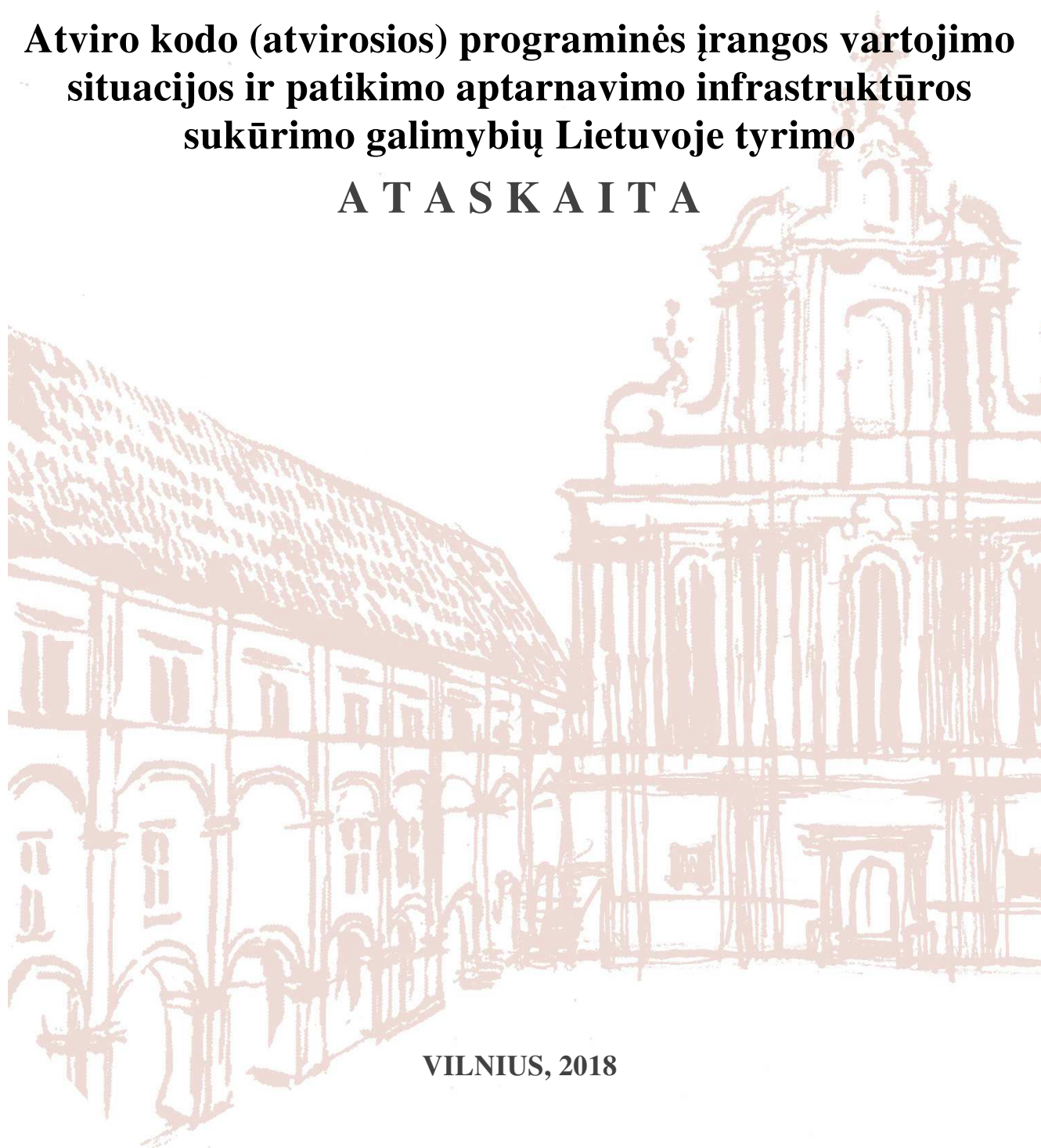




VILNIAUS UNIVERSITETAS

**Atviro kodo (atvirosios) programinės įrangos vartojimo
situacijos ir patikimo aptarnavimo infrastruktūros
sukūrimo galimybių Lietuvoje tyrimo
A T A S K A I T A**



VILNIUS, 2018

Tyrimą atliko ir ataskaitą parengė: Valentina Dagienė, Tolmantas Dagys, Viktoras Dagys, Eglė Jasutė, Tatjana Jevsikova, Gabrielė Stupurienė, Lina Vinikienė.

Redagavo Renata Valotkienė.

IVADAS	4
ATVIRO KODO PROGRAMINĖS ĮRANGOS ŠALTINIŲ ANALIZĖ	9
1. Atviro kodo programų naudojimo tendencijų kaita	9
2. Užsienio šalių patirtis	16
3. Atviro kodo programų naudojimo Lietuvoje patirtis	24
4. Populiariausios atviro kodo programos	36
5. Atviro kodo programų lokalizavimas	46
6. Atviro kodo programinės įrangos saugumas ir jo užtikrinimo būdai	56
LIETUVOS VISUOMENĖS SLUOKSNIŲ NUOMONIŲ TYRIMAS	77
7. Ekspertų struktūrizuoto interviu analizės rezultatai	78
8. Institucijų internetinė apklausa	104
9. Moksleivių ir studentų internetinė apklausa	121
10. Interviu ir internetinių apklausų rezultatų apibendrinimas	128
BENDROSIOS IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	141
Šaltiniai	144
PRIEDAI	153
1 priedas. Populiariausios atviro kodo programos	153
2 priedas. Operacinių sistemų ir raštinės paketo lokalizavimo užbaigtumas	163
3 priedas. Institucijų internetinės apklausos klausimynas	165
4 priedas. Moksleivių ir studentų internetinės apklausos klausimynas	169

Ivadas

Atvirosios, arba atviro kodo, programos tampa mūsų kasdien naudojamais produktais, jų sukuriami vis daugiau ir vis įvairesnių. Labiausiai akcentuotina atviro kodo programų savybė – aplink jas telkiasi bendruomenės, vyksta bendradarbiavimas, generuojami nauji sprendimai, kurie skatina ir nuosavybinių programų tobulėjimą.

Nors pakaktų vadinti trumpiau – atvirosiomis programomis, atvirąją programinę įrangą, tačiau visuomenė palankiau priima atviro kodo programų ar atviro kodo programinės įrangos sąvokas, todėl jas ir vartosime šioje ataskaitoje.

Atviro kodo programų kūrimo ir naudojimo judėjimas pasaulyje kiekvienais metais aktyvėja, jų sukurta įvairioms sritims ir veikloms. Galima pateikti daugybę nuosavybiniams programoms alternatyvių atviro kodo programų. Skelbiama nemažai specialistų patvirtintų pavyzdžių, kai atviro kodo alternatyvos nenusileidžia komercinėms ir yra patrauklios ne tik kainos aspektu, bet funkcijų, patogumo, saugumo požiūriu.

Sėkmingi pavyzdžiai Europoje, kai valstybinės įstaigos pereina prie atviro kodo programų ir atvirųjų standartų naudojimo (pavyzdžiui, atviro kodo raštinės paketo ir dokumentų formato diegimo), gali būti Italijos gynybos ministerija, Jungtinės Karalystės valstybinės institucijos, Prancūzijos gynybos, žemės ūkio, švietimo institucijos, Ispanijos valstybinės institucijos, įskaitant švietimo institucijas ir teismus.

Vis dėlto, nepaisant atviro kodo programų populiarumo, matomos ir svarbiausios spragos atviro kodo programų politikos srityje:

1. **Pasirinkimo ir administravimo aspektai.** Kaip pasirinkti geriausią, patikimą atviro kodo programinę įrangą? Daugiau kaip pusė įmonių neturi atviro kodo produktų pasirinkimo ir vertinimo strategijos, o turintys šią strategiją dažnai jos visapusiškai neįgyvendina. Neretai institucijos, naudojančios atviro kodo programas, skiria nepakankamai dėmesio ir lėšų programoms administruoti, kas neišvengiamai anksčiau ar vėliau sukelia problemų.

2. **Saugumo aspektai.** Nemažai įmonių neturi procedūrų atviro kodo programų saugumo spragoms identifikuoti ir šalinti (2016 m. tyrimo rezultatų duomenimis¹ tokių įmonių yra apie trečdalis). Atviro kodo programoms, kaip ir kitoms, gresia įsilaužimai, virusų atakos ir panašūs piktavalių pažeidimai. Lietuvoje apie atviro kodo programų saugumą menkai kalbama, todėl gali formuotis visuomenės požiūris, kad atviro kodo programos nepatikimos, nesaugios.

3. **Kultūriniai aspektai.** Bet kurioje šalyje plačiai naudojamos atviro kodo programos turi būti pritaikytos darbui toje šalyje, t. y. lokalizuotos, išverstos. Dažniausiai atviro kodo programas lokalizuoja savanoriai, negalintys skirti pakankamai dėmesio kalbos ir kultūriniams aspektams. Remiantis Lietuvos patirtimi, šių programų lokalizavimo kokybė nėra gera, vertimai nėra pakankamai ištestuoti, trūksta sistemiškumo, kai kurios programos lokalizuotos tik iš dalies arba neatnaujinamos naujų versijų lokalizacijos. Tai mažina vartotojų pasitikėjimą atviro kodo programomis Lietuvoje.

Šio tyrimo **tikslas** – išanalizuoti atviro kodo programų naudojimo pasaulyje ir Lietuvoje tendencijas ir pateikti rekomendacijas projekte² lokalizuojamų programų saugumui užtikrinti bei atviro kodo programų infrastruktūros plėtojimui ir atnaujinimui Lietuvoje.

Atviro kodo programų tyrimas iš esmės vyko trimis kryptimis: 1) analizuojami straipsniai, dokumentacija, internete renkama įvairi informacija atviro kodo programų ir atvirų formatų klausimais,

¹ Black Duck and North Bridge Release Results from 10th Annual Future of Open Source Survey, <https://www.blackducksoftware.com/about/news-events/releases/10th-annual-future-of-open-source-survey>

² Ši studija atliekama vykdant projektą „Mašininio vertimo sistemų ir lokalizavimo paslaugų tobulinimas ir plėtra“

2) interviu su ministerijų, joms pavaldžių institucijų, švietimo ir verslo institucijų atstovais, 3) anketinė apklausa internetu.

Uždaviniai

1. Išanalizuoti pagrindinių atviro kodo programų tarptautinius ir Lietuvos dokumentus, gerosios praktikos pavyzdžius bei tyrimus, siekiant išryškinti pagrindines atviro kodo programų diegimo, lokalizavimo, saugumo užtikrinimo ir infrastruktūros plėtojimo tendencijas, įvertinti projekte „Mašininio vertimo sistemų ir lokalizavimo paslaugų tobulinimas ir plėtra“ lokalizuojamų atviro kodo produktų saugumo grėsmes, su kuriomis gali susidurti vartotojai, remiantis tarptautine patirtimi išskirti jų prevencijos ir sprendimo būdus.

2. Atlikti įvairių Lietuvos visuomenės sluoksnių ekspertinį tyrimą (interviu ir anketinę apklausą) atviro kodo programų naudojimo klausimais, pagrindinį dėmesį kreipiant atviro kodo programų infrastruktūros plėtojimo kliūčių, poreikių identifikavimui, atviro kodo programų priežiūros, saugumo ir kultūriniais aspektams.

3. Remiantis dokumentų analize ir Lietuvos gyventojų apklausos rezultatais pateikti atviro kodo programų atrankos, diegimo ir infrastruktūros plėtojimo rekomendacijas.

Šiuos suformuluotus uždavinius atitinka trys pagrindinės veiklos:

1. **Dokumentų (šaltinių) analizė.** Remiantis tarptautinės gerosios praktikos, atviro kodo programų naudojimo ir dokumentuotų vartotojų apklausų rezultatų analize buvo išryškintos atviro kodo programų diegimo tendencijos ir naujovės, nustatytos sritys, kuriose efektyviausia taikyti atvirąsias programas, išryškinti konkretūs ir patikimi atviro kodo produktai, į kuriuos reikėtų atkreipti dėmesį Lietuvoje, rasta atviro kodo programų infrastruktūros sukūrimo ir plėtojimo pavyzdžių kitose šalyse, atviro kodo programų vertinimo ir atrankos gairių. Tyrime pateikiami pavyzdžiai, kaip sprendžiamos atviro kodo produktų saugumo problemos (bendrai ir konkrečių, projekte lokalizuojamų produktų atvejais).

2. **Lietuvos visuomenės sluoksnių ekspertinis interviu ir apklausa.** Naudojant interviu ir anketinės apklausos metodus, buvo ištirta keletas svarbiausių Lietuvos gyventojų sluoksnių: viešasis sektorius (aukštąjį mokslą teikiančios institucijos, pagrindinio ir vidurinio ugdymo mokyklos, ministerijos), visuomeninės asociacijos, mažos ir vidutinės įmonės. Tyrimu išsiaiškinta, kurias atviro kodo programas gyventojai aktyviai taiko verslo, darbo, studijų, asmeninėse srityse, o jei nenaudoja atviro kodo produktų, net pačių populiariausių, tai kodėl; kuriose srityse planuoja taikyti ir kuriuos produktus (paslaugas); ar turi atviro kodo programų atrankos ir priežiūros strategijų; ar naudoja atviro kodo programas komerciniams produktams kurti; kaip sprendžia atviro kodo programų saugumo klausimus.

3. **Rezultatų analizė ir rekomendacijų parengimas.** Įvairių šaltinių (literatūros) analizės ir Lietuvos gyventojų apklausos rezultatai analizuojami, apibendrinami, daromos išvados ir kuriamos rekomendacijos, taikytinos tiek projekto įgyvendinamoms veikloms, tiek ir platesniu mastu.

Tyrimas atliktas taikant šiuos metodus:

1. Informacijos paieška, sisteminimas, apibendrinimas.
2. Lyginamoji strateginių ir švietimo politikos dokumentų analizė.
3. Interviu.
4. Anketinė apklausa internetu.
5. Duomenų apdorojimas, rezultatų, išvadų ir rekomendacijų formavimas.

Lietuvos gyventojų sluoksnių tyrimas – mišrusis: kiekybinis su didesniu respondentų skaičiumi (internetinė gyventojų apklausa, tikslinė grupė – jaunimas (vyresniųjų klasių mokiniai ir studentai)) ir kokybinis – interviu su ministerijų, švietimo institucijų, atrinktų įmonių ekspertais, atviro kodo bendruomenių atstovais. Dalis ekspertų apklausama struktūrizuoto interviu metodu, dalis – naudojant suprojektuotą išsamų klausimyną.

Pagrindinės atviro kodo programų ir atvirųjų formatų sąvokos ir terminai

atvirasis (dokumento) formatas (*open format, open document format*)

Dokumento formatas, turintis viešai platinamą aprašą (pvz., PDF formatas).

atvirasis formatas „OpenDocument“, atvirasis formatas ODF (*OpenDocument Format*)

Atvirasis dokumentų formatas, sutrumpintai vadinamas ODF, skirtas raštinės programų failams. Naudojamas dokumentams, kuriuose yra tekstas, lentelės, diagramos, grafikos elementai. Formatas grįstas XML, lengvai transformuojamas į kitus formatus³.

atvirasis standartas

Standartas, kurio tekstas laisvai ir nemokamai prieinamas visuomenei.

atviro kodo programa (*open source*)

Programa, kurios pirminį tekstą galima modifikuoti laikantis nurodytų licencijos sąlygų ir kuria naudojasi nemokamai. Platinama remiantis licencijomis, neribojančiomis jos kopijavimo ir tobulinimo.

atviro kodo programinė įranga (*open source software*)

Atviro kodo programų visuma.

atviro kodo projektas (*open source project*)

Atviro kodo programos kūrimo, projektavimo, vystymo veikla.

atviro kodo bendruomenė (*open source community*)

Bendrus interesus turinti žmonių grupė, vykdanči arba įvairiais būdais prisidedanti prie atviro kodo projekto įgyvendinimo.

atviro kodo projektų tvarkymo platforma (*source code hosting platform*)

Platforma, skirta atviro kodo projektams vykdyti, programų pirminiams tekstams bei jų versijoms tvarkyti, organizuoti talkininkų bendravimą ir bendradarbiavimą.

atviro kodo saugykla (*open source repository*)

Internetinė saugykla, kurioje laikomi projektuojamų atviro kodo programų pirminiai tekstai ir kiti ištekliai, struktūrizuoti moduliai – tarpusavyje logiškai susijusių (pvz., priklausančių tam pačiam projektui) katalogų ir failų medžiais. Failų rinkinių modifikacijoms sekti naudojamos versijų tvarkymo sistemos.

internacionalizavimas (*internationalization*)

Programinės įrangos ir jos duomenų struktūrų, svetainės, kitų išteklių arba elektroninės paslaugos projektavimas siekiant galimybės visa tai lengvai pritaikyti įvairioms kalboms ir kultūroms.

internacionalizavimo klaida (*internationalization error*)

Programinės įrangos, svetainės, kitų išteklių arba elektroninės paslaugos projektavimo klaida, kai tam tikra savybė arba parametras nenumatyta pritaikyti prie įvairių lokalių.

lokalė (*locale*)

Kompiuteryje ir jo programinėje įrangoje naudojamų elementų, priklausančių nuo kalbos ir kultūros normų, visuma.

Lokalėje apibrėžiama kalbos abėcėlė, ženklų koduotės, ženklų rikiavimas, datos ir laiko žymėjimas, ženklų išdėstymas klaviatūroje, pašto adresų forma, laiškų forma, kreipiniai į asmenis ir daugelis kitų konkrečiai kalbai ir kultūrai būdingų dalykų. Kiekviena kalba ir valstybė gali turėti savo lokalę. Viena valstybė, kurioje vartojamos įvairios kalbos, gali turėti kelias lokales. Ta pati kalba, vartojama keliose valstybėse, taip pat gali turėti atskiras lokales (pvz., Prancūzijos prancūzų ir Kanados prancūzų).

³ OASIS, https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office

lokalizavimas (*localization*)

Programinės įrangos, svetainės, kitų išteklių arba elektroninės paslaugos pritaikymas prie tam tikros kalbinės ir kultūrinės aplinkos.

lokalizavimo klaida (*localization error*)

Programinės įrangos, svetainės, kitų išteklių arba elektroninės paslaugos kurios nors savybės neatitiktis lokalei, kai ta savybė yra internacionalizuota.

laisvoji ir atviro kodo programinė įranga (*free and open source software, FOSS, free libre open source software, FLOSS*)

Programos, kurių licencijos leidžia jas naudoti, kopijuoti, nagrinėti ir modifikuoti, o jų pirminis tekstas yra laisvai platinamas.

Kai kuriuose studijoje nagrinėjamuose šaltiniuose, užsienio šalių institucijų pavadinimuose vartojamas šis terminas, siekiant pabrėžti ir programų naudojimo laisvę, ir programų tekstų pirminių tekstų atvirumą.

laisvoji programa (*free software, libre software*)

Programa, kurios vartotojas turi visas teises ją naudoti savo kompiuteryje, keisti, tobulinti, kopijuoti ir platinti. Niekas negali pareikalauti licencijos mokesčio, tačiau suteikiama galimybė parduoti programinę įrangą, apmokant gamybos bei aptarnavimo išlaidas. Naudotojo požiūriu esminio skirtumo tarp atviro kodo ir laisvųjų programų nėra.

mašininio skaitymo (dokumento) formatas (*machine-readable format, machine readable document format*)

Dokumentai, kurių turinį gali apdoroti kompiuteriai. Išskiriami keturi pagrindiniai aspektai: 1) žodžiai ir frazės turi būti sužymėti taip, kad kompiuteris juos galėtų laikyti konceptuali elementu, 2) specifiukuota kiekvieno elemento semantika, kad būtų vienodai suprantama, 3) aprašyti ryšiai tarp konceptualių elementų, 4) aprašyta dokumento struktūra⁴.

nuosavybinė programinė įranga (*proprietary software*)

Programinė įranga, kurios nuosavybės teisė priklauso organizacijai arba individui. Tokios programos savininkas turi išimties teises ir paprastai nesudaro galimybės susipažinti su programos pirminiu tekstu, tuo pačiu ir kaip nors keisti, taisyti, kopijuoti bei platinti tokią programą. Nuosavybinė programa gali būti platinama nemokamai arba už tam tikrą mokesį (žr. *komercinė programinė įranga*).

komercinė programinė įranga (*commercial software*)

Programa, už kurios naudojimą imamas mokestis. Dažnai sakoma, kad programa parduodama. Tačiau iš tikrųjų ji tik išnuomojama, nes įgijęs (nusipirkęs, gavęs nemokamai) programą, įgyja teisę tik ją naudoti pagal paskirtį taip, kaip numatyta licencijoje, tačiau neturi teisės jos modifikuoti, platinti, nebent šiuos veiksmus leidžiama atlikti ribotai, griežtai laikantis programos licencijoje nustatytų reikalavimų. Komercinė programa gali būti ir laikinai nemokama.

pirminis programos tekstas (*source, source code*)

Programos tekstas, programuotojo parašytas programavimo kalba; kompiuteris vykdo programą, gautą iš pirminio teksto, jį išvertęs (sukompiliavęs) į kompiuterinę kalbą.

rengyklė (*editor, processor*)

Programa, skirta kompiuteriniams dokumentams rengti: tekstų rengyklė, grafikos rengyklė, pateikčių rengyklė, lentelių rengyklė ir pan.

saugumo spraga (*vulnerability*)

⁴ Machine-readable documents, https://en.wikipedia.org/wiki/Machine-Readable_Documents

Defektas, kuriuo gali pasinaudoti piktavali, pvz., įsilaužėlis, neautorizuotiems veiksmams kompiuterinėje sistemoje sukelti. Saugumo spragas galima rasti, sukėlus įvairiausias netipines, netikėtas situacijas ir sąlygas.

standartas (*standard*)

Dokumentas, kuriuo nustatomi vienodi reikalavimai gaminiams, veiklai, dokumentų formoms ir kt., priimtas ir patvirtintas autoritetingos vyriausybės arba nekomercinės organizacijos.

talkininkas, bendradarbis (*contributor*)

Fizinis asmuo, prisidėjęs prie kompiuterinio objekto kūrimo, gamybos arba platinimo, bet netapęs viso gaminio bendraautorium arba savininku.

Atviro kodo programinės įrangos šaltinių analizė

1. Atviro kodo programų naudojimo tendencijų kaita

Per pastaruosius 10–15 metų pastebimas akivaizdus pokytis atviro kodo programų srityje. Atviro kodo programinės įrangos fenomenas, programų projektavimo ir platinimo būdas transformavo ne tik nemokamai platinamos programinės įrangos rinką, bet ir komercinės programinės įrangos industriją.

Ataskaitoje apie programinės įrangos inovatyvumo potencialą „Horizontas 2020“ kontekste teigiama, kad atviro kodo programinė įranga – viena labiausiai transformuojamų platformų inovacijai. Sprendžiant ne tik technologines, bet socialines ir politines pasaulio problemas, galima ir reikėtų išnaudoti atviro kodo programinės įrangos potencialą (Hinchey ir kiti, 2016).

Dauguma vartotojų turi mobiliuosius įrenginius, kuriuose įdiegta mobilioji operacinė sistema „Android“, projektuojama pasitelkiant atviro kodo principus. Atviro kodo sprendimai plačiai naudojami populiariausiose mokslo tyrimų srityse: didieji duomenys, giluminis mašininis mokymasis, debesų kompiuterija, daiktų internetas ir kt. Įprastais mokslininkų įrankiais tampa atviro kodo statistinis paketas R⁵ ir programavimo kalbos „Python“ atviro kodo aplinkos.

Keičiasi ne tik tai, kaip programinė įranga projektuojama ir prižiūrima, bet keičiasi ir vartotojų požiūris į ją. Visa tai patvirtina ir statistika, atliekami tarptautiniai tyrimai.

1.1. Tarptautiniai atviro kodo tyrimai

Atviro kodo ateitis

„Black Duck“ ir „North Bridge“ bendrovės kasmet atlieka tarptautinį (pasaulinį) tyrimą „Atviro kodo ateitis“, kuriuo siekiama išsiaiškinti atviro kodo tendencijas. Rašant šią ataskaitą, pateikiami naujausi 2016 m. išanalizuotos apklausos duomenys. Tai 10-oji tokio tipo apklausa (Black Duck, 2016). Apklausos dalyviai – įvairių šalių įmonių atstovai. 10-osios apklausos metu dalyvavo 3 400 profesionalų iš 1 313 įmonių, esančių 64 šalyse. Apie 70 % dalyvių – įmonių programuotojai (LeClair, 2016).

Tyrimas parodė, kad šiuo metu atviras kodas praktiškai yra visų programų pagrindas. Tai pasaulyje vyraujanti technologija, kai kalbama apie operacines sistemas, duomenų bazes, debesijos paslaugas, didžiųjų duomenų, daiktų interneto technologijas. Tyrimo organizatoriai teigia, kad atliekant pirmąją tokio pobūdžio apklausą daugiau kaip prieš 10 metų, buvo sunku prognozuoti, kad praėjus dešimtmečiui, atviro kodo programinė įranga taip paplis (Black Duck, 2016). Tokį proveržį paskatino pagrindiniai atviro kodo programinės įrangos privalumai, kuriuos šiandien vertina ir verslo atstovai: mažesnė projektavimo kaina, vidinių įmonės programuotojų atlaisvinimas aukštesnio lygio užduotims atlikti, greitesnis projektuojamos programos kelias į rinką. Atviro kodo ateitis turi daug galimybių.

Bendri apklausos rezultatai parodė, kad pasitikėjimas atviro kodo programomis pasaulyje didelis: 65 % iš 1 313 dalyvavusių apklausoje įmonių aktyviai naudoja atviro kodo programas savo versle (5 % padidėjimas, lyginant su 2015 m. tyrimu), 65 % įmonių prisideda prie atviro kodo programų tobulinimo ir projektavimo, 59 % respondentų dalyvauja atviro kodo programų veiklose kvalifikacijos tobulinimo sumetimais.

⁵ R paketas lituanizuojamas vykdant projektą „Mašininio vertimo sistemų ir lokalizavimo paslaugų tobulinimas ir plėtra“ (2018–2021 m.)

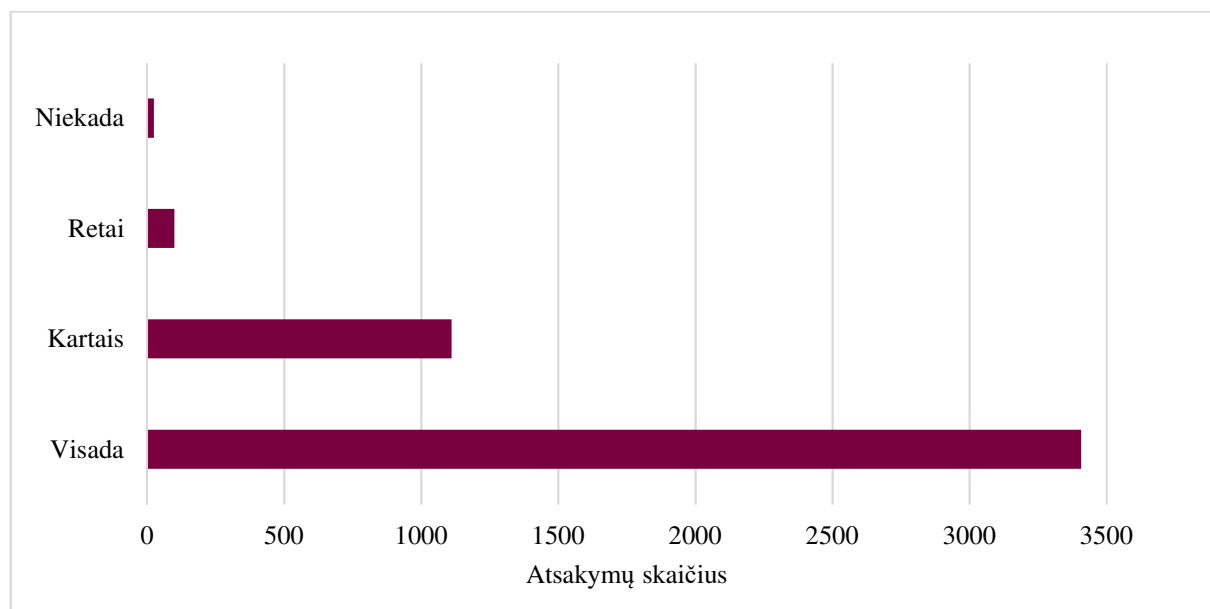
Kas trečia apklausoje dalyvavusi įmonė turi visu etatu dirbantį darbuotoją, besirūpinantį atviro kodo programinės įrangos projektais. Dauguma įmonių mato atvirą kodą kaip inovacijų variklį. 90 % respondentų pasitiki atviro kodo sprendimais dėl *inovatyvumo*, *efektyvumo* ir *saugumo*. Kitos dažniausiai minimos priežastys, kodėl įmonės pasitiki atviro kodo programine įranga, tokios: *techninės galimybės ir funkcijos*, galimybė *pritaikyti* savo poreikiams ir *kokybė*.

Jungtinių Amerikos Valstijų įmonė „Rogue Wave Software“ atliko tyrimą ir išsiaiškino, kad 2016 m. atviro kodo srityje įvyko pokytis: kai kurių šalių vyriausybės ir verslo organizacijos pritarė atviro kodo idėjai. Šis šuolis leido dar geriau suprasti atviro kodo saugumo ir pažeidžiamumo svarbą. Teigiama, kad vyriausybių ir verslo organizacijų atviro kodo programų priėmimas sukelia naujus iššūkius, vis daugiau vyriausybių investuoja į atviro kodo ekosistemas, taigi didėja atviro kodo programų populiarumas ir vertė (Rogue Wave Software, 2017).

Atviro kodo bendruomenių patirtis

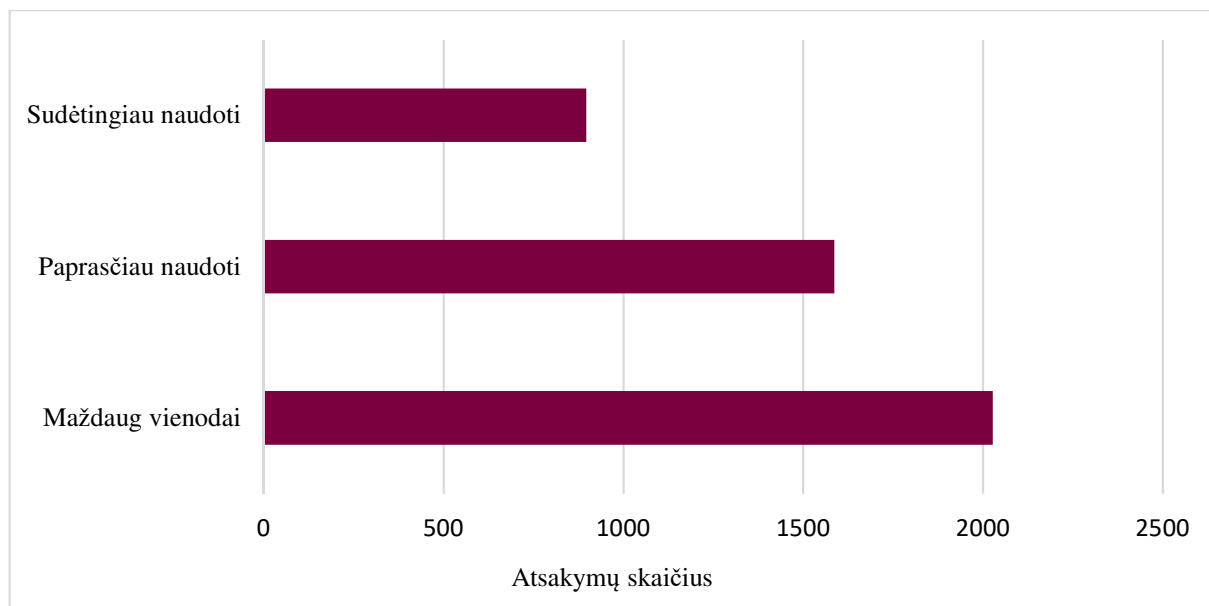
2017 m. atlikta tarptautinė (pasaulinė) atviro kodo programų bendruomenių narių apklausa, siekiant išsiaiškinti naujausias tendencijas iš tų, kas projektuoja, prižiūri ir naudoja atviro kodo programas (Geiger, 2017). Tyrimą atliko didžiausios atviro kodo projektų pirminių tekstų saugyklos „GitHub“ kūrėjai, bendradarbiaudami su tyrėjais, programinės įrangos industrijos ir bendruomenių atstovais (Zlotnick ir kiti, 2017). Apklauskos dalyviai – 5500 atstovų iš daugiau kaip 3800 atviro kodo projektų bendruomenių „GitHub“ saugykloje. 70 % apklaustųjų – dirbantys asmenys, iš jų 85 % dirba programinės įrangos kūrimo srityje (programuotojai, dizaineriai, analitikai ir kt.). 94 % jų savo darbe naudoja atviro kodo programas (81 % – dažnai naudoja). 82 % nurodo, kad jų darbdaviai skatina naudoti atviro kodo programas. 65 % apklaustiesiems, prisidedantiems prie atviro kodo programų projektavimo, atviras kodas yra darbo dalis.

Tyrimo rezultatai, susiję su atviro kodo programų naudojimo įvertinimu, parodė, kad 73,4 % apklauskos dalyvių, rinkdamiesi naujas priemones, visada ieško atviro kodo programinės įrangos alternatyvų vietoj atitinkamų nuosavybinių variantų (1.1 pav.).



1.1 pav. Atviro kodo programinės įrangos alternatyvų vietoj nuosavybinių programų pasirinkimo dažnumas

35,3 % apklaustųjų mano, kad atviro kodo programomis naudotis paprasčiau negu nuosavybinėmis, 44,8 % nurodo, kad šių dviejų grupių programų naudojimosi lygis maždaug toks pat, ir tik 19,8 % atrodo, kad naudotis atviro kodo programomis yra sudėtingiau (1.2 pav.).



1.2 pav. Atviro kodo ir nuosavybinių programų naudojimo paprastumo palyginimas

Programinės įrangos saugumas yra vienas svarbiausių kriterijų, vertinant programinę įrangą. 58 % apklausos dalyvių mano, kad atviro kodo programos yra saugesnės už nuosavybines.

1.2. Europos Komisijos iniciatyvos

Naujame Europos Komisijos sąveikumo dokumente „New European Interoperability Framework“ pabrėžiami duomenų atvirumo, skaidrumo, pakartotinio naudojimo principai (Europos Komisija, 2017a). Pavyzdžiui, atvirumo principui realizuoti šiame dokumente teikiamos tokios rekomendacijos:

- Užtikrinti atviro kodo programų tinkamo naudojimo lygį, demonstruoti aktyvų ir teisingą atviro kodo programų pasirinkimo svarstymą, kreipiant dėmesį į bendrą sprendimo kainą.
- Pirmenybę teikti atvirosioms specifikacijoms, atsižvelgiant į funkcionavimo poreikius, brandumą, rinką ir inovaciją.
- Jei duomenims negalioja specialūs apribojimai, skelbti juos kaip atvirose duomenis.

Europos sąveikumo sistemos įgyvendinimo strategijoje teigiama, kad Komisija ir valstybės narės turėtų skatinti pakartotinai naudoti esamas ir toliau kurti naujas priemones, <...> taikyti dalijimosi informacinių technologijų (toliau – IT) sprendimais ir jų pakartotinio naudojimo sistemą, sukurtą pagal skaitmeninių paslaugų sąveikumo programą siekiant, kad viešojo administravimo institucijos aktyviau ir veiksmingiau dalytųsi IT sprendimais (įskaitant atviro kodo sprendimus), kartu juos kurtų ir pakartotinai naudotų (Europos Komisija, 2017b).

Europos Sąjungoje atviro kodo programinė įranga užima stiprias pozicijas. Dar 2000 m. gruodžio mėn. Europos Komisija paskelbė strategiją dėl atviro kodo programinės įrangos naudojimo Europos Komisijos viduje. 2003 m. buvo nustatytas ir patvirtintas tikslų rinkinys bei pasirinktas atviro kodo tinklo serveris „Apache“. 2007 m. buvo parengtas atviro kodo strategijos tęsinys 2007–2010 metams (Europos Komisija, 2014a). Per tą laiką šioje srityje įvyko daug pokyčių: patvirtinta Europos Sąjungos viešoji licencija (EURL⁶), siekiant sudaryti sąlygas dalytis viešojo administravimo institucijų kuriamą programine įranga ir ją pakartotinai naudoti; sukurta atviro kodo stebėjimo centras ir saugykla (Open Source Observatory and Repository⁷), kurioje talpinamos naujienos ir įvairūs projektai, susiję su atviro kodo programine įranga Europos Sąjungoje. Atviro kodo strategijos tęsinys 2011–2013 metams sukurta, remiantis sukaupia atviro kodo programinės įrangos Europos Sąjungoje naudojimo per

⁶ Europos Sąjungos viešoji licencija, EURL, <https://joinup.ec.europa.eu/page/eurl-text-11-12>

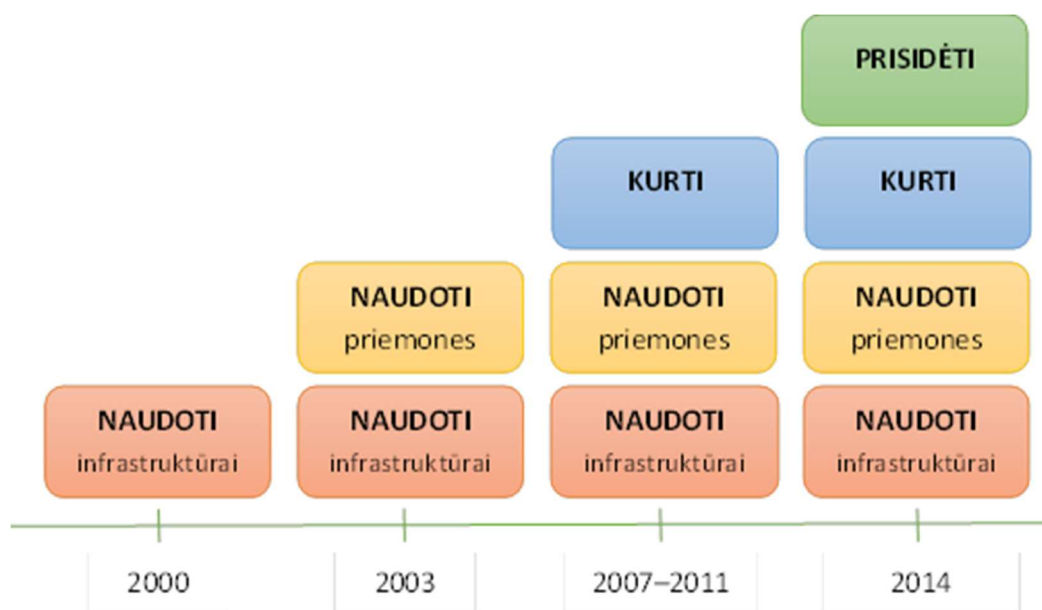
⁷ Open Source Observatory and Repository, www.osor.eu

pastarąjį dešimtmetį patirtimi. Atviro kodo strategijoje numatoma ir toliau skatinti naudoti atviro kodo programinę įrangą, o kuriant naujas sistemas, pirmenybė turi būti skiriama atviram kodui. Taip pat svarbus atviro kodo programinės įrangos vaidmuo e. valdžios projektuose (Europos Komisija, 2014).

2014 m. atnaujintoje atviro kodo programinės įrangos strategijoje (Europos Komisija, 2014), siekiama dar didesnio atviro kodo programinės įrangos vaidmens įvairiose srityse. Šioje, naujojoje, strategijoje pabrėžiama, kad atviras kodas užims vyraujančias pozicijas, projektuojant naują programinę įrangą. O vertinant atviro kodo ir komercinę programinę įrangą, bus remiamasi lygybės principais, nagrinėjama visa kaina, įskaitant programinės įrangos atsisakymo kainą. Projektuojant Komisijos paslaugas bus vis labiau dalyvaujama atviro kodo bendruomenėse, kuriant atviro kodo komponentus, naudotinus Komisijos programinėje įrangoje. Programinė įranga, suprojektuota Komisijos paslaugoms teikti ir skirta naudoti viešai, laisvai prieinama „JoinUp“ portale (apie jį rašoma toliau šiame skyriuje) pagal aukščiau minėtą Europos Sąjungos viešąją licenciją EUPL. Ji sukurta 2007 m. ir atnaujinta 2017 m. Europos Sąjungos teisės dokumentų svetainėje (EUR-Lex, 2017), platinamas šios licencijos vertimas į Europos Sąjungos kalbas. Šios licencijos naujoji versija (1.2 versija) pritaikyta ne tik programinei įrangai, bet ir įvairių tipų kūriniams: dokumentacijai, vartotojų vadovams, standartams (Schmitz, 2017). Kūriniai, platinami pagal šią licenciją, pateikiami su pirminiais tekstais. Jeigu originalus kūrinys platinamas pagal EUPL, jo pagrindu sukurtas modifikuotas kūrinys taip pat platinamas pagal tą pačią licenciją (būna išimčių, kai naujas kūrinys yra keleto kitų kūrinių, naudojančių skirtingas licencijas, junginys).

2017 m. Estijai pirmininkaujant Europos Sąjungos Tarybai, 32 šalių ministrai pasirašė deklaraciją, kurioje paskelbta, kad pripažįstama atviro kodo programinė įranga, kuri yra pagrindinis veiksnys, siekiant ambicingų vyriausybių skaitmeninimo tikslų iki 2020 m. (Talino deklaracija, 2017).

Atviro kodo programinės įrangos vaidmens kitimą galima pavaizduoti 1.3 pav. pateikta schema (Everis, 2016). 2000–2014 metais dominavo atviro kodo programų (operacinių sistemų, tinklo priemonių) naudojimo IT infrastruktūrai formuoti, konkrečių priemonių naudojimo (pvz., atviro kodo raštinės programų paketo, naršyklių, el. pašto programų), atviro kodo programų kūrimo, remiantis egzistuojančiais atviro kodo produktais, tendencijos. Atnaujintoje atviro kodo programinės įrangos strategijoje (Europos Komisija, 2014) akcentuojamas *prisdėjimas* prie programų pirminių tekstų tobulinimo, *dalyvavimas* atviro kodo programų projektų bendruomenės veiklose.



1.3 pav. Atviro kodo programinės įrangos vaidmens kaita

Europos Komisija finansuoja nemažai projektų, susijusių su atviro kodo programomis. Šiuo metu svetainėje „OpenSourceProjects.eu“⁸ skelbiama Europos Komisijos finansuotų tyrimų projektų informacija ir atviro kodo produktų pirminiai tekstai. Europos Komisija skatina atviro kodo programų projektavimo bendruomeninių principų įgyvendinimą tobulinant atviro kodo programų kokybę.

Atviro kodo programų strategijos paskelbimo metais visuomenę sukrėtė žinia apie labai rimtą saugumo spragą „Heartbleed“ šifravimo bibliotekoje „OpenSSL“ (Synopsys, 2014). Tai programavimo klaida, atsiradusi transporto lygmens saugumo protokolo TLS realizacijoje. Nuo 2012 m. „OpenSSL“ bibliotekomis naudojasi daugybė ne tik atviro kodo, bet ir komercinių informacinių sistemų. Dėl šios klaidos neskelbtini, šifruoti kompiuterių tinklais siunčiami duomenys galėjo tapti prieinami piktavaliams, kėsinanties pasinaudoti šia spraga. Ši klaida privertė pasaulį susirūpinti atviro kodo programų ir jų komponentų saugumu. Į atviro kodo programų tobulinimą įsitraukė komercinės bendrovės (pvz., prie „OpenSSL“ priežiūros ir tobulinimo prisideda „Google“, aktyviai naudojanti šias bibliotekas savo programinėje įrangoje).

Europos Komisija 2014 m. inicijavo atviro kodo programų audito projektą. Tai tarptautinis projektas FOSSA (EU-FOSSA, 2018), skirtas atviro kodo programų auditui, kuriuo siekiama:

- sukurti atviro kodo programų vertinimo gaires,
- įvertinti pasirinktus projektus saugumo požiūriu,
- sukurti Europos Komisijos finansuojamų atviro kodo standartų ir projektų inventorių,
- įtraukti visuomenę į atviro kodo programų kokybės gerinimą.

2017 m. įvyko pirmasis FOSSA projekto organizuotas klaidų programoje paieškos konkursas⁹, kurio metu programuotojai (konkurso dalyviai) ieškojo saugumo spragų gerai žinomoje daugiaplatformėje atviro kodo programoje „VLC media player“ (įvairių formatų vaizdo medžiagos peržiūros programa). Dalyvavimas konkurse atviras visiems klaidų ieškotojams, rastos klaidos vertinamos svoriais pagal jų poveikį, o radusieji klaidas premijuojami piniginiiais prizais. Pirmoji tokia iniciatyva vyko 6 savaites, dalyvavo 28 programuotojai, kurie aptiko 5 klaidas. EU-FOSSA projektas ne tik organizavo vienkartinį renginį, bet sukūrė tokių konkursų organizavimo gaires, siekiant nenutraukti šios praktikos ateityje. Iki 2019 m. planuojama organizuoti daugiau kaip 20 tokių renginių.

Prancūzijos vyriausybė rodo pavyzdį, kaip galima padėti modernizuoti viešąsias paslaugas. Nacionalinis startuolių inkubatorius¹⁰ ir atvirųjų duomenų bei viešųjų paslaugų modernizavimo padalinys „Etalab“¹¹ projektuoja informacinių ir komunikacinių technologijų sprendimus moderniais metodais, tarp jų programavimo maratonus (angl. *hackatron*), paveldėtus iš atviro kodo programų projektavimo bendruomenių. Analogiškų iniciatyvų yra ir daugiau, apie įvairių valstybių patirtį rašoma 2 skyriuje. 2018 m. lapkričio mėn. pagal EU-FOSSA projektą taip pat planuojama surengti pirmą programavimo maratoną Briuselyje: suburti programuotojų grupes 1–3 dienų bendradarbiavimo veikloms, kurių tikslas – tobulinti atviro kodo programas.

Kiti su saugumu susiję Europos Komisijos finansuojami tyrimai – atvirosios programavimo kalbos *Rust* programų saugumo spragų tyrimai (ši kalba laikoma saugesne C++ programavimo kalbos alternatyva, kuria koduojama eksperimentinė „Mozilla“ naršyklės iešyklė „Servo“), saugaus programavimo kriptografijoje tyrimai, atviro kodo programų saugumo poveikis aparatinei įrangai (Hillenius, 2016).

⁸ Open Source Projects Europe, <https://opensourceprojects.eu>

⁹ JoinUp. European Commission launches first ever bug Bounty, <https://joinup.ec.europa.eu/news/hackerone-vlc>; Hackerone. VLC, <https://hackerone.com/vlc>

¹⁰ State start-up incubator, beta.gouv.fr

¹¹ Etalab, <https://www.etalab.gouv.fr/en/>

Europos Komisijos iniciatyva įkurtas portalas „JoinUp“¹². Šis portalas padeda viešojo sektoriaus administracijoms dalytis informacija apie e. vyriausybės sistemas. Tai bendradarbiavimo erdvė, kuria siekiama įgyvendinti sąveikumą informacinėse sistemose (2018 m. kovo mėn. užregistruota daugiau kaip 90 tokių bendradarbiavimo erdvių). Portale taip pat skelbiami paruošti sąveikumo sprendimai (2018 m. kovo mėn. – daugiau kaip 2700 sprendimų), renginių skelbimai, tinklaraščiai, naujienos (2018 m. kovo mėn. – daugiau kaip 16 000 įrašų). Čia kiekvieną mėnesį skelbiami nauji atviro kodo sprendimai¹³. „JoinUp“ portale veikia *Atviro kodo stebėjimo centras*¹⁴, kuriame skelbiamos svarbiausios atviro kodo naujienos.

Minėto FOSSA projekto iniciatyva sukurtas Europos Komisijos projektuojamos, remiamos atviro kodo programinės įrangos ir atviro kodo programų inventorius.

2015–2016 m. pagal „Horizon 2020“ tyrimų ir inovacijų programą įvykdytas projektas „AppHub“ (AppHub, 2018), kurio tikslas – sukurti atviro kodo projektų talpinimo, pakartotinio naudojimo, populiarinimo platformą. Čia atviro kodo programų kūrėjai gali registruoti savo projektus, šablonus, pateiktos programos vertinamos¹⁵. Platformoje laikomi Europos Komisijos finansuotų atviro kodo programų kūrimo ištekliai (2018 m. gegužės mėnesį yra 110 registruotų projektų).

Atviro kodo programų ištekliai ir susijusi informacija pateikiami atviro kodo programų projektų tvarkymo platformose ir pirminių tekstų saugyklose (didžiausios – „GitHub“, „SourceForge“, „Open Hub“ ir „Linux“ paketų saugyklos, išsamiau žr. 6.4 sk.). Saugyklose sukaupia labai daug duomenų apie atviro kodo projektus, jų vykdymą, populiarumą ir pan., todėl tokios informacijos paieška ir analizė jau nebėra triviali užduotis. Europos Komisija remia projektus tokiose saugyklose laikomiems programų pirminiams tekstams ir kitiems duomenims analizuoti. Vienas tokių projektų buvo vykdomas 2012–2015 m., jis skirtas atviro kodo programų vertinimui automatizuoti, atlikti pirminių tekstų analizę ir sukurti platformą, kuri padėtų sprendimų priėmėjams atrasti, palyginti, vertinti ir valdyti atviro kodo programinės įrangos kokybę, poveikį ir aktyvų naudojimą (Cordis, 2015). Projekto metu sukurta platforma OSSMETER leidžia apskaičiuoti patikimus kokybės rodiklius, atlikti pažangią analizę, integruojant informaciją iš įvairių šaltinių, tarp jų metaduomenis, programos pirminių tekstų saugyklas, ryšių kanalus, atviro kodo programinės įrangos projektų klaidų sekimo sistemas (Offerman, 2014). Platformos pirminiai tekstai skelbiami „GitHub“ saugykloje¹⁶.

Šiuo metu (2017–2019 m.) vykdomas dar vienas Europos Komisijos finansuojamas projektas CROSSMINER (Developer-Centric Knowledge Mining from Large Open-Source Software Repositories). Iš praktikos žinoma, kad atviro kodo programinės įrangos naudojimas sutaupo apie 60 mlrd. eurų per metus, tačiau, kita vertus, daug investicijų reikalauja standartus atitinkančios atviro kodo programinės įrangos parinkimas, pritaikymas ir palaikymas. Reikia analizuoti programų pirminius tekstus, dokumentaciją, sekti kūrėjų forumus ir klaidų taisymus. Tai didžiulis darbas, todėl projekto metu planuojama sukurti platformą CROSSMINER, kuri padės darbą automatizuoti. Platformoje bus sujungiami pažangi programinės įrangos projektų analizė ir tiesioginis integruotos kūrimo aplinkos stebėjimas (Cordis, 2018).

Pastaraisiais metais komercinės programinės įrangos industrija taip pat prisidėjo prie atviro kodo programų evoliucionavimo: nemažai atviro kodo produktų plėtojama, dalyvaujant ne tik atviro kodo bendruomenei, bet ir komercinio sektoriaus atstovams. Šį teiginį patvirtina skyriaus pradžioje apžvelgtų tyrimų rezultatai, o geriausiai parodo populiariausios mobiliosios operacinės sistemos pavyzdys – „Google“ bendrovės projektuojama „Android“ sistema, kurios vartotojų skaičius smarkiai lenkia atitinkamų komercinių produktų vartotojų skaičių. 2014 m. antrą ketvirtį „Android“ užėmė 84,7 %

¹² JoinUp. Share and reuse Interoperability solutions for public administrations, businesses and citizens, <https://joinup.ec.europa.eu/>

¹³ JoinUp. Solutions of the Month, <https://joinup.ec.europa.eu/page/solutions-month>

¹⁴ JoinUp. Open Source Observatory (OSOR), <https://joinup.ec.europa.eu/collection/open-source-observatory-osor>

¹⁵ AppHub directory, <https://apphub.eu.com/view/Main/>

¹⁶ Ossmeter, <https://github.com/ossmeter>

mobiliųjų telefonų operacinių sistemų rinkos, 2016 m. trečią ketvirtį – 87,5 % (Walter, 2016). Remiantis „StatCounter“ ataskaita¹⁷, nuo 2017 m. balandžio mėn. „Android“ naudotojų skaičius tapo didesnis nei „MS Windows“ sistemos, taigi tapo populiariausia operacinė sistema interneto naudojimui (šios tendencijos stebimos ir naujausiose „StatCounter“ ataskaitose). „Android“ sistema veikia šimtuose milijonų mobiliųjų įrenginių daugiau kaip 190 šalių. Kasdien atsiranda daugiau kaip milijonas naujų įrenginių, kurių operacinė sistema yra „Android“ (Android Developers, 2018).

1.3. Išvados

1. Atviro kodo programinė įranga užima stiprias pozicijas ir Europos Sąjungoje, ir visame pasaulyje. Europos Sąjungos oficialiuose dokumentuose pabrėžiamas valstybių narių viešojo administravimo institucijų dalijimosi informacinių technologijų sprendimais (tarp jų atviro kodo sprendimais) ir jų pakartotinio naudojimo skatinimas; pirmenybės teikimas kuriant naujas sistemas atviram kodui; atviro kodo programinės įrangos potencialo išnaudojimas pripažįstamas pagrindiniu veiksmu siekiant vyriausybės skaitmeninimo tikslų.

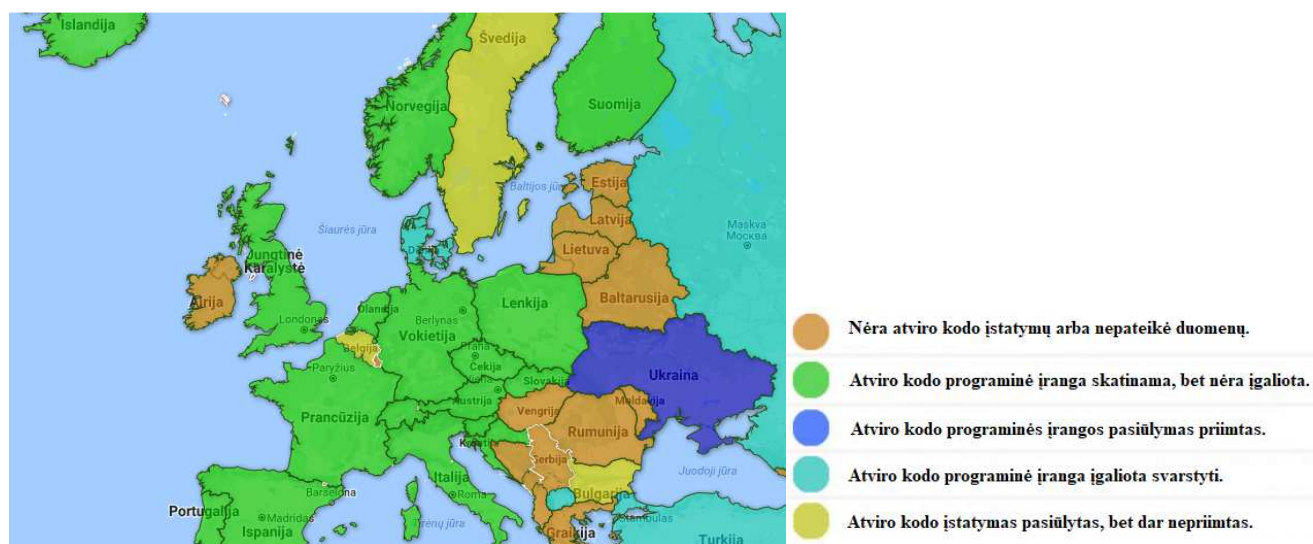
2. Europos Komisijos finansuojami projektai rodo, kad šiuo metu ypatingas dėmesys skiriamas atviro kodo programų ir programavimo kalbų saugumui užtikrinti, centralizuotai Europos Sąjungoje projektuojamos atviro kodo programinės įrangos dalijimosi platformoms ir sąvadui kurti, atviro kodo programų pirminių tekstų ir projektų duomenų analizei automatizuoti, plačiai bendruomenei įtraukti į atviro kodo programų tobulinimą.

3. Tarptautinių apklausų rezultatai rodo, kad programų kūrėjai pasitiki atviro kodo programomis dėl inovatyvumo, efektyvumo ir sąveikumo. Stebimos atviro kodo programinės įrangos tendencijos: atviras kodas šiandien yra praktiškai visų nuosavybinių programų pagrindas, dėl to verslo sektorius prisideda prie atviro kodo produktų projektavimo ir tobulinimo.

¹⁷ StatCounter. OS market share, <http://gs.statcounter.com/os-market-share>

2. Užsienio šalių patirtis

Europa ir Pietų Amerika – aktyviausios atviro kodo programinės įrangos naudotojos viešajame sektoriuje. Rytų Azijoje ir Šiaurės Amerikoje taip pat yra daug įstatymų, susijusių su atviro kodo programinės įrangos naudojimu viešajame sektoriuje, tačiau tokia politika nėra populiari Afrikoje ir Centrinėje Azijoje. Šaltinis „Network World“ paskelbė interaktyvų pasaulio žemėlapij, kuriame išskiriamos šalys pagal tai, kiek jų vyriausybės įsitraukia į atviro kodo programinės įrangos naudojimą valstybiniu lygmeniu (2.1 pav.). Pagal šį žemėlapij Europos šalys, ketinančios priimti atviro kodo programinės įrangos įstatymus, yra Belgija, Bulgarija ir Švedija (Gold, 2016). Daugelyje Europos valstybių atviro kodo programinės įrangos naudojimas skatinamas, bet įstatymais neįteisintas, tarp tokių valstybių yra Prancūzija, Vokietija, Lenkija, Jungtinė Karalystė, Ispanija, Italija.



2.1 pav. Atviro kodo programinės įrangos įstatymų statusai pagal Europos valstybes

Pasaulyje yra kelios dešimtys platformų, jungiančių pirminių programos tekstų kūrėjus, leidžiančių bendrauti ir bendradarbiauti, juos kuriant ar tobulinant. „GitHub“¹⁸ – didžiausia pirminių programos tekstų prieglobos platforma. Joje galima mokytis ir mokyti, kurti ir tobulinti tiek atviro kodo, tiek nuosavybinę programinę įrangą kartu su milijonais kitų kūrėjų. 2017 m. duomenimis platforma turėjo daugiau nei 24 mln. registruotų vartotojų, 67 mln. saugyklų, 1,5 mln. organizacijų visame pasaulyje (The State of..., 2017). Remiantis platformoje „GitHub“ esančių atviro kodo programų kūrėjų ir skleidėjų apžvalga (Hoffa, 2016), atviro kodo kūrimo ir palaikymo pirmaujančios pasaulio valstybės (pagal konkrečios valstybės „GitHub“ platformoje registruotų narių pirminių programos tekstų pateikimo į saugyklą kiekį ir tos valstybės gyventojų skaičių) pateikiamos 2.1 lentelėje. Šios valstybės dirba su laisvosios atviro kodo programinės įrangos kūrimu, sklaida ir diegimu į viešąjį ir švietimo sektorius, verslo įmones.

Laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos licencijos taikomos skirtingose šalyse, ir gali būti sunku gauti patikimą informaciją apie nacionalines interpretacijas. Tarptautinė laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos įstatymų knyga (<http://ifosslawbook.org/>) aiškiai ir visapusiškai analizuoja laisvųjų ir atviro kodo programų teisinius klausimus. Leidinys skirtas advokatams, teisininkams ir mokslininkams bei laikomas tarptautiniu pavyzdžiu. Tai suteikia pradžią programinės įrangos apsaugai, bendrą laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos analizę pagal vietos teisės aktus bei vietinės laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos atvejų (jei tokių yra) apžvalgą kiekvienoje įsitraukusioje šalyje: Belgija, Ispanija, Italija, Izraelis, Jungtinės Amerikos Valstijos, Jungtinė Karalystė, Kinija, Lenkija, Nyderlandai, Prancūzija, Suomija, Šveicarija, Vokietija (Van den Brande et al., 2011).

¹⁸ GitHub, <https://github.com/>

2.1 lentelė: Atviro kodo kūrime ir palaikyme pirmaujančios pasaulio valstybės

Valstybė	Pirminių programos tekstų pateikimų skaičius	Populiacija
Vengrija	428786	9982000
Estija	36515	1291170
Šveicarija	53652	7581000
Norvegija	29659	5009150
Naujoji Zelandija	24077	4252277
JAV	1709062	310232863
Liuksemburgas	2693	497538
Švedija	51584	9555893
Islandija	1645	308910
Jungtinė Karalystė	304752	62348447

Nuo 2006 m. Europoje aktyviai pradėti naudoti atvirieji dokumentų formatai ODT ir PDF. Tarp valstybių, įteisinusių šį standartą¹⁹, yra Belgija, Danija, Ispanija, Italija, Jungtinė Karalystė, Kroatija, Nyderlandai, Prancūzija, Vokietija. Nuo 2008 m. NATO priklausančiose valstybėse atvirasis formatas ODF paskelbtas vienu iš privalomųjų standartų (kiti standartai yra PDF ir HTML) (Hillenius, 2008; C3B Interoperability, 2017).

2.1. Vyriausybės ir viešojo sektoriaus požiūris į atviro kodo programinę įrangą

Prancūzijoje pirmieji žingsniai atviro kodo programinės įrangos link padaryti 2001 m. vienoje iš didžiausių viešųjų institucijų – Prancūzijos nacionalinėse policijos pajėgose (turinčiose apie 100000 darbuotojų). Grupė informacinių technologijų ekspertų nusprendė, kad IT sistema turėtų būti labiau modulinė, tad pradėjo domėtis atviro kodo programinės įrangos galimybėmis. Pagrindiniai tikslai buvo įgyti didesnę savarankiškumą ir lankstumą, nei gali pasiūlyti nuosavybinė programinė įranga. Kitas rimtas žingsnis žengtas 2005 m., kai šios policijos pajėgos pradėjo perėjimą prie atviro kodo programinės įrangos ir kai visoje organizacijoje raštinės paketas „Microsoft Office“ buvo pakeistas atviro kodo raštinės paketu „OpenOffice“. Palaipsniui buvo naudojamos ir kitos atviro kodo programos, tarp jų interneto naršyklė „Mozilla Firefox“ ir elektroninio pašto programa „Mozilla Thunderbird“. Po 2006 m. naujai išleistos operacinės sistemos „Windows Vista“ versijos pradėta svarstyti atsisakyti operacinės sistemos „Windows“ ir palaipsniui pereiti prie atviro kodo operacinės sistemos „Ubuntu“. Žinoma, buvo apsvarstyti įvairūs veiksniai, tokie kaip „Ubuntu“ vartotojo sąsajos patogumas, bei daugelio programų suderinamumas su šia operacine sistema. Todėl 2008 m. sausio mėn. priimtas sprendimas pradžioje atlikti bandymą įdiegiant operacinę sistemą „Ubuntu“ į 5000 darbo vietų. Beveik nereikėjo papildomų apmokymų darbuotojams, kaip naudotis „Ubuntu“, todėl, remiantis šio bandymo sėkme, iki metų pabaigos suplanuojama ir įdiegiama dar į 15 000 darbo vietų. Buvo siekiama, kad iki 2015 m. atviro kodo operacinė sistema būtų naudojama visoje institucijoje. Pagal šios institucijos skaičiavimus, atviro kodo programinės įrangos naudojimas kasmet sutaupydavo apie 7 mln. eurų (Paul, 2009; Bierhals, 2009).

Prancūzijos viešasis sektorius sparčiai naudoja atviro kodo programinę įrangą. 2012 m. rugsėjo mėn. Prancūzijos Ministras Pirmininkas pasirašė „Ayrault“ memorandumą, kuriame pateikiamos gairės ir rekomendacijos dėl laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos tinkamo naudojimo Prancūzijos administracijoje. Vėliau viename iš regionų (Overnė-Rona-Alpės) nuspręsta teikti pirmenybę laisvajai ir atviro kodo programinei įrangai bei remti ir skatinti atviraisiais formatais paskelbtų skaitmeninių failų naudojimą. 2016 m. valstybės tarnautojams (2000 darbo vietų) įdiegtas atviro kodo raštinės paketas „LibreOffice“ (naudojami PDF arba ODT formatai). Šis pokytis padėjo sutaupyti 200 000 eurų

¹⁹ EIONET, Eionet's software tools, <https://www.eionet.europa.eu/software/opendocument>

(Chausson, 2016). Tulūzos miestas Prancūzijoje taip pat pasirinko atviro kodo programinę įrangą, kai 2012 m. keli tūkstančiai miesto darbuotojų (iš 10 000) pradėjo naudotis atviro kodo raštinės paketu „LibreOffice“. Po pusantų metų jau 90 % darbuotojų naudojo šį raštinės paketą. Per trejus metus sutaupyta vienas milijonas eurų. Pasak Tulūzos savivaldybės IT departamento atstovų, laisvoji ir atviro kodo programinė įrangą nėra religija, tačiau savivaldybė pasirenka ją, jeigu ji tiksliai atitinka reikalavimus. Todėl jie naudoja ir kitą atviro kodo programinę įrangą: „Alfresco“, „Liferay“, „Joomla!“, 50 % operacinių sistemų yra „Linux“. Priežastis – ne vien sąnaudų mažinimas, bet ir būdas skatinti ir pagreitinti inovacijas teikti elektronines paslaugas gyventojams (Chausson, 2014). Prancūzija nori ir toliau būti šios srities lydere Europoje. Vyriausybės institucijos ne tik remia ir palaiko atviro kodo programinės įrangos pritaikymą ir diegimą, bet ir prisideda prie jos vystymo (LeFaucheur, 2016).

Prancūzijoje įsteigtos net kelios atviro kodo iniciatyvų asociacijos. Viena jų – ADULLACT²⁰ (vyriausybės ir vietos valdžios laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos kūrėjų ir naudotojų asociacija), kuri sertifikuoja į verslą orientuotą laisvąją ir atviro kodo programinę įrangą, padaro ją prieinamą bei padeda integruoti ir naudoti. Asociacija AFUL²¹ (atviro kodo vartotojų ir profesionalų asociacija) sieja narius iš dešimt prancūziškai kalbančių šalių ir teritorijų: Belgijos, Kvebeko, Liuksemburgo, Prancūzijos, Šveicarijos ir kt. Pagrindinis tikslas – tiesiogiai ar netiesiogiai skatinti laisvąją ir atviro kodo programinę įrangą, ypač operacines sistemas, grįstas POSIX standartu (tai standartų grupė, apibrėžianti operacinės sistemos sąsajas tarp joje veikiančių programų bei tarnybų).

2001 m. Jungtinės Karalystės Ministrų kabinetas pradėjo svarstyti, kad šalyje reikia turėti aiškia poziciją dėl atviro kodo programinės įrangos. Bet jokie svarbūs pokyčiai nevyko iki 2011 m., kai vyriausybė paskelbė strategiją, kaip, įvykdžius 30 veiksmų, bus galima sumažinti viešųjų paslaugų kainą. Veiksmai skirti užtikrinti, kad būtų nustatytos vienodos sąlygos atviro kodo ir komercinei programinei įrangai. 2014 m. liepos mėn. Jungtinės Karalystės Ministrų kabinetas paskelbė, kad, siekiant sumažinti biudžeto išlaidas, nuo šiol privalomas atviras dokumentų formato standartas ODF. Vyriausybė suskaičiavo, kad tai padės sutaupyti 1,2 mlrd. svarų ilgalaikėje perspektyvoje. Todėl 2015 m. vyriausybė pasirašė sutartį su atviro kodo programinės įrangos palaikymo įmone „Collaboraf Productivity“ dėl „GovOffice“ (raštinės paketo „LibreOffice“ atmaina) įdiegimo į 2000 darbo vietų. Tai ne tik sutaupė mokesčių mokėtojų pinigus, kuriuos jie skirdavo „MS Office“ paketo licencijų pirkimui, bet parodė, kad vyriausybė įgyvendina tai, apie ką kalba (Cabinet Office, Home Office, 2012; Vaughan-Nichols, 2014; Prakash, 2015a).

2007 m. Nyderlandų vyriausybė pradėjo taikyti politiką, pagal kurią pirmenybė teikiama atviro kodo programinei įrangai vykdant IT pirkimus. 2009 m. liepos mėn. atliktas tyrimas parodė, kad vyriausybė naudoja atviro kodo programas (Asay, 2009). Viešasis sektorius Nyderlanduose vis daugiau dėmesio skiria sprendimams, kurie pagrįsti atviro kodo programine įrangą. Vienas iš pavyzdžių – centralizuota sveikatos priežiūros įstaigų platforma TOP, leidžianti piliečiams valdyti savo sveikatos priežiūros paslaugas. Šia platforma naudojasi daugiau nei 60 savivaldybių visoje šalyje (Bos, 2016). Taip pat Nyderlandai ėmėsi priemonių, kad viešojo administravimo įstaigoms būtų privaloma taikyti atvirą dokumentų formato standartą ODF. Šis įstatymas įsigaliojo nuo 2017 m. (Brown, 2016).

Estijoje atviro kodo programinės įrangos priežiūra iš vyriausybės pusės prasidėjo 2007 m., kai buvo priimtas dokumentas „Informacinės visuomenės strategija – 2013“, kuriame numatyta, kad norint pagerinti viešojo sektoriaus efektyvumą, vienas iš veiksmų būtų sukurti atviro kodo programinės įrangos saugyklą, kurioje saugomi pakartotinam panaudojimui skirti sprendimai ir informacija. Strategijoje buvo nustatyti informacinių ir komunikacinių technologijų sprendimų atvirumo, pakartotinio panaudojimo ir technologinio neutralumo principai. Estija siekia, kad visos informacinės ir komunikacinės

²⁰ Vyriausybės ir vietos valdžios laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos kūrėjų ir naudotojų asociacija ADULLACT, <https://adullact.org/>

²¹ Atviro kodo vartotojų ir profesionalų asociacija AFUL, <https://aful.org/>

technologijos būtų atviro kodo ir pabrėžia, jog svarbūs šie principai: atviro kodo programinė įranga, atvira programų sąsaja ir atviras jų kūrimas (Open Source Observatory Annual Report, 2016).

Estija yra viena iš technologijų lyderių. Buvęs Estijos Ministras Pirmininkas Taavi Rõivo teigia, kad skaitmeninimas visuomenei suteikia efektyvumą, skaidrumą ir patogumą. Ambicingiausias Estijos technologinis projektas yra „e-Estonia“²², siejantis visus vyriausybės narius ir keičiantis kasdienį piliečių gyvenimą. Visos įprastos valstybės teikiamos paslaugos buvo susietos vienoje platformoje elektroniniu būdu. Atviro kodo principai ir sprendimai prisidėjo prie šio projekto plėtojimo, nes vyko bendra elektroninių paslaugų plėtra kartu su privačiu sektoriumi; įdiegta bendra architektūra, pagrįsta standartais; buvo kuriami atviro kodo IT projektai – elektroninės paslaugos ir informacinės sistemos (Hillenius, 2013).

Estijoje veikia laisvosios atviro kodo programinės įrangos asociacija ALVATAL²³, kuri laikoma pagrindine laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos iniciatyvų priežiūros organizacija. Pagrindiniai asociacijos siekiai: užtikrinti IT tvarumą, sumažinti išlaidas, susijusias su atviro kodo programine įranga, padėti atpažinti kenkimo programinę įrangą. 2011 m. Estijos vyriausybės sprendimu buvo įkurtas Valstybės infrastruktūros departamentas²⁴, koordinuojantis nacionalinės informacinės sistemos kūrimą ir administravimą bei siekiantis padėti teikti geriausias paslaugas piliečiams. Jis taip pat organizuoja veiklas, susijusias su informacijos saugumu, ir tvarko saugumo incidentus Estijos kompiuterių tinkluose.

Dar 2012 m. du autonominiai Ispanijos regionai padarė pažangą, skatindami atviro kodo programinės įrangos naudojimą savivaldoje. Ispanijos Baskų autonominio regiono vadovai nutarė, kad programinė įranga, skirta visoms valdžios institucijoms ar viešosioms organizacijoms, bus prieinama kitiems kaip atviro kodo programinė įranga (Neubauer, 2013). 2013 m. Ispanijos Estremadūros regionas paskelbė, kad 40 000 savivaldos kompiuterių bus įdiegta atviro kodo programinė įranga. Vyriausybė pripažino, kad naudojant atviro kodo programinę įrangą galima žymiai daugiau sutaupyti, nei pasirinkus nuosavybinę programinę įrangą (Latif, 2013). 2015 m. pabaigoje Madrido miesto taryba iniciavo atviro kodo platformos CONSUL sukūrimą, siekiant įgyvendinti strategiją, kaip vyriausybę padaryti atvirą savo piliečiams. Prie šios iniciatyvos nuo 2016 m. prisijungė ir Barselonos apskritis. Platforma naudojama ne tik pasiūlymų ir biudžeto administravimui, bet ir kaip papildoma priemonė rengiant miesto strateginį planą 2016–2019 m. Abiejų miestų tarybos tikisi, kad platformą naudos ir kiti miestai. Piliečiai turės asmeninius profilius, galės pasiūlyti savo idėjas, bendradarbiauti ir stebėti visą veiklą, temas ir kt. (Peña-López, 2017).

Lenkijos e. valdžios strategijoje (2016 m.) rekomenduojama, kad iš valstybės lėšų finansuojama programinė įranga turėtų naudoti atvirą programinės įrangos architektūrą ir galimybę būti paskelbta pagal atviro kodo licenciją. E. valdžios strategijoje įvardijama, jog atviras kodas bus naudojamas naujame viešosios sistemos registre ir el. sąskaitų faktūrų išrašymo sistemoje, kuri siejasi su nacionaline dokumentų valdymo sistema (Open Source Observatory Annual Report, 2016).

Vengrijos vyriausybė aktyviai dalyvauja viešindama informaciją apie atviro kodo programinę įrangą viešajame sektoriuje. Ji padidino viešojo administravimo institucijų naudojimąsi atviro kodo programine įranga ir atvirais standartais. 2016 m. gegužės 18 d. paskelbtame atviro kodo ir atviro standarto dekrete nurodoma, kad perėjimas turėtų vykti kartu su šalyje pradėtu atviro kodo programinės įrangos paslaugų sektoriaus stiprinimu. Dekrete numatyta, kad iki 2017 m. pabaigos, palyginti su 2016 m., komercinės biuro programinės įrangos viešojo administravimo srityje santykis sumažės 20 %, iki 2018 m. pabaigos – 30 %, o iki 2020 m. pabaigos – 60 % (Gov't plans..., 2016). Vengrijoje įkurto e. valdžios laisvosios programinės įrangos kompetencijos centro (E-Governmental Free Software Competence Centre) tikslas – remti (patarti ir techniškai paremti) projektus, kuriais siekiama įdiegti laisvąją ir atviro kodo programinę įrangą viešojo administravimo sektoriuje. Šis centras planuoja

²² Projektas „e-Estonia“, <https://e-estonia.com/>

²³ ALVATAL, <http://alvatal.ee/en/>

²⁴ Estijos Valstybės infrastruktūros departamentas, <http://www.ria.ee/>

dokumentuoti tyrimų procesą ir rezultatus, kurie neabejotinai ateityje padės atviro kodo programinės įrangos migracijos projektams. Norėdamas dalintis profesine patirtimi, e. valdžios laisvosios programinės įrangos kompetencijos centras siekia bendradarbiauti su kitais Vengrijos ir tarptautiniais atviro kodo programinės įrangos projektais (Hillenius, 2016).

2016 m. Bulgarijos parlamentas priėmė e. valdžios įstatymo pakeitimus, pagal kuriuos visa vyriausybės programinė įranga turi būti atviro kodo ir saugoma viešojoje saugykloje. Siekiama, kad programinė įranga būtų prieinama visiems piliečiams. Atviro kodo programinę įrangą taip pat galima naudoti įvairioms reikmėms, kurioms reikalingi panašūs įrankiai su papildomomis funkcijomis ir be didelių išlaidų. Be to, vyriausybė, pasirinkusi atviro kodo programinę įrangą, neprivalo būti susieta su vienu programinės įrangos tiekėju. Jų naudojama programinė įranga yra viešai prieinama, todėl gali bet kada pakeisti tiekėjus, siekdama geresnio aptarnavimo, arba sumažinti techninės priežiūros ir palaikymo išlaidas (Ghoshal, 2016; Broersma, 2016). Ši vyriausybė taip pat nutarė, kad visi būsimi vyriausybės programinės įrangos projektai privalės naudoti pirminių programos tekstų peržiūros ir valdymo sistemą. Bulgarijos valstybinė e. valdžios agentūra (SEGA) pradėjo kurti savo nacionalinę atviro kodo programinės įrangos saugyklą, kurioje ketina dalytis visa programine įranga, skirta viešosioms paslaugoms (Hillenius, 2017).

Ventspilio miesto savivalda (šeštasis pagal dydį Latvijos miestas) yra aktyvi atviro kodo programinės įrangos vartotoja. Nuo 2009 m. įdiegiama vis daugiau atviro kodo programinės įrangos alternatyvų. Pagrindiniais privalumais jie nurodo išlaidų ir išteklių optimizavimą. Kompiuterizuotos darbo vietos ir serveriai veikia su operacine sistema „Debian Linux“, „Ubuntu Linux“ arba „Centos Linux“. El. pašto infrastruktūra, jos apsauga nuo brūkaly bei antivirusinė paslauga jungia „Exim“, „SpamAssassin“ ir „Clamav“ atviro kodo programas. Grupinio darbo programine įranga pasirinktos „SOG“ ir „Postfix“. Dar daugiau atviro kodo programinės įrangos naudojama visose savivaldai pavaldžiose institucijose (Hillenius, 2017a). 2017 m. ši savivaldybė laimėjo atviriausios organizacijos apdovanojimą, kurį jiems suteikė Latvijos atvirų technologijų asociacija (Latvian Open Technology Association²⁵ (LATA)). Ši asociacija vienija organizacijas ir asmenis, įskaitant informacinių technologijų tiekėjus ir vartotojus, kurie mano, kad jie, jų organizacijos ir visa visuomenė gautų ekonominės naudos iš platesnio atviro kodo programinės įrangos sprendimų pritaikymo ir naudojimo Latvijoje.

Vokietijos Miuncheno miestas 2003 m. išgarsėjo tuo, kad visai atsisakė komercinės operacinės sistemos „Windows“ ir perėjo prie atviro kodo operacinės sistemos „Linux“ naudojimo darbo kompiuteriuose. Perėjimas prie operacinės sistemos „Linux“ buvo grįstas tuo, kad tuo metu kompanija „Microsoft“ pardavinėjo labai brangias licencijas. Todėl Miuncheno miesto tarybos nurodymu buvo adaptuota operacinės sistemos „Linux Ubuntu“ versija ir pavadinta „LiMux“. Tačiau daugiau nei po dešimties metų Miuncheno miesto taryba nusprendė apie 29 000 kompiuteriuose, veikiančiuose su atviro kodo operacine sistema „Linux“, pereiti į operacinę sistemą „Windows 10“.

Daugeliui kyla klausimų, kodėl 2017 m. nutarta grįžti prie vieno tiekėjo, nes tas grįžimas iš „Linux“ prie „Windows 10“ operacinės sistemos kainuos per 50 mln. eurų ir ne vienus metus pasirengimo. Priežastys, kodėl vykdoma tokia reforma, kelios: kildavo problemų dėl programų suderinamumo su įrenginiais; ilgai nebūdavo pataisomos įvairios klaidos. Tačiau šio sprendimo priešininkai pažeria kiek daugiau argumentų. Pirmiausia dėl neveiksnumo ir nesusikalbėjimo kaltinami 20 skirtingų IT padalinių, kurie buvo atsakingi už „LiMux“ operacinės sistemos veikimą. Pati atviro kodo programinė įranga nėra kalta, kad programuotojai nepataiso klaidų. Kitas argumentas – visi stengiasi nebūti priklausomi nuo vieno tiekėjo, ir padarius tokį įdirbį su atviro kodo operacine sistema, per lengvai nuleidžiamos rankos, nes daugeliui darbuotojų nebuvo jokių kliūčių dirbti „Linux“ aplinkoje, juolab jog darbuotojai taip pat naudojo atviro kodo raštinės paketą ir kitas atviro kodo programas (Heath, 2017).

²⁵ Latvian Open Technology Association, <https://lata.org.lv/about-lata>

2016 m. rugpjūčio mėn. Jungtinių Amerikos Valstijų prezidento Barako Obamos administracija paskelbė naują politiką, pagal kurią 20 % Federalinės vyriausybės programinės įrangos projektų turėtų būti atviro kodo. „Code.gov“²⁶ – internetinis iniciatyvos centras, kuriame yra per 4200 atviro kodo programinės įrangos projektų iš 26 skirtingų agentūrų. Ši prezidento administracija taip pat paskelbė iniciatyvą, pagal kurią agentūros, užsakydamos naują programinę įrangą, privalo kasmet paskelbti bent 20 % naujo pirminio programos teksto (pasirinktinai) kaip atviro kodo (Scott, Rung, 2016).

ES finansuojamoje bendradarbiavimo platformoje „Joinup“ paskelbta, kad 2018 m. Maltos finansų ministerija, Italijos ekonomikos ir finansų ministerija ir Jungtinės Karalystės pietryčių regioninis organizuoto nusikalstamumo skyrius įdiegė atviro kodo debesijos sistemas, norėdami saugiai dalytis duomenimis ir paslaugomis. Bendradarbiaujant Europos Sąjungos finansuojamame mokslinių tyrimų projekte „Horizontas 2020“, trys šalys dalijasi savo sukurtais atviro kodo pagrindinių programų komponentais pagal GPLv3, EUPL ir kitas viešąsias licencijas (Hillenius, 2018).

Šaltinis „Exo Platform“ (Lamarque, 2017) išskyrė pagrindinius privalumus vyriausybei, naudojančiai atviro kodo programas:

1. Padeda sutaupyti IT skirtus finansus, nes kvalifikuoti specialistai geriau ir greičiau gali surasti, derinti ir pataisyti klaidas, esančias atviro kodo programų pirminiuose tekstuose, nei nuosavybiniuose ištekliuose.
2. Viešųjų pirkimų konkurse galima dalyvauti ir su atviro kodo programų, ir su komerciniais pasiūlymais. Konkursas suteikia didelę ekonominę naudą, nes konkurso dalyviai remiasi patirtimi, kompetencija ir kaina. Pastaroji charakteristika padeda vyriausybei kuo geriau panaudoti mokesčių mokėtojų pinigus.
3. Vyriausybės investicijos IT sričiai turėtų būti ilgalaikės ir planuojamos keleriems metams. Atviro kodo programos sumažina vyriausybės priklausomybę nuo vieno tiekėjo. Kad ir kas atsitiktų, net jei pirminis paslaugų teikėjas neįgyvendina savo paslaugų arba daugiau jų nebeteikia, vyriausybė pasilieka teisę naudoti ir keisti atviro kodo programinę įrangą.
4. Tarpusavio bendradarbiavimas. IT sistemų palaikytojai gali bendrauti atviro kodo programų kūrėjų forumuose, taip dalijamasi patirtimi su kitų valstybių atviro kodo programų kūrėjais.
5. Apsaugos ir privatumo užtikrinimas. Tas faktas, kad nuosavybinė programinė įranga slepia pirminį programos tekstą, nereiškia, kad yra saugi. Atviro kodo pirminių programos tekstų prieinamumas, taip pat laisvas jos kopijavimas ir keitimas leidžia greitai reaguoti, kai aptinkamas pažeidžiamumas. Nebereikia remtis nuosavybės teisių davėjo saugumo politika. Ši charakteristika suteikia vyriausybei visą jų IT sistemų kontrolę ir padeda jiems geriau užtikrinti, kad svarbios funkcijos būtų apsaugotos saugumo ir privatumo požiūriu.
6. Naudojant atviro kodo programinę įrangą, kuri remiasi atvirais standartais, galima palengvinti atvirųjų duomenų perdavimą, lengviau pasiekti IT sistemų vientisumą ir taip padidinti suderinamumą visose sistemose, derinant ar pritaikant sistemas taip, kad būtų pagerinta atvirųjų duomenų prieiga ir perdavimas. Todėl duomenys yra naudingesni ir tuo pačiu metu viešojo sektoriaus atstovai gali būti kūrybiški, kurdami ir siūlydami naujoviškesnes paslaugas piliečiams.
7. Kadangi pirminis programos tekstas yra atviras, kiekvienas, turintis gerą idėją, gali lengvai ją išbandyti. Taigi, kuriant vidinę IT kultūrą, pagrįstą atviro kodo programine įranga, viešųjų paslaugų IT komandos gali tobulinti savo įgūdžius, patobulinti savo sistemas ir geriau aptarnauti visuomenę.

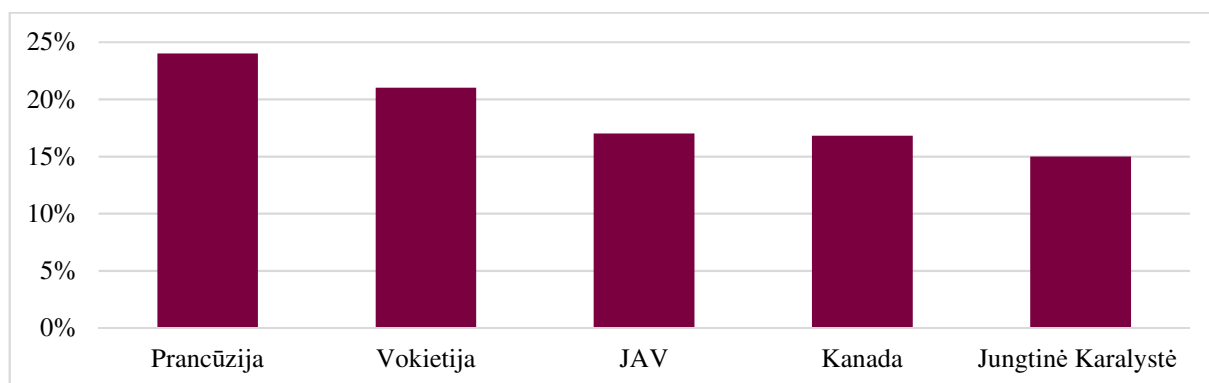
2012 m. atviro kodo programinė įranga viešajame sektoriuje pradėta naudoti plačiau, ir per tą laiką jos vaidmuo tapo reikšmingas ir svarbus, pirmiausia, dėl patiriamų išlaidų licencijų pirkimui. Toliau paminėtina ir geresnė pirminio programos teksto kokybė, t. y., kai nepriklausomi programuotojai viešai paskelbia „švaresnį“ pirminį programos tekstą, kad kitam programuotojui jis būtų greičiau suprantamas ir lengviau pataisomas. Bendradarbiaujant su atviro kodo programų kūrėjais, daugiau žmonių gali

²⁶ Code.gov, <https://code.gov/#/>

naudotis įvairiomis programinės įrangos integracijos galimybėmis ir taip paneigti faktą, kad nepakankamas finansavimas užtikrina nepakankamą efektyvumą (Public Sector Executive, 2016).

2.2. Atviro kodo programinė įranga versle

2008 m. Jungtinių Amerikos Valstijų rinkos tyrimų bendrovė „Forrester Research“ atliko tyrimą, norėdama sužinoti atviro kodo programinės įrangos pritaikymą įmonių veiklai. Apklausoje dalyvavo įmonės iš viso pasaulio. Rezultatai parodė, kad daugiausiai (net 24 %) atviro kodo programinę įrangą naudoja Prancūzijos įmonės. Daugiau informacijos pateikta 2.2 pav. Įmonės, veikiančios JAV, svarbiausiu kriterijumi įvardija saugumą, tuo tarpu Europos valstybėse labiau vertinama atviro kodo programinės įrangos kokybė (Mathieu LeFaucheur, 2015).



2.2 pav. Atviro kodo programinės įrangos naudojimas įmonėse pagal valstybes

2015 m. Ispanijos vyriausybės atviro kodo programinės įrangos išteklių centras „Cenatic“ ruošėsi padėti įmonėms pasirinkti tinkamą laisvąją ir atviro kodo programinę įrangą, skatinti dalintis ir pakartotinai naudoti bei sustiprinti laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos paslaugų teikėjų tinklą. Pasak „Cenatic“ direktoriaus M. Velikardo, apie 75 % iš 2000 didžiausių įmonių naudoja laisvąją ir atviro kodo programinę įrangą savo svarbiausioms verslo sistemoms (Hillenius, 2015).

Nepaisant nuosavybinės programinės įrangos tiekėjų dedamų pastangų įtikinti, jog atviro kodo programinė įranga yra nesaugi, nepatikima ir netinkama naudoti įmonėse, didelės įmonės ją naudoja, kad išvengtų prisirišimo prie tam tikro tiekėjo, sumažintų sąnaudas ir pagreintų programinės įrangos kūrimo ciklą. Skaičiuojama, jog tokiais atvejais pagrindu imamas atviro kodo pirminis programos tekstas ir tik 10–20 % papildoma nauju programos tekstu. Tai priklauso nuo to, kaip sistemą reikia pritaikyti pagal klientų poreikius (Donnelly, 2017).

Pateikiamos priežastys, kodėl įmonėms naudinga įsidiegti atviro kodo programas (Hall, 2017):

1. Išlaidos: atviro kodo programinė įranga paprastai yra nemokama, o pagrindinės išlaidos susijusios su jos pritaikymu ir priežiūra. Taip pat komercinių programų kaina priklauso nuo to, kiek licencijų bus nupirkta ir įdiegta įmonėje. Diegiant atviro kodo programas nėra svarbu, kiek darbuotojų dirba įmonėje, nes niekas neskaičiuoja licencijų skaičiaus ir nereikia iš anksto planuoti joms skirtų išlaidų.
2. Nėra priklausomybės nuo tiekėjo: atviro kodo programinė įranga naudoja atviro kodo standartus, todėl vieną atviro kodo programą lengvai galima keisti kita atviro kodo programa.
3. Universalumas: priešingai nei komercinėse programose, išbandant atviro kodo programas nėra laiko ribojimo, kai naudojama laikinoji programos versija, skirta susipažinti su šia programa, jai įvertinti ir apsispręsti, ar verta įsigyti šios programos komercinę versiją. Įvertinant atviro kodo programą galima peržiūrėti ir pirminį programos tekstą bei nuspręsti, ar bus galima šią programą pritaikyti pagal įmonės poreikius.
4. Saugumas: ginčijamasi, kuri programinė įranga yra saugesnė – atviro kodo ar komercinė. Manoma, kad iš tiesų atviro kodo programos saugesnės, nes jas kuria didelė bendruomenė, taigi testuoja daug žmonių. Todėl aptikta saugumo spraga visai kūrėjų bendruomenei tampa prioritetu.

2.3. Išvados

1. Dauguma valstybių savo gerąsias arba blogąsias patirtis, naudojant atviro kodo programas, aprašo gimtąja kalba, bet šioje analitinėje dalyje nagrinėta tik anglų kalba pateikta informacija. Tai leidžia sudaryti tik dalinį atviro kodo programų naudojimo pasaulyje vaizdą.
2. Europa ir Pietų Amerika – aktyviausios atviro kodo programinės įrangos naudotojos viešajame sektoriuje. Prancūzijoje, Estijoje ir Latvijoje įkurtos asociacijos, kurios rūpinasi atviro kodo programinės įrangos iniciatyvų priežiūra ir palaikymu, padaro ją prieinamą platesnei visuomenės daliai.
3. Prancūzija – viena aktyviausių atviro kodo programinės įrangos naudotojų, todėl ji nori ir toliau būti šios srities lydere Europoje. Vyriausybės institucijos ne tik remia ir palaiko atviro kodo programinės įrangos pritaikymą ir diegimą, bet ir prisideda prie jo vystymo. Priežastis – ne vien sąnaudų mažinimas, bet ir būdas skatinti ir pagreitinti inovacijas elektroninių paslaugų teikimui gyventojams.
4. Nuo 2006 m. Europoje pradėti naudoti atvirieji dokumentų formatai ODT ir PDF. Viena iš priežasčių – biudžeto išlaidų mažinimas. Tarp valstybių, įteisinusių šių formatų naudojimo reglamentą, yra Belgija, Danija, Ispanija, Italija, Jungtinė Karalystė, Kroatija, Nyderlandai, Prancūzija, Vokietija.
5. Užsienio šalių patirtys rodo, kad atviro kodo programinė įranga pasirenkama dėl šių pagrindinių priežasčių: išlaidų ir išteklių optimizavimo bei didesnio savarankiškumo ir lankstumo (neprivaloma būti susietiems su vienu programinės įrangos tiekėju). Siūloma, kad viešųjų pirkimų konkursuose turi būti nustatytos vienodos sąlygos atviro kodo ir komercinei programinei įrangai.
6. Pasirinkti atviro kodo programinę įrangą verslo įmonėse naudinga, nes nereikia iš anksto planuoti išlaidų licencijoms, nėra priklausomybės nuo vieno tiekėjo, galima peržiūrėti pirminį programos tekstą bei nuspręsti, ar bus galima šią programą pritaikyti pagal įmonės poreikius.

3. Atviro kodo programų naudojimo Lietuvoje patirtis

2004 m. Lietuvoje buvo atliktas tyrimas „Atvirasis kodas švietime“. Ataskaitoje teigiama, kad pasaulyje matoma atviro kodo programų plitimo tendencija, prognozuojama, jog atviro kodo programinė įranga labiausiai plis smulkiojo verslo bendrovėse ir namų ūkiuose (Tiriamąo darbo..., 2004, p. 203–205).

Šiame skyriuje apžvelgiami atviro kodo programinės įrangos diegimo ir plėtojimo Lietuvoje pavyzdžiai, aptariama valstybės vykdoma politika, verslo, švietimo ir visuomeninės institucijos, propaguojančios atviro kodo programas.

3.1. Viešasis sektorius ir valstybės politika

Šaltinių apie atviro kodo programinės įrangos naudojimą Lietuvos viešajame sektoriuje nėra daug. Viešajame sektoriuje nėra vieningo susitarimo, kuri programinė įranga turi būti diegiama ir naudojama kompiuterizuotose darbo vietose. Dauguma Lietuvos valstybinių institucijų naudoja nuosavybinę programinę įrangą. Aptariami keli atviro kodo naudojimo viešajame sektoriuje pavyzdžiai, kuriuos pavyko rasti.

Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija 2004 metais naujai įsigytuose kompiuteriuose įdiegė raštinės programų paketą „OpenOffice.org“. LR Seimo Informacinės visuomenės plėtros komiteto posėdyje pateiktame pranešime (Gudaitis, 2004) apie atviro kodo programinės įrangos naudojimo patirtį nurodoma, kad tokiu būdu buvo sutaupyta apie 115 tūkst. eurų projekto lėšų. „OpenOffice.org“ programine įranga naudojosi 72 % ministerijos darbuotojų. Pranešime įvardijamos problemos: nevisiškas „OpenOffice.org“ suderinamumas su „Microsoft Office“, darbuotojų darbo įgūdžių pokyčiai, daugiau darbo reikalaujantis apsikeitimas failais su įvairiomis dokumentų valdymo sistemomis. Dėl programų nesuderinamumo 2012 m. Aplinkos ministerija iš esmės vėl grįžo prie „Microsoft Office“ raštinės programų paketo (Gasiulis, 2012).

2005 m. atviro kodo programinė įranga taip pat pradėta naudoti Vilniaus miesto, Vilniaus apskrities ir Širvintų rajono savivaldybių administracijose, Žemės ūkio ministerijoje (IVPK, 2005).

Lietuvoje patvirtintoje elektroniniu parašu pasirašyto elektroninio dokumento specifikacijoje ADOC-V1.0 tarp rekomenduojamų atvirųjų formatų nurodyta ne tik ODF formatų grupė, bet ir „Office Open XML“ formatas (DOCX, XLSX, PPTX), turintis patentuotų elementų (Lietuvos vyriausiasis archyvaras, 2009).

Daugelyje pranešimų nurodoma, kad nemažai valstybės ir savivaldybių institucijų intensyviai naudoja kai kurias atviro kodo failų pakavimo programas („7-Zip“), nuotolinio valdymo programas (VNC), FTP programas („Filezilla“), interneto naršyklę („Mozilla Firefox“). Pastebėta, kad vienoje kitoje valstybės institucijoje įdiegus atviro kodo programinę įrangą, atsiranda problemų, keičiantis dokumentais ir informacija. Pavyzdžiui, Valstybinės teismo medicinos tarnybos prie Lietuvos Respublikos teisingumo ministerijos 2012 m. veiklos ataskaitoje (Valstybinės..., 2013, p. 28) nurodoma, kad įsigyti ir įdiegti „Microsoft Office 2010“ paketai, kurie pakeitė anksčiau naudotą atviro kodo programinį paketą „OpenOffice“, nes pastaroji priemonė „buvo sunkiai suderinama su analogiškėmis, kitose institucijose naudojamomis programinėmis priemonėmis“.

Pradėtos aktyvios diskusijos apie atviro kodo programinės įrangos, atvirųjų formatų naudojimo įvedimą valstybiniame sektoriuje. 2011 m. Seimo Informacinės visuomenės plėtros komiteto posėdyje pristatyta Lietuvos informacinės visuomenės plėtros 2011–2019 metų programa. Posėdyje buvo diskutuojama apie atviro standarto naudojimą valstybiniame sektoriuje, nutarta surengti dar vieną diskusiją apie atviro kodo programų naudojimo galimybes valstybiniame sektoriuje (Šenavičienė, 2011). 2013 m. socialiniame tinkle „Lietuva 2.0“²⁷ Lietuvos piliečiai formuluoja problemą: dauguma valstybinių institucijų perka komercines programas, nenaudoja atviro kodo programų. Piliečiai siūlo

²⁷ Socialinis tinklas „Lietuva 2.0“, <https://www.lietuva2.lt>

skatinti valstybines institucijas naudoti atviro kodo programinę įrangą, reikalauja, kad valstybinių institucijų programinė įranga būtų atviro kodo.

Nuo 2014 m. skelbiami nutarimai, strategijos, kuriose akcentuojamas perėjimas prie atviro kodo programinės įrangos diegimo, atvirųjų išteklių naudojimo kaip būdo skatinti inovacijas, kurti pažangias technologijas, keistis požiūriu ir t. t.

2014 m. kovo 12 d. LR Vyriausybės nutarimu Nr. 244 patvirtintoje Informacinės visuomenės plėtros 2014–2020 m. programoje „Lietuvos Respublikos skaitmeninė darbotvarkė“ (nauja redakcija: 2017-12-23 Nr. 1085) įvardijamos IT infrastruktūros problemos:

Nėra kalbos technologijoms pritaikytos lietuvių kalbos gramatikos, trūksta didesnės apimties sintaksiškai anotuotų tekstynų, reikia naujų lietuvių kalbos technologijų atvirų skaitmeninių išteklių, duomenų bazių ir **atviro kodo programinės įrangos, kurią būtų galima panaudoti moksliniams tyrimams, inovacijų plėtrai ir naujoms paslaugoms kurti.** <...> Bazinių išteklių kokybės ir aprėpties gerinimas priartintų prie pažangių kalbos technologijų, būtinų bendrai skaitmeninei rinkai (Lietuvos Respublikos Vyriausybė, 2014).

2014 m. lapkričio 25 d. įsakymu Nr. V-204 patvirtintoje LR valstybės kontrolės 2015–2020 m. informacinių technologijų strategijoje teigiama: „Valstybinės įstaigos ir organizacijos sparčiai diegia atviras informacines sistemas, atviras inovacijas, **atviro kodo programinę įrangą.** Toks atvirumas **leidžia daug efektyviau bendrauti su piliečiais, o piliečiai gauna neribotas galimybes keistis su valdžia savo idėjomis, požiūriu ir net programiniu kodu.** Šis pokytis slepia vieną iššūkį – perėjimą nuo „idealių IT sistemų“ prie „pakankamai gerų IT sistemų“, todėl valstybiniame sektoriuje tai sukels nemažus pokyčius“ (LR Valstybės kontrolė, 2014).

2016 m. liepos 1 d. prie atviro kodo programinės įrangos naudojimo perėjo Policijos departamentas prie Vidaus reikalų ministerijos. Darbo vietose įdiegtas raštinės paketas „LibreOffice“ (98 % kompiuterizuotų darbo vietų), pereinama prie „Ubuntu“ operacinės sistemos naudojimo (8 % kompiuterizuotų darbo vietų). Pasirinkta programinė įranga iš pradžių buvo testuojama, tik po to diegiama kompiuterizuotose darbo vietose. Pastebėta, kad toks pasirinkimas leido sutaupyti lėšas, kurių būtų prireikę komercinei programinei įrangai įsigyti (sutaupoma apie 400 eurų kiekvienam įsigyjamam kompiuteriui) (Lietuvos policija, 2017). Taip pat lėšų taupymas ir valstybės strategijos įgyvendinimas lėmė atviro kodo programinės įrangos diegimą Lietuvos Respublikos prokuratūroje: atsisakyta uždaro kodo operacinės sistemos ir „Microsoft Office“ raštinės paketo ir nuo 2017 m. sausio 2 d. pradėta dirbti su atviro kodo programine įrangą“ (Lietuvos Respublikos prokuratūros veiklos 2016 m. ataskaita, 2016, p. 44).

Lietuvos statistikos departamento 2012 m. skelbtais duomenimis („Lietuvos statistikos metraštis“), daugelis įstaigų ir institucijų naudoja atviro kodo programinę įrangą, norėdamos sumažinti išlaidas. 2012 m. bent dalyje kompiuterių atviro kodo operacines sistemas naudojo 41,8 % įmonių, interneto naršyklę – 86,7 %, biuro programinę įrangą – 52,6 %, kitas atviro kodo programas – 35,5 % (Lietuvos statistikos departamentas, 2012). 3.1 lentelėje išvardytos institucijos, kurių dalis programinės įrangos 2012 m. duomenimis buvo atviro kodo. Deja, naujesniuose statistikos metraščiuose duomenų apie atviro kodo naudojimą nepavyko rasti.

3.1 lentelė. Institucijos, kurių dalis naudojamos programinės įrangos yra atviro kodo.

Šaltinis: <https://osp.stat.gov.lt/ser41,1vices-portlet/pub-edition-file?id=1668>

Institucija	2008	2010	2012
Lietuvos Respublikos Prezidentūra	100 %	100 %	100 %
Lietuvos Respublikos Seimas ir jam atskaitingos įstaigos	35,3 %	46,7 %	100 %
Lietuvos Respublikos Vyriausybė ir jai atskaitingos įstaigos	66,7 %	78,9 %	92,3 %
Ministerijos ir joms atskaitingos įstaigos	54,1 %	71,1 %	93,2 %
Apskričių administracijos	90,0 %	90,0 %	...
Miestų ir rajonų savivaldybės ir joms atskaitingos įstaigos	91,7 %	82,3 %	96,7 %

Teisėsaugos įstaigos	27,8 %	35,6 %	84,9 %
Teisėtvarkos įstaigos	41,1 %	57,1 %	100 %
Muitinės įstaigos	100 %	100 %	100 %
Įkalinimo įstaigos	41,2 %	80,0 %	100 %
Valstybės ir savivaldybių priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo įstaigos	18,4 %	14,6 %	72,5 %

LR Seimo nutarimu Nr. XIII-82 patvirtintoje Septynioliktosios Lietuvos Respublikos vyriausybės programos dalyje, skirtoje informacinės visuomenės plėtrai, skelbiama, kad, siekiant skatinti, jog valstybės ir savivaldybių institucijose būtų naudojama atviro kodo programinė įranga, bus atlikta išsami rizikos, sąnaudų ir naudos analizė, įvertintos atviro kodo programinės įrangos patikimo aptarnavimo infrastruktūros sukūrimo galimybės. **Žadama skatinti mokslo, verslo ir valstybės institucijų bendradarbiavimą kuriant atviro kodo programinės įrangos aptarnavimo infrastruktūrą, didinti privačių vartotojų informuotumą apie atviro kodo programinę įrangą bei patikimą jos aptarnavimo infrastruktūrą.** (Lietuvos Respublikos Seimas, 2016).

2017 m. gegužės 25 d. Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio, Alytaus, Trakų miestų savivaldybių vadovai pasirašė bendradarbiavimo memorandumą atvirų duomenų srityje. Šio memorandumo tikslas – „pasidalyti gerąja Vilniaus miesto savivaldybės patirtimi atvirų duomenų, duomenų analizės ir sprendimų priėmimo naudojantis duomenimis srityse su kitomis savivaldybėmis, užtikrinti informacijos prieinamumą ir analizės galimybes“. Dokumente nurodoma, kad **visi „sukurti įrankiai yra atviro kodo, net jeigu kuriama ant uždaro kodo platformų** („Microsoft“, „ArcGIS“ ir pan.), pačios aplikacijos kodas dedamas į „GitHub“ ar kitą atvirą kodo versijų kontrolės sistemą“ (Vilniaus miesto savivaldybės taryba, 2017).

Kiekviena institucija nusprendžia, kokia programinė įranga (nuosavybinė ar atviro kodo) reikalinga. Dokumentų, kurie reglamentuotų, kokia atviro kodo programinė įranga turi būti diegiama viešojo sektoriaus institucijų kompiuterizuotose darbo vietose, nėra. Pagrindinis kriterijus, lemiantis programų pasirinkimą, – būtinas biudžetas programos diegimui, priežiūrai. Jei anksčiau buvo diskutuojama apie tai, kokią naudą gavo institucija, įdiegusi atviro kodo programinę įrangą, ar su kokiomis problemomis ji susidūrė, tai dabar žvilgsnis krypta į inovacijų ir atviros visuomenės kūrimą, t. y. atvirųjų formatų ir atvirųjų duomenų naudojimą. Valstybės politikoje kalbama apie atviros visuomenės kūrimą, tačiau nėra įvardijamos konkrečios priemonės, kuriomis būtų kuriama atvira informacinė visuomenė.

3.2. Atviro kodo programos versle

Atviro kodo pasirinkimą verslo įmonėse lemia patirtis, konkurencingumas rinkoje, kaina, programų funkcionalumas, saugos užtikrinimas. Dauguma įmonių, diegdamos atviro kodo programinę įrangą kompiuterizuotose darbo vietose, renkasi produktus, kurie plačiai naudojami, patikimi, pripažinti lyderių. Pasitaiko atvejų, kai įmonės pasirenka programas, neįvertinusios poreikio, galimų išlaidų, funkcionalumo, suderinamumo su jau įdiegtomis ir naudojamomis programomis. Nemaža dalis įmonių, kuriančių technologinius sprendimus, renkasi atvirą kodą, nes didesnę pelną gauna iš programos pritaikymo vartotojo poreikiams ir priežiūros. Priešingai nei viešajame sektoriuje, verslo įmonėse pabrėžiamas pasaulinės rinkos stebėjimas, bandymas neatsilikti nuo naujausių technologijų, bendradarbiavimas gerinant paslaugų kokybę.

Dar 2005 m. Lietuvos verslo darbdavių konfederacija pareiškė, kad jų sukaupta patirtis leidžia teigti, jog smulkaus ir vidutinio verslo įmonės susiduria su veiklos kompiuterizavimo problemomis dėl lėšų stygiaus. Todėl jos suinteresuotas atviro kodo programinės įrangos naudojimu. Įmonės galėtų skirti daugiau lėšų IT tobulinimui, priežiūrai ir taip taptų konkurencingesnės (Atvirosios ..., 2005).

2008 m. straipsnyje apie klientų valdymo sistemą teigiama, kad atviro kodo programos leidžia išvengti tokių problemų, kaip lėšų trūkumas sistemos tobulinimui, kuris privalomas norint neatsilikti nuo naujausių IT tendencijų (Petružytė, 2008). Atviro kodo programos platintojai sutelkiami kaip

partneriai ar bendruomenė, tai spartina programų naudojimo augimą, didina jų funkcionalumą. Priežastis, kodėl IT kuriančios įmonės siekia platinti atviro kodo programas, – pelnas, gaunamas iš sistemos priežiūros, naujo funkcionalumo kūrimo ir mokymų programos vartotojams. Tačiau pastebima, kad atviro kodo programos dažniau skiriamos kuriai nors vienai siaurai ūkio šakai.

2008 m. Lietuvoje buvo platinama atviro kodo klientų valdymo sistema „Open ERP“ (nuo 2014 m. vadinama „Odoo“), kuri integravo keletą procesų: finansų valdymą, santykių su klientais valdymą, sandėlio apskaitą, gamybos ir projektų valdymą. Ši sistema atitiko Lietuvos buhalterinės apskaitos standartus ir mokesčių sistemą (Petružytė, 2008). 2018 m. programa turėjo 950 partnerių ir 3,7 mln. vartotojų visame pasaulyje²⁸. Lietuvoje įmonės diegia ir pritaiko šią klientų valdymo programą, nes sistema tobulinama remiantis geriausią ir naujausią praktiką pasaulyje, turi sukurtas ir naudojamas sėkmingo verslo, efektyvių procesų praktikas, padeda optimizuoti veiklos procesus (tai leidžia verslui taupyti ir tobulėti). Šios sistemos diegimą paskatina bendradarbiavimas su tarptautiniais partneriais, taip gerinama paslaugų kokybė.²⁹ Įmonės kasdienėje veikloje susiduria su įvairiomis problemomis: bandydamos sutaupyti biudžetą įmonės naudoja kelias skirtingas atviro kodo programas, kurios nėra pritaikytos konkrečiai jų poreikiams ir tarpusavyje nedera, pavyzdžiui, sistema, sukurta atviro kodo klientų valdymo sistemos pagrindu, neriboja įsigijimo (nėra licencijos), darbo vietų skaičiaus, duomenų bazių skaičiaus; klientas nėra priklausomas nuo programos diegėjo, kiekvienas programuotojas gali įsisavinti ir palaikyti sistemą (UAB „Sandas“, 2013).

Požiūrį, kad atviro kodo programinės įrangos diegimas pritraukia daugiau klientų, išsako ir įmonės³⁰, kurios diegia atviro kodo klientų valdymo sistemas „SugarCRM“ ir „SuiteCRM“. Įmonės dirba ir su mokama, ir su nemokama programine įranga, bet 70 % pajamų gauna iš nemokamų programų naujų versijų diegimo ir klientų konsultavimo (Vasiliauskaitė, Degutis, 2015).

Tinklaraštyje „www.verslas.in“ (skirtame įvykiams Lietuvos verslo rinkoje) biudžetas įvardijamas kaip pagrindinė priežastis, kodėl smulkusis ar vidutinis verslas turėtų naudotis atviro kodo programomis. „IT diegimo bei vystymosi sąnaudos yra neišvengiamos, tačiau komercinę programinę įrangą pakeitus atvirojo kodo projektais sutaupomas biudžetas“ (Vitkus, 2013). Tinklaraštyje pateikiami būtiniausių programų smulkiam ir vidutiniam verslui pavyzdžiai, kaip alternatyva „Microsoft“ produktams. nurodomas atvirųjų programų funkcionalumas ir naudojamų komercinių programų kainos. Nors teigiama, kad vienas pagrindinių atvirųjų programų naudojimo privalumų – kaina, šiame tinklaraštyje nurodoma, jog atviro kodo programos nėra visiškai nemokamos: reikalingas biudžetas darbuotojams apmokyti, sklandžiam perėjimui nuo komercinių prie atviro kodo programų, kartais programų modifikavimas funkcionalumui didinti ir pan.

Panašius teiginius apie atviro kodo pasirinkimą pateikia IT įmonė, kurianti IT sistemas ir infrastruktūrą, projektuojanti ir kurianti mobiliųjų technologijų ir IT sprendimus. Pasirinkusios atvirąsias programas, įmonės sumažina išlaidas, minimizuoja verslo rizikas, įgyja konkurencingumą pasirenkant atviro kodo programinės įrangos sprendimus verslui. Įmonė³¹ smulkiam, vidutiniam ir stambiam verslui siūlo šias atviro kodo technologijas:

- „Alfresco“ – dokumentų ir procesų valdymo (ECM) sistemą, kurią sudaro dokumentų, bendradarbiavimo, įrašų, žinių, saityno turinio, nuskenotos informacijos valdymo priemonės;
- „Vtiger“ – klientų valdymo (CRM) sistemą, kurią sudaro pardavimų automatizavimo, serviso darbų, marketingo automatizavimo, produktų valdymo priemonės (šią programą 2014 m.

²⁸ Klientų valdymo sistema „Odoo“, <https://www.odoo.com/page/about-us>

²⁹ „Sandas“ verslo valdymo sistemos. UAB „Baltnetos komunikacijos“, <http://sandas.lt/lt/portfolio/jsc-baltnetos-komunikacijos/>

³⁰ MOKAS IT, <http://www.mokas.lt>

³¹ OpenG, <http://www.openg.lt>

lokalizavo Vilniaus universiteto specialistai, vykdydami projektą „Visuomenei aktualios programinės įrangos lokalizavimas, programoms reikalingų priemonių sukūrimas“³²);

- „Joomla!“ – turinio tvarkymo sistemą, skirtą interneto svetainėms kurti (ši programa bus lokalizuota vykdant 2018–2020 m. projektą „Mašininio vertimo sistemų ir lokalizavimo paslaugų tobulinimas ir plėtra“).

Ši įmonė, naudodamasi atviro teksto programomis – virtualiąja mokymosi aplinka „Moodle“, turinio tvarkymo sistemomis „Joomla!“, „Drupal“, „WordPress“, dokumentų valdymo sistema „Alfresco“ – kuria specializuotas mokymo technologijas. Vienas iš įmonės klientų Lietuvoje yra „Krizių tyrimo centras“ (<http://www.smp.lt/lt/>), kuriam 2011 m. buvo sukurta virtualioji mokymosi aplinka.

Dar vienas argumentas, kodėl verta pasirinkti atviro kodo programas, yra masiškumas. Vienas iš tokių pavyzdžių – „Contour Enterprise“ programa (<http://contourenterprise.lt/>). „Contour Enterprise“ – atviro kodo apskaitos ir verslo procesų automatizavimo sistema. Ši sistema sukurta Lietuvoje ir buvo platinama kaip komercinis produktas iki 2008 m. pabaigos. Tačiau dėl mažo licencijų skaičiaus pirkimo, ekonominio sunkmečio, pajamų, gaunamų ne iš licencijų pardavimo, o apmokymo, konsultacijų, sistemos pritaikymo įmonės verslo specifikai buvo nuspręsta programą platinti kaip atviro kodo programą. Toks sprendimas taip pat priimtas, siekiant pritraukti ne tik stambias, bet ir smulkaus verslo įmones³³. Pradėjus programą platinti nemokamai kaip atviro kodo programą, bendras įdiegimų skaičius išaugo nuo 30 iki 12 387. Šiuo metu programos kūrėjai siūlo dvi programos versijas: a) nemokamą programos versiją, skirtą vykdyti įmonių apskaitą ir automatizuoti nedidelių kompanijų verslo procesus; b) mokamą programos versiją, skirtą kompleksiskai automatizuoti stambių įmonių verslo procesus (į programos pardavimo kainą įskaičiuojama konsultacijų ir adaptavimo paslaugos).

Žinomi atvejai, kai įmonės misija apibrėžiama kaip atviro kodo programinės įrangos naudojimo skatinimas³⁴. Ši įmonė teikia IT paslaugas smulkiam ir vidutiniam verslui, naudojančiam atviro kodo programinę įrangą. Atviro kodo programų naudojimo priežastis – lėšų taupymas ir sprendimų efektyvumo didinimas.

Įmonė, siūlanti IT sprendimus, paremtus virtualiąja mokymosi aplinka „Moodle“, stebėjimų sistema „Zabbix“, turinio tvarkymo sistema „Joomla!“, nurodo šiuos kriterijus, kodėl verta pasirinkti atviro kodo programinę įrangą:

- nemokama, nes atviro kodo programos naudoja daug mažiau išteklių,
- pažangu, nes pasaulyje plačiai naudojama ir nuolat tobulinama,
- saugu, nes tobulina milijonai informacinių technologijų specialistų iš viso pasaulio³⁵.

IT specialistų subūrimas tobulinti programą įvardijamas kaip saugumo privalumas.

Mažoji bendrija, užsiimanti interneto svetainių ir el. parduotuvių kūrimu, tinklaraštyje³⁶ pateikia informaciją apie atviro kodo ar komercinių turinio tvarkymo sistemų pasirinkimą. Žinomiausiomis turinio tvarkymo sistemomis įvardijamos „WordPress“, „Joomla!“, „Drupal“, „Opencart“, „Pretashop“, „Magento“. Nurodoma dar viena priežastis, kodėl kuriamos atviro kodo programos: tokiu būdu studentai pradeda kurti savo programas, o komerciniais tikslais produktas siūlomas tuomet, kai įmonė gali išspręsti atviro kodo turinio tvarkymo sistemos trūkumus. Kaip pagrindinė problema, platinant atviro kodo programas lietuvių kalba, nurodomas vertimas. Daugumos atviro kodo programų vertimas į lietuvių kalbą nėra kokybiškas, dėl netikslaus vertimo vartotojui paprasčiau naudotis versija anglų kalba, todėl

³² Integruotų lietuvių kalbos ir rašties išteklių informacinė sistema, Klientų ryšių valdymo programa „Vtiger“: <https://www.raštija.lt/lokalizavimas/lokalizuotos-programos/klientu-rysiu-valdymo-programa-vtiger-/294>

³³ Verslo valdymo sistemų gidas, <http://www.vvsgidas.lt/lt/VINS/Naujienos/id:68>;

³⁴ Crafting the Future, <http://www.aksprendimai.lt/>

³⁵ AKSI LT, nes Tu žinai!, Apie programinę įrangą, <https://aksi.lt/programine-iranga>

³⁶ HEKSAGONAS web sprendimai, elektroninė komercija, <http://www.heksagonas.lt/>

Lietuvos įmonės lokalizuoja programą ir siūlo ją vartotojams komerciniais pagrindais (Heksagonas, 2014).

Minėtos įmonės, siūlančios atviro kodo produktus, plėtoja užsienio šalių, pasaulinės rinkos siūlomus produktus. Tačiau Lietuvoje yra ir tokių atvejų, kai lietuvių sukurtas atviro kodo produktas tampa populiariu pasaulyje. Vienas jų yra turinio tvarkymo sistema „Impresspages“³⁷. 2011 m. „Impresspages“ pelnė perspektyviausio atviro kodo projekto vardą (Savaitraštis „15 min“, 2011). Turinio valdymo sistema greitai išpopuliarėjo dėl paprastos vartotojo sąsajos, funkcionalumo. Naudojantis „Impresspages“ sukurtos šios interneto svetainės: <http://www.litaka.lt>, <https://automokyklos.lt/>, <http://www.inoauto.lt/>, <http://www.dreamhouse-group.eu/>. Šiuo metu „Impresspages“ naudoja daugiau nei 49 tūkstančiai vartotojų.

Vidutinėms ir didelėms viešojo sektoriaus bei verslo organizacijoms siūloma dokumentų valdymo sistema „Avilys“. Šioje sistemoje naudojama atviro kodo programinė įranga ir paplitusios duomenų bazių valdymo sistemos: „Oracle“, „MySQL“, IBM DB2, „MaxDB“. Šia sistema naudojasi įvairios institucijos: Vilniaus, Klaipėdos, Panevėžio, Alytaus, Šiaulių miestų savivaldybės, Lietuvos Respublikos Vyriausybės kanceliarija, Krašto apsaugos, Susisiekimo, Užsienio reikalų, Vidaus reikalų ministerijos, Policijos departamentas, Lietuvos bankas, Vilniaus universitetas ir kt.³⁸

2014 m. Lietuvos ir Vokietijos kapitalo programinės įrangos kūrimo įmonė pristatė atviro kodo e. verslo platformą ONGR³⁹. Už šią platformą (tuomet vadintą FOXX) įmonė pelnė Vokietijos verslo apdovanojimą už inovacijas. ONGR padeda spręsti e. komercijos problemas: projektų greitaveiką, susidorojimą su dideliais vartotojų kiekiais, sistemos architektūros ar karkaso funkcionalumo plėtros ribas. (.NFQ, 2014). 2015 m. atviro kodo ONGR platforma pelnė geriausio e. verslo ir komercijos sprendimo apdovanojimą konkurse „Naujasis knygnešys“⁴⁰.

IT sprendimus, apimančius atviro kodo programų naudojimą, siūlo ir VGTU Informacinių technologijų ir sistemų centras.

2017 m. balandžio mėn. Lietuvoje pristatyta atviro kodo buhalterinės apskaitos programa „Manager Accounting“ (<https://www.manager.io/>), lokalizuota į lietuvių kalbą⁴¹. Ši programa rekomenduojama smulkiąjam verslui.

Atviro kodo programų naudojimas paminėtas 2018 m. skelbtame pranešime apie klientų valdymo sistemų pasirinkimą kaip vieną iš pasirinkimų verslui ir pardavimui valdyti. Įmonės dažnai pasirenka atviro kodo programas, jas pritaiko pagal savo poreikius, tačiau su mažesnėmis galimybėmis, negu kryptingai sukurtos komercinės programos (Jeriomienko, 2018).

Pagal „BSA The Software Alliance“⁴² 2015 m. atliktą tyrimą 51 % Lietuvos kompiuteriuose įdiegtos programinės įrangos yra netinkamai licencijuota, o verslo įmonėse vis dažniau naudojamos nelegalios programos („Blue Bridge“ grupė, 2016). Kaip skelbiama savaitraštyje „Veidas“, nelegalios programinės įrangos naudojimą skatina jų kaina, todėl norintiems nevaržyti darbo ir neturintiems lėšų rekomenduojamos atviro kodo programos. Be to, kiekvienai mokamai programai sukurta nemokama alternatyva, kuri tinka namų ar nedidelio verslo užduotims atlikti, tačiau jomis naudojasi tik nedidelė dalis vartotojų (Veidas.lt, 2011).

Taigi įmonės renka atviro kodo programinę įrangą, nes:

³⁷ IMPRESSPAGES, PHP framework with content management, <https://www.impresspages.org/>

³⁸ Asseco Lithuania, Dokumentų ir procesų valdymo sistema „Avilys“, <https://lt.asseco.com/sprendimai/dokumentu-valdymas/dvs-avilys/>

³⁹ ONGR, <http://ongr.io/>

⁴⁰ .NFQ, ONGR platforma pripažinta geriausiu lietuvišku e. verslo sprendimu, <https://www.nfq.lt/ongr-laimejo-naujasis-knygnešys>

⁴¹ Mes galim, Nemokama atviro kodo buhalterinės apskaitos programa lietuvių kalba, <https://mesgalim.net/project/nemokama-atviro-kodo-buhalterines-apskaitos-programa-lietuviu-kalba/>

⁴² BSA The Software Alliance, <http://www.bsa.org/>

standartais, nagrinėjami techniniai, socialiniai, ekonominiai veiksniai, lemiantys atviro kodo programinės įrangos raidą.

2017 m. išleistas studentams skirtas vadovėlis „R programa ir jos taikymas imčių tyrimams“. Knygoje pateikiami atviro kodo programos R pradžios ir imčių metodams taikyti skirtų pagrindinių jos funkcijų rinkinys (Krapavickaitė, 2017).

Nacionalinėje Lietuvos akademinei elektroninei bibliotekoje „eLABa“ publikuota įvairių universitetų magistro darbų, skirtų atviro kodo sprendimams taikyti, pvz., „Atviro kodo įrankių interneto svetainės optimizuoti tyrimas“⁴⁵, „Dinaminis kompiuterinių sistemų infrastruktūros atnaujinimo modelis, pagrįstas atviro kodo sprendimais“⁴⁶, „Dirbtinių neuroninių tinklų taikymas vaizdo atpažinimui ir mechanizmų valdymui įterptinėse „Linux“ sistemose“⁴⁷ ir kt.

Svetainėje „MoksloMedis.lt“ pateikiamas socialiniams ir humanitariniams mokslams tinkamos atviro kodo įrangos, skirtos statistiniams skaičiavimams, sąrašas (PSPP, Salstat, SOFA Statistics ir kt.)⁴⁸.

2014 m. „Tilde LT“ pristatė atnaujintą programinės įrangos paketą „Tildės Biuras 2014“. Ši programos versija taiso gramatines, rašybos, stiliaus klaidas, pateikia pagrindines taisykles, pagrindžiančias, kodėl reikėtų taip rašyti, turi šešių kalbų vertimo galimybę, integruotą papildytą sinonimų žodyną, galimybę ieškoti terminų enciklopedijoje. „Tildės Biuras 2014“ pritaikytas visoms populiariausioms teksto rašymo, skaitymo ar redagavimo programoms: „Microsoft Office“, „LibreOffice“ ir „OpenOffice“. Šių programų naudotojai naująjį „Tildės Biurą“ galės taikyti, tikrindami rašybą ir gramatiką. Kita programos sudedamoji dalis – tekstų vertimas – buvo adaptuota labiausiai naudojamoms naršyklėms „Internet Explorer“, „Google Chrome“ ir „Mozilla Firefox“. Jose su atnaujintu „Tildės Biuru“ tekstas gali būti verčiamas tiesiogiai⁴⁹.

2014 m. vyko projekto „Saugesnis internetas“ ir programos „eTwinning“ konkursas mokiniams „Atraskime saugų internetą“. Šio konkurso metu mokiniai turėjo parengti vaizdinę medžiagą, pristatančią atviro kodo programas arba mobiliąsias programas, padedančias saugiai ir atsakingai naudotis internetu. Atkreiptas dėmesys, kad, populiarėjant mokamoms operacinėms sistemoms ir įvairioms saugumo programoms, mažai dėmesio skiriama atviro kodo programoms, jos laikomos nesaugiomis. Projekto organizatoriai inicijavo konkursą dėl pasaulyje plintančių nemokamų produktų koncepcijos, kad jaunimas pasidalintų gerąja ir naudingąja patirtimi. Konkurso laimėtojai pristatė atviro kodo programų koncepciją, veikimo principus. Konkurso nugalėtojai pristatė atviro kodo antivirusinę programą „ClamWin“, reklamos blokavimo įrankį „Adblock Plus“ (Draugiškas internetas, 2014).

Bendrojo ugdymo mokyklos naudoja atviro kodo programą „GeoGebra“ matematikai mokyti (Starkuvienė, 2016).

2015–2016 m. įgyvendintas „Erasmus+“ finansuojamas projektas „0101 karta“. Šio projekto tikslas – bendradarbiaujant parengti mokymo programas, skirtas darbo rinkai aktualių skaitmeninių įgūdžių ir vietos bendruomenių socialinės įtraukties skatinimui. Projekto partneriai (Italija, Kroatija, Kipras, Latvija, Lietuva, Turkija) parengė šiuos mokomuosius modulius: e. žurnalistika, svetainių dizainas, debesijos paslaugos, žaidimų kūrimas, vaizdaus turinio kūrimas, mobiliųjų aplikacijų kūrimas, interneto radijas. Įgyvendinant projekto veiklas, buvo organizuojami mokymai mokytojams, jaunuoliams. Projekto dalyviai supažindinti su šiomis programomis: bendradarbiavimo priemone „Red

⁴⁵ Atviro kodo įrankių interneto svetainės optimizuoti tyrimas, <http://talpykla.elaba.lt/elaba-fedora/objects/elaba:2133420/datastreams/MAIN/content>

⁴⁶ Dinaminis kompiuterinių sistemų infrastruktūros atnaujinimo modelis, pagrįstas atviro kodo sprendimais, <http://talpykla.elaba.lt/elaba-fedora/objects/elaba:2169391/datastreams/MAIN/content>

⁴⁷ Dirbtinių neuroninių tinklų taikymas vaizdo atpažinimui ir mechanizmų valdymui įterptinėse „Linux“ sistemose, <http://talpykla.elaba.lt/elaba-fedora/objects/elaba:23217985/datastreams/MAIN/content>

⁴⁸ MoksloMedis.lt, Atviros prieigos centras, <http://www.mokslomedis.lt/nekomercine-nemokama-programine-iranga-statistiniams-skaiciavimams/>

⁴⁹ BNS Spaudos centras, Nuo šiol rašant kompiuteriu galima išvengti ir skyrybos, ir stiliaus klaidų, <http://sc.bns.lt/view/item/162476>

Pen“, kalendoriais „CubeDrive Calendar“, „DailyPilot Calendar“, turinio tvarkymo sistema „WordPress“, duomenų baze „SQLite“⁵⁰.

2016 m. Kauno informacinių technologijų mokykloje atidaryta „Red Hat“ akademija. Kursas skirtas visiems besidomintiems „Linux“ operacinėmis sistemomis: tiek moksleiviams, studentams ar jau mokslus baigusiems ir dirbantiems IT srityje specialistams⁵¹.

Švietimo informacinių technologijų centras 2017 m. paskelbė kvietimą išbandyti kompiuterius su „Linux“ operacine sistema. Planuojama, jog kompiuteriai su „Linux“ operacine sistema galėtų būti naudojami mokytojo darbo vietose, IT pamokose, įvairių dalykų ugdyme ir pan. Mokyklų ataskaitos bus „naudojamos planuojant tolimesnę IT infrastruktūros plėtrą, rengiant rekomendacijas ir pan.“⁵²

Vilniaus Gedimino technikos universitetas siūlo magistro studijų programą „Informacinės elektroninės sistemos“. Šios studijų programos absolventai „turės žinių apie atvirus standartus, programų sąveikumą, suderinamumą, apie atviro kodo programinės įrangos kūrimo, komplektavimo, naudojimo ir pritaikymo metodus; turės žinių, reikalingų suprasti atviro kodo programinės įrangos kūrimo, naudojimo, pritaikymo principus, sugebės kurti informacines sistemas naudojant atviro kodo programinę įrangą; gebės kurti ir eksploatuoti paskirstytąsias atviro kodo sistemas; gebės ugdyti praktinius įgūdžius ir profesinius gebėjimus, reikalingus kuriant atviro kodo informacijos apdorojimo, vizualizavimo ir valdymo sistemas“⁵³. 2017 m. šią studijų programą pasirinko 6 studentai.

2017 m. gruodžio mėn. Vilniuje įkurtos pirmosios FAB LAB dirbtuvės, skirtos „bendrojo ugdymo mokyklų techninių ir kūrybinių dirbtuvių sukūrimui ar išplėtimui bei inovacijų ir išradimų prototipams kurti“. Šešiose Vilniaus mokyklose Meškėnų laboratorijos komanda (M-Lab) kartu su mokytojais mokys vaikus naudotis atviro kodo programomis ir skaitmenine įranga⁵⁴. „M-Lab“ – edukacinis projektas, kurio pagrindas yra mobili skaitmenizuotos įrangos laboratorija. „M-Lab“ supažindina su atviro kodo programomis „Inkscape“, GIMP, „Blender“, „OpenSCAD“⁵⁵. Pirmosios FAB LAB dirbtuvės įkurtos 2016 m. gegužės 4 d.

Pagal Švietimo ir mokslo ministerijos ir korporacijos „Microsoft“ licencijų nuomos sutartį, galiojančią iki 2018 m. spalio 31 d., Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklos aprūpinamos „Microsoft“ programine įranga⁵⁶, todėl mokyklose vyrauja „Microsoft“ operacinės sistemos ir raštinės paketai (ŠMM, 2018; Neverauskas, 2017). 2017 m. gegužės 31 d. Vilniaus universitetas atnaujino „Microsoft“ programinės įrangos licencijų paketo prenumeratos sutartį švietimo sprendimams. Pagal šią sutartį universitetas įgijo teisę naudoti „Microsoft“ programinę įrangą kompiuterinėse darbo vietose iki 2020 m. birželio 1 d.⁵⁷

Vertindamas situaciją bendrojo ugdymo mokyklose, Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakulteto prodekanas dr. Linas Bukauskas „siūlo pasižiūrėti į gerąsias praktikas, kai nemėtomos lėšos įsigyti prabangioms operacinėms sistemoms ir raštinės paketams, o naudojami atviro kodo nemokami ištekliai“. Pasak jo, atviro kodo sprendimų branda pasiekusi tokį lygį, kad iš vartosenos perspektyvos nebelieka didelio skirtumo, ar naudosi komercines, ar atviro kodo sistemas, o kainos skirtumas didelis“ (Ragickaitė, 2018).

⁵⁰ Generation 0101, Free Educational Materials, <https://www.generation0101.eu/lt>

⁵¹ KITM Kauno Informacinių technologijų mokykla, RedHat akademija, <http://kitm.lt/rha/>

⁵² ITC, Švietimo informacinių technologijų centras, Dėl Linux kompiuterių išbandymo, <http://www.itc.smm.lt/del-linux-kompiuteriu-isbandymo/>

⁵³ Vilniaus Gedimino technikos universitetas, studijų programa „Informacinės elektroninės sistemos“ <https://www.vgtu.lt/stojantiesiems/magistranturos-studijos/studiju-programos/studiju-programu-paieska/378?pid=276390>

⁵⁴ Vilnius, Šešiose sostinės mokyklose – inovacijų ir kūrybinių dirbtuvių erdvės, <http://www.vilnius.lt/index.php?2590569975>

⁵⁵ M-Lab, http://www.antakalnioprogimnazija.vilnius.lm.lt/wp-content/uploads/2016/03/Mlab_pristatymas.pdf

⁵⁶ Microsoft Campus 3 licencijavimo tvarka ir registravimas, <http://licencijos.ipc.lt/os>

⁵⁷ Vilniaus universitetas, Informacinių technologijų taikymo centras, <https://www.itcc.vu.lt/darbo-vietos/licencijos/kompiuteriu-programos>

Mokymus mokiniams bei kitoms suinteresuotoms grupėms organizuoja ir IT įmonės, kurios supažindina, moko programų naudojimo, IT technologijų kūrimo. Pavyzdžiui, „Barclays“ 2017 m. organizavo „Unix akademiją“ – nemokamus Linux administravimo kursus⁵⁸.

Vilniaus universiteto radijas „Start FM“ 2009 m. tapo pirmuoju eterio bangų radiju Lietuvoje, transliacijoms naudojantį tik atviro kodo programinę įrangą (Universiteto žurnalistas, 2009).

Apžvelgiant šaltinius chronologine tvarka, pastebima, kad mokyklose imta daugiau naudoti komercinius produktus (operacines sistemas, raštinės paketus), iš atviro kodo kiek daugiau naudojamos specializuotos atviro kodo programos. Mokymo programose atviro kodo programinės įrangos naudojimas tik rekomenduojamas. Su atviro kodo programinės įrangos paskirtimi, taikymo galimybėmis, kūrimu mokiniai, studentai supažindinami papildomų mokymų metu. Ir mokyklos, ir universitetai naudoja atviro kodo svetainių turinio valdymo sistemas, mokymo platformas. Pastaraisiais metais mokiniai su specializuotomis atviro kodo programomis supažindinami papildomų veiklų, įsteigtų mokyklų (užklasinei veiklai) metu. Universitetuose siūlomos studijų programos, susijusios su atviro kodo programinės įrangos kūrimu, tačiau stojančiųjų skaičius nėra didelis. Rašoma šiek tiek baigiamųjų darbų, kurių rengimo metu sukuriama produktai atviro kodo pagrindu. Atviras kodas rekomenduojamas kai kurių mokslinių tyrimų įgyvendinimui.

3.4. Atviro kodo programų populiarinimas visuomenei

Įvairiuose pranešimuose skelbiama informacija apie atviro kodo naudojimą, palaikymą, verslo įmonės siūlo atviro kodo produktus, švietimo sektoriuje mokoma, kaip naudotis tam tikromis atviro kodo programomis.

2017 m. gruodžio mėn. Lietuvos savivaldybių asociacijos konferencijoje Vilniaus miesto savivaldybės specialistai supažindino su atviro kodo programų panaudojimu smulkių užduočių valdymui savivaldybėse⁵⁹.

Apie perėjimą prie atviro kodo programų svarsto bibliotekininkai. Bibliotekininkams skirtame tinklaraštyje (<http://bukbibliotekininku.blogspot.lt>) skelbiamas pranešimas apie tai, kad įvairiems bibliotekų tikslams ir veikloms įgyvendinti kuriama atviro kodo programinė įranga, taip išvengiama įrangos įsigijimo, aptarnavimo ir priežiūros mokesčių. Pranešime pabrėžiamas infrastruktūros trūkumas, pateikiama nuoroda į bibliotekoms skirtą atviro kodo programinę įrangą⁶⁰.

Apie atviro kodo programinės įrangos palaikymą prabyla bibliotekos, kurios imasi iniciatyvos organizuoti mokymus. Visuomenė supažindinama su terminalais, susijusiais su atviro kodu, apie atviro kodo programų panaudojimą konkrečiose srityse: radijo laidose, publikacijose, straipsniuose, pranešimuose. Tačiau informacijos apie tai nėra daug, o daugelis šaltinių jau senstelėję.

2013–2015 m. įgyvendintas projektas „Lietuvių šneka valdomos paslaugos – LIEPA“. Buvo sukurtos 7 elektroninės paslaugos: tartuvas, pažintuvas, ieškotuvai, pagalbininkas, naršytuvas, valdytuvas, sintezatorius akliems⁶¹. Vilniaus miesto savivaldybės interneto svetainė (www.vilnius.lt) – pirmoji svetainė, naudojanti elektroninio teksto skaitytuvą⁶². Atviro kodo sprendimai panaudoti atpažintuvams, interneto puslapių atidarymo balsu programinei įrangai sukurti. Šiuos

⁵⁸ „Barclays“. „Unix“ akademija, <https://www.madeinvilnius.lt/verslas/technologijos/barclays-kviecia-mokytis-administruoti-sistemas-zmones-su-negalia>

⁵⁹ Lietuvos savivaldybių asociacijos konferencija, <http://lsa.lt/naujienos/2017/12/04/lsa-konferencijoje-aktualus-informacines-visuomenes-pletros-klausimai-2>

⁶⁰ Bibliotekoms apie atviro kodo programinę įrangą, <http://bukbibliotekininku.blogspot.lt/2012/01/bibliotekoms-apie-atviro-kodo.html>

⁶¹ Integruotų lietuvių kalbos ir rašties išteklių informacinė sistema, Apie projektą LIEPA, <https://www.raštija.lt/liepa>

⁶² Integruotų lietuvių kalbos ir rašties išteklių informacinė sistema, vilnius.lt – pirmoji iš Lietuvos savivaldybių svetainių, naudojanti teksto skaitytuvą, <https://www.raštija.lt/naujienos/projekto-liepa-naujienos/vilniuslt-pirmoji-i%C5%A1-lietuvos-savivaldybi%C5%B3-svetaini%C5%B3-naudojanti-teksto-skaitytuv%C4%85/7629?partner=11>

produktus galima laisvai naudoti, kuriant naujus produktus ar paslaugas (laisvai platinamas pirminis programos tekstas)⁶³.

Vis dažniau naudojamas atviro kodo statistinis paketas R⁶⁴. 2016 m. parengta metodinė medžiaga „Įvadas į kiekybinius metodus su R programa“ (Jastramskis, 2016).

Enciklopedinio pobūdžio interneto svetainėje „Lietuvai.lt“ pateikiamas atviro kodo programų sąrašas (http://lietuvai.lt/wiki/Atviro_kodo_programos), suskirstytas pagal jų funkcionalumą: apsauga, asmeninė informacija, daugialypė terpė, dokumentų redagavimas, duomenų kaupimas ir tvarkymas, ekrano užsklandos, failų tvarkytuvai, grafinės vartotojo sąsajos, internetas ir tinklas, mokymo programinė įranga, operacinės sistemos, programavimas, publikavimas, taikomosios programos, žaidimai. Programų sąrašas parengtas pagal „Atviro kodo Lietuvai“ pateiktas nuorodas (tinklalapis informacija atnaujinta 2013 m. spalio 23 d.).

Yra keletas visuomeninių organizacijų, kurios remia atviro kodo programų naudojimą. Neretai specialistai stebi pasaulio tendencijas, skaito, peržvelgia visame pasaulyje populiarius tinklaraščius, forumus. Organizacijos „Atviras kodas Lietuvai“ (AKL) tikslas – skatinti ir populiarinti atviro kodo programinę įrangą. Dar 2001 metais susibūrė neformali grupelė bendraminčių, kuri po metų pristatė pirmą atviro kodo programų rinkinį „Laisvų programų CD“. Organizacijos svetainėje (www.akl.lt) pateikiamas svarbiausių atviro kodo programų sąrašas ir techninė informacija. Tačiau visa svetainės informacija nebeatnaujinama nuo 2012 m., dabar pateikiamos tik nuorodos į tinklaraščių įrašus ir forumus, kuriuose aptariamos atviro kodo programos. Pasak organizacijos vadovų, pagrindinė priežastis ta, kad anuomet dauguma AKL aktyvistų buvo studentai, kurie dabar jau dirba (dalis išvykę į užsienį) ir nebeturi tiek laiko visuomeninei veiklai, nors ir darbuojasi atviro kodo srityje. Europos Komisijos tinklalapyje „Open Source Observatory (OSOR)“ pateiktame Bendrijos šalių atviro kodo programų kompetencijos centrų sąrašė nurodoma, jog Lietuvoje yra du tokie centrai: „Lithuania Linux User Group“ ir „Atviras kodas Lietuvai“⁶⁵.

Informaciją apie atviro kodo produktus skleidžia bendruomenės, kuriančios ir tobulinančios atvirąsias programas. Pavyzdys – „Ubuntu“ OS vartotojų forumas⁶⁶.

Remiantis originaliomis operacinėmis sistemomis buvo sukurtos lietuviškos OS „Baltix“⁶⁷ ir „Lietukas“⁶⁸. „Lietukas“ sukurtas „openSUSE Linux“ pagrindu, kuri papildyta taip, kad, ją įdiegus į kompiuterį, naudotojui nebereikėtų papildomai gaišti laiko, diegiant populiarią programinę įrangą⁶⁹.

„Atviro kodo mokymo centras“ – „Facebook“ tinklalapis, kuriame skelbiami patarimai, informacija apie nemokamą atvirąją programinę įrangą. Puslapio, turinčio daugiau kaip 200 sekėjų, autoriai, įvardiję save nepelno siekiančia organizacija, skelbia, kad jų pagrindinės veiklos kryptys – konsultuoti ir teikti pagalbą diegiant, palaikant atviro kodo programinę įrangą, vykdyti mokomuosius seminarus Lietuvos mokyklose, įmonėse, tobulinti atviro kodo programinę įrangą, skatinti jos naudojimą. Pagrindinis dėmesys skiriamas operacinei sistemai „Ubuntu“, raštinės paketui „OpenOffice“, grafikos programai GIMP, turinio tvarkymo sistemoms „Drupal“, „WordPress“⁷⁰. Informuojama apie atviro kodo programų kūrimo ir atnaujinimo naujienas, tačiau informacijos apie jų

⁶³ LIEPA, Lietuvių šneka valdomos paslaugos, https://www.raštija.lt/converts/56/5/DalomojiMedziagaLIEPA_pdf/indexs.html

⁶⁴ LPA, Lietuvos politologų asociacija, Išrinktos geriausios 2016 m. Lietuvos politikos mokslų publikacijos, <http://www.lpasoc.tspmi.vu.lt/2017/03/isrinktos-geriausios-2016-m-lietuvos-politikos-mokslu-publikacijos/>

⁶⁵ Joinup, Open Source Observatory (OSOR), <https://joinup.ec.europa.eu/page/competence-centres-open-source-software-oss#section-14>

⁶⁶ „Ubuntu“ Lietuvoje, <https://ubuntu.lt/>

⁶⁷ AKL. Baltix, <https://baltix.akl.lt/>

⁶⁸ Technologijos.lt, Informacinės technologijos, <http://www.technologijos.lt/n/technologijos/it/S-45517/straipsnis/Lietuviska-Linux-versija-Lietukas-atnaujinta-openSUSE-132-pagrindu>

⁶⁹ Lietukas, openSUSE Linux atmaina Lietuvai su KDE aplinka, <http://download.vikis.lt/lietukas/>

⁷⁰ Atviro kodo mokymo centras, https://www.facebook.com/pg/Atviro-Kodo-Mokymo-Centras-121306437921016/about/?ref=page_internal

naudojimą Lietuvoje beveik nėra, išskyrus kelis įrašus. Anksčiau (maždaug nuo 2010 m.) veikė interneto svetainė „Atviro kodo mokymo centras“ (akmc.lt), bet 2016 m. jos veikla nutrūko ir dabar medžiaga skelbiama šioje „Facebook“ paskyroje.

2015 m. įkurta „Techninių erdvių asociacija“ vienija techninių kūrėjų bendruomenes, įmones ir organizacijas, suinteresuotas techninės kūrybos švietimu ir plėtra Lietuvoje. Techninių kūrėjų bendruomenės vadovaujasi ir remia atviro kodo žinių bei įgūdžių dalijimosi, atvirumo, bendravimo, bendradarbiavimo, tvarumo bei „pasidaryk pats“ principais ir kultūra⁷¹.

„Kodo poetai“⁷² – 2015 m. įkurta asociacija, kuri buria Lietuvos piliečius, dirbančius su turinio tvarkymo sistema „WordPress“. Asociacija prisideda prie „WordPress“ plėtojimo Lietuvoje, organizuoja renginius, paskaitas, mokymus, inicijuoja projektus. Susitikimų metu dalijamasi patirtimi ir žiniomis, pristatomos įdomios idėjos, įgyvendintos naudojant „WordPress“, įvairūs sprendimo būdai. „WordPress.com“ 2013 m. pateikiama dvidešimties lankomiausių pasaulyje svetainių sąrašas, ji išpopuliarėjo dėl paprastumo įrašams internete publikuoti (170,9 mln. unikalių vartotojų)⁷³.

3.5. Išvados

1. Lietuvoje viešajame sektoriuje nėra vieningo susitarimo, dokumentų ir rekomendacijų, kurio tipo programinę įrangą naudoti kompiuterizuotose darbo vietose. Visuomenė tik skatinama naudotis atviro kodo programine įranga, atviraisiais formatais, atvira duomenimis mokslo, švietimo, verslo srityse.

2. Lietuvoje kuriasi piliečių iniciatyvos, siekiančios skatinti valstybines institucijas naudoti atviro kodo programas, supažindinti visuomenę su populiariausiomis pasaulyje atviro kodo programomis. Skelbiama informacijos apie Lietuvos bibliotekų iniciatyvą organizuoti mokymus, rengti pranešimus apie atviro kodo programų naudojimą, tačiau ši informacija senstelėjusi.

3. Valstybės politikoje kalbama apie atviros visuomenės kūrimą, tačiau nėra įvardijamos konkrečios priemonės, kuriomis būtų kuriama atvira informacinė visuomenė. Akcentuojama, kad atviro kodo naudojimas skatina inovacijų plėtrą, suteikia galimybę keistis idėjomis ir požiūriu su visa bendruomene, skatina valstybinių institucijų bendradarbiavimą su piliečiais.

4. Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklos kreipiamos pasyvaus technologijų vartojimo linkme. Centralizuotai parūpinama komercinė programinė įranga neskatina mokytojų ir moksleivių domėtis alternatyviomis programomis, dar blogiau – stabdo moksleivių technologinį kūrybiškumą.

5. Lietuvos smulkaus ir vidutinio verslo įmonės suinteresuotos atviro kodo programinės įrangos naudojimu. Atsiranda vis daugiau įmonių, kurios teikia paslaugas platindamos ir prižiūradamos atviro kodo programas. Verslo įmonės kompiuterizuotose darbo vietose diegia patikimą, pasaulio lyderių pripažintą programinę įrangą. Pavyzdžiui, Lietuvoje nemažai įmonių ir privačių asmenų savo svetainėms naudoja atviro kodo turinio tvarkymo sistemas „WordPress“, „Joomla!“, „Drupal“, „Mediawiki“.

6. Atviro kodo sprendimų branda Lietuvoje artėja prie tokio lygio, kai iš vartosenos perspektyvos nebelieka didelio skirtumo, kurio tipo programa (atviro kodo ar komercinė) naudojama, tačiau kainos skirtumas didelis. Reikėtų pasinaudoti šia situacija ir telkti jėgas atviro kodo programų naudojimui.

⁷¹ Techninių erdvių asociacija, <http://teamakers.lt/apie/>

⁷² *Kodo Poetai*, Lietuvos „WordPress“ naudotojų asociacija, <https://kodopoetai.lt/apie-asociacija/>

⁷³ Lankomiausios pasaulio svetainės, <http://www.verslas.in/lankomiausios-pasaulio-svetaines/>

4. Populiariausios atviro kodo programos

Šiame skyriuje apžvelgiama dažniausiai naudojama kliento programinė įranga, remianti saityno šaltinius. Visų skyriuje minimų programų nuorodos ir trumpos pastabos pateikiamos 1 priede.

4.1. Atviro kodo projektų tendencijos

Pasaulyje vyksta daug atviro kodo iniciatyvų, kurios skatina naudotis sukurtais atviraisiais produktais, juos keisti, tobulinti, prisitaikyti pagal individualius poreikius. Atviro kodo programų kūrėjus jungia viena didžiausių atviro kodo projektavimo ir kūrimo platformų „GitHub“. „GitHub“ prižiūri daugiau kaip 5 milijonus saugyklų, pradedant įvairiomis sistemomis ir baigiant duomenų vizualizavimo talpyklomis, kuriose „GitHub“ nariai projektuoja, kuria, dalinasi ir tobulina atviro kodo programas. Atsižvelgdama į atviro kodo programų autorių pastebėjimus, vartotojų vertinimą (išreikštą žvaigždučių skaičiumi), „GitHub“ komanda numatė atviro kodo projektų tendencijas (4.1 pav).



4.1 pav. Sparčiausiai augantys 2017 m. atviro kodo projektai, sugrupuoti pagal projekto pavadinimą (The GitHub Blog, 2018)

2017 m. „GitHub“ ataskaitoje nurodoma, kurios grupės projektai augo sparčiausiai. Pirmiausia išskiriami atviro kodo projektai, kurie daugiausiai dėmesio skyrė daugiaplatformių programų plėtrai. Vienas iš tokių sparčiai augančių projektų „Angular/angular-cli“. Palyginti su 2016 m., 2017 m. jis buvo lankomas 2,2 karto dažniau. Šios grupės projektai supaprastina programų kūrimo procesą ir sutrumpina bendrą diegimo laiką.

Didelis dėmesys buvo skiriamas projektams, susijusiems su mašininio mokymusi. Sprendžiant sudėtingas problemas, ypač pramonėje, vis dažniau pasitelkiamas dirbtinis intelektas, todėl auga susidomėjimas šios srities projektais. 2017 m. tokie projektai kaip „Keras-team / Keras“ ir „Mozilla / DeepSpeech“, „TensorFlow / TensorFlow“ buvo lankomi 2,2 karto dažniau nei prieš metus, o atviro kodo projektas „TensorFlow / models“ turėjo net 5,5 karto daugiau lankytojų.

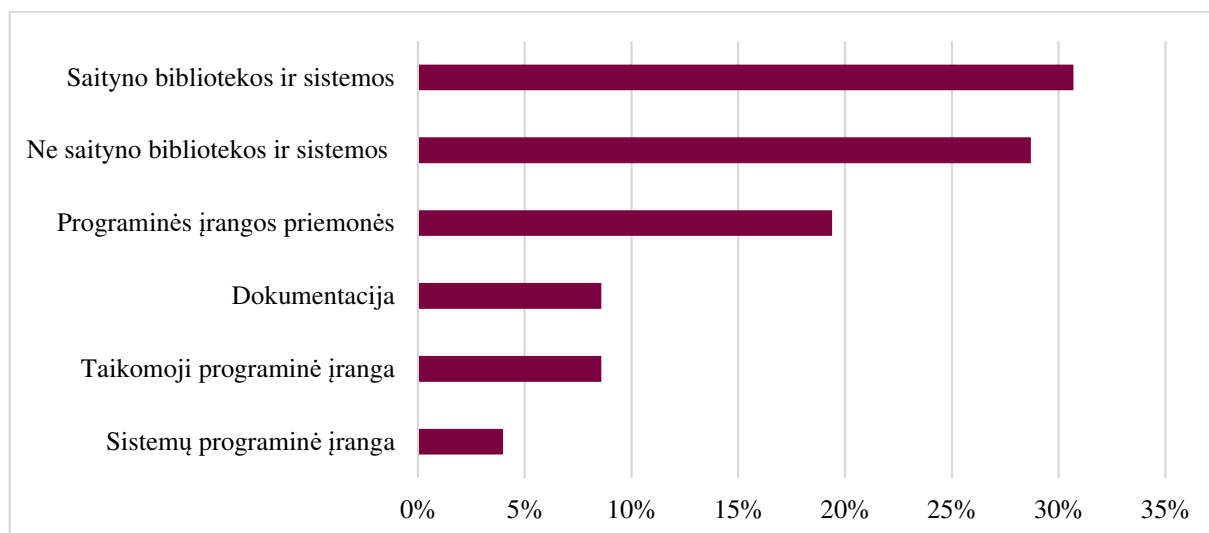
Bene sparčiausias augimas pastebimas naujų programavimo gebėjimų ugdymo projektuose. Tokie projektai kuria programas mokymui programuoti, programavimo darbams ir dalijasi gerąja patirtimi. Pavyzdžiui, projektai „Chalarangelo / 30-second-of-code“ ir „norvig / pytudes“ dalijasi „Javascript“ ir „Python“ kodais. Dar kituose atviro kodo projektuose „Jwasham / coding-interview-university“ ir „yangshun / tech-interview-handbook“ pateikiami išteklių (sprendimų), kaip įveikti interviu norint

užimti programinės įrangos inžinieriaus pareigas. Atviro kodo projektuose „i0natan / nodebestpractices“, „alibaba / p3c“ ir „thedaviddias / Front-End-Checklist“ aprašomos pavyzdinės programų kūrimo ir projektų organizavimo patirtys (The GitHub Blog, 2018).

Šios tendencijos parodo perspektyvius projektus, kurie išlieka arba tampa dar populiareni tarp programinės įrangos inžinierių, kūrėjų ir vartotojų.

Taikomųjų programų inžinerijos tyrimų grupė (angl. *Applied Software Engineering Research Group*) Brazilijoje populiariausius „GitHub“ projektus suskirstė į sritis ir nustatė jų populiarumą. Pateikiame sritis ir programų pavyzdžių:

- **Taikomoji programinė įranga:** sistemos, teikiančios paslaugas vartotojams, pvz., naršyklės, teksto rengyklės („WordPress“, „Adobe“).
- **Sistemų programinė įranga:** sistemos, teikiančios paslaugas ir infrastruktūrą kitoms sistemoms, pvz., operacinės sistemos, tarpinė programinė įranga, duomenų bazės („Torvalds / Linux“, „mongodb / mongo“).
- **Saityno bibliotekos ir sistemos** („Twbs / bootstrap“, „angular / angular.js“).
- **Ne saityno bibliotekos ir sistemos** („Google / guava“, „Facebook / fresco“).
- **Programinės įrangos priemonės:** sistemos užduotims kurti, pvz., IDE, paketų valdymas, kompiliatoriai („Homebrew / homebrew“, „git / git“).
- **Dokumentacija:** dokumentų, knygų, kodų saugyklos („Iluwatar / java-design-patterns“).



4.2 pav. „GitHub“ projektų taikomųjų sričių populiarumas (Most open..., 2017)

Pastebėta, kad 60 % populiariausių „GitHub“ projektų yra bibliotekos ir sistemos (tarp jų saityno ir ne saityno) (Most open..., 2017).

Saityno šaltiniuose išskiriami ir kiti populiarūs atviro kodo projektai, pradėti 2014 metais ar vėliau ir vis dar išlaikantys savo pozicijas:

- „Google TensorFlow“ – išplėstinė neuronų mašininio mokymosi biblioteka. Naudojantis šia biblioteka, galima kurti paveikslus, vaizdus, tekstus, klasifikavimo tinklus ar sudėtingus probleminius scenarijus.

2015 metais „Linux Foundation“ pradėjo projektą „Hyperledger“, kuriuo siekiama skatinti komercinių duomenų struktūrų grandininės technologijas. „Hyperledger“ kuria modulinius įrankius. Jie gali būti naudojami, kuriant duomenų struktūrų grandinių pagrindus. Šitaip siekiama spręsti saugių sutarčių, anoniminės apskaitos ir tapatybės tvarkymo problemas. 2018 m. sausio mėn. Lietuva prisijungė

prie atviro kodo bendradarbiavimo projekto „Hyperledger⁷⁴“, kuriuo siekiama paskatinti blokų grandinių (angl. *blockchain*) technologijos naudojimą įvairiose pramonės šakose (Degutis, 2018).

- Ypač sėkmingas atviro kodo projektas „Node.js“. Tai – daugiaplatformė „JavaScript“ vykdymo aplinka, skirta serverio „JavaScript“ kodui vykdyti. „Node.js“ leidžia kurti saityno serverių ir tinklų įrankius, naudojant „JavaScript“ ir įvairius pagrindines funkcijas tvarkančius modulių rinkinius. Gali būti naudojami failų sistemos įvesties ir išvesties, tinklų (DNS, HTTP, TCP, TLS / SSL arba UDP), dvejetainių duomenų, kriptografijos, duomenų srautų ir kitų pagrindinių funkcijų moduliai. „Node.js“ moduliai naudoja API, kuri supaprastina serverių programų kūrimą.

- Konteinerių valdymo programa „Kubernetes“ yra atviro kodo sistema, skirta automatizuoti talpyklų aplinkų diegimą, pritaikymą ir valdymą. Sugrupavus talpyklas, išlaikomi loginiai ryšiai, todėl produktus lengva valdyti ir vykdyti paiešką.

Pagal 2018 m. atviro kodo tendencijas tikimasi, kad kai kurie atviro kodo projektai toliau augs ir atsiras daugiau standartinių plėtros sričių. Daug dėmesio skiriama komponentais grįstiems atviro kodo projektams. Komponentas – tai sukompiliuotas, gana savarankiškas programos modulis, dinamiškai (veikiant programai) siejamas su kitais programos komponentais ir gali būti naudojamas keliose programose. Teigiama, kad komponentų ir konteinerių (angl. *containerisation*) populiarumas augs (Saring, 2017). Ateities programos bus kuriamos, naudojant integruotus, kompozicinius ir stilizuotus komponentus, kuriais lengva dalintis, naudoti skirtingose programose:

- Atviro kodo interaktyvių saityno sąsajų biblioteka „Vue“ didina prisitaikymą prie bendruomenių ir organizacijų ir gali tapti konkurentė sistemoms, tokioms kaip „Reac“. „Vue“ suteikia paprastą, lanksčią programos sąsają, kurioje yra paprastas, minimalus branduolys su prieauginiu pritaikomu dėklu, galinčiu apdoroti bet kokio masto programėles. Dėl paprastumo, lengvumo ir bendruomeninio prisitaikymo šis projektas – vienas iš stipriausiai augančių 2018 m. projektų.

- „Bit“ yra „Git“ saugyklų plėtinys, leidžiantis dalintis šaltinio kodo dalimis ir integruoti jas į kitas saugyklas, nereikalaudamas kurti ir palaikyti papildomų saugyklų ar paketų.

- „Styled components“ per keletą mėnesių tapo populiariausiu projektu („GitHub“). Šis projektas leidžia rašyti faktinį CSS kodą komponentams stilizuoti, pašalinti atvaizdavimą tarp komponentų ir stilių. Tai yra artimiausios ateities stiliaus komponentų gairės.

- „Apollo“ yra visiškai lanksti, į bendruomenę orientuota „GraphQL“ sistema, sukurta, kad būtų lengviau kurti vartotojo sąsajos komponentus, perduodančius duomenis su „GraphQL“. Norint gauti kuo didesnę naudą iš „Apollo Client“, reikėtų naudoti ją su viena iš jos peržiūros sluoksnių integracija.

4.2. Debesijos programinė įranga

Remiantis naujausiais pasaulinės tyrimų ir konsultacijų bendrovės IDG (International Data Group) duomenimis, 70 % pasaulio įmonių laiko debesyse bent vieną programą, 56 % įmonių svarsto, kokias IT operacijas galėtų perkelti į debesį (Framingham, 2017). Debesų technologijos padeda IT įmonėms kurti, pirkti, valdyti, pritaikyti ir stebėti debesų paslaugas. Duomenys debesyse būna prieinami visą parą, juos galima valdyti per programos sąsają, kliento, mobiliąsias programas arba internetines sistemas. Debesų technologijų naudojimo didėjimo priežastys yra mažesni įsigijimo ir išlaikymo kaštai, pasenusių technologijų atsisakymas verslo tęstinumui ir tobulėjimui.

Šiuo metu dažniausiai išskiriamos šios pagrindinės debesijos paslaugų sritys:

- paslauginė infrastruktūra (angl. *Infrastructure-as-a-Service, IaaS*),
- paslauginė platforma (angl. *Platform-as-a-Service, PaaS*),

⁷⁴ The Linux foundation projects, Hyperledger, <https://www.hyperledger.org/>

- paslauginė programinė įranga (angl. *Software-as-a-Service, SaaS*).

Terminus „paslauginė infrastruktūra“, „paslauginė platforma“, „paslauginė programinė įranga“ vartosime remdamiesi Valstybinės lietuvių kalbos komisijos aprobuotu naujausiu „Aiškinamuoju kompiuterijos terminų žodynu“ (<https://www.raštija.lt>). Anksčiau rengtuose dokumentuose vartojami kiek kitokie šių sąvokų terminai, tiesioginiai vertimai iš anglų kalbos. Pavyzdžiui, Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2015 m. gegužės 13 d. nutarimu Nr. 498 „Dėl valstybės informacinių išteklių infrastruktūros konsolidavimo ir jos valdymo optimizavimo“ šios paslaugų sritys įvardijamos:

- techninė įranga kaip paslauga (angl. *Infrastructure as a Service – IaaS*),
- programinė įrangos platforma kaip paslauga (angl. *Platform as a Service – PaaS*),
- programinė įranga kaip paslauga (angl. *Software as a Service – SaaS*).

Suprantama, atitinkami terminai yra vienodi.

Labiausiai paplitusios debesijos paslaugos yra duomenų saugojimo diskai ir virtualūs serveriai, t. y. paslauginės infrastruktūros. Populiariausios laisvos ir (arba) atviro kodo paslauginės infrastruktūros: „Seafile“, „ownCloud“, „git-annex assistant“, „SparkleShare“, „Syncthing“, „Stacksync“, „OpenStack“ (nixCraft, 2017).

Debesioje esanti paslauginė platforma teikia paslaugas, kurias dažniausiai sudaro: operacinė sistema, programavimo aplinka, duomenų bazių valdymo sistema, saityno serveris. Populiariausios laisvos ir (arba) atviro kodo paslauginės platformos: „OpenShift“, „Dokku“, „Deis“, „Cloud Foundry“, „Flynn“, „Cloudify“, „Tsuru“, „WSO2 Stratos“. Operacinę sistemą galima dažnai atnaujinti ir kurti, naudojant paslauginę platformą, paslaugas galima gauti iš įvairių šaltinių, o programavo darbus atlikti komandose.

Debesijos paslauginė programinė įranga teikia programinę įrangą, kurios nereikia diegti į kliento kompiuterį. Paslauginės programinės įrangos vartotojai gali gauti įvairias programinės įrangos paslaugas mokėdami mokestį tik už naudojimąsi, tai yra pigiau, nei įsigyti licencijuotas programas. Dažniausiai paslauginė programinė įranga naudojama kaip alternatyva lokaliai techninei ir programinei įrangai. IT valdymo įmonė „Computer Economics“ yra paskelbusi, kad 60 % visų bendrovių dabar savo versle integruoja paslauginės programinės įrangos sprendimus, o 36 % ketina padidinti savo investicijas per ateinančius mėnesius (Vladimirskiy, 2016). Populiariausia atviro kodo paslauginė programinė įranga: „WordPress“, „Sourceforge“, „Drupal“, „Carto“.

Debesijos taikomosios programos skirtos dirbti ir dalintis informacija, sukurtais produktais internetu. Turint interneto ryšį dirbti galima iš bet kurios vietos ir beveik su bet kuriuo įrenginiu (kompiuteriu, mobiliuoju telefonu, planšete kt.). Tokie kliento programinės įrangos analogai apima ir taikomas programas. Dažniausiai minimi trys debesijos analogai, naudotojui suteikiantys įvairių funkcijų: „Sandstorm Oasis“, „Framasoft“ ir „Open365“.

Konteinerių valdymo priemonės

Konteineris (angl. *containerization*) yra atviro kodo programinė technologija, skirta dalintis tos pačios operacinės sistemos ištekliais, juos pateikiant kaip mikrooperacines sistemas. Tai optimalus būdas informacinę sistemą (arba, kitaip tariant, informacinės sistemos programą) perkelti iš programuotojo kompiuterio į gamybai skirtą aplinką. Šis būdas yra itin efektyvus, nes visos technologijos, reikalingos programai veikti (operacinė sistema, bibliotekos, tarpinė programinė įranga (angl. *middleware*)) jau būna paruoštos. Taigi programuotojui nebereikia rūpintis, kurią operacinę sistemą naudoja informacinė sistema. Kitaip tariant, programuotojo sukurta programa veiks visur, kur naudojama konteinerių technologija. Atviro kodo tendencijos numato komponentinių technologijų, grindžiamų konteinerių technologijomis, plėtrą.

JAV programuotojai vis dar tobulina konteinerių technologijas ir ieško geresnių sprendimų. Nors konteineriai žymiai padidina programų, kurias galima paleisti vienoje operacinėje sistemoje, skaičių, vis dėlto gali būti sudėtinga valdyti šiuos konteinerius, ypač kai jų daug (Shadow-Soft Team, 2017, Nayyar,

2017). Žinomiausios konteinerių valdymo programos (angl. *container management tool*): „OpenShift“, „Docker“, „Kubernetes“, „Apache Aurora“, „oVirt“, „Wercker“, „Weaveworks“, „Kontena“.

4.3. Saityno serverių programinė įranga

Atviro kodo programos ypač populiarios interneto serveriuose. Remiantis statistiniais tyrimais, net 80 % pasaulio interneto programų ir tinklalapių naudoja atviro kodo serverių programas (Muilwijk, 2016). Norint paleisti tinklalapį ar svetainę kompiuteryje, vartotojui reikia įsidiegti saityno serverio programą. Skelbiama daugybė saityno serverių programų, kurias galima atsisiųsti ir įsidiegti nemokamai. Straipsniuose minimos šios populiariausias laisvos ir (arba) atviro kodo saityno serverių programos: „Apache HTTP“, „NGINX“, „Apache Tomcat“, „Node.js“, „Lighttpd“, „Hiawatha“, „Monkey HTTP“, „WampServer“, „XAMPP“, „MAMP“, „Cherokee“ (Muilwijk, 2016; Macaulay, 2017).

4.4. Kliento programinė įranga

Atviro kodo operacinės sistemos

„Computerworld UK“ pateikia geriausias atviro kodo operacines sistemas (Computerworld UK staff, 2018):

- „Ubuntu“ „Debian“ pagrindu „Linux“ šeimos atviro kodo dalis. Pagrindinės priemonės siūlomos šioje operacinėje sistemoje: „Free Office“, „Mozilla Firefox“, „Mozilla Thunderbird“, įmontuota „Ubuntu Software Center“, „F-spot“, vaizdo rengyklė, „Empathy“ ir „Ubuntu Make“ (kūrėjo įrankių centras).

- Naujausia „Fedora“ versija buvo išleista 2017 m. lapkritį. Naujausia versija turi atviro kodo darbalaukio aplinką „GNOME 3.26“, kuri užtikrina geresnius ekrano nustatymus ir gali būti visiškai pritaikoma pagal vartotojo individualius poreikius. Pagrindinės siūlomos priemonės: „GNOME 3.26“, „LibreOffice“, „Todo“ programa, „Nautilus“ (failų naršyklė), „Linux Vendor Firmware“ ir „Google“ disko integracija. Operacinė sistema palaiko naujausią „Linux“ branduolio versiją, bet operacinė sistema yra skirta kūrėjams, todėl ja naudotis mažiau patyrusiems gali būti sunku.

- „Solus“ yra atviro kodo, „Linux“ pagrindu veikianti operacinė sistema. 2017 m. rugpjūčio mėn. „Solus“ išleido programinės įrangos „Solus 3“ atnaujinimus ir turėtų pagerinti savo vietinį „Opus“ koduotuvą, naujus multimedijos filtrus. Pagrindinės siūlomos priemonės: „LibreOffice Suite“, „Mozilla Firefox“, „PlayOnLinux“, darbalaukio aplinka „Budgie“, „Mozilla Thunderbird“, „XChat“, vaizdo įrašų redagavimo priemonė „OpenShot“ ir vaizdo medžiagos peržiūros programa „VLC media player“. Operacinėje sistemoje iš anksto įdiegti „Java“ ir „Flash“ papildiniai ir visos kitos programos, pateiktos kitų operacinių sistemų priemonių sąrašė, todėl galima naudoti beveik iš karto po įdiegimo, bet operacinė sistema yra gana nauja, todėl vis dar randama klaidų.

- „Linux Mint“ yra atviro kodo „Linux“ operacinė sistema, pagrįsta „Debian“ ir „Ubuntu“ operacinėmis sistemomis. Tačiau ji yra panašesnė į „Windows“ arba „Mac OS“ savo pažįstama sąsaja. Pagrindinės siūlomos priemonės: „Adobe Flash“, „Java“, darbalaukio aplinka „Cinamono“, „LibreOffice“, „Mozilla Firefox“, „Mozilla Thunderbird“, „HexChat“, „Pidgin“, „Transmission“, „VLC media player“, GIMP. Operacinės sistemos pirminis programos tekstas yra „GitHub“, todėl nuolat kuriamos naujos priemonės, bet „Cinnamon“ darbalaukio aplinka yra gana nauja, todėl vis dar yra klaidų.

Atviro kodo taikomosios programos

Atviro kodo programinė įranga turi daug privalumų, palyginti su kitomis nemokamomis programomis. Paprastai ją palaiko bendruomenė ir dažnai atnaujinama; nėra taikoma komercinio naudojimo ribojimų; galima redaguoti kodą, todėl yra daugybė sukurtų vartotojams papildinių, kuriuos galima nemokamai atsisiųsti. Atsižvelgiant į šiuos kriterijus geriausiomis atviro kodo programomis gali būti laikomos:

- raštinės paketas „LibreOffice“,
- daugiaplatformė piešimo programa GIMP,
- vaizdo medžiagos peržiūros programa „VLC media player“,
- vaizdo įrašų programa „Shotcut“,
- garso failų rengyklė „Audacity“,
- interneto naršyklė „Mozilla Firefox“,
- pašto programa „Mozilla Thunderbird“,
- slaptažodžių valdymo programa „KeePass Password Safe“.

Viename iš pirmaujančių technologijų naujienų šaltinių „Fossbyte“ 2018 m. sausio mėnesį paskelbta 14 geriausių laisvų ir (arba) atviro kodo programų, naudojamų „Windows“ 10 aplinkoje: naršyklė „Mozilla Firefox“, naršyklė „Cromium“, vaizdo medžiagos peržiūros programa „VLC media player“, failų dalijimosi programa „DC++“, srauto persiuntimų programa „qBittorent“, daugiaplatformė piešimo programa GIMP, raštinės paketas „LibreOffice“, failų pakavimo programa „7-Zip“, sistemos prižiūryklė „Virtual Box“, anonimiškumo programa „Tor Browser“, failų perkėlimo programa „FileZilla“, el. pašto programa „Mozilla Thunderbird“, vaizdo grotuvas „Media Player Classic – Home Cinema“, slaptažodžių tvarkymo programa „KeePass“ (Fossbytes, 2018b).

Atviro kodo programų asmeniniam kompiuteriui rinkinys

Šiandien, nusipirkus naują kompiuterį, galima įdiegti visą nemokamą programinę įrangą pagal atviro kodo licenciją. Nesunkiai galima rasti nemokamą vaizdo rengyklę, garso rengyklę, teksto rengimo priemonę, medijos leistuvą, failų pakavimo programą, PDF skaitytuvą ir t. t. Nors kai kurios iš šių nemokamų programų nesuteikia tokio lygio funkcionalumo kaip jų komerciniai konkurentai, yra tokių, kurios gerokai pranoksta komercinių programų galimybes. Tomas Walkeris savo tinklaraštyje „Tripwire Magazine“ (Walker, 2014) apžvelgia 20 populiariausių būtinų laisvų ir (arba) atviro kodo programų: „WordPress“, „Magento“, „Mozilla Firefox“, „Mozilla Thunderbird“, „FileZilla“, „GnuCash“, „Audacity“, GIMP, „LibreOffice“, „VLC media player“, „HandBrake“, „Pidgin“, „FreeMind“, „Notepad ++“, „7-Zip“, „Blender“, „PDFCreator“, „Calibre“, „TrueCrypt“, „Ubuntu“.

4.5. Atviro kodo mokomoji ir mokslo programinė įranga

Atviro kodo kultūra ir koncepcijos padeda mokiniams, mokytojams, mokykloms ir bendruomenėms geriau įsisavinti mokymosi patirtį dalijantis savo idėjomis ir darbais. Mokymas ir mokymasis „atviro kodo būdu“ geriau parengia studentus karjerai, padėdamas mokykloms išsiskirti ir ugdyti naujos kartos atviro kodo kūrėjus. Aukštojo mokslo įstaigose turėtų būti naudojama specialioji programinė įranga, kuri vėliau būtų naudojama darbe.

2017 m. Prancūzijos universitete (Paryžiaus aštuntasis universitetas) programa „Adobe Photoshop“ vietą užleido atviro kodo programai „Krita“. Šis sprendimas buvo apgalvotas, pirmiausia buvo įdiegtos trys atviro kodo programos „Krita“, „Blender“ ir „Natron“. Per intensyviai trijų savaičių paskaitas vyko šių programų bandymai ir pasirinktas geriausias variantas (Prakash, 2017).

2012 m. vienoje iš Jungtinės Karalystės mokyklų buvo nuspręsta pereiti prie atviro kodo operacinės sistemos „Linux“. Šis žingsnis atliktas ne tik dėl finansinių sumetimų, bet ir dėl puikios galimybės mokiniams patiems praktiškai išbandyti šią operacinę sistemą. Mokykla diegimą atliko pati, be komercinių įmonių pagalbos. Iš pradžių buvo atliktas bandymas su 60 kompiuterių (iš viso jie turėjo 400 kompiuterių). Mokiniai galėjo išbandyti darbalaukio aplinkas „Plasma“ ir „Gnome“. Galutinis sprendimas – įdiegti operacinės sistemos „Linux openSUSE“ 12.2 versiją ir darbalaukio aplinką „Plasma Desktop 4.10“. Taip pat jie naudojo ir kitą atviro kodo programinę įrangą: raštinės paketą „LibreOffice“, vektorinės grafikos programinę įrangą „Inkscape“, daugiaplatformę piešimo programą GIMP, trimatės grafikos ir kompiuterinės animacijos kūrimo programas „Blender“ ir „Wings“, garso įrašų programinę įrangą „Audacity“, vaizdo medžiagos peržiūros programas „UMPayer“ ir „VLC media player“. Šioje mokykloje mokiniai jau nuo 11 metų mokosi programuoti. Viena iš naudojamų priemonių yra

„Raspberry Pi“ mini kompiuteriai, tad mokiniai su operacine sistema „Linux“ gali eksperimentuoti nebijodami sugadinti mokyklos kompiuterių. Blogiausia, ką mokiniai gali padaryti, tai sugadinti savo paskyrą kompiuteryje, bet per kelias minutes tai gali būti atstatoma, ir kitas mokinys jau galės dirbti be trikdžių. Mokytojai pastebėjo, kad mokiniai ėmė labiau prisitaikyti prie pokyčių, nes niekas nežino, kokios operacinės sistemos mokinių laukia po 10 metų (Jarvis, 2013).

2017 m. viena iš Naujosios Zelandijos vidurinių mokyklų pasidalijo gerą patirtimi: skatina skaitmeninių technologijų ir informatikos supratimą, naudodama atviro kodo programas. Informatikos disciplina šioje mokykloje mokoma jau nuo 2011 m. Atviro kodo programinė įranga, naudojama šioje mokykloje: teksto rengyklė „Notepad++“, integruota kūrimo programa „PyScripter“, atviroji sąryšinių duomenų bazių valdymo sistema „MySQL“, saityno serveris „Apache“ ir kitos (Education Gazette..., 2017).

Ispanijos Leono Augustino koledžas 2015 m. nutarė perkelti 120 kompiuterių į atviro kodo operacinę sistemą „Ubuntu 14.04“. Šis perėjimas prie operacinės sistemos „Linux“ įvyko po to, kai baigėsi operacinės sistemos „Windows XP“ licencijos. Tad mokyklos informatikos mokytojas ir atviro kodo entuziastas Fernandas Laneras pasinaudojo proga ir pasiūlė pereiti prie operacinės sistemos „Linux“. Kilo problemų, nes 30 „Hitachi“ firmos interaktyvių lentų programinė įranga nebuvo suderinta su šia operacine sistema, todėl mokytojas F. Laneras padėjo pakoreguoti pirminį „Linux“ programos kodą ir ištaisyti šią klaidą (Prakash, 2015b).

Šiuo metu pasaulio mokyklos naudoja labai įvairią atviro kodo programinę įrangą ir vieningos nuomonės nėra. Apžvelgsime kai kurias bendrųjų programų grupes, naudojamas įvairiose mokymo įstaigose.

Švietimas debesyse

Šiandien „daryti daugiau su mažiau“ yra aukštojo mokslo lyderių tikslas. Todėl, siekiant šio tikslo, debesijų kompiuterijos sprendimai pasirodė vienas iš geriausių būdų. Pagrindinių sistemų ir paslaugų perkėlimas į debesis aukštojo mokslo įstaigoms suteikia daug naudos, ypač kai tikimasi patenkinti aukštus šiandieninių studentų lūkesčius. Naujos kartos mokymosi technologijos plečiasi ir panašu, kad ne tik aukštasis mokslas susidomėjo debesų technologijomis, nes perkelti į debesis mokymosi klases ketina ir mokyklos (The Evollution, 2018). Adaptivusis mokymasis, mišrusis mokymasis, mobilusis mokymasis, individualus mokymasis ir socialinis mokymasis ir net mišrusis mokymasis susiduria su debesų technologijomis, kai dalyvaujama interaktyviuose diskusijų forumuose ar naudojamos kitos komunikacijos ir bendradarbiavimo priemonės internete. Švietime naudojami tokie patys ankstesniuose skyriuose aptarti debesijos technologijų paslaugų modeliai: „PaaS“, „SaaS“ ir „IaaS“.

Valdymo sistemos

Atviro kodo mokyklų valdymo sistemos programinė įranga padeda mokyklų vadovams efektyviai valdyti kasdienę mokyklos veiklą, pavyzdžiui, lankomumą, mokesčio rinkimą, priėmimą, egzaminų ataskaitas, vertinimus. Dažniausiai minimos šios pagrindinės ir geriausiai atitinkančios mokyklų ir aukštojo mokslo laisvos ir (arba) atviro kodo administravimo sistemos: „OpenSis“, „Projectfedena“, „Openucat“, „Open-School“, „Rosariosis“, „Fenixedu“, „Openemis“, „Gibbonedu“, „Schooltool“, „Econoxy“ (Smith, 2018).

Virtualios mokymosi aplinkos

Pasaulyje yra daug atviro kodo virtualių mokymosi aplinkų, kurios vis dažniau pasirenkamos dėl galimybės visiškai pritaikyti programinę įrangą savo institucijos poreikiams be brangios licencijos. Virtualios mokymosi aplinkos programinę įrangą paprastai tikrina naudojanti bendruomenė, todėl klaidos greitai pašalinamos, be to, naudotojai sukuria įvairių priedų. Galima išskirti šias itin populiarias aplinkas: „Moodle“, „Forma.LMS“, „Sakai“, „Opigno“, „ATutor“, „CourseSites by Blackboard“,

„LatitudeLearning“, „Dokeos“, „Schoology“, „Open SWAD“, „ILIAS“, „ELMSLN“, „Myicourse“, „Claroline“ ir kt.

Mokomosios programos

Kai kurie atviro kodo projektai švietimui tapo ypač sėkmingi. Vienas tokių projektų yra „Geogebra“ (2001 m. sukurta vieno magistranto Salzburgo universitete, Austrijoje) – nemokama ir daugialypė dinaminės matematikos programa, skirta įvairių lygių studijoms. Programoje į vieną aplinką sujungta geometrija, algebra, funkcijos, statistika ir skaičiavimai. Programa yra gavusi keletą švietimo programinės įrangos apdovanojimų Europoje ir JAV (<https://blog.geogebra.org/>). Ji sėkmingai lokalizuota keliasdešimt pasaulio kalbų. Kai kurios šalys, pvz., Šveicarija, netgi rekomenduoja savo ugdymo įstaigose naudoti šią atviro kodo programą matematikai mokytis.

Kitas ne mažiau populiarus atviro kodo projektas – „Scratch“, skirtas programavimui mokytis. „Scratch“ yra nemokama vizualaus blokinio programavimo kalbos aplinka, kuria naudojasi daugiau kaip 15 mln. mokinių visame pasaulyje. „Scratch“ aplinkoje vaikai gali kurti savo interaktyvias istorijas, žaidimus ir animacijas, tada tarpusavyje dalintis ir aptarti savo kūrinius. Programa sukurta 2002 m. Masačusetso technologijų instituto laboratorijoje. Programos tikslas – padėti vaikams išmokti kūrybiškai mąstyti, sistemingai spręsti problemas ir bendradarbiauti. Programos sąsaja išversta į daugelį pasaulio kalbų. Dirbti šioje aplinkoje galima, įsidiegus aplinką į savo kompiuterį arba tiesiog prisijungus prie interneto svetainės: <https://scratch.mit.edu/>.

Dar vienas sėkmingas projektas – „App Inventor“, sukurtas 2009 m. bendradarbiaujant Masačusetso technologijų instituto (MIT) ir korporacijos „Google“ darbuotojais. Tai atviro kodo programa, skirta kurti mobiliųjų įrenginių programėles „Android“ operacinei sistemai. Nuo 2012 m. palaikoma tik Masačusetso technologijų instituto (MIT). Turi per 6,8 mln. registruotų vartotojų, ją sukurta daugiau kaip 24 mln. programėlių. „App Inventor“ sukurta remiantis konstrukcionistine mokymo teorija, kuri pabrėžia, kad programavimas gali būti priemonė, skatinanti galingas idėjas pasitelkus aktyvų mokymą. Grafinė vartotojo sąsaja panaši į daugumai moksleivių pažįstamą vizualaus blokinio programavimo kalbos aplinką „Scratch“. Programa naudotis galima internetu (<http://ai2.appinventor.mit.edu/>), reikia prisijungti naudojant „Google“ paskyrą. Arba įdiegti į kompiuterį, turintį „Windows“ operacinę sistemą.

4.6. Populiariausios specialios paskirties atviro kodo programos

Klientų valdymo sistemos

Plačiąja prasme klientų valdymo sistemos (angl. *Customer Relationship Management, CRM*) sistema yra verslo valdymo sistema, padedanti valdyti ir puoselėti įmonės ryšius su esamais bei potencialiais klientais, taip užtikrinant maksimalią ir ilgalaikę kiekvieno kliento vertę. Iš kitos pusės, ši sistema yra programinės įrangos technologijos, kuriomis galima efektyviai organizuoti, automatizuoti ir sinchronizuoti verslo procesus. Klasikinis ryšių su klientais valdymas apima tris pagrindines verslo sritis: pardavimus, rinkodarą, ir aptarnavimą. Pastaruoju metu šią sistemą pradėta plačiai taikyti ir tose su pardavimo veikla nesusijusiose srityse, kuriose organizacijos veiklą (ar veiklos dalį) galima apibūdinti, pasitelkus procesus. Populiariausios klientų valdymo sistemos: „SuiteCRM“, „CapsuleCRM“, „Insightly“, „Really Simple Systems“, „FreeCRM“, „Bitrix24“, „Raynet“, „vTiger“, „ZohoCRM“, „Zurmo“.

Statistiniai paketai

Statistinė analizės programinė įranga leidžia apdoroti duomenų rinkinius ir palengvina jų analizavimą. Aukštosios mokymo įstaigos dažnai pasitelkia statistinius paketus įvairiems duomenims apdoroti. Išskiriami šie atviro kodo statistiniai paketai: „Jasp-Stats“, „Sofastatistics“, „GNU PSPP“, „Salstat“, „Rstudio“, „Gretl“, „Macanova“ (Smith, 2018).

Vykdamy Europos Sąjungos atvirų duomenų politiką, vystant atvirų duomenų portalą (<https://data.europa.eu/euodp/lt/about>) yra suprantama, kad ir tie duomenys būtų apdorojami atviro kodo statistinių duomenų paketais. Vienas tokių, pagal savo galimybes nenusileidžiančių nuosavybiniams paketams, yra R. Tai programavimo kalba ir nemokama programinė įranga, skirta statistiniams skaičiavimams ir jų grafiniam pavaizdavimui. 1993 m. pagal laisvosios programinės įrangos licenciją Naujojoje Zelandijoje sukurtas projektas, kuriam vadovavo R. Ihaka ir R. Gentlemanas. Jei dažnai tenka apdoroti duomenis, pateiktus ne R formatu, R turi paketą „foreign“, kuris gali importuoti „MS Excel“, SAS, SPSS ir kitų programų duomenis. Jis veikia įvairiose operacinėse sistemose: „Unix“, „Windows“, „MacOS“. Prie R galimybių plėtimo, tobulinimo ir programinės įrangos platinimo yra prisidėję žmonės iš 30 pasaulio šalių, tarp kurių Slovėnija, Rumunija, Lenkija ir Estija. R paketas išverstas į 20 pasaulio kalbų (<http://developer.r-project.org/TranslationTeams.html>). R projekto vystymu ir administravimu užsiima nekomercinė organizacija „The R Foundation for Statistical Computing“ (<http://www.r-project.org/>). Šis paketas gali būti naudojamas ne tik ugdymo įstaigose (mokyklose, kolegijose, universitetuose), bet ir viešajame sektoriuje, verslo įmonėse.

Buhalterinės apskaitos programos

Dažniausiai atviro kodo buhalterinės apskaitos programos skirtos smulkiąjam verslui ar namų buhalterijai. Tačiau, naudojant įvairius įskiepius ar priedus, galima prisitaikyti didesnio verslo apskaitai. Svarbiausia tiksliai žinoti savo poreikius ir išsirinkti juos labiausiai atitinkančią apskaitos programą. Populiariausios finansinės apskaitos programos: „Wave Accounting“, „GnuCash“, „TurboCASH“, „xTuple PostBooks“, „ZipBooks“, „SlickPie“.

Architektūros ir kompiuterizuoto dizaino programos

Kompiuterizuotas dizainas (angl. *Computer-aided design, CAD*) – kompiuterinių sistemų (arba darbo vietų) naudojimas siekiant padėti kurti, modifikuoti, analizuoti ar optimizuoti dizainą. Programinė įranga yra skirta dizainerio našumui didinti, dizaino kokybei gerinti, bendravimui per dokumentaciją sudaryti bei gamybos duomenų bazei kurti. Populiariausios architektūros ir kompiuterizuoto dizaino programos: „Archimedes“, „SweetHome 3D“, „ArchiFacile“, „BRL-CAD“, „LibreCAD“, „GenoCAD“, „Inkscape“, „Krita“, GIMP, „Blender“, „Easel.ly“, „Sketchboard“, „Kerkythea“ (H2S Media Team, 2016; Miragestudio7, 2018).

Muzikos kūrimo programos

Yra nemažai įvairių programų, skirtų kurti įvairią muziką. Kurį programą rinktis dažniausiai priklauso nuo vartotojo įgūdžių ir jo poreikių. Vienos programos turi daugiau funkcijų nei kitos, svarbu išsirinkti, ko reikia vartotojui. Populiariausios atviro kodo muzikos kūrimo programos: „Apple GarageBand“, „Tracktion T6“, „AmpliTube Custom Shop“, „Klevgrand SyndtSphere“, „MDrummer Small“.

4.7. Išvados

1. Atviro kodo programų populiarumą daugiausia lemia vartotojų ir kūrėjų aktyvumas bei vartotojų įgūdžiai ir poreikiai. Vartotojai ir kūrėjai dažnai pateikia rekomenduojamas naudoti atviro kodo programas, atskleisdami jų privalumus ir trūkumus, išskirdami geriausias programas pagal vienas ar kitas savybes. Dažniausiai tarp vartotojų minimos atviro kodo operacinės sistemos, bendro pobūdžio taikomosios programos, kurias naudoja vos ne kiekvienas atviro kodo vartotojas (raštinės paketai, naršyklės, pašto programos, grafikos rengyklės, vaizdo rengyklės ir kt.). Iš operacinių sistemų dažniausiai saityne aprašomos „Linux“ šeimos sistemos: „Ubuntu“, „Fedora“, „Solus“. Dažniausiai minimas raštinės paketas „LibreOffice“, grafikos programa GIMP, failų pakavimo sistema „7-Zip“, naršyklė „Mozilla Firefox“ ir kt.

2. Atviro kodo debesijos programos sparčiai populiarėja dėl aiškių privalumų: mažesni įsigijimo ir išlaikymo kaštai, pasenusių technologijų atsisakymas verslo tęstinumui ir tobulėjimui,

pasiekiamumas iš bet kurio įrenginio su interneto ryšiu. Iš debesijos sričių labiausiai paplitę duomenų saugojimo diskai ir virtualūs serveriai, t. y. paslauginės infrastruktūros. Taip pat įžvelgiama dar visiškai naujos atviro kodo programų krypties – komponentinių technologijų, grindžiamų konteinerių technologijomis, plėtra.

3. Naujos kartos mokymosi technologijos plečiasi ir panašu, kad ne tik aukštasis mokslas susidomėjo debesų technologijomis, nes perkelti mokymosi klases į debesis ketina ir mokyklos. Mokyklos domisi atviro kodo valdymo sistemomis ir virtualiomis mokymosi aplinkomis.

4. Gana aiškiai išsiskiria vienas iš atviro kodo projektų tikslų – ugdyti naujus programuotojus, sudarant sąlygas kartu kurti atviro kodo programas, mokytis iš kitų sukurtų pavyzdžių.

5. Tam tikros specializuotos paskirties programos, kurių vartotojų ratas siauresnis, rečiau aprašomos ir aptarinėjamos saityne. Tačiau negalime teigti, kad jos nepopuliarios, tiesiog naudojamos daug siauresniame rate nei bendrosios paskirties programos.

5. Atviro kodo programų lokalizavimas

5.1. Atviro kodo programų lokalizavimo ypatumai ir kokybė

Lokalizuoti programinė įranga turi būti adaptuota kalbinei ir kultūrinei terpei: ji turi taisyklingai rengti ir apdoroti ta kalba parašytus dokumentus, naudoti tai kalbai tinkamą koduotę, toje kalboje ir valstybėje priimtus matavimo vienetų ir jų žymenis, datas, laiko ir kitus formatus, į tą kalbą išverstus naudotojo matomus tekstus (menu, dialogo langų užrašus, kompiuterio pranešimus), dokumentaciją (elektroninius ir popierinius žinytus, vadovėlius). Tai pasiekti galima tik adaptavus programinę įrangą, atsižvelgiant į visas konkrečioje terpeje galiojančias kalbines ir kultūrinės nuostatas.

Programinės įrangos lietuvinimas – atskiras programų lokalizavimo atvejis, kai programa modifikuojama, pritaikant ją darbui lietuviškoje kalbinėje ir kultūrinėje terpėje. Lietuvinimą suprantame bendresniu požiūriu: siekiama ne tik pritaikyti programinę įrangą apdoroti lietuvių kalbos rašmenims, bet ir sąsają pritaikyti aplinkos kultūriniais reikalavimams, kad dialogas su žmogumi vyktų lietuvių kalba.

Atviro kodo programas dažniausiai lokalizuoja savanoriai (projektavimo bendruomenės nariai arba aktyvūs programos vartotojai), jiems dažnai stinga kalbos ir kultūros dalykų kompetencijos. Remiantis Lietuvos patirtimi, šių programų lokalizavimo kokybė nėra gera, vertimai nėra visiškai ištestuoti, trūksta sistemiškumo, dalis programų lokalizuota tik iš dalies. Tai mažina vartotojų pasitikėjimą atviro kodo programomis Lietuvoje. O nuolatinis netaisyklingų pranešimų rodymas ekrane formuoja vartotojų pakantumą klaidoms (pvz., vartotojai ilgainiui išmoka nebepastebėti ir laikyti norma, kad data užrašoma Lietuvoje nepriimtiniu formatu, dešimtainės trupmenos skaitukas yra taškas ar parašė matuojamos coliais). Tai patvirtino atliktas tyrimas (Grigas, Jevsikova, 2015). Iš viso buvo apklausti 189 respondentai iš keturių grupių: informatikos ir filologijos studentų (atitinkamai 64 ir 33 respondentai), gimnazijos ir vidurinės mokyklos vyresniųjų klasių moksleiviai (atitinkamai 50 ir 42 respondentai). Vienas dalyvis pastebėjo tik maždaug 25,2 % kompiuterių programų sąsajoje esančių klaidų. Tai reiškia, kad programų lokalizacijos lygis žemas ir daroma neigiamą įtaka lietuvių kalbai ir kultūrai. Apklausos dalyvių dažniausiai pastebima klaida – datos užrašymas, kitos klaidos toleruojamos, neatpažįstamos.

Nelokalizuoti formatai gali būti ir didelių nesusipratimų priežastis, pavyzdžiui, data „2018 m. sausio 12 d.“ angliškoje programoje užrašyta kaip 01.12.2018 gali būti suprasta kaip 2018 m. gruodžio 1 d., trupmeninis skaičius 1,234 palaikytas tūkstantį kartų didesniu sveikuoju.

Saugumas – vienas aktualių atviro kodo programinės įrangos klausimų. Kokybiškas programų lokalizavimas didina saugumo lygį. Lokalizavimas atviro kodo programos saugumas, kurį lemia neapgalvoti paties vartotojo veiksmai, padidėja ir todėl, kad visos komandos, pranešimai lokalizuoti vartotojo kalba ir yra jam aiškūs. Nesupratęs programos pranešimo (tarkime, pranešimo apie atsiųstą įtartą failą), vartotojas gali sutikti jį atverti arba leisti trečiosioms šalims nesankcionuotai atlikti nepageidaujamus, saugumą pažeidžiančius veiksmus. Kai pranešimai vartotojui pateikiami jo gimtąja kalba ir yra suprantami, vartotojas labiau apsaugotas nuo pritarimo nesuprastiems, nepageidaujamiems veiksams programoje. Kitas pavyzdys – lokalizuoti programos žinytai, dokumentacija, kur vartotojas gali susipažinti su informacija gimtąja kalba ir kaip teisingai nustatyti programos saugos parametrus.

Draudimas slaptažodžiuose vartoti savitąsias lietuvių kalbos raides sumažina slaptažodžio patikimumą daugelį kartų. Draudimas vartotojo patvirtinimo koduose (CAPTCHA testuose) vartoti savitąsias lietuvių kalbos raides padidina tokių kodų atspėjimo tikimybę. Programos internacionalizavimo užduotis – numatyti patvirtinimo kodų komponentus įvairioms kalboms.

Vilniaus universiteto vykdomo projekto „Mašininio vertimo sistemų ir lokalizavimo paslaugų tobulinimas ir plėtra“ lokalizavimo dalyje planuojama atnaujinti ir papildyti populiarus atviro kodo raštinės paketo „LibreOffice“ lokalizaciją, lokalizuoti atviro kodo programas (mobiliųjų programėlių kūrimo mokomąją priemonę „App Inventor“, statistinį paketą „R“, interneto svetainių kūrimo

priemonę – turinio valdymo sistemą „Joomla!“), sukurti priemonę atviro kodo programų (taip pat ir nuosavybinių) kokybei vertinti, papildyti kuriamą atvirojo formato vertimo atmintį.

Plačiai vartojamos programos (tai pat ir atviro kodo) turi būti pritaikytos darbui toje šalyje, t. y. lokalizuotos, išverstos. Komercinių programų lokalizavimą finansuoja programų autoriai. Pirkdami sulietuvintą programą mokame tiek pat, kiek už versiją anglų kalba. Atviro kodo programų nelokalizuoja šių programų autoriai. Jų lokalizavimu reikėtų pasirūpinti patiems. Todėl logiška ir jį finansuoti patiems.

Lokalizuoti visų atviro kodo programų neįmanoma ir netikslinga, todėl klausimas, kurias atviro kodo programas tikslinga lokalizuoti, labai aktualus. Toliau pateiksime lokalizuotinių atviro kodo programų pagrindinius atrankos principus. Šiais principais vadovautasi, atrenkant ir lokalizavimo dalyje „Mašininio vertimo sistemų ir lokalizavimo paslaugų tobulinimas ir plėtra“ lokalizuojamas atviro kodo programas.

5.2. Lokalizuotinių atviro kodo programų atranka

Bet kurią programinę įrangą (taip pat ir atviro kodo) galima suskirstyti į dvi stambias grupes:

1. Programinė įranga, skirta *vartotojams*, su kurios sąsaja „bendrauja“ vartotojai. Atkreipsime dėmesį, kad tai ir kliento programinė įranga (kompiuterizuotų darbo vietų operacinės sistemos, raštinės paketai, grafikos programos, muzikos grotuvai ir pan.), ir serverio programinė įranga, kurios sąsaja prieinama vartotojui, pvz., per naršyklę (virtualioji mokymosi aplinka, turinio tvarkymo sistema, dokumentų valdymo sistema, buhalterinės apskaitos sistema, klientų valdymo sistema ir pan.).

2. Programinė įranga, skirta *programų kūrėjams ir IT administratoriams* (profesionaliosios programų projektavimo aplinkos, serverio ir tinklo veikimą užtikrinanti programinė įranga ir pan.).

Renkantis programinę įrangą lokalizavimui, atsižvelgiama į jos galutinį vartotoją. Suprantama, kad lokalizuojama pirmos grupės programinė įranga, skirta paprastiems vartotojams, o ne antroji, skirta programuotojams ir IT administratoriams. Tą patį patvirtino šios studijos metu atliktos ekspertų ir vartotojų apklausos, analizuojamos šios ataskaitos 7–10 sk. Išimtis – programų projektuotojams ir IT administratoriams skirta programinė įranga, kai nelokalizuotos programos komponentai patenka į vartotojams skirtas programas arba turi joms įtakos (pvz., kalendoriaus elementai, skaičių užrašų formatai, dokumentų koduotės). Tačiau jei tokia programinė įranga yra internacionalizuota, pakaktų tik nustatyti teisingą lokalę. Tačiau programuotojai ir IT administratoriai turėtų gerai išmanyti programų internacionalizavimo aspektus, būti susipažinę su lokalizavimu, kompiuterijos terminija, kad galėtų kurti internacionalizuotas programas ir susikalbėti su lokalizuotų programų vartotojais.

Programų atrankos ir parengiamųjų lokalizavimo darbų tikslas – lokalizavimui parinkti reikalingiausias ir geriausias programas, parengti tokį lokalizavimo planą, kad lokalizuotos programos kokybė būtų kuo aukštesnė. Išskirsime pagrindinius veiksmus prieš realią lokalizavimo darbų pradžią, remdamiesi Dagienės, Grigo, Jevsikovas (2010) monografija, papildydami naujais kriterijais ir adaptuodami juos, atsižvelgiant į atviro kodo programinės įrangos specifiką.

Lokalizuotinos programos poreikio identifikavimas ir būsimų vartotojų skaičiaus prognozė. Prieš renkantis programą lokalizuoti, reikėtų ištirti, kurios paskirties programos reikalingiausios visuomenei (arba vartotojų grupei, institucijai). Programos poreikis gali būti platus, orientuotas į visos valstybės vartotojus ar jų sluoksnius, specifinis, skirtas mažesnei vartotojų grupei (pvz., tokį poreikį diktuoja konkrečios institucijos vykdomi darbai). Manoma, kad programą verta lietuvininti, jei būsimų vartotojų daugiau nei tūkstantis. Tačiau specifinių, konkrečių institucijų poreikių atveju šis skaičius gali būti ir mažesnis. Programų poreikis vertinamas ir „iš viršaus“, atsižvelgiant į IT plėtros tendencijas, jų perspektyvias sritis (pvz., mobiliųjų programėlių kūrimo mokymui skirta aplinka), ir „iš apačios“, atsižvelgiant į konkrečių vartotojų ar jų grupių pageidavimus, nelokalizuotų produktų populiarumą tarp vartotojų, vartojimo tendencijas (pvz., socialiniai tinklai, interneto svetainių kūrimo priemonės, operacinės sistemos ir raštinės paketai). Siekiant suteikti vartotojams galimybę pasirinkti programos kalbą, nustatomos sritys, kuriose nėra sulietuvinėtų programų pasiūlos.

Komercinių ir atviro kodo alternatyvų tyrimas. Identifikavus lokalizuotinos programos paskirtį, patikrinama, kokių geriausiai žinomų komercinių ir atviro kodo alternatyvų pasirinktai sričiai yra rinkoje. Galima atlikti finansinius skaičiavimus, kurie parodytų sutaupytas lėšas, jei numatomas skaičius vartotojų vietoje komercinės programinės įrangos naudotų atviro kodo alternatyvą.

Atviro kodo programos pasirinkimas. Svarbu atkreipti dėmesį, kad anksčiau lokalizuotų, bet neatnaujinamų programų lokalizacijų tobulinimas ir atnaujinimas ne mažiau svarbus už naujos programos lokalizavimą pirmą kartą. Renkantis vieną iš tam tikros paskirties atviro kodo programų alternatyvų, vadovaujamasi bendrais programinės įrangos atrankos principais (funkcionalumas, patogumas naudoti (intuityvumas), programos gyvavimo trukmė ir pan.), taip pat specifiniais atviro kodo programinei įrangai principais ir svarbiais lokalizavimui kriterijais. Atrankos procesas sudėtingas, daugialypis, jo negalima vienareikšmiškai apibrėžti, tačiau kai kurie pagrindiniai kriterijai gali būti išskirti (5.1 lentelė).

5.1 lentelė. Pagrindiniai lokalizuotinos atviro kodo programos atrankos kriterijai

Kriterijus	Aprašas
Projektuotojų bendruomenės aktyvumas	Iš atviro kodo programos projektuotojų bendruomenės darbų galima spręsti apie jų kvalifikaciją, aktyvumą ir pasirengimą taisyti lokalizavimo metu pastebėtas klaidas, reaguoti į iškilusius klausimus, spręsti problemas. Bendruomenės narių pasirengimas aktyviai reaguoti į lokalizuotojo pastabas ypač svarbus, jei ketinama naudotis centralizuota programos versijų ir laidų išleidimo sistema, o ne kompiliuoti lokalizuotą programos versiją savarankiškai. Bendras bendruomenės aktyvumas dažniausiai matuojamas pagal šiuos pagrindinius kriterijus: ✓ programų pirminių tekstų talkininkai ir jų indėlis, ✓ versijų išleidimo istorija, ✓ pateikimų į saugyklą skaičius, ✓ įvykių registracijų (angl. <i>tickets</i>) skaičius, ✓ bendravimas (naujienu grupių, el. pašto sąrašų, forumų, internetinių pokalbių istorija), ✓ programinės įrangos evoliucija (klaidos, pirminiai tekstai), ✓ programų pirminių tekstų pateikimas populiariose atviro kodo saugyklose (pvz.: „GitHub“, „SourceForge“).
Programos gyvavimo trukmė	Svarbu atsižvelgti, kiek laiko vystoma programa, ar tai naujas produktas, ar ilgiau plėtojamas ir brandus projektas. Šį kriterijų būtina derinti su projektuotojų bendruomenės aktyvumo įvertinimu.
Skaičius kalbų, į kurias programa lokalizuota	Svarbu įvertinti, ar kitos valstybės pasirinko programą, ar yra aktyvių vartotojų, ar naudojama valstybėse, kurių kalboms ji lokalizuota.
Populiarumas ir vartotojų atsiliepimai	Vartotojų atsiliepimai, vertinimai, straipsniai, palyginimai tinklaraščiuose ir straipsniuose. Svarbus rodiklis: ar yra galimybė registruoti pastebėtas programoje klaidas.
Svetainė, dokumentacija ir metodinė medžiaga	Kreiptinas dėmesys į programos svetainę, informacijos joje atnaujinimo operatyvumą. Kokybiška dokumentacija ir metodinės medžiagos buvimas – svarbus produkto patikimumo kriterijus.
Programos ir jos komponentų licencija	Lokalizavimas yra vienas programinės įrangos modifikavimo būdų. Programos licencija – teisinis dokumentas, kurio reikia griežtai laikytis. Nors atviro kodo programų licencijos leidžia laisvai modifikuoti ir platinti tokio tipo programas, bet reikia patikrinti, ar nėra programos komponentų, platinamų pagal modifikavimo teises ribojančias licencijas.
Saugumas	Programos saugumo vertinimo kriterijai iš dalies sutampa su aukščiau pateiktais, tačiau yra ir savų, pvz., saugumo spragų istorija, saugumo spragų pataisų išleidimo sparta, saugumu besirūpinančios grupės buvimas ir pan. (išsamiau apie atviro kodo programų vertinimą saugumo požiūriu rašoma šios studijos 6.2 skyriuje).

Parengiamieji lokalizavimo darbai gali patvirtinti arba paneigti pasirinktos lokalizuoti atviro kodo programos tinkamumą.

1. **Registracija bendruomenės lokalizavimo grupėje.** Žiūrima, ar yra reglamentuotos naujų lokalizavimo komandų registracijos procedūros, ar pateikiama informacija apie programos lokalizavimą lokalizuotojų bendruomenėje (jei ji yra).

2. **Lokalizavimo galimybių analizė.** Programos išteklių tipai, lokalizuojamųjų išteklių tipai ir jų analizė, programos perkompiliavimo reikalingumas ir pan.

3. Internacionalizacijos analizė. Nuo programos internacionalizacijos lygio priklauso lokalizavimo sudėtingumas. Programą lengviau lokalizuoti, jeigu ją projektuojant buvo atsižvelgta į būsimo lokalizavimo poreikius: laikomasi tarptautinių standartų, atskiriami lokalizuojamieji ištekliai (ekrane matomi tekstai, laukų matmenys, koduotės, datų formatai ir pan.) nuo tų, kurie lokalizuojant neturėtų būti keičiami (vykdomieji moduliai ar jų dalys). Tai didžiausia parengiamųjų lokalizavimo darbų dalis. Analizuojant programą internacionalizavimo požiūriu, remiamasi klausimynais.

Jeigu tikrinama programa jau išversta į kurią nors kitą kalbą, ja galima pasinaudoti ieškant klaidų. Iš tikrųjų bus ieškoma pasirinktos kalbos lokalizacijos klaidų. Radus tokią klaidą, dar reikia patikrinti, ar jos priežastis yra internacionalizavimo klaida (klaidą galėjo padaryti ir kitos kalbos lokalizuotojas).

Klaidos, susijusios su ženklais ir jų koduotėmis, labiau pastebimos, nagrinėjant tautų, vartojančių ne Vakarų Europos koduotes (ISO/IEC 8859-1 arba „Windows-1252“), kalbas, nes yra programų, į kurias įkoduota Vakarų Europos koduotė, dėl to jos netinka kitoms kalboms, išskyrus vartojančias tą koduotę.

Praktiškai dirbant su lokalizuota programa, galima pastebėti neišverstus tekstus. Radus tokią klaidą, reikia nustatyti, ar ji yra lokalizavimo (pvz., pamiršta išversti eilutė), ar internacionalizavimo (eilutės nėra lokalizuojamuose ištekluose) klaida. Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad kai kurios programos dalį valdiklių (mygtukų, dialogų langų) su jų teksta ima iš operacinės sistemos išteklių. Jeigu operacinės sistemos kalba nesutampa su programos kalba, tie tekstai bus matomi lokalizuotoje programoje kita (operacinės sistemos) kalba. Tai nėra internacionalizavimo klaida, nes laikoma, kad programinės įrangos lokalizavimą įprasta pradėti nuo operacinės sistemos. Yra ir tokių programų, kurios turi savo langus, bet jų nuostatose galima pasirinkti, ar naudoti savo, ar operacinės sistemos langus.

Galima daryti išvadą, kad reikia atkreipti deramą dėmesį į atviro kodo programos pasirinkimą lokalizavimui ir parengiamuosius lokalizavimo darbus. Tam reikia nemažų sąnaudų, gali būti šiek tiek pristabdytas realus lokalizavimas, tačiau pasirinkus gerą programą ir tinkamai pasiruošus jos lokalizavimui, padidės tikimybė, kad darbas bus padarytas iki galo, o jo rezultatais bus sėkmingai ir ilgai naudojamas.

Projekto lokalizuojamų programų atranka

Vykdamas projekto „Mašininio vertimo sistemų ir lokalizavimo paslaugų tobulinimas ir plėtra“ lokalizavimo dalį planuojama sulietuvinti keturias atviro kodo programas. Čia pateiksime pagrindinius šių programų atrankos aspektus.

Raštinės paketo „LibreOffice“ lokalizacijos atnaujinimas. „LibreOffice“ – galingas ir brandus atviro kodo raštinės paketas, kuris visame pasaulyje laikomas komercinio „Microsoft Office“ paketo atviro kodo, nemokama alternatyva. „LibreOffice“, kaip ir „Apache OpenOffice“, yra anksčiau populiaraus atviro kodo raštinės paketo „OpenOffice.org“ atšaka. Už „Apache OpenOffice“ „LibreOffice“ yra pranašesnis platesniu funkcionalumu, aktyvesne, nepriklausoma bendruomene, kurią remia Vokietijoje registruota ne pelno siekianti organizacija „The Document Foundation“, geresniu suderinamumu su „Microsoft Office“ dokumentų formatais. Paketas platinamas pagal atviro kodo licencijas („Mozillos“ viešąją licenciją 2.0, „Apache“ licenciją 2.0).

Atnaujinama „LibreOffice“ naujų versijų lokalizacija ir verčiami bei adaptuojami elektroniniai žinynai. Užsienio šalių analizė (žr. 2 sk.) parodė, kad populiariausias atviro kodo raštinės paketas, sėkmingai taikomas viešajame ir komerciniame sektoriuje, yra „LibreOffice“.

„LibreOffice“ paketas lokalizuojamas į daugiau nei 100 kalbų ir jau padėjo daugeliui valstybių sutaupyti lėšų, skirtų įsigyti būtiną programinę įrangą. Iš 2 priede pateiktų „Linux“ operacinių sistemų ir „LibreOffice“ duomenų aiški tendencija, kad valstybėse dažniausiai pirmenybė teikiama raštinės paketo lokalizavimui (100 % „LibreOffice“ vertimas egzistuoja 30 valstybių kalbų, tuo tarpų operacinių sistemų – nuo 3 iki 6 valstybių kalbų).

Pavyzdžiui, Lietuvoje „LibreOffice“ paketas naudojamas Policijos Departamento prie Vidaus reikalų ministerijos. Nuo 2016 m. liepos 1 d. atvirasis raštinės paketas įdiegtas į 8 tūkst. Policijos departamento kompiuterių. Taip išlaidas programinei įrangai pavyko sumažinti daugiau nei 1 mln. eurų per metus. „LibreOffice“ naudojamas mokyklose, pavyzdžiui, Klaipėdos Simono Dachso progimnazijoje ir Klaipėdos Vydūno gimnazijoje. Čia atviro kodo programų paketas naudojamas ir informacinių technologijų dalykui bei integruotam mokymui, ir mokomosios medžiagos ruošimui, ir administraciniais darbams. Parengta „LibreOffice“ bei kitoms laisvosios programoms skirtos mokomosios medžiagos⁷⁵ bei vaizdo pamokų⁷⁶. Verslo sektoriuje „LibreOffice“ naudojamas, pvz., „EIS Group“ Lietuvos padalinyje su 165 darbuotojais, etikečių gaminimo įmonėje „Aurika“.

Galima tikėtis, kad bent pusė namų ūkių naudojami nemokamu „LibreOffice“ paketu. Mieste kompiuterius namuose turi 77,9 %, kaime – 63,2 % namų ūkių, o interneto prieigą – atitinkamai 79,6 % ir 65,7 %⁷⁷. Ekspertų struktūrizuoto interviu ir apklausų metu (žr. 7–10 sk.) raštinės paketas „LibreOffice“ buvo minimas kaip būtiniausia lokalizuoti ir atnaujinti lokalizacijas programa.

Turinio tvarkymo sistema „Joomla!“. Šiuolaikinis internetas charakterizuojamas tuo, kad beveik kiekvienas žmogus pats kuria interneto turinį, dažniausiai pateikiamą saityne svetainės pavidalu. Svetainių kūrimui palengvinti naudojamos turinio valdymo sistemos, kurios leidžia kurti svetaines visiems norintiems: tiek pradedantiesiems, neturintiems gilių ženklinimo ir programavimo žinių, tiek profesionalams programuotojams. Rinkoje egzistuoja daugybė svetainių kūrimo priemonių sprendimų, kurie skiriasi savo paskirtimi, teikiamomis funkcijomis, sudėtingumo lygiu ir pan. Tačiau tiek pasaulyje, tiek Lietuvoje dauguma ekspertų pripažįsta, kad populiariausios, labiausiai naudojamos yra trys sistemos: „WordPress“, „Joomla!“ ir „Drupal“.

Turinio tvarkymo sistemų naudojimas Lietuvoje buvo ištirtas išanalizavus viešojo sektoriaus interneto svetaines. Paaiškėjo, kad programą „Joomla!“ labai daug kas naudoja, pavyzdžiui, Lietuvos savivaldybių asociacija, Lietuvos viešosios bibliotekos, Vilniaus universitetas (daugiau kaip 20 kamieninių padalinių), dauguma Lietuvos mokyklų. Tai patvirtino atliktas eksperimentas. Iš visų Lietuvos mokyklų sąrašo atsitiktinai atrinkus 151 mokyklą iš visų regionų, rezultatai parodė, kad apie 54 % mokyklų naudoja „Joomla!“, apie 15 % – „WordPress“, apie 2 % – „Drupal“ svetainių kūrimo sistemas, apie 3 % mokyklų naudoja kitas priemones.

Kita priežastis, dėl ko buvo pasirinkta antroji pagal populiarumą pasaulyje turinio tvarkymo sistema, yra saugumas. „WordPress“ sistema, kaip pati populiariausia ir turinti daugybę trečiųjų šalių priedų, yra dažniausiai atakuojama turinio tvarkymo sistema. Daugiau apie „Joomla!“ saugumą rašoma 6.6 sk.

Duomenų statistinio apdorojimo paketas „R“. Statistinių tyrimų priemonės reikalingos įvairių sričių (socialinių, humanitarinių, fizinių, technologinių ir kt.) atstovų darbe. Lietuvos ugdymo įstaigose ir statistikos departamente naudojami populiariausi statistiniai paketai — SPSS, SAS ir R. Pagrindiniai žinomi statistiniai komerciniai paketai (pvz., „IBM SPSS“, „SAS“) nemažai kainuoja. Tai reiškia, kad net jei institucija ir yra įsigijusi licenciją, jos darbuotojas ar studentas negali legaliai pasinaudoti tokia pačia programine įranga kitame (pvz., namų) kompiuteryje. Paskutiniu metu sukurta ir atvirųjų statistinių paketų analogų, nenusileidžiančių komerciniams pagal savo galimybes (pvz., „R“). Vykdam Europos Sąjungos atvirų duomenų politiką, vystant atvirų duomenų portalą (<https://data.europa.eu/euodp/lt/about>) būtų natūralu, kad duomenys būtų apdorojami ir atviraisiais statistinių duomenų paketais.

R paketas lokalizuotas į 20 kalbų⁷⁸. Bendruomenė yra aktyvi. R projekto vystymu ir administravimu užsiima nekomercinė organizacija „The R Foundation for Statistical Computing“. Buvo

⁷⁵ Klaipėdos miesto pedagogų švietimo ir kultūros centras, <http://www.kpskc.lt/informacines-technologijos/>

⁷⁶ Vaizdo pamokos, <http://vaizdopamokos.lt/dalykas/it/>

⁷⁷ Lietuvos statistikos departamentas, <https://osp.stat.gov.lt/informaciniai-pranesimai?articleId=5284561>

⁷⁸ R Translation Teams, <http://developer.r-project.org/TranslationTeams.html>

apskaičiuota, kad perkant komercinių paketų licencijas 10 kompiuterių ir tik Lietuvos aukštosios mokyklos vieneriems metams, išlaidos sudarytų nuo 15 000 iki 37 000 eurų priklausomai nuo pasirinktų paketų. Tačiau kiekvienais metais licencija turėtų būti perkama iš naujo, o tai per 5 metus sudarytų nuo 75 000 iki 185 000 eurų. Dauguma aukštųjų valstybinių mokyklų turi ne po vieną kompiuterių klasę ir su daugiau nei 15 kompiuterių, todėl reali IBM SPSS paketo licencijų įsigijimo kaina didėja 3–4 kartus.

Mobiliųjų įrenginių programėlių kūrimo priemonė „App Inventor“. Programėlių kūrimo priemonė bendrai patenka į pirmą grupę šio skyriaus pradžioje minėtų programų – programuotojams skirtų. Tačiau yra kategorija programavimui skirtų priemonių, naudotinų programavimui mokytis. Tokias priemones būtina lokalizuoti.

Mobiliųjų programėlių kūrimo įrankių pasaulyje yra per 60. Deja, didžioji dalis yra mokamos, neturi stabilios priežiūros arba per nelyg sudėtingos naudoti plačiai visuomenei.

Atviro kodo programa „App Inventor“⁷⁹, kuri skirta kurti mobiliųjų įrenginių programėles „Android“ operacinei sistemai. Sukurta bendradarbiaujant „Google“ ir Masačusetso technologijų instituto darbuotojams 2009 metais, nuo 2012 metų palaikoma tik Masačusetso technologijų instituto. Kūrėjai yra aukščiausios kvalifikacijos. Programa turi nemažai metodinės medžiagos, lokalizuojama kitų šalių. Grafinė vartotojo sąsaja panaši į daugumai moksleivių pažįstamą vizualaus blokinio programavimo kalbos aplinką „Scratch“. „App Inventor“ naudotis rekomenduojama jau nuo 5 klasės.

„App Inventor“ naudojasi ne tik moksleiviai, bet ir suaugusieji, kurie neturi programavimo pradmenų. Aktyvi ir didelė naudotojų bendruomenė kas mėnesį rengia geriausios mobilios programėlės rinkimus jaunimo ir suaugusiųjų amžiaus grupėse. 2018 metų gegužės mėn. duomenimis, programa „App Inventor“ per savaitę turėjo 346 600 aktyvių vartotojų, 6,8 mln. registruotų narių iš 195 šalių ir 24 mln. sukurtų mobiliųjų programėlių⁸⁰.

2016 metų duomenis Lietuvoje 5–12 klasėse mokėsi 146 405 moksleiviai⁸¹. Šie moksleiviai mokosi 996 mokyklose, todėl viena iš mokamų priemonių iš viso kainuotų 547 800 eurų (metinė kaina vienai mokyklai taikant komercinę priemonę būtų 550 €, pvz., <http://snappy.appypie.com/student-app-developer-program>). „App Inventor“ gali būti naudojamas ne tik bendrojo ugdymo, bet ir aukštosiose mokyklose, viešosiose įstaigose bei įmonėse, todėl kaina žymiai išaugtų.

Apie „App Inventor“ saugumą rašoma 6.6 sk.

5.3. Lokalizavimo procesas

Programos lokalizavimo procesą sudaro dvi svarbiausios dalys: 1) adaptavimas lokalės normoms; 2) dialogo su vartotoju tekstų vertimas ir adaptavimas (Dagienė, Grigas, Jevsikova, 2010). Vykdam šiuos darbus, atliekamas nuolatinis atliktų darbų testavimo ir koregavimo ciklas. Kompleksinis testavimas atliekamas, įvykdžius adaptavimą lokalės normoms ir dialogų tekstų vertimą ir adaptavimą.

Programos **adaptavimas lokalės normoms** – realių lokalizavimo darbų dalis, nuo kurios galima pradėti arba kurią galima lygiagrečiai atlikti su dialogo tekstų vertimu ir adaptavimu. Tokiems darbams reikia standartizacijos ir programavimo žinių.

Antrąją dalį – **dialogo vertimą ir adaptavimą** – sudaro: 1) meniu, dialogo langų užrašų, kompiuterio panešimų vertimas ir adaptavimas ir 2) elektroninių žinynų bei kitos metodinės ir informacinės medžiagos apie programą vertimas ir adaptavimas.

Lokalizavimo negalima tapatinti su vertimu. Todėl antrojoje, dialogo su vartotoju tekstų vertimo ir adaptavimo, dalyje pridėtas žodis „adaptavimas“. Tačiau atviro kodo programų svetainėse dažniausiai

⁷⁹ „App Inventor“, <http://appinventor.mit.edu/appinventor-sources/>

⁸⁰ MIT App Inventor. Anyone Can Build Apps That Impact the World, <http://appinventor.mit.edu/explore/>

⁸¹ Lietuvos švietimas skaičiais 2016,

https://www.smm.lt/uploads/lawacts/docs/609_e34d39718278eb495bdfee45472e5e7d.pdf

pateikiama statistika, kiek procentų tekstinių išteklių eilučių išversta, t. y. lokalizavimo išbaigtumas vertinamas išverstų teksto eilučių procentu. Moksliniame straipsnyje apie atviro kodo programų lokalizavimo darbų kiekybinį vertinimą pasiūlytas modelis, kuriuo matuojamas lokalizavimo užbaigtumas pagal išverstų eilučių procentą (Grigas, Dagienė, 2006). 5.1 pav. pateikta išverstų eilučių procento ir padaryto lokalizavimo darbo priklausomybė. Išverstų eilučių procentai nurodyti kairiajame stulpelyje ir viršutinėje eilutėje. Pavyzdžiui, pagal šį modelį, jei tvirtinama, kad išversta 85 % programos sąsajos eilučių, tada nuveikta tik 32 % lokalizavimo darbo, jei išversta 95 % programos sąsajos eilučių, atlikta 54 % lokalizavimo darbo.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3
30	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
40	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7
50	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11
60	11	12	12	13	13	14	14	15	16	17
70	18	18	19	20	21	21	22	23	24	25
80	26	27	28	29	31	32	34	35	37	39
90	42	43	46	49	51	54	58	62	68	78

5.1 pav. Išverstų eilučių skaičiaus ir lokalizavimo užbaigtumo priklausomybės modelis

Remiantis atviro kodo platinamųjų paketų populiarumo skaičiavimo duomenimis, populiariausi „Linux“ platinamieji paketai yra „Debian“ ir „Ubuntu“ (Distrowatch, 2018), populiariausios „Linux“ grafinės aplinkos yra KDE ir GNOME (Fossbytes, 2018a). 2 priedo lentelėje pateikiama populiariausių Linux operacinių sistemų, jų grafinių aplinkų bei populiariausio atviro kodo raštinės paketo „LibreOffice“ lokalizavimo (išteklių vertimo) į įvairias kalbas užbaigtumo statistika⁸² (įtraukėme tik tas kalbas, kur bent vienos iš programų vertimo procentas didesnis kaip 10 %). Atitinkamų populiariausių komercinių produktų vertimų į įvairias kalbas duomenų negalime įvertinti, nes jie neprieinami. Iš 77 analizuotų kalbų, 100 % vertimas atliktas: Linux Debian – 3 kalboms, Linux GNOME – 6 kalboms, Linux KDE – 3 kalboms, LibreOffice 6.0 – 30 kalbų. Lokalizavimo darbų išbaigtumą pagal išverstų eilučių procentą galime numatyti, naudodamiesi 5.1 pav. pateiktu modeliu.

Lokalizavimo sąnaudomis labiau rūpinasi komercinių programų kūrėjai ir lokalizuotojai, kadangi jiems svarbi lokalizavimo kaina. Kai lokalizavimas tik prasidėjo, buvo manoma, kad lokalizavimas nesiskiria nuo vertimo, ir lokalizuotojo darbą vertino pagal tokius pat įkainius, kaip ir paprasto vertimo, skaičiuodami išverstus žodžius. Pasirodė, kad sąnaudos lokalizavimui 2–4 kartus didesnės, negu įprastų tekstų vertimo. Dėl to pirmieji lokalizavimo darbai patyrė nesėkmę. Atviro kodo programų lokalizavimo aplinkoje dar ir dabar pasitaiko, kad lokalizavimo sąnaudos prilyginamos vertimo sąnaudoms, nes lokalizuoja savanoriai ir jiems už tai nereikia mokėti.

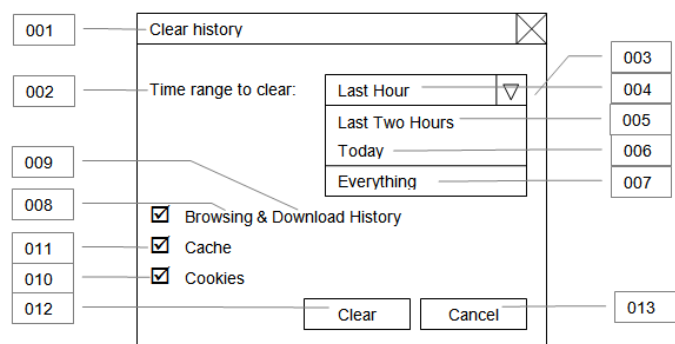
Sąnaudų skirtumas atsiranda dėl lokalizavimo specifikos: tekstų lakoniškumo, kompiuterijos terminijos, originalo kalbos įtakos, lokalės elementų tekste ir pan. Lokalizuota eilutė (komanda, pranešimas ir pan.) turi perteikti komandos ar pranešimo reikšmę, todėl čia nereikia laikytis stiliumi ir teksto panašumo originalo tekstui taisyklių. Vertimas lokalizavime labiau panašus į perkūrimą (angl. *transcreation*). Greta tekstinių išteklių adaptuojami ir nuolat testuojami kultūriniai elementai. Taigi ir lokalizavimo darbų apimčių matavimo principai negali būti paveldimi iš vertimo praktikos.

Programinės įrangos **trumpų dialogo tekstų** lokalizavimo principą parodysime paprastu naršyklės fragmento pavyzdžiu (5.2 pav.). Jis apima tik mažą dalį visų lokalizavimo aspektų, tačiau iliustruoja kai kurias problemas, su kuriomis nuolat susiduriama lokalizavimo metu ir dėl kurių netenkina lokalizuotų programų kokybė. Paveikslas viršuje pavaizduotas lokalizuojamos programos langas, apačioje – tame lange pavartotų tekstų (eilučių) failas, vadinamas tekstinių lokalizuojamųjų

⁸² Naudojami 2018 m. balandžio mėn. duomenys.

išteklių failu. Kiekviena lokalizuotina eilutė turi vardą (šiam pavyzdyje 001–013) ir tekstą, skirtą rodyti ekrane (tarp stačiųjų kabučių). Etiketės su eilučių vardais iš išteklių failo rodo, kurioje dialogo lango vietoje pasirodo atitinkama eilutė programos veikimo metu.

Išteklių failai pateikiami atskirai. Lokalizuotojas paprastai dirba su daug išteklių failų, eilučių ir nežino, kur kuri eilutė pasirodys programos grafinėje sąsajoje. Kaip eilutę išversti, tenka spręsti vien iš eilutės teksto. Ne visada galima greitai pamatyti išverstas eilutes veikiančioje programoje, nes kartais programos lokalizuojamos dar nebaigus programuoti originalo, kai dar ne visos programos funkcijos realizuotos, o numatomas funkcijas nurodantys tekstai jau iškelti į lokalizuojamuosius išteklius.



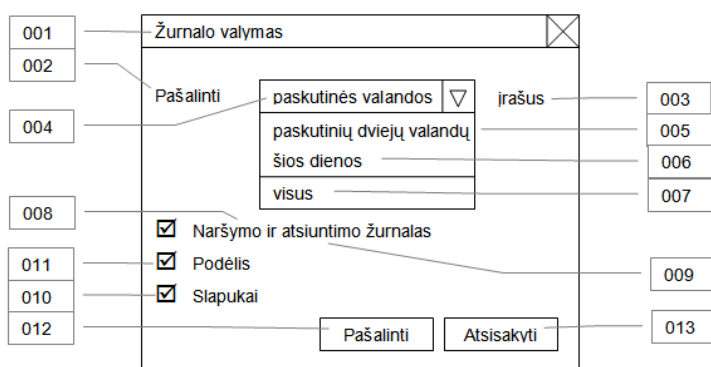
Išteklių failas (en-US)

001 "Clear History"	008 "Browsing & Download History"
002 "Time range to clear: "	009 "Browsing History"
003 " "	010 "Cookies"
004 "Last Hour"	011 "Cache"
005 "Last Two Hours"	012 "Clear"
006 "Today"	013 "Cancel"
007 "Everything"	

5.2 pav. Programos grafinės sąsajos fragmento ir jį atitinkančio išteklių failo pavyzdys

Palyginus anglišką ir lietuvišką išteklių failus, galima pastebėti, kad vartojamos skirtingos frazių formos, pvz., *Today* = *šios dienos*, skirtingai vartojamos didžiosios ir mažosios raidės, keičiasi net tekstų semantika (plg. 5.2 pav. išteklių failo 002–003 eilutes ir 5.3 pav. išteklių failo 002–003 eilutes). Be to, dažnai pasitaiko tekstų alternatyvų, kurios skirtos rodyti ekrane, priklausomai nuo konteksto (pvz., 008 ir 009 eilutės rodomos tame pačiame valdiklyje, tačiau kuri bus rodoma, priklauso nuo programos naudojimo sąlygų: jei atsiuntimų žurnalas nėra tuščias, būtų rodoma 008 eilutė, priešingu atveju – 009).

5.3 pav. pavaizduotas to paties lango sulietuvintas variantas (viršuje) ir išteklių failas (apačioje).



Išteklių failas (lt-LT)

001 "Žurnalo valymas"	008 "Naršymo ir atsiuntimo žurnalas"
002 "Pašalinti"	009 "Naršymo žurnalas"
003 "įrašus"	010 "Slapukai"
004 "paskutinės valandos"	011 "Podėlis"
005 "paskutinių dviejų valandų"	012 "Pašalinti"
006 "šios dienos"	013 "Atsisakyti"
007 "visus"	

5.3 pav. Lokalizuotos programos grafinės sąsajos fragmento ir jį atitinkančio išteklių failo pavyzdys

Nežinant konteksto, sudėtinga parinkti tinkamas lietuvių kalbos frazių formas, dažniausiai reikia daugkartinio testavimo ir koregavimo. Darbą apsunkina ir tai, kad programos testavimo metu lengva pastebėti ne visas eilutes, nes dalis tekstų pasirodo tik retais atvejais, esant tam tikroms, sunkiai modeliuojamoms situacijoms.

Originalius atviro kodo programų dialogo tekstus rašo programuotojai. Tekstai neredaguojami, todėl juose pasitaiko daugiau žargono ir techninių terminų, negu nuosavybinėse programose. Lokalizavimo metu juos reikia pakeisti eiliniam žmogui aiškiais ir suprantamais terminais. Kartais galima kai ką praleisti, kas buvo svarbu programuotojui, bet nereikalinga programos vartotojui, ir atvirkščiai – papildyti tuo, kas savaime aišku programuotojui, bet gali būti nesuprantama programos vartotojui. Tai dar vienas papildomas darbas atviro kodo programų lokalizavimui.

Programos žinytų ir kitos informacinės medžiagos vertimas. Tai ilgi rišli tekstai, kurie tęsiasi per daugelį ekranų, dėl to jų vertimas panašesnis į popierinės dokumentacijos vertimą. Tokiu atveju galima pasinaudoti taisyklėmis, metodais ir priemonėmis, skirtomis techninio teksto vertimui. Tačiau esama ir specifinių dalykų. Dėl didelės vertimo apimties žinytai kartais paliekami neišversti, motyvuojant, kad mažai kas juos skaito. Jeigu taip būtų iš tikrųjų, jų nerašytų ir programų originalams.

Pagal vertimo poreikį programinės įrangos dokumentacijos skaitytojai skirstomi į tris grupes: 1) profesionalai (programinės įrangos kūrėjai, diegėjai, konsultantai), 2) patyrę naudotojai ir 3) paprasti vartotojai. Pirmajai grupei skirtos dokumentacijos nereikia versti (ją sudaro apie 25 %), antrajai (apie 25 %) reikia versti, priklausomai nuo rinkos poreikio, trečiajai (apie – 50 %) reikia versti viską (Scattergard, 2002).

Pastebėta, kad atviro kodo programų žinytai dažnai lieka neišversti, nors programa laikoma lokalizuota. Tai galima paaiškinti tuo, kad nuosavybinių programų kūrėjai yra suinteresuoti savos produkcijos pardavimu, todėl stengiasi kuo geriau patenkinti jų naudotojų poreikius. Atviro kodo programoms negalioja rinkos dėsniai, taigi jų lokalizuotojai, kurie dažniausiai yra programuotojai, pasirenka lengvesnį kelią.

Igyvendinant projekto „Mašininio vertimo sistemų ir lokalizavimo paslaugų tobulinimas ir plėtra“ lokalizavimo dalį, verčiami lokalizuojamų programų žinytai, tarp jų populiariausio atviro kodo raštinės paketo „LibreOffice“ didelės apimties elektroniniai žinytai.

Sutelktinis darbas lokalizavime

Atviro kodo programų projektavimo bendruomenės principai ir atvirumas įkvėpė perkelti šias idėjas ir į kitas sritis, tarp jų ir atviro kodo bei nuosavybinių programų lokalizavimą. Šiais principais naudojasi ir atviro kodo bendruomenės, ir komercinės įmonės (Moravia, 2017; Welocalize, 2015). Tai sutelktinis lokalizavimas ir vertimas (angl. *crowdsourced localization*, *crowdsourced translation*). Sutelktinis darbas turi ir privalumų (pvz., atlikimo sparta), ir trūkumų (nepakankama kokybė, darbo suderinimo ir vadovavimo sudėtingumas ir pan.). Sutelktinis darbas būna vidinis (ne mažiau kaip 200 organizacijos darbuotojų) ir išorinis (dalyviai nėra organizacijos darbuotojai). Išorinio sutelktinio darbo metu organizatoriai dažniausiai net neturi informacijos, kas tą darbą atliko (nebent tokios informacijos gauna tada, kai reikia sumokėti už atliktą darbą arba perduoti varžybų prizą, Hinchey ir kt., 2016). Vienas sutelktinio lokalizavimo pavyzdžių – visiems gerai žinomo socialinio tinklo „Facebook“ lokalizavimas.

Sutelktinis darbas tikėtų atviro kodo programų klaidų, saugumo spragų paieškai, o kokybiškam lokalizavimo darbui būtinas nuolatinis kitų dalių konsolidavimas ir lyginimas su visuma, terminijos sistemiškumas ir pan. Viena vertus, sutelktinio darbo idėja buvo „pasiskolinta“ iš atviro kodo projektų vykdymo patirties, kita vertus, būtent taip organizuotas atviro kodo programų lokalizavimo darbas gali būti jo prastos kokybės priežastis. Geras prasto lokalizavimo pavyzdys yra socialinio tinklo „Facebook“ lokalizavimas. To priežastis – nekoordinuojamas sutelktinis vertimas.

Lokalizavimo priemonės ir išteklių formatai atviro kodo programose

Per pastarąjį dešimtmetį atsirado nemažai lokalizavimo priemonių, kurias naudoja atviro kodo projektai (pvz., interneto platformos „Pootle“, „Launchpad“, „Transifex“, „Weblate“). Kai kurie projektai naudoja savo vertimo priemones (pvz., „Damned Lies“ GNOME sistemai, „Narro“ „Mozillos“ projektų lokalizavimui). Tyrimas, kuriuo buvo norima išsiaiškinti, kaip vyksta atviro kodo programų lokalizavimo procesas (Reina, Robles, Gonzalez-Barahona, 2013), parodė, kad atviro kodo programų lokalizuotojų komandų skaičius nepriklauso nuo naudojamos vertimo priemonės, tačiau svarbus veiksnys yra **aiški informacija** apie tai, kaip prisidėti prie lokalizavimo. Pavyzdžiui, „Notepad++“ programa išversta arba verčiama į 78 kalbas, o vertimui naudojama labai paprasta instrukcija: „parsiųsti XML išteklių failą, išversti grynojo teksto rengyklėje ir atsiųsti el. paštu projekto vadovui“. Kadangi atviro kodo programų lokalizuotojai dažnai būna aktyvūs tų programų vartotojai, jie gali nemokėti naudotis atviro kodo saugyklomis, teikti pirminių tekstų failų versijų tvarkymo sistemose taip, kaip tai daro programuotojai, o jeigu to reikalaujama iš lokalizuotojų, tai gali stabdyti lokalizavimo procesą.

Dauguma iš tyrime analizuoto 41 atviro kodo projekto (nuo operacinių sistemų, turinio tvarkymo sistemų iki keletu smulkių „Android“ programėlių) teikia informaciją apie lokalizuotas versijas ir apie tai, kaip prisidėti prie lokalizavimo. Išimtis – projektas „Android Open Source“. Kūrėjai viešai neskelbia informacijos, į kiek kalbų lokalizuojama ši operacinė sistema, koks yra lokalizavimo užbaigtumas ir kaip prisidėti prie lokalizavimo. Tik forumų pranešimuose galima rasti „Google“ atstovų paaiškinimų, kad „Google“ pats atlieka „Android“ lokalizavimą, neįtraukdamas plačios bendruomenės. Tačiau dokumentacija apie tai, kaip parengti lokalizuojamą „Android“ programėlę (Android Developers, 2018a) ir pasinaudoti „Android“ sistemos internacionalizacija (Android Developers, 2018b), pateikiama viešai.

Lokalizuojamųjų išteklių formatai atviro kodo projektuose yra įvairūs. Tačiau dažniausiai naudojamas lokalizuojamųjų išteklių formatas ir *de facto* standartas atviro kodo programose lieka PO formatas. Vertimo pramonėje plačiai naudojamas XLIFF vertimo mainų standartas nėra paplitęs atviro kodo projektuose (PO formatas buvo jau prigijęs iki XLIFF atsiradimo).

Tyrimo išvadose teigiama, kad „Linux“ operacinės sistemoms skirtų ir daugiaplatformių programų lokalizavimo projektai tvarkomi sistemingiau negu „Android“ ir „Windows“ operacinių sistemų atviro kodo programų.

5.4. Išvados ir rekomendacijos

1. Siekiant gerinti atviro kodo programų lokalizavimo kokybę, reikėtų: a) mokyti aktyvius atviro kodo vartotojus lokalizavimo pagrindų, b) IT specialybių studentus supažindinti su lokalizavimo pagrindais, c) finansuoti lokalizavimo specialistų darbą, lokalizuojant atviro kodo programas, d) ugdyti vartotojų aktyvumą, ieškant klaidų lokalizuotose programose ir pranešant apie jas programos autoriams, e) rūpintis labiausiai naudojamų programų naujų versijų lokalizavimu, f) skatinti lokalizuotų programų recenzavimą, g) organizuoti geriausių lokalizuotų programų konkursus. Jei naudojamas sutelktinis lokalizavimas, būtina investuoti į kvalifikuotą šio darbo koordinavimą ir priežiūrą.

2. Vienas atviro kodo programas aktualiau lokalizuoti už kitas. Jas pasirinkti galima pagal programų paskirtį (pavyzdžiui, ar skirta IT administratoriams, tinklo infrastruktūrai formuoti, ar eiliniam vartotojui). Originali programa turi būti gera (funkcionali, patikima, saugi), Lietuvoje paklausi (vartotojų skaičius ir naudojimo sritys), internacionalizuota.

6. Atviro kodo programinės įrangos saugumas ir jo užtikrinimo būdai

2016 m. „North Bridge“ ir „Black Duck“ bendrovių atliktas tarptautinis tyrimas „Future of Open Source“ parodė, kad daugiau kaip trečdalis įmonių (iš apklausoje dalyvavusių 1313 įmonių) nėra pasirinkusios jokiomis procedūromis identifikuoti ir šalinti atviro kodo programų saugumo spragas (angl. *vulnerabilities*) (Black Duck, 2016). Atviro kodo programoms, kaip ir bet kurioms kitoms, gresia įsilaužimai, virusų atakos ir panašūs piktavalių pažeidimai. Lietuvoje menkai kalbama apie atviro kodo programų saugumą, todėl visuomenėje formuojasi požiūris, kad atviro kodo programos yra nepatikimos, nesaugios.

2016 metais bendrovė „Zenoss“ atliko tyrimą apie atviro kodo programų naudojimą įmonėse, jame dalyvavo IT specialistai. Nustatytos priežastys, kodėl nenaudojamos atviro kodo programos: trūksta paslaugų ir palaikymo (33 %), nepatikima sauga (22 %), neaiški įmonės politika (16 %), nepagrįsta kokybė (11 %), stinga paprasto diegimo (18 %).

6.1. Atviro kodo ir nuosavybinių programų saugumas

Atviro kodo programinės įrangos saugumas, palyginti su nuosavybinės programinės įrangos saugumu, – tema, pastaraisiais metais sulaukusi nemažai diskusijų, kuriose kiekviena šalis bando įtikinti savo požiūrio teisingumu (Cobb, 2017a). Ši diskusija ypač suaktyvėjo aptikus „OpenSSL“ saugumo spragą „HeartBleed“ („OpenSSL“ komponentas, aktyviai naudojamas įvairiose atviro kodo ir nuosavybinėse programose, yra transporto lygmens saugumo protokolo (TLS) realizacija).

Toliau aptariami pagrindiniai šios ilgametės diskusijos teiginiai, teikiami pagrindimai, faktai, kad visi, besinaudojantys atviro kodo produktais, kuriantys produktus atviro kodo programų pagrindu, taip pat administruojantys įmonės darbą, organizuojantys mokymo procesą ar dalyvaujantys kitoje veikloje, galėtų priimti geriausius sprendimus. Pradžioje šio skyrelio pateikiame „mitus“ ir visuomenėje egzistuojančias klaidingas nuomones, dėl kurių abejojama atviro kodo saugumu, toliau šios nuomonės komentuojamos, pateikiami kontrargumentai.

Tarptautinis tyrimas rodo, kad atviro kodo saugumo ir administravimo praktikos raida atsilieka nuo smarkiai padidėjusio atviro kodo naudojimo augimo (Black Duck, 2016):

- 50 % įmonių neturi formalios atviro kodo programų pirminių tekstų atrinkimo ir aprobavimo politikos.
- 47 % įmonių neturi viso atviro kodo produkto pirminių tekstų sekimo politikos.
- Daugiau kaip trečdalis įmonių neturi procedūrų atviro kodo programų saugumo spragoms identifikuoti ir šalinti.

Nuosavybinių programų saugumo ir administravimo praktikos nebuvo tiriamas minėtame tyrime, bet pastebėsime, kad visos įmonės negali turėti ir neturi nuosavybinių programų pirminių tekstų atrinkimo ir aprobavimo politikos, nuosavybinių produktų pirminių tekstų sekimo politikos.

Linuso dėsnis, kurį suformulavo Linusas Torvaldsas („Linux“ sistemos branduolio kūrėjas), teigia: kuo daugiau akių, tuo lengviau pastebimos klaidos. Šiuo dėsniu remiasi bendruomeninis atviro kodo programų projektavimo principas – programas kuria programų projektuotojų bendruomenė. Tačiau programų pirminių tekstų atvirumas visiems (taigi, ir piktavaliams) gali formuoti neteisingą požiūrį, kad atviro kodo programos mažiau saugios negu komercinės. Atkreipsime dėmesį, kad programos klaidos nėra tas pat, kas programų saugumo spragos. Saugumo spragas turime tada, kai klaidomis pasinaudojama sistemos saugumui pažeisti. Saugumo spragas galima rasti, sukėlus įvairiausias netipines, netikėtas situacijas ir sąlygas (Cobb, 2017a).

Kita priežastis, dėl ko abejojama atviro kodo produktų saugumu, – atviro kodo programų bendruomenė aktyviai remiasi savanorystės principais. Dėl to gali formotis klaidinga nuomonė, kad tokia bendruomenė gali lėčiau reaguoti į aptiktas saugumo spragas (leisti pataisas) negu labiau suinteresuoti komercinių programų autoriai (Mohamed, 2017). Nors iš tiesų, kaip tik komercinių (nuosavybinių) programų kūrėjai yra mažiau suinteresuoti taisyti saugumo spragas savo parduotuose

produktuose, už kurių pardavimą jau gavo lėšas, o yra labiau suinteresuoti vystyti naujas programas ar jų versijas, kurias ketina parduoti. Atviro kodo programų kūrėjų didelė dalis jas prižiūri savo klientų kompiuteriuose, tad yra labiau suinteresuoti kuo greičiau būtų ištaisyti naudojamų programų klaidas.

Dar vienas nepagrįstas priekaištas dėl atviro kodo saugumo: atviro kodo programos, skirtingai nuo komercinių, dažnai remiasi principu, kad vartotojai patys seka aptiktas spragas ir patys parsisiunčia ir diegia atitinkamas pataisas. Iš tiesų, gali būti automatiškai atnaujinamos visos programos, diegiamos per „Linux“ platinamųjų paketų programų centrus. Be to, daugelis atviro kodo programų turi individualias automatinio atnaujinimo sistemas. Yra pastebėta, kad periodiškai pasitaiko atvejų, kai po automatinio „MS Windows“ operacinės sistemos atnaujinimo sutrinka sistemos darbas. Daugelis „Linux“ platinamųjų paketų leidžia valdyti sistemos automatinį atnaujinimą. Rekomenduojama programų tobulinimus diegti administratoriui, tačiau saugumo atnaujinimus verta diegti nedelsiant.

Atviro kodo programinės įrangos plėtojimas šiek tiek skiriasi nuo komercinės programinės įrangos. Komercinę programinę įrangą paprastai plėtoja įmonės, atsakingos už programinės įrangos gyvavimo ciklą. Įmonė atsako už programos priežiūrą ir palaikymą netgi įdiegus programą. Atviro kodo programinės įrangos kokybė, priešingai, priklauso nuo naudotojų ir kūrėjų. Naudotojai turi teisę ir motyvaciją pranešti kūrėjams apie klaidas. Atviro kodo programinės įrangos gyvavimo ciklas yra ilgesnis nei komercinės programinės įrangos. Skirtumas yra tas, kad klaidas pastebi vartotojai, o ne tik testuotojai (Luo et al, 2015).

Atviro kodo programos, komponentai yra pagrindas kitoms, kasdien naudojamoms programoms ar paslaugoms (pvz., „Google“, „Amazon“, „Netflix“). Remiantis „Forester“ atliktu tyrimu, šiuo metu paplitęs modelis, kai programų kūrėjai naudoja atviro kodo programą ar komponentus kaip pagrindą, kurį papildė 10–20 % savo rašytų programų tekstais (Forester, 2017). Šie pagrindiniai naudojami komponentai „ateina“ su savo saugumo spragomis, jei tokių yra (O'Leary D. et al., 2017).

Programinės įrangos integralumo grupės „Synopsys“ kompanija „Black Duck“ įkūrė Atviro kodo tyrimų ir inovacijų centrą (angl. *Center for Open Source Research & Innovation*⁸³), kurio vienas iš padalinių atlieka komercinių ir atviro kodo programų saugumo auditą. Naujausias atviro kodo saugumo tyrimas – tūkstančių programų auditas rodo, kad 96 % analizuotų komercinių programų naudoja atviro kodo komponentus (vidutinė programa ar programėlė sudaryta iš 147 unikalių komponentų), o 67 % programų, kuriose naudojami atviro kodo komponentai, turėjo saugumo spragų. Atliekant auditą, daugiausia spragų rasta finansinių paslaugų ir finansinių informacinių technologijų komponentuose. Šių tyrimų rezultatų negalima vienareikšmiškai interpretuoti, kadangi atviro kodo komponentų saugumo spragos galėjo atsirasti dėl šių komponentų „uždarymo“ komercinėse sistemose ir neatnaujinimo.

Tačiau Donal Casey, informacinių technologijų saugumo konsultantas, teigia, kad atviro kodo programinė įranga nėra mažiau saugi negu komercinė. JAV Saugumo departamentas (angl. *The US Department of Homeland Security*) nuo 2006 m. inicijavo atviro kodo stiprinimo projektą (angl. *Open Source Hardening Project*) atviro kodo programų saugumui tikrinti (Stanford University, 2009). Projekto metu išanalizuoti 50 mln. programų tekstų eilučių. Buvo identifikuota, kad 250 atviro kodo projektų yra 1 saugumo spraga tūkstančiui programos teksto eilučių. Situacijai pagerinti buvo įtraukta atviro kodo bendruomenė, kuri per labai trumpą laiką pašalino 7 826 saugumo defektus (Mohamed, 2017). Ši patirtis rodo, kaip atviro kodo programų bendruomenė gali efektyviai šalinti saugumo spragas.

Yra pateikiamos priežastys, kodėl atviro kodo programinė įranga nėra mažiau saugi negu komercinė (Rymon, 2015):

- Daugiau žmonių stebi ir taiso saugumo spragas.
- Atviro kodo projektai išleidžia pataisas ir naujas versijas daug sparčiau negu komerciniai.
- Beveik kiekvienoje komercinėje programoje naudojama dalis atviro kodo, bet nėra tinkamai prižiūrima.

⁸³ Atviro kodo tyrimų ir inovacijų centras, <https://www.blackducksoftware.com/open-source-research>

Atviro kodo produkto bendruomenės aktyvumas priklauso nuo konkretaus projekto ir defekto rimtumo. Dauguma didesnių atviro kodo projektų (pvz., „Apache“, „Mozilla“, „Linux“) turi atsakingas saugumo komandas. Kai kada spragos radėjas tiesiogiai praneša atviro kodo projekto bendruomenei, todėl lieka laiko išleisti pataisą, iki saugumo spraga taps viešai žinoma. Kitais atvejais atviro kodo projektas turi reaguoti į jau viešai žinomą saugumo problemą. Geras reagavimo spartumo pavyzdys buvo pademonstruotas, šalinant spragą, aptiktą „Linux“ branduolyje (CVE-2008-0600) ir paskelbtą viešai – defektas buvo pašalintas per keletą valandų. Tą pačią dieną programuotojų bendruomenė pateikė pataisas ir išleido naują operacinės sistemos branduolio versiją. Tvirtinama, kad „Linux“ platinamojo paketo naudojimo privalumas yra tas, jog saugumu užsiima speciali komanda. Ji seka ir visų šio platinamojo paketo naudojamų komponentų saugumo naujienas, kad galėtų greitai reaguoti. Jei tam tikro komponento autoriai reaguoti nespėja, „Linux“ platinamojo paketo saugumo komanda padeda išleisti pataisą (Mohamed, 2017).

Aktyviai prižiūrimuose atviro kodo projektuose žymiai daugiau žmonių peržiūri pirminius programų tekstus negu komerciniuose, kur dažniausiai yra fiksuotas šią funkciją atliekančių darbuotojų skaičius. Saugumo spragų pasitaiko ir atviro kodo, ir komercinėse programose.

Atviro kodo programinės įrangos kūrėjai, tokie kaip „Red Hat“⁸⁴ ir „Ingres“⁸⁵, teikiantys produktus įmonėms remdamiesi atviro kodo produktais, ypatingai rūpinasi jų saugumu (prieigos valdymas, saugumo auditas, šifravimas ir pan.). Šių kompanijų vadovų teigimu, saugią infrastruktūrą įmanoma sukonstruoti vien iš atviro kodo programinės įrangos, kuri galėtų atlaikyti piktavalių atakas ne blogiau negu komerciniai produktai. Atvira prieiga prie pirminių tekstų – ne trūkumas, o privalumas, nes pasaulinė kūrėjų bendruomenė gali aptikti daugelį saugumo spragų dar iki programos, skirtos platinimui, laidos išleidimo.

Audito ir konsultavimo grupės „Deloitte“ direktorius teigia: mitas yra nuomonė, kad saugiai atviro kodo infrastruktūrai reikia visiškai kitokių metodų, negu komercinei ir kitai nuosavybinei programinei įrangai. Tie patys fundamentalūs principai galioja tiek atviro kodo, tiek nuosavybinei programinei įrangai, ir jie yra reglamentuoti, pvz., ISO 27001 standartu „Information Security Management“.

Daug programų nėra projektuojama, turint saugumo tikslą. Tvirtinama, jog svarbiausias programų kūrėjų tikslas – vartotojams patrauklus funkcionalumas, todėl pirmiausia rūpinamasi produkto funkcijų realizavimu. Dalis saugumo klausimų iškyla jau naudojant produktą (Los, 2010). Šis teiginys ne visais atvejais teisingas atviro kodo programų atveju, mat paties „Linux“ atsiradimo istorija vyko priešingu keliu: „MS Windows“ turėjo tokį (patrauklumo) siekį, tačiau „GNU/Linux“ kūrėjai buvo iš kitos („Unix“ vartotojų) aplinkos, kur saugumas ir patikimumas visada buvo svarbiausias prioritetas. Būtent todėl „MS Windows“ buvo vartotojams patrauklesnė sistema, tuo tarpu „Unix“ ir „GNU/Linux“ – patikimesnės ir našesnės sistemos. Ir tik vėliau buvo daug investuota į vartotojui patogios „Linux“ sąsajos sukūrimą toliau naudojant patikimą branduolį, kurio kūrėjams saugumas ir patikimumas išliko prioritetu.

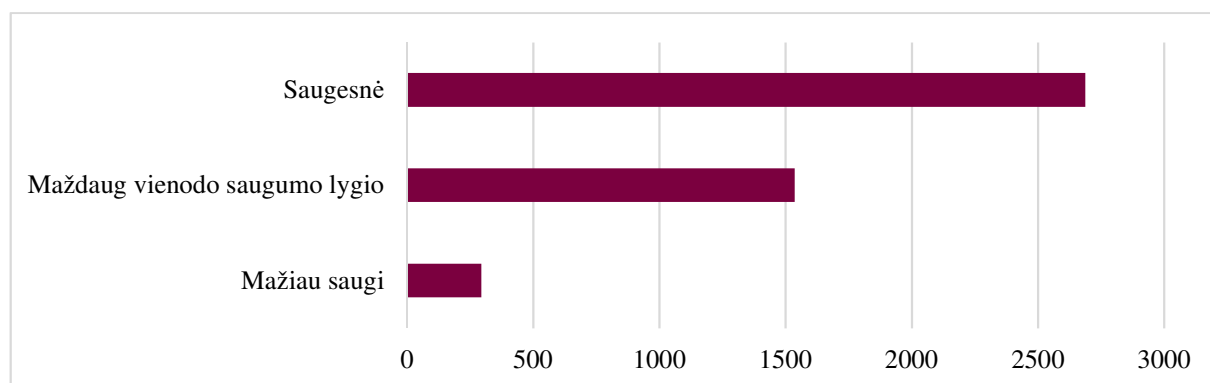
Atviro kodo saugumu, licencijų suderinamumu besirūpinančios kompanijos „WhiteSource“ ir kiti ekspertai pabrėžia, kad šiuo metu apie atviro kodo saugumą tiek daug kalbama todėl, kad prieiga prie šių programų tekstų yra atvira, ir bet kuri saugumo audito agentūra gali šiuos tekstus pasiekti. Tačiau neaišku, kokių rezultatų gautume, jei lygiai taip pat būtų įvertinti visi nuosavybinių produktų tekstai, kurie nėra atviri visuomenei (Michaeli-Roimi, 2016). Apie komercinių produktų saugumo spragas jų autoriai yra labiau linkę tylėti. Atviro kodo saugumo spragos skelbiamos viešai. Dalis informacijos, skelbiamos apie paskutinių metų žinomus įvairių organizacijų naudojamų sistemų pažeidžiamumą, rodo, kad

⁸⁴ Organizacija, teikianti atviro kodo produktus verslo bendruomenei. Gerai žinomi jų produktai: „Red Hat Enterprise Linux“, „Red Hat OpenStack Platform“ ir kt.

⁸⁵ Organizacija, komerciniais pagrindais prižiūrinti atviro kodo SQL duomenų bazių valdymo sistemą „Ingres Database“.

saugumo spragos ir nesankcionuoto prisijungimo prie sistemų atvejai (nuo 2004 iki 2017 m.) būdingi tiek nuosavybinėms, tiek atviro kodo sistemoms (Information is Beautiful, 2018).

2017 m. „GitHub“ atliko apklausą, kurios respondentai – 5500 atsitiktinai atrinkti įvairios specializacijos programų kūrėjai ir aktyvūs vartotojai iš daugiau kaip 3800 saugyklų „GitHub.com“. Rezultatai parodė, kad 59,5 % respondentų mano, kad atviro kodo programos yra saugesnės negu nuosavybinės, 34 % – kad šių dviejų programų grupių saugumo lygis yra maždaug vienodas, o 6,5 % – atviro kodo programos yra mažiau saugios (6.1 pav.).



6.1 pav. Nuomonių apie atviro kodo programų saugumą tyrimo rezultatai

Apibendrinami šią nuomonių apie atviro kodo saugumą apžvalgą, pateiksime atviro kodo programinės įrangos saugumo stiprybių, silpnųjų, galimybių ir grėsmių (SSGG) analizę (6.1 lentelė).

6.1. lentelė. Atviro kodo produktų saugumo SSGG analizė

Vidiniai veiksniai	
Stiprybės	Silpnybės
1. Didelė programų projektuotojų bendruomenė. 2. Programų pirminių tekstų prieinamumas visiems. 3. Daugelio atviro kodo projektų branda ir populiarumas. 4. Aptiktų saugumo spragų skelbimas viešai.	1. Atviro kodo bendruomenės darbas dažnai remiasi savanorystės principais. 2. Pirminiai tekstai prieinami ir piktavaliams. 3. Dalis atviro kodo projektų nepasižymi aktyvumu ir nuolatine priežiūra.
Išoriniai veiksniai	
Galimybės	Grėsmės
1. Esant tinkamam koordinavimui, didelė pasaulinė programuotojų bendruomenė gali akimirksniu sureaguoti į aptiktą saugumo spragą ir išleisti pataisas. 2. Dėl pirminių tekstų atvirumo saugumo spragos pastebimos (taisomos) greičiau. 3. Atviro kodo produktai naudojami kaip pagrindas komerciniams produktams kurti. 4. Priežiūra, pagalba iš komercinių produktų kūrėjų pusės.	1. Savanoriškai dirbanti bendruomenė gali laiku nesureaguoti į aptiktą saugumo spragą. 2. Piktavaliai gali pasinaudoti pastebėtomis arba viešai skelbiamomis programos spragomis. 3. Komercinis produktas, sudarytas iš atviro kodo komponentų, paveldi atviro kodo komponentų saugumo spragas.

6.2. Kibernetinis saugumas Lietuvoje

1998 m. veiklą pradėjo kompiuterinių incidentų tyrimo LITNET tinkluose tarnyba (LITNET CERT)⁸⁶, sprendžianti kompiuterines saugumo problemas Lietuvos mokslo ir studijų institucijų kompiuterių tinkluose, vykdanči incidentų prevenciją. Tarnybos dokumentų tinklalapyje⁸⁷ vartotojai supažindinami su atviro kodo programinės įrangos saugumo spragomis, jų sprendimo būdais.

⁸⁶ Litnet CERT, <https://cert.litnet.lt/lt>

⁸⁷ Litnet CERT, <https://cert.litnet.lt/category/dokumentai/>

Lietuvos Respublikos Ryšių reguliavimo tarnybos interneto svetainėje „esaugumas.lt“⁸⁸, skirtame visuomenės švietimui IT saugumo klausimams, pateikiamas „Windows“ ir „Linux“ operacinių sistemų palyginimas saugumo aspektu. „Linux“ saugumas gali būti nagrinėjamas operacinės sistemos legalumo, atsparumo kenkimo programoms, atitiktimi standartiniams saugumo kriterijams, vartotojų teisių valdymo, operacinės sistemos atsparumo gedimams atžvilgiu. Pažymima, kad „Windows“ saugumas gali būti lyginamas su „Linux“ saugumu tik tada, kai „Windows“ terpėje įdiegta antivirusinė įranga. „Apibendrinant galima pasakyti, kad „Linux“ saugumu lenkia „Windows“. Jei nagrinėjame nemokamas „Linux“ atmainas, „Linux“ taip pat lenkia „Windows“ pagal teikiamų galimybių ir kainos santykį“ (Lietuvos Respublikos Ryšių reguliavimo tarnyba, 2017). Šioje svetainėje pristatomos ir kitos atviro kodo programos saugumui užtikrinti, pvz., „Tor“ – sluoksninio maršruto parinkimo technologija, skirta informacijai anonimiškai siųsti ir gauti internetu (Lietuvos Respublikos Ryšių reguliavimo tarnyba, 2017a).

Apie programinės įrangos saugumo spragas diskutuoja ir IT įmonių atstovai. Piktavaliai saugumo spragų ieško ir populiariose atviro kodo svetainių turinio tvarkymo sistemose „WordPress“, „Joomla!“, „Drupal“, nes jas atradus, galima aptikti svetainių su tokiomis pačiomis saugumo spragomis ir, panaudojus atitinkamus algoritmus, įsilaužti. Nurodomi šie pavojai: nereguliariai atnaujinamos programų versijos, nesaugi serverio programinė įranga, papildomų apsaugos priemonių (užkardos, užklausų filtro, antivirusinės programos) nebuvimas (Lietuvos nacionalinis radijas ir televizija, 2016).

Programų atnaujinimas svarbus tiek atviro kodo, tiek nuosavybinių programų atveju. Populiarias atviro kodo programas prižiūri didelės kūrėjų bendruomenės, tad šios programos atnaujinamos operatyviai (tuo pačiu pašalinamos aptiktos saugumo spragos), paprastai netgi greičiau už nuosavybinius analogus. Ši nauda gaunama tik nuolat atnaujinant programinę įrangą. Nėra licencinių ar ekonominių kliūčių visada turėti naujausią atviro kodo programos versiją, todėl svarbu nustatyti, kad ji nuolat automatiškai diegtų saugumo atnaujinimus.

2013 m. Lietuvoje įkurtas Lietuvos kibernetinių nusikaltimų kompetencijų, tyrimų ir švietimo centras (L3CE), kuris kaupia, perteikia kompetencijas, žinias, mokslo pasiekimus ir inovacijas, skirtas kovai su kibernetiniais nusikaltimais. Centro „misija – skatinti veiksmingą bendradarbiavimą tarp akademinės visuomenės, verslo ir teisėtvarkos institucijų siekiant panaudoti turimas žinias ir mokslo inovacijas visuomenės saugumo iššūkiams spręsti“⁸⁹. L3CE plėtrą parėmė Europos komisija, finansuodama L3CE kūrimo projektą. Projekto metu perimtos ir lokalizuotos dvi sertifikavimo programos, kurių viena yra „Windows artefaktai“, skirta operacinės sistemos „Windows“ artefaktų analizei kriminalistinėse laboratorijose ar policijos komisariatuose⁹⁰.

Lietuvos Respublikos Ryšių reguliavimo tarnybos tinklų ir informacijos saugumo departamento saugumo incidentų tyrimų skyriaus 2016 m. veiklos ataskaitoje nurodoma, kad dauguma tinklalapių naudoja atviro kodo turinio valdymo sistemas, kuriose (arba jų papildiniuose) dėl priežiūros trūkumo atsiranda saugumo spragų. Neatnaujinti arba nesaugiai „sukonfigūruoti tinklalapiai tampa lengvu grobiu kibernetiniams nusikaltėliams“ (CERT-LT, 2016). Lietuvoje 2015 m. tirti 975 informacinių sistemų užvaldymo incidentai, o 2016 m. – 10 673 tokie atvejai.

Lietuvos mokslo ir studijų institucijų kompiuterių tinklas LITNET 2018 m. pristatė Automatinio informacijos saugumo audito paslaugą (AISAP), skirtą atlikti pasirinkto serverio ar interneto svetainės informacinio pažeidžiamumo skenavimą ir gauti jo ataskaitą. Projektuojant AISAP architektūrą, orientuotasi į nemokamus atviro kodo sprendimus, kad būtų išvengta finansinės priklausomybės nuo įrangos tiekėjo. AISAP sukonstruota vieningą sąsają turinčios integracinės platformos principu,

⁸⁸ E.saugumas. Būk saugus elektroninėje erdvėje, <https://www.esaugumas.lt/lt>

⁸⁹ Lithuanian Cybercrime Center of Excellence for Training, Research & Education, <http://www.l3ce.eu/centro-veiklos/>

⁹⁰ Lithuanian Cybercrime Center of Excellence for Training, Research & Education, Lietuvoje sukurtas ir veikia Nacionalinis kibernetinių nusikaltimų kompetencijų ir tyrimų centras: <http://www.l3ce.eu/straipsnis/lietuvoje-sukurtas-ir-veikia-nacionalinis-kibernetiniu-nusikaltimu-kompetenciju-ir-tyrimu-centras>

apjungiančiu atviro kodo ir nekomercinius įrankius. Duomenų mainai tarp skirtingų paslaugos modulių vyksta, taikant XML bei analogiškus standartus atitinkančius formatus. AISAP skenavimo įrankiu naudojamas atviro kodo produktas „OpenVAS“ (Open Vulnerability Assessment System), platinamas pagal laisvosios programinės įrangos licenciją GNU GPL (LITNET, 2018).

Į saugumą dėmesį atkreipia ir verslo įmonės. Pasak IT saugumo specialistų, geriau pasirinkti „nemokamus, bet legalius saugumo sprendimus. Atviro kodo programos suteikia galimybę nesunkiai jas adaptuoti ir keisti, pritaikyti prie naudotojo poreikių. Tiesa, tai ne visada tinka smulkiąjam verslui, nes įmonė privalo turėti techninių resursų ir specialistą, kuris nusimanytų, kaip tokią programą reikia sukonfigūruoti“ (Sigita, 2016). Įmonė turi atkreipti dėmesį į šiuos saugumo aspektus: duomenų tvarkymo ir dalijimosi taisyklės, duomenis fiziniame laikmenoje, atsargines kopijas, antivirusinių programų sprendimus, saugumo politiką.

Taigi imamasi informuoti visuomenę apie saugumo grėsmes, supažindinama su sprendimais grėsmėms mažinti, analizuojama dažniausiai pažeidžiama programinė įranga. Atkreipiamė dėmesį, kad pasirenkamos paslaugos, apimančios ir atvirą, ir nuosavybinę programos pirminį tekstą. Išskiriamos šios saugumo spragos: programinės ir techninės įrangos priežiūros trūkumas (testavimas, diegimas, rizikos numatymas ir reagavimas, konsultacijos), programinės įrangos neatnaujinimas, vartotojų teisių valdymas, galimų rizikų neįvertinimas, saugos standartų neatitikimas, saugumo politikos nebuvimas.

6.3. Atviro kodo produktų saugumo vertinimo būdai

Iš aukščiau pateiktos medžiagos matome, kad programinės įrangos saugumas priklauso nuo daugelio veiksnių. Vieni atviro kodo produktai tenkina aukščiausius saugumo reikalavimus, kiti – ne. Analogiškas teiginys galioja ir nuosavybiniams produktams.

Toliau pateikiami saugumo ekspertų suformuluoti patarimai, į ką reikėtų atkreipti dėmesį, renkantis saugų atviro kodo produktą. Šie patarimai priklauso nuo to, ar atviro kodo produktas planuojamas naudoti asmeniškai, labai mažos ar mažos įmonės personalo darbui, didesnės organizacijos informacinių technologijų infrastruktūrai kurti ir palaikyti, ar originaliai programinei įrangai projektuoti atviro kodo pagrindu ir pan. Pavyzdžiui, projekto naujienų ir istorijos analizė tinka pasinaudoti net ir aktyviems vartotojams, norintiems savarankiškai įvertinti tam tikros atviro kodo programos saugumą. Projektų rizikos, pirminių tekstų analizės ir kt. metodikos skirtos IT administruojantiems specialistams, programinės įrangos projektuotojams. Norint atlikti išsamią atviro kodo programos saugumo analizę, būtinos IT saugumo ekspertų kompetencijos.

Produkto naujienų, istorijos analizė

Ar produktas yra pakankamai saugus – ištirti ir įvertinti jį pačiam (Mohamed, 2017). Pagrindiniam patikrinimui nebūtina turėti specialios kvalifikacijos ir sugaišti labai daug laiko. Naudojantis paieškos sistema, reikėtų įvertinti produkto saugumo istoriją. Patartina pasinaudoti socialiniais tinklais ir susirasti kitų vartotojų nuomones apie šį produktą. Šis metodas tinka individualiems vartotojams ir nedidelėms įmonėms, siekiant aprūpinti darbo vietas. Tai nėra nuodugnus patikrinimas, tačiau net ir greitas tokio lygio patikrinimas padeda išvengti saugumo grėsmių.

Aiškinantis, ar atviro kodo produktas yra ganėtinai saugus, gali padėti šių trijų sričių įvertinimas (Cobb, 2017b).

1. Projektuotojų komanda

Svarstant apie atviro kodo produkto pasirinkimą, reikia įvertinti projektuotojų komandos veiklą:

- Koks yra jos bendras aktyvumas?
- Ar egzistuoja speciali saugumo priežiūros komanda?
- Kaip greitai, aptikus saugumo spragą, autoriai skelbia pataisas, išleidžia naują produkto versiją?

Žinoma nemažai didelių, puikiai prižiūrimų atviro kodo projektų atviro kodo bendruomenėje, pavyzdžiui, „Apache“, kurių priežiūros ir aktyvumo lygis gerokai pranoksta daugelio gerai žinomų komercinių produktų kūrėjus.

Esama pavyzdžių ir blogai prižiūrimų atviro kodo projektų, kuriuose nėra priežiūros, valdymo reglamentavimo. Prastai prižiūrimi ir kai kurie komerciniai projektai (ypač mažesnėse įmonėse, kur nėra pakankamo pajėgumo saugumui užtikrinti). Pasirenkant mažiau žinomos ar nepatyrusios komandos prižiūrimą produktą, prisiimama daugiau produkto saugumo rizikos.

2. Vartotojų bendruomenė

Atviro kodo vartotojai skirstomi į du tipus: a) naudojančys galutinį produktą, b) naudojančys ir prisidedantys prie jo tobulinimo. Reikėtų įsitikinti, ar yra klaidų pranešimo, registravimo sistemų, kaip reaguojama į vartotojų atsiliepimus ir pranešimus apie produkte aptiktas klaidas. Įvertinti šiuos dalykus dažniausiai yra vertingiau, negu sužinoti programos parsisiuntimų skaičių.

3. Dokumentacija

Reikėtų atkreipti dėmesį į produkto dokumentaciją. Kokybiška dokumentacija – svarbus produkto patikimumo kriterijus.

- Ar paprasta rasti informacijos apie programą ir jos naudojimą?
- Ar siūloma papildomų paslaugų produkto priežiūrai? (Reikėtų atsargiau kliautis pažadais, kad produktas bus prižiūrimas neribotą laiką, jei projektas gyvuoja tik keletą metų).

Saugumo politikos įgyvendinimas

Programinės įrangos saugumo ir kokybės verifikavimo kompanija „Synopsis“ rekomenduoja šias geriausias saugaus atviro kodo realizacijos praktikas (Synopsis, 2018a):

- Įtraukti atviro kodo saugumo reikalavimus į įmonės saugumo politiką.
- Atlikti atviro kodo produktų, atitinkančių įmonės saugumo politikos reikalavimus, analizę.
- Sukurti ir nuolat prižiūrėti įmonės naudojamos atviro kodo programinės įrangos ir informacijos apie ją saugyklą (sąvadą).
- Užtikrinti, kad informacija iš žinomų saugumo spragų duomenų bazių, pavyzdžiui, „Common Vulnerabilities and Exposures“ (CVE), „National Vulnerability Database“ (NVD), būtų susieta su atviro kodo programų saugykla ir nuolat atnaujinama (plačiau apie saugumo spragų duomenų bazes žr. 6.3 sk.).
- Užtikrinti, kad visų naudojamų atviro kodo programų versijos būtų naujausios.
- Atlikti visos naudojamos atviro kodo programinės įrangos analizę (pvz., programinės įrangos komponentų analizę). Jei įmonėje nėra saugumo ekspertų, galima kreiptis į šias paslaugas teikiančius konsultantus.
- Sukurti atviro kodo, įtraukto ar ketinamo įtraukti į įmonės projektus, saugumo vertinimo planą.

Projektų rizikos vertinimo metodikos

Gynybos analizės institutas (angl. *Institute for Defence Analysis*) ir „Linux“ fondas atliko tyrimą: išanalizavo egzistuojančias atviro kodo produktų vertinimo metodikas (bendrąsias ir akcentuojančias saugumą), ir, remdamiesi jomis, sukūrė naują metodiką, pagal kurią buvo įvertinti pasirinkti atviro kodo projektai (Wheeler, Khakimov, 2015). Ši metodika remiasi kiekybine ir kokybine (ekspertų žinių) analize. Buvo analizuotos „Debian“ ir „Open Hub“ atviro kodo projektų duomenų bazės. Tyrime naudota toliau pateikta rizikos skaičiavimo metodika (6.2 lentelė).

6.2 lentelė. Atviro kodo projektų saugumo rizikos vertinimo metodika (Wheeler, Khakimov, 2015)

Nr.	Kriterijaus pavadinimas	Taškai
-----	-------------------------	--------

1.	Projekto svetainė	Jei nėra nurodytos projekto svetainės („Debian“ ir „Open Hub“ duomenų bazėse), skiriamas 1 taškas.
2.	Programavimo kalba	2 taškai skiriami, jei dauguma programos tekstų parašyta C ar C++ kalba. Nors šiomis programavimo kalbomis gali būti sukurtos saugios programos, patirties analizė rodo, kad būtent šiomis programavimo kalbomis parašytų programų pažeidžiamumas yra didžiausias.
3.	Duomenų bazėse registruoti saugumo spragų pranešimai (CVE)	3 taškai skiriami, jei saugumo spragų duomenų bazėse yra daugiau kaip 4 spragų pranešimai, 2 taškai, jei 2–3 pranešimai, 1 taškas, jei yra 1 pranešimas (plačiau apie saugumo spragų duomenų bazes žr. 6.3 sk.). Šio kriterijaus vertinimo rezultatai yra dviprasmiški, pavyzdžiui, daug registruotų saugumo spragų pranešimų gali reikšti, kad buvo atlikta išsami projekto saugumo patikra, atitinkamai mažas skaičius – kad niekas nepranešė apie egzistuojančias spragas. Taigi šis kriterijus vertina aiškų atakos buvimą.
4.	Talkininkų skaičius per 12 mėnesių	Didžiausia rizika, kai per pastaruosius 12 mėn. nėra talkininkų aktyvumo – skiriami 5 taškai, 1–3 talkininkai – 4 taškai, nežinomas skaičius – 2 taškai.
5.	Populiarumo skaičiavimas	Remiamasi „Debian“ populiarumo skaičiavimu: 1 taškas skiriamas, jei populiarumo įvertis „Debian“ bazėje didesnis nei viena dešimtoji visų analizuotų paketų procento. Šis kriterijus naudojamas įvertinti mažiau naudojamiems projektams.
6.	Darbas tinkle	2 taškai skiriami, jei projektas tiesiogiai susijęs su veikla tinkle (serveris ar klientas). 1 taškas skiriamas, jei projektas dažnai naudojamas duomenims, siunčiamiems tinklu, apdoroti. Šie duomenys gaunami iš ekspertų.

Atlikus duomenų bazėse „Debian“ ir „Open Hub“ esančių projektų analizę – įvertinus projektus pagal aukščiau pateiktus kriterijus ir suskaičiavus taškus (kuo didesnis taškų skaičius, tuo didesnė projekto saugumo rizika), buvo identifikuoti didžiausios saugumo rizikos projektai, kuriems reikia skubaus investavimo. Šį sąrašą peržiūrėjo saugumo ekspertai ir papildė analizės duomenis. Per minėtą tyrimą buvo identifikuoti šie didžiausios rizikos projektai:

- „bzip2“ – duomenų pakavimas ir išpakavimas;
- „gzip“ – duomenų pakavimas ir išpakavimas;
- „expat“ (libexpat1) – XML kalbos interpretavimas;
- „zlib“ (zlib1g) – duomenų pakavimas ir išpakavimas;
- „libjpeg8“ – grafikos failų suglaudintu formatu pateikimas;
- „libpng“ (libpng12-0) – grafikos failų suglaudintu formatu pateikimas;
- „unzip“ – duomenų pakavimas ir išpakavimas;
- „mod-gnutls“ (libapache2-mod-gnutls) – duomenų siuntimas šifruotu ryšiu.

Šiuos paketus naudoja įvairios programos ir paslaugos. Pakavimo ir išpakavimo priemonės, suglaudintus formatus dažnai naudoja atakuojantys asmenys. Tačiau iš visų identifikuotų projektų didžiausią riziką, pasak autorių, kelia „mod-gnutls“ (libapache2-mod-gnutls) paketas, nes jis yra esminė dalis mechanizmo, naudojamo „Apache“ serverio ir „GnuTLS“ sąveikoje (duomenims siųsti šifruotu ryšiu), bet prižiūrimas minimaliai.

Tyrimo išvadose rašoma, kad būtų klaidinga teigti, jog visos atviro kodo programos yra nesaugios. Taip pat būtų neteisinga manyti, kad programa, platinama pagal atviro kodo licenciją, vien dėl to yra saugesnė. Atviro kodo programinė įranga turi būti vertinama. Jei tam tikras atviro kodo projektas yra ypač svarbus, bet nepakankamai saugus, turėtų būti imamasi veiksmų tam projektui gerinti arba pakeisti jį kitu.

Tyrimo autoriai pateikia pavyzdį, kai pagal jų metodiką tokie projektai kaip „netcat-traditional“ (duomenų perdavimas TCP/IP protokolu) ir keletas el. pašto perdavimo agentų buvo priskirti prie didelės rizikos grupės. Iš vertinimo metodikos matome, kad daugiau rizikos taškų gauna programos, susijusios su darbu tinkle. Tačiau ar tokio tipo projektų saugumas yra vienodai svarbus, kaip, pvz., „OpenSSL“ ar „OpenSSH“? Kur pirmiausia turėtų būti investuojamos lėšos saugumui užtikrinti? Pritaikius aprašytą metodiką, gautą sąrašą turėtų išanalizuoti ekspertai.

Šią trumpai apžvelgtą analizės metodiką pateikėme labiau ne dėl jos rezultatų (didžiausios rizikos paketų sąrašas nuolat keičiasi), o labiau dėl analizės procedūrų, kurias gali pritaikyti suinteresuota institucija, norėdama įvertinti naudojamų atviro kodo produktų (jų komponentų) saugumą. Atrinkus

saugumo požiūriu rizikingus projektus (programinės įrangos komponentus), toliau galėtų būti atliekama programų pirminių tekstų analizė. Tam tikra dalis šios analizės gali būti automatizuota, kitą dalį gali atlikti tik ekspertai.

Dar viena svarbi iniciatyva atviro kodo programų saugumo problemoms spręsti – jau šioje ataskaitoje minėtas Europos Komisijos finansuotas projektas „FOSSA – Free and Open Source Software Auditing“ (EU-FOSSA, 2018).

Vienas iš projekto rezultatų – pasiūlyta metodika, kaip vertinti atviro kodo projektus. Ji gali būti taikoma ir atviro kodo programoms atrinkti, ir atviro kodo programoms vertinti saugumo požiūriu (Everis, 2016d). Ši metodika išsamesnė už aukščiau pateiktą, bet reikia daugiau pastangų ir aukštesnės kompetencijos, norint ja pasinaudoti. Pagrindiniai išskirti kriterijai pateikti 6.3 lentelėje.

6.3 lentelė. FOSSA projekto pasiūlyta atviro kodo programų vertinimo metodika (Everis, 2016d)

Kategorija	Nr.	Kriterijaus pavadinimas
Bendruomenės aktyvumas	1.	Programų pirminių tekstų aktyvumas (talkininkai ir jų indėlis)
	2.	Versijų išleidimo istorija
	3.	Pateikimų į saugyklą skaičius
	4.	Įvykių registracijų skaičius (angl. <i>tickets</i>)
	5.	Bendravimas (naujienu grupių, el. pašto sąrašų, forumų, internetinių pokalbių istorija)
	6.	Programos naudojimo skaičius – išorinių organizacijų atvejai
	7.	Programinės įrangos evoliucija (klaidos, architektūra, pirminiai tekstai)
	8.	Naudojama programavimo kalba
	9.	Projekto sritis (operacinė sistema, taikomoji programa, serveris, biblioteka, darbalaukio aplinka, projektavimo aplinka ir t. t.)
	10.	Programų pirminiai tekstai (saugyklos, pvz.: SVN/CSV, „GitHub“, „SourceForge“)
Darbų atlikimas	11.	Registruotų įvykių sprendimo laikas
	12.	Programų pirminių tekstų peržiūrai skirtas laikas
	13.	Laukiantis / atidėtas darbas
Kokybė ir saugumas	14.	Saugumo reikalavimai
	15.	Grėsmių modeliavimas
	16.	Pirminio teksto peržiūra saugumo požiūriu
	17.	Saugumo testavimas
	18.	Saugumo spragų valdymas
	19.	Programinės įrangos projektavimo metodologijos
	20.	Paslaugų sutartys
Demografija ir įvairovė	21.	Ilgaamžiškumas
	22.	Informacija apie naudojamą kalbą ir platformas
	23.	Projekto dalyviai (žmonės)
	24.	Projekto dalyviai (organizacijos)
	25.	Bendruomenės geografinis pasiskirstymas
Valdymas	26.	Projekto administravimas
	27.	Projekto planavimas
	28.	Projekto struktūra
	29.	Dokumentacija
	30.	Licencija
	31.	Mokymai
Atviro kodo parama	32.	Finansinė parama
	33.	Darbo jėga
	34.	Turima infrastruktūra

Kiekvienas metodikos kriterijus matuojamas (projekto dokumentuose pasiūlytos matavimo formulės), o rezultatas konvertuojamas į 5 balų skalę.

Kitas projekto FOSSA rezultatas – atrinktų 14 atviro kodo projektų bendruomenių saugumo praktikos analizė (Hillenius, 2016b). Analizuota 6.4 lentelėje pateiktų atviro kodo programų projektų bendruomenių patirtis.

6.4 lentelė. Projekto FOSSA analizuoti atviro kodo projektų bendruomenių saugumo praktikos

Nr.	Analizuotas projektas	Projekto kuriamos programinės įrangos paskirtis
1.	Debian Linux	„Linux“ operacinės sistemos platinamasis paketas
2.	Red Hat Linux	„Linux“ operacinės sistemos platinamasis paketas
3.	OpenStack	Debesijos platformų kūrimo programinė įranga
4.	LibreOffice	Raštinės programų paketas
5.	Spring FrameWork	Javos programų programavimo ir konfigūravimo modelis
6.	OpenSSL	Priemonių rinkinys transporto lygmens saugumo (TLS) ir saugiųjų sujungimų lygmens (SSL) protokolams
7.	PIWIK (šiuo metu „Matomo“)	Duomenų analitikos sistema
8.	OWASP	Atvirojo saityno saugumo projektas
9.	Drupal	Turinio tvarkymo sistema
10.	Apache Tomcat	Javos priemonių rinkinys
11.	Jenkins	Projektavimo procesų automatizavimo serveris
12.	Bitergia	Programinės įrangos projektavimo analitikos sistema
13.	Eclipse	Programinės įrangos projektavimo aplinka
14.	OwnCloud	Duomenų saugyklos programinė įranga

Tyrėjai išskyrė šių projektų metodikas, geriausias praktikas, priemones ir administravimo būdus, susijusius su saugumo aspektais (Everis, 2016a).

Saugumo spragų informacijos valdymo metodikoje jie išskyrė tokias praktikas, kurias naudoja beveik visos minėtų projektų bendruomenės:

- Įsteigti saugumo atsako komandą, kuri spręstų saugumo klausimus.
- Reglamentuoti saugumo klausimų valdymo procesą.
- Kaupti kiekvieno saugumo incidento duomenis ir įgyvendinti saugumo spragos atskleidimo procesą (apie saugumo spragų registravimo duomenų bazes žr. 6.3 sk.).
- Identifikuoti kontaktinę informaciją saugumo klausimams spręsti.

Pirminių tekstų analizės metodikos

Laisvosios ir atviro kodo programų (angl. *Free Open Source Software*) saugumas priklauso nuo pirminio programos teksto. Kiekviena įmonė, rinkdamasi laisvasias ir atviro kodo programas, turi du iššūkius: produkto pasirinkimą ir jo priežiūrą. Programinės įrangos pardavėjai išsamiai vertina visų komponentų, kurie bus įtraukti, saugumo spragas – integruoja statinius pirminio programos teksto analizės įrankius. Saugumo valdymo problema išauga, kai paviešinamas pirminis tekstas. Tuomet programinės įrangos tiekėjas turi patikrinti, ar šis sprendimas nedaro įtakos klientų, kurie vartoja atviro kodo programinės įrangos, sprendimams. Svarbu suprasti, kokios laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos savybės (programos kūrėjų skaičius, populiarumas, pirminio teksto eilutės, programavimo kalbos pasirinkimas ir t. t.) gali kelti grėsmę. Laisvosios ir atviro kodo programinės įrangos saugumo spragos yra tik dalis problemos, nes komponentai gali būti naudojami šimtuose kitų produktų.

JAV Saugumo departamento (angl. *The US Department of Homeland Security*) inicijuotas atviro kodo stiprinimo projektas (angl. *Open Source Hardening Project*), vykdytas Stanfordo universiteto, sukūrė priemones programinių tekstų analizei automatizuoti (Stanford University, 2009):

- „eXplode“ – saugyklos sisteminio tikrinimo priemonė.
- EXE – apribojimų taikymas automatiniam įvesties generavimui klaidoms aptikti.
- KLEE – automatinis programos sakinių vykdymas.
- „Coverty Scan“ – programų pirminių tekstų statinė analizė.

„Coverty Scan“ priemonė pradėta kurti 2006 m. vykdant didžiausią pasaulyje JAV Saugumo departamento vykdomo viešojo ir privataus sektoriaus tiriamąjį atviro kodo programinės įrangos saugumo ir kokybės projektą. Šios ataskaitos rašymo metu projektą tęsia kompanija „Synopsys“. „Coverty Scan“ priemonės skirtos atlikti programų pirminių tekstų statinę analizę (Synopsys, 2018b). Šių priemonių rinkinys skirtas analizuoti C, C++, C#, Javos, „Ruby“, „JavaScript“, „Phyton“, PHP kalbomis parašytų programų pirminius tekstus. 2018 m. pirmą ketvirtį projekto svetainėje rašoma, kad „Coverty Scan“ naudoja daugiau kaip 5 100 atviro kodo projektų⁹¹ ir pasitelkia 24 000 projektuotojų.

„Synopsys“ 2016 m. pateikė keturis geriausius atviro kodo pirminių programos tekstų valdymo būdus saugumo aspektu (Hinds, 2016):

1. Sukurti tikrinimo procesą: nustatyti, ar programa turi pripažintą pavadinimą, ar vyksta nuolatinis programos versijų atnaujinimas ir ar viešai skelbiami saugumo pažeidžiamumo rodikliai.
2. Peržiūrėti esamus projektus pažeidžiamumui aptikti: atlikti programos nuskaitymą ir nustatyti viešai žinomas bibliotekų problemas.
3. Sukurti arba papildyti saugios programinės įrangos saugyklą.
4. Ištirti ir pašalinti saugumo spragas.

Programų saugumo analizė yra sparčiai auganti komercinių priemonių ir paslaugų sritis. Tyrimų ir konsultavimo kompanija „Gartner“ atlieka šių priemonių ir paslaugų teikėjų analizę (Zumerle & Tirosh, 2017). „Gartner“ tyrime naudojami kriterijai – teikėjų siūlomų paslaugų tipai: statinė analizė, dinaminė analizė, interaktyvioji analizė, branda ir priemonių ar paslaugų funkcijos (programos komponentų analizė, taikoma atviro kodo produktams vertinti). Tyrimo ataskaitoje pateikiamas ir kiekvieno teikėjo trumpas pristatymas, įvertinus jo stiprybes ir silpnybes.

Tyrime taip pat daromos prielaidos, kad iki 2019 m. 80 % programų saugumo testavimo paslaugų teikėjai įtrauks į savo siūlomas paslaugas programinės įrangos komponentų analizę (šiuo metu šias paslaugas siūlo tik 40 % teikėjų).

Vienas iš Europos Komisijos finansuoto projekto FOSSA rezultatų buvo ekspertų atlikta pirminių tekstų analizė (Everis, 2016b; c). Buvo iš esmės analizuojami dviejų atviro kodo produktų pirminiai tekstai:

- „Apache“ bendruomenės projektuojamas vienas populiariausių HTTP ir įgaliojimų serverių „Apache Core & APR“.
- „Keypass“ bendruomenės projektuojama slaptažodžių tvarkymo priemonė „KeePass Password Safe“.

Abu šie projektai yra daugumos šiuolaikinių informacinių sistemų (atviro kodo ir komercinių) dalis, todėl nuo jų saugumo priklauso daugelio sistemų saugumas. Projekte FOSSA šie du projektai įvertinti ne tik saugumo požiūriu, bet ir pademonstruota pirminių tekstų vertinimo metodika, išskirti kriterijai, kuriais gali pasinaudoti programinę įrangą projektuojančios įmonės. Analizės rezultatai parodė, kad nagrinėtose programų versijose rimtų saugumo spragų nėra. „Apache“ programose buvo aptiktos 2 mažo poveikio spragos ir 5 klaidos, kurias ekspertai identifikavo kaip informacinio pobūdžio (pvz., netinkamas kintamųjų naudojimas programoje, nedarantis didelio poveikio programai). „KeePass Password Safe“ programoje ekspertai aptiko 3 vidutinio poveikio, 3 mažo poveikio ir 6 informacinio pobūdžio klaidas. Projekto dokumentuose pateikiamos rekomendacijos, kaip taisyti kiekvieną klaidą, taip pat rekomendacija pirmiausia ištaisyti aptiktas vidutinio poveikio klaidas.

Saugumo prioriteto įtraukimas į projektavimo procesą

Produkto aukštas saugumo lygis gali būti pasiektas tik tada, kai kokybė bus suprantama plačiau, kai saugumo testai ir priemonės, integruotos ir į programinės įrangos projektavimo, ir į operacijų procesą (angl. *DevOps*), taps esminiu projektavimo proceso komponentu (O'Leary, Holder & Grahn, 2017).

⁹¹ „Coverty Scan“ naudojantys atviro kodo projektai, 2018, <https://scan.coverity.com/projects>

Projekto FOSSA analizuotos keturiolikos atviro kodo projektų bendruomenių programų projektavimo metodikos parodė tokius saugumo įtraukimo į projektavimo procesą gerosios praktikos veiksmus:

- Visi komponentai, įtraukiant juos į projektuojamą programinę įrangą, yra tikrinami (komponentų analizė).
- Taikomas tinkamas komponentų ir modulių atskyrimas (barjerų nustatymas) saugumo tikslais.
- Nuolat atliekama gili visos programos architektūros analizė ir grėsmių analizė.

6.4. Registruotų saugumo spragų duomenų bazės

Saugumo spragų duomenų bazė (katalogas) yra platforma, skirta kaupti, analizuoti ir skelbti informaciją apie realiose kompiuterinėse sistemose aptiktas saugumo spragas. Tokiose duomenų bazėse saugumo spragos dažniausiai identifikuojamos pavadinimais ir numeriais, klasifikuojamos (pvz., informacijos atskleidimo spraga, SQL injekcija ir pan.), joms priskiriamas rizikos balas, būseną (pvz., ištaisyta ar ne). Ištaisytiems saugumo spragoms duomenų bazėse gali būti pateikiamos nuorodos į programos pataisus. Saugumo spragos, apie kurias pranešta, paprastai yra peržiūrimos ir vertinamos saugumo ekspertų, prieš skelbiant informaciją apie jas viešai (Levy, 2016).

Kokios yra pagrindinės viešai prieinamos duomenų bazės, kuriose būtų galima patikrinti naudojamo ar ketinamo naudoti atviro kodo produkto saugumo lygį?

2004–2016 m. funkcionavo atviro kodo saugumo spragų duomenų bazė OSVDB (angl. *Open Sourced Vulnerability Database*). Šiuo metu ji yra uždaryta, o informacijos apie atviro kodo programų ir jų komponentų saugumą reikia ieškoti bendrose duomenų bazėse, kuriose skelbiamos ir atviro kodo, ir nuosavybinių produktų saugumo spragos:

- Bendroji saugumo spragų ir incidentų duomenų bazė CVE (angl. *Common Vulnerabilities and Exposures*)⁹². Duomenų bazę tvarko MITRE – ne pelno organizacija, atliekanti JAV valstybės finansuojamus tyrimus ir projektus. CVE duomenų bazė – tai sąrašas, viešai skelbiamų saugumo spragų katalogas, funkcionuojantis nuo 1999 m. Čia galima rasti informacijos ir apie atviro kodo, ir apie nuosavybinių programų saugumo spragas. Kiekvienai saugumo spragai šioje duomenų bazėje priskiriamas unikalus identifikatorius (taip užtikrinamas tikslus identifikavimas įvairiose saugumo duomenų bazėse), vienas standartizuotas spragos aprašas, nuorodos į kitą prieinamą informaciją apie spragą (pataisos ir pan.). Ši duomenų bazė padeda įvairioms pasaulyje egzistuojančioms duomenų bazėms „susikalbėti“ tarpusavyje.

- JAV nacionalinė saugumo spragų duomenų bazė NVD (angl. *National Vulnerability Database*)⁹³. Įkurta JAV vyriausybės 2005 m. Tai šaltinis, kuriame galima rasti informacijos ir apie atviro kodo, ir apie nuosavybinių produktų saugumą. Šioje bazėje nėra tiesiogiai registruojamos saugumo spragos. Čia skelbiami kitose bazėse (dauguma – MITRE CVE) registruotų spragų analizės rezultatai. Pagrindinė informacija – spragos poveikio dydžio vertinimas balais pagal dokumentuotą vertinimo sistemą CVSS⁹⁴, nuorodos į programos pataisą.

Greta minėtų pagrindinių duomenų bazių esama ir kitų duomenų bazių (katalogų), kurias prižiūri komerciniai teikėjai, pavyzdžiui, registruotų saugumo spragų katalogai „VulnDB“⁹⁵ ir „Synopsys Black Duck“⁹⁶, komercinių kompanijų teikiamos saugumo audito, spragų paieškos ir kt. paslaugos (Zumerle & Tirosh, 2017).

⁹² CVE (angl. *Common Vulnerabilities and Exposures*), <https://cve.mitre.org/>

⁹³ NVD (angl. *National Vulnerability Database*), <https://nvd.nist.gov/>

⁹⁴ CVSS. Vulnerability Metrics, <https://nvd.nist.gov/vuln-metrics/cvss>

⁹⁵ VulnDB, <https://vuln.db.com>

⁹⁶ Synopsys BlackDuck, <https://www.blackducksoftware.com/technology/vulnerability-reporting>

6.5. Atviro kodo projektų duomenų saugyklos

Veikia specialios svetainės, kuriose publikuojama pirminė informacija apie atviro kodo projektus. Atviro kodo programuotojų bendruomenė paprastai bendradarbiauja (siunčia parašytus programų pirminius tekstus, recenzuoja programų tekstus ir juos tvirtina arba atmeta, rašo komentarus ir t. t.) tam tikroje internetinėje sistemoje – pirminių tekstų saugykloje. Tokiose sistemose dažniausiai egzistuoja pirminių tekstų versijų ir klaidų sekimo mechanizmai, vikio priemonės dokumentacijai, priemonės susirašinėjimui, laidos darymui. Tokiose sistemose pateikiami atviro kodo projekto pirminiai tekstai ir kūrėjų aktyvumo statistika.

Pirminių tekstų saugyklos

Didžiausia ir populiariausia atviro kodo saugykla šiuo metu yra „GitHub“ (<https://github.com/>). Joje pateikiama daugiau kaip 77 mln. projektų duomenų saugyklų ir dalyvauja daugiau kaip 27 mln. programuotojų iš viso pasaulio (2018 m. duomenys). Čia galima rasti informacijos apie projekto aktyvumą – gauti projekto veiklos ataskaitas per nurodytą laikotarpį (kiek buvo pateikimų į saugyklą, kiek žmonių dalyvavo, kiek eilučių pirminių tekstų buvo pridėta ar pašalinta ir pan.). Klaidų sekimo priemonė gali pateikti, kiek liko neišspręstų problemų. Išsami informacija apie tai, kaip gauti projekto išsamią statistiką, pateikiama „GitHub“ tinklalapyje „GitHub Developer“⁹⁷. Remiantis 10-ąja atviro kodo ateities apklausa, daugiau kaip 73 % dalyvavusių įmonių naudoja „GitHub“ kaip savo projektuojamų programų atvirųjų tekstų saugyklą ir versijų tvarkymo sistemą.

Viena seniausių ir populiariausių atviro kodo saugyklų yra „SourceForge“ (<https://sourceforge.net>). Tai buvo didžiausia saugykla iki 2011 m., o nuo 2011 m. pirmauja „GitHub“. Čia pateikiama ir pagrindinė informacija apie projektą (kūrėjai, svetainė, registracijos data, dokumentacija ir papildomi šaltiniai, vartotojų vertinimas ir pan.), ir specializuota išsami informacija apie pirminių tekstų kaitos dinamiką, klaidas ir jų taisymą, t. y. išsami statistika per nurodytą laiko intervalą. Ši saugykla naudoja sistemą „Allura“, kurios dokumentacija pateikiama svetainėje <https://sourceforge.net/p/forgedocumentation/Allura%20API/>. Išsamios statistikos apie pasirinktą projektą taip pat pateikia priemonė „GitStats“, kuri yra ir vienas „SourceForge“⁹⁸ sistemoje esančių atviro kodo projektų.

Organizacijų kaupiami duomenys apie atviro kodo projektus

Organizacijos, teikiančios programinės įrangos ir jos komponentų vertinimo saugumo požiūriu paslaugas, taip pat skelbia analizuojamų projektų duomenis. Viena tokių bazių yra „Black Duck“ kuriojamas atviro kodo tinklas „Open Hub“ (<https://www.openhub.net/>). Iš pateikiamų duomenų galima matyti, kurios organizacijos dalyvauja šiame tinkle registruotuose projektuose. Svetainėje organizacijos suskirstytos į šiuos sektorius: komercinis, ne pelno siekiantis, švietimo, vyriausybiniis.

„Open Hub“ svetainėje pateikiama kelių išsamumo lygių informacija apie registruotus projektus. Labai praverčia trumpa informacija apie projektus, kuria remiantis jau galima susidaryti pirmą vaizdą. Žemiau pateikiami gerai žinomos naršyklės „Mozilla Firefox“ duomenys (2018 m. vasario mėn.).

Trumpai apie „Mozilla Firefox“:

- 975 677 pateikimų į saugyklą, kuriuos padarė 6 243 bendradarbių (talkininkų). Tai atitinka 35 812 867 eilučių programos pirminių tekstų.
- Didžioji dalis programų tekstų parašyta C++ programavimo kalba su vidutiniu kiekiu pirminio teksto komentarų.
- Turi stabilią, brandžią pirminių tekstų bazę, prižiūrima labai didelės projektuotojų komandos. Programų pateikimai yra stabilūs kiekvienais metais.

⁹⁷ Github Developer, <https://developer.github.com/v3/repos/statistics/>

⁹⁸ Souce Forge, <http://gitstats.sourceforge.net/>

➤ Šiai programai kurti prireikė maždaug 11 784 metų pastangų (pagal COCOMO modelį). Pirmą kartą pirminiai tekstai buvo pateikti 1998 m. kovo mėnesį.

„Open Hub“ informacijos bazėje taip pat galima rasti duomenų apie pastarųjų 30 dienų ir 12 mėnesių pateikimų skaičių, aktyvumo kitimą laike ilgalaikiam aktyvumui patikrinti. Yra priemonė keliems projektams palyginti, filtruoti projektus pagal pagrindinę programavimo kalbą ir t. t. Čia galima rasti ir nuorodą į produkto (projekto) pagrindinę svetainę, dokumentaciją, licenciją, parsisiuntimo tinklalapį, pirminių programos tekstų saugyklą, susijusius forumus ir klaidų registravimo sistemas.

„Open Hub“ svetainė yra gerai prižiūrima, o pagrindinė reikalinga informacija, norint įvertinti projekto stabilumą, pateikiama aiškiai ir glaustai.

Svetainės pagrindiniame tinklalapyje taip pat galima rasti informacijos apie populiariausius projektus (pagal vartotojų skaičių, pvz., 2018 m. vasario mėn., tai „Mozilla Firefox“, „Apache Server“, „MySQL“, „Apache Subversion“, PHP, „Linux“ branduolys), aktyviausius projektus (pagal pateikimų skaičių) ir aktyviausius programuotojus (pagal pateikimų skaičių).

„Linux“ paketų saugyklos

Nemažai atviro kodo projektų rezultatų įtraukta į operacinių sistemų „Linux“ platinamuosius paketus kaip komponentai. Dauguma platinamųjų paketų turi savo naudojamų paketų saugyklas, kuriose, tarkime, galima rasti informacijos apie konkrečius komponentus, jų patikimumą:

- „Ubuntu“ (<https://packages.ubuntu.com/>).
- „OpenSUSE“ (https://en.opensuse.org/Package_repositories).
- „Debian“ (<https://www.debian.org/distrib/packages>).
- „Fedora“ (<https://admin.fedoraproject.org/pkgdb>).

Į operacinės sistemos platinamąjį paketą įtraukti metaduomenys apie jame naudojamus komponentus, kuriais remiantis galima sekti naudojamų komponentų saugumą.

6.6. Atviro kodo saugumo užtikrinimo priemonės

Kiekviena institucija vertina pasirinktos technologijos saugos riziką ir įgyvendina atitinkamą saugos kontrolę, naudodant saugos priemones, gerąsias patirtis, metodikas.

Vienas iš pavyzdžių atviro kodo programų saugumui užtikrinti, – programos pirminio teksto analizės įrankiai, kurie gali būti pasirinkti pagal šiuos kriterijus (Tjoa, et. al., 2015):

- „Java“ palaikymas – egzistuoja daug atviro kodo programų, kurioms naudojama „Java“ programavimo kalba, pirmaujanti pagal didėjančią atitikimą saugumo reikalavimams.
- Atviro kodo licencija.
- Programos gyvavimo trukmė (dėmesys sutelkiamas į jau įgyvendintus atviro kodo sprendimus).
- Pastovi ir aktyvi bendruomenė.
- Galimybės. Dauguma programos pirminio teksto analizės priemonių gali apskaičiuoti kokybės įvertį ir aptikti silpną programos teksto vietą.
- Eksportavimas. Svarbu, kad įrankis galėtų sugeneruoti mašininio skaitymo (angl. *machine-readable*) ataskaitas (pvz.: XML, SQLITE, CSV, JSON formatais).

Atviro kodo sprendimai, kurie atitinka minėtus reikalavimus, yra šie:

- „VisualCodeGrepper“ – atviro kodo pažeidžiamumo skeneris.
- „IntelliJ IDEA 14 Community Edition“. IDEA teikia patikimą, greitą, lanksčią „Java“, „JavaScript“, HTML, XML programų tekstų analizę. IDEA padeda aptikti nepasiekiamą programos

pirminį tekstą, nenaudojamą programos tekstą, nelokalizuatą eilutę, neišspręstą metodą ir kitas problemas. Rezultatai pateikiami XML formatu.

- „Yasca“. Palaiko programas, parašytas „Java“, C/C++, HTML, „JavaScript“, ASP, „ColdFusion“, PHP, COBOL, „.NET“ ir kt. programavimo kalbomis.

Aidaho nacionalinė laboratorija (angl. *Idaho National Laboratory*) atlikto tyrimą, kuriuo buvo siekiama nustatyti priemones, padedančias ištirti kibernetines atakas. Jų pateiktoje ataskaitoje paminėtos šios atviro kodo saugumo užtikrinimo priemonės:

- Daugiafunkcinės priemonės: „SandBlast“, „Dragos“, „Nessus“, „Tripwire“.
- Priemonės tinklo srauto anomalijoms identifikuoti: „Bro“, „Conpot“, „Security Onion“, „Snort“, „Suricata“, „GridPot“, „Senam IDS“.
- Programų žurnalų peržiūros priemonės: „Elastic Stack“, „Graylog“, „Plaso Log2timeline, Splunk“.
- Sistemos artefaktų peržiūros priemonės: „ChipSec“, „Volatility Framework“, YARA.
- Apgrąžos inžinerijos priemonės: „Binary Ninja“, „Binwalk“, „fcd“, „Hyperion“, „Radare“, „Snowman“, „X64dbg“ (Hurd, McCarty, 2017).

Pagrindinės atviro kodo saugumo priemonės⁹⁹ pateikiamos 6.5 lentelėje.

6.5 lentelė. Pagrindinės atviro kodo saugumo priemonės

Programa	Trumpas aprašas	Veikia operacinėse sistemose	Kalbos	Programos gyvavimo ciklo pradžia	Nuoroda
Nmap	Skenavimo ir saugumo audito įrankis. Prievadų skenavimas, atvirų prievadų suradimas, programinės įrangos versijos nustatymas, OS atpažinimas.	Linux, Microsoft Windows, Mac OS X, FreeBSD, OpenBSD, NetBSD, Sun Solaris, Amiga, HP-UX, BSD, AIX, AmigaOS.	Kinų, kroatų, anglų, prancūzų, vokiečių, vengrų, indoneziečių, italų, japonų, lenkų, portugalų, rumunų, rusų, slovakių, ispanų.	1997	https://nmap.org/
OpenVAS	Saugos spragų skenavimo ir jų valdymo įrankis, skirtas kompiuterių tinklo mazgų saugumo problemų stebėjimui, įvertinant šių spragų mastą ir stebint jų pašalinimą.	Windows, Linux, ir t. t.	Anglų, vokiečių, kinų, rusų.	2009	http://openvas.org/
OSSEC	Įsilaužimo aptikimas, privatumo pažeidimų palaikymas, neautorizuotos sistemos valdymo aptikimas, duomenų vientisumo tikrinimas.	Unix, Windows, Linux, OpenBSD, FreeBSD, Mac OS X, Solaris.	Anglų, portugalų, ispanų, serbų, rusų, prancūzų, japonų, vokiečių, turkų, lenkų, italų, kinų.	2008	https://ossec.github.io/about.html

⁹⁹ 15 Essential Open Source Security Tools, <https://hackertarget.com/10-open-source-security-tools/>

Programa	Trumpas aprašas	Veikia operacinėse sistemose	Kalbos	Programos gyvavimo ciklo pradžia	Nuoroda
Security Onion	Įsilaužimo aptikimas, monitoringas, prisijungimų valdymas. Gali pakeisti brangius komercinius produktus dėl paprasto diegimo ir konfigūravimo.	Ubuntu, Lubuntu, Xubuntu, Kubuntu.	Anglų.	2012	https://securityonion.net/
Metasploit framework	Tikrinamos saugumo spragos, saugumo vertinimo valdymas, informavimas apie saugumą.	Linux, Windows.	Anglų.	2004	https://github.com/rapid7/metasploit-framework/wiki
OpenSSH	SSH protokolo realizacija.	AIX, HP-UX, Irix, Linux, NeXT, SCO, SNI/Reliant Unix, Solaris, Digital, Unix/Tru64/OS, F, Mac OS X, Cygwin.	Anglų.	1999	https://www.openssh.com/
Wireshark	<i>Wireshark</i> plačiai žinoma, nes naudojama ne tik kaip tinklo srauto analizatorius (angl. <i>sniffers</i>), bet ir kaip atakų atpažinimo sistema (angl. <i>Intrusion Detection System</i>). Rekomenduojama įmonėms, kurioms reikia paprastos ir grafinės sąsajos žmogui, neišmanančiam technologijų. (Goyal, Goyal, 2017, Sandhya. et al., 2017).	Windows, Linux, Mac OS, Solaris, FreeBSD, NetBSD ir t. t.	Kinų, pancūzų, vokiečių, japonų, lenkų, italų, anglų ir kt.	2008	https://www.wireshark.org/
Kali Linux	Aptinka visų rūšių įrenginių, tinklų, kitų operacinių sistemų saugumo spragas.	Linux.	Pagrindinė anglų, tačiau lokalizuojama ir kitomis kalbomis: kinų, vokiečių, prancūzų, ispanų, italų ir kt.	2013	https://www.kali.org/
Nikto	Saityno serverio skaneris, tikrina programinės įrangos atnaujinimą, serverio konfigūraciją, HTTP opcijas, nesaugius failus ir pan.	Linux Unix (įskaitant RedHat, Solaris, Debian, Ubuntu, BackTrack ir kt.)	Anglų.	2001	https://cirt.net/Nikto2
Trucecrypt (nuo 2014 m. nebepalaikoma)	Šifruoja diską, kuria šifruotus konteinerius duomenims.	Windows.	Anglų.	2004	http://truecrypt.sourceforge.net/

Programa	Trumpas aprašas	Veikia operacinėse sistemose	Kalbos	Programos gyvavimo ciklo pradžia	Nuoroda
Moloch	Saugo ir indeksuoja tinklo srautą PCAP formatu.	CentOS, Ubuntu, FreeBSD.	Anglų.	2013	https://molo.ch/
Bro	Tinklo spragų aptikimo sistema, atlieka tinklo srautų stebėjimą.	Linux, FreeBSD, Mac OS X, Unix.		2003	https://www.bro.org/
Snort	Spragų aptikimo ir šalinimo sistema, apsaugo tinklus nuo įvairaus pobūdžio atakų. Realus laiko paketų peržiūros ir analizavimo įrankis, skirtas IP tinklams.	FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, Linux, Windows, Solaris, HP-UX, IRIX, Mac OS.		2009	https://snort.org/
OSQuery	Užtikrina, kad naujai įvestas kodas būtų lyginamas ir tikrinamas, atminties nutekėjimo testavimas, grėsmių saugumas.	Windows, Mac OS, CentOS, FreeBSD, Linux OS.	Anglų.	2014	https://osquery.io/
GRR- Google Rapid Response	Incidentų tyrimas.	Linux, OS X, Windows	Anglų.	2013	http://www.grr-response.com/faq.html

Keičiant nuosavybinę saugumo programinę įrangą atviro kodo programine įranga, ne visada pasiekiamas geriausias sprendimas, tačiau galima pasinaudoti kainos ir lankstumo pranašumais. 6.6 lentelėje pateikiamas atviro kodo programų, kuriomis galima pakeisti populiariausią nuosavybinę saugumo programinę įrangą, sąrašas (Harvey, 2010). Šioje lentelėje pateikiamas atviro kodo saugumo priemonių sąrašas ne pagal atviro kodo programinės įrangos funkcionalumo atitikimą nuosavybinei programinei įrangai, o pagal naudą, kurią gauna galutinis vartotojas.

6.6 lentelė. Atviro kodo ir nuosavybinės saugumo priemonės

	Atviro kodo programinė įranga	Nuosavybinė programinė įranga
Apsauga nuo brukalo	ASSP	Barracuda Spam and Virus Firewall
Apsauga nuo virusų ir kenkimo programų	ClamAV	Avast!linuxEdition VirusScan Enterprise for Linux
	ClamAV for Windows	Panda Cloud Antivirus
	ClamWin Free Antivirus	Kaspersky Anti-Virus McAfee AntiVirus Plus Norton Anti-Virus
Apsauga nuo šnipinėjimo programų	Nixory	Webroot Spy Sweeper
Užkarda	AppAmor	Barracuda Web Application Firewall Citrix NetScaler Application Firewall
	ModSecurity	Barracuda Web Application Firewall Citrix NetScaler Application Firewall
Atsarginių kopijų darymas	Areca Backup	NovaBackup
	Partimage	Norton Ghost NovaBackup McAfee Online Backup
Naršyklių saugumo papildiniai	Web of Trust (WOT)	McAfee SiteAdvisor Plus
	PasswordMaker	Kaspersky Password Manager Roboform

	Atviro kodo programinė įranga	Nuosavybinė programinė įranga
Duomenų šalinimas	BleachBit	Easy System Cleaner
	Eraser	BCWipe Enterprise
	Wipe	BCWipe Enterprise
	Darik's Boot and Nuke	Kill Disk, BCWipe Total WipeOut
Šifravimas	AxCrypt	McAfee Anti-Theft, CryptoForge
	Gnu Privacy Guard	Cyphorus
	Mac GNU Privacy Guard	Cyphorus
	gpg4win	Cyphorus
	PeaZip	WinZip
	Crypt	McAfee Anti-Theft, CryptoForge
	NeoCrypt Replaces McAfee Anti-Theft, CryptoForge	McAfee Anti-Theft, CryptoForge
	TrueCrypt	PGP Whole Disk Encryption
Failų perdavimas	WinSCP	CuteFTP, FTP Commander
	FileZilla	CuteFTP, FTP Commander
Ekspertizė	ODESSA	EnCase Forensics, X-ways Forensics, AccessData Forensic Toolkit
	The Sleuth Kit/Autopsy Browser	EnCase Forensics, X-ways Forensics, AccessData Forensic
	Endian Firewall Community	Check Point Security Gateways, McAfee Unified Threat Management (UTM) Firewall , SonicWall, Symantec Web Gateway
	Untangle	Check Point Security Gateways, McAfee Unified Threat Management (UTM) Firewall , SonicWall, Symantec Web Gateway
	ClearOS	Check Point Security Gateways, McAfee Unified Threat Management (UTM) Firewall , SonicWall, Symantec Web Gateway
	NetCop UTM	Check Point Security Gateways, McAfee Unified Threat Management (UTM) Firewall , SonicWall, Symantec Web Gateway
Atakų aptikimas	Open Source Tripwire	Tripwire
	AFICK	Tripwire
Tinklo užkarda	IPCop	Barricuda NG Firewall, Check Point Appliances
	Devil-Linux	Barricuda NG Firewall, Check Point Appliances
	Turtle Firewall	Barricuda NG Firewall, Check Point Appliances
	Shorewall	Barricuda NG Firewall, Check Point Appliances
	Sentry Firewall	Barricuda NG Firewall
	Vuurmuur	Barricuda NG Firewall
	Vyatta	Cisco products
Tinklo monitoringas	Wireshark	OmniPeek, CommView, PacketView Pro
	tcpdump	OmniPeek, CommView, PacketView Pro
	WinDump	OmniPeek, CommView, PacketView Pro
Slaptažodžio atstatymas	Ophcrack	Access Data Password Recovery Toolkit, Passware
	John the Ripper	Access Data Password Recovery Toolkit, Passware
	KeePass	Safe Replaces Kaspersky Password Manager Roboform

	Atviro kodo programinė įranga	Nuosavybinė programinė įranga
Slaptažodžių valdymas	KeePassX	Roboform
	Password Safe	Kaspersky Password Manager Roboform
Vartotojo tapatumo nustatymas	WiKID	Entrust IdentityGuard, VSCO Digipass
Saityno filtravimas	DansGuardian	McAfee Family Protection NetNanny

Norint pasiekti nuosavybinės programinės įrangos funkcionalumą, dažnai reikia pasirinkti kelis atviro kodo sprendimus arba pačiam išsiaiškinti technologijų funkcijas, kol atrandamas tinkamas atviro kodo produktas (Harvey, 2010). Tačiau atviro kodo saugumo priemonės suteikia daugiau lankstumo, nekalbant apie mažesnes išlaidas. Tokią galimybę suteikia prieiga prie programų pirminių tekstų.

6.7. Projekto „Mašininio vertimo sistemų ir lokalizavimo paslaugų tobulinimas ir plėtra“ lokalizuojamų programų saugumo užtikrinimas

Mobiliųjų programėlių kūrimo programa „App Inventor“

Nors mobiliųjų programėlių kūrimo programą „App Inventor“ turi per 6,8 mln. registruotų vartotojų, oficialiai nėra registruotas nė vienas saugumo pažeidžiamumo atvejis. Priežastis gali būti tokia: ši programa skirta mokiniams mokytis programuoti ir kurti mobiliąsias programėles, todėl patyrę programuotojai nėra suinteresuoti vykdyti atakas, kadangi jokių naudingų duomenų ar informacijos nėra.

Tačiau yra kitas aspektas, kai pasinaudojus „App Inventor“ sukuriama kenkimo programėlė „Android“ operacinei sistemai. Siekiant apsisaugoti nuo tokių programėlių, rekomenduojama visas programėles siųsti tik iš „Google Play“ platformos ir turėti įsidiegtus antivirusines programas.

Turinio valdymo sistema „Joomla!“

Viena iš populiariausių ir labai aukštą vartotojų aktyvumą turinti turinio valdymo sistema „Joomla!“ susiduria su plataus spektro saugumo klausimais.

Nustatyti trys populiariausi „Joomla!“ saugumo pažeidžiamumai (Chauhan, 2017):

1. SQL injekcija – vienas dažniausių internetinių svetainių, turinčių duomenų bazes, įsilaužimo būdų. Šis metodas gali būti naudojamas informacijos iš duomenų bazės ištraukimui arba duomenų bazės turinio keitimui. SQL injekcija vykdoma, įterpiant į saityno įvesties lauką tam tikrą SQL formulę, kuri priverstų duomenų bazę pateikti norimą informaciją ar įvykdytų vartotojo nurodytą veiksmą. „Joomla!“ 3.7. versija tapo šio pažeidimo auka.

2. Cross Site Scripting (XSS) – pažeidimas, leidžiantis įterpti papildomą programinį kodą į vartotojų peržiūrimą puslapį. Toks pažeidžiamumas atsiranda dėl nepakankamo įvedamos informacijos filtravimo. Šis pažeidimas buvo aptiktas „Joomla!“ 3.6.5 ir ankstesnėse versijose.

3. Privilegijų išplėtimas – tai pažeidimas, kai modulis pats sukuria savavališką paskyrą su administratoriaus teisėmis. Šis pažeidimas buvo laikomas kritiniu „Joomla!“ 3.4.4 ir 3.6.3 versijose.

Apsisaugoti nuo šių saugumo pažeidimų galima tik nuolat atnaujinant turinio valdymo sistemą iki naujausios išleistos versijos.

Siekiant išvengti saugumo pažeidimų, sukurtas „Joomla!“ smogiamasis saugumo būrys¹⁰⁰, kurio tikslas – kuo anksčiau gauti informaciją apie pažeidimus ir juos ištaisyti. Kiekvienas, aptikęs saugumo klaidą, kviečiamas kuo skubiau jiems pranešti pagal nustatytus dviejų tipų (poveikio ir įgyvendinimo sunkumo) grėsmių lygius: kritinis, aukštas, vidutinis ir žemas.

¹⁰⁰ Joomla! Security Strike Team (JSST), <https://developer.joomla.org/security.html>

Parengtos ir rekomendacijos, kaip atpažinti ir pašalinti įsilaužimo į svetaines, sukurtas su „Joomla!“, padarinius. Pirmiausia rekomenduojama panaudoti įrankius (pvz., <https://sitecheck.sucuri.net/>), kurie nuskaito svetainę ir suranda kenkimo failus, kenkimo programų vietas, svetainės klaidas (Securi, 2018). Būtina peržiūrėti aptiktų įspėjimų sąrašą. Tada patikrinti modifikuotus failus, peržiūrėti neseniai prisijungusius (ar naujus) vartotojus. Taip pat atlikti svetainės saugaus naršymo būsenos įvertinimą (pvz., <https://transparencyreport.google.com/safe-browsing/search>).

Kitas žingsnis – pataisyti įsilaužimo klaidas, išvalyti kenkimo failus, duomenų bazę, apsaugoti vartotojų paskyras. Tuomet reikia apsisaugoti nuo galimų būsimų įsilaužimų. Rekomenduojama atnaujinti programinės įrangos versiją į naujausią, taip pat pagrindinius failus, komponentus, šablonus, modulius ir papildinius. Tada pasikeisti vartotojo prisijungimo slaptažodžius, patikrinti atsarginių kopijų kūrimo strategiją, ir, žinoma, nepamiršti savo kompiuterio nuskanuoti antivirusinėmis programomis.

Dažnai pateikiamos dešimt „Joomla!“ turinio valdymo sistema sukurtos praktikos, padedančios apsaugoti svetaines. Dalis praktikų sutampa su aukščiau išvardintomis rekomendacijomis. Pateikiamas praktikų sąrašas (Kumar, 2018):

1. Saugus administratoriaus prisijungimas ir stiprus slaptažodis.
2. Reguliarus atsarginių kopijų kūrimas.
3. Slapto rakto naudojimas, prisijungiant prie administratoriaus srities.
4. Naujausios „Joomla!“ versijos naudojimas.
5. Sukurtos svetainės monitoringas.
6. Paieškai draugiškų adresų įgalinimas.
7. Nereikalingų plėtinių pašalinimas.
8. Saugumo plėtinių naudojimas.
9. Tinkamas failų ir (arba) aplankų prieigos leidimų saugojimas.
10. Žiniatinklio programos užkardos taikymas.

Pasak atviro kodo programinės įrangos kūrėjų bendruomenės „Open Hub“, „Joomla!“ saugumo patikėjimo indeksas yra 68 %, pažeidžiamumo poveikio indeksas 0,09 %, taigi, ši atviro kodo turinio valdymo sistema yra labai patikima.

Kitų turinio valdymo sistemų saugumas

Be atviro kodo turinio valdymo sistemos „Joomla!“, kitos populiarios turinio valdymo sistemos yra „WordPress“ ir „Drupal“. „WordPress“ pagrindu veikiančios svetainės nuolat atakuojamos, tai gali būti skaičiuojama nuolatiniiais atnaujinimais. „WordPress“ yra lankstesnė turinio valdymo sistema už „Joomla!“ ar „Drupal“, bet naudojama sudėtingesnėms svetainėms kurti (e. komercijos, socialiniams tinklams), ir jai reikia minimalių techninių įgūdžių. Taip pat ji leidžia saugumo naujinimus, kurie tobulina saugumo spragas. „Drupal“ paprastai naudojama didelio lankomumo svetainėms, dažniausiai yra įmonės sprendimas ir reikalauja tam tikro žinių lygio. „Drupal“ kūrėjų puslapyje skelbiamos saugumo spragos ir jų sprendimo būdai (Contu et al, 2016).

Pagrindinės turinio valdymo sistemų saugumo grėsmės: manipuliavimas duomenimis, prieiga prie konfidencialių duomenų, konfidencialios informacijos gavimas el. paštu arba įvesties formos, kodo vykdymas. Turinio valdymo sistemos atakuojamos 3 kartus dažniau negu kitos svetainės. Dažniausios atakos šios: SQL injekcija, failo įterpimas per nuotolį, katalogo peržiūra, daugelio svetainių scenarijų naudojimas, brukalo siuntimas komentaruose, nuotolinis komandos vykdymas, failo nusiuntimas į serverį.

Padidinti saugumą galima, remiantis gerosiomis saugumo praktikomis, tokiomis kaip turinio valdymo sistemų palaikymas, temų, įskiepių atnaujinimas, reguliarus svetainės failų, duomenų bazių atsarginių kopijų darymas, administratoriaus numatytų vartotojo vardų trynimasis, patikimų slaptažodžių naudojimas, užtikrinimas, kad leidimai prie paskyros ir failų būtų saugūs, SSL technologijos naudojimas.

Kitas būdas didinti saugumą – naudoti specialius įrankius. Kiekviena sistema turi skirtingus papildinių vardus. „WordPress“ – įskiepai, „Drupal“ – moduliai, „Joomla!“ – plėtiniai.

Dažniausiai naudojami saugos papildiniai:

- „WordPress“ turinio valdymo sistemoje: „iThemes Security“, „WordFence“, „All-in-One WP Security & Firewall“, „6Scan Security“, „BulletProof Security“.
- „Drupal“ turinio valdymo sistemoje: „Security Review“, „Paranoia“, „Coder“, XFS, „Flood Control“.
- „Joomla!“ turinio valdymo sistemoje: „RSFirewall“, „Akeeba Admin Tools“, „jHackGuard“, „Marco’s SQL Injection“, „Akeeba CMS Update“.

6.8. Išvados

1. Pastaraisiais metais susirūpinta atviro kodo programų saugumu. Pagrindinė priežastis – atviro kodo programos (komponentai) tampa praktiškai kiekvienos komercinės programos dalimi. Tačiau negalima kategoriškai teigti, kad atviro kodo programos yra mažiau saugios arba labiau saugios negu komercinės, būtina rūpintis ir vienų ir kitų programų saugumu. Europos Komisijos finansuojamo atviro kodo programų saugumo audito projekto metu išanalizuotų populiarių atviro kodo programų pirminiuose tekstuose rimtų saugumo spragų nebuvo rasta.

2. Atviro kodo programinės įrangos stipriosios savybės saugumo požiūriu: didelė programų projektuotojų bendruomenė (tinkamai koordinuojama, ji gali akimirksniu sureaguoti į aptiktą saugumą spragą ir išleisti pataisas) ir programų pirminių tekstų prieinamumas visiems (saugumo spragos pastebimos ir taisomos greičiau), daugelis atviro kodo projektų pasižymi branda ir populiarumu (atviro kodo produktai naudojami kaip pagrindas komerciniams produktams kurti, vadinasi, komercinių produktų kūrėjai taip pat prisideda prie atviro kodo programų saugumo gerinimo), aptiktos saugumo spragos skelbiamos viešai.

3. Atviro kodo programų (komponentų) saugumo rizikai įvertinti naudojamos tam skirtos metodikos. Šį vertinimą skirtingais lygiais gali atlikti IT sistemas prižiūrintis specialistas, programos kūrėjai, šioje srityje dirbančios programinės saugumo ir kokybės verifikavimo įmonės (institucijos) ir (minimaliai) – aktyvūs programų vartotojai. Išsamiam saugumo rizikų vertinimui atlikti reikalinga aukšta ekspertų kvalifikacija programinės įrangos saugumo srityje.

4. Įgyvendinant atviro kodo programų saugumo politiką, patariama įtraukti atviro kodo saugumo reikalavimus į įmonės (institucijos) saugumo politiką, atlikti atviro kodo produktų, atitinkančių įmonės saugumo politikos reikalavimus, analizę, sukurti ir nuolatos prižiūrėti įmonės naudojamos atviro kodo programinės įrangos ir informacijos apie ją saugyklą (sąvadą), užtikrinti, kad informacija iš žinomų saugumo spragų duomenų bazių būtų susieta su atviro kodo programų saugykla ir nuolat atnaujinama, užtikrinti, kad visų naudojamų atviro kodo programų versijos būtų naujausios (patikrinus suderinamumą su kitomis sistemomis), atlikti visos naudojamos atviro kodo programinės įrangos rizikos analizę, sukurti atviro kodo, įtraukto ar ketinamo įtraukti į įmonės (institucijos) projektus, saugumo vertinimo planą.

5. Rinkoje yra nemažai atviro kodo priemonių, skirtų kompiuterinių sistemų ir individualių kompiuterizuotų darbo vietų saugumui užtikrinti.

Lietuvos visuomenės sluoksnių nuomonių tyrimas

Naudojantis atviro kodo programine įranga susiduriama su tokiomis problemomis:

- Atviro kodo programomis naudojamosi per mažai. Vartotojai pasirenka komercines alternatyvas.
- Nepasitikima atviro kodo programų saugumu ir kokybe.

Siekiant išsiaiškinti šių problemų priežastis Lietuvoje ir remiantis šios studijos 1–6 skyriuose atliktos analizės rezultatais, nustatytos pagrindinės aktualios klausimų sritys Lietuvos institucijų ir gyventojų tyrimui:

- Naudojamos atviro kodo programos.
- Atviro kodo programų atrankos kriterijai.
- Atviro kodo populiarumui Lietuvoje trukdantys veiksniai.
- Atvirųjų formatų naudojimas.
- Atviro kodo programų lokalizavimas.
- Atviro kodo programų saugumas.
- Atviro kodo programinės įrangos aptarnavimo infrastruktūros poreikis.
- Atviro kodo programinė įranga kaip inovacijų skatinimas.

Tyrimo tikslas – ištirti įvairius Lietuvos visuomenės sluoksnius atviro kodo programų naudojimo klausimais, svarbiausią dėmesį skiriant atviro kodo programų infrastruktūros plėtojimo kliūčių, poreikių identifikavimui, atviro kodo programų priežiūros, saugumo ir kultūriniais aspektams.

Tiriama keletas svarbiausių Lietuvos gyventojų sluoksnių: viešasis sektorius (aukštąjį mokslą teikiančios institucijos, pagrindinio ir vidurinio ugdymo mokyklos, ministerijos, ministerijoms pavaldžios institucijos), visuomeninės asociacijos, verslo įmonės, vartotojai – moksleiviai ir studentai.

Atliktas tyrimas yra mišriojo tipo:

- **Kokybinis** tyrimas atliktas, vykdant struktūrizuotą interviu su ministerijų, švietimo įstaigų, verslo įmonių, atviro kodo bendruomenių atstovais (ekspertais, išmanančiais savo institucijos turimą IT infrastruktūrą, esamą situaciją ir poreikius).
- **Kiekybinis** tyrimas atliktas, internete pateikus anketas.

Dalis ekspertų apklausta per struktūrizuotą interviu, dalis – naudojant suprojektuotą išsamų klausimyną. Iš viso atliktos trys apklausos:

1. Institucijas atstovaujančių ekspertų struktūrizuotas interviu (žr. 7 sk.).
2. Institucijas atstovaujančių ekspertų internetinė apklausa (žr. 8 sk., apklausos klausimynas pateikiamas 2 priede).
3. Vyresniųjų klasių moksleivių ir studentų internetinė apklausa (žr. 9 sk., apklausos klausimynas pateikiamas 3 priede).

7. Ekspertų struktūrizuoto interviu analizės rezultatai

7.1. Struktūrizuoto interviu klausimai

Remiantis atlikta šaltinių analize, buvo suprojektuoti kokybinės analizės – ekspertų struktūrizuoto interviu klausimai, kuriais siekiama išsiaiškinti institucijų atviro kodo programinės įrangos pasirinkimą, pritaikymą, naudojimo privalumus ir trūkumus, ateities vizijas. Klausimai pateikiami 7.1 lentelėje.

7.1 lentelė. Ekspertų struktūrizuoto interviu klausimai

Nr.	Klausimas
1	Trumpai apibūdinkite Jūsų institucijoje turimą atviro kodo programų infrastruktūrą.
1.1	Serverio, tinklo programinė įranga, saityno paslaugos, debesijos platformos, svetainių turinio tvarkymo sistemos ir pan.
1.2	Darbuotojų kompiuteriai: operacinės sistemos, raštinės paketai ir kt. taikomosios programos.
1.3	Institucijai priklausančių mobiliųjų įrenginių operacinės sistemos.
1.4	Ar Jūsų institucijoje skiriamas etatas ar jo dalis darbuotojui, atliekančiam atviro kodo programų diegimą, priežiūrą, adaptavimą, atnaujinimą ir pan.?
1.5	Nurodykite atviro kodo programas (ne daugiau kaip 5 pavadinimus), kurios aktyviausiai naudojamos Jūsų institucijoje.
1.6	Kokiais kriterijais vadovaujatės atrinkdami Jūsų institucijai reikalingą atviro kodo programinę įrangą?
1.7	Ar Jūsų institucijos darbuotojai dalyvauja specialiuose mokymuose, kaip naudotis atviro kodo programomis? Jei taip, kas tuos mokymus organizuoja: Jūsų institucija ar išorinė?
2	Kokie veiksniai, Jūsų nuomone, trukdo atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje?
3	Koks Jūsų požiūris į privalomą dokumentų atvirųjų formatų naudojimo įvedimą viešajame sektoriuje? (Pavyzdžiui, Jungtinė Karalystė, Danija, Nyderlandai, Prancūzija, Vokietija jau įvedė tokį reglamentą).
3.1	Ar Jūsų institucijoje naudojami mašininio skaitymo (angl. <i>machine-readable</i>) atvirieji formatai (pvz., RDF, XML)?
3.2	Išvardykite atvirųjų dokumentų formatus (ne daugiau kaip 5 pavadinimus), kurie dažniausiai naudojami Jūsų institucijoje.
3.3	Kokių kliūčių įžvelgiate atvirųjų formatų naudojimui?
4	Ar Jūsų institucijoje naudojamos lokalizuotos (sulietuvintos) atviro kodo programos?
4.1	Jei taip, kokius privalumus ir trūkumus įžvelgiate?
4.2	Jei ne, tai kodėl?
4.3	Kurios paskirties programos, Jūsų nuomone, pirmiausia reikėtų lokalizuoti?
4.4	Kurių atviro kodo programų lokalizacijas reikėtų nuolatos atnaujinti?
4.5	Ar Jūsų darbuotojams būtų reikalingi mokymai, kaip naudotis lokalizuotomis atviro kodo programomis?
5	Ar Jūsų institucija turi tam tikrą programinės įrangos (taip pat ir atvirosios) saugumo politiką?
5.1	Ar turite institucijos naudojamos atviro kodo programinės įrangos sąvadą?
5.2	Kaip dažnai atnaujinate naudojamą atviro kodo programinę įrangą ir jos komponentus?
5.3	Ar sekama informacija apie programinės įrangos saugumo spragas, skelbiama viešosiose duomenų bazėse?
5.4	Ar Jūsų institucijoje naudojamos paslaugos (sprendimai), kurie buvo realizuoti atviro kodo programų (komponentų) pagrindu?
5.5	Ar naudojate kitų institucijų paslaugomis siekdami užtikrinti turimos atviro kodo IT infrastruktūros saugumą?
6	Ar būtų, Jūsų nuomone, reikalinga atviro kodo programų pritaikymo konkreitiems poreikiams, diegimo, konsultavimo ir priežiūros institucija ar ekspertų tinklas?
6.1	Jei taip, kokia būtų tokios infrastruktūros Jūsų vizija?
6.2	Ar tai būtų institucija, ar kompetentingų asmenų tinklas?

Nr.	Klausimas
6.3.	Kur, būtų, Jūsų nuomone, geriausia organizuoti tokių paslaugų teikimo „taškus“? (Pvz., bibliotekose, kitur.)
7	Užsienio valstybių patirtis rodo, kad viešasis sektorius pereina prie atviro kodo programų ne vien dėl sąnaudų mažinimo, bet tokiu būdu ir skatindama elektroninių paslaugų teikimo gyventojams inovacijas. Kokia Jūsų nuomonė šiuo klausimu?

Interviu vyko žodžiu, dažniausiai dalyvaujant dviem tyrėjams (kelios išimtys – ne Vilniuje esančios institucijos, kurioms interviu klausimai buvo siunčiami raštu, esant poreikiui, patikslinant atsakymus telefonu). Interviu metu buvo rašomas pokalbio tekstinis protokolas.

7.2. Ekspertai ir jų atstovaujamos institucijos

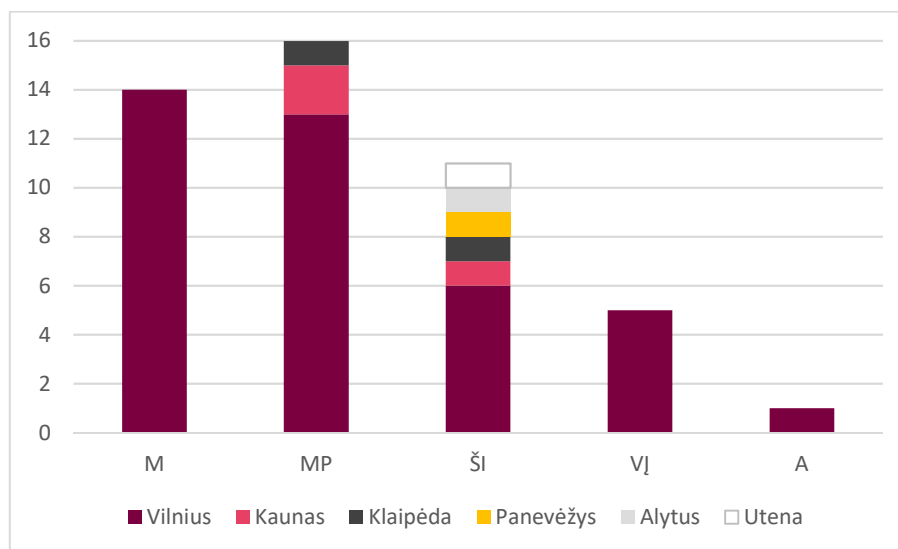
Interviu dalyvavę ekspertai – tai įvairių institucijų IT ekspertai, darbuotojai, žinantys atstovaujamos institucijos turimą IT infrastruktūrą, poreikius, situaciją. Dažniausiai dalyvavę ekspertai – institucijos IT padalinio vadovai ir darbuotojai, bendrojo ugdymo mokyklos atveju, – informatikos mokytojas arba IT administratorius. Daugumoje interviu dalyvavo po vieną ekspertą iš institucijos, kelios institucijos pokalbiui pakvietė daugiau kaip vieną ekspertą.

Pageidaujantys ekspertai galėjo gauti interviu klausimus iš anksto. Klausimus iš anksto nagrinėjo ekspertai, atstovaujantys 74,5 % interviu dalyvavusių institucijų.

Interviu būdu buvo apklausti 47 institucijas atstovaujantys ekspertai. Institucijų pasiskirstymas pagal tipus ir miestus pavaizduotas 7.1 pav.

Čia ir toliau vartojami tokie interviu dalyvavusių institucijų tipų kodai:

- M – ministerija;
- MP – ministerijai pavaldi institucija;
- ŠI – švietimo institucija;
- VĮ – verslo įmonė;
- A – visuomeninė asociacija.



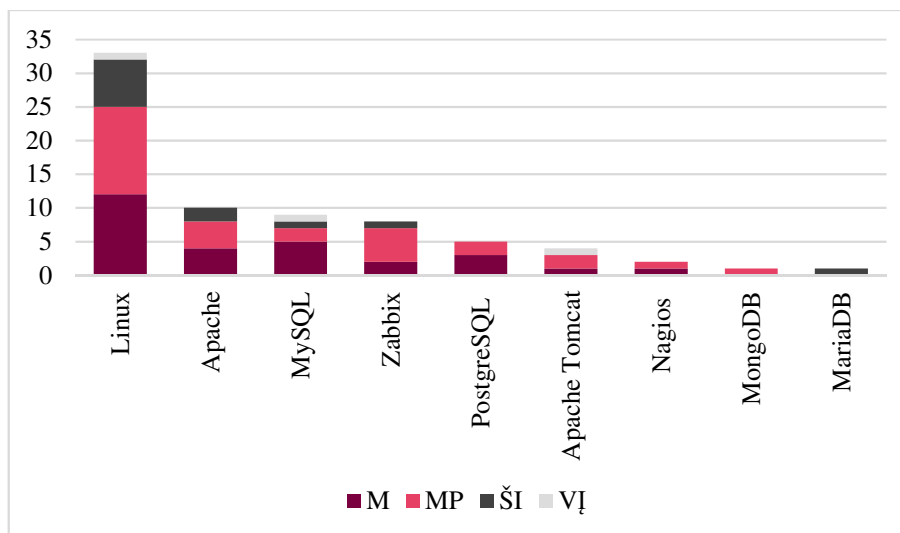
7.1 pav. Interviu dalyvavusių institucijų pasiskirstymas pagal tipus ir Lietuvos miestus

Interviu buvo apklaustos visos 14 ministerijų, 16 ministerijoms pavaldžių institucijų (13 iš Vilniaus, 2 iš Kauno, 1 iš Klaipėdos), 11 švietimo institucijų (universitetai, kolegijos, bendrojo ugdymo mokyklos, kurių 6 yra Vilniuje, 1 – Kaune, 1 – Klaipėdoje, 1 – Panevėžyje, 1 – Alytuje, 1 – Utenoje). Interviu dalyvavo 5 verslo įmonių iš Vilniaus ekspertai ir visuomeninės asociacijos „Atviras kodas Lietuvai“ (toliau – AKL) ekspertas.

Toliau aptariami kiekvieno struktūrizuoto interviu kokybinės analizės klausimo rezultatai.

7.3. Institucijos turima atviro kodo programų infrastruktūra

Atliekant ekspertų struktūrizuotą interviu, pirmiausia norėta sužinoti apie atviro kodo programų infrastruktūrą ekspertų atstovaujamoje institucijoje. Dauguma apklaustų institucijų ekspertų teigė, kad atviro kodo programinę įrangą labiau naudoja serverių priežiūrai ir administravimui negu darbuotojų kompiuteriuose. Diagramoje (7.2 pav.) vaizduojamos atviro kodo programos, naudojamos institucijų serverių administravimui. Vartojami 7.2 sk. apibrėžti institucijų tipų kodai.



7.2 pav. Atviro kodo programų pavadinimai ir pasikartojimo dažniai

Beveik 59 % nurodė, kad naudoja atviro kodo serverių operacines sistemas „Linux“, iš kurių dažniausiai naudojamos „CentOS“ (24,2 %), „Ubuntu“ (18,2 %), „Debian“ (15,2 %). Dažniausiai naudojamas tinklo serveris „Apache“ (10 institucijų). AKL ekspertas teigia, kad iš tiesų „Apache“ serverio beveik nėra kuo pakeisti, nebent mažesniu serveriu.

Tarp duomenų bazių valdymo sistemų populiariausia „MySQL“ (9 institucijos). „PostgreSQL“ naudojama 5 institucijose, taip pat minėtos „MongoDB“ ir „MariaDB“.

AKL eksperto nuomone, „MySQL“ buvo geriausia duomenų bazių valdymo sistema. Tačiau kai „MySQL“ atiteko „Oracle“, kuris yra nuosavybininkas, į ją imta žiūrėti atsargiau. Iš tikrųjų, „Oracle MySQL“ naudoja testavimui. Pasaulis vis labiau atsisako „MySQL“. „MySQL“ serveriai dažnai netenkina šiuolaikinių poreikių. Vyksta pokyčiai duomenų bazių valdymo sistemose (kai keičiasi duomenų struktūra, pakeitimai yra brangūs) ir yra daug sistemų, galinčių pakeisti „MySQL“. Viena jų – „MariaDB“. Nėra vienintelės duomenų bazių valdymo sistemos, kuri tiktų daugeliui veiksmų atlikti.

Tarp dažniau naudojamų atviro kodo programų ekspertai dar paminėjo SSH kliento programą „Putty“ (2 kartai), debesijos platformą „VmWare“ (2 kartai), nuolatinio automatizuoto diegimo sistemą „Jenkins CI“ (1 kartas).

17 institucijų įvardijo, kokias svetainių turinio tvarkymo sistemas naudoja. Populiariausia „WordPress“ (paminėta 11 kartų), toliau – „Drupal“ (paminėta 3 kartus), „Joomla!“, „BeterCMS“ ir „Laravel“ (paminėtos po vieną kartą).

Vienoje iš ministerijoms pavaldžių institucijų net 30 % darbuotojų kompiuterių veikia su operacine sistema „Ubuntu“. Bet tai vienintelis atvejis, visų kitų institucijų darbuotojų kompiuteriuose įdiegta „Windows“ operacinė sistema. Viena iš nurodytų priežasčių – dalis programinės įrangos nesuderinama su atviro kodo operacinėmis sistemomis. AKL ekspertas pakomentavo, kad darbuotojų kompiuteriuose rekomenduojamos „Ubuntu“ arba „Linux Mint“ (sukurtas „Ubuntu“ kodo pagrindu) operacinės sistemos, nes pritaikytos darbalaukio reikmėms.

Kalbant apie raštinės programų paketus, 12 kartų paminėtas „LibreOffice“ ir 6 kartus „OpenOffice“. Nėra tendencijų, jog kuris nors sektorius dažniau renkasi šias atviro kodo programas. Vienoje ministerijai pavaldžioje institucijoje net 95 % darbuotojų kompiuteriuose naudojama „LibreOffice“. Patirčių yra įvairių, vieni naudoja šias programas, kai reikia keisti dokumentais tarp užsienio valstybių institucijų. Kiti paminėjo, kad nesirenka šių atviro kodo raštinės programų paketų dėl suderinamumo problemų. Skilus „OpenOffice“, atsirado „LibreOffice“, dabar abu priklauso atviro kodo bendruomenei, bet bendruomenei priimtinesnė „LibreOffice“ (ji jau automatiškai yra pakete drauge su operacine sistema „Ubuntu“). Jei tekstas neformatuojamas, apskritai nereikia raštinės paketo.

Dalis valstybinių institucijų įsidiėgę dokumentų ir procesų valdymo sistemą „DocLogix“¹⁰¹, kuri veikia su naršykle „Internet Explorer“. Todėl keturios ministerijos paminėjo, kad, be „Mozilla Firefox“ ar „Google Chrome“ naršyklių, turi būti įsidiėgta ir „Internet Explorer“. Interviu metu tik 18 institucijų užsiminė apie naršyklių naudojimą, ir tarp gautų atsakymų populiariausia „Mozilla Firefox“ (paminėta 16 kartų). Viena ministerija naudoja tik „Internet Explorer“ dėl jau anksčiau minėtos programos „DocLogix“ ir nenaudoja jokių kitų naršyklių dėl galimo papildomo darbo pritaikant grupės darbui.

8,7 % institucijų įdiegta „Mozilla Thunderbird“ – elektroninio pašto ir naujienų skaitymo programa. Ši programa naudojama dėl galimybių gausos (turi beveik tokias pat funkcijas kaip „MS Outlook“).

Tarp taikomųjų programų populiariausios:

1. Failų pakavimo programa „7-Zip“ (naudojama 10 M, 6 MP ir 5 ŠĮ).
2. Taškinės grafikos programa GIMP (naudoja 3 M, 3 MP, 6 ŠĮ ir 1 VĮ).

Paminėtos ir šios taikomosios atviro kodo programos (7.2 lentelė).

7.2 lentelė. Institucijose naudojamos taikomosios atviro kodo programos

Pavadinimas	Paskirtis
VLC media player	programa, skirta įvairių formatų vaizdo medžiagai peržiūrėti
Audacity	garso failų rengyklė
Inkscape	vektorinės grafikos programa
Dia diagram editor	diagramų kūrimo priemonė
Blender	3D grafikos ir kompiuterinės animacijos kūrimo, redagavimo programa
Notepad++	grynojo teksto rengyklė
KeePass	slaptažodžių tvarkymo programa
PuTTY	terminalo emuliacijos programinė įranga
OpenProject	projektų valdymo sistema
Redmine	projektų valdymo sistema
GLPi	IT turto valdymo programa
Moodle	virtualioji mokymosi aplinka
TortoiseSVN	versijų tvarkymo sistema
Odoo	klientų valdymo sistema

Atviro kodo programų diegimą, priežiūrą, adaptavimą, atnaujinimą atliekantys darbuotojai

Tik vienoje iš 14 apklaustų ministerijų skirtas atviro kodo programinės įrangos specialisto etatas. Likusios ministerijos neturi atskiro darbuotojo, remdamosi tuo, kad yra teisinių kliūčių jį skirti.

Vienoje iš ministerijoms pavaldžių institucijų yra darbuotojas, kuris sprendžia problemas, susijusias su operacinės sistemos „Ubuntu“ naudojimu darbuotojų kompiuteriuose. Bendru atveju, šiose ministerijoms pavaldžiose institucijose visos programų diegimo užduotys priskiriamos IT specialistui.

¹⁰¹ Doclogix. Dokumentų ir procesų valdymo sistema, <http://www.doclogix.lt/>

Apklaustose penkiose verslo įmonėse tokio specialaus etato nėra, atskiras etatas neskiriamas ir švietimo institucijose, o šis darbas įeina į IT specialisto, bendrai besirūpinančio IT sistemomis, pareigas.

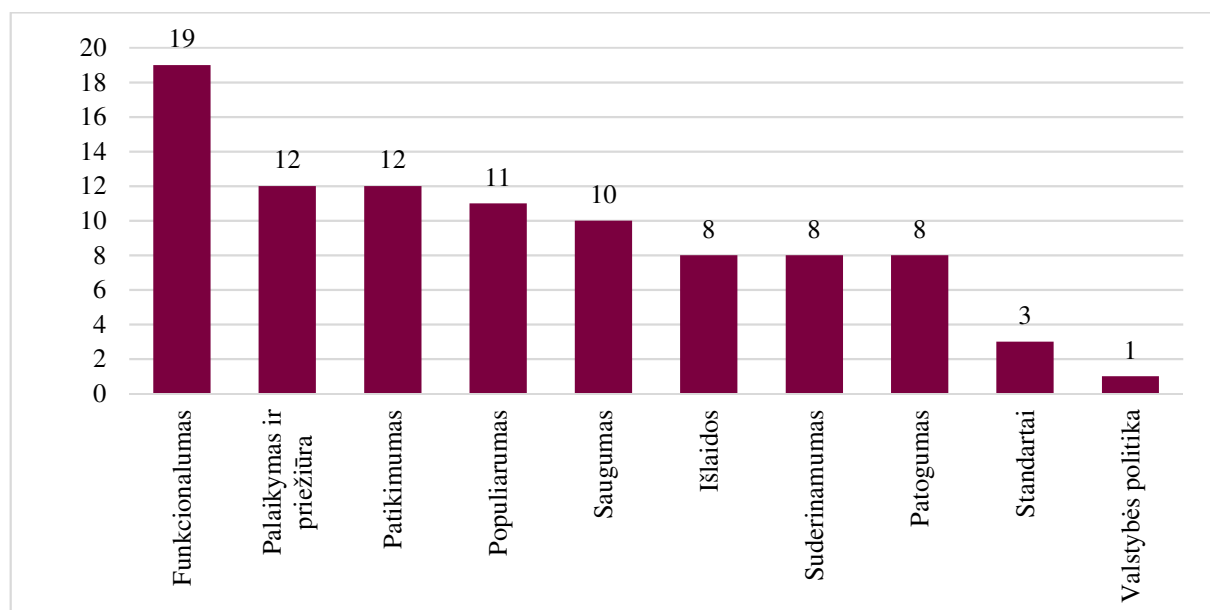
Institucijai reikalingos atviro kodo programinės įrangos atrankos kriterijai

Įvertinus 46 ekspertų atsakymus, galima išskirti svarbiausius kriterijus, kuriais remiamasi, atrenkant atviro kodo programinę įrangą. Kadangi ekspertų iš skirtingų institucijų atsakymai reikšmingai nesiskiria, rezultatai vertinami bendrai. Pagrindiniai ekspertų įvardyti kriterijai 7.3 lentelėje.

7.3 lentelė. Kriterijai, pagal kuriuos atrenkama atviro kodo programinė įranga

Kriterijus	Savybė
Funkcionalumas	Atviro kodo programinės įrangos funkcijos turi būti ne prastesnės nei komercinės programinės įrangos.
Palaikymas ir priežiūra	Kas suteiktų šias paslaugas, esant būtinybei; ar užtenka kompetencijų turimiems darbuotojams patiems atlikti palaikymą ir priežiūrą.
Patikimumas	Technologinė branda.
Populiarumas	Gausus ir aktyvus vartotojų skaičius (rinkos dalis), kitų rekomendacijos, platus bendruomenės palaikymas, kuris leidžia eksploatacijos metu kylančias problemas spręsti savo jėgomis, naudojantis bendruomenės sukaupta patirtimi.
Saugumas	Saugos spragų nebuvimas arba greitas jų pašalinimas.
Išlaidos	Ar bendros išlaidos bus mažesnės, palyginti su komercinės programinės įrangos naudojimu.
Suderinamumas	Lietuvybės palaikymas; skirtingų formatų palaikymas.
Patogumas	Intuityvus naudojimas.
Standartai	Atitinka institucijos keliamus standartus.
Valstybės politika	Ar vyriausybė skirtų finansavimą tam tikros atviro kodo programos palaikymui ir priežiūrai.

Kriterijų įvardijimo pasikartojimo dažniai pateikti 7.3 pav.



7.3 pav. Atviro kodo programinės įrangos atrankos kriterijai ir jų įvardijimo dažniai

AKL ekspertas teigia, kad visuose institucijų lygiuose valstybė turėtų naudoti atvirą kodą, o norint ne atviro kodo (rengiant užsakymus) reikėtų pateikti įrodymus, kodėl netenkina atviro kodo programinė įranga. Kiekvienai situacijai nurodomi vis kiti atviro kodo atrankos kriterijai. Jie gali būti tokie:

- Techniniai programų parametrai.
- Bendruomenė, palaikanti tą programą – reikia paskaityti forumą kitomis kalbomis. Svarbu ne tik bendruomenių dydis, bet ir atmosfera jose.
- Pasidomėti, ar tą atviro kodo programą naudoja partnerių įmonės (taip pat ir užsienyje).

- Atsižvelgti į tai, su kuria atviro kodo programa galima pasiekti reikiamą lygį minimaliomis investicijomis.
- Kaip plačiai naudojama programa.

Institucijos darbuotojų dalyvavimas mokymuose, kaip naudotis atviro kodo programomis

Priežastys, kodėl beveik 94 % apklaustų institucijų nesiunčia savo darbuotojų į specialius mokymus, kaip naudotis atviro kodo programomis, šios: 1) kompiuterizuotose šių institucijų darbo vietose atviro kodo programinė įranga yra mažiau paplitusi; 2) darbuotojams, kaip vartotojams, kursai nereikalingi, nes manoma, kad naudojimasis atviro kodo programomis niekuo nesiskiria nuo naudojimosi kitomis programomis. Patys darbuotojai išmoka, kaip naudotis specializuotomis taikomosiomis programomis, pvz., grafikos.

Tik dviejų ministerijų vadovai savo serverių administratorius siuntė į „Linux“ serverių administravimo kursą. Vienos mokyklos mokytojai yra dalyvavę turinio valdymo sistemos „WordPress“ kursuose, kuriuos organizavo Vilniaus universitetas.

7.4. Atviro kodo programinės įrangos populiarumui Lietuvoje trukdantys veiksniai

Struktūrizuoto interviu metu ekspertai pateikė samprotavimus, atsakydami į atviro tipo klausimą „Kokie veiksniai, Jūsų nuomone, trukdo atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje?“ Ekspertams nebuvo pateikiama atsakymų variantų pasirinkimų, todėl čia išskirti veiksniai, remiantis apibendrintais ekspertų samprotavimais.

Išanalizavus ir radus pasikartojančių struktūrų atsakymų į šį klausimą tekstuose, identifikuota 20 kategorijų, atspindinčių ekspertų įvardytus veiksnius, trukdančius atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje. Šios kategorijos gali būti suskirstytos į keletą stambesnių grupių: vartotojų veiksniai, atviro kodo programinės įrangos ypatumų ir kokybės veiksniai, valstybės ir išoriniai veiksniai. Be abejo, šis skirstymas į grupes yra sąlyginis, nes vienos grupės veiksniai daro įtakos kitų grupių veiksniams ir yra tarpusavyje susiję. 7.4 lentelėje pateiktos sugrupuotos ir sunumeruotos (T1, T2 ir t. t.) kategorijos, prie kiekvienos jų skliaustuose nurodytas skaičius institucijų, kurių ekspertai interviu metu įvardijo šį veiksnį. Dažniausiai įvairių institucijų ekspertų minimi veiksniai pateikiami pusjuodžiu kursyvu. Dešiniajame stulpelyje nurodomi veiksnį įvardijusių institucijų tipai (vartojami 7.2 sk. apibrėžti institucijų tipų kodai).

7.4 lentelė. Atviro kodo programų populiarumui trukdantys veiksniai, identifikuoti ekspertų interviu metu

Veiksmų kategorijų grupė	Atviro kodo populiarumui Lietuvoje trukdantys veiksniai	Institucijos tipas
Vartotojų veiksniai	<i>T1. Vartotojų įpročiai ir pasipriešinimas (13)</i>	M; MP; ŠI; VĮ
	<i>T2. Pripratimas prie komercinių programų nuo mokyklos (8)</i>	MP; ŠI; A
	T3. Kompetencijų ir gilesnių techninių žinių trūkumas (5)	M; MP; ŠI; A
	T4. Nepakankamas mokytojų domėjimasis ir informatikos mokytojų kvalifikacija (2)	ŠI, VĮ
Atviro kodo programinės įrangos ypatumų ir kokybės veiksniai	<i>T5. Sudėtingesnė ir brangesnė atviro kodo programinės įrangos priežiūra (13)</i>	M; MP; ŠI; VĮ
	<i>T6. Suderinamumo ir integracijos su kitomis programomis problemos (11)</i>	M; MP; ŠI; VĮ
	<i>T7. Prastesnis funkcionalumas negu komercinių produktų (9)</i>	M; MP
	<i>T8. Neišbaigtumas ir nepakankama kokybė (8)</i>	M; MP; ŠI
	<i>T9. Dokumentų formatų nesuderinamumas (7)*</i>	M; MP; VĮ; ŠI
	T10. Atviro kodo programų saugumo aspektai (5)	M; MP
	T11. Atviro kodo projektų nepastovumas ir atsakomybės stygius (6)	M; MP; ŠI; VĮ
	T12. Sąsajos sudėtingumas ir nepatogumas naudoti (6)	M; MP; ŠI
	T13. Atviro kodo projektų komercializacija (3)	M; VĮ

Veiksnių kategorijų grupė	Atviro kodo populiarumui Lietuvoje trukdantys veiksniai	Institucijos tipas
Valstybės ir išoriniai veiksniai	T14. Lokalizavimo ir jo atnaujinimo trūkumas (3)	MP; VĮ
	T15. Dokumentacijos nebuvimas (1)	M
	T16. Nepakankamas informavimas ir sklaida apie atviro kodo programas (9)	M; MP; ŠI; VĮ
	T17. Valstybės ir švietimo institucijų finansavimas ir specialiosios sąlygos komerciniams produktams įsigyti (8)	MP; ŠI; A
	T18. Valstybės politikos ir palaikymo nebuvimas (6)	M; MP
	T19. Nėra centralizuoto valdymo ir bendros IT infrastruktūros (3)	M; MP; ŠI
	T20. Nėra palankios terpės atsirasti atviro kodo produktams (3)	MP; ŠI

*Dokumentų formatams interviu skiriamas atskiras klausimas (žr. 7.5 sk.)

Tarp vartotojų veiksnių ekspertai dažniausiai mini *vartotojų įpročius ir pasipriešinimą* naudoti atviro kodo programas (kategorija T1). Nemažai ekspertų, ir ne tik iš švietimo institucijų, įžvelgė, kad gilesnė tokio pasipriešinimo priežastis glūdi *komercinių programų naudojime mokyklose* (kategorija T2). Ekspertai teigia, kad reikėtų pradėti diegti atviro kodo programas nuo mokyklų: mokinius mokyti atviro kodo programų arba bent jau rodyti alternatyvą populiariausioms komercinėms. Nauja karta atsineštų naują patirtį. Reikia, kad vartotojai žinotų, o ne bijotų. Jei bus politinis sprendimas, tai viešajame sektoriuje akimirksniu įvyktų pokytis. Visose mokyklose būtų galima įdiegti „Ubuntu“ operacinę sistemą vietoj „MS Windows“. Vietoj „MS Office“ įdiegti „LibreOffice“. Po 10 metų turėsime kartą, kuri puikiausiai išmanys ir naudosis atviro kodo programomis.

Šis veiksnys yra susijęs su tuo, kad *švietimo institucijoms taikomos specialiosios sąlygos komerciniams paketams įsigyti* (kategorija T17) ir su *nepakankamu mokytojų domėjimusi atviro kodo programomis* (kategorija T4). Be abejo, vartotojų pasipriešinimas atsiranda ir dėl atviro kodo programų *prastesnio funkcionalumo* negu atitinkamų komercinių programų (kategorija T7), o jį įvardijo nemažai apklaustų ekspertų, ir dėl *sudėtingesnės vartotojo sąsajos* (kategorija T12), *kompetencijų trūkumo* (kategorija T3 ir T4), *nepakankamo informavimo* (kategorija T16), *dokumentų nesuderinamumo* (kategorija T9) ir praktiškai visų kitų veiksnių, kuriuos nurodė ekspertai. Kaip vieną iš atviro kodo programų mažesnio naudojimo priežasčių vienas ekspertas įvardijo iki šiol egzistuojantį *piratavimą*.

Ekspertų įvardyta *sudėtingesnė ir brangesnė atviro kodo programinės įrangos priežiūra* (kategorija T5), žinoma, susijusi su atviro kodo programinės įrangos *vartotojų ir administratorių kompetencijų trūkumu* (kategorija T3) bei valstybės ir išoriniais veiksniais (T16–T20). Vienas ekspertų teigia, kad „per daugelį vystymo metų komercinės programos – labiau išbaigtos sistemos, kurių funkcijos lengvai pasiekiamos ir pan. O atviro kodo programų priežiūrai neretai reikalingi didesni kaštai, reikia specialistų“. Būtent dėl priežiūros dauguma institucijų renkasi komercinius produktus arba vykdo užsakomų paslaugų ar sprendimų pirkimus kartu su diegimo ir priežiūros reikalavimu. Keletas ekspertų pabrėžė, kad specialistų, administratorių, priežiūrinčių „Linux“ ir kitas atviro kodo sistemas, rinkoje yra mažiau, o jų kaina didesnė. Ekspertų žodžiais, „atviro kodo programos nėra nemokamos, jas reikia adaptuoti, prižiūrėti“. Tuo tarpu interviu metu buvo pareikšta nuomonė, kad visos sistemos – ir komercinės, ir atviro kodo – reikalauja priežiūros, ir ta priežiūra yra panaši.

Ir institucijos, ir pavieniai vartotojai atsargiai renkasi atviro kodo programas dėl *atviro kodo projektų nepastovumo ir atsakomybės trūkumo* (kategorija T11), cituojant eksperto žodžius: „Juk tai visuomenės kurtas produktas, už kurį mažai kas atsako ir kuris bet kurią dieną gali būti nebepalaikomas“. Kitas ekspertas teigia: „Paperka tai, kad nuosavybinė programinė įranga eina su lydinčiomis paslaugomis, aiškiai išvardinat, kas teikia konkrečias paslaugas – atviro kodo atveju, tai nėra taip aišku“. Ekspertai taip pat pastebi, kad vos atviro kodo programai pasiekus aukštesnės kokybės lygį, dažnai stebima tendencija, jog tokia programa tampa komercine. Greta tokios komercinės programinės įrangos dažniausiai platinami programų pirminiai ištekčiai, iš kurių norintieji gali sukurti savo atviro kodo versiją, bet atitinkamas komercinis produktas dažnai turi tam tikrų pranašumų, papildomų funkcijų ir siūlo priežiūrą. Atsakomybės nebuvimas ir neprognozuojamumas susiję ir su *saugumo aspektais*

(kategorija T10), dėl kurių, ekspertų manymu, atviro kodo programinė įranga taip pat nėra tokia populiari. Ekspertai įvardijo tuos atvejus, kai po keleto egzistavimo metų aptinkamos rimtos saugumo spragos, pvz., plačiai vartojamoje saugumo protokolo realizacijos priemonėje „OpenSSH“. Taip pat ekspertai mini būtiną atviro kodo programinės įrangos atitikimą kibernetiniams saugumo standartams.

Dažnai ekspertų nurodomas veiksnys yra *suderinamumo ir integracijos su kitomis programomis problemos* (T6) bei *dokumentų formatų nesuderinamumas* (T9). Ekspertai teigia, kad dažnai tenka rinktis naujas komercines programas todėl, jog atviro kodo alternatyvos nesuderinamos su anksčiau įsigytais sistemomis. Taip pat ekspertai pabrėžė dokumentų valdymo sistemų nesuderinamumą su atviro kodo raštinės paketo rengtais dokumentais ir formatais. Šie veiksniai yra glaudžiai susiję ir su vartotojų pasipriešinimo veiksmu. Pavyzdžiui, viešosios bibliotekos patirtis: „Po rekonstrukcijos atidarytoje bibliotekoje lankytojų kompiuteriuose buvome nusprendę naudoti atviro kodo raštinės paketą „LibreOffice“. Tačiau pasinaudoję tuo paketu metus, nupirkome „Microsoft Office“ paketus. Sulaukdavome kas savaitę pasipiktinimo iš lankytojų dėl „MS Office“ paketo nebuvimo. Lankytojai pastoviai prašydavo pagalbos dėl formatų nesuderinamumo. Skųdavosi dėl iškraipomo teksto savo darbuose. Ypač skaičiuoklių ir pateikčių programose“.

Lokalizavimo ir jų atnaujinimų trūkumą (kategorija T14) įvardijo trys institucijoms atstovaujantys ekspertai. Galima suprasti, kad ekspertai vertina iš savo institucijos pozicijų, o ištirtų institucijų kompiuterizuotose darbo vietose atviro kodo programos nėra plačiai naudojamos, todėl ir neišsakytas lokalizavimo poreikis. Serverio atviro kodo programos, su kuriomis tiesiogiai dirba sistemų administratoriai ir kurios nėra tiesiogiai prieinamos darbuotojams, studentams, mokiniams ir kt. vartotojams, nereikalauja lokalizavimo.

Ekspertai išskiria *informavimo ir sklaidos trūkumą*, šnekant apie atviro kodo programas (kategorija T16), ir tai, kad vartotojai gali paprasčiausiai nežinoti, kokia rinkoje egzistuoja geriausia komercinės programos atviro kodo alternatyva. Vartotojui vis tiek, ar jis nemokamai naudojasi atviro kodo programa, ar nuosavybine, svarbu, kad programa korektiškai veiktų ir atliktų reikiamas funkcijas. Yra pavyzdžių, kai institucijos randa poreikius tenkinančią atviro kodo sistemą ir ją naudoja (pvz.: „HelpDesk“, „Zabbix“, „RedMine“). Apie šias patirtis būtų gerai žinoti ir kitoms institucijoms.

Komercinės programos dominuoja ir dėl to, kad dalis institucijų joms gauna *finansavimą arba turi specialią įsigijimo sąlygą* (kategorija T17), kurios taikomos, pvz., švietimo įstaigoms. Kaip vienas ekspertas pastebėjo, „kas gali sumokėti už komercines programas, nenaudoja atviro kodo programų“. Nemažai ekspertų pastebi, kad paslaugų ir sprendimų viešojo pirkimo procedūros nėra pritaikytos atviro kodo produktams kurti.

Ekspertai mini *bendros valstybės politikos ir palaikymo, centralizuoto valdymo ir bendros infrastruktūros nebuvimą* (kategorijos T18 ir T19), palyginti su tokiais šalimis kaip Jungtinė Karalystė, Prancūzija, JAV. Pasak jų, Lietuvoje nėra bendros IT strategijos, rekomendacijų, saugos sprendimų. Jei nėra bendros politikos, institucija ar žmogus susikuria taisykles pats. Ekspertas dalijasi įžvalgomis: „Kai institucijos perka paslaugas, neįtraukia į pirkimo dokumentus atviro kodo, suderinamumo su kitomis sistemomis reikalavimų, palaikymo sąlygų, testavimo. Visa tai sukuria užburta ratą: nėra paklausos, neatsiranda ir pasiūlos“.

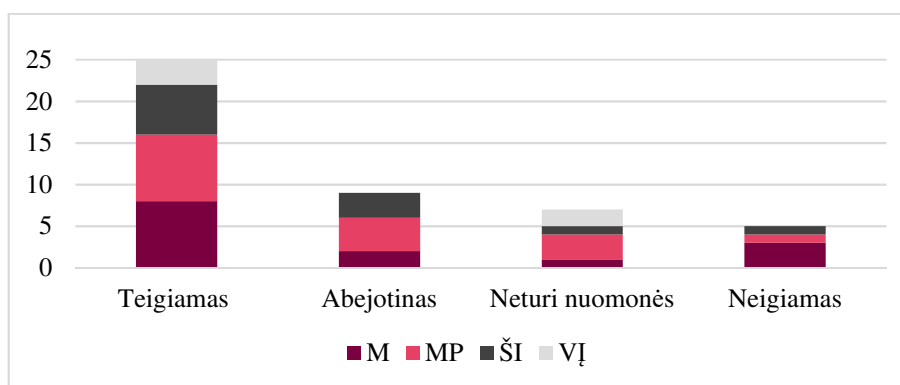
Nepaisant visų nurodytų trukdžių atviro kodo programinės įrangos paplitimui, trys ekspertai teigia, kad atviro kodo programų naudojimo kliūčių nėra, atviro kodo programinė įranga yra pakankamai populiari, ypač jei galvosime ne tik apie darbo vietas ir asmeninius kompiuterius, bet ir apie serverio įrangą, internetines sistemas.

7.5. Atvirųjų formatų naudojimas

54 % ekspertų sako, kad jų požiūris į privalomą dokumentų atvirųjų formatų naudojimo įvedimą viešajame sektoriuje yra teigiamas. Daugiau reikšmingų nuomonių ir pasiūlymų pateikiama žemiau:

- Lietuvoje deklaruojamas technologinio neutralumo principas (Lietuvos Respublikos elektroninių ryšių įstatymo 2 str.), bet nėra deramai įgyvendinamas.
- Apsikeitimas duomenimis turi būti aprašytas standartais. Jei valstybė pasirenka atvirojo formatus ir kokio nors dokumento tinkamo atvirojo formato nėra, reikia skirti resursus tokiam formatui sukurti ar patobulinti.
- Šis sprendimas pirminiuose etapuose būtų susijęs su investicijomis, reikėtų suderinti taikomosios programinės įrangos veikimą. Reikalingas pereinamasis laikotarpis, pokyčiai negali vykti staiga. Tam turi būti tinkamai pasiruošta: išanalizuota užsienio šalių patirtis, įvertinti atvirųjų formatų suderinamumo klausimai, atlikti bandomieji projektai ir pan.
- Reikėtų sutvarkyti elektroninių dokumentų elektroninį ir mobilųjį parašą. Jei būtų įvedami atvirieji formatai viešajame sektoriuje, tai tik valstybiniu lygmeniu.
- Kuo daugiau turima atviro kodo programinės įrangos, tuo labiau tikėtina, kad problemos, susijusios su programine įranga, dalyvaujant programinės įrangos kūrime paprastiems vartotojams, bus greičiau išspręstos.

7.4 pav. pateikiama požiūris į privalomą dokumentų atvirųjų formatų įvedimą viešajame sektoriuje.

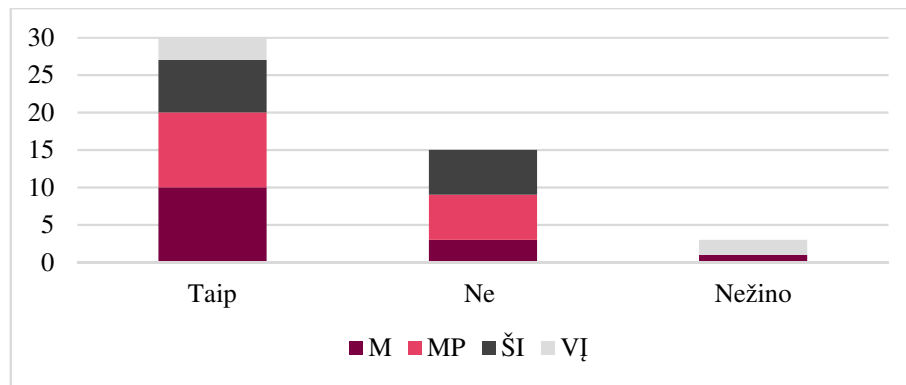


7.4 pav. Požiūris į privalomą dokumentų atvirųjų formatų naudojimo įvedimą viešajame sektoriuje

Beveik 20 % ekspertų abejoja privalomo dokumentų atvirųjų formatų naudojimo įvedimu, nes mano, kad sunku pakeisti vartotojų įpročius. Turėtų būti numatytas perėjimas nuo tam tikros datos visiems. Būhalterijai, finansų skyriams reikia tikslumo ir garantijų, kad dėl formatų nesuderinamumo neasiras klaidų. Tik geroji patirtis gali nulemti tokio reglamento įvedimą. Jei būtų paruošta kokybiška atviro kodo programinė įranga su visa diegimo ir priežiūros dokumentacija, užtikrintas aptarnavimas su teisine atsakomybe, tada būtų galima kalbėti apie privalomumą. Tai dar reikėtų suderinti su verslo įmonėmis, nes jų negalima priversti naudoti atvirojo formatus. Taip pat ekspertai mano, kad toks dalykas nebūtų tinkamai įgyvendintas, nes būtų per brangu, kadangi geros programinės įrangos pritaikymui reikia samdyti specialistus.

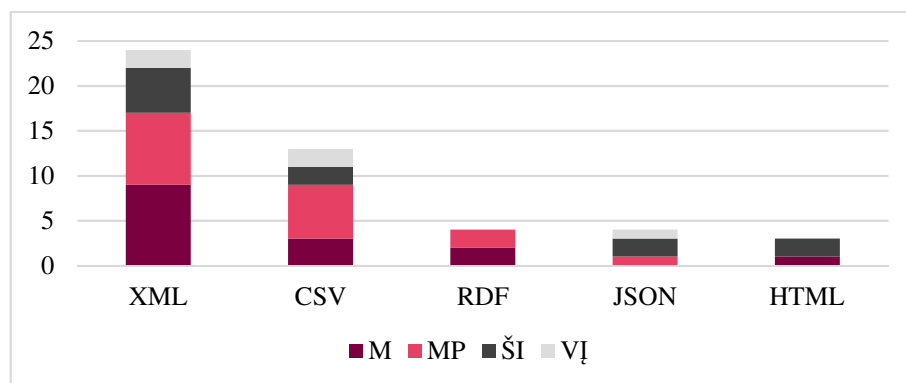
Beveik 11 % respondentų požiūris į privalomą dokumentų atvirųjų formatų naudojimo įvedimą viešajame sektoriuje yra neigiamas. Grindžiama tuo, kad negalima to riboti dėl konkurencijos. Atvirojo formato dokumentai ne visada suderinami su nuosavybinėmis programomis ir taptų sudėtingiau keistis failais.

65% ekspertų atsakė, kad jų institucijoje yra naudojami mašininio skaitymo atvirieji formatai (7.5 pav.).



7.5 pav. Ar Jūsų institucijoje naudojami mašininio skaitymo atvirieji formatai?

Kai reikia perduoti duomenis iš vienos informacinės sistemos į kitą, dažniausiai naudojamas XML formatas. Iš tikrųjų formato naudojimas priklauso ir nuo institucijos programuotojų pasirinkimo. Plačiau naudojami mašininio skaitymo formatai apžvelgiami 7.6 pav.



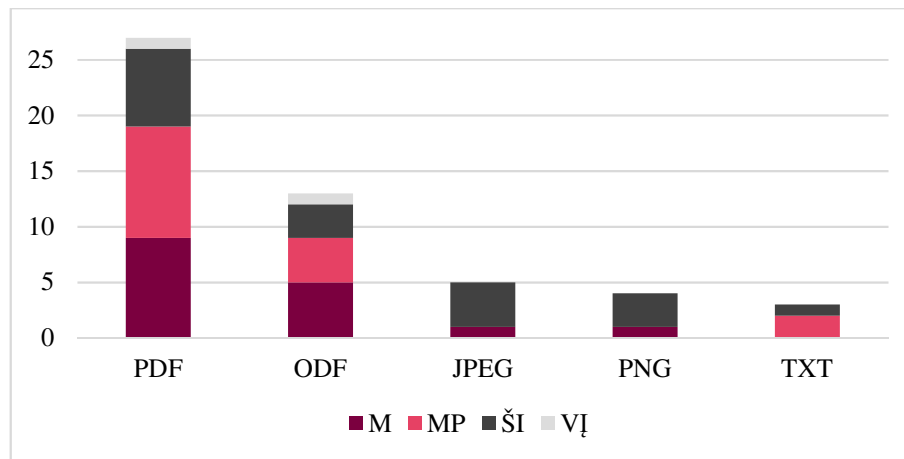
7.6 pav. Mašininio skaitymo atvirųjų formatų naudojimo dažniai

Viena ministerijoms pavaldžių institucijų paminėjo, kad naudoja atvirą formatą DATEX II¹⁰² (Europos Sąjungos standartas, grįstas XML formatu). Nuo 2011 m. Europos Komisijos priimtoje Baltojoje knygoje dėl transporto politikos (angl. *European Commission White Paper*) įrašytas reikalavimas, kad turi būti keičiamasi kelių ir kelių eismo duomenimis ir naudojamosi DATEX II formatu. Šiuos duomenis kelių savininkai ir jų įgalioti valdytojai visoje Europos sąjungoje pateikia DATEX II (CEN/TS 16157) formatu arba bet kuriuo kitu formatu, kuris yra visiškai suderinamas su DATEX II ir užtikrina sąveikumą.

Iš dalies mašininio skaitymo formatų naudojimas priklauso ir nuo institucijos vykdomos veiklos, kadangi dalyje institucijų informacija cirkuliuoja raštais, o jie rengiami naudojantis raštinės paketais. Nuskenuoti raštai dažnai siunčiami JPEG arba PDF formatais.

Dažniausiai naudojamas PDF formatas (7.7 pav.). Po jo – atvirasis dokumentų formatas ODF, kuris reiškia, kad įskaitomi ir formatai ODT (tekstiniai dokumentai), ODS (skaičiuoklės dokumentai), ODP (pateiktys) ir ODG (grafikos dokumentai).

¹⁰² DATEX II, <http://www.datex2.eu/>



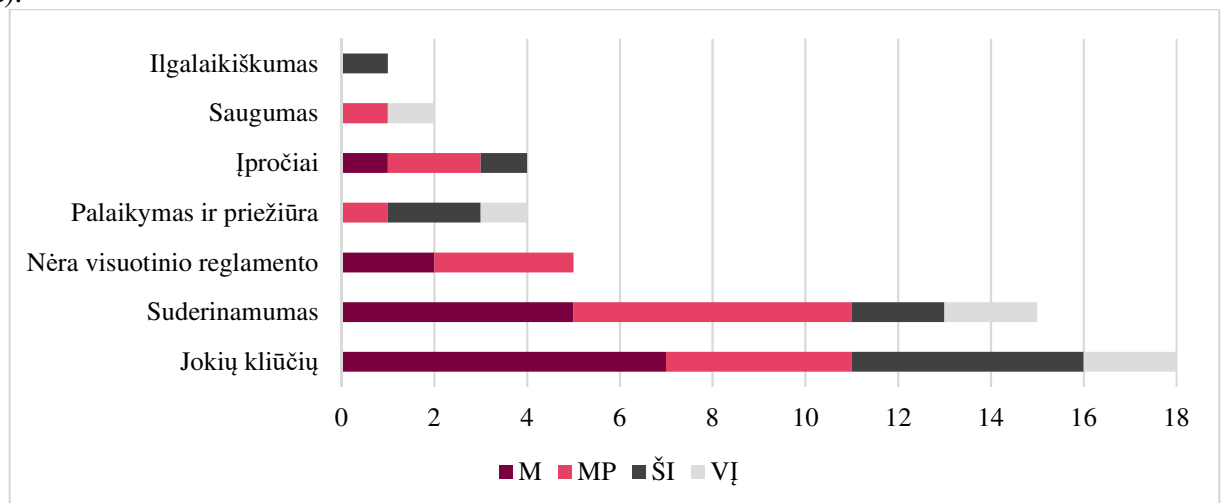
7.7 pav. Atvirųjų dokumentų formatai, dažniausiai naudojami apklaustose institucijose

Jei standartas atviras, bet yra patentuotų elementų, toks formatas nėra laisvas. DOCX formatas turi patentuotų elementų.

39 % ekspertų teigia, kad nemato kliūčių atvirųjų formatų naudojimui. Kliūčių nebūtų, jei būtų viskas globaliai ir oficialiai suderinta su užsieniu, įvesti standartai ar pan. Kalbant apie „OpenDocument“ formatus, problema ta, kad jeigu mažai kas naudoja raštinės paketus „LibreOffice“ arba „OpenOffice“, su kuriomis kuriami, taisomi ir atveriami šių formatų dokumentai, tai tokie formatai yra nepaplitę.

Išanalizavus kitus atsakymus apie galimas kliūtis naudojant atvirojo formatus, išskiriamos šios kliūtys (7.8 pav.):

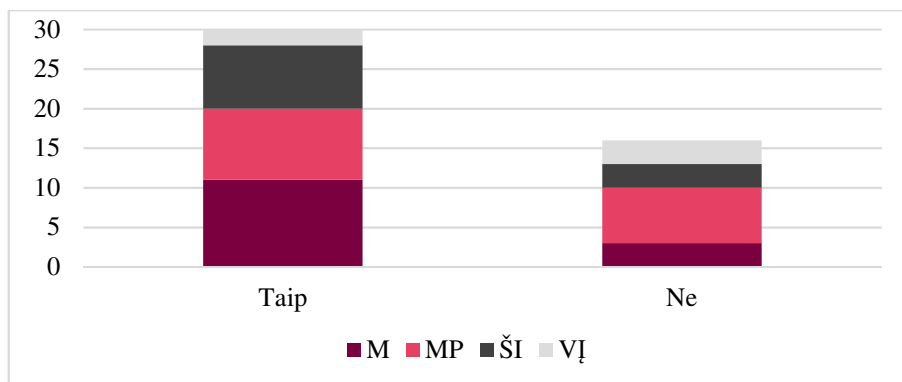
1. Suderinamumas (suderinamumas su formatais, kuriuos naudoja verslo įmonės).
2. Nėra visuotinio reglamento (nėra priimta bendro susitarimo Lietuvoje).
3. Palaikymas ir priežiūra (programų pritaikymas palaikyti atvirojo formatus).
4. Įpročiai (žmonių pripratimas naudoti tik tam tikrus formatus).
5. Saugumas (informacinis saugumas).
6. Ilgalaikiškumo stoka (nepasitikėjimas, kad vienas formatas greitai gali būti pakeistas kitu).



7.8 pav. Kokių kliūčių išvelgiate atvirųjų formatų naudojimui?

7.6. Sulietuvinų atviro kodo programų naudojimas

65 % apklaustų institucijų atstovų teigiamai atsakė į klausimą: „Ar Jūsų institucijoje naudojamos lokalizuotos (sulietuvinos) atviro kodo programos?“. Detalesnis pasiskirstymas pagal institucijų tipus pateiktas 7.9 pav.



7.9 pav. Sulietuvintų atviro kodo programų naudojimo dažniai

Nėra pagrindinės priežasties, dėl kurios vienos institucijos naudoja sulietuvintas atviro kodo programas, o kitos – ne. Bet galima paminėti, kad didelę reikšmę turi įpročiai, t. y., kokia kalba darbuotojas pradėjo dirbti su tam tikros paskirties programa, tokią nori vartoti ir toliau. Ypač pabrėžiama, kad vyresnio amžiaus darbuotojai nelingę greitai persiorientuoti (jei pradėjo dirbti su programa dar tada, kai ji nebuvo sulietuvinta, nenori jos naudoti, ją sulietuvinus, ir priešingai). AKL eksperto manymu, dažnai darbuotojai darbo vietose nori naudoti tai, ką naudojo „vakar“, t. y. ką administratoriai įdiegė anksčiau (visuomenė yra konservatyvi, nesidomi naujovėmis).

Verta paminėti, kad verslo įmonėse dirbantiems darbuotojams nesvarbu, kokia kalba yra programa, nes jiems privaloma mokėti užsienio kalbą. Vienoje ministerijų paminėta, kad darbuotojai gerai moka anglų kalbą. Ji privaloma visiems darbuotojams, todėl ir nelabai reikia, kad programinė įranga būtų sulietuvinta. Dvi ministerijos teigia, kad dėl veiklos specifikos neverta lokalizuoti programų institucijose, vykdančiose tarptautines veiklas, nes terminija ir santrumpos yra užsienio kalba.

Taip pat išryškėjo požiūris, kad serverio dalies programinės įrangos nereikia lietuvininti. Nereikia lietuvininti ir kitų, tik IT specialistams skirtų, programų ar specializuotų programų, nes dėl iškilusių problemų kreipiamasi į kūrėjus, o tada reikia ieškoti, kas ir kaip buvo išversta. Pakanka sulietuvinti tik pagrindines (t. y. raštinės paketų, socialinių tinklų programų ir kitų kasdienio vartojimo programų) vartotojo sąsajas. Pabrėžiama, kad reiktų atsižvelgti į programos populiarumą ir vartotojų turimus skaitmeninius įgūdžius (ypač vyresnio amžiaus žmonių). Interviu dalyvavę ekspertai taip pat linkę manyti, kad nuolat reikėtų atnaujinti tų pačių programų, kurios ir yra lietuvinamos, lokalizacijas, t. y. su kiekviena nauja programos versija turi būti išleidžiamas ir kokybiškas lokalizacijos paketas.

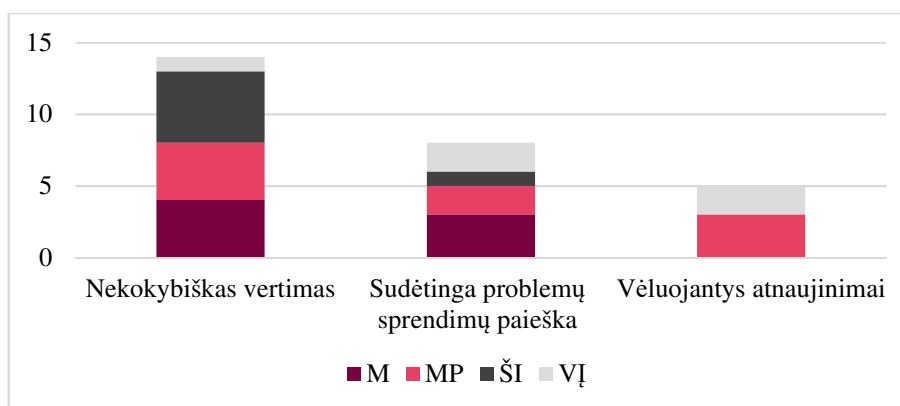
Remiantis gautais atsakymais, programų (ne tik atviro kodo) privalumai, kai naudojama lokalizuota versija, yra šie:

- Lengvesnis darbas su programa darbuotojams, gerai nemokantiems užsienio kalbos ir neįgudusiems vartotojams (aiškesni pranešimai, perspėjimai, kai kurias funkcijas lengviau susirasti).
- Skatinamas lietuvių kalbos vartojimas.

Išskiriami tokie sulietuvintų atviro kodo programų trūkumai:

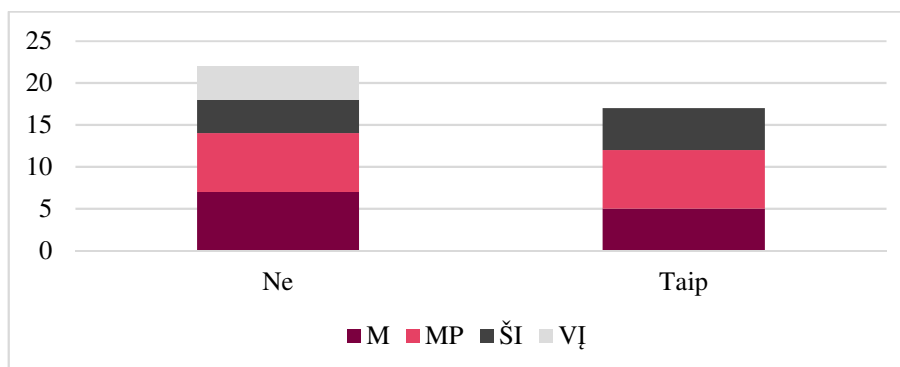
- Skirtingų terminų vartojimas ir nekokybiškas vertimas.
- Sudėtinga problemų sprendimo paieška originalo kalba.
- Vėluojantys atnaujinimai – atnaujinus programinę įrangą, dalis programos lieka originalo kalba, dalis lietuvių kalba (dauguma atviro kodo programų lokalizuojamos savanorių arba vienkartinį iniciatyvų dėka).

Nurodytų trūkumų pasiskirstymas pagal institucijų tipus pavaizduotas 7.10 pav.



7.10 pav. Atviro kodo programų trūkumai

85 % ekspertų išreiškė nuomonę apie tai, ar jų darbuotojams būtų reikalingi mokymai, kaip naudotis lokalizuotomis atviro kodo programomis (7.11 pav.).



7.11 pav. Nuomonė, ar reikalingi mokymai, kaip naudotis lokalizuotomis atviro kodo programomis

56 % ekspertų atsakė, kad mokymai nereikalingi, grįždami tuo, kad:

- Priimant į darbą nurodoma, ką asmuo turi mokėti. Jei CV parašė, tai ir turi mokėti dirbti nurodytomis programomis.
- Svarbu, kad būtų darbuotojų motyvacija, tada patys išmoksta naudotis programomis.
- Vartotojas turi galimybę pasirinkti programinės įrangos kalbą, jų institucijoje nėra griežtai reglamentuota, kokia kalba reikia dirbti su programomis.
- IT skyrius pats parengia instrukcijas, kaip naudotis tam tikra programa.
- Geriau būtų rengiami ne mokymai, kaip dirbti su lokalizuota programos versija, o programos funkcionalumo mokymai.

Ekspertai pateikė ir pasiūlymą, kad reikėtų pagalbos centro, kuriame būtų galima gauti informaciją tada, kai iškyla problema, nes įdiegus sulietuvintą programą, padidėja krūvis IT personalui. Pagalba susijusi su problemų, kurių aprašymai pateikiami lietuvių kalba, paieška, kadangi dažniausiai programos būna anglų kalba ir problemų sprendimai pateikiami anglų kalba.

46 % ekspertų teigia priešingai, kad tokie mokymai reikalingi ir pabrėžia:

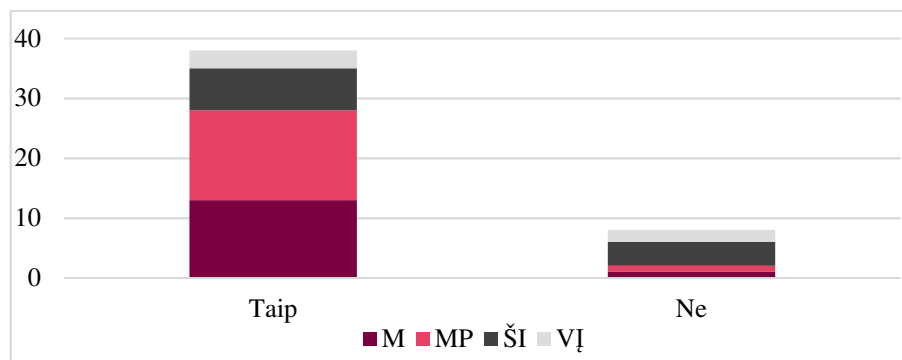
- Reikalingi įvadiniai / bendro pobūdžio mokymai, suteikiantys žinių, nuo ko pradėti dirbti su lokalizuota programa.
- Mokymų reikėtų, nes keičiasi ne tik programos išvaizda ir su lokalės elementais susiję funkcionalumo aspektai, bet ir terminija.

AKL eksperto nuomonė apie atviro kodo programų lietuvinimą glaudžiai susijusi su valstybės požiūriu: valstybei reikėtų prižiūrėti ir koordinuoti lokalizavimo darbus bei turėti vertimo mechanizmą – žinoti, kaip verčiama, kas remia vertimą, rūpintis, kad vertimai nesidubliuotų, stebėti rinką. Visa tai spręsti turėtų lokalizavimo centras. Jis padėtų priimti sprendimą, informuotų, rekomenduotų.

Pavyzdžiui, pateiktų rekomendacijas, ar galima pereiti prie aukštesnės versijos ir pan. Už valstybės lėšas būtų įsigyjama tai, kas populiariausia darbo vietose, o ne tai, kas reikalingiausia verslui. Dalyvauti pasaulinėse lokalizavimo komandose reikia. Siūloma lokalizuoti visas paplitusias sistemas. Neturi būti lokalizuojama tik viena programa. Turi būti kuriama bendruomenė, joje aktyviai dalyvaujama.

7.7. IT saugumo politika

83 % apklaustų institucijų ekspertų teigiamai atsakė į klausimą: „Ar Jūsų institucija turi tam tikrą programinės įrangos (taip pat ir atvirosios) saugumo politiką?“. Tik 17 % atsakė neigiamai. 7.12 pav. pateikiamas atsakymų pasiskirstymas pagal institucijų tipus.



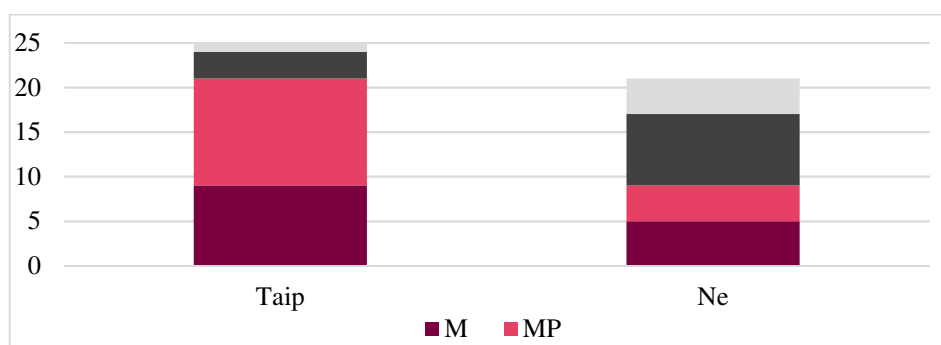
7.12 pav. Saugumo politikos turėjimo arba neturėjimo pasiskirstymas pagal institucijų tipus

Ministerijos ir ministerijoms pavaldžios institucijos pabrėžia, kad egzistuoja bendra saugumo politika, neišskiriant atviro kodo programinės įrangos saugumo. Į saugumo politikos reglamentą įtrauktas ir programinės įrangos atnaujinimo dažnis. Kiekviena informacinė sistema turi reglamentuotus saugos dokumentus. Pagal Lietuvos Respublikos Kibernetinio saugumo įstatymą, būtina laikytis informacinių sistemų kibernetinio saugumo nuostatų.

Viena ministerijai pavaldi institucija nurodė, kad pagal teisės aktus kasmet perkamas išorinis saugos auditas. Nustatyti reikalavimai ekrano rakinimui, slaptažodžio keitimui, slaptažodžio galiojimui. Kiekvienos darbo vietos vartotojas turi labai apribotas vartotojo paskyras. Sukurti 3 skirtingi prieigos profiliai naršyklėms. Bet kuriame profilyje uždrausti lošimai, karo propaganda ir kita teisės aktais reglamentuota informacija. Elektroniniais laiškais gautas turinys iššifruojamas ir patikrinamas, ar turinys saugus. Jeigu turinys nesaugus, failas naikinamas ir nebepasiekiamas.

Švietimo institucijos (ypač mokyklos) gana atlaidžiai žiūri į programinės įrangos saugumo politiką, pasitiki programinės įrangos tiekėjais. Tik 3 iš 11 švietimo institucijų turi programinės įrangos sąvadą. Kitos diegia tokias programas, kokių joms reikia. (Apie saugumo politikos įgyvendinimą ir naudojamų programų sąvado rekomendaciją rašoma 6.2 sk.)

Būtina paminėti, kad visos apklaustos institucijos arba turi bendrą programinės įrangos sąvadą (atskirai neišskiriant atviro kodo programų), arba neturi jokio. Išsamesni duomenys pagal institucijų tipų pasiskirstymą pateikti 7.13 pav.

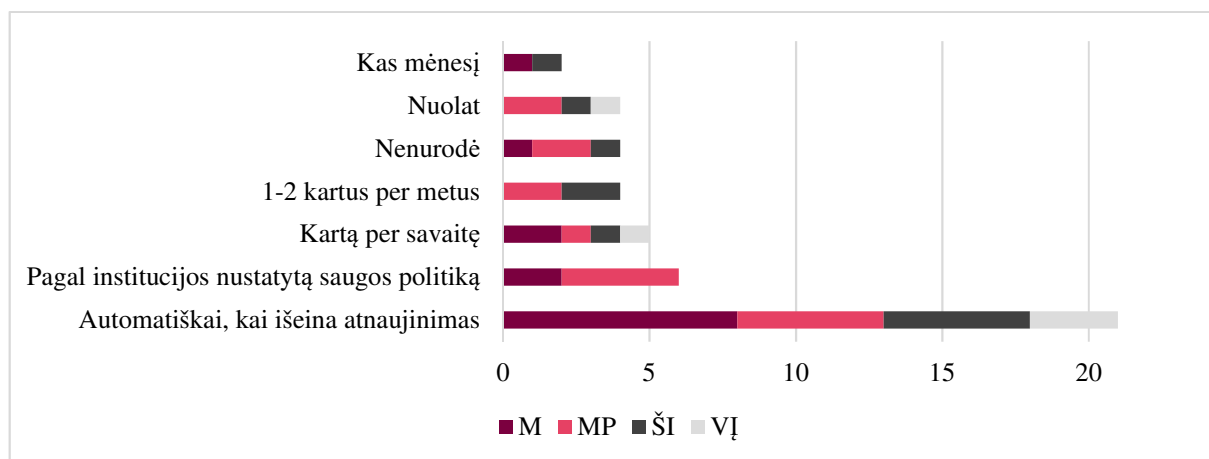


7.13 pav. Programinės įrangos sąvado turėjimas arba neturėjimas pagal institucijų tipus

2 ministerijų ir 2 ministerijoms pavaldžių institucijų ekspertai plačiau pakomentavo, kad yra patvirtintas programinės įrangos sąrašas, kuriuo vadovaujasi darbuotojas, atsakingas už programų diegimą. Patys darbuotojai negali diegti programų. Jei kyla klausimas ar atsiranda naujų programų pageidavimų, tada derinama, žiūrima ką galima daryti, pvz., sąrašas papildomas. Tik viena verslo įmonė turi programinės įrangos sąvadą, kuris buvo parengtas visai neseniai ir dar pildomas.

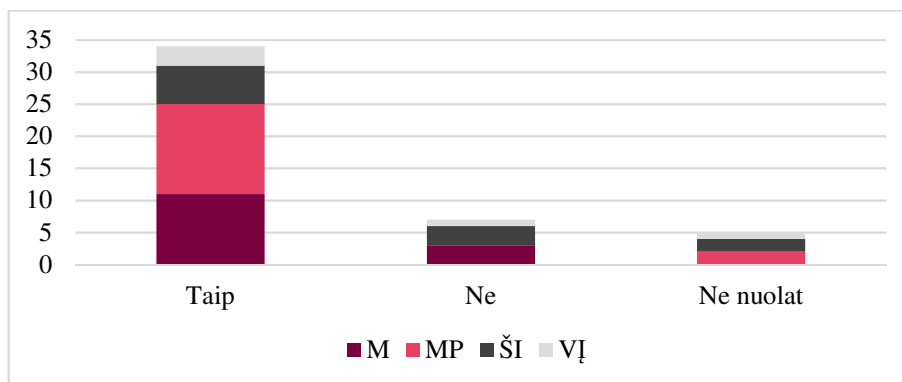
AKL eksperto nuomonė apie saugumo politiką tokia: atviro kodo saugumas turi būti lygiai taip pat užtikrinamas, kaip ir uždaro kodo. Atviras kodas leidžia matyti pirminį programos tekstą ir galimas jo saugumo spragas. Valstybei būtų gerai, jei būtų stebimi ir vertinami atviro kodo programinės įrangos atnaujinimai, nes kai kuriais atvejais ne visi gali būti tinkami. Kompetentingi žmonės turi stebėti visus atnaujinimus ir, kilus nesklandumams, operatyviai susisiekti su kūrėjais. Administratoriai diegtų ankstesnę versiją, kol atitinkama institucija nepatvirtins, kad ši nauja versija tinkama ir neturi saugumo ir kitų trūkumų. Reikia stebėti bendruomenes, kuriančias programas. Valstybės institucijoms internetą turi teikti valstybės įstaiga, kuri netgi filtruotų turinį ir automatiškai stebėtų, kas vyksta, tarkim, ministerijų darbo vietose.

21 institucija nurodė, kad atviro kodo programinę įrangą ir jos komponentus atnaujinama automatiškai, kai tik pasirodo programos atnaujinimas. 2 ministerijos ir 4 ministerijoms pavaldžios institucijos pabrėžė, kad atviro kodo programinės įrangos atnaujinimas vykdomas pagal jų institucijoje reglamentuotą saugumo politiką. Daugiau informacijos pateikta 7.14 pav.



7.14 pav. Atviro kodo programinės įrangos atnaujinimo dažniai

74 % interviu dalyvavusių institucijų ekspertų teigia, kad jų darbuotojai seka informaciją apie programinės įrangos saugumo spragas. 11 % tai daro ne nuolat, o 15 % apskritai tuo nesidomi. Vienoje ministerijoje paminėta, kad tam nėra nei laiko, nei žmogiškųjų išteklių. Kitoje ministerijoje, priešingai, tuo rūpinasi visas saugos politikos skyrius. Viena švietimo institucija klaidingai mano, kad užtenka atnaujinti programinės įrangos versijas, ir saugumo spragų bus išvengta. 7.15 pav. pateikta išsamesnė informacija.

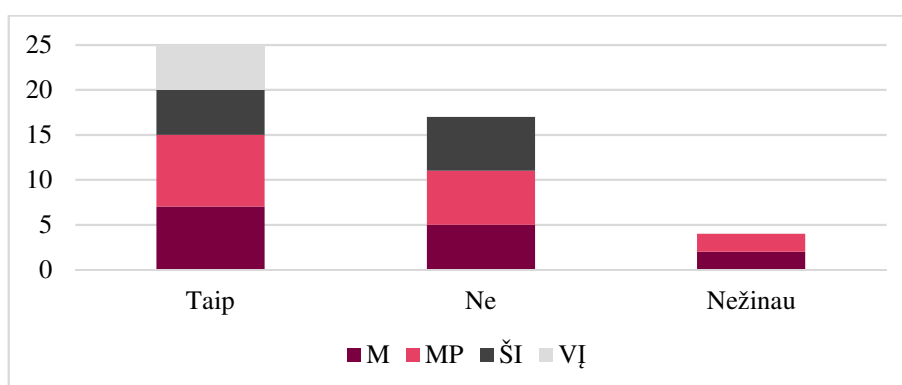


7.15 pav. Programinės įrangos saugumo spragų sekimo dažniai pagal institucijų tipus

3 ministerijos paminėjo, kad dažnai apie rimtas saugumo spragas informuoja Nacionalinis kibernetinio saugumo centras¹⁰³. Vienos ministerijos ir 3 ministerijoms pavaldžių institucijų ekspertai paminėjo, kad naudojami VĮ „Infostruktūra“¹⁰⁴ teikiamomis saugaus duomenų perdavimo tinklo paslaugomis.

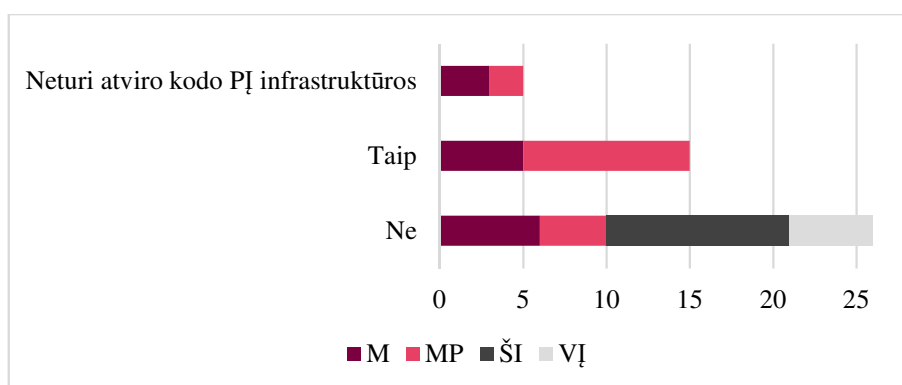
Į klausimą: „Ar Jūsų institucijoje naudojamos paslaugos (sprendimai), kurie buvo realizuoti atviro kodo programų (komponentų) pagrindu?“ 54 % atsakė teigiamai. Tiksliai nurodytos kelios elektroninės paslaugos, sukurtos atviro kodo pagrindu: LITLEX (Lietuvos teisės aktų duomenų bazė); ePolicija.lt (Policijos elektroninių paslaugų sistema); epaslaugos.lt (administracinių ir viešųjų elektroninių paslaugų portalas).

4 ministerijoms pavaldžių institucijų ekspertai teigė, kad atviro kodo programų pagrindą naudoja tik elektroniniams sprendimams, skirtiems vidiniam naudojimui. Jie paminėjo ir tai, kad niekur nėra reglamentuota, jog reikia naudoti atviro kodo komponentus, kuriant naujus elektroninius sprendimus. 7.16 pav. pateikta daugiau informacijos. Jame matyti, kad visos iki vienos verslo įmonės naudoja atviro kodo komponentus naujų sprendimų kūrimui.



7.16 pav. Ar Jūsų institucijoje naudojamos paslaugos (sprendimai), realizuoti atviro kodo programų (komponentų) pagrindu?

37 % ekspertų atsakė neigiamai, 9 % – nežino. Nežinantys grindė tuo, kad nežino, kaip projektuojamos sistemos ar programos, nes perka kitų įmonių paslaugas. Šis klausimas glaudžiai susijęs su kitu klausimu: „Ar naudojate kitų institucijų paslaugomis, siekdami užtikrinti turimos atviro kodo IT infrastruktūros saugumą?“. 7.17 pav. matyti, kad nei viena švietimo institucija ir verslo įmonė nesinaudoja kitų institucijų paslaugomis atviro kodo saugumo klausimais.



7.17 pav. Ar naudojate kitų institucijų paslaugomis, siekdami užtikrinti turimos atviro kodo IT infrastruktūros saugumą?

¹⁰³ <https://www.nksc.lt/>

¹⁰⁴ <http://www.is.lt/lt/titulinis.html>

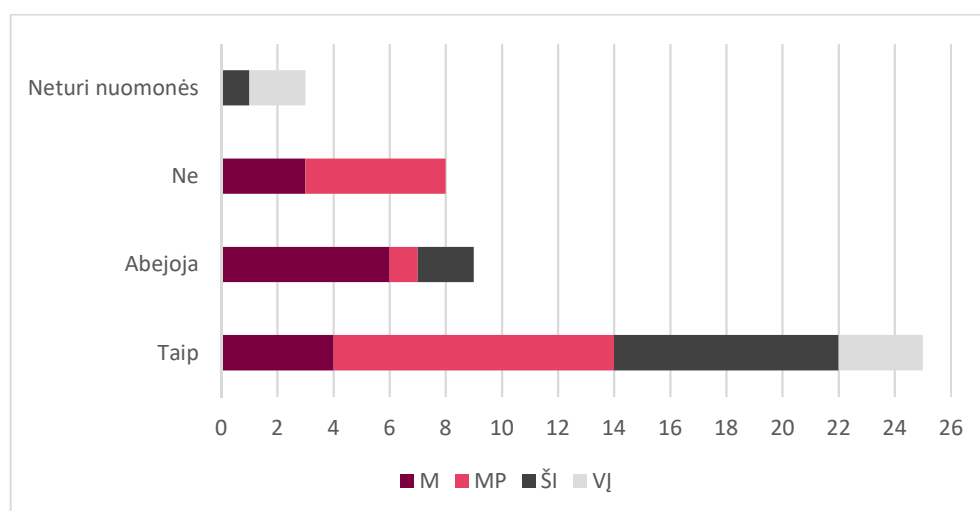
10 ministerijoms pavaldžių ir 5 ministerijos nurodė, kad naudojasi kitų institucijų paslaugomis turimos IT infrastruktūros saugumu.

7.8. Atviro kodo programų diegimo, naudojimo, konsultavimo ir priežiūros institucijos ar ekspertų tinklo poreikis ir vizija

Atviro kodo programų aptarnavimo infrastruktūros poreikis

Struktūrizuoto interviu metu ekspertams buvo pateiktas klausimas: „Ar būtų, Jūsų nuomone, reikalinga atviro kodo programų pritaikymo konkrečioms poreikiams, diegimo, konsultavimo ir priežiūros institucija ar ekspertų tinklas?“ su prašymu pateikti tokios institucijos ar ekspertų tinklo viziją, apibūdinti galimas paslaugų teikimo taškų vietas.

Apibendrintus atsakymus dėl aptarnavimo institucijos ar ekspertų tinklo poreikio, atsižvelgiant į institucijos tipą, pateikiame 7.18 pav.



7.18 pav. Atviro kodo aptarnavimo institucijos ar ekspertų tinklo poreikio nuomonių įvertinimas

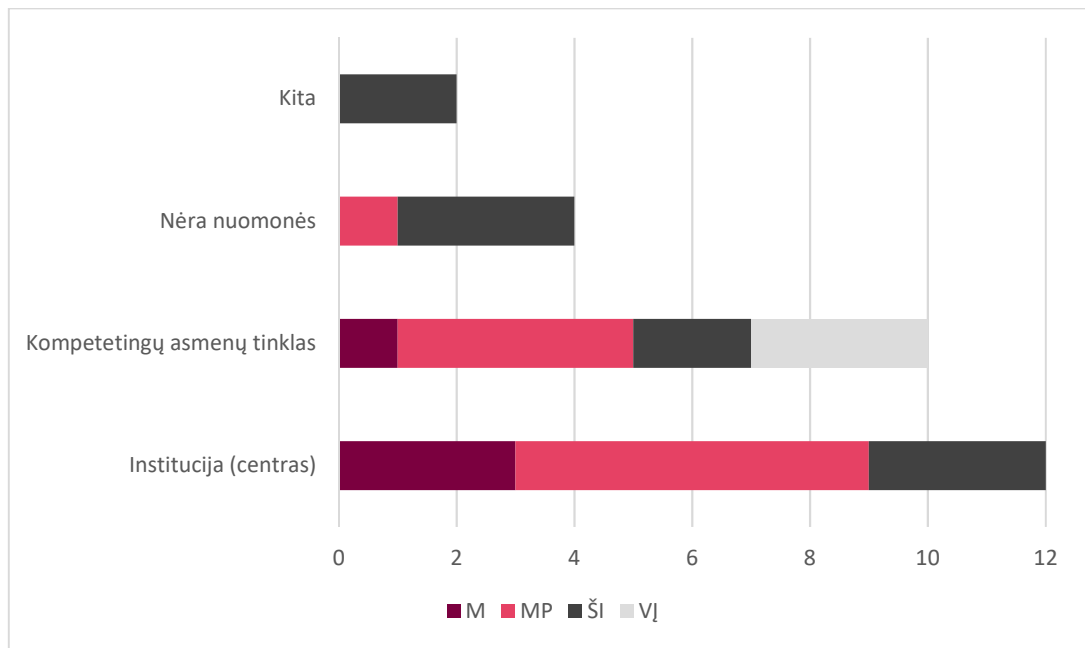
Iš 46¹⁰⁵ institucijas atstovaujančių ekspertų nuomonių 54 % apklaustųjų pritaria, kad atviro kodo aptarnavimo institucija arba ekspertų tinklas būtų reikalingas Lietuvai (iš jų – 16 % ministerijų, 40 % – ministerijoms pavaldžių institucijų, 32 % švietimo institucijų ir 12 % verslo įmonių). 20 % respondentų abejoja, ar tokia infrastruktūra būtų reikalinga (iš jų 67 % ministerijų, 11 % ministerijoms pavaldžių institucijų, 22 % švietimo institucijų). 17 % respondentų nepitaria, kad reikalingas toks centralizuotas atviro kodo aptarnavimas (iš jų 38 % ministerijų ir 63 % ministerijoms pavaldžių institucijų). 7 % apklaustųjų neturi nuomonės. Viena institucija (neįtraukta į poreikio kiekybinį skaičiavimą) išreiškė nuomonę, kad tokia aptarnavimo struktūra jau egzistuoja (VĮ „Infostruktūra“).

Atviro kodo programų ekspertas aiškina, kad sklando mitas, jog atviro kodo programos nemokamos. Taip, jos nemokamai kopijuojamos, bet kaip ir uždarąsias programas jas reikia diegti, derinti, prižiūrėti. Tačiau šiuo atveju tam skirtos lėšos lieka Lietuvoje, nes išmokamos mūsų žmonėms, o ne užsienio firmoms.

Atviro kodo aptarnavimo struktūros forma

Pritariančių ekspertų buvo prašoma pateikti nuomonę dėl galimos atviro kodo aptarnavimo formos: „Ar tai būtų institucija, ar kompetentingų asmenų tinklas?“. Atsakymų į šį klausimą rezultatai pavaizduoti 7.19 pav.

¹⁰⁵ 47-os dalyvavusios institucijos (visuomeninės asociacijos AKL) eksperto samprotavimus pateiksime kiekybinėje šio klausimo dalies analizėje.



7.19 pav. Galimos atviro kodo aptarnavimo struktūros formos (institucijos ar kompetentingų asmenų tinklo) nuomonių įvertinimas

Atviro kodo aptarnavimo infrastruktūros sukūrimo galimybę teigiamai įvertino 25 ekspertai. Tačiau galimos atviro kodo aptarnavimo struktūros formos rezultatuose išreikštos 28 nuomonės, nes 2 ekspertai paminėjo, kad reikėtų ir institucijos, ir kompetentingų asmenų tinklo, o 1 ekspertas pritarė ir kompetentingų asmenų tinklui, ir verslo įmonių įtraukimui (diagramoje – kategorija „Kita“). 42,9 % teigiamai atsakiusių ekspertų palaikytų institucijos (arba centro) koncepciją, 35,7 % – kompetentingų asmenų tinklą. 14,3 % pritarusių atviro kodo aptarnavimo struktūros poreikiui neturėjo nuomonių dėl galimos šios struktūros formos. Kitos nuomonės tokios: 1) reikalinga bendruomenė, kuri rūpintųsi atviro kodo programine įranga; 2) reikalingas ir ekspertų tinklas, ir verslo įmonių įtraukimas. Abi šios nuomonės priklauso interviu dalyvavusiems švietimo institucijų ekspertams.

Atviro kodo aptarnavimo struktūros prieigos taškai

Kitas atviro kodo aptarnavimo infrastruktūros viziją konkretizuojantis klausimas, pateiktas ekspertams, buvo apie galimus aptarnavimo prieigos taškus, pvz., bibliotekose ar kitur.

Ekspertų įvardytas idėjas galima suskirstyti į dvi grupes: taikomas individualiems vartotojams ir taikomas institucijoms. Dalis variantų tinka ir individualiems vartotojams, ir institucijoms. 7.5 lentelėje pateikiami ekspertų įvardyti variantai, šalia skliaustuose esantis skaičius nurodo, kiek kartų pasikartojo šis variantas skirtingų institucijų ekspertų nuomonėse. Įvairių institucijų ekspertų minimi variantai dažniausiai pateikiami pusjuodžiu kursyvu. Šalia kiekvieno prieigos taškų varianto pateikti jį nurodžiusių institucijų tipai. Vartojami 7.2 sk. apibrėžti institucijų tipų kodai.

7.5 lentelė. Ekspertų įvardyti galimi atviro kodo aptarnavimo prieigos taškai

Individualiems vartotojams	Institucijoms
<i>Portalas elektroninėje erdvėje (7): M; MP</i>	
<i>Nuotoliniu būdu teikiamos paslaugos (4): MP; VĮ</i>	
<i>Universitetai, inovacijų centrai, slėniai (4): MP; ŠI</i>	
Tarptautinis centras (1): M	
Centras nevyriausybiniam sektoriuje (1): M	
Centras vyriausybiniam sektoriuje (1): MP	
Savivaldybės, rajono centrai (2): ŠI	
<i>Viešosios bibliotekos (6): MP; ŠI; VĮ</i>	<i>Verslo įmonės (3): M; VĮ</i>
Mokyklos, mokymo centrai (2): MP; ŠI	Institucijos IT padalinys (1): ŠI

Individualiems vartotojams	Institucijoms
Kultūros, bendruomenės namai (2): ŠI; VĮ	Centralizuoti mokymai personalui (1): MP

Dažniausiai ekspertų minimi prieigos taškų variantai yra portalas elektroninėje erdvėje bei nuotoliniu būdu teikiamos paslaugos (telefonu, vaizdu, el. paštu ir pan.), universitetai, inovacijų centrai ir slėniai, viešosios bibliotekos, verslo įmonės.

Atviro kodo aptarnavimo infrastruktūros ekspertų vizijos

Ekspertai, pritariantys atviro kodo programų aptarnavimo institucijai ar kompetentingų asmenų tinklo poreikiui, pažymėjo, kad jei **bendra valstybės politika** būtų orientuota į atviro kodo programinę įrangą, jei atviro kodo programos būtų plačiau naudojamos, toks aptarnavimo centras būtų reikalingas. Šiuo metu ištirtų institucijų naudojama atviro kodo programų infrastruktūra labiau orientuota į serverio programinę įrangą, gana epizodiškai naudojama kompiuterizuotose darbo vietose. Vienas ekspertų, atstovaujantis institucijai, turinčiai didesnę perėjimo prie atviro kodo programų patirtį, pastebi: „Ar pereiti prie atviro kodo programų? Turi būti ekosistema. Lietuvoje jos kol kas nėra. Reikėtų turėti kompetencijų centrą. Pvz., šiuo metu norint viešųjų pirkimų būdu įsigyti kompiuterinę techniką, suderinamą su atviro kodo operacine sistema „Ubuntu“, nėra tinkamų nešiojamųjų kompiuterių modelių pasirinkti iš centralizuoto viešųjų pirkimų katalogo (CPO).“

Tuo tarpu kai kurie ekspertai nurodė, kad jei būtų tam tikra institucija, kuri pagal užsakytas **paslaugas** projektuotų atviro kodo sprendimus, pritaikytų atviro kodo programas ar teiktų jų **priežiūrą**, atviro kodo programinė įranga būtų labiau naudojama. Ministerijų ir ministerijoms pavaldžių institucijų ekspertai teigia, kad jų užsakomos paslaugos yra komercinės pirmiausia dėl to, kad į pirkimą būtų įtraukta ir šių paslaugų priežiūra: „Šiuo metu mūsų institucijos kuriamos paslaugos komercializuotos, labiausiai dėl priežiūros. O jei tokių paslaugų priežiūra būtų centralizuota, jos galėtų būti atviro kodo“. Dar keletas ekspertų išsakytų minčių atviro kodo programinės įrangos aptarnavimo:

- Jeigu būtų užtikrintos greito reagavimo, saugumo spragų sprendimo paslaugos, būtų galima pereiti prie atviro kodo. Jei atviro kodo programos būtų naudojamos, tai turi būti jų aptarnavimu besirūpinanti institucija.
- Kuriant reikiamus įrankius savarankiškai (institucijos viduje), kyla problema, kas toliau bus už sukurtus įrankius atsakingas, nes darbuotojas gali išeiti į kitą darbą. Savarankiškai sukurti sprendimą būtų pigiau, bet sunkiau išlaikyti žmogų.
- Jei visos darbo vietos būtų atviro kodo, palaikymo reikėtų žymiai daugiau. Tam turėtų būti ir aukštesnė darbuotojų kompetencija.
- Informacinių išteklių valdymas turi būti centralizuotas valstybės mastu, ir institucija galėtų gauti jai reikalingas paslaugas (pvz., dokumentų valdymo, buhalterinės apskaitos ir pan.).

Septyni ekspertai iš ministerijų ir joms pavaldžių institucijų (15 %) pažymėjo, kad vertingesnis būtų ne konsultavimas atviro kodo klausimais, bet konkrečių **priežiūros, problemų sprendimo darbų vykdymas, įrankių ir paslaugų gamyba** pagal užsakymus.

Ekspertai sako, kad didesnės institucijos paprastai turi **savo informacinių technologijų specialistų komandą**, kuri kompetentinga atlikti visos programinės įrangos, įskaitant ir atviro kodo, aptarnavimo institucijoje funkcijas. Ne visose institucijose darbų vykdymas ir konsultavimas iš išorės yra suderinamas su informacinių technologijų administratorių darbo taisyklėmis konkrečiose institucijose. Tačiau mažą IT specialistų kiekį turinčioms institucijoms centralizuota atviro kodo aptarnavimo institucija būtų naudinga. Vienas ekspertas pastebėjo, kad įdiegus atviro kodo programą padidėja krūvis informacinių technologijų specialistui, reikėtų numatyti daugiau specialistų, organizuoti mokymus (lietuvių kalba).

15 % institucijų ekspertai mato būtinybę rūpintis atviro kodo programinės įrangos **saugumo** aspektais ir pažymi, kad tokia institucija jau egzistuoja (CERT grupė). Ekspertai mato naudingą paslaugą – informavimas apie tai, kurias atviro kodo programas rekomenduojama ir kurių nerekomenduojama diegti dėl saugumo, kokiais kriterijais vadovautis, renkantis saugią atviro kodo

programinę įrangą. Vienas ekspertas pastebėjo, kad samdyti komercinę įmonę, kuri rūpintųsi atviro kodo programų saugumu, būtų per brangu. Atviro kodo ekspertas pastebėjo, kad jei reikalingas ypatingas saugumas, atviro kodo programos privalumas tas, kad specialistas gali viską pats matyti, kas yra programoje.

13 % institucijų atstovaujantys ekspertai išsakė nuomonę, kad atviro kodo programinės įrangos principai diktuoja, jog šiomis programomis turėtų rūpintis pati **bendruomenė, entuziastų tinklas**, nors pagalbos taškai ir tam tikra institucija taip pat būtų reikalingi. Ekspertai, kurie paminėjo bendruomenės ir entuziastų tinklą, beveik kiekvienas įvardijo skirtingus prieigos taškų variantus: internete, bibliotekose, kultūros namuose, ten, kur yra kompetentingų specialistų, mokymo institucijose.

Valstybės sektoriaus institucijai atstovaujantis ekspertas pastebėjo, kad nuolatinės finansavimo linijos vargu ar galima tikėtis. Reikia entuziastų, kurie nuolat rūpintųsi atviro kodo programine įranga. Turi kurtis bendruomenė. Reikėtų daugiau universitetų pastangų, įtraukiant studentus, formuojant atviro kodo kultūrą.

Vienas ekspertų, atstovaujantis švietimo institucijai ir pasiūlęs pradėti nuo entuziastų tinklo, išreiškė nuomonę, kad aktyviausių savanorių branduoliui identifikuoti ir juos pritraukti reikėtų įvesti skatinimo sistemą. Prie bendruomenės formavimo galėtų aktyviai prisidėti ir mokyklos.

Kitas ekspertas pateikė nuomonę: „IT resursai viešajame sektoriuje yra labai išsiskaidę. Galima būtų pasinaudoti universitetų kompetencijomis, kuriant naujus įrankius, kviešti studentus, ypač specializuotoms mobiliosioms programėlėms, o ne remtis brangiais pirkimais. Trūksta bendradarbiavimo.“

Nors 54 % apklaustų ekspertų iš esmės pritaria, kad institucija ar ekspertų tinklas, atliekantis atviro kodo programų pritaikymo, konsultavimo, diegimo ir kt. priežiūrą, būtų reikalingas Lietuvai, interviu metu išsakyta ir abejonių dėl galimybių aprėpti tokias užduotis valstybės mastu, valstybės finansavimo ir verslo įmonių veiklos santykio, dėl institucijose egzistuojančių informacinių sistemų administratorių funkcijų.

Keletas ekspertų svarsto, iš kokių lėšų būtų išlaikoma atviro kodo palaikymo institucija, ir abejoja, ar **efektyvus** toks palaikymas bendrąja prasme. O du ekspertai aiškiai nurodė didelį atviro kodo programinės įrangos privalumą: „Pinigai už jų pritaikymą, aptarnavimą, diegimą, priežiūrą lieka Lietuvoje, o ne išmokami užsienio kompanijoms.“ „Kuo daugiau atviro kodo, tuo mažiau emigracijos“ (turimi omenyje IT specialistai, kurie labai viliojami iš Lietuvos į užsienio įmones). „Atviro kodo produktus galima kurti bei tobulinti esant bet kurioje vietoje, taigi neišvykus į užsienį (ko nėra su nuosavybine įranga, nes prasideda paslaptys ir pan.)“.

Vienos ministerijų ekspertas teigia, kad bandymas atviro kodo aptarnavimą aprėpti visos valstybės mastu, per platus, tai galėtų būti taikoma tik tam tikriems komponentams. Kito eksperto nuomone, atviro kodo programinė įranga jau buvo finansuota ne kartą, tačiau nebuvo užtikrintas darbų tęstinumas; vienas projektas nesugebės aprėpti atviro kodo palaikymo, jis gali atsirasti tik gamybinėje aplinkoje. Dar vienas ekspertas teigia, kad valstybės informacinių technologijų ūkis turėtų būti konsoliduotas, o vizijos be konsolidavimo neįmanoma realizuoti.

Galvojant apie atviro kodo aptarnavimo centro (institucijos) steigimą, 13 % ekspertų (atstovaujančių ministerijas ir joms pavaldžias institucijas) išsakė nuomonę, kad tokio centro funkcijos nelabai skiriasi nuo to, ką atlieka **verslo sektorius**. Vienos institucijų ekspertas pažymėjo, kad atviro kodo paslaugos vis tiek kainuotų, ir labai abejoja, ar valstybė turi remti tokį verslą. Ekspertai pažymi: „Jei būtų valstybės politika eiti į atviro kodo sprendimus, tada ir komercinės įmonės (UAB) būtų suinteresuotos, nereikėtų nė specialios institucijos“. Taip pat išsakyta ir tokia nuomonė: „Tik savininkas žino, ko jam reikia. Sakyčiau, turėtų būti ne institucija, o komercinė kompanija, teikianti tokias paslaugas. Dar viena institucija nereikalinga. Geriau tai būtų kompanija, kurios paslaugos būtų perkamos“. Vienas ekspertas teigia: „Yra nuomonių, kad jei valstybė finansuoja atvirą kodą, tai sugadinama konkurencija“.

Kita vertus, vienas iš ekspertų pastebi, kad atviro kodo sėkmė Lietuvoje „priklauso ir nuo programinės įrangos gamintojų. Jeigu jie būtų linkę vystyti ilgalaikį produktą, o ne greitai užsidirbti, rinktųsi atvirą kodą. Gamybos rinkai reikia palankių sąlygų“. Šis ekspertas taip pat pabrėžia, kad „Lietuvos rinka yra per maža atsirasti palankiai gamybinei aplinkai. Europos Sąjungoje pradedamos kurti centralizuotos sistemos (policijos, pasienio, registrų ir kt.). Europos Komisija griežtai laikosi atviro kodo reikalavimų. Čia jau kitas mastas. Visos Europos Sąjungos mastu – galimas kelias“.

Vienas ekspertas pastebėjo, kad atviro kodo aptarnavimo centro ar kompetentingų asmenų tinklo įkūrimas galėtų būti puikus mokslo ir verslo bendradarbiavimo pavyzdys.

Keturi ekspertai išsakė abejones dėl atviro kodo aptarnavimo institucijos ar ekspertų tinklo teikiamų priežiūros paslaugų suderinamumo su institucijų IT administruojančio personalo darbais. Pavyzdžiui, trys ekspertai mano, kad geri IT specialistai geba patys prižiūrėti visą turimą savo institucijos programinę įrangą. Vienas ekspertas pabrėžė, kad jeigu reikia kokio nors specialaus darbuotojo kvalifikacijos reikalavimo, tai įrašoma į reikalavimus darbuotojams. (Visi trys ekspertai yra iš institucijų, kuriose atviro kodo programinė įranga naudojama minimaliai). Tam tikrose institucijose reglamentuota, kad IT administratoriai privalo būti darbo vietoje, t. y. privalo būti tos institucijos darbuotojai, todėl konsultavimas ir problemų sprendimas iš išorės būtų problematiškas. Kita vertus, interviu metu atsakant į kitų klausimų dalis (žr. 7.4 sk.), nemažai ekspertų išsakė nuomonę, kad atviro kodo programoms prižiūrėti reikia aukštesnės darbuotojų kvalifikacijos.

Iš ekspertų atsakymų apie atviro kodo aptarnavimo instituciją ar ekspertų tinklo viziją galima išskirti pagrindines aptarnavimo paslaugas (institucijos / tinklo paslaugas arba atliekamas funkcijas), pateiktas 7.6 lentelėje. Prie įvardytos paslaugos arba funkcijos skliaustuose pateiktas skaičius nurodo, kiek institucijų atstovaujančių ekspertų samprotavimuose buvo paminėta ši idėja. Dešiniajame stulpelyje pateikiami ekspertų atstovaujami institucijų tipai, o skliaustuose – įvardijimo dažniai. Vartojami 7.2 sk. apibrėžti institucijų tipų kodai.

7.6 lentelė. Ekspertų dažniausiai įvardijamos atviro kodo aptarnavimo institucijos / kompetentingų asmenų tinklo paslaugos / funkcijos

Paslauga / funkcija	Institucijos tipas
Atviro kodo programų aptarnavimo problemų operatyvus sprendimas, konsultavimas (12)	M; MP; ŠI
Vartotojų informavimas, personalo mokymai (7)	M; MP; ŠI
Atviro kodo programų saugumo užtikrinimas (6)	M; MP; VĮ
Paslaugų užsakymas, įrankių kūrimas, tobulinimas ir jų priežiūra (7)	M; MP; ŠI; A
Atviro kodo entuziastų pritraukimas (5)	MP; ŠI
Atsakomybės už atviro kodo programas prisėmimas (2)	MP
Atviro kodo programų lokalizavimas (1)	VĮ

Toliau pateiksime keletą ekspertų išsakytų papildomų konkretesnių minčių dėl, ekspertų manymu, naudingų atviro kodo aptarnavimo paslaugų bei galimos jų organizavimo formos.

- „Būtų nuostabu turėti **paslaugą internete** – kompiuterizuotų darbo vietų interaktyvų pasirinkimą svetainėje (sudėti varneles, kokių darbo vietų reikėtų, palyginti atviro kodo ir komercinės alternatyvas, palyginti įvairių variantų kainą). IT skyriaus vadovas turi turėti galimybę sudėlioti, kokios programinės įrangos reikia darbo vietai“.

- „Būtų gerai, jei atviro kodo palaikymo institucija **suteiktų daugiau informacijos** ir padėtų vartotojams surasti programas. Paprastesnis informacijos gavimas apie kažką visada yra gerai. Pvz., kokie yra atviro kodo produktai rinkoje, kokios komercinių produktų alternatyvos, ar tie atviro kodo produktai yra pakankamai palaikomi, ar tai ne vienadieniai produktai“.

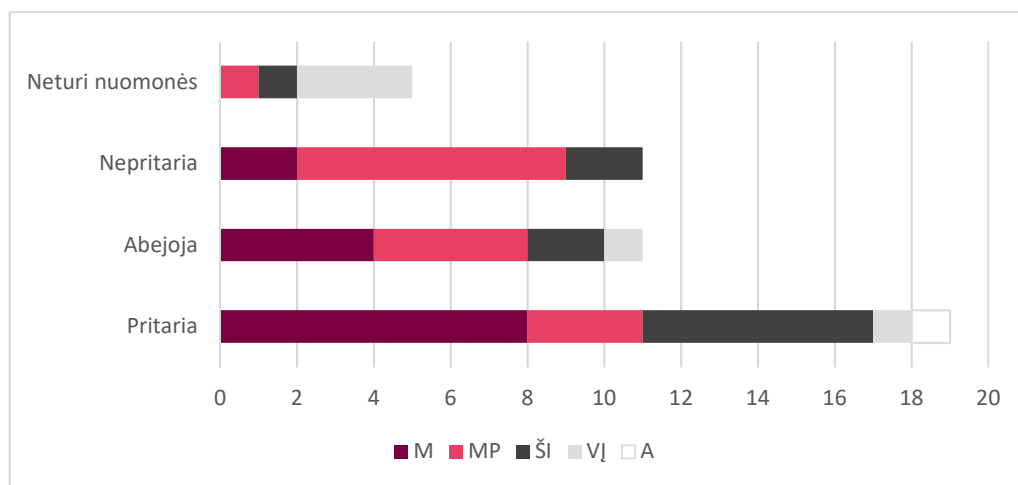
- „Reikėtų pradėti nuo **bendruomenės**. Tačiau vien iš savanoriškų paskatų tokie dalykai retai išsilaiko ilgam. Todėl jau kuriant tam tikrą konsultantų tinklą, reikėtų įvertinti laiko sąnaudas ir galimą savanorių skatinimą. Galbūt mokyklos galėtų gauti tam tikrą virtualių žetonų kiekį. Už savanorių pagalbą teikiami žetonai leistų nustatyti aktyviausius pagalbinkus. Juos būtų galima skatinti

eksperimentine įranga arba net ir piniginiiais prizais. Taip pat labai svarbi virtuali bendruomenė su patogia problemų sprendimo, dažnai užduodamų klausimų sprendimo sistema, analogiška „StackExchange“, tačiau tik lietuviška. Reikalingi nuolat dirbantys moderatoriai. Mokyklos taip pat turėtų būti skatinamos įvairinti savo programinę įrangą. Tam svarbu suteikti galimybę mokiniams išbandyti įvairias operacines sistemas. Skatintina tuose pačiuose kompiuteriuose turėti galimybę naudoti įvairias operacines sistemas ir jų versijas. Matyt, reikėtų ir ekspertų tinklo, ir institucijos. Nesant centralizuotos įstaigos, dažnai iniciatyvos išblėsta, kai pasikeičia profesija ar šeiminė padėtis. Todėl reikalingas tam tikras branduolys su pakankamai geru atlyginimu, kad kadrai nemigruotų į verslą. Paslaugų prieigos taškai mokymo įstaigose būtų geriau nei bibliotekose. Daugeliu atvejų, „sustreikavus“ atviram kodui, kartais iškyla problemų, kur reikia aukštesnės kvalifikacijos. Kita vertus, jei pasiektume, kad bent rajonų centruose būtų keli atviro kodo specialistai, laimėtume tikrai daug. Dabar, regis, jų yra tik didžiuosiuose miestuose (be keleto išimčių).“

7.9. Atviro kodo programinė įranga kaip inovacijų skatinimas

Interviu metu 47 institucijas atstovaujantys ekspertai atsakė į klausimą: „Užsienio valstybių patirtis rodo, kad viešasis sektorius pereina prie atviro kodo programų ne vien dėl sąnaudų mažinimo, bet ir kaip būdo skatinti elektroninių paslaugų teikimo gyventojams inovacijas. Kokia Jūsų nuomonė šiuo klausimu?“. Ekspertai išreiškė ne tik savo pritarimą ar nepritaringumą, kad atviro kodo sprendimai padeda skatinti inovacijas, bet ir plačiau pakomentavo šį klausimą.

Kategorizavus ekspertų atsakymus į bendras pritarimo ar nepritaringumo kategorijas („pritaria“, „abejoja“, „nepritaria“, „neturi nuomonės“), paaiškėjo, kad 40,4 % ekspertų bendrai pritaria klausime pateiktam teiginiui, tačiau 59,6 % ekspertų abejoja (23,4 %), nepritaria (23,4 %) ar neturi nuomonės (10,6 %). Rezultatai, atsižvelgiant į institucijos tipą ir nurodant ekspertų skaičių horizontaliojoje ašyje, pateikiami 7.20 pav. Grafike vartojami 7.2 sk. apibrėžti institucijų tipų kodai.



7.20 pav. Ekspertų bendrosios nuomonės dėl atviro kodo kaip būdo skatinti paslaugų teikimo inovacijas

Ekspertai komentavo savo nuomonę. Dažniausiai ekspertų atsakymuose pasikartojančios tendencijos išskirtos ir pateiktos 7.7 lentelėje. Šalia kategorijos skliaustuose pateiktas skaičius nurodo, kiek institucijų atstovaujančių ekspertų atsakymai patenka į atitinkamą kategoriją, dešiniajame stulpelyje nurodyti dažniai pagal institucijų tipus. Vartojami tokie patys institucijų tipų kodai kaip, apibrėžta 7.2 sk.

7.7 lentelė. Ekspertų dažniausiai įvardijamos ir kategorizuotos mintys dėl atviro kodo kaip būdo skatinti paslaugų teikimo inovacijas

Kategorija	Institucijos tipas
I1. Svarbus rezultatas, o ne vidinė realizacija (9)	M; MP; ŠI; VĮ
I2. Pagrindinis privalumas – sąnaudų mažinimas (8)	M; MP; ŠI; VĮ
I3. Atviro kodo programos tinka mokymuisi, skatina tyrinėjimą (5)	M; MP; ŠI; A

Kategorija	Institucijos tipas
I4. Inovacijas įneša komerciniai produktai (4)	MP
I5. Nepriklausomybė nuo gamintojo (3)	ŠI; VĮ; A
I6. Greitesnis programų plėtojimas (2)	MP
I8. Suderinamumo problemos (2)	ŠI; VĮ
I9. Paslaugose svarbesnis yra atvirųjų duomenų naudojimas (2)	M; MP
I10. Inovatyvių paslaugų naudojimo skatinimo ir žmonių švietimo svarba (2)	ŠI; VĮ

Devyni ekspertai įvardijo, kad, kalbant apie elektronines paslaugas vartotojams, svarbiausia *rezultatas* (patogumas vartotojui, kad nebūtų reikalaujama specialios įrangos, norint pasinaudoti ir pan.), o ne vidinė realizacija (atviro kodo ar ne) (kategorija I1). Šių ekspertų nuomone, pats atviras kodas inovacijų neskatina. Du ekspertai pastebėjo, kad kur kas svarbesnis *atvirų duomenų naudojimas paslaugose* vartotojams (kategorija I9).

Nemažai ekspertų vis dėlto mano, kad atviras kodas labiau naudotinas ne dėl inovacijų skatinimo, bet norint taupyti, *mažinti sąnaudas* (kategorija I2). Pavyzdžiui, vienas ekspertas sako: „Abejoju, ar taip yra dėl inovacijų. Dėl sąnaudų – sutinku. Nemanau, bent jau neturiu pavyzdžių, kad atviras kodas skatina inovatyvių paslaugų teikimą gyventojams. Skatina tik ta prasme, kad galima pigiau sukurti naujas paslaugas“. Kitas ekspertas priduria, kad atviras kodas padeda sutaupyti, ir nemažai komercinių sprendimų turi atviro kodo komponentų.

Ekspertai mano, kad atviras kodas padeda *sparčiau plėtoti programas* (kategorija I6).

Keturi ekspertai įvardijo, kad *inovacijas labiau įneša komerciniai produktai* dėl konkurencijos (kategorija I4): „Komerciniai produktai daug greičiau pateikia inovacijas, nes dėl konkurencijos priverstos sparčiai keistis ir prisitaikyti prie paklausos, kurti ir ieškoti naujų kelių“. Tačiau kito eksperto nuomone, nusipirkus uždarą produktą, inovacijos vyksta mygtukų paspaudimu. Ekspertas pastebi, kad stambiausios komercinės įmonės atidaro kodą, nes tikisi proveržio: entuziastai gali nagrinėti programų pirminius tekstus ir, jais remdamiesi, kurti inovatyvius sprendimus.

Ekspertai taip pat pastebi, kad *atviro kodo programos tinka mokymuisi, skatina programų pirminių tekstų tyrinėjimus* (kategorija I3) ir iš to gali gimti inovacijų, ypač jeigu jau mokykloje būtų supažindinama su atviro kodo alternatyvomis.

Ekspertai pastebėjo tokį atviro kodu besiremiančių paslaugų privalumą: tai leidžia būti *nepriklausomam nuo gamintojo*, kuriama tai, ko reikia konkrečiam atvejui, neprisitaikoma prie esamo komercinio sprendimo, o kylančios problemos sprendžiamos savarankiškai.

Du ekspertai mano, kad atviro kodu besiremiančios paslaugos gali sukelti *nesuderinamumo* su esamomis sistemomis problemų (kategorija I8), todėl reikalingas išsamus visų galimų komponentų tyrimas. Vieno eksperto teigimu, „reikia pagalvoti apie duomenų perkėlimą, procedūrų pasikeitimą ir kitus dalykus. Manau, tai būtų brangus ir sudėtingas projektas, tačiau žvelgiant politiškai ir siekiant demokratizuoti rinką, suprantu, kad tai gali būti prasmingas žingsnis“.

Tam, kad inovatyviosios elektroninės paslaugos būtų iš tiesų naudojamos gyventojų, būtinas jų *švietimas, skatinimas* (kategorija I10). Vienas ekspertas teigia: „Elektroninių paslaugų teikimas gyventojams ne visada skatina jų panaudojimą. Tam reikalinga ir tam tikra kvalifikacija bei drąsa jomis naudotis. Nemažai atvejų gyventojai net nepabando patys paieškoti galimo problemos sprendimo internete. Geras pavyzdys – pasirašyti ADOC dokumentai. Esu matęs ne vieną atvejį, kai gavę tokį dokumentą žmonės pasimeta ir net nepabando paieškoti internete, kaip tokį dokumentą atverti. Tam reikia tam tikro pasitikėjimo savimi ir savo kompiuterio išmanymo. Analogiškai reikalinga ne tik prieiga prie atvirųjų duomenų ir atviro kodo programų, bet ir noras jomis naudotis. Kita vertus, bankams keliant aptarnavimo įkainius banko skyriuose, žmonės gana greitai persiorientuoja į internetinius bankus. Gal tai ir yra atsakymas, kad žmonėms visur reikalingas finansinis suinteresuotumas ir pakankamai aiškos, lokalizuotos sistemos...“.

AKL ekspertas paaiškina, kaip atviras kodas skatina inovacijas: „Mažos atviro kodo programėlės savo sudėtingumu yra paprastos ir suprantamos eiliniam programavimo kalbą PHP išmanančiam, leidžia jas nagrinėti ir tobulinti. Atviro kodo programų įvairovė didesnė, tai leidžia pasirinkti tai, ko reikia žmogui. Jei yra 5 % žmonių, kuriems kažko reikia, tai Lietuvoje tie 5 % yra niekas, tačiau pasaulio mastu jau gali nemažai nuveikti. Atviro kodo atveju, programą lengviau prisitaikyti tam tikrai idėjai įgyvendinti dėl jos atvirumo. Valstybės gali sukurti kažką kitokio, jau didesnio, galima sukurti inovatyvias programas“.

7.10. Išvados

Institucijų turima atviro kodo IT infrastruktūra

1. Dauguma apklaustų institucijų ekspertų nurodė, kad atviro kodo programinę įrangą labiau naudoja serverių priežiūrai ir administravimui negu darbuotojų, studentų ar mokinių kompiuteriuose. Populiariausios atviro kodo programos serveriams: „Linux“ operacinės sistemos, iš kurių platinamųjų paketų dažniausiai naudojamos „CentOS“, „Ubuntu“, „Debian“; tinklo serveris „Apache“; duomenų bazių valdymo sistemos „MySQL“ ir „PostgreSQL“. Dažniausiai naudojama svetainių turinio tvarkymo sistema „WordPress“ (11 institucijų).
2. Nėra tendencijų, kad kuris nors sektorius dažniau rinktųsi atviro kodo raštinės programų paketus. 12 kartų paminėtas „LibreOffice“ ir 6 kartus „OpenOffice“. Tik vienoje ministerijai pavaldžioje institucijoje net 95 % darbuotojų kompiuteriuose naudoja raštinės paketą „LibreOffice“.
3. Didžioji dauguma institucijų neturi atskiro darbuotojo etato, skirto rūpintis atviro kodo programomis.
4. Išskirta 10 kriterijų, pagal kuriuos atrenkama atviro kodo programinė įranga. Įvardyti šie kriterijai: funkcionalumas, palaikymas ir priežiūra, patikimumas, populiarumas ir saugumas, išlaidos, suderinamumas, patogumas, standartai, valstybės politika.
5. Priežastys, kodėl beveik 94 % apklaustų institucijų nesiunčia savo darbuotojų į specialius mokymus, kaip naudotis atviro kodo programomis, tokios: 1) kompiuterizuotose darbo vietose atviro kodo programinė įranga šiose institucijose yra mažiau paplitusi ir 2) darbuotojams, kaip vartotojams, kursai nėra reikalingi, nes manoma, kad naudojimasis atviro kodo programomis niekuo nesiskiria nuo naudojimosi kitomis programomis.

Atviro kodo populiarumui Lietuvoje trukdantys veiksniai

6. Dažniausiai ekspertų nurodomi atviro kodo programų paplitimui Lietuvoje trukdantys vartotojų veiksniai tokie: vartotojų įpročiai ir pasipriešinimas, pripratimas prie komercinių produktų dar mokykloje. Šie du veiksniai yra glaudžiai susiję, o vartotojų pasipriešinimas formuojamas ir kitais veiksniais (atviro kodo programinės įrangos savybių ir išoriniais).
7. Dažniausiai ekspertų įvardijami atviro kodo programų paplitimui Lietuvoje trukdantys atviro kodo programinės įrangos savybių veiksniai tokie: sudėtingesnė ir brangesnė atviro kodo programinės įrangos priežiūra, suderinamumo ir integracijos su kitomis programomis problemos, prastesnis tam tikrų atviro kodo programų funkcionalumas, lyginant su atitinkamais komerciniais produktais, neišbaigtumas ir nepakankama kokybė.
8. Išoriniai veiksniai, trukdantys atviro kodo programų paplitimui: nepakankamas informavimas ir sklaida apie atviro kodo programas, valstybės ir švietimo institucijų finansavimas ir specialiosios sąlygos komerciniams produktams įsigyti, valstybės politikos ir palaikymo nebuvimas.

Atvirųjų formatų naudojimas

9. 54 % ekspertų teigia, kad jų požiūris į privalomą dokumentų atvirųjų formatų naudojimo įvedimą viešajame sektoriuje yra teigiamas. Beveik 20 % ekspertų abejoja tokiu žingsniu, 11 % nepitaria. Siūloma, kad norint įvesti privalomus atvirojo formatus, tam turi būti tinkamai pasiruošta: išanalizuota užsienio šalių patirtis, įvertinti atvirųjų formatų suderinamumo klausimai, atlikti bandomieji projektai ir pan.

10. 65 % ekspertų atsakė, kad jų institucijoje yra naudojami mašininio skaitymo atvirieji formatai. Dažniausiai minimas XML formatas.

11. 39 % ekspertų teigia, kad nemato kliūčių atvirų formatų naudojimui. Išskiriamos galimos kliūtys, naudojant atviro formato formatus: suderinamumas (suderinamumas su formatais, kuriuos naudoja verslo įmonės), nėra visuotinio reglamento (nėra priimta bendro susitarimo), palaikymas ir priežiūra, įpročiai, saugumas, ilgalaikiškumo stoka.

Atviro kodo lokalizuotų programų naudojimas

12. Nėra vienintelės priežasties, dėl kurios vienos institucijos naudoja lokalizuotos atviro kodo programas, o kitos – ne. Bet galima paminėti, jog įpročiai turi didelę reikšmę, t. y. kokia kalba darbuotojas pradėjo dirbti su programa, tokią nori vartoti ir toliau. Taigi, ir čia matoma įpročių formavimo dar mokykloje tendencija. Ypač pabrėžiama, kad greitai keisti savo įpročių nelinkę vyresnio amžiaus darbuotojai.

13. Vyrauja nuomonė, kad serverio dalies programinės įrangos nebūtina lietuvininti. Nebūtina lietuvininti ir kitų, tik IT specialistams skirtų programų, nes kilus problemoms, į kūrėjus dažniausiai kreipiamasi anglų kalba. Tai būtų galima išspręsti, jei turėtume pakankamai informacijos ir pagalbos lietuvių kalba.

14. Ekspertai mano, kad visų pirma reikėtų pagrindinių, dažniausiai vartojamų programų (t. y. raštinės paketo, operacinės sistemos ir kitų kasdienio vartojimo programų) vartotojo sąsajų lietuvinimo. Pabrėžiama, kad reikėtų atsižvelgti į programos populiarumą ir vartotojų turimus skaitmeninius įgūdžius (ypač vyresnio amžiaus žmonių).

15. Atsakymuose nurodomi atviro kodo lokalizuotų programų versijų privalumai: lengvesnis darbas su programa darbuotojams, gerai nemokantiems užsienio kalbos ir neįgudusiems vartotojams (aiškesni pranešimai, perspėjimai, lengviau rasti kai kurias funkcijas), skatinamas lietuvių kalbos vartojimas. Išskiriami tokie sulietuvinatų atviro kodo programų trūkumai: skirtingų terminų vartojimas ir nekokybiškas vertimas, sudėtinga problemų sprendimo paieška originalo kalba, vėluojantys atnaujinimai (kai atnaujinus programinę įrangą, dalis programos lieka originalo kalba, dalis lietuvių kalba).

16. 56 % ekspertų teigia, kad jų darbuotojams nereikalingi mokymai, kaip naudotis lokalizuotomis atviro kodo programomis. Grindžiama tuo, kad priimant į darbą nurodoma, ką asmuo turi mokėti, be to, svarbu skatinti darbuotojų motyvaciją – tada išmoka patys. Kitose institucijose vartotojai turi galimybę pasirinkti programinės įrangos kalbą, nes darbo su programomis kalba nėra griežtai reglamentuota.

17. Vietoje mokymų siūloma steigti pagalbos centrus, kuriuose būtų galima gauti informaciją, kai iškyla problemų, nes įdiegus sulietuvinatą programą padidėja krūvis IT personalui (sunkiau rasti lietuvių kalba įvardytos problemos sprendimą internete).

Atviro kodo programinės įrangos saugumo politika

18. Ministerijos ir ministerijoms pavaldžios institucijos pabrėžia, kad egzistuoja bendra saugumo, neišskiriant atviro kodo programinės įrangos, politika. Į saugumo politikos reglamentą įtrauktas programinės įrangos atnaujinimo dažnis. Kiekviena informacinė sistema turi reglamentuotus saugos dokumentus, laikomasi kibernetinio saugumo nuostatų. Švietimo institucijos (ypač mokyklos) gana atsainiai žiūri į programinės įrangos saugumo politiką, pasitiki programinės įrangos tiekėjais.

19. Visos iki vienos verslo įmonės naudoja atviro kodo komponentus naujų sprendimų kūrimui, vadinasi, šių sprendimų saugumas priklauso nuo naudojamų atviro kodo komponentų saugumo. Tai daro ir 7 ministerijos bei 8 joms pavaldžios institucijos. Jos paminėjo, kad niekur nėra reglamentuota, jog atviro kodo komponentai būtinai turi būti naudojami, kuriant naujus elektroninius sprendimus.

20. 5 ministerijos ir 10 ministerijoms pavaldžių institucijų nurodo, kad naudojasi kitų institucijų paslaugomis turimos IT infrastruktūros saugumu. Nei viena švietimo institucija ir verslo įmonė nesinaudoja kitų institucijų paslaugomis, siekdamas užtikrinti turimos atviro kodo IT infrastruktūros saugumą.

Atviro kodo programinės įrangos aptarnavimo infrastruktūros galimybės

21. Iš 46 institucijoms atstovaujančių ekspertų daugiau nei pusė pritaria, kad atviro kodo aptarnavimo institucija arba ekspertų tinklas būtų reikalingas Lietuvai. Penktadalis respondentų abejoja, ar tokia infrastruktūra būtų reikalinga, likusieji nepitaria arba neturi nuomonės.

22. 43 % ekspertų, teigiamai įvertinusių atviro kodo aptarnavimo struktūros poreikį Lietuvai, palaikytų institucijos (arba centro) koncepciją, 36 % – kompetentingų asmenų tinklo variantą. 14 % ekspertų, pritarusių atviro kodo aptarnavimo struktūros poreikiui, neturėjo nuomonės dėl galimos šios struktūros formos. Kitos išsakytos nuomonės: 1) reikalinga bendruomenė, kuri rūpintųsi atviro kodo programine įranga; 2) reikalingas ir ekspertų tinklas, ir verslo įmonių įtraukimas.

23. Dažniausiai ekspertų minimi atviro kodo aptarnavimo struktūros prieigos taškų variantai yra portalas elektroninėje erdvėje, nuotoliniu būdu teikiamos paslaugos (telefonu, vaizdu, el. paštu ir pan.), universitetų, inovacijų centrai ir slėniai, viešosios bibliotekos, verslo įmonės.

24. Ekspertų vizijos dėl atviro kodo aptarnavimo yra gana skirtingos, tačiau galima išskirti keletą tendencijų. Visų pirma, reikalinga bendra valstybės politika. Prieš pereinant prie atviro kodo sprendimų, būtina valstybės IT išteklių konsolidavimas ir ekosistema, reikia ištirti suderinamumą su esamomis naudojamomis sistemomis. Institucijas domintų atviro kodo įrankių gamyba ir paslaugų užsakymas, jei būtų užtikrinama pastovi šių įrankių ir paslaugų priežiūra. Tačiau dalis ekspertų abejoja, ar šias paslaugas turėtų teikti valstybė, o ne verslo įmonės; keletas ekspertų pažymėjo, kad tai galėtų būti mokslo ir verslo bendradarbiavimo skatinimas. Ekspertai pastebi, kad centralizuotas atviro kodo programinės įrangos tvarkymas turėtų remtis ne tik tam tikru projektu ar trumpalaikiu finansavimu, bet būtina vystyti atviro kodo bendruomenę ir entuziastų tinklą. Šias funkcijas galėtų atlikti universitetai, mokyklos ir kitos švietimo institucijos. Pasaulyje yra pavyzdžių, kaip organizuojami programavimo maratonai, aktyviausių talkininkų skatinimas. Būtinai ir pavienių vartotojų, ir institucijų IT specialistų informavimas apie patikimiausias atviro kodo programas, alternatyvas žinomiems komerciniams produktams, saugumo rekomendacijos, konsultavimas, operatyvus problemų sprendimas. Ekspertai išsako nuomonę, kad jei atviro kodo programomis būtų naudojamos mokyklose, turėtų kitokią vartotojų ir IT specialistų kartą.

Atviro kodo programinė įranga kaip inovacijų skatinimas

25. Daugelio užsienio šalių praktinė patirtis rodo, kad viešasis sektorius pereina prie atviro kodo programų ne vien dėl sąnaudų mažinimo, bet tokiu būdu ir skatina elektroninių paslaugų teikimo gyventojams inovacijas. Su šiuo teiginiu iš esmės sutinka 40 % apklaustų institucijų ekspertai. Tai rodo, kad atviro kodo teikiamos galimybės nėra pakankamai vertinamos IT specialistų.

26. Ekspertai, pritarianys teiginiui, kad atviro kodo programos viešajame sektoriuje padėtų skatinti elektroninių paslaugų gyventojams teikimo inovacijas, mano, jog atviro kodo programos tinka mokymuisi ir skatina tyrinėjimą, teikia nepriklausomybę nuo gamintojo, leidžia greičiau plėtoti programas. Tačiau norint užtikrinti inovatyvių elektroninių paslaugų naudojimą, svarbus žmonių skatinimas ir švietimas.

27. Ekspertai dažniausiai teigė, kad, kalbant apie inovacijas, svarbus rezultatas, o ne vidinė realizacija (atviras kodas ar uždaras kodas). Nemažai ekspertų mano, kad pagrindinis atviro kodo programų privalumas yra sąnaudų mažinimas, o ne inovatyvių paslaugų skatinimas. Dalis ekspertų mano, kad inovacijos labiau skatina komerciniai produktai, nes šitaip siekiama konkurencingumo.

8. Institucijų internetinė apklausa

Šiame skyriuje aptariamas atviro kodo programinės įrangos naudojimas Lietuvos švietimo ir mokslo įstaigose, valstybės institucijose, smulkaus, vidutinio ir stambaus verslo įmonėse. Duomenims gauti buvo pasirinktas internetinės apklausos būdas. Apžvelgiant įvairius internetinius šaltinius, buvo pastebėta, kad Lietuvoje nėra aiškos atviro kodo programinės įrangos naudojimo politikos, gairių minėtose institucijose, trūksta viešai pasiekiamų duomenų apie programų naudojimo gerą patirtį, pavyzdžiui Lietuvoje. Todėl buvo siekiama išsiaiškinti, ar atviro kodo programinė įranga yra populiari institucijose, kokia įranga naudojama, kokie vartotojų poreikiai ir lūkesčiai.

8.1. Tiriamoji grupė

Sudarytos švietimo ir mokslo įstaigų, valstybės institucijų, smulkaus, vidutinio, stambaus verslo subjektų anketos, pasirinkta tiriamųjų populiacija. Tyrimui pasirinktos mokyklos, kurių mokiniai aktyviai dalyvavo informatikos ir informatinio mąstymo konkurse „Bebras“ 2017 m., atsitiktinai pasirinktos įmonės ir valstybės institucijos. Anketų nuorodos buvo siunčiamos el. paštu nurodant, kad šią anketą turi užpildyti žmogus, išmanantis institucijos informacinių technologijų infrastruktūrą (todėl ją vadiname ekspertu).

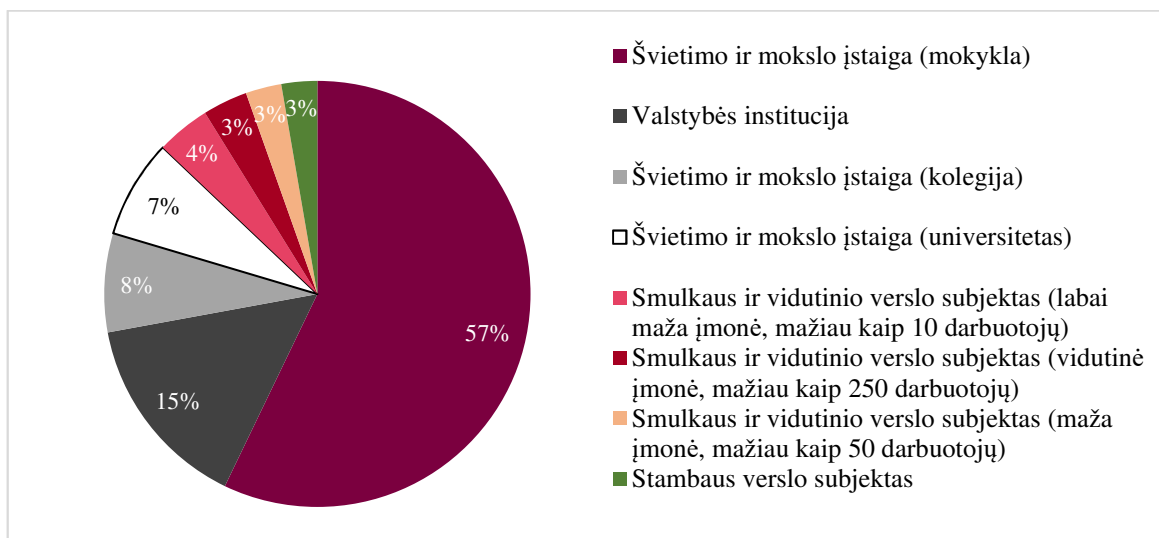
Anketas užpildė 147 institucijų ekspertai:

- 106 švietimo ir mokslo įstaigų;
- 19 verslo subjektų (įmonių);
- 22 valstybės institucijos.

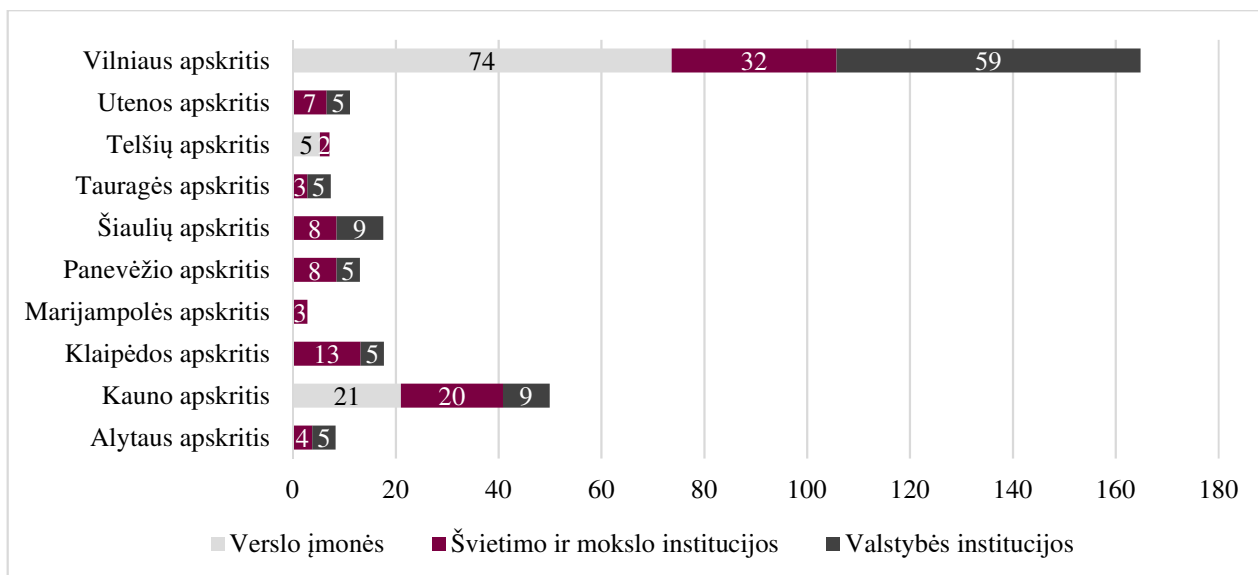
Institucijų pasiskirstymas pagal tipus pavaizduotas 8.1 paveiksle.

Nors anketa buvo išsiųsta daugiau nei 260 verslo subjektų, atsakymų sulaukėme nedaug (gauta 19 verslo įmonės atstovaujančių ekspertų atsakymų). Atsakymų skaičių galėjo lemti šios priežastys: įmonės disponuoja konfidencialia savo klientų ir partnerių informacija, todėl informacijos neatskleidžia; neperduoda informacijos tretiesiems asmenims; įmonės vidaus politika draudžia darbuotojams viešinti bet kokią informaciją susijusią su įmonės veikla. Verslo įmonių ekspertų nuomonė labai svarbi, todėl tyrime naudosime jų pateiktus duomenis, nepaisant nedidelio šių anketas užpildžiusių ekspertų skaičiaus (atsakė 19 iš daugiau nei 260 išsiųstų įmonėms kvietimų).

Apklausoje dalyvavusių ekspertų pasiskirstymas pagal institucijas ir apskritis pavaizduotas 8.2 paveiksle. Apklausoje dalyvavo ekspertai iš Alytaus, Kauno, Klaipėdos, Marijampolės, Panevėžio, Šiaulių, Tauragės, Telšių, Utenos, Vilniaus apskričių. Dauguma ekspertų yra iš Vilniaus (42 %) ir Kauno (18 %) apskričių. Aktyviausiai dalyvavo atstovaujantys mokyklas ekspertai – 57 %.



8.1 pav. Apklausoje dalyvavusių institucijų pasiskirstymas pagal tipus



8.2 pav. Apklausoje dalyvavusių ekspertų teritorinis pasiskirstymas (%) (iš viso 147 ekspertai).

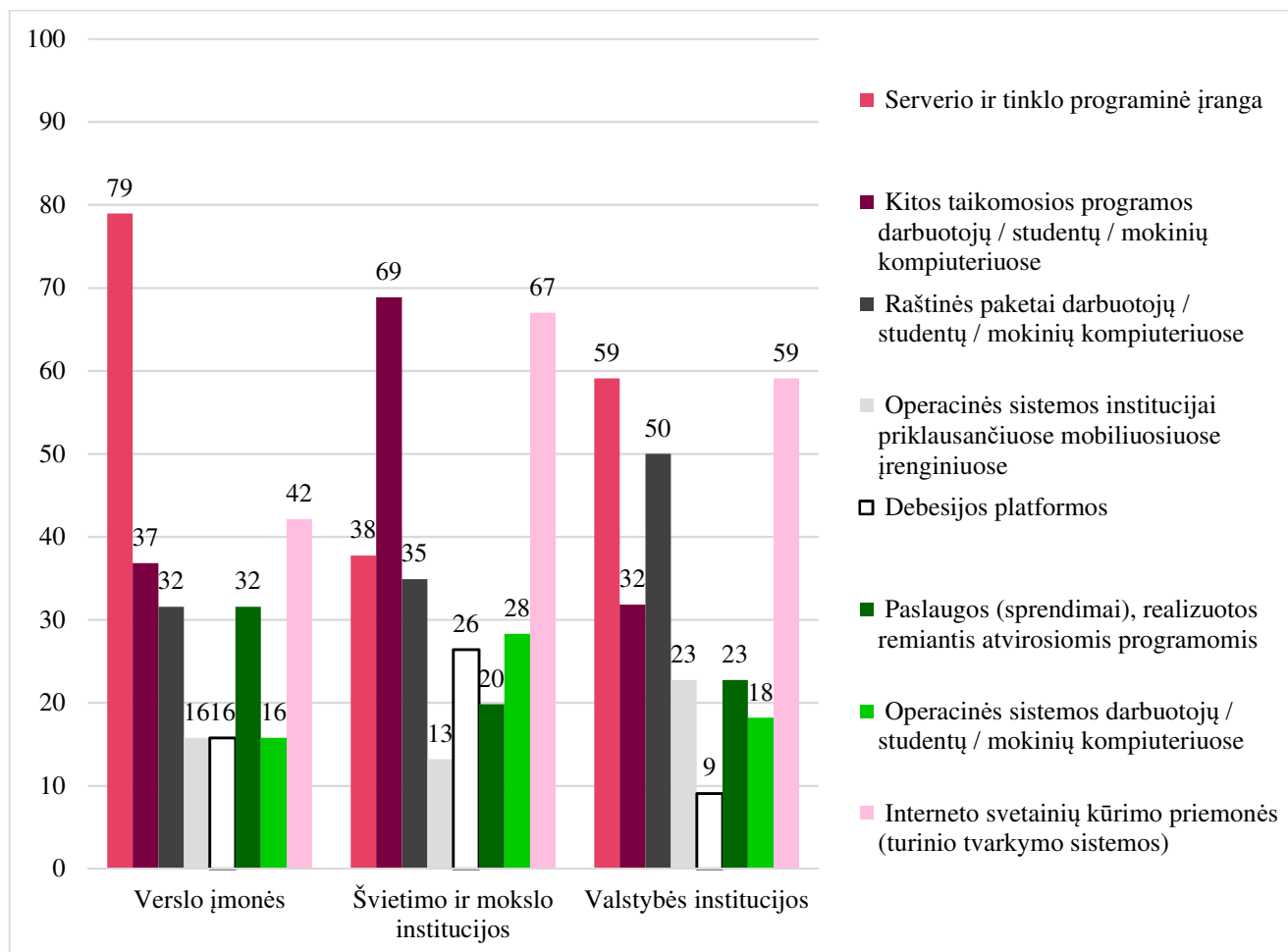
8.2. Atviro kodo programų naudojimas

Vykdamat ekspertų apklausą, pirmiausia norėta sužinoti apie atviro kodo programų naudojimo patirtį ekspertų atstovaujamoje institucijoje. Klausėme, kokia atviro kodo programų rūšis naudojama institucijoje, kokios programos naudojamos aktyviausiai, kokiais principais vadovaujantis pasirenkama vienokia ar kitokia atviro kodo programinė įranga.

Pirmojo klausimo, kuriame institucijų ekspertai turėjo pasirinkti, kokia atviro kodo programų rūšis naudojama institucijoje, atsakymų variantų pasiskirstymas pavaizduotas 8.3 paveiksle. Institucijų ekspertai nurodė šias jų institucijose naudojamas programų rūšis: 63 % – interneto svetainių kūrimo priemonės (turinio tvarkymo sistemas), 59 % – kitas taikomas programas darbuotojų / studentų / mokinių kompiuteriuose, 46 % – serverio ir tinklo programinę įrangą, 37 % – raštinės paketus darbuotojų / studentų / mokinių kompiuteriuose, 22 % – debesijos platformas ir paslaugas (sprendimus), realizuotus remiantis atviro kodo programomis, 15 % – operacines sistemas institucijai priklausančiuose mobiliuosiuose įrenginiuose. Nė vieno varianto nepasirinko 1 ekspertas iš valstybinės institucijos.

Švietimo ir mokslo įstaigose aktyviausiai naudojamos kitos taikomosios programos darbuotojų / studentų / mokinių kompiuteriuose (69 %) ir interneto svetainių kūrimo priemonės (turinio valdymo sistemos) (67 %). Smulkaus, vidutinio ir stambaus verslo įmonėse plačiai naudojama serverio ir tinklo programinė įranga (79 %). Valstybės institucijose serverio ir tinklo programinė įranga naudojama tokia pat mastu kaip ir interneto svetainių kūrimo priemonės (59 %).

Keturis ir daugiau pasirenkamus variantus pažymėjo 21 % verslo įmonių ekspertų, 30 % švietimo ir mokslo įstaigų ekspertų, 18 % valstybės institucijų ekspertų. Vieną atviro kodo programos rūšį nurodė 22 % visų apklausoje dalyvavusių ekspertų, dvi – 27 %, tris – 23 %. Švietimo ir mokslo įstaigose naudojama daugiau atviro kodo programų rūšių nei verslo įmonėse ar valstybinėse institucijose.

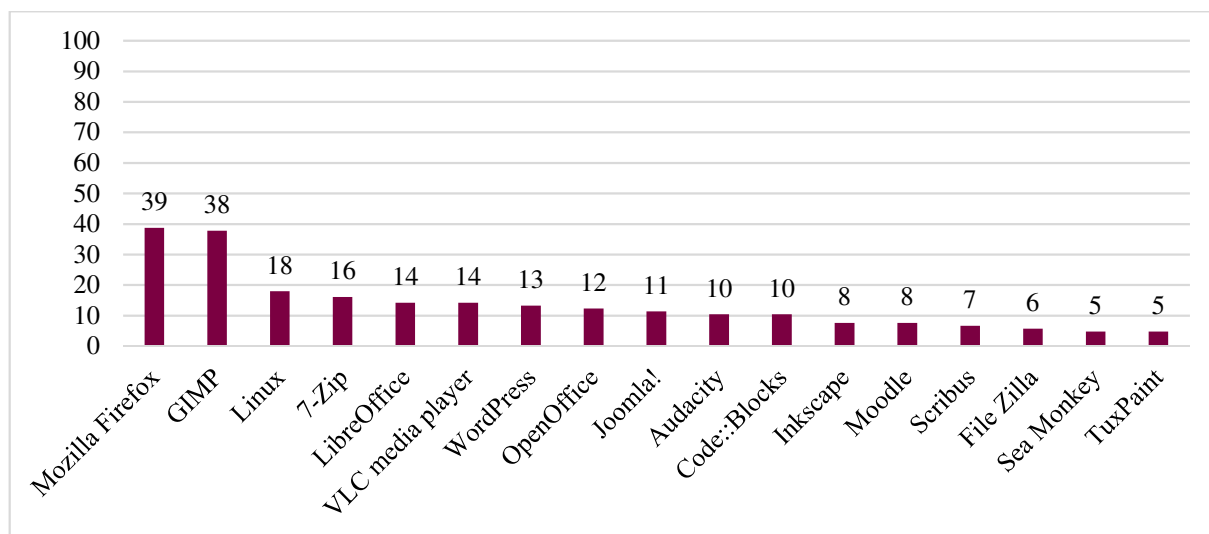


8.3 pav. Institucijose naudojama atviro kodo programų rūšis (%)

Ekspertai, atstovaujantys verslo įmonėms, nurodė šias aktyviausiai naudojamas atviro kodo programas: operacinę sistemą „Linux“ (53 %), raštinės paketus „LibreOffice“ (21 %) ir „OpenOffice“ (21 %), naršyklę „Mozilla Firefox“ (21 %), turinio tvarkymo sistemą „WordPress“ (16 %). 11 % ekspertų paminėjo operacinę sistemą mobiliems įrenginiams „Android“, tinklo serverį „Apache“. Tarp aktyviausiai naudojamų atviro kodo programų po 1 kartą paminėtos šios: failų pakavimo programa „7-Zip“, naršyklė „Chromium“, taškinės grafikos rengyklė GIMP, dokumentų versijos kontrolės sistema „GIT“, programinės įrangos testų automatizavimo serveris „Jenkins“, turinio tvarkymo sistemos „Kunstmaan CMS“, „Mediawiki“, ryšių su klientais valdymo programa „SuiteCRM“, duomenų bazių valdymo sistemos „MySQL“ ir „PostgreSQL“, elektroninių parduotuvių sistemos „Prestashop“ ir „Sylius“, projektų valdymo sistema „RedMine“, programavimo aplinka „Ruby on Rails“, programa besidomintiems astronomija „Stellarium“, versijavimo sistema „SVN“, teksto formatavimo priemonė „TeX“, programa, skirta įvairių formatų vaizdo medžiagai peržiūrėti, „VLC media player“, programavimo aplinka „Visual Studio Code“, serverių valdymo sistema „Zabbix“. Tarp paminėtų programų yra ir laisvoji antivirusinė programa „Avast Free Antivirus“ (16 %). Verslo įmonių ekspertai paminėjo „Linux“ operacinės sistemos paketus „Ubuntu“ (5 %) ir „Debian“ (11 %).

Švietimo ir mokslo įstaigose aktyviausiai naudojamų atviro kodo programų pasiskirstymas pavaizduotas 8.4 paveiksle. 39 % ekspertų, atstovaujančių švietimo ir mokslo įstaigoms, nurodė „Mozilla Firefox“, 38 % taškinės grafikos rengyklę GIMP, 18 % operacines sistemas „Linux“, 16 % „7-Zip“ failų pakavimo programą kaip aktyviausiai naudojamas atviro kodo programas. Švietimo ir mokslo įstaigose taip pat aktyviai naudojamos ir šios programos: raštinės paketai „LibreOffice“ (14 %) ir „OpenOffice“ (12 %), įvairių formatų vaizdo medžiagai peržiūrėti skirta programa „VLC media player“ (14 %), turinio tvarkymo sistemos „WordPress“ (13 %) ir „Joomla!“ (11 %), garso failų rengyklė „Audacity“ (10 %), programavimo aplinka „Code:Blocks“ (10 %). Tarp aktyviausiai naudojamų atviro

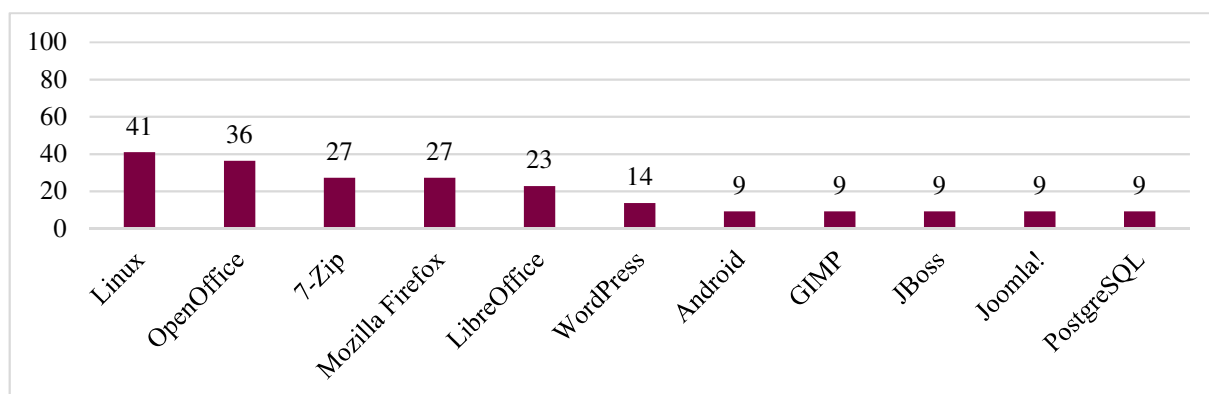
kodo programų paminėta ir daugiau taikomųjų programų: vektorinės grafikos programa „Inkscape“ (8 %), kompiuterinės leidybos programa „Scribus“ (7 %), klientinė failų tvarkymo programa „File Zilla“ (6 %), hiperteksto rengyklė „SeaMonkey“ (5 %), grafikos programa „TuxPaint“ (5 %), virtualioji mokymosi aplinka „Moodle“ (8 %). Ekspertai, atstovaujantys švietimo ir mokslo įstaigoms, kartą ar kelis paminėjo daugiau nei 70 atviro kodo programų pavadinimų.



8.4 pav. Švietimo ir mokslo įstaigose aktyviausiai naudojamos atviro kodo programos (%)

Ekspertai, atstovaujantys valstybės institucijoms, nurodė šias aktyviausiai naudojamas atviro kodo programas (8.5 pav.):

- operacinės sistemos „Linux“ (41 %, iš jų 14 % paminėjo, kad institucijoje naudojama „Ubuntu“, 5 % – „CentOS“),
- raštinės paketai „OpenOffice“ (36 %), „LibreOffice“ (23 %),
- failų pakavimo programa „7-Zip“ (27 %),
- naršyklė „Mozilla Firefox“ (27 %),
- turinio tvarkymo sistema „WordPress“ (14 %).



8.5 pav. Valstybės institucijose aktyviausiai naudojamos atviro kodo programos (%)

9 % valstybės institucijų ekspertų paminėjo atviro kodo operacinę sistemą mobiliems įrenginiams „Android“, taškinės grafikos rengyklę GIMP, saityno serverį „JBoss“, turinio tvarkymo sistemą „Joomla!“, duomenų bazių valdymo sistemą „PostgreSQL“. Kitos po vieną kartą paminėtos atviro kodo programos: tinklo serveris „Apache“, programos statistinių duomenų analizei „Demetra“ ir „R“, klientinė failų tvarkymo programa „FileZilla“, duomenų bazių valdymo sistema „MySQL“, elektroninio pašto ir naujienų skaitymo programa „Mozilla Thunderbird“, teksto rengyklė „Notepad++“, debesijos platforma „VmWare“, operacinių sistemų vadybos sistema „VirtualBox“, dokumentų žiūryklė „SumatraPDF“.

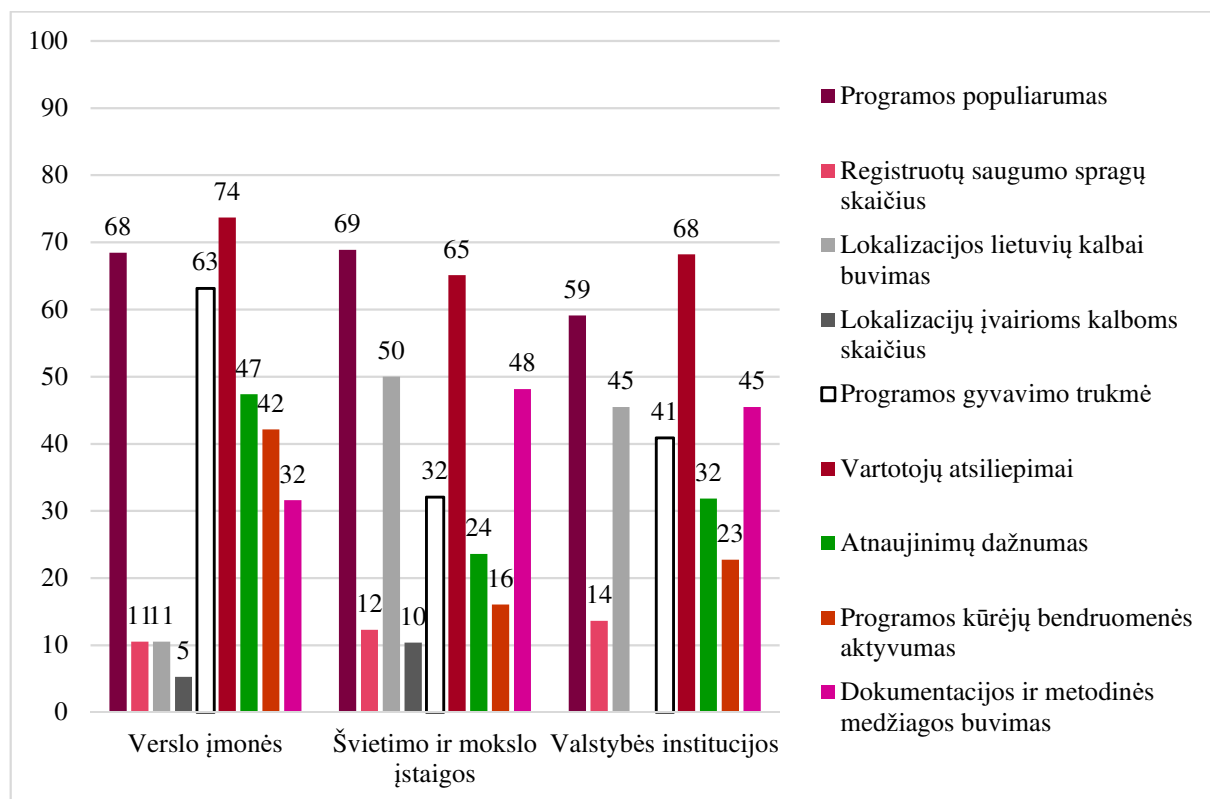
Vienas ekspertas, atstovaujantis valstybės institucijai, nurodė, kad institucijoje naudojama atviro kodo tvarkymo platforma „GitHub“ atvirų duomenų laikymui.

Didžiausią įtaką renkantis atviro kodo programinę įrangą turi programos populiarumas ir vartotojų atsiliepimai. Anot 67 % institucijoms atstovaujančių ekspertų, programos populiarumas, vartotojų atsiliepimai yra pagrindiniai principai, kuriais vadovaujantis pasirenkama institucijoje naudojama atviro kodo programinė įranga. Taip pat 46 % ekspertų nurodė dokumentacijos ir metodinės medžiagos buvimą, 44 % – lokalizacijos lietuvių kalbai buvimą, 37 % – programos gyvavimo ciklą, 28 % – atnaujinimų dažnumą, 12 % – registruotų saugumo spragų skaičių. Nedidelė dalis apklaustųjų pasirinko lokalizaciją įvairiomis kalbomis (tik 8 %). Atviro kodo programų pasirinkimo principai pagal institucijas pavaizduoti 8.6 paveiksle.

Įmonėse (74 %) ir valstybės institucijose (68 %) didžiausias dėmesys skiriamas vartotojų atsiliepimams, o švietimo įstaigose (69 %) – programų populiarumui. Verslo įmonėse taip pat svarbus programos populiarumas (68 %) ir programos gyvavimo trukmė (63 %), švietimo ir verslo įstaigose – vartotojų atsiliepimai (65 %) ir programos lokalizacijos lietuvių kalbai buvimas (50 %), valstybės institucijose – programos populiarumas (59 %). Nedaugelis ekspertų iš verslo įmonių (11 %) lokalizaciją lietuvių kalbai nurodė kaip vieną iš pagrindinių atviro kodo programinės įrangos pasirinkimo principų, priešingai nei švietimo ir mokslo įstaigose (50 %) ar valstybės institucijose (45 %).

Anot ekspertų, atstovaujančių institucijoms, vertimas į įvairias kalbas nėra toks svarbus atviro kodo programinės įrangos pasirinkimo principas. Šį pasirinkimą žymėjo tik 5 % ekspertų iš verslo įmonių ir 10 % iš švietimo ir mokslo įstaigų. Apžvelgdami atsakymus pastebime, kad dažniau nagrinėjami vartotojų atsiliepimai nei saugumo spragų registracija (panaši situacija kiekvienoje institucijoje – šį principą nurodė 11–14 %).

Dažniausiai ekspertai įvardijo tik kelis principus, kuriais vadovaujantis pasirenkama institucijoje naudojama atviro kodo programinė įranga. 28 % ekspertų rinkosi 5–8 kriterijus. Tik vienas ekspertas pasirinko visus klausime nurodytus principus.

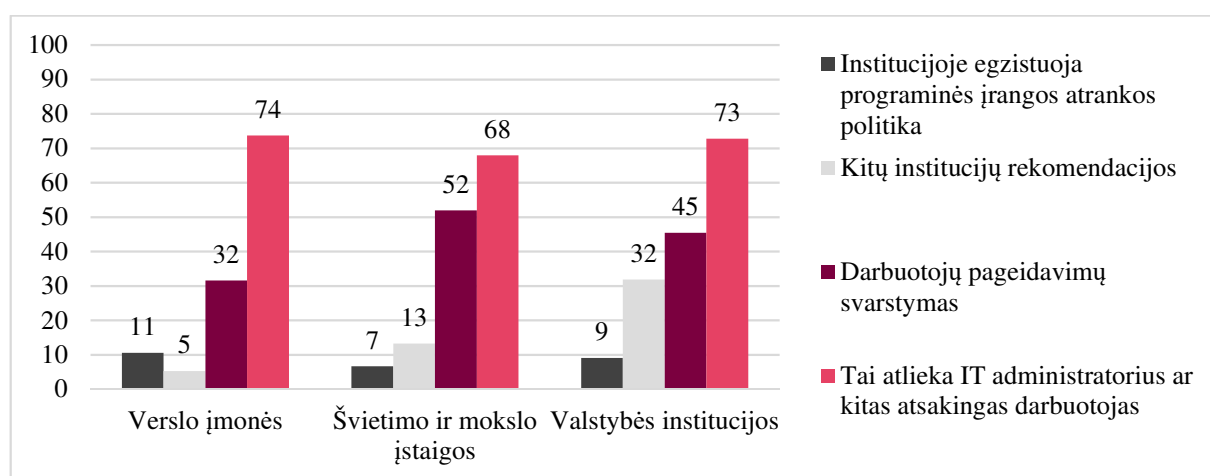


8.6 pav. Atviro kodo programinės įrangos pasirinkimo principai institucijose (%)

Tyrimė dalyvavę ekspertai taip pat nurodė kitus atviro kodo programinės įrangos pasirinkimo principus: mokymo programų reikalavimai, programų funkcijos, poreikis ir reikalingumas, sąsajos ir galimybių panašumas į „Microsoft“ produkciją, tinkamumas seniems kompiuteriams, informacinių technologijų administratoriaus nuomonė. Tikslų pasirinkimo principų nepaminėjo 3 ekspertai.

Institucijose naudojamos programinės įrangos pasirinkimą lemia ne tik anksčiau minėti principai, bet ir institucijoje vykdoma atviro kodo programinės įrangos atrankos politika. Anot 69 % tyrimė dalyvavusių ekspertų, institucijoje naudojamą atviro kodo programinę įrangą atranka informacinių technologijų administratorius ar kitas atsakingas darbuotojas. Atviro kodo programinė įranga institucijose taip pat atrankama darbuotojų pageidavimu (48 %), remiantis kitų institucijų rekomendacijomis (15 %) ar institucijoje egzistuojančia programinės įrangos atrankos politika (7 %).

8.7 paveiksle pavaizduota institucijose vyraujanti atviro kodo programinės įrangos atrankos politika.



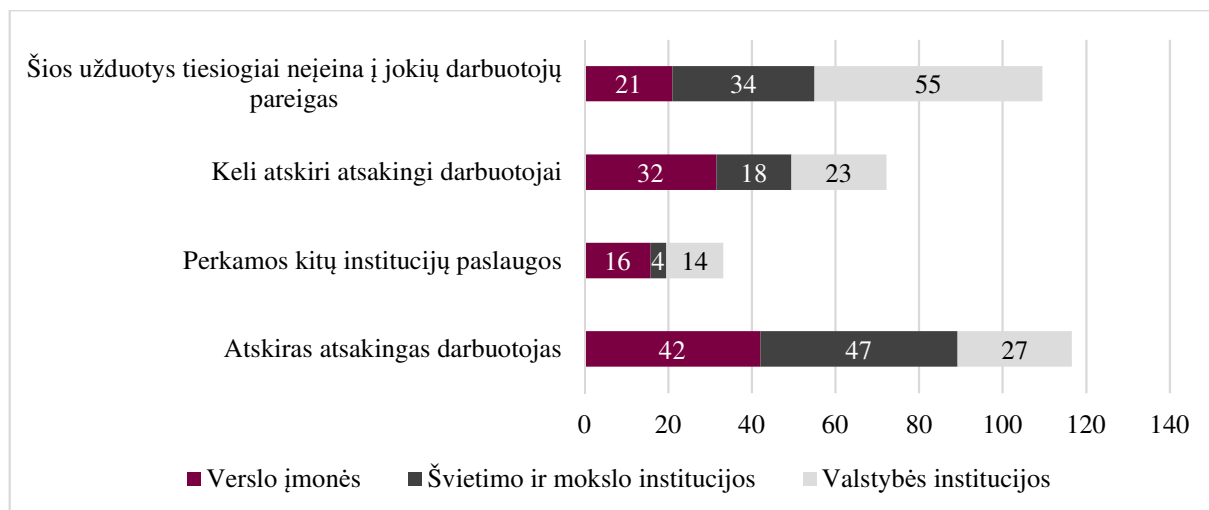
8.7 pav. Atviro kodo programinės įrangos atrankos politika institucijose (%)

Švietimo ir mokslo įstaigų ekspertai nurodo daugiau kriterijų, kaip pasirenkama atviroji programa: programos naudojamos mokymui, mokinių pageidavimai, studijų programų komiteto pageidavimai, lėšų trūkumas.

44 % institucijų už atviro kodo programų diegimą, priežiūrą, adaptavimą, atnaujinimus atsako atskiras darbuotojas, 35 % institucijų šios užduotys tiesiogiai neįeina į jokių darbuotojų pareigas. Taip pat yra institucijų, kuriose už atviro kodo programų diegimą, priežiūrą, adaptavimą, atnaujinimus atsako keli atskiri darbuotojai (20 %) arba tai yra perkamos kitų institucijų paslaugos (7 %). 8.8 paveiksle pavaizduotas atsakomybės už atviro kodo programinės įrangos palaikymą pasiskirstymas pagal institucijas.

Pastebėsime, kad dažniausiai verslo įmonėse (42 %) ir švietimo ir mokslo institucijose (47 %) yra paskiriamas atskiras darbuotojas, atsakingas už atviro kodo infrastruktūrą, o valstybės institucijose tai tiesiogiai neįeina į jokių darbuotojų pareigas (55 %). Mažiausiai kitų institucijų paslaugomis naudojasi švietimo ir mokslo institucijos (tik 4 %).

Keli ekspertai, atstovaujantys švietimo institucijoms, nurodė, kad mokytojas rūpinasi programų diegimu mokinių kompiuteriuose. Vienas ekspertas iš švietimo institucijos pateikė išsamų paaiškinimą apie programų diegimą: programų diegimu, priežiūra rūpinasi vienas ar keli atsakingi darbuotojai; programinės įrangos poreikį inicijuoja kompiuterių tinklo naudotojai; informacinių technologijų darbuotojai įvertina poreikio tenkinimo galimybes ir siūlo alternatyvius sprendimus; suderinus su vietine infrastruktūra, sprendimas priimamas padalinio posėdyje ar kitokio pobūdžio posėdyje dalyvaujant mokyklos administracijai; priėmus sprendimą pradedamos pirkimų procedūros.



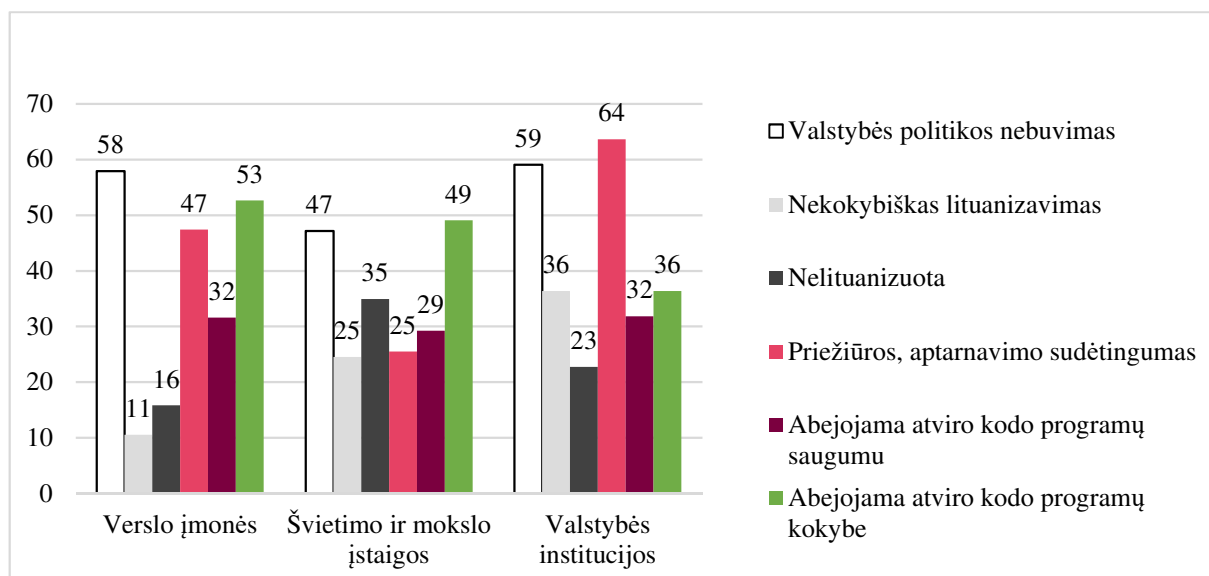
8.8 pav. Atsakomybės už atviro kodo programinės įrangos palaikymą pasiskirstymas pagal institucijas (%)

8.3. Požiūris į atviro kodo programas Lietuvoje

Ekspertų, atstovavusių institucijoms, nuomone, daugiausiai įtakos atviro kodo programų populiarumui turi valstybės politikos nebuvimas (50 %) ir abejonė dėl atviro kodo programų kokybės (48 %). Šiek tiek mažiau ekspertų mano, kad populiarumą veikia lokalizacijos lietuvių kalbai nebuvimas (31 %), abejonė dėl atviro kodo programų saugumo (30 %), priežiūros, adaptavimo sudėtingumas (34 %), kokybiško lokalizavimo stoka (24 %).

Pastebėsime, kad ekspertai iš valstybės institucijų (64 %) ir verslo įmonių (47 %) išvelgia didesnę įtaką populiarumui dėl atviro kodo programų priežiūros, adaptavimo sudėtingumo, nei ekspertai iš švietimo ir mokslo institucijų (25%). Taip pat ekspertai iš verslo įmonių (58 %) ir valstybės institucijų (59 %), priešingai nei ekspertai iš švietimo ir mokslo institucijų (47 %), yra labiau linkę manyti, kad atviro kodo programų naudojimo populiarumui įtakos turi valstybės politikos stoka. Atsakymų pasiskirstymas pagal institucijas pavaizduotas 8.9 paveiksle.

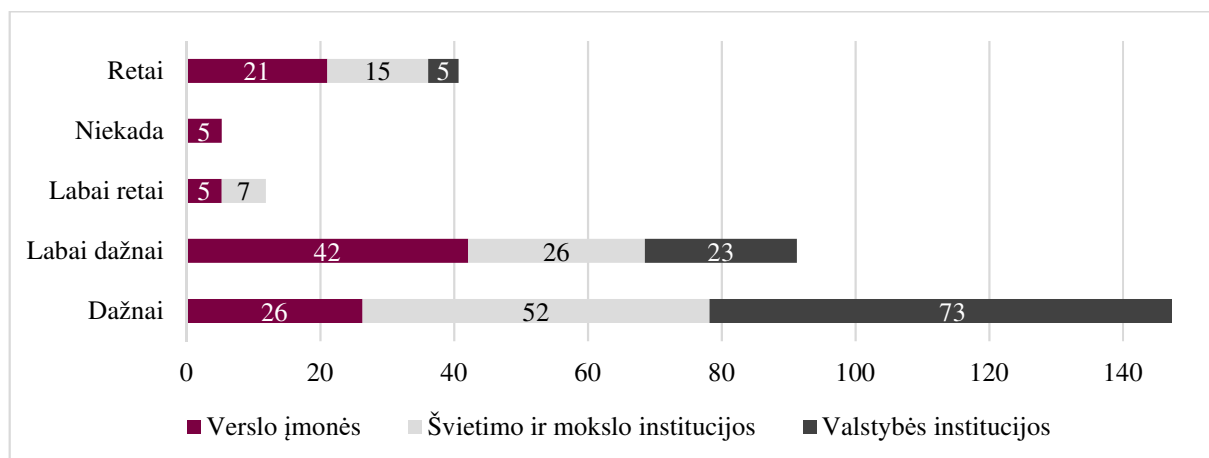
Kai kurie tyrime dalyvavę ekspertai pastebėjo, kad atviro kodo programų populiarumui įtakos turi kompiuterio naudotojų nekompetencija, pripratimas dirbti įprasta programine įranga, todėl bet kokia nauja programinė įranga sukelia vartotojų pasipriešinimą. Švietimo atstovas taip pat išvelgė, kad ruošiant studentus darbo rinkai dažniausiai jie supažindinami su darbo vietose naudojama programine įranga („Microsoft“).



8.9 pav. Atviro kodo programų populiarumui trukdantys veiksniai (%)

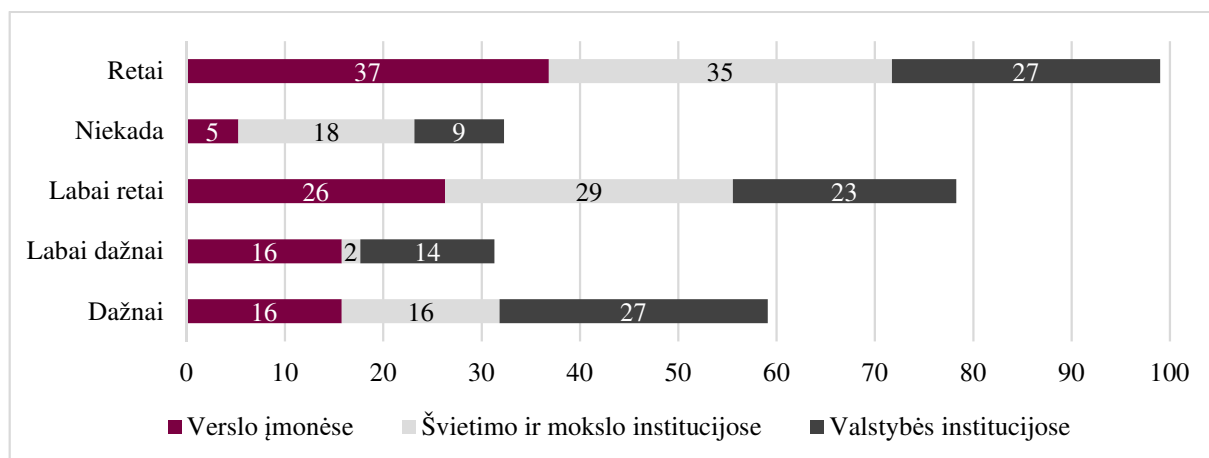
8.4. Atvirieji dokumentų formatai

Institucijoms atstovaujančių ekspertų klausėme, kaip dažnai institucijose naudojami dokumentų atvirieji formatai. Jų atsakymai pasiskirstė taip: 52 % – dažnai, 41 % – labai dažnai, 21 % – labai retai, 1 % – niekada. Dažniausiai atvirieji dokumentų formatai naudojami valstybės institucijose (73 %). Dokumentų atvirųjų formatų naudojimo dažnumas pagal institucijas pavaizduotas 8.10 paveiksle.



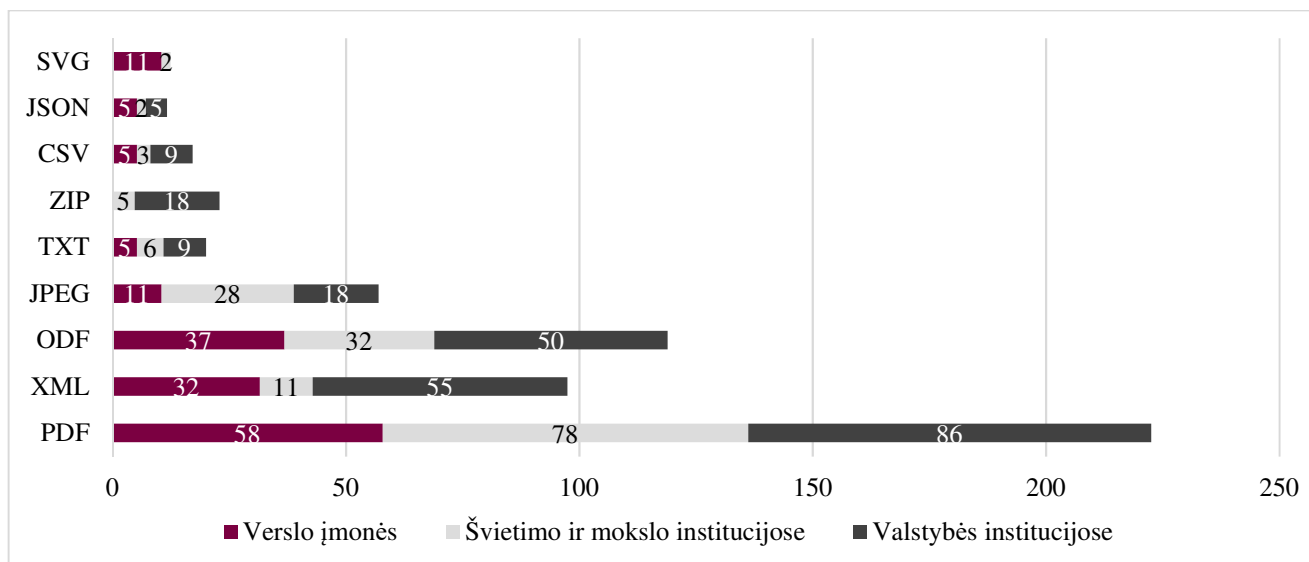
8.10 pav. Atvirųjų dokumentų formatų naudojimo dažnumas institucijose (%)

Atvirųjų mašininio skaitymo (angl. *machine-readable*) formatų naudojimo institucijose dažnumas: retai – 34%, labai retai – 28 %, dažnai – 18 %, niekada – 15 %, labai dažnai 5 %. Dažniausiai valstybės institucijose naudojami šie dokumentų formatai (8.11 pav.).



8.11 pav. Mašininio skaitymo atvirųjų formatų naudojimo dažnumas (%)

Dažniausiai institucijose naudojamas formatas PDF (77 %). Po jo seka atvirieji dokumentų formatai ODF (35 %), JPEG (24 %), XML (20%) (ODF įskaitant ir formatus ODT, ODS, ODP). Dažniausiai institucijų naudojami formatai pavaizduoti 8.12 paveiksle.



8.12 pav. Atvirieji dokumentų formatai, naudojami institucijose (%)

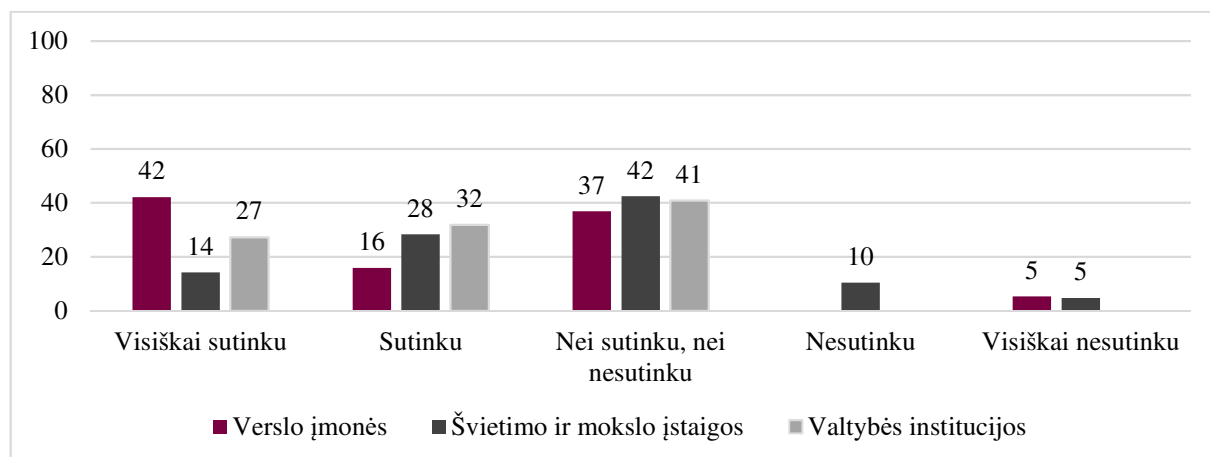
Daugiau naudojamų formatų paminėjo švietimo ir mokslo ekspertai. Tai PNG, XLS, DOCX, MP3, MP4, MP5, RDF, WAV ir kt. Tačiau ne visi jie yra atvirieji, pavyzdžiui, DOCX.

24 % ekspertų mano, kad jokių kliūčių dokumentų atvirųjų formatų naudojimui nėra, tik 11 % nenurodė priežasčių ar nežino, kokios kliūtys gali tai lemti. Ekspertai, kurie pastebėjo kliūtis, paminėjo priežastis, kurias galime skirti į tris grupes. Tai priežastys, susijusios su:

- **atviro kodo programomis:**
 - ✓ suderinamumas su kitais institucijoje naudojamais formatais ar kitų institucijų naudojamais formatais,
 - ✓ nepakankamas atvirųjų formatų funkcionalumas,
 - ✓ saugumas ir tęstinumas,
 - ✓ konvertavimo į kitus formatus problemos, koduočių nesuderinamumas;
- **vartotojų lūkesčiais, naudojant atvirosius formatus:**
 - ✓ populiarumas (uždari formatai populiareni, žmonės renkasi žinomas programas),
 - ✓ vartotojų įpročiai ir tradicijos,
 - ✓ vartotojų nekompetencija, reikalauja specifinių žinių, nelabai „draugiški“ naudotojui, neturinčiam informacinių technologijų pagrindų,
 - ✓ nenoras mokytis ir taikyti naujoves;
- **išoriniais:**
 - ✓ informacijos trūkumas,
 - ✓ nėra vieningos politikos, kokius formatus ar programas naudoti,
 - ✓ informacijos prieinamumas lietuvių kalba,
 - ✓ metodinės ir mokomosios medžiagos trūkumas,
 - ✓ nėra pakankamos reklamos, pristatymų, dažniausiai naudojamos programos, su kuriomis jau turim darbo patirtį,
 - ✓ mažas žinomumas,
 - ✓ dokumentacijos trūkumas ar jos aiškumas,
 - ✓ trūksta konsultacijų.

Keli ekspertai iš švietimo ir mokslo įstaigų nurodė bendrą politiką mokyklose – švietimo įstaigos aprūpinamos nemokamomis programinės įrangos licencijomis („Microsoft“). Dar vienas ekspertas paminėjo, kad valstybės institucijose, švietimo ir mokslo įstaigose, dažniausiai naudojami uždari formatai, todėl turi būti visuotinis perėjimas prie atvirųjų formatų ir tada nebeliks suderinamumo problemų.

20 % ekspertų visiškai sutinka, 27 % sutinka, 41 % nei sutinka, nei nesutinka, 7 % nesutinka, 4 % visiškai nesutinka dėl privalomo dokumentų atvirųjų formatų naudojimo įvedimo viešajame sektoriuje. Labiausiai tokiam įvedimui pritaria ekspertai iš verslo įmonių (8.13 pav.).



8.13 pav. Privalomas atvirųjų dokumentų formatų naudojimas viešajame sektoriuje (%)

8.5. Lokalizautos atviro kodo programos

75 % ekspertų nurodė, kad institucijoje yra naudojamos lokalizuotos atviro kodo programos, nenaudojamos – 25 %. 7 % ekspertų nurodė nenaudojantys lokalizuotų atviro kodo programų dėl to, kad tam nėra poreikio. 3 % ekspertų nenurodė priežasčių, kodėl nenaudoja lokalizuotų atviro kodo programų. Ekspertai, kurių institucijose nenaudojamos lokalizuotos atviro kodo programos, nurodo šias priežastis:

- diegimas ir priežiūra reikalauja žmogiškųjų išteklių,
- trūksta mokomosios medžiagos lietuvių kalba,
- vartotojas turi išmokti naudotis programa „iš naujo“, trūksta kompetencijų,
- programinės įrangos problemos dėl programos sulietuvinimo,
- tai nėra prioritetas, todėl lokalizavimu nesirūpinama,
- kitų programų licencijos,
- institucijos politika,
- bendradarbiavimas su užsienio šalimis,
- sulietuvinimas klaidina, programa anglų kalba funkcionali ir suprantama.

Pastebėjome, kad 68 % verslo įmonių naudoja nelokalizuotą programinę įrangą, o pagrindinės priežastys, kurias nurodė, yra šios: bendradarbiavimas su užsienio šalimis, įmonės yra tarptautinės, patogų dirbti anglų kalba, nėra poreikio lietuviškomis programoms. Žinoma, kiekviena institucija, naudojanti lokalizuotas atviro kodo programas, išvelgia trūkumų ir privalumų. 8.1 lentelėje pateikiame privalumus ir trūkumus, kuriuos nurodo ekspertai.

8.1 lentelė. Lokalizuočių atviro kodo programų trūkumai ir privalumai

	Verslo įmonės	Švietimo ir mokslo įstaigos	Valstybės institucijos
Privalumai		✓ Kaina. ✓ Patogu naudoti. ✓ Lengviau prisitaiko naujas, įgūdžių neturintis ar bijantis naujovių vartotojas. ✓ Lengviau naudotis nemokantiems ar gerai nemokantiems užsienio kalbų. ✓ Vartotojo sąsajos paprastumas, aiškumas. ✓ Mokiniai geriau moka lietuviškus terminus. ✓ Lengviau naudotis jaunesniųjų klasių mokiniams. ✓ Nereikalinga specialistų pagalba.	✓ Kaina. ✓ Sauga. ✓ Patogu naudotis. ✓ Lengviau prisitaiko naujas ar įgūdžių neturintis vartotojas. ✓ Lengviau naudotis nemokantiems ar gerai nemokantiems užsienio kalbų. ✓ Gilesnis sudėtingesnių programos savybių panaudojimas (pateiktos užsienio kalba dažnai lieka nesuprastos).

		✓ Valstybinė kalba. ✓ Licencijos. ✓ Programų įvairovė.	
Trūkumai	✓ Mažas lokalizuotojų skaičius. ✓ Nepakankamas lituanizavimas.	✓ Nesutampantys terminai ✓ Palaikymas. ✓ Nėra pakankamos ir kokybiškos dokumentacijos, mokomosios medžiagos. ✓ Prasta lokalizavimo kokybė, nelokaluoti atnaujinimai. ✓ Nevisiškai lokalizuota. ✓ Lietuviškų ir angliskų terminų atitikimas. ✓ Dažnai reikia tikrinti naujinius. ✓ Trūksta testavimo įvairiose aplinkose. ✓ Nėra atviro kodo programų naudojimo standartų.	✓ Nesutampantys terminai ✓ Nėra pakankamos ir kokybiškos dokumentacijos. ✓ Prasta lokalizavimo kokybė. ✓ Nevisiškai lokalizuota. ✓ Sulietuvintų versijų vėlavimas, neišbaigtas lokalizavimas (dažniausiai – neišversti žinynai). ✓ Pagrindinė informacija pateikiama anglų kalba, todėl informaciją apie problemas sunku surasti.

Institucijos, kurios naudoja lokalizuotas programas, išvelgia panašius šių programų naudojimo trūkumus kaip ir institucijos, nenaudojančios lokalizuotų programų.

Dažniausiai ekspertų paminėtos lokalizuotų programų naudojimo problemos yra nevisiškas ar netikslus programų lokalizavimas, dokumentacijos trūkumas.

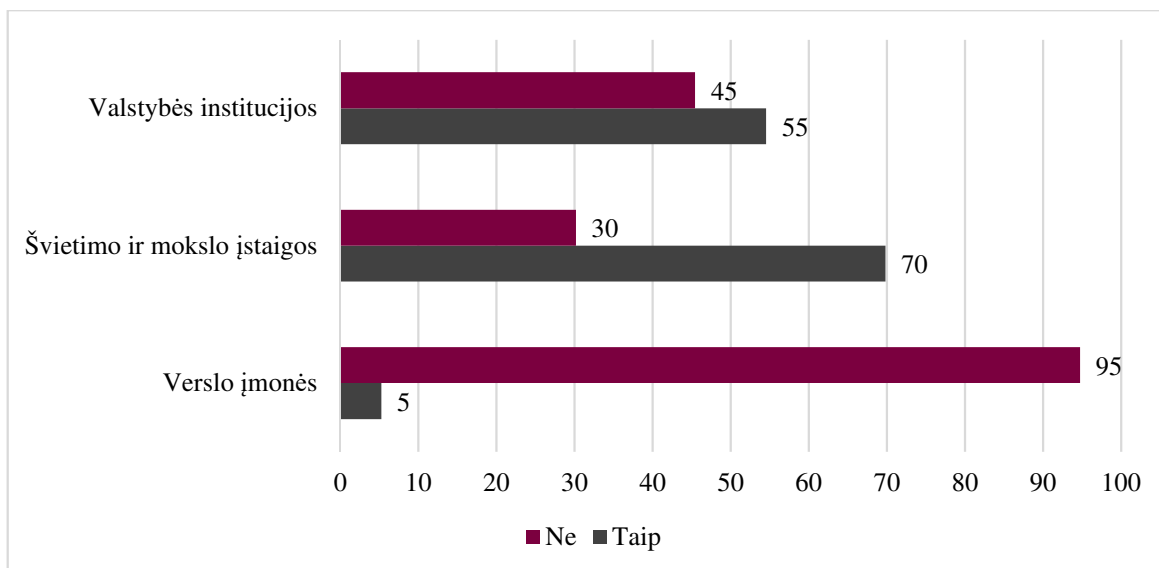
Ekspertų, nurodžiusių, kurios paskirties programas visų pirma reikia lokalizuoti, nuomone, lokalizuoti reikia:

- Verslo įmonėse – raštinės paketo, pašto, dokumentų valdymo programas, naršyklę (tai nurodė tik keli ekspertai). Kaip ir minėjome anksčiau, įmonėse dažniausiai naudojamos nelokaluotos programos.
- Švietimo ir mokslo įstaigose – dokumentų rengimo, valdymo, grafikos, raštinės paketo programas. Ekspertai iš švietimo ir mokslo įstaigų mini edukacinių mokymo programų ar pagal mokymo programą naudojamų programų lokalizavimą. Keli ekspertai pastebi, kad dauguma naudojamų programų jau yra lokalizuotos, todėl nėra būtinybės išskirti. Nebūtinai programavimo aplinkų lietuvinimas.
- Valstybės institucijose – raštinės paketo, dokumentų rengimo (teksto, grafikos, multimedijų).

Ekspertų iš valstybės institucijų nuomone, itin aktualus dažniausiai naudojamų atviro kodo programų lokalizacijų atnaujinimas. Ekspertų ir švietimo ir mokslo teigimu, pirmiausia reikia atnaujinti mokymo programų lokalizacijas.

59 % ekspertų nurodo, kad institucijos darbuotojams būtų reikalingi mokymai, kaip naudotis lokalizuotomis atviro kodo programomis, 41 % mano priešingai.

Didžiausią lokalizuotų atviro kodo programų naudojimo mokymų poreikį nurodo ekspertai iš švietimo ir mokslo įstaigų (70 %), mažiausią – verslo įmonės (5 %). Valstybės institucijose, daugumos ekspertų nuomone, mokymai yra reikalingi (8.14 pav.).

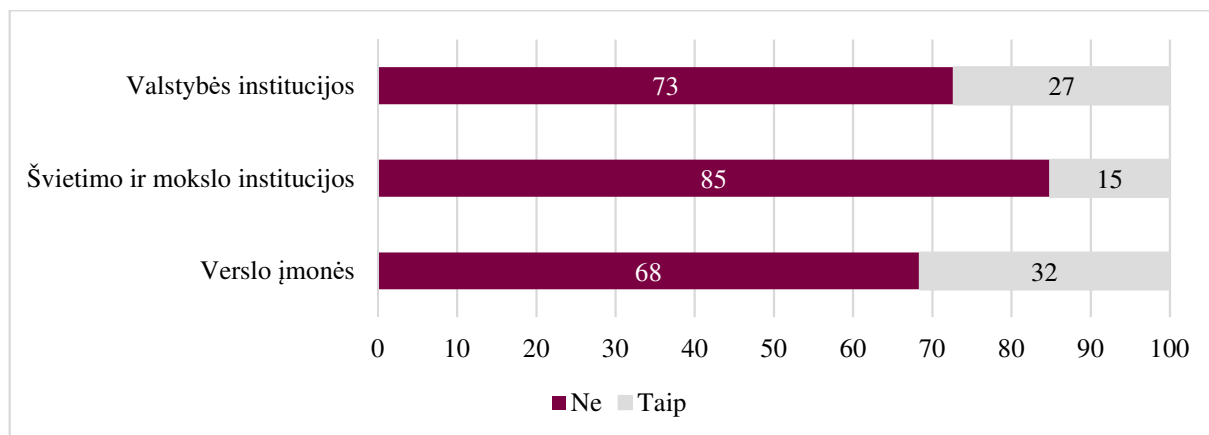


8.14 pav. Lokalizuotų atviro kodo programų naudojimo mokymų poreikis (%)

8.6. Atviro kodo programų saugumas

54 % ekspertų nurodo, kad jų institucijoje egzistuoja tam tikra programinės įrangos (taip pat ir atviro kodo) saugumo politika, 46 % teigia priešingai. Programinės įrangos saugumo politiką turi 15 iš 19 verslo įmonių, 52 iš 106 švietimo ir mokslo įstaigos ir 13 iš 22 valstybės institucijų.

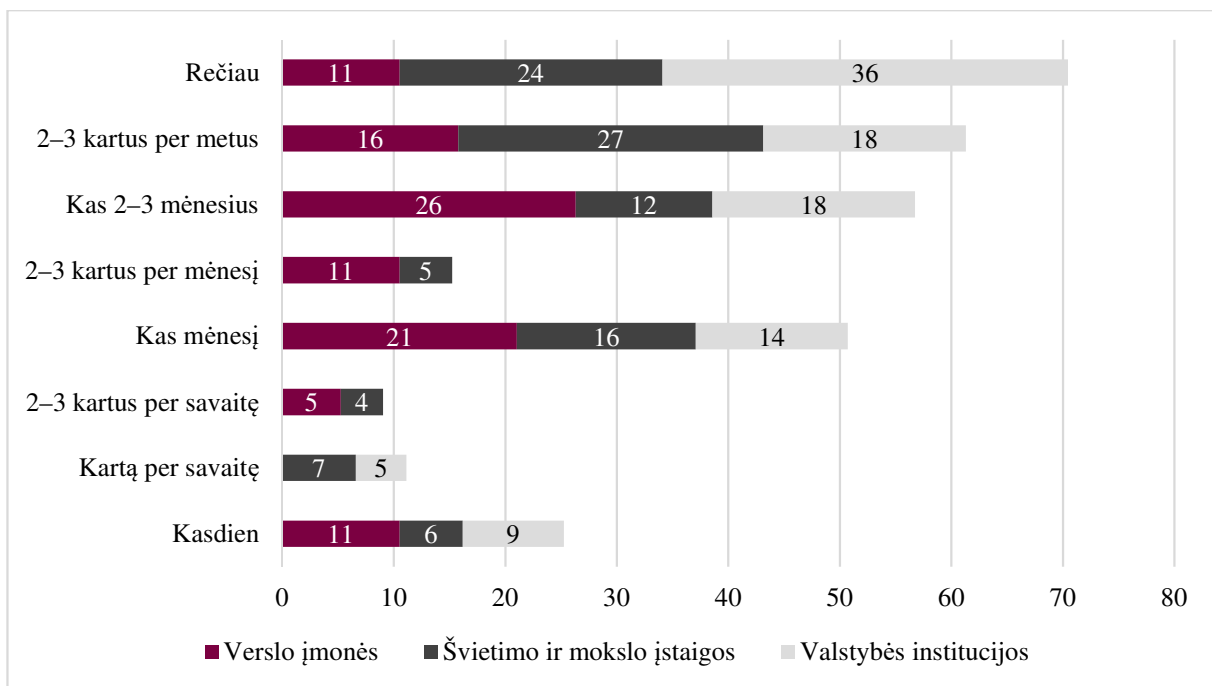
119 iš 147 tyrime dalyvavusių institucijų neturi institucijoje naudojamos atviro kodo programinės įrangos sąvado (8.15 pav.).



8.15 pav. Institucijos, turinčios atviro kodo programinės įrangos sąvadą (%)

Daugumos ekspertų teigimu, jų institucijose naudojama atviro kodo programinė įranga atnaujinama 2–3 kartus per metus (24 %) arba rečiau (24 %).

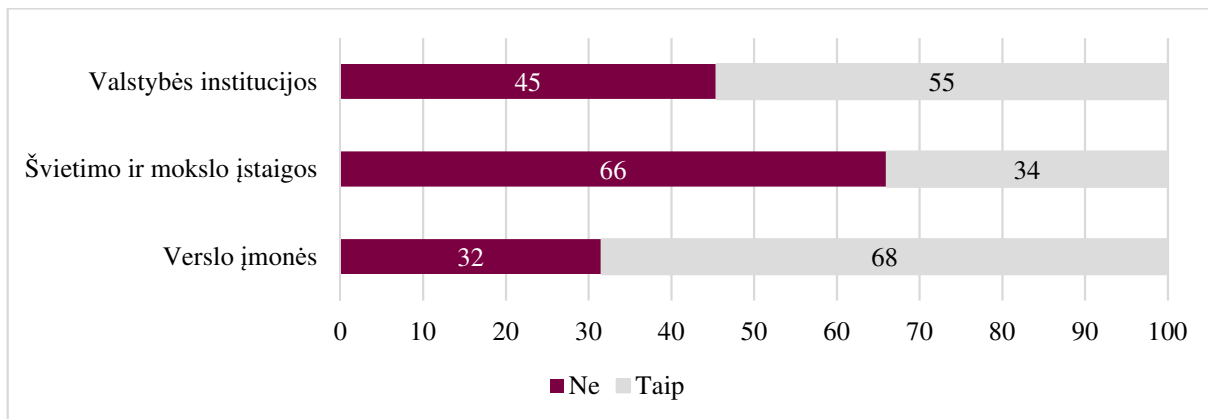
Rečiausiai atviro kodo programinė įranga ir jos komponentai atnaujinami valstybės institucijose ir švietimo ir mokslo įstaigose (8.16 pav.).



8.16 pav. Atviro kodo programinės įrangos ir jos komponentų atnaujinimo dažnumas (%)

61 iš 147 institucijų naudojamos paslaugos (sprendimai), realizuotos atviro kodo programų (komponentų) pagrindu. Daugiausia šių paslaugų (sprendimų) naudojama verslo įmonėse (68 %).

Ekspertų atsakymų, ar jų institucijoje naudojamos paslaugos (sprendimai), realizuotos atviro kodo programų (komponentų) pagrindu, pasiskirstymas pagal institucijas pavaizduotas 8.17 paveiksle.



8.17 pav. Institucijoje naudojamos paslaugos (sprendimai), realizuotos atviro kodo programų (komponentų) pagrindu

68 % verslo įmonių ir 55 % valstybės institucijų naudoja paslaugas (sprendimus), realizuotas atviro kodo programų (komponentų) pagrindu. Mažiausiai šių paslaugų (sprendimų) naudojama švietimo ir mokslo įstaigose, tik 34 %.

53 % ekspertų iš verslo įmonių nurodė šias atviro kodo pagrindu realizuotas paslaugas (sprendimus): turinio tvarkymo sistema, duomenų bazių valdymo sistema, saityno paslauga, monitoringo, elektroninės parduotuvės, logistikos, turizmo industrijos sprendimai, serverių programinė įranga. Vienas ekspertas paminėjo konkrečius atvejus: „OpenOffice“ sugeneruotas PDF sąskaitoms, pasiūlymams, „WordPress“, „Prestashop“ – interneto svetainėms, e. parduotuvėms. Dar kitas ekspertas nurodo „Angular“, skirtą draudimo savitarnos vartotojo sąsajai kurti.

Valstybės institucijose naudojamos šios paslaugos ar sprendimai, realizuoti atviro kodo programų pagrindu: turinio tvarkymo sistema, serveriai, registrai, saityno paslaugos, konsultavimo sistema,

procesų valdymo sistema, debesijos platforma. Taip pat paminėta konkreti programa – „SOG“ (grupinio darbo programinė įranga).

31 ekspertas iš švietimo ir mokslo institucijų paminėjo šias paslaugas (sprendimus), realizuotas atviro kodo programų pagrindu: turinio tvarkymo sistemos, kompiuterinės leidybos programa, virtuali mokymosi aplinka, elektroninių paslaugų posistemė (studentų ir darbuotojų prašymų valdymas, pažymų užsakymo valdymas), elektroninio tvarkaraščio posistemė (darbo krūvio planavimas, auditorijų užimtumo valdymas ir kitų veiklų darbo organizavimo formos). Dažniausiai paminėtos paslaugos realizuotos atviro kodo programų pagrindu, yra interneto svetainės – 10 kartų. Keli ekspertai paminėti konkrečius interneto svetainių kūrimui naudojamus sprendimus: „Joomla!“ (2 kartai), „Drupal“ (1 kartas), „WordPress“ (1 kartas). 8 kartus paminėta virtuali mokymosi aplinka „Moodle“. Vienas ekspertas nurodė, kad institucijoje naudojama akademinė informacinė sistema yra AKADIS, kuri sukurta „Laravel“ pagrindu.

Vienas ekspertas iš švietimo institucijos atskleidė, kad informacinių technologijų kabinetuose naudojama paties eksperto sukurta programa, kuria galima įdiegti ir ištrinti programas, nusiųsti ir parsisiųsti failus, įjungti ir išjungti internetą ir t. t. mokinių kompiuteriuose. Ši programa remiasi „SSH“ principu, tačiau nėra pasiekama kitiems žmonėms.

Tik 39 iš 147 institucijų naudojasi kitų institucijų paslaugomis, siekdamos užtikrinti turimos atviro kodo IT infrastruktūros saugumą. Šiomis paslaugomis naudojasi 3 verslo įmonės, 27 švietimo ir mokslo įstaigos, 9 valstybės institucijos.

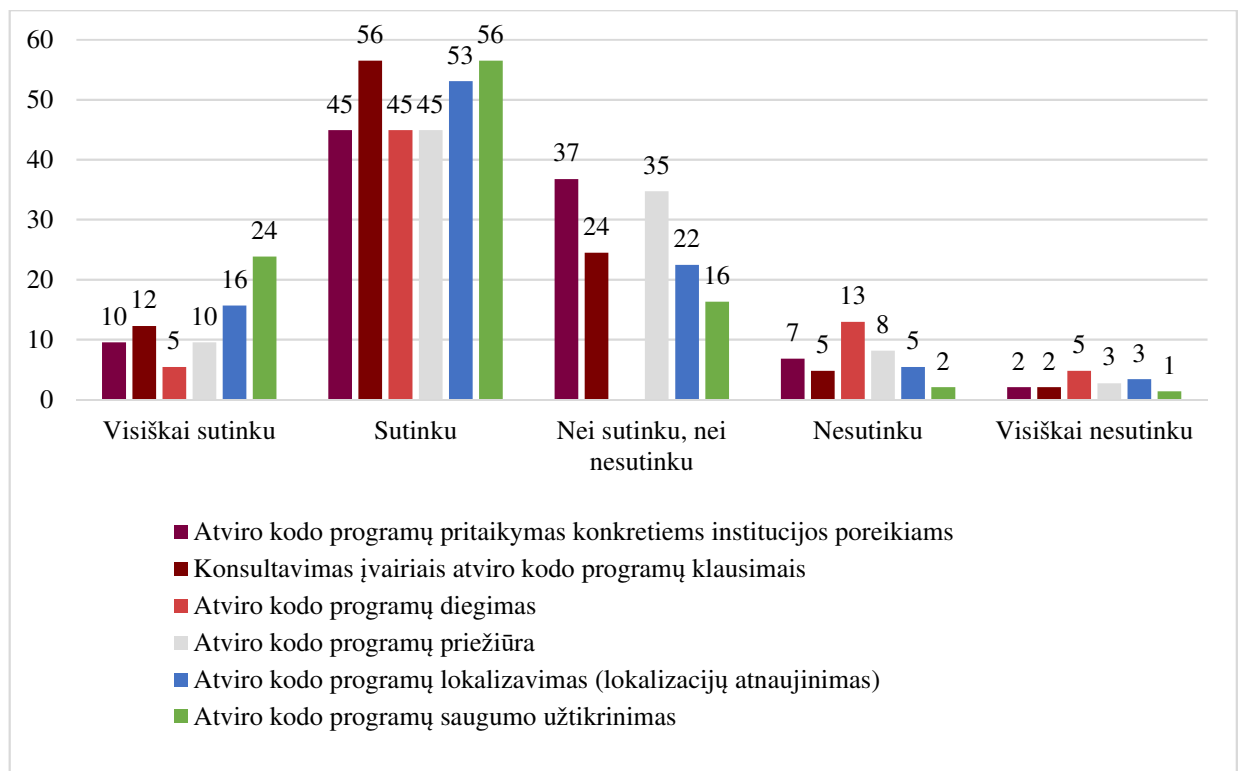
8.7. Atviro kodo programų aptarnavimo infrastruktūros poreikis

85 ekspertų nuomone, Lietuvai reikalinga atviro kodo programų aptarnavimo institucija ar ekspertų tinklas, 32 ekspertai teigia, kad tokio tinklo nereikia, o kiti tyrime dalyvavę ekspertai nežino arba nėra apsisprendę (tiksliai neįvardijo). Kad tokia institucija ar ekspertų tinklas reikalingas, labiausiai pritaria ekspertai iš švietimo ir mokslo institucijų (66 %), mažiau – iš valstybės institucijų (41 %) ir verslo įmonių (32 %).

Keli ekspertai paminėjo, kad atviro kodo aptarnavimo funkciją galėtų atlikti bibliotekos, aukštosios mokyklos, kad tai priklausotų nuo valstybės politikos arba tai galėtų būti dalis kitos veiklos.

Dauguma ekspertų yra linkę sutikti, kad Lietuvoje reikalinga atviro kodo programų aptarnavimo paslaugų infrastruktūra dėl atviro kodo programų saugumo užtikrinimo (56 %), konsultavimo įvairiais atviro kodo programų klausimais (56 %), lokalizacijų atnaujinimo (53 %) (8.18 pav.).

Užsienio valstybių patirtis rodo, kad viešasis sektorius pereina prie atviro kodo programų ne vien dėl sąnaudų mažinimo, bet ir kaip būdo skatinti elektroninių paslaugų gyventojams teikimo inovacijas. Ekspertų klausėme, ar jie pritaria tokio tipo iniciatyvoms, 123 ekspertai pritaria. Iniciatyvoms pritaria 84 % ekspertų iš verslo įmonių, 85 % iš švietimo ir mokslo institucijų, 77 % iš valstybės institucijų.



8.18 pav. Nuomonių, apie atviro kodo programų aptarnavimo paslaugų poreikį, pasiskirstymas (%)

8.8. Išvados

Atviro kodo programų naudojimas

1. Dažniausiai institucijose naudojama (darbuotojų, studentų, mokinių kompiuteriuose) atviro kodo programinė įranga yra serverio ir tinklo programinė įranga, tinklalapių (svetainių) kūrimo priemonės, taikomosios programos.

2. Aktyviausiai institucijose naudojamos atviro kodo programos: operacinės sistemos „Linux“, raštinės paketai „LibreOffice“, „OpenOffice“, naršyklė „Mozilla Firefox“, failų pakavimo programa „7-Zip“, turinio tvarkymo sistema „WordPress“. Švietimo ir mokslo institucijose dažna turinio tvarkymo sistema „Joomla!“, įvairių formatų vaizdo medžiagai peržiūrėti skirta programa „VLC media player“, taškinės grafikos rengyklė GIMP, garso failų rengyklė „Audacity“, programavimo aplinka „Code:Blocks“. Verslo įmonės ir valstybės institucijos pirmenybę teikia atviro kodo operacinėms sistemoms, o švietimo ir mokslo įstaigos – taikomosioms programoms. Švietimo ir mokslo įstaigose dauguma naudojamų programų, skirtos mokymui (edukacinės).

3. Anot ekspertų, atstovaujančių institucijoms, programos populiarumas ir vartotojų atsiliepimai yra pagrindiniai principai, kuriais vadovaujantis pasirenkama institucijoje naudojama atviro kodo programinė įranga. Dažniausiai institucijoje naudojamą atviro kodo programinę įrangą atranka informacinių technologijų administratorius ar kitas atsakingas darbuotojas. Šios įrangos atranką taip pat lemia institucijos ar kitų institucijų rekomendacijos. Verslo įmonėse mažiausią, o valstybės institucijoje didžiausią įtaką atviro kodo programinės įrangos pasirinkimui turi kitų institucijų rekomendacijos, lyginant su kitomis institucijomis.

4. Pastebėta, kad yra nemažai institucijų, kuriose atviro kodo programų diegimo, priežiūros, adaptavimo, atnaujinimo funkcijos neįeina į jokių darbuotojų pareigas. Tuo tarpu verslo įmonėse yra paskiriamas atskiras darbuotojas, atsakingas už atviro kodo infrastruktūrą. Tikriausiai taip yra dėl to, kad valstybės institucijose nėra atskiro darbuotojo, atsakingo už atviro kodo programų palaikymą, jose formuojama nuomonė, jog atviro kodo programų priežiūra ir aptarnavimas yra sudėtingas.

Požiūris į atviro kodo programas

5. Atviro kodo programų populiarumui didžiausią įtaką turi valstybės politikos nebuvimas ar abejonė dėl atviro kodo kokybės. Pastebėta, kad ekspertai iš valstybės institucijų ir verslo įmonių išvelgia didesnę įtaką populiarumui dėl atviro kodo programų priežiūros, adaptavimo sudėtingumo, nei ekspertai iš švietimo ir mokslo institucijų.

6. Ekspertai taip pat pastebėjo, kad atviro kodo programų populiarumui įtakos turi kompiuterio naudotojų nekompetencija, pripratimas dirbti įprasta programine įranga (todėl bet kokia nauja programinė įranga sukelia vartotojų pasipriešinimą), vartotojų įpročiai, dokumentacijos ar mokomosios medžiagos stoka, informacijos apie atvirąsias programas trūkumas.

Dokumentų atvirųjų formatų naudojimas

7. Institucijose atvirųjų formatų dokumentų naudojimas yra labai populiarus. Dažniausiai institucijose naudojami formatai yra PDF, ODF, JPEG, XML. Dėl privalomo atvirųjų dokumentų formatų naudojimo viešajame sektoriuje dauguma ekspertų nuomonės neturi (nei sutinka, nei nesutinka). Tik privalomam įvedimui pritaria dauguma ekspertų iš verslo įmonių.

Lokalizotos atviro kodo programų naudojimas

8. 75 % ekspertų nurodė, kad institucijoje yra naudojamos lokalizuotos atviro kodo programos, nenaudojama – 25 %. Tačiau tik dalis ekspertų pritarė šių programų naudojimo mokymų poreikiui. Didžiausią lokalizuotų atviro kodo programų naudojimo mokymų poreikį nurodo ekspertai iš švietimo ir mokslo įstaigų, mažiausią – verslo įmonės.

9. Lokalizuočių atviro kodo programų naudojimą lemia problemos, susijusios su atviro kodo programomis, vartotojų įpročiais ir lūkesčiais, išoriniais veiksniais (informacijos skelbimas, tarptautiškumas, dokumentacija ir pan.). Pastebėta, kad dažniausiai vartotojai nenaudoja lokalizuotų atviro kodo programų dėl šių priežasčių: netinkamų terminų, vartotojų įpročių, informacijos apie programos diegimą, priežiūrą, saugumą trūkumo bei patogumo naudotis anglų kalba.

Atviro kodo programų saugumas

10. Ne visose institucijose įgyvendinama programinės įrangos (taip pat ir atviro kodo) saugumo politika. Dažniausiai atviro kodo programinė įranga atnaujinama rečiau nei 2–3 kartus per metus.

11. 61 iš 147 institucijų naudojamos paslaugos (sprendimai), realizuotos atviro kodo programų (komponentų) pagrindu. Daugiausiai šių paslaugų (sprendimų) naudojama verslo įmonėse.

12. Institucijų saugumo politikoje išvelgiama spragų: labai retai atnaujinama programinė įranga, nėra naudojamų programų sąvado, programos diegiamos darbuotojų pageidavimu. Todėl kyla klausimų, ar institucijose diegiamos ištestuotos programos, kodėl programinė įranga yra retai atnaujinama (tokiu atveju nėra pašalinamos saugumo spragos).

Atviro kodo programų aptarnavimo infrastruktūros poreikis

13. Lietuvai reikalinga atviro kodo programų aptarnavimo institucija ar ekspertų tinklas. Kad tokia institucija ar ekspertų tinklas reikalingas, labiausiai pritaria ekspertai iš švietimo ir mokslo institucijų, mažiau – iš valstybės institucijų ir verslo įmonių.

14. Taip pat Lietuvoje reikalinga atviro kodo programų aptarnavimo paslaugų infrastruktūra, kuri užtikrintų atviro kodo programų saugumą, teiktų konsultacijas atviro kodo programų naudojimo klausimais, atnaujintų atviro kodo programų lokalizacijas. Pastebėtos šios problemos, susijusios su infrastruktūra:

- švietimo ir mokslo institucijose trūksta informacijos apie atviro kodo programų naudojimą, rekomendacijų, konsultacijų, vieningos programų naudojimo politikos remiantis mokymo programomis;

- verslo įmonėse – lokalizacijų atnaujinimo;
- valstybės institucijose trūksta darbuotojų, atsakingų už infrastruktūrą.

15. Atviro kodo programų naudojimas yra vienas iš būdų skatinti inovacijas, ugdyti vartotojų kompetencijas.

16. Renkantis ir naudojant atviro kodo programinę įrangą bei atviro kodo dokumentų formatus, institucijos pasigenda valstybės politikos ar abejoja atviro kodo programų kokybe. Ekspertai pastebėjo, kad atviro kodo programų populiarumui įtakos turi kompiuterio naudotojų kompetencijos stoka, pripratimas dirbti įprasta programine įranga (todėl bet kokia nauja programinė įranga sukelia vartotojų pasipriešinimą), vartotojų įpročiai, dokumentacijos ar mokomosios medžiagos stoka, informacijos apie atvirąsias programas trūkumas.

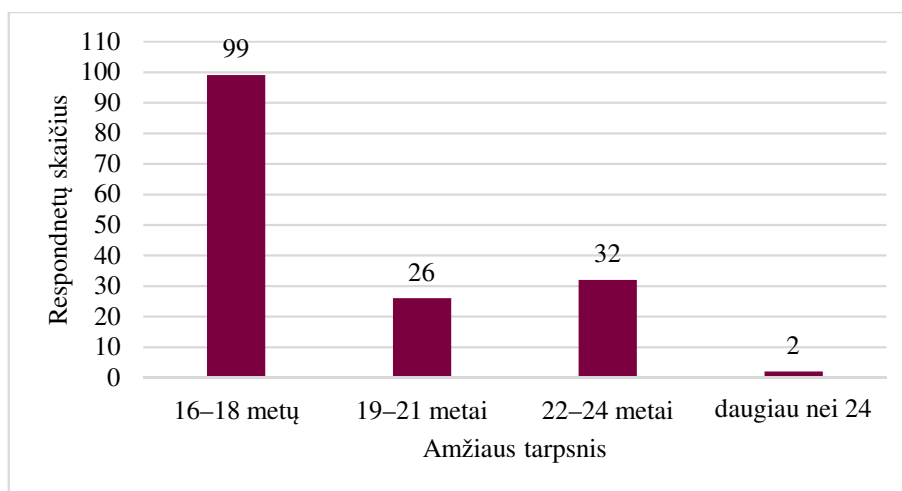
Apibendrinami galime teigti, kad švietimo ir mokslo institucijose labiausiai trūksta konsultavimo įvairiais atviro kodo programų klausimais, rekomendacijų ar dalijimosi gerąja patirtimi, informavimo apie atvirąsias programas ar dokumentų atviro kodo formatus. Valstybės institucijose stinga bendros valstybės politikos, darbuotojų, atsakingų už atviro kodo programų palaikymą, programų suderinamumo, vieningo sutarimo dėl institucijose naudojamų dokumentų formatų. Verslo įmonės remiasi kitų institucijų paslaugomis ar kuria programas atviro kodo programų pagrindu, čia svarbus tarptautiškumas, vieninga valstybės politika. Vartotojų kompetencijos, naujovių sekimas taip pat yra svarbiausios priežastys, kodėl atviro kodo programos nėra taip plačiai naudojamos kiekvienoje institucijoje.

9. Moksleivių ir studentų internetinė apklausa

9.1. Respondentai

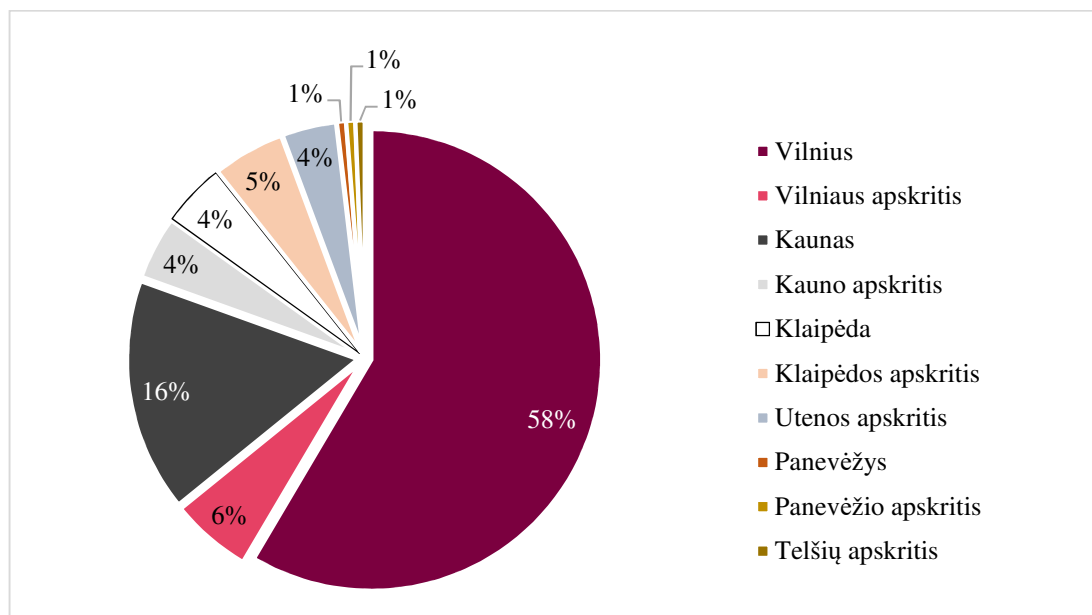
Apklausoje dalyvavo jaunuoliai nuo 16 iki 24 metų. Anketos mokiniams buvo išsiųstos į daugiau nei 300 Lietuvos mokyklų ir paprašyta IT mokytojų paraginti 10-12 klasės mokinius jas užpildyti. Be to, jos išsiųstos Vilniaus ir Kauno kolegijų, VGTU Fundamentinių mokslų, VU Matematikos ir informatikos fakultetų studentams. Anketos buvo tikslingai siunčiamos tokio amžiaus jaunuoliams, vyresniųjų klasių moksleiviams ir tikslųjų mokslų ar IT specialybių studentams, nes auganti IT specialistų karta formuoja ir formuos ateities visuomenės požiūrį į atviro kodo programas, jų naudojimą.

Iš viso buvo gauti atsakymai iš 181 respondento, 22 eliminavome dėl nekorektiškai pateiktų atsakymų. Taigi toliau bus nagrinėjamos 159 respondentų užpildytos anketos. Į anketų klausimus atsakė 68 % vyrų ir 32 % moterų, iš kurių 66 % moksleiviai ir 34 % studentai. Pagal amžių daugiausiai anketų buvo gauta iš 16-18 metų jaunuolių.



9.1 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal amžių

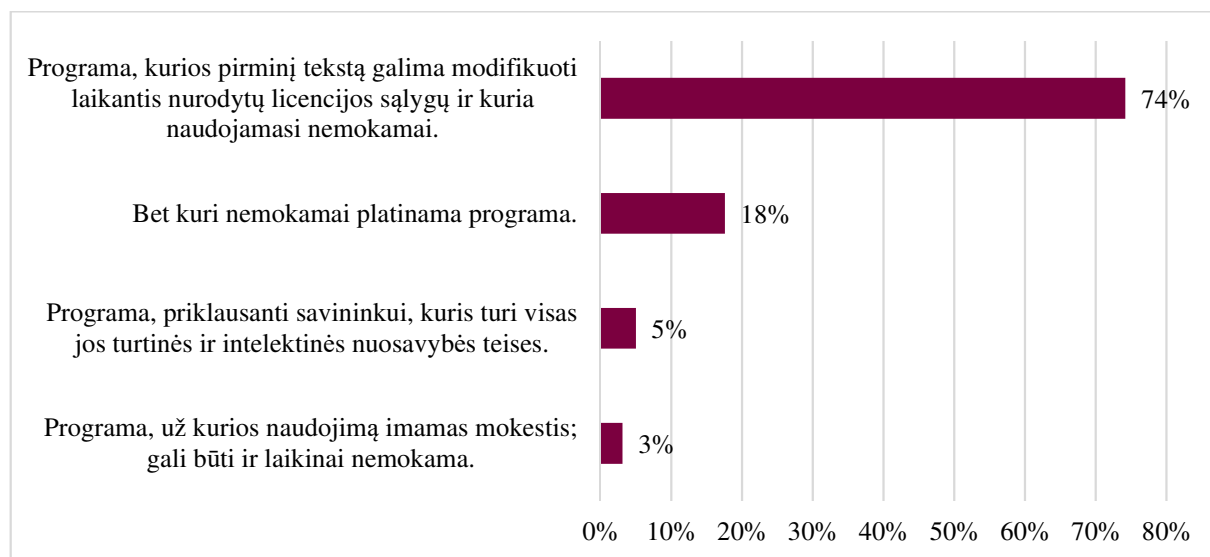
Respondentai dalyvavo iš Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Panevėžio, Utenos, Telšių apskričių. Į anketos klausimus aktyviausiai atsakė respondentai iš Vilniaus miesto. Daugiausiai respondentų atsiuntė atsakymus iš Vilniaus ir Vilniaus apskrities, net 64 %.



9.2 pav. Teritorinis respondentų pasiskirstymas

9.2. Bendras respondentų požiūris į atviro kodo programas

Pirmuoju klausimu respondentų buvo prašoma pasirinkti, kuris, jų nuomone, teiginys apibūdina atviro kodo programos sampratą. 74 % respondentų žino, kokios programos yra atviro kodo, 18 % respondentų mano, kad bet kuri nemokama programa yra atviro kodo. Tik 8 % respondentų nesuprato, kas apskritai yra atviras kodas.



9.3 pav. Atviro kodo programos samprata

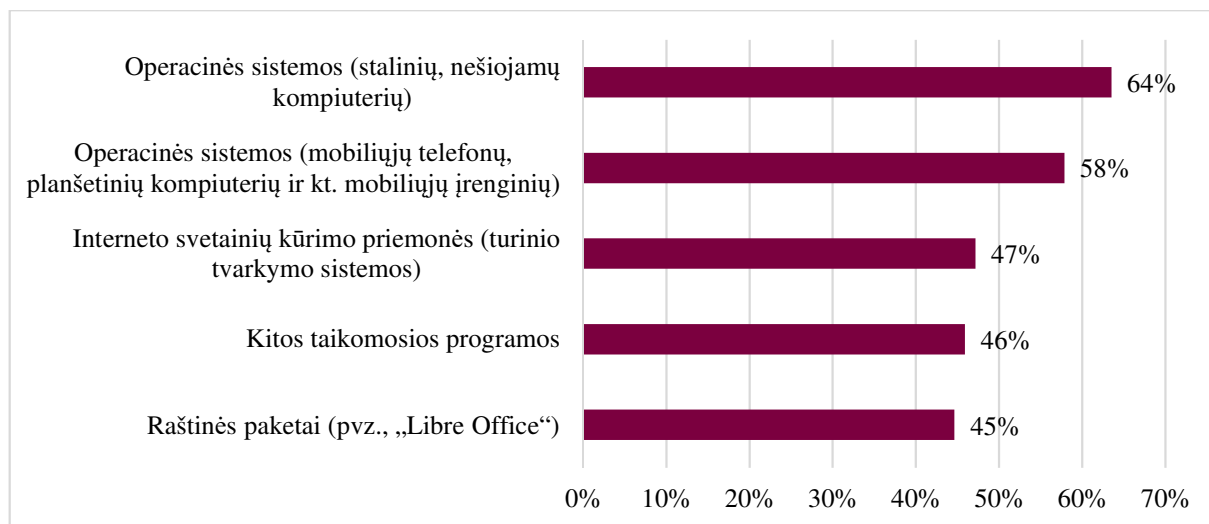
82 % respondentų išreiškė teigiamą nuomonę į atviro kodo programas. Jie mano, kad atviro kodo programos:

- padeda tobulėti, gerinti savo programavimo įgūdžius;
- įsigyjamos nepažeidžiant įstatymų;
- pritaikomos pagal savo poreikius;
- yra „skaidrios“, o jų bendruomenė greitai suteikia pagalbą, jei kreipiamasi dėl klaidos ar naudojimo ypatumų;
- skatina mokamos programinės įrangos gerinimą;
- yra patikimesnės, nes jas supa didelė besidominti bendruomenė;
- dažnai būna geresnės (patikimesnės, patvaresnės) negu atitinkamos komercinės (nors paprastai atviro kodo programos būna mažiau draugiškos);
- yra saugesnės, nes jose nėra paslėpta jokio sekimo, vartotojo veiksmų stebėjimo;
- yra lengvai pasiekiamos, kai reikia konkretaus ir greito rezultato;
- padeda suprasti, kaip žmonės ar organizacijos įveikia įvairias problemas.

9.3. Patirtis, naudojant atviro kodo programas

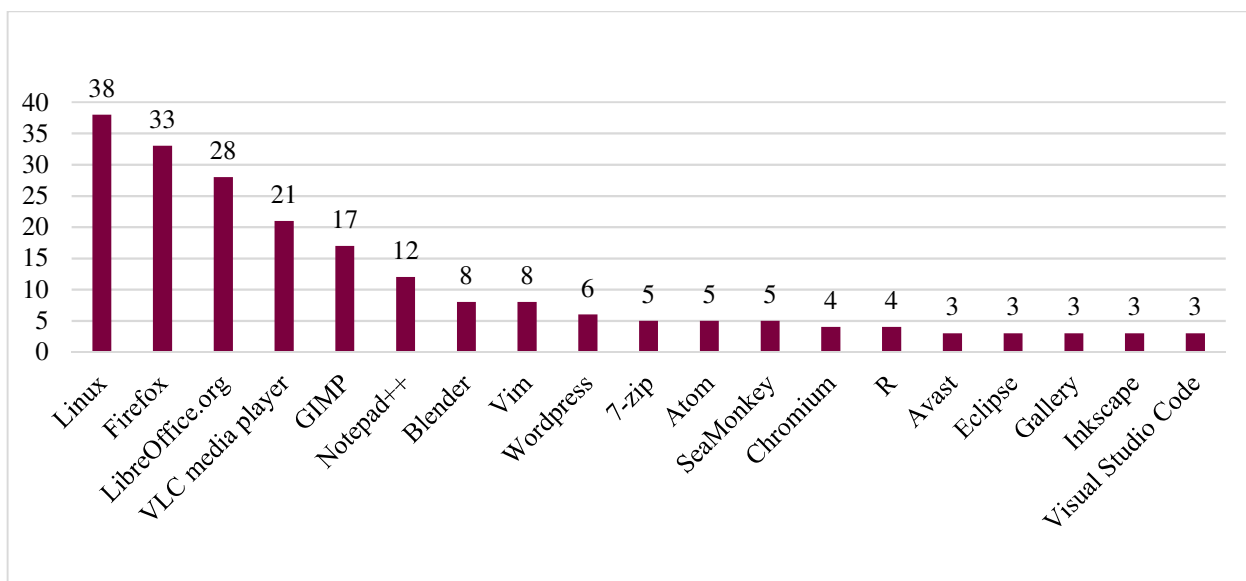
Atsakydami į klausimą, kokias atviro kodo rūšis naudoja, respondentai dažniausiai rinkosi operacines sistemas ir kompiuteriams, ir mobiliesiems įrenginiams. 64 % visų respondentų nurodė, kad naudoja atviro kodo operacinę sistemą kompiuteriui, o 58 % respondentų tai naudoja mobiliesiems įrenginiams.

Interneto svetainių kūrimo priemonės naudoja 47 %, raštinės paketus – 45 %, o kitas taikomąsias programas – 46 % apklaustųjų.



9.4 pav. Atviro kodo programų rūšių naudojimas

85 % respondentų nurodė dažniausiai naudojamas atviro kodo programas. Moksleiviai ir studentai dažniausiai naudoja šias taikomas programas: „Mozilla Firefox“, „LibreOffice“, „VLC media player“, GIMP, „Notepad++“, „Blender“, „Vim“, „7-Zip“, „Atom“, „SeaMonkey“, „Chromium“, „R“, „Gallery“, „Inkscape“, „Visual Studio Code“, operacinę sistemą „Linux“, turinio valdymo sistemą „WordPress“. Keletas respondentų paminėjo tokias taikomas programas kaip „Code::Blocks“, „OBS Studio“, „PostgreSQL“, turinio valdymo sistemą „Joomla!“, integruotas kūrimo aplinkas „Eclipse“, saityno serverio programas „Node.js“, „Xampp“, mašininio kodo dekompiatorių „Avast“, elektronikos platformą „Arduino“ ir operacinės sistemos virtualizacijos programą „VirtualBox“. Iš Linux operacinių sistemų šeimos 12 kartų buvo paminėta „Ubuntu“. Kiti respondentai nenurodė tikslios „Linux“ operacinės sistemos.

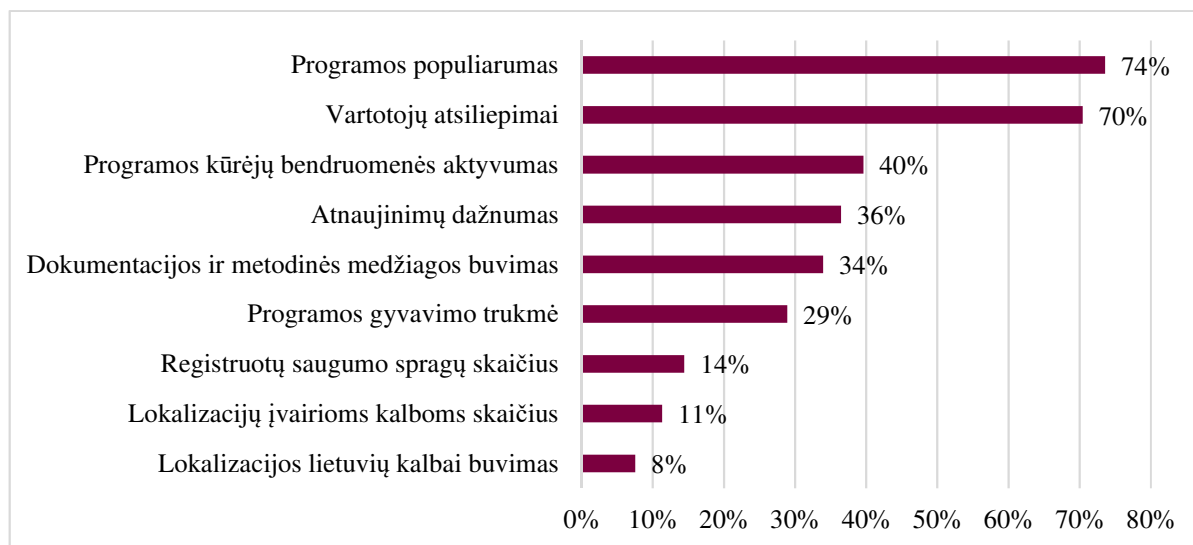


9.5 pav. Moksleivių ir studentų dažniausiai naudojamos atviro kodo programos

Moksleiviai ir studentai dar paminėjo programas, skirtas atskiroms specializuotoms užduotims atlikti, dažniausiai po vieną kartą. Iš viso respondentai paminėjo daugiau kaip 70 atviro kodo programų.

Rinkdamiesi atviro kodo programas daugiau nei 70 % moksleivių ir studentų atsižvelgia į programos populiarumą ir vartotojų atsiliepimus. 40 % respondentų atsižvelgia į programos kūrėjų bendruomenės aktyvumą, 36 % – į atnaujinimo dažnumą, 34 % – į dokumentacijos ir metodinės medžiagos buvimą, 29 % – atkreipia dėmesį į programos gyvavimo trukmę, 13 % – į registruotų

saugumo spragų skaičių, 11 % – į lokalizacijas įvairiomis kalbomis ir tik 8 % – į lokalizacijos lietuvių kalba buvimą.

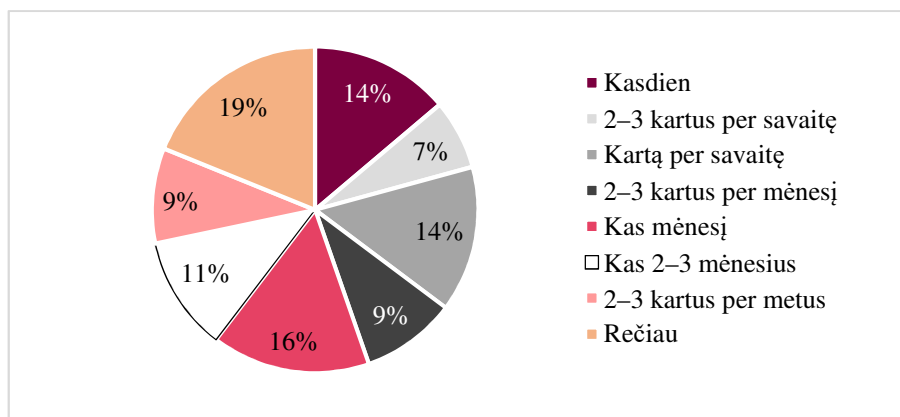


9.6 pav. Atviro kodo programų pasirinkimo principai

Kaip svarbius pasirinkimo principus respondentai nurodė dar ir programos funkcionalumą ir atitikimą vartotojo poreikiams, greitą reagavimą į naujai atrastas saugumo spragas ir pastangas jas ištaisyti, vartotojo laisvės ir privatumo gerbimą, diegimo ar šalinimo paprastumą, intuityvią, draugišką sąsają.

Į klausimą, ar teko pranešti apie atviro kodo programos klaidą kūrėjams, daugiau nei trečdalis (36%) respondentų atsakė, kad teko. Dažniausiai tai buvo klaidos, susijusios su programos funkcionalumu, kalba ir kultūra.

14 % apklaustųjų atviro kodo programas atnaujiną kasdien. Kelis kartus per savaitę savo atviro kodo programinę įrangą atnaujiną tik 7 %, kartą per savaitę – 14%, 2–3 kartus per mėnesį – 9 %, kas mėnesį – 16 %. 39 % respondentų jas atnaujiną rečiau nei kas du mėnesius.



9.7 pav. Atviro kodo programų atnaujinimas

9.4. Lokalizuotos atvirojo kodo programos

Lokalizuotomis (sulietuvintomis) atviro kodo programomis naudojasi tik 24 % apklaustų moksleivių ir studentų. Nesinaudojantieji lokalizuotomis atviro kodo programomis dažniausiai įvardija šias priežastis:

- sulietuvintos versijos būna pasenusios, paprastai neatnaujinamos;

- nepraktiška naudoti sulietuvintos programos, anglų kalba paprasčiau, lengviau suprantamos komandos;
- atbaido nekokybiškas, nesuprantamas vertimas;
- didesnis programų pasirinkimas anglų kalba;
- nelokaluoti vedliai ir žinynai;
- dėl klaidų paprasčiau klausti ar rasti atsakymus anglų kalba, nes lietuviškas komandas dar reikia išsiversti, surasti originalius programoje esančius atitikmenis;
- dažnai programose išversti terminai Lietuvoje nevartojami.

Moksleiviai įžvelgia šiuos pagrindinius sulietuvintų programų privalumus:

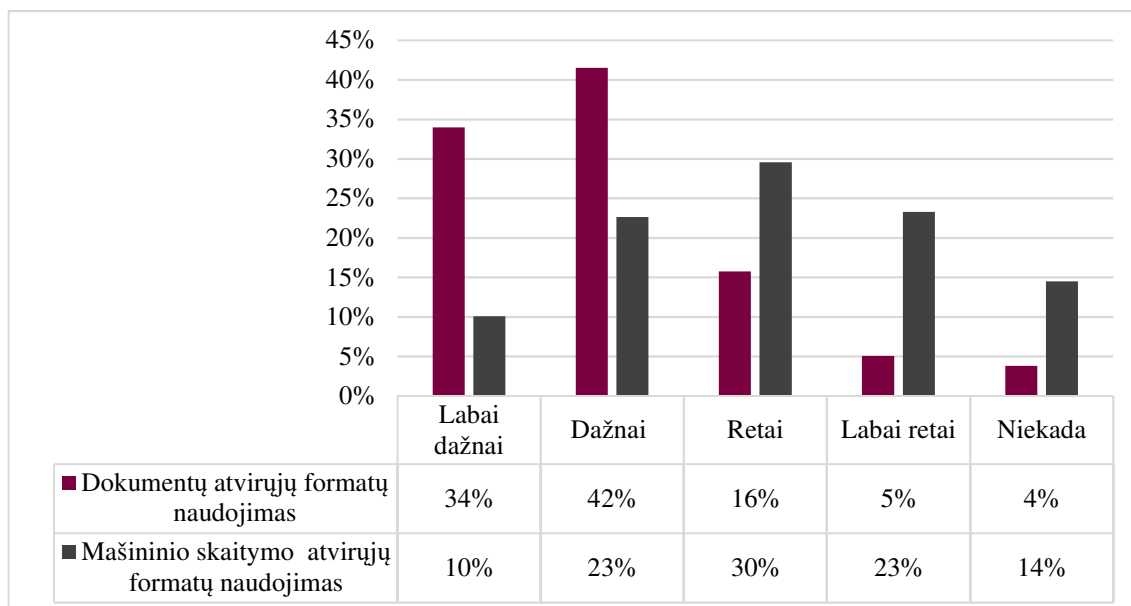
- komandos suprantamos angliškai gerai nemokantiems žmonėms;
- lengviau surasti reikiamą priemonę lietuviškoje programoje;
- gali naudoti ir valstybinės institucijos.

Moksleiviai pastebi ir labai rimtų sulietuvintų programų trūkumų: vertimas dažnai neatitinka programos anglų kalba, yra netikslus; keblu rasti pagalbos, jei nėra lietuviškos instrukcijos; dažnai verčia ne tos programos specialistai, todėl terminai nesutampa ar yra nelogiški.

Moksleivių ir studentų nuomone, pirmiausia reikėtų lokalizuoti raštinės paketus, mokomąsias programas ir kitas bendro naudojimo taikomąsias programas. Respondentų nuomone, nuolatos reikėtų atnaujinti visas arba dažniausiai naudojamas lokalizuotas programas. Net 30 % apklaustųjų mano, kad jiems reikėtų mokymų, kaip naudotis sulietuvintomis programomis.

9.5. Atvirieji dokumentų formatai

Moksleiviai ir studentai aktyviau naudoja atvirojo dokumentų formatus, rečiau – mašininio skaitymo (9.8 pav.).



9.8 pav. Atvirųjų formatų naudojimas

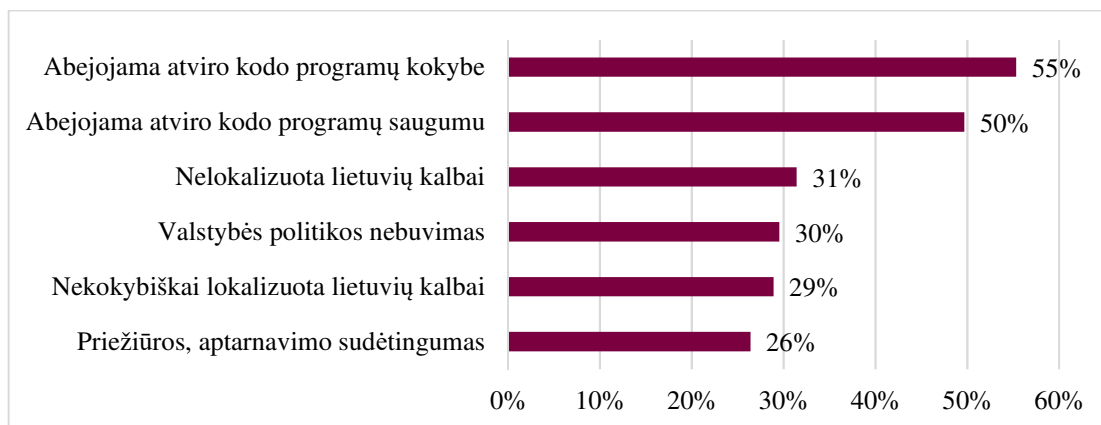
81 % moksleivių ir studentų nurodė, kad naudoja atvirojo dokumentų formatus. Daugiau nei 60 % moksleivių ir studentų naudoja PDF formato dokumentais, o kitais atvirųjų dokumentų formatais – daug rečiau. Respondentai naudojantys ODF formatus nurodė, kad naudoja ODT, ODS ar ODG formatus.

36 % apklaustų moksleivių ir studentų išvelgia atvirųjų formatų naudojimo kliūtis. Kiti jų neišvelgia arba nežino, kas tai yra. Respondentai įvardija šias kliūtis:

- nėra informacijos apie atvirose dokumentų formatus;
- saugumas ir stabilumas;
- dažnai atvirųjų formatų nesupranta komercinės programos, todėl reikia papildomai ieškoti konvertavimo programų ir naudotis jomis;
- atvirųjų formatų nepalaiko valdžios institucijos;
- vartotojų įpročiai;
- komercinių dokumentų formatų naudojimas mokymo procese.

9.6. Požiūris į atviro kodo programas Lietuvoje

Net 55 % respondentų mano, kad atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje trukdo abejonės dėl atviro kodo programų kokybės. Šiek tiek mažiau respondentų, apie 50 %, abejoja atviro kodo programų saugumu. Panašiai pasiskirsto respondentų nuomonė: maždaug po 30 % mano, kad trukdo atviro kodo programų lokalizavimo kokybė ar tai, kad nėra nei jos, nei valstybės politikos. Mažiausiai, apie 26 % moksleivių ir studentų, mano, kad sudėtinga atviro kodo programų priežiūra ir aptarnavimas.



9.9 pav. Veiksniai, trukdantys atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje

Respondentų nuomone, atviro kodo populiarumui trukdo tai, kad galima rasti lengviau prieinamų populiarenių alternatyvų (dažniausiai piratinių programų), taip pat pabrėžiamas atviro kodo programų viešinimo (reklamos) trūkumas, IT raštingumo nepakankamumas.

67 % moksleivių ir studentų mano, kad Lietuvai reikia atviro kodo programų taikymo konkrečioms poreikiams, diegimo, konsultavimo ir priežiūros institucijos ar ekspertų tinklo. 90 % apklaustųjų išreiškia iniciatyvą, kad viešasis sektorius turėtų pereiti prie atviro kodo programų, nes taip sumažėtų sąnaudos ir būtų skatinamos elektroninių paslaugų gyventojams teikimo inovacijos.

9.7. Išvados

1. Lietuvos moksleiviai ir studentai teigiamai žvelgia į atviro kodo programas. Jie mano, kad atviro kodo programos suteikia galimybę tobulėti ir gerinti savo programavimo įgūdžius, yra saugesnės dėl jas palaikančių bendruomenių, konkurencingumo komercinėms programoms, lengvai pasiekiamos ir pritaikomos pagal poreikius. Jaunuoliai dažniausiai naudoja atviro kodo operacines sistemas „Linux“ ir „Ubuntu“, taikomąsias atviro kodo programas, skirtas mokymuisi ir atlikti specializuotus darbus (grafikos rengyklės, nuotraukų albumai, raštinės paketai ir kt.). Moksleiviai ir studentai nurodė, kad dažniausiai naudoja raštinės paketą „LibreOffice“ ir naršyklę „Mozilla Firefox“, grafikos rengyklę GIMP bei įvairių formatų vaizdo medžiagai peržiūrėti skirtą programą „VLC media player“. Taip pat jaunuoliai naudoja turinio tvarkymo sistemas „WordPress“ ir „Joomla!“, statistikos paketą „R“.

2. Pasirinkdami atviro kodo programą, jaunuoliai linkę remtis kitų vartotojų nuomone. Jų sprendimui didžiausią įtaką daro programos populiarumas ir vartotojo atsiliepimai. Kiti ne mažiau svarbūs kriterijai atviro kodo programos pasirinkimui buvo bendruomenės aktyvumas ir nuolatinis programos atnaujinimas. Apie pusę jaunuolių nurodė, kad programos pasirinkimą lemia ir dokumentacijos, metodinės medžiagos buvimas, programos gyvavimo trukmė. Registruotų saugumo spragų skaičius ir vertimai į kitas kalbas daugumai jaunuolių nepasirodė labai svarbūs. Programos sulietuvinimas daugumai apklaustųjų taip pat neturėjo įtakos atviro kodo programos pasirinkimui. Dauguma jaunuolių argumentavo, kad jie moka anglų kalbą ir jiems nėra būtinas programos sulietuvinimas.

3. Tik apie ketvirtadalis jaunuolių naudoja sulietuvintas programas. Moksleiviai ir studentai renkasi nelokalizuotas programas, nes sulietuvintos versijos dažniausiai atsilieka nuo programų atnaujinimų, vertimai būna nekokybiški, nesuprantami, Lietuvoje atviro kodo programų vartotojų ir kūrėjų bendruomenės mažos ir, atsiradus klaidai, vartotojas priverstas ieškoti pagalbos anglų kalba, o tuomet reikia ieškoti angliškų sulietuvintų komandų ar priemonių atitikmenų. Jaunuoliai įžvelgia ir sulietuvintų programų privalumų, pavyzdžiui, kai programos skiriamos vyresniojo amžiaus žmonėms ar lietuviams, gerai nemokantiems anglų kalbos, valstybinėms institucijoms, kuriose programinė įranga lietuvių kalba privaloma.

4. Jaunuoliai gana aktyviai naudoja atviro kodo dokumentų formatus. Dažniausiai naudojami PDF, rečiau HTML, XML ir ODT formatai. Mašininio skaitymo atviro kodo dokumentų formatus naudoja šiek tiek daugiau nei pusė jaunuolių. Jaunuoliai nurodo tokias pagrindines kliūtis atvirųjų dokumentų formatų naudojimui: informacijos stygius; nesuderinamumas su komercinėmis programomis; atvirųjų formatų nepalaiko valdžios įstaigos. Jaunuolių požiūriu, daug įtakos turi ir įpročiai, suformuoti dar mokykloje.

5. Lietuvos jaunuoliai palaiko atviro kodo idėjas Lietuvoje. Dauguma jų norėtų, kad viešasis sektorius pereitų prie atviro kodo programų dėl sąnaudų mažinimo ir būtų skatinti elektroninių paslaugų gyventojams teikimo inovacijas. Jie pritaria, kad Lietuvoje reikia atviro kodo programų pritaikymo konkretiems poreikiams, diegimo, konsultavimo ir priežiūros institucijos ar ekspertų tinklo. Tačiau jaunuoliai įžvelgė ir kliūtis atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje. Daugumai kyla abejonių dėl atviro kodo programų kokybės ir saugumo, todėl abejojama dėl programų lokalizavimo kokybės. Bendraujančiam šiuolaikiniam jaunimui nekyla daug kliūčių dėl atviro kodo programų sudėtingumo, nes jie puikiai geba patys kreiptis į bendruomenes, ieškoti atsakymų, susidūrę su sunkumais ir klaidomis. Trečdalis respondentų pritartų bendrai valstybės politikai dėl atviro kodo programų.

6. Daug respondentų mano, kad atviro kodo programų populiarumui trukdo komercinių programų naudojimas mokyklose ir universitetuose, formuojantis įpročius ir naudojimo kultūrą.

10. Interviu ir internetinių apklausų rezultatų apibendrinimas

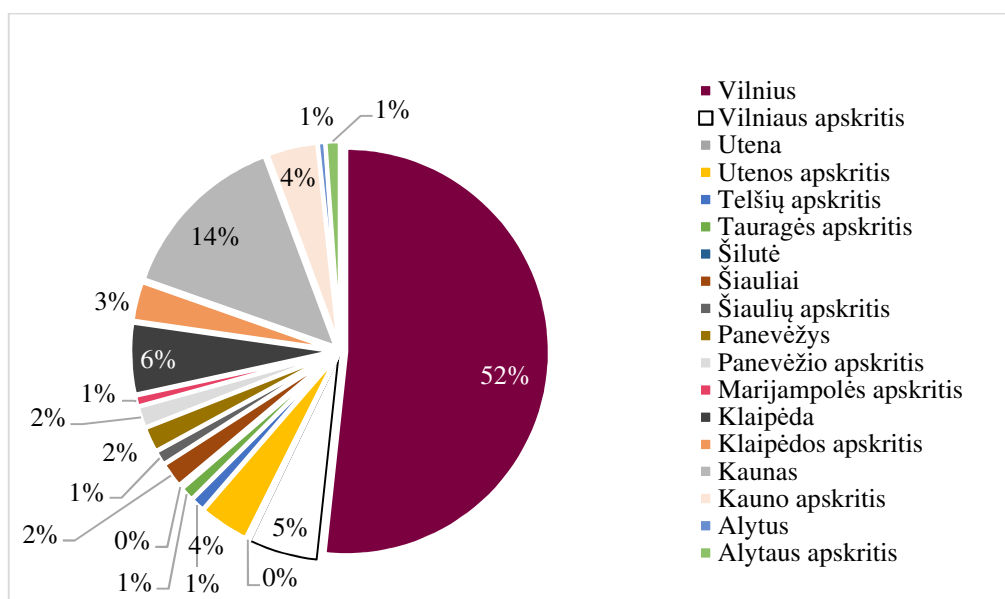
Šiame skyriuje apibendrinami interviu ir internetinio anketavimo būdu gauti rezultatai, respondentų atsakymuose ieškoma sąsajų į susijusius klausimus. Interviu ir vienos iš šios studijos metu įvykdytos internetinės apklausos respondentai atstovauja institucijoms (ekspertai – IT specialistai, išmanantys savo atstovaujamos institucijos IT infrastruktūrą), todėl šių respondentų atsakymus į tuos pačius svarbiausius klausimus galima sujungti siekiant pamatyti bendrą institucijų situaciją ir IT ekspertų požiūrį. Jaunuoliams skirtoje internetinėje apklausoje buvo keliama dalis tų pačių klausimų, kaip ir institucijoms. Taigi, bendram vaizdui gauti apibendrinami visų trijų apklausų rezultatai.

Interviu ir internetinių anketų klausimai grupuojami į keletą pagrindinių temų:

- Atviro kodo programų naudojimas.
- Veiksniai, trukdantys atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje ir požiūris į inovacijas.
- Atviro kodo programų atrankos kriterijai ir atrankos politika.
- Atvirųjų formatų naudojimas.
- Atviro kodo programų lokalizavimas.
- Atviro kodo programų saugumas.
- Atviro kodo programinės įrangos aptarnavimo infrastruktūros poreikis ir vizija.

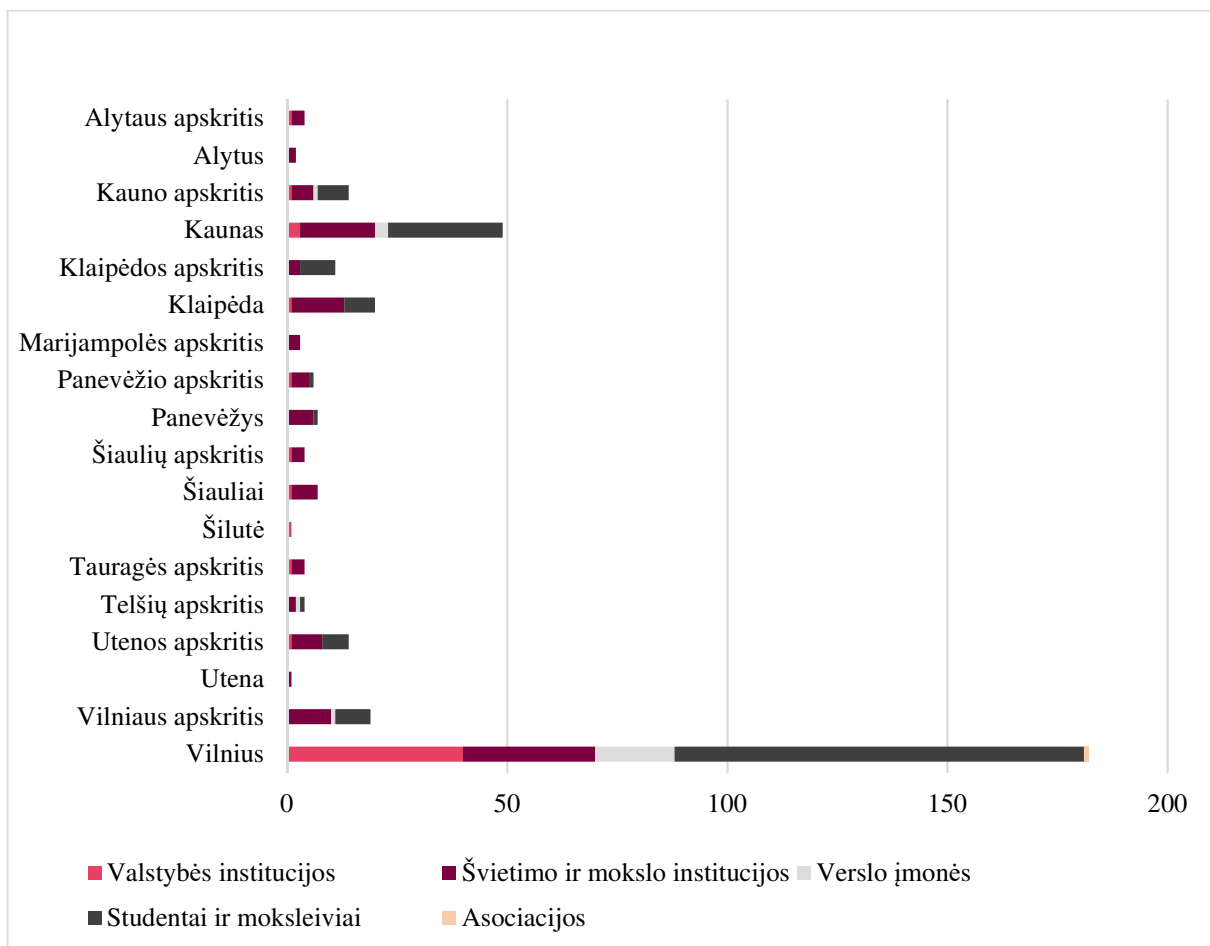
10.1. Visi respondentai

Studijos vykdytų apklausų metu iš viso gauti 353 atsakymai (194 – institucijų ir 159 – moksleivių ir studentų). Dauguma respondentų yra iš Vilniaus ir Vilniaus apskrities. Respondentų pasiskirstymas pagal apskritis vaizduojamas 10.1 pav.



10.1 pav. Visų respondentų pasiskirstymas pagal miestus ir apskritis

Respondentų pasiskirstymas pagal tipus ir miestus bei apskritis vaizduojamas 10.2 pav. (horizontaliojoje ašyje rodomas respondentų skaičius).



10.2 pav. Visų respondentų pasiskirstymas pagal tipus ir miestus bei apskritis

Institucijų apklausose dalyvavę respondentai sudaro 54,7 % visų respondentų, moksleiviai ir studentai – 45,3 % visų respondentų.

Dauguma visų apklausose dalyvavusių institucijų – švietimo ir mokslo įstaigos (60,6 % respondentų, atstovaujančių institucijas). Valstybės institucijos sudaro 26,9 % respondentų, atstovaujančių institucijas, verslo įmonės – 12,4 %, visuomeninė asociacija – 0,5 % (1 asociacija).

10.2. Atviro kodo programų naudojimas

Beveik pusė (46 %) institucijų anketose nurodė, kad naudoja atviro kodo serverio ir tinklo programinę įrangą. Tačiau dauguma ekspertų įvardijo, jog atviro kodo programinę įrangą labiau naudoja serverių priežiūrai ir administravimui negu darbuotojų, studentų ar mokinių kompiuteriuose.

Atviro kodo operacines sistemas darbuotojų, mokinių ir studentų kompiuteriuose naudoja 25 % valstybės institucijų, švietimo įstaigų ir verslo įmonių. Ekspertai nurodė populiariausias naudojamas atviro kodo programas serveriams: „Linux“ operacinės sistemos, iš kurių platinamųjų paketų dažniausiai naudojamos „CentOS“, „Ubuntu“, „Debian“. Jaunuoliai dažniausiai naudoja atviro kodo operacines sistemas „Linux“, iš kurių paminėjo „Ubuntu“. Institucijos paminėjo tinklo serverį „Apache“ ir duomenų bazių valdymo sistemas „MySQL“ ir „PostgreSQL“. 15 % įstaigų ir organizacijų nurodė, kad atviro kodo operacines sistemas naudoja ir joms priklausančiuose mobiliuosiuose įrenginiuose.

Anketose net 63 % įstaigų nurodė, kad naudoja turinio tvarkymo sistemas. Valstybės institucijos, švietimo įstaigos ir verslo įmonės dažniausiai naudoja turinio tvarkymo sistemas „WordPress“, „Drupal“, „Joomla!“, „BeterCMS“ ir „Laravel“.

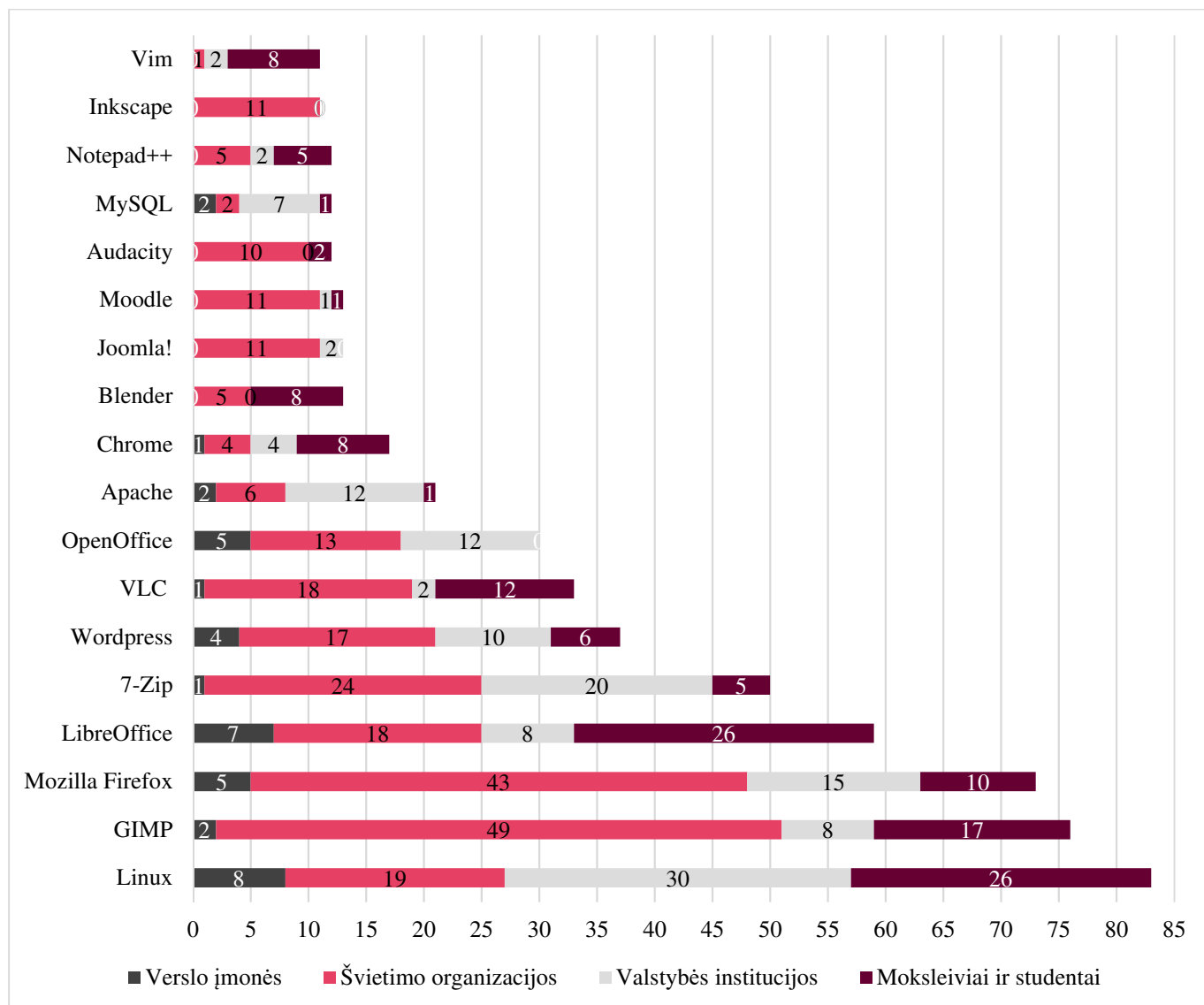
Išaiškėjo, kad kai kurios institucijos naudoja joms tinkamas specializuotas atviro kodo programas:

- projektų valdymo sistemas „OpenProject“ ir „Redmine“;

- IT turto valdymo programą „GLPi“;
- virtualią mokymosi aplinką „Moodle“;
- versijavimo sistemą „TortoiseSVN“;
- klientų valdymo sistemą „Odoo“.

22 % institucijų anketose nurodė, kad naudoja debesijos platformas, paslaugas (sprendimus), realizuotas remiantis atviro kodo programomis.

Daugiau nei pusė (58 %) valstybės institucijų, švietimo įstaigų ir verslo įmonių nurodė, kad naudoja taikomas atviro kodo programas darbuotojų, studentų ir mokinių kompiuteriuose. 37 % nurodė, kad naudoja atviro kodo raštinės paketus darbo vietose. Verslo įmonės ir valstybės institucijos aktyviausiai naudoja raštinės patekus „LibreOffice“, „OpenOffice“, naršyklę „Mozilla Firefox“, turinio tvarkymo sistemą „WordPress“, švietimo ir mokslo įstaigos – naršyklę „Mozilla Firefox“, grafikos rengyklę GIMP, archyvavimo programą „7-Zip“. Pastebėta, kad visos institucijos renkasi populiariausias pasaulyje programas, kaip „OpenOffice“, „LibreOffice“, „Linux“, „Mozilla Firefox“, GIMP (10.3 pav.). Moksleiviai ir studentai taip pat linkę rinktis atvirą raštinės paketą „LibreOffice“, naršyklę „Mozilla Firefox“ ir grafikos rengyklę GIMP. Verslo įmonės ir valstybės institucijos pirmenybę teikia atviro kodo operacinėms sistemoms, švietimo ir mokslo įstaigos – taikomosioms programoms, moksleiviai ir studentai – specializuotoms mokymuisi skirtoms programoms. Švietimo ir mokslo įstaigose dauguma naudojamų programų skirtos mokymui (edukacinės). Nors valstybės institucijos ir švietimo įstaigos dažniausiai naudoja atviro kodo raštinės paketus, tačiau neįžvelgiama tendencija, kad jos labiau renkasi atviro kodo produktus lyginant su komercinėmis licencijuotomis programomis. Tik vienoje ministerijai pavaldžioje institucijoje net 95 % darbuotojų kompiuteriuose naudoja raštinės paketą „LibreOffice“. Dviejose ministerijoms pavaldžiose institucijose ir vienoje švietimo institucijoje įdiegta „Mozilla Thunderbird“ elektroninio pašto ir naujienų skaitymo programa.



10.3 pav. Dažniausiai naudojamos atviro kodo programos

Tarp taikomųjų atviro kodo programų dar paminėtos „VLC media player“ (programa, skirta įvairių formatų vaizdo medžiagai peržiūrėti), „Audacity“ (garso failų rengyklė), „Inkscape“ (vektorinės grafikos programa), „Dia diagram editor“ (diagramų kūrimo įrankis), „Blender“ (3D grafikos ir kompiuterinės animacijos kūrimo, redagavimo programa), „Notepad++“ (teksto rengyklė), „KeePass“ (slaptažodžių tvarkymo programa), „PuTTY“ (terminalo emuliacijos programinė įranga), „R“ (statistikos paketas).

10.3. Veiksniai, trukdantys atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje, ir požiūris į inovacijas

Respondentų nurodytus veiksnius, kurie veikia atviro kodo populiarumą Lietuvoje, galime suskirstyti į tris grupes, kurios apima atviro kodo programų funkcionalumą, savybes, vartotojų veiksmus ir išorinius veiksnius.

Vartotojų veiksniai, lemiantys atviro kodo programų populiarumą:

- vartotojų įpročiai, pasipriešinimas ir tradicijos,
- pripratimas prie komercinių programų mokykloje,
- abejonė dėl atviro kodo programų kokybės ir saugumo.

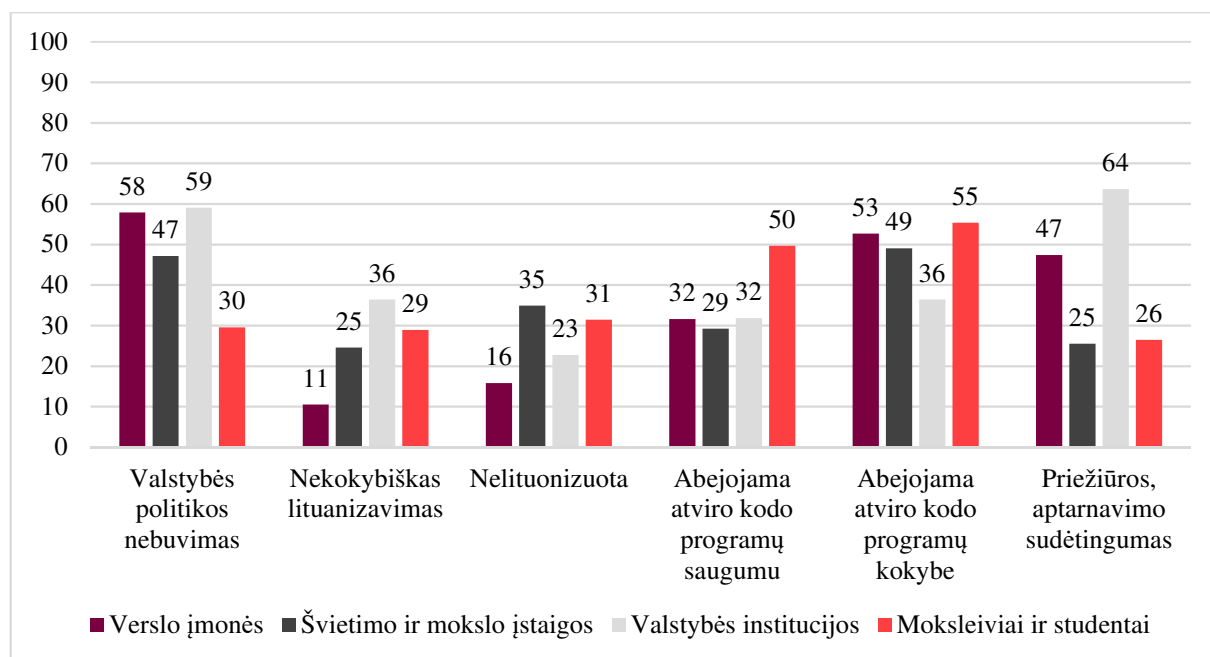
Atviro kodo programinės įrangos ypatumų ir kokybės veiksniai, lemiantys atviro kodo populiarumą:

- priežiūros, adaptavimo sudėtingumas,
- atviro kodo programinės įrangos priežiūra brangesnė, nei nuosavybinės,
- suderinamumas ir integracijos su kitomis programomis,
- prastesnis funkcionalumas negu komercinių produktų,
- dokumentų formatų nesuderinamumas,
- neišbaigtumas ir nepakankama kokybė, dažnai programą reikia pritaikyti pagal institucijos poreikius,
- kokybiškos lokalizacijos lietuvių kalba nebuvimas,
- saugumas ir tęstinumas.

Valstybės ir išoriniai veiksniai, lemiantys atviro kodo populiarumą:

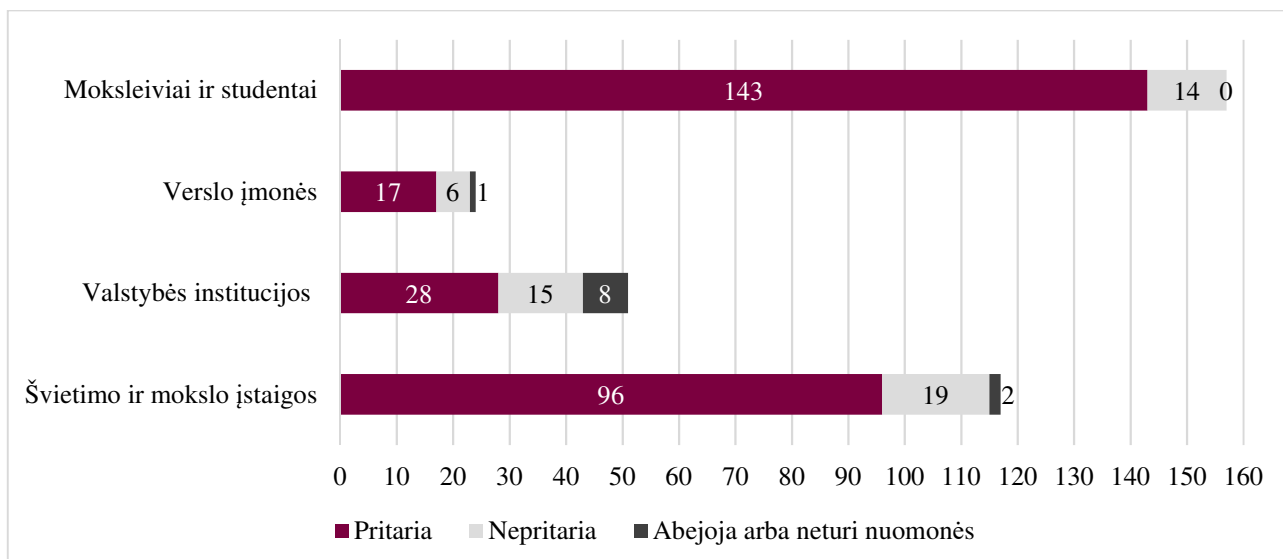
- informacijos ir sklaidos apie atviro kodo programas stoka,
- konsultacijų nebuvimas,
- valstybės ir švietimo institucijų finansavimas ir specialiosios sąlygos komerciniams produktams įsigyti,
- valstybės politikos ir palaikymo nebuvimas,
- nėra atviro kodo programų naudojimo standartų ar rekomendacijų.

Respondentų, dalyvavusių internetinėje apklausoje, nuomonių pasiskirstymas pavaizduotas 10.4 paveiksle.



10.4 Veiksniai, trukdantys atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje (internetinės anketos respondentų atsakymų pasiskirstymas)

81 % pritaria teiginiui, kad atviro kodo programos viešajame sektoriuje padėtų skatinti elektroninių paslaugų gyventojams teikimo inovacijas (10.5 pav.).

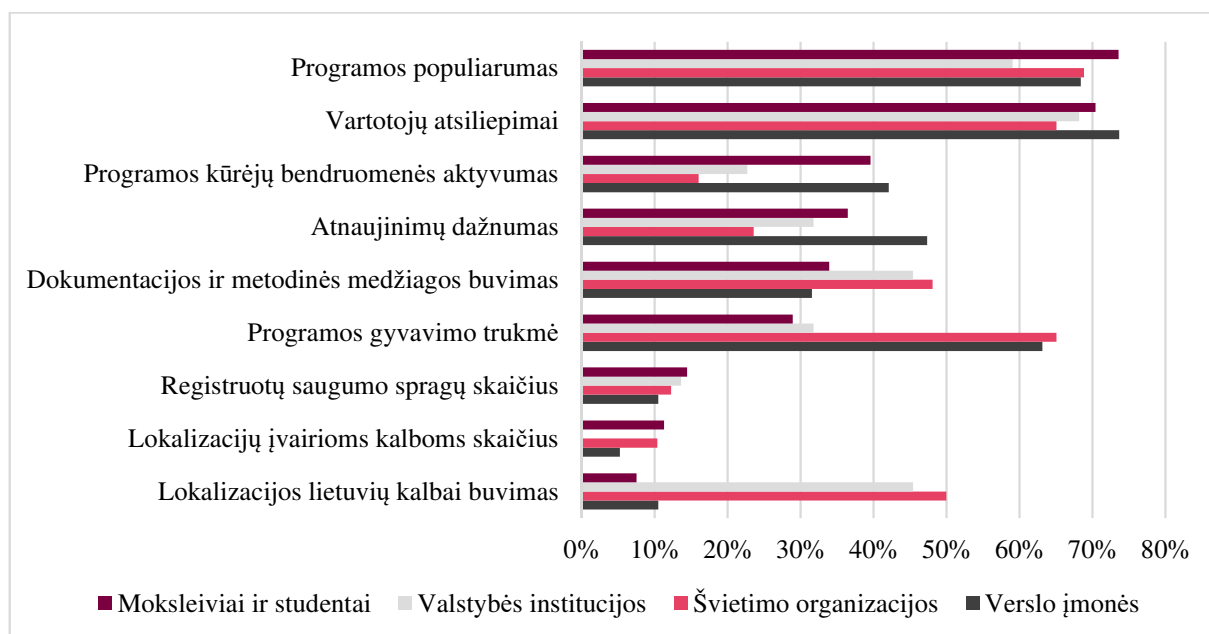


10.5 pav. Pritarimo inovacijų kūrimui naudojant atviro kodo programas pasiskirstymas

Respondentų nuomone, svarbus rezultatas, o ne tai kokia programa naudojama (atviro kodo ar nuosavybinė). Taip pat pastebėta, kad atviro kodo programų naudojimas suteikia nepriklausomybę nuo gamintojo, skatina tyrinėjimą, tinka mokymuisi, taip pat svarbu visuomenės švietimas ir mokymas. Ekspertų teigimu, svarbiau yra tai, kad mažinamos sąnaudos, o ne teikiamos inovatyvios paslaugos.

10.4. Atviro kodo programų atrankos kriterijai ir principai

Valstybės institucijos, švietimo įstaigos, verslo įmonės, moksleiviai ir studentai nurodė vieną iš svarbiausių kriterijų lemiančių programos pasirinkimą – programos populiarumą. Pasirinkdami atviro kodo programą, jaunuoliai linkę remtis kitų vartotojų nuomone. Jų sprendimui, kaip ir verslo įmonių, didžiausią įtaką daro kitų vartotojų atsiliepimai. Dar įmonės kreipia dėmesį ir į programos gyvavimo trukmę.



10.6 pav. Atviro kodo programų atrankos principai

Kiti ne mažiau svarbūs atviro kodo programos pasirinkimo kriterijai buvo bendruomenės aktyvumas ir nuolatinis programos atnaujinimas. Apie pusę respondentų nurodė, kad programos pasirinkimą lemia ir dokumentacijos, metodinės medžiagos buvimas. Verslo įmonėms labai svarbu dažnas programų atnaujinimas, kuris susijęs su programos saugumu.

Kiti ne mažiau svarbūs kriterijai atviro kodo programos pasirinkimui buvo bendruomenės aktyvumas ir nuolatinis programos atnaujinimas. Apie pusę jaunuolių nurodė, kad programos pasirinkimą lemia dokumentacijos, metodinės medžiagos buvimas, programos gyvavimo trukmė. Šiuos kriterijus nurodo ir dauguma ekspertų iš švietimo ir mokslo institucijų.

Programos lokalizavimas daugumai apklaustųjų neturėjo įtakos atviro kodo programos pasirinkimui. Registruotų saugumo spragų skaičius ir vertimai į kitas kalbas daugumai apklaustųjų taip pat nepasirodė labai svarbūs. Tačiau didelė dalis respondentų pabrėžė, kad programos, kurios skirtos galutiniam vartotojui, galėtų būti lokalizuotos.

Ekspertai išskyrė ir kitus pasirinkimo kriterijus: funkcionalumas, palaikymas ir priežiūra, patikimumas, populiarumas, saugumas, išlaidos, suderinamumas, patogumas, standartai, valstybės politika.

Institucijose naudojamos programinės įrangos pasirinkimą lemia ne tik anksčiau minėti principai, bet ir institucijoje vykdoma atviro programinės įrangos atrankos politika. 69 % tyrime dalyvavusių ekspertų teigia, kad institucijoje naudojamą atviro kodo programinę įrangą atranka informacinių technologijų administratorius ar kitas atsakingas darbuotojas. Atviro kodo programinė įranga institucijose taip pat atrankama darbuotojų pageidavimu (48 %), remiantis kitų institucijų rekomendacijomis (15 %) ar institucijoje veikiančia programinės įrangos atrankos politika (7 %).

Atkreipsime dėmesį, kad, lyginant su kitomis institucijomis, verslo įmonėse mažiausią, o valstybės institucijoje – didžiausią įtaką atviro kodo programinės įrangos pasirinkimui turi kitų institucijų rekomendacijos.

10.5. Atvirųjų formatų naudojimas

Beveik 49 % respondentų teigia, jog jų požiūris į privalomą dokumentų atvirųjų formatų naudojimo įvedimą viešajame sektoriuje yra teigiamas. Labiausiai tam pritaria valstybės institucijos ir verslo atstovai. Griežtai nepitaria 11 %, o 40 % respondentų abejoja tokiu žingsniu (dažniausiai švietimo institucijų atstovai). Siūloma, jog norint privalomai įvesti atvirose formatuose, tam turi būti tinkamai pasiruošta: išanalizuota užsienio šalių patirtis, įvertinti atvirųjų formatų suderinamumo klausimai, atlikti bandomieji projektai ir pan.

Visi respondentai nurodė, kad PDF yra dažniausiai naudojamas atvirasis dokumentų formatas, antrąją ir trečiąją populiarumo vietas dalintųsi ODF ir JPEG formatai.

65 % ekspertų atsakė, kad jų institucijoje yra naudojami mašininio skaitymo (angl. *machine-readable*) atvirieji formatai. Dažniausiai minimas yra XML formatas. Institucijų anketų 23 % respondentų labai dažnai arba dažnai naudoja mašininio skaitymo atvirose formatuose, 62 % retai arba labai retai.

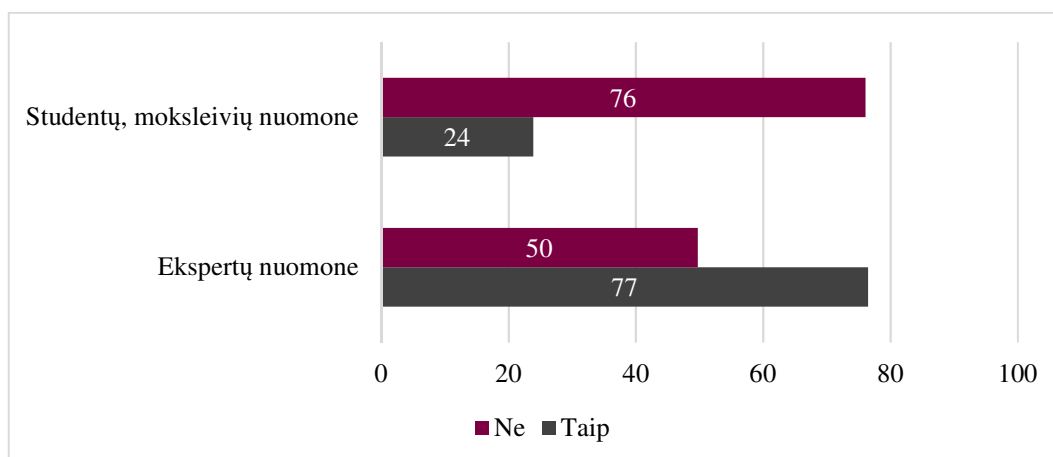
27 % respondentų nurodė, kad nemato kliūčių atvirųjų formatų naudojimui. 11 % institucijų anketose neįvardijo priežasčių arba nežino, kokios kliūtys gali tai paveikti. Tačiau likusi dalis abiejų tipų respondentų įvardijo vienodas galimas kliūtis:

- suderinamumas (suderinamumas su formatais, kuriuos naudoja komercinės įstaigos; nesuderinamumas su kitais institucijoje naudojamais ar kitų institucijų naudojamais formatais);
- nėra visuotinio reglamento (nėra priimta bendro susitarimo; nėra vieningos politikos, kokius formatus ar programas naudoti);
- palaikymas ir priežiūra (nepakankamas atvirųjų formatų funkcionalumas);
- įpročiai (naudojimo tradicijos, vartotojų nekompetencija, nenoras mokytis ir taikyti naujoves);
- saugumas ir ilgalaikiškumo stoka (tęstinumas).

Iš jaunuolių apklausos galima teigti, kad daug įtakos atvirųjų dokumentų formatų naudojimui turi įpročiai, kurie suformuoti dar mokykloje. Taip pat jie pamini, kad pagrindinės kliūtys yra informacijos stygius, programų suderinamumo problemos bei valdžios įstaigų požiūris.

10.6. Atviro kodo programų lokalizavimas

77 % ekspertų nurodė, kad institucijoje naudojama lokalizuota atviro kodo programinė įranga. Tik nedidelė dalis moksleivių, studentų (24 %) renkas atviro kodo programas lietuvių kalba. Pagrindinės priežastys, lemiančios šios įrangos naudojimą, yra vartotojų lūkesčiai ir įpročiai, formuojami mokyklose, ir programos palaikymas. Respondentų nuomone, ypač vyresnio amžiaus darbuotojai nelenk greitai keisti savo įpročių.



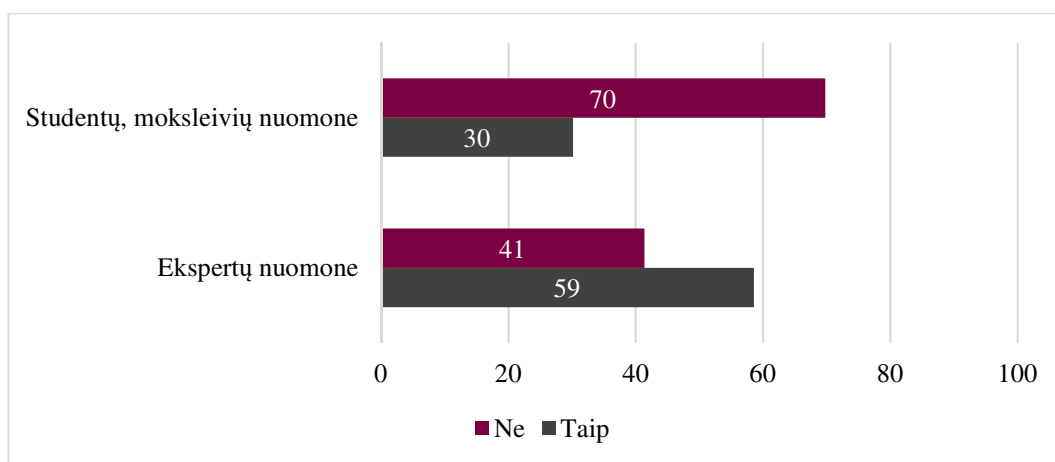
10.7 pav. Ar naudojama atviro kodo lokalizuota programinė įranga (%) (atsakė 342 respondantai)

Panašius privalumus ir trūkumus mini tiek respondantai, kurių institucijose naudojama sulietuvinta atviro kodo programinė įranga, tiek šios įrangos nenaudojantys (įskaitant moksleivius ir studentus). Respondentų teigimu, vartotojai renkas nelokalizuotą atviro kodo programinę įrangą dėl didesnio programos funkcionalumo (anglų kalba patogiau, aiškiau), nekokybiško vertimo, lokalizacijos atnaujinimo ar jos nebuvimo naujoje programos versijoje, terminų atitikmenų lietuvių ir anglų kalba ar skirtingose programose, mažos lokalizuotojų bendruomenės, dokumentacijos, mokomosios medžiagos, informacijos apie atviro kodo infrastruktūrą lietuvių kalba stoka bei tai, kad kai kurios programos nėra iki galo sulietuvintos. Vyresnio amžiaus žmonėms ar gerai nemokantiems užsienio kalbos, neįgudusiems vartotojams patogiau naudotis sulietuvinta programine įranga.

Didžiausias dėmesys sulietuvintoms atviro kodo programoms skiriamas švietimo ir mokslo įstaigose dėl valstybinės kalbos puoselėjimo ir atitikimo mokymo programoms. Dėl lietuvių kalbos vartojimo skatinimo pritaria ir valstybės institucijos. Priešingai, verslo įmonių darbuotojai prioritetą teikia atviro kodo programoms anglų kalba. Viena iš priežasčių, kodėl jie renkas nesulietuvintas programas, yra tarptautinis darbo pobūdis.

Ekspertų nuomone, nebūtina lokalizacija serverio dalies programinei įrangai ar kitoms IT specialistams skirtoms programoms, nes į kūrėjus dėl iškilusių problemų dažniausiai kreipiamasi anglų kalba. Ekspertų teigimu, pakaktų dažniausiai naudojamų programų sulietuvinimo, pavyzdžiui, raštinės paketo, dokumentų valdymo, socialinių tinklų programų. Švietimo ir mokslo įstaigose pastebimas didelis sulietuvintų edukacinių programų (naudojamų pagal mokymo programą) poreikis. Respondentų teigimu, labai daug dažniausiai naudojamų programų yra sulietuvintos, tačiau dauguma jų nėra atnaujinamos arba jose pasitaiko netikslumų.

46 % respondentų nurodė, kad sulietuvintų atviro kodo programų naudojimo mokymai yra reikalingi, 54 % teigė priešingai (10.8 pav.).



10.8 pav. Lokalizuotų atviro kodo programų naudojimo mokymų poreikis (%) (atsakė 345 respondentai)

Labiausiai lokalizuotų atviro kodo programų naudojimo mokymų reikia švietimo ir mokslo institucijų darbuotojams, verslo įmonių darbuotojai tokio poreikio neturi. Valstybės institucijų darbuotojams mokymai taip pat reikalingi, tačiau tai nėra prioritetas, nes priimant į darbą yra nurodoma, ką asmuo turi mokėti, be to, svarbu skatinti darbuotojų motyvaciją. Pagalbos centrai labiau reikalingi, nei mokymai institucijoje.

10.7. Atviro kodo programų saugumas

Dauguma institucijų (61 %) respondentų nurodė, kad jų institucijoje yra tam tikra programinės įrangos (neiškiriant atviro kodo) saugumo politika. Valstybės institucijos pabrėžia, kad yra bendra saugumo politika, į kurios reglamentą įeina programinės įrangos atnaujinimo dažnis. Kiekviena informacinė sistema turi reglamentuotus saugos dokumentus. Pagal Vyriausybės nutarimą privaloma laikytis kibernetinio saugumo nuostatų. 15 valstybės institucijų nurodė, kad naudojasi kitų institucijų paslaugomis turimos IT infrastruktūros saugumui užtikrinti. Nei viena švietimo institucija ir verslo įmonė nesinaudoja kitų institucijų paslaugomis, siekdama užtikrinti turimos atviro kodo IT infrastruktūros saugumą.

Švietimo institucijos (ypač mokyklos) gana atsainiai žiūri į programinės įrangos saugumo politiką, pasitiki programinės įrangos tiekėjais. Tačiau patys jaunuoliai teigia, kad kelis kartus per savaitę savo atviro kodo programinę įrangą atnaujiną 7 %, kartą per savaitę – 14%, 2-3 kartus per mėnesį – 9 %, kas mėnesį – 16 % ir 39 % atviro kodo programas atnaujiną rečiau nei kas du mėnesius.

74 % interviu dalyvavusių institucijų ekspertų teigia, kad jų darbuotojai seka informaciją apie programinės įrangos saugumo spragas. 11 % tai daro ne nuolatos, o 15 % iš viso tuo nesidomi. Paminėta, kad dažnai apie rimtas saugumo spragas informuoja Nacionalinis kibernetinio saugumo centras.

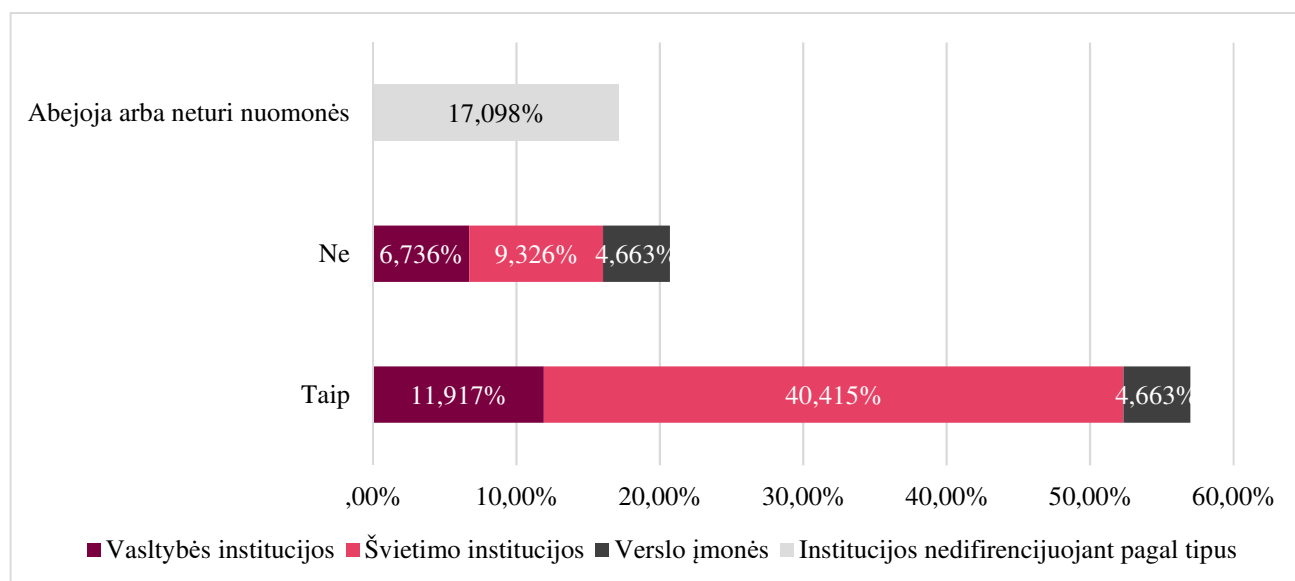
54 % institucijų ekspertų per interviu pareiškė turintys bendrą sąvadą (neiškiriant atviro kodo programų) ir 46 % sąvado neturi. 81 % institucijų anketą pildę ekspertų nurodė neturintys institucijoje naudojamos atviro kodo programinės įrangos sąvado.

Beveik 45 % institucijų naudojamos paslaugos (sprendimai) realizuotos atviro kodo programų (komponentų) pagrindu. Daugiausia tai verslo įmonės (72 %), mažiausiai šių paslaugų (sprendimų) naudojama švietimo ir mokslo įstaigose (35 %). Valstybės institucijos paminėjo, jog niekur nėra reglamentuota, jog atviro kodo komponentai būtinai turi būti naudojami kuriant naujus elektroninius sprendimus.

10.8. Atviro kodo programinės įrangos aptarnavimo infrastruktūros poreikis ir vizija

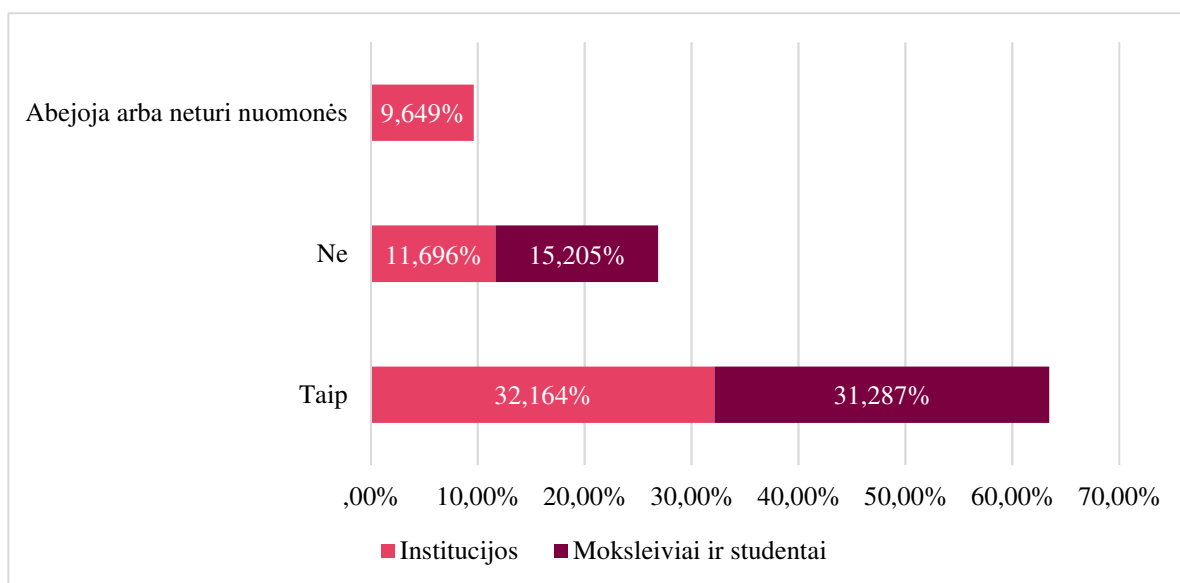
Apibendrinus interviu ir internetinės apklausos atsakymus apie atviro kodo aptarnavimo infrastruktūros (institucijos arba ekspertų tinklo) poreikio nuomones, pasirodė, kad 57 % visų apklaustų

institucijų pritaria, 20,7 % institucijų nepitaria ir 17,1 % abejoja arba neturi nuomonės. Pasiskirstymas atsakymų pagal institucijų tipus vaizduojamas 10.9 pav.



10.9 pav. Institucijoms atstovaujančių ekspertų nuomonės dėl atviro kodo aptarnavimo infrastruktūros poreikio (N = 193)

Klausimas dėl atviro kodo aptarnavimo poreikio buvo pateikiamas ir jaunuolių internetinėje apklausoje. Visų respondentų (institucijų ir studentų bei moksleivių) atsakymų į šį klausimą rezultatai pateikiami 10.10 pav.



10.10 pav. Visų respondentų nuomonės dėl atviro kodo aptarnavimo infrastruktūros poreikio (N = 352)

Taigi 63,5 % apklaustųjų pritaria atviro kodo aptarnavimo infrastruktūrai. Teigiami atsakymai beveik per pusę pasiskirsto tarp institucijų ir jaunuolių.

Atsakydami į klausimą dėl atviro kodo aptarnavimo prieigos taškų, interviu ir internetu apklaustų ekspertų nuomonės kartojasi, kad atviro kodo aptarnavimo funkciją galėtų atlikti bibliotekos, aukštosios mokyklos; tai priklauso nuo valstybės politikos arba tai galėtų būti dalis kitos veiklos (internetinės apklausos anketoje tai buvo papildomas atsakymo variantas „Kita“, kurį respondentai galėjo pasirinkti savo nuomonei papildyti).

Klausimas dėl konkrečių atviro kodo aptarnavimo paslaugų buvo adresuotas tik institucijas atstovaujantiems ekspertams. Atsakydami klausimą apie paslaugas, kurių reikėtų atviro kodo

programinei įrangai aptarnauti, dauguma internetu apklaustų institucijas atstovaujančių ekspertų nurodo, kad jų institucijai būtų reikalingas atviro kodo programų saugumo užtikrinimo (56 %), konsultavimo įvairiais atviro kodo programų klausimais (56 %), lokalizacijų atnaujinimo (53 %) paslaugos. Šios paslaugos minimos ekspertų interviu metu: operatyvus atviro kodo programų aptarnavimo problemų sprendimas ir konsultavimas buvo dažniausiai ekspertų minima paslauga (12 institucijoms atstovaujančių ekspertų), atviro kodo saugumo užtikrinimo paslauga buvo minima 6 institucijoms atstovaujamų ekspertų. Tačiau skiriasi nuomonės dėl lokalizacijų atnaujinimo (tik vienas ekspertas interviu metu paminėjo šią paslaugą, o internetinės apklausos būdu – dauguma ekspertų). Galima priežastis – internetinių apklausų klausimynuose buvo nurodyti galimų paslaugų pasirenkamieji variantai, kuriuos respondentai galėjo įvertinti skalėje nuo „visiškai nesutinku“ iki „visiškai sutinku“. Ekspertų interviu tikslas buvo sužinoti pačių ekspertų pateikiamas idėjas, šiam klausimui pasirinkimo variantai nebuvo teikiami. O kadangi daugumoje interviu būdu apklaustų ekspertų atstovaujamų institucijų atviro kodo programos kompiuterizuotose darbo vietose nėra aktyviai naudojamos, tai lokalizacijų atnaujinimas jiems buvo mažiau aktualus. Interviu metu ekspertai minėjo vartotojų informavimą, personalo mokymus, paslaugų užsakymą, įrankių kūrimą, tobulinimą ir jų priežiūrą, atviro kodo entuziastų pritraukimą. Vartotojų informavimo paslauga gali būti iš dalies priskirta prie konsultavimo įvairiais atviro kodo programų klausimais paslaugos, kurią gerai vertina dauguma respondentų, užpildžiusių internetinį klausimyną.

10.9. Išvados

Čia pateikiamos išvados remiasi visų trijų apklausų rezultatais, nagrinėjant juos siejančiais aspektais. Šios išvados neapima visų išvadų, gautų iš kiekvienos iš 3 apklausų, bet išryškina bendras tendencijas.

Atviro kodo programų naudojimas

1. Valstybės institucijos, švietimo organizacijos ir verslo įmonės dažniausiai naudoja atviro kodo operacines sistemas, raštinės paketus, kai kurias taikomąsias programas („7-Zip“, „LibreOffice“, „Mozilla Firefox“, GIMP ir kt.). Programų naudojimas pasiskirsto pagal vartotojų grupes. Pavyzdžiui, IT specialybių studentai greta bendrosios paskirties programų dažnai naudoja programavimo mokymuisi skirtas atviro kodo programas, vaizdo įrašų peržiūros programas. Švietimo įstaigos dažniau naudoja naršykles, grafikos rengykles, failų pakavimo programas, raštinės paketus, programavimo aplinkas. Todėl, atrenkant atviro kodo programas, reikia atsižvelgti į kiekvienos grupės poreikius. Reikalinga pagalba naudojantis atviro kodo programomis: operatyvūs specialisto patarimai, išsami dokumentacija, metodinė medžiaga, mokymai.

Veiksniai, trukdantys atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje, ir požūris į inovacijas

2. Atviro kodo populiarumui Lietuvoje trukdo vartotojų kompetencijų stoka, nepakankamas konkrečių atviro kodo programų funkcionalumas, palyginus su atitinkamomis komercinėmis, valstybės politikos nebuvimas. Pagrindinė priežastis – nepakankamas visuomenės švietimas ir vieningos atviro kodo programų naudojimo politikos nebuvimas. Atviro kodo programų naudojimas laikomas vienu iš būdų skatinti inovacijas, kurti naujas technologijas, mokytis ar mokyti, mažinti sąnaudas.

Atviro kodo programų atrankos kriterijai ir atrankos politika

3. Svarbu skatinti atviro kodo programų vartotojų aktyvumą, padėti bendruomenėms. Institucijoms ir įmonėms svarbu, kad atviro kodo programos būtų nuolat atnaujinamos, turėtų diegimo ir naudojimo instrukcijas. Programos, tiesiogiai skirtos galutiniam vartotojui, turėtų būti lokalizuotos.

Atvirųjų formatų naudojimas

4. Atvirųjų formatų naudojimui daug įtakos turi įpročiai, kurie formuojami mokykloje. Jei mokiniai mokyklose mato tik komercines programas ir jų formatus, tai retas kuris ima naudoti atviro kodo programas. Todėl būtina sistemingai ugdyti atvirųjų formatų naudojimo įpročius, pateikiant alternatyvių programų.

5. Tarp institucijų atstovų minėtų atvirųjų formatų naudojimo kliūčių ypač pabrėžiami įpročiai, vieningos valstybės politikos nebuvimas, suderinamumo tarp komercinių ir atviro kodo programų problemos.

6. Privalomam atvirųjų formatų įvedimui neprieštaruoja 49 % respondentų, tačiau pabrėžiama, kad tam turi būti tinkamai pasiruošta: išanalizuota užsienio šalių patirtis, įvertinti atvirųjų formatų suderinamumo klausimai, atlikti bandomieji projektai.

Atviro kodo programų lokalizavimas

7. Pagrindiniai kriterijai, kurie lemia lokalizuotų atviro kodo programų naudojimą, yra vartotojų įpročiai ir šių programų priežiūra (lietuvių kalba). Įpročiai naudoti sulietuvintą programą turi būti formuojami nuo mokyklos laikų. Vartotojai susiduria su tokiomis problemomis, kaip lokalizacijų atnaujinimas ar jų nebuvimas naujoje programos versijoje, informacijos lietuvių kalba stoka, nekokybiškas vertimas.

8. Siūloma steigti pagalbos centrą, kuris teiktų konsultacijas apie programos lietuvinimą, informuotų apie pokyčius.

9. Švietimo ir mokslo įstaigose turi būti organizuojami mokymai darbuotojams. Šių mokymų tikslas – supažindinti su programos funkcionalumu, pakeitimais. Atsižvelgiant į tyrimo rezultatus, turėtų būti pateiktas rekomenduojamų naudoti atviro kodo programų sąrašas (suderintas su mokymo programa).

10. Institucijose skatinamas lietuvių kalbos vartojimas, tačiau reikėtų peržvelgti dažniausiai institucijose naudojamų programų sąrašą, rekomenduoti naudojimą tų programų, kurios yra populiarios, turi kokybišką dokumentaciją, žodynus (keliomis kalbomis). Rekomenduojama atsižvelgti į vartotojų skaitmeninius įgūdžius, būsimam darbuotojui nurodyti, kokių kompetencijų reikės norint kokybiškai atlikti jam paskirtas funkcijas.

Atviro kodo programų saugumas

11. Nemaža dalis institucijų neturi formalios saugumo politikos. Tik daugiau nei pusė institucijų turi saugumo politiką, tai dažniausiai valstybės institucijos ir verslo įmonės. Švietimo ir mokslo institucijos nei naudoja kitų institucijų paslaugomis, siekdamas užtikrinti turimos atviro kodo IT infrastruktūros saugumą, nei pačios turi saugumo reglamentus. Švietimo srityje vyrauja nuomonė, kad programinės įrangos tiekėjai užtikrina saugumą ir užtenka tik atlikti programų atnaujinimus.

12. Beveik 45 % institucijų naudoja paslaugas (sprendimus), kurie realizuoti atviro kodo programų (komponentų) pagrindu, tačiau rezultatas dažniausiai nėra platinamas pagal atviro kodo licencijas.

Atviro kodo programinės įrangos aptarnavimo infrastruktūros poreikis ir vizija

13. Dauguma institucijoms atstovaujančių respondentų pritaria atviro kodo aptarnaujančios institucijos arba ekspertų tinklo poreikiui (57 % visų apklaustų institucijų tiek interviu, tiek internetinės anketos būdu). Matoma tendencija, kad švietimo institucijos yra labiau linkusios pritarti šiam klausimui (71 % visų pritariančių institucijų). Apibendrinus rezultatus su moksleivių ir studentų atsakymais, 64 % visų respondentų pritaria, kad atviro kodo aptarnavimo infrastruktūra reikalinga.

14. Dauguma apklaustų institucijoms atstovaujančių ekspertų nurodo, kad labiausiai reikalingos atviro kodo programinės įrangos aptarnavimo paslaugos būtų: konsultavimas įvairiais atviro kodo programų klausimais, operatyvus problemų sprendimas, vartotojų informavimas, atviro kodo programų saugumo užtikrinimas. Internetinės apklausos būdu gautų institucijoms atstovaujančių

ekspertų atsakymuose daugiau kaip pusė respondentų nurodo atviro kodo lokalizacijų atnaujinimo paslaugos poreikį. Interviu metu ekspertai taip pat dažnai minėjo įrankių (paslaugų) užsakymo ir priežiūros paslaugas, atviro kodo entuziastų pritraukimą ir skatinimą.

Bendrosios išvados ir rekomendacijos

Atviro kodo programų naudojimas

1. Europos Sąjungos oficialiuose dokumentuose pabrėžiamas valstybių narių viešojo administravimo institucijų dalijimasis informacinių technologijų sprendimais – atviras kodas čia atlieka itin svarbų vaidmenį. Kuriant naujas sistemas pirmenybė teikiama atviram kodui – atviro kodo programinės įrangos potencialo išnaudojimas pripažįstamas pagrindiniu veiksniu siekiant vyriausybės skaitmeninimo tikslų. Siekiama centralizuotai projektuoti atviro kodo programinės įrangos dalijimosi platformas: atviro kodo programų sąvadui kurti, pirminių tekstų ir projektų duomenų analizei automatizuoti, įtraukti visuomenę į atviro kodo programų tobulinimą. Sparčiai populiarėja atviro kodo debesijos programos: mažesni įsigijimo ir išlaikymo kaštai, pasenusių technologijų atsisakymas verslo tęstinumui ir tobulėjimui, pasiekiamumas iš bet kurio įrenginio esant interneto ryšiui. Formuojasi naujos atviro kodo programų kryptys: komponentinės konteinerių technologijos, grandinės technologijos. Lietuvoje turėtų būti skatinama kuriant ar užsakant paslaugas (sprendimus) išnaudoti atviro kodo potencialą ir numatyti užsakytos produkcijos platinimą atviro kodo sąlygomis. Atviro kodo modelis leidžia efektyviau kurti programinę įrangą net ir verslo aplinkoje, o valstybės struktūroms tai ypač prasminga, nes leistų sutaupyti mokesčių mokėtojų pinigus nedubliuojant darbų.

2. Atviro kodo programų naudojimas yra ne tik būdas mažinti sąnaudas, bet ir elektroninių paslaugų teikimo gyventojams inovacijų skatinimas. Lietuvos vyriausybė turėtų prisidėti prie atviro kodo plėtros. Institucijos, kuriose yra nuo 10 iki 100 kompiuterizuotų darbo vietų, įdiegdamos atviro kodo programinę įrangą, gali sutaupyti nuo 45 % iki 82 % lėšų, neatsižvelgiant į techninės įrangos įsigijimo kaštus. Į šias sąnaudas įskaičiuojamas bendrosios programinės įrangos įsigijimas, jos aptarnavimas, vartotojų mokymai ir atlyginimas administravimui.

3. Tam, kad atviro kodo programos vis dar mažai populiarios Lietuvoje, didžiausią įtaką turi valstybės politikos nebuvimas ir abejonės dėl atviro kodo kokybės. Atviro kodo programų populiarumui taip pat įtakos turi vartotojų kompiuterinių kompetencijų stoka, konkrečios programos nuosavybinių ir atviro kodo analogų funkcionalumas, dokumentacijos, mokomosios medžiagos, informacijos apie atviro kodo programas trūkumas. Todėl būtinas visuomenės švietimas atviro kodo klausimais ir vieningos atviro kodo programų naudojimo politikos formavimas.

4. Apibendrinus šaltinių analizės ir apklausų rezultatus, siūloma steigti atviro kodo programinės įrangos koordinavimo centrą (instituciją), kurio pagrindiniai tikslai būtų tokie: 1) užtikrinti kokybišką visuomenės informavimą, konsultavimą, ugdymą atviro kodo programinės įrangos diegimo, priežiūros, adaptavimo ir saugumo klausimais; 2) rūpintis atviro kodo programų lokalizavimo kokybės gerinimu, atviro kodo programų vertinimu internacionalizavimo požiūriu, lokalizuotinių programų atranka; 3) skatinti atviro kodo programinės įrangos vartotojų ir profesionalų bendruomenės gerųjų patirčių sklaidą ir šios bendruomenės įtraukimą į atviro kodo programinės įrangos tobulinimo procesą.

5. Daugumoje valstybės institucijų ar švietimo ir mokslo įstaigų rūpinimasis atviro kodo programų diegimu, priežiūra, palaikymu tiesiogiai neįeina į jokių darbuotojų pareigas. Institucijos turėtų skirti dėmesį atviro kodo programų priežiūrai. Siūloma įtraukti į IT infrastruktūra besirūpinančių specialistų pareigybes atviro kodo priežiūros funkcijas ir skirti skatinimo priedą arba skirti atviro kodo programinės įrangos priežiūros etatą.

6. Svarbus atviro kodo programoms plitimui Lietuvoje trukdantis veiksnys yra pripratimas prie komercinių produktų dar mokykloje, todėl ypatingą dėmesį reikėtų kreipti į bendrojo ugdymo mokyklas. Vyraujant komercinių programų monopoliui mokyklose, moksleiviai kreipiami pasyvaus programinės įrangos vartojimo linkme. Moksleiviai (ir mokytojai) neskatinami domėtis alternatyviomis programomis, o tai formuoja „prisirišimo prie vienos programos“ kompiuterinio darbo įgūdžius, stabdo moksleivių technologinį kūrybiškumą. Moksleivių kompiuteriniai įgūdžiai neturi būti formuojami remiantis vieno gamintojo programine įranga.

Atvirųjų formatų naudojimas

7. Europoje aktyviai naudojami atvirieji dokumentų formatai (ODT ir PDF). Nemažai valstybių (Belgija, Danija, Ispanija, Italija, Jungtinė Karalystė, Kroatija, Nyderlandai, Prancūzija, Vokietija) yra įteisinusios šių formatų naudojimo reglamentą. Lietuvoje patvirtintoje elektroniniu parašu pasirašyto elektroninio dokumento specifikacijoje ADOC-V1.0 tarp rekomenduojamų atvirųjų formatų minima ne tik ODF formatų grupė, bet ir „Office Open XML“ formatas (DOCX, XLSX, PPTX), turintis patentuotų elementų. Apklaustose Lietuvos institucijose dažniausiai naudojami atvirieji formatai yra PDF, ODF (ODT), JPEG. 65 % apklaustųjų institucijų naudojami mašininio skaitymo atvirieji formatai, dažniausiai – XML formatas. Privalomam atvirųjų dokumentų formatų įvedimui viešajame sektoriuje neprieštarauja apie pusę respondentų, tačiau pabrėžiama, kad tam turėtų būti tinkamai pasiruošta: įvertinti atvirųjų formatų suderinamumo klausimai, atlikti bandomieji projektai.

Atviro kodo programų lokalizavimas

8. Vienas atviro kodo programas aktualiau lokalizuoti už kitas. Jas pasirinkti galima pagal programų paskirtį (pavyzdžiui, ar skirta IT administratoriams, tinklo infrastruktūrai formuoti, ar eiliniam vartotojui). Išryškėjo požiūris, kad serverio dalies ir kitų, tik IT specialistams skirtų programų, nebūtina lietuvininti. Eiliniam vartotojui skirta lokalizuotina originali programa turi būti funkcionali, patikima, saugi, Lietuvoje paklausī (vartotojų skaičius ir naudojimo sritys), internacionalizuota.

9. Dauguma tyrime dalyvavusių Lietuvos institucijų pasirenka naudojamos atviro kodo programos sulietuvintą versiją, jei tokia yra. Taigi reikia siekti, kad aktuali atviro kodo programinė įranga būtų lietuvinama ir nuolat atnaujinamos anksčiau lokalizuotų programų versijos.

10. Siekiant gerinti atviro kodo programų lokalizavimo kokybę, reikėtų a) mokyti aktyvius atviro kodo vartotojus lokalizavimo pagrindų, b) informacinių technologijų specialybių studentus supažindinti su lokalizavimo pagrindais, c) finansuoti lokalizavimo specialistų darbą, lokalizuojant atviro kodo programas, d) ugdyti vartotojų aktyvumą, ieškant klaidų lokalizuotose programose ir pranešant apie jas programų kūrėjams, e) rūpintis labiausiai naudojamų programų naujų versijų lokalizavimu, f) skatinti lokalizuotų programų recenzavimą, organizuoti geriausių lokalizuotų programų konkursus ir pan.

Atviro kodo programų saugumas

11. Pastaraisiais metais vis daugiau rūpinamasi programinės įrangos saugumu. Įgyvendinant atviro kodo programų saugumo politiką, patariama įtraukti atviro kodo saugumo reikalavimus į institucijos saugumo politiką, atlikti atviro kodo produktų, atitinkančių įmonės saugumo politikos reikalavimus, analizę, sukurti ir nuolatos prižiūrėti įmonės naudojamos atviro kodo programinės įrangos ir informacijos apie ją saugyklą (sąvadą), užtikrinti, kad informacija iš žinomų saugumo spragų duomenų bazių būtų susieta su atviro kodo programų saugykla ir nuolat atnaujinama, parengti kiekvienos programos atnaujinimo planą, kad nebūtų naudojamos pasenusios nebepriziūrimos programos versijos, atlikti visos naudojamos atviro kodo programinės įrangos rizikos analizę, sukurti atviro kodo, įtraukto ar ketinamo įtraukti į institucijos projektus, saugumo vertinimo planą.

12. Tik apie pusę apklaustų institucijų turi saugumo politiką – tai dažniausiai valstybės institucijos ir verslo įmonės. Švietimo ir mokslo institucijos nei naudoja kitų institucijų paslaugomis, siekdamas užtikrinti turimos atviro kodo IT infrastruktūros saugumą, nei pačios turi saugumo reglamentus. Švietimo srityje vyrauja nuomonė, kad programinės įrangos tiekėjai užtikrina saugumą ir užtenka tik atlikti programų atnaujinimus. Siekiant išvengti susiformavusios klaidingos nuomonės, reikalingas visuomenės švietimas ir informavimas programinės įrangos saugumo klausimais.

Atviro kodo programinės įrangos aptarnavimo infrastruktūros vizija

13. Apklaustų ekspertų nuomone, atviro kodo infrastruktūros formavimui būtinas valstybės IT išteklių konsolidavimas ir ekosistema, reikia iširti suderinamumą su naudojamomis informacinėmis sistemomis.

14. Dauguma institucijoms atstovaujančių respondentų pritaria atviro kodo aptarnaujančios institucijos arba ekspertų tinklo poreikiui (57 % visų apklaustų institucijų tiek interviu, tiek internetinės anketos būdu). Matoma tendencija, kad švietimo institucijos yra labiau linkusios pritarti šiam klausimui (71 % visų pritariančių institucijų) negu valstybės institucijos ir verslo įmonės. Apibendrinus rezultatus su moksleivių ir studentų atsakymais, 64 % visų respondentų pritaria, kad atviro kodo aptarnavimo infrastruktūra reikalinga. Didesnė dalis apklaustų ekspertų pritarė institucijos (arba centro) koncepcijai. Dažniausiai ekspertų minimi atviro kodo aptarnavimo struktūros prieigos taškų variantai yra portalas elektroninėje erdvėje, nuotoliniu būdu teikiamos paslaugos (telefonu, vaizdu, el. paštu ir pan.), universitetų, inovacijų centrai ir slėniai, viešosios bibliotekos, verslo įmonės.

- „Blue Bridge“ grupė (2016). Vis daugiau nelegalios programinės įrangos // Verslo žinios,
<https://www.vz.lt/ismani-lietuva/2016/06/17/vis-daugiau-nelegalios-programines-irangos>
- Android Developers (2018). Android, the world's most popular mobile platform,
<https://developer.android.com/about/android.html>
- Android Developers (2018a). Localizing with resources,
<https://developer.android.com/guide/topics/resources/localization.html>
- Android Developers (2018b). Supporting Different Languages and Cultures,
<https://developer.android.com/training/basics/supporting-devices/languages.html>
- AppHub (2018). The Enterprise Open Source Market Place, <https://apphub.eu.com/view/Main/>
- Arblaster S. (2018). The best free desktop apps for music-making 2018: DAWs and more,
<https://www.techradar.com/news/the-best-free-desktop-apps-for-music-making>
- Asay M. (2009). Netherlands' open-source policy goes double Dutch, <https://www.cnet.com/news/netherlands-open-source-policy-goes-double-dutch/>
- Belk W. (2017). Top 6 Open Source Projects In 2017, <https://hackernoon.com/top-6-open-source-projects-in-2017-db34b9d034a2>
- Bierhals G. (2009). Towards the freedom of the operating system: the French Gendarmerie goes for Ubuntu,
<https://joinup.ec.europa.eu/document/towards-freedom-operating-system-french-gendarmerie-goes-ubuntu>
- Black Duck (2017). Open source security & risk analysis,
https://www.blackducksoftware.com/sites/default/files/images/Downloads/Reports/USA/OSSRA17_Rpt_UL.pdf
- Black Duck (2016). Black Duck and North Bridge Release Results from 10th Annual Future of Open Source Survey, <https://www.blackducksoftware.com/about/news-events/releases/10th-annual-future-of-open-source-survey>
- Bos J. (2016). Dutch Public Health Care Overhaul Benefits Open Source Adoption,
<https://www.enterprisedb.com/blog/dutch-public-health-care-overhaul-benefits-open-source-adoption>
- Broersma M. (2016). Bulgaria Demands Open Source For Public Sector Software,
http://www.silicon.co.uk/projects/public-sector/bulgaria-open-source-public-sector-194723?inf_by=5a636988671db85f078b45ef
- Brown P. (2016). 5 initiatives that pushed the free software envelope in Europe in 2016,
<https://opensource.com/article/16/12/yearbook-5-initiatives-europe-2016>
- Cabinet Office, Home Office (2012). All about Open Source: an Introduction to Open Source Software for Government IT,
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/78959/All_About_Open_Source_v2_0.pdf
- Cat E. (2017). The best open source software 2018, <http://www.techradar.com/news/the-best-open-source-software>
- Cat E. (2018). The best free software for graphic designers 2018: vector graphics and illustration,
<https://www.techradar.com/news/the-best-free-software-for-graphic-designers-2017>
- Caudll B. (2017). The Top 8 Open Source Learning Management Systems (LMS) for Business,
<https://www.jcasolutions.com/blog/top-8-learning-management-systems-for-business/>
- Chauhan B. (2017). 3 Most Common Vulnerabilities Found in Joomla,
<https://www.getastra.com/blog/cms/joomla-security/joomla-vulnerabilities-3-most-common-vulnerabilities-found/>
- Chausson C. (2014). Toulouse saves 1 million euro with LibreOffice,
<https://joinup.ec.europa.eu/document/toulouse-saves-1-million-euro-libreoffice>
- Chausson C. (2016). France's Rhône-Alpes region prioritises free software,
<https://joinup.ec.europa.eu/document/frances-rhone-alpes-region-prioritises-free-software>
- Cobb M. (2017a). How do source code reviews of security products work? TechTarget,
<http://searchsecurity.techtarget.com/answer/How-do-source-code-reviews-of-security-products-work>

- Cobb M. (2017b). Open source software security issues: How to review OSS for security. ComputerWeekly, <http://www.computerweekly.com/answer/Open-source-software-security-issues-How-to-review-OSS-for-security>
- Computerworld UK staff (2018). Best free open source alternatives to Windows 10: What's the best open source OS? Computerworld UK, <https://www.computerworlduk.com/galleries/applications/-free-alternatives-windows-10-3639433/>
- Conrad A., Wood C. (2017). The 10 Best Free and Open Source CRM Software Solutions, <https://blog.capterra.com/free-and-open-source-crm/>
- Contu C. A., Popovici E. C., Fratu O., Berceanu M. G. (2016). Security Issues in Most Popular Content Management Systems in Communiactions. Communications (COMM), International Conference.
- Cordis (2015). Ossmeter. Automated Measurement and Analysis of Open Source Software, https://cordis.europa.eu/project/rcn/105434_en.html
- Cordis (2018). Crossminer. Developer-Centric Knowledge Mining from Large Open-Source Software Repositories, http://cordis.europa.eu/project/rcn/206182_en.html
- C3B Interoperability Profiles Capability Team (2017), NATO Interoperability Standards and Profiles, VOLUME II, Agreed Interoperability Standards and Profiles (Version 10), AdatP-34(J), <https://nhqc3s.hq.nato.int/Apps/Architecture/NISP/volume2/index.html>
- Čandrlić G. (2013). Cloud Computing – Types of Cloud. Globaldots, <http://www.globaldots.com/cloud-computing-types-of-cloud/>
- Dagienė V., Grigas G. (2006). Quantitative evaluation of the process of open source software localization. Informatica vol. 17, no. 1, p. 3–12.
- Dagienė V., Grigas G., Jevsikova T. (2010). Programinės įrangos lokalizavimas. Monografija. Vilnius, Matematikos ir informatikos institutas, 327 p.
- Dashevskiy S. Brucker A., Massacci F. (2016). On the Security Cost of Using a Free and Open Source Component in a Proprietary Product. International Symposium on Engineering Secure Software and Systems, p. 190–206.
- Degutis G. (2018). Finansų ministerija: mes už „blockchain“ // Verslo žinios, <https://www.vz.lt/informacines-technologijos-telekomunikacijos/2018/01/25/finansu-ministerija-mes-uz-blockchain>
- Designing Digitally (2017). Top open source learning management systems (LMS), <https://www.designingdigitally.com/blog/2017/10/top-open-source-learning-management-systems-lms>
- Distrowatch (2018). Top Ten Distributions. An overview of today's top distributions, <https://distrowatch.com/dwres.php?resource=major>
- Donnelly C. (2017). From consumers to contributors: The evolution of open source in the enterprise, <http://www.computerweekly.com/feature/From-consumers-to-contributors-The-evolution-of-open-source-in-the-enterprise>
- Draugiškas internetas (2014). Draugiško interneto naujienlaiškis „Junkis saugiai ir atsakingai“ Nr. 2. <https://www.draugiskasinternetas.lt/repository/dokumentai/naujienlaskis/2014-2015/SI-naujienlaskis-2014-Nr-2.pdf>
- Eddy M. (2014). Mobile Threat Monday: Android Attackers Use App Inventor for Evil, <https://securitywatch.pcmag.com/mobile-security/328664-mobile-threat-monday-android-attackers-use-app-inventor-for-evil>
- Education Gazette editors (2017). Bright sparks in digital technology, <https://gazette.education.govt.nz/articles/bright-sparks-in-digital-technology-2>
- Emms S. (2017). 11 recommended open source multi-platform astronomy software, <https://www.ossblog.org/open-source-astronomy-software/>
- EU-FOSSA (2018). Project Deliverables, <https://joinup.ec.europa.eu/page/project-deliveries>
- EUR-Lex (2017). Europos Sąjungos viešoji licencija, 1.2 versija, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0863&from=EN>
- Europos Komisija (2014). Open Source Software Strategy, https://ec.europa.eu/info/departments/informatics/open-source-software-strategy_en
- Europos Komisija (2014a). Open Source Strategy, https://ec.europa.eu/info/open-source-strategy-history_en

- Europos Komisija (2017a). New European Interoperability Framework, https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/eif_brochure_final.pdf
- Europos Komisija (2017b). European Interoperability Framework – Implementation Strategy, https://ec.europa.eu/isa2/eif_en
- Everis (2016). EU-FOSSA Project WP3 dissemination material leaflet.
- Everis (2016a). EU-FOSSA Project. Deliverable 4: Analysis of Software Development Methodologies Used in the FOSS Communities, https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/inline-files/DLV%20WP1%20-%202004%20-%20Analysis%20of%20software%20development%20methodologies%20used%20in%20OSS%20communities_published%281%29.pdf
- Everis (2016b). EU-FOSSA Project. Deliverable 2: Summary of the evaluation of results - KeePass Code Review, https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/inline-files/DLV%20WP6%20-02-%20Summary%20of%20the%20evaluation%20of%20results%20_KeePass_published.pdf
- Everis (2016c). EU-FOSSA Project. Deliverable 1: Apache Core & APR Code Review Results, https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/inline-files/DLV%20WP6%20-01-%20ApacheCoreAPR%20Code%20Review_published.pdf
- Everis (2016d). EU-FOSSA Project. Deliverable 6: Final Metrics Definition, [https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/inline-files/DLV%20WP1%20-%202006%20-%20Final%20Metrics%20definition_published\(2\).pdf](https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/inline-files/DLV%20WP1%20-%202006%20-%20Final%20Metrics%20definition_published(2).pdf)
- Forester (2017). The Forrester Wave: Software Composition Analysis, Q1. The Six Providers That Matter Most And How They Stack Up.
- Fossbytes (2018a). 10 Best Linux Desktop Environments And Their Comparison | 2018 Edition, <https://fossbytes.com/best-linux-desktop-environments/>
- Fossbytes (2018b). 14 Best Free And Open Source Software For Windows 10 Every User Must Know In 2018, <https://fossbytes.com/windows-10-free-open-source-software-alternative/>
- Gasiulis, G. (2012). (Ne)realus taupymo planas: atvirasis kodas valstybinėse institucijose. Savaitraštis „15 min“, <https://www.15min.lt/mokslas/straipsnis/technologijos/ne-realus-taupymo-planas-atvirasis-kodas-valstybine-institucijose-646-219720?v3>
- Geiger R. S. (2017). Summary Analysis of the 2017 GitHub Open Source Survey, <https://osf.io/enrq5/>
- Ghoshal A. (2016). Every country needs to follow Bulgaria's lead in choosing open source software for governance, <https://thenextweb.com/insider/2016/07/05/every-government-needs-follow-bulgarias-lead-choosing-open-source-software/#gref>
- Glezos D. (2016). Getting Started with Crowdsourcing, <https://www.transifex.com/blog/2016/crowdsourcing-101/>
- Goyal P., Goyal A. (2017) Comparative Study of two Most popular Packet Sniffing Tools- Tcpdump and Wireshark. 9th International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks.
- Gold J. (2016). Which countries have open-source laws on the books? <https://www.networkworld.com/article/3114619/open-source-tools/which-countries-have-open-source-laws-on-the-books.html>
- Gov't plans to cut closed-source software in public admin (2016), Budapest business journal, https://bbj.hu/economy/govt-plans-to-cut-closed-source-software-in-public-admin_126189
- Gražulis, S et al (2009). Crystallography Open Database – an open-access collection of crystal structures. // J. Appl. Cryst. 42, 726–729. <http://scripts.iucr.org/cgi-bin/paper?S0021889809016690>
- Grigas G., Jevsikova T. (2015). Programinės įrangos internacionalizacijos klaidų įtaka šalies kultūrai. Kompiuterininkų dienos 2015 / Lietuvos kompiuterininkų sąjunga. Vilnius : Žara, p. 41–44. <http://www.likl.lt/kodi2015/KoDi-2015-maketis-spaudai.pdf>
- Gudaitis A. (2004). Atviro kodo programinės įrangos naudojimo patirtis. Aplinkos ministerijos atvejis. https://www.akl.lt/apie/pranesimai/AKP_naudojimo_patirtis_AM.pdf
- H2S Media Team (2016). 11 Free and open source software for Architecture or CAD, <https://www.how2shout.com/tools/free-and-open-source-software-for-architecture-or-cad.html>
- Hall C. (2017). Five Reasons for Enterprise Use of Open Source, <http://www.itprotoday.com/management-mobility/five-reasons-enterprise-use-open-source>

- Harvey C. (2010). 50 Open Source Tools To Replace Popular Security Software, <https://www.datamation.com/osrc/article.php/3882711/50-Open-Source-Tools-To-Replace-Popular-Security-Software.htm>
- Heath N. (2017). End of an open source era: Linux pioneer Munich confirms switch to Windows 10, <https://www.techrepublic.com/article/end-of-an-open-source-era-linux-pioneer-munich-confirms-switch-to-windows-10/>
- Heksagonas (2014). Atviro kodo ar individualiai kurta turinio valdymo sistema?, <http://www.heksagonas.lt/blogas/atviro-kodo-ar-individualiai-kurta-turinio-valdymo-sistema>
- Hillenius G. (2008). EU: NATO makes ODF one of its mandatory standards, <https://joinup.ec.europa.eu/news/eu-nato-makes-odf-one-its>
- Hillenius G. (2013). Estonia's government relies strongly on open source, <https://joinup.ec.europa.eu/news/estonias-government-relies>
- Hillenius G. (2014). European Commission to update its open source policy, <https://joinup.ec.europa.eu/news/european-commission-update>
- Hillenius G. (2015). Spain's Cenatic to Focus on Open Source Reuse and Certification, <http://www.openhealthnews.com/story/2015-01-03/spains-cenatic-focus-open-source-reuse-and-certification>
- Hillenius G. (2016). EU funds open source programming research, <https://joinup.ec.europa.eu/news/eu-funds-open-source-programm>
- Hillenius G. (2016a). Hungary to increase use of open source software, <https://joinup.ec.europa.eu/news/hungary-increase-use-op>
- Hillenius G. (2016b). Study: open source groups take security seriously, <https://joinup.ec.europa.eu/news/study-open-source-groups-tak>
- Hillenius G. (2017). Bulgaria's open source portal 'under construction', <https://joinup.ec.europa.eu/news/using-github-now>
- Hillenius G. (2017a). Latvian Ventspils controls costs with open source, <https://joinup.ec.europa.eu/news/latvian-ventspils-controls-co>
- Hillenius G. (2018). Authorities in Malta, Italy and UK test secure clouds based on open source, <https://joinup.ec.europa.eu/news/blockchain-service>
- Hinchey M., Fitzgerald B., Donnellan B., Margaria T. (2016). Innovation Potential of Software Technologies in the context of Horizon 2020. The Irish Software Research Center, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/innovation-potential-software-technologies>
- Hinds A. (2016). Best practices for free and open source software vulnerability management, <https://www.synopsys.com/blogs/software-security/free-and-open-source-software-vulnerability-management/>
- Hoffa F. (2016). What countries have more open source developers per capita than the US?, <https://medium.com/@hoffa/github-top-countries-201608-13f642493773>
- Hoppin A. (2014). OpenSaaS and the future of government IT innovation. Opensource.org, <https://opensource.com/government/14/1/opensaas-and-government-innovation>
- Hurd C. M., McCarty M. V. (2017). A Survey of Security Tools for the Industrial Control System Environment. Idaho National Laboratory, <https://www.osti.gov/servlets/purl/1376870>
- Informacinės visuomenės plėtros komitetas prie Susisiekimo ministerijos, IVPK (2005). Siūloma užtikrinti teisinį atvirosios programinės įrangos kūrimo ir plėtojimo darbų Lietuvoje pagrindą, <https://ivpk.lrv.lt/lt/naujienos/siuloma-uztikrinti-teisini-atvirosios-programines-irangos-kurimo-ir-pletojimo-darbu-lietuvoje-pagrinda>
- Information is beautiful (2018). World's Biggest Data Breaches. Selected losses greater than 30,000 records, <http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/worlds-biggest-data-breaches-hacks/>
- Ingwersen H. (2017). 19 Free and Open Source LMSs for Corporate Training, <https://blog.captterra.com/top-8-freeopen-source-lmss/>
- Jančoras Ž., Okulič-Kazarinas M. (2008) Laisvieji informaciniai sprendimai / Mokomoji knyga. Vilnius: Technika, 276 p. http://download.vikis.lt/Laisvieji_informaciniai_sprendimai/LIS-2008-10-15.pdf

- Jastramskis M. (2016). Įvadas į kiekybinius metodus su R programa. Vilnius: VU Tarptautinių santykių ir politikos mokslų institutas, 83 p.
- Jeriomenko S. (2018). CRM programa verslui ir pardavimams.
<http://www.visasverslas.lt/portal/categories/9/1/0/1/article/10526/crm-programa-verslui-ir-pardavimams>
- Krapavickaitė D. (2017). R programa ir jos taikymas imčių tyrimams / Vadovėlis. Vilnius: Technika, 120 p.
- Kumar C. (2018), 10 Best Practices to Secure and Harden Joomla Web Site, <https://geekflare.com/joomla-security/>
- Lamarque P. (2017). Why Do Governments Favor Open Source Software?
<http://www.exoplatform.com/blog/2017/02/08/9-reasons-governments-favor-open-source-software>
- Latif L. (2013). Spain's Extremadura region switches 40,000 PCs to Linux and open source software,
<https://www.theinquirer.net/inquirer/news/2265108/spains-extremadura-government-switches-40-000-pcs-to-linux-and-open-source-software>
- LeClair H. (2016). 65% of companies are contributing to open source projects,
<https://opensource.com/business/16/5/2016-future-open-source-survey>
- LeFaucheur M. (2015). Numbers Don't Lie: France Leads in Open Source Adoption,
<https://www.enterprisedb.com/node/3503>
- LeFaucheur M. (2016). France Takes the Lead on New Open Source Front,
<https://www.enterprisedb.com/blog/france-takes-lead-new-open-source-front>
- Levy J. (2016). Open Source Vulnerability Database. WhiteSource,
<https://www.whitesourcesoftware.com/whitesource-blog/open-source-vulnerability-database/>
- Lewis N. (2016). 5 Open Source Cloud Platforms for the Enterprise. Solutions Review,
<https://solutionsreview.com/devops/2016/05/24/open-source-cloud-platforms-enterprise/>
- Lietuvos mokslo ir studijų institucijų kompiuterių tinklas Litnet (2018). Automatinio saugumo audito paslaugos aprašas. <https://aisa.vgtu.lt/images/Aprasas.pdf>
- Lietuvos nacionalinis radijas ir televizija (2016). Programišiai kėsinaisi į „WordPress“ tipo svetaines,
<https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/1/140276/programisiai-kesinasi-i-WordPress-tipo-svetaines>
- Lietuvos policija (2017). 2016 m. policijos veiklos apžvalga. Vilnius. <https://policija.lrv.lt/lt/administracine-informacija/ataskaitos>
- Lietuvos Respublikos prokuratūros veiklos 2016 metais ataskaita (2016 kovo 1 d. Nr. 17.9-1308).
<http://prokuraturos.lt/data/public/uploads/2017/03/2016-m.-ataskaita-galutinis-2017-03-21.pdf>
- Lietuvos Respublikos Ryšių reguliavimo tarnyba (2017). „Windows“ ir „Linux“ OS palyginimas saugumo aspektu. E.saugumas, <https://www.esaugumas.lt/lt/saugus-darbas-internete/windows-ir-linux-os-palyginimas-saugumo-aspektu/299>
- Lietuvos Respublikos Ryšių reguliavimo tarnyba (2017a). Anoniminis tinklas „Tor“,
<https://www.esaugumas.lt/lt/e.-privatumas/anoniminis-tinklas-tor/281>
- Lietuvos Respublikos Ryšių reguliavimo tarnybos tinklų ir informacijos saugumo departamento saugumo incidentų tyrimų skyrius (CERT-LT). 2016 metų veiklos ataskaita. <https://www.nksc.lt/doc/2016.pdf>
- Lietuvos Respublikos Seimas (2016). Nutarimas dėl Lietuvos Respublikos vyriausybės programos (2016 m.. gruodžio 13 d. Nr. XIII-82). <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalActPrint?documentId=ed6be240c12511e6bcd2d69186780352>
- Lietuvos Respublikos Valstybės kontrolė (2014). Valstybės kontrolės 2015–2020 metų informacinių technologijų strategija (2014 m. lapkričio 25 d., Nr. V-204).
https://www.vkontrole.lt/aktualiju_failai/files/IT_strategija_2015-2020.pdf
- Lietuvos Respublikos Vyriausybė (2014). Nutarimas dėl informacinės plėtros 2014–2020 metų programos „Lietuvos Respublikos skaitmeninė darbotvarkė“ patvirtinimo (2014 m. kovo 12 d. Nr. 244).
<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/dbd546f0b04011e39a619f61bf81ad0a>
- Lietuvos statistikos departamentas (2012). Lietuvos statistikos metraštis. <https://osp.stat.gov.lt/services-portlet/pub-edition-file?id=2070>
- Lietuvos vyriausiasis archyvaras (2009). Įsakymas dėl elektroniniu parašu pasirašyto elektroninio dokumento specifikacijos ADOC-V1.0 patvirtinimo. https://www.archyvai.lt/lt/teisine-informacija_51/teisesaktai/el_specifikacijos.html

- Los R. (2010). Open Source vs. Commercial Software Security, <http://www.infosecisland.com/blogview/10011-Open-Source-vs-Commercial-Software-Security.html>
- Luo Ch., Okamura H., Dohi T. (2015). Optimal planning for open source software updates in Risk and reliability. Vol. (230(I)), p. 44–53.
- Macaulay T. (2017). Open source web servers | NGINX, Apache, Lighttpd and more, <https://www.computerworlduk.com/galleries/open-source/7-of-best-open-source-web-servers-for-your-organisation-3655327/>
- Maraulas M. (2017). Konteinerių technologija keičia debesų kompiuterijos principus, <https://www.linkedin.com/pulse/konteineri%C5%B3-technologija-kei%C4%8Dia-debes%C5%B3-kompiuterijos-maraulas>
- Marder A. (2017). Top Free Accounting Software Options, <https://blog.capterra.com/top-free-accounting-software/>
- Mass F. (2017). Worldwide Cloud IT Infrastructure Revenues Grow 25.8% in the Second Quarter of 2017, Driven by Expansion in Public Cloud, According to IDC, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS43138817>
- Michaeli-Roimi S. (2016). Is open source more secure than proprietary software? Quora, <https://www.quora.com/Is-open-source-more-secure-than-proprietary-software>
- Miragestudio7 (2018). 6 Free Open-Source Architectural CAD Software, <https://blog.miragestudio7.com/open-source-architecture-software/1294/>
- Mohamed A. (2017). Open source software security. ComputerWeekly, <http://www.computerweekly.com/feature/Open-source-software-security>
- Mohamed R. E. (2016). A Survey Of Top 10 Open Source Learning Management Systems. International journal of scientific & technology research. Volume 5, Issue 09, 2016, <http://www.ijstr.org/final-print/sep2016/A-Survey-Of-Top-10-Open-Source-Learning-Management-Systems.pdf>
- Moravia IT (2015). Multilingual Crowdsourcing, <https://www.moravia.com/en/services/managed-services/multilingual-crowdsourcing/>
- Morpus N. (2017). The Top 6 Free and Open Source School Administration Software. School Administration, <https://blog.capterra.com/the-top-6-free-school-administration-software/>
- Most open source projects are libraries or frameworks (2017). Applied Software Engineering Research Group, DCC, UFMG, Brazil, <https://medium.com/@aserg.ufmg/most-popular-application-domains-on-github-4af418b77a5e>
- Muilwijk R. (2016) Top 5 open source web servers, <https://opensource.com/business/16/8/top-5-open-source-web-servers>
- Nayyar A. (2017). The best open source tools for containerisation. <http://opensourceforu.com/2017/09/open-source-tools-for-containerisation/>
- Nesbitt S. (2017). 3 open source alternatives to Office 365. Opensource.com, <https://opensource.com/business/16/8/open-source-alternatives-office-365>
- Neubauer M, (2013). Open-Source Software for Governments in Spain, <http://techpresident.com/news/22258/governments-autonomous-spanish-regions-are-promoting-open-source-software>
- Neverauskas V. (2017). Visi mokytojai ir mokiniai šiomet gaus nemokamus „Windows“ ir „Office“, Savaitraštis „15 min“, <https://www.15min.lt/mokslasit/straipsnis/technologijos/visi-mokytojai-ir-mokiniai-siomet-gaus-nemokamus-windows-ir-office-646-843090>
- NFQ (2014). ONGR platforma žengė į atvirąjį kodą, <https://www.nfq.lt/ongr-atviras-kodas-symfony-live>
- nixCraft (2017). 7 Awesome Open Source Cloud Storage Software For Your Privacy and Security in Categories Cloud Computing, Datacenter, Hardware, Open Source, Storage, <https://www.cyberciti.biz/cloud-computing/7-awesome-open-source-cloud-storage-software-for-your-privacy-and-security/>
- Offerman A. (2014). Ossmeter: a platform to automatically assess, monitor and compare OSS packages, <https://joinup.ec.europa.eu/document/ossmeter-platform-automatically-assess-monitor-and-compare-oss-packages>

- O'Leary D., Holder B., Grahn A. (2017). Open Source Security & DevSecOps: Keys to Success. Forsythe Focus, <http://focus.forsythe.com/articles/594/Open-Source-Security-and-DevSecOps-Keys-to-Success>
- Open Source Observatory Annual Report (2016). https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/document/2017-01/open_source_observatory_annual_report_3.pdf
- Paul R. (2009). French police: we saved millions of euros by adopting Ubuntu, <https://arstechnica.com/information-technology/2009/03/french-police-saves-millions-of-euros-by-adopting-ubuntu/>
- Peña-López I. (2017). Citizen participation and the rise of the Open Source City in Spain, <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/123456789/13006/Research-Brief-Spain.pdf>
- Petružytė R. (2008). Atvirojo kodo verslo valdymo sistemos. http://www.softconsulting.lt/straipsniai/atvirojo_kodo_verslo_valdymo_sistemas/
- Prakash A. (2015a). UK Government Signs Open Source Office Deal, <https://itsfoss.com/uk-open-source-office-deal/>
- Prakash A. (2015b). Spanish School Ditches Windows For Ubuntu, <https://itsfoss.com/spanish-school-ditches-windows-ubuntu/>
- Prakash A. (2017). French University Dumps Adobe Photoshop For Open Source App Krita, <https://itsfoss.com/french-university-dumps-adobe-photoshop-open-source-app-krita/>
- Public Sector Executive (2016). Open Source Software Finds its Sweet Spot in the Public Sector <http://www.publicsectorexecutive.com/Public-Sector-News/open-source-software-finds-its-sweet-spot-in-the-public-sector->
- Racen L. (2017). The classroom in the cloud: Modern day learning, <https://www.brandman.edu/news-and-events/news/2017/08/17/13/14/the-classroom-in-the-cloud-modern-day-learning>
- Ragickaitė B. (2018). Ateities mokykla: pamokos primins kompiuterinį žaidimą. <https://www.delfi.lt/projektai/cia-geriausia-ever-pamoku-diena/ateities-mokykla-pamokos-primins-kompiuterini-zaidima.d?id=77331707>
- Raymond E. S. (2008). The Cathedral and the Bazaar. Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary. O'Reilly Media.
- Reina L. A., Robles G., Gonzalez-Barahona J. (2013). A Preliminary Analysis of Localization in Free Software: How Translations Are Performed. In: (Eds) Petrinja E., Succi G., Ioini N., Sillitti A. 9th Open Source Software (OSS), Jun 2013, Koper-Capodistria, Slovenia. Springer, IFIP Advances in Information and Communication Technology, AICT-404, p. 153–167, Open Source Software: Quality Verification.
- Rymon R. (2015). 3 Reasons Why Open Source is Safer than Commercial Software. An Opinion. WhiteSource, <https://www.whitesourcesoftware.com/whitesource-blog/3-reasons-open-source-safer-commercial-software-opinion/>
- Rogue Wave Software (2017). 2017 Open Source Support Report. Trends, issues, and surprises in OSS.
- Savaitraštis „15 min“ (2011). Lietuvių sukurta programinė įranga – geriausia pasaulyje, <https://www.15min.lt/ikrauk/naujiena/svarbu/lietuviu-sukurta-programine-iranga-geriausia-pasaulyje-515-255292?v3>
- Sandhya S. (2017). Assessment of Website Eecurity by Penetration Testing Using Wireshark. International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, Jan 06-07, Coimbatore, INDIA.
- Saring J. (2017). 4 promising open source projects for 2018. Adwrite, <https://readwrite.com/2017/09/21/4-promising-open-source-projects-all/>
- Scattergard D. (2002). Documentation Localisation Costs. Localisation Focus, v.1, issue 2.
- Schmitz P.-E. (2017). Understanding the EUPL v1.2, <https://joinup.ec.europa.eu/news/understanding-eupl-v12>
- Scott T., Rung A. (2016). Memorandum for the Heads of Departments and Agencies, <https://sourcecode.cio.gov/>
- Shadow-Soft Team (2017). 3 Open Source Container Management Tools (Comparison and Review), <https://shadow-soft.com/open-source-container-management-tools/>
- Sigita (2016). Svarbiausi IT saugumo aspektai pradedančiam verslui – Sprendimai verslui. <http://www.sprendimaiverslui.lt/svarbiausi-it-saugumo-aspektai-pradedanciajam-verslui/>

- Smith S. (2018). Top 7 Open Source Statistical Analysis Software 2018.
<https://cloudsmallbusinessservice.com/blog/top-7-open-source-statistical-analysis-software-65443.html>
- Smith S. (2018). Top 10 Open Source School Management Software 2018,
<https://cloudsmallbusinessservice.com/blog/top-10-open-source-school-management-software-87409.html>
- Synopsys (2014). The Heartbleed Bug, <http://heartbleed.com/>
- Synopsys (2017). State of Software Composition. What's in your App? <https://www.synopsys.com/software-integrity/security-testing/software-composition-analysis.html>
- Synopsys (2018a). Open Source Software Security, <https://www.synopsys.com/software-integrity/resources/knowledge-database/open-source-software.html>
- Synopsys (2018b). Coverity Scan Static Analysis, <https://scan.coverity.com/>
- Stanford University (2009). The Open Source Hardening Project. Final Technical Report,
<http://www.dtic.mil/docs/citations/ADA504935>
- Starkuvienė V. (2016). Matematikos ir informacinių technologijų ugdymo turinio įgyvendinimas 2016–2017 m. m., siekiant mokinių mokymosi pasiekimų gerinimo. http://www.kaunas.lt/wp-content/uploads/sites/13/2015/07/IT-ir-Mat-pasitarimas-2016-spalis-_V_Starkuviene.pdf
- Sucuri (2018). How to Clean a Hacked Joomla! Site, <https://sucuri.net/guides/how-to-clean-hacked-joomla>
- Šenavičienė A. (2011). IVPK posėdyje pristatyta Lietuvos informacinės visuomenės plėtros 2011–2019 m. programa. http://www3.lrs.lt/pls/inter/w5_show?p_r=4463&p_k=1&p_d=109170
- Švietimo ir mokslo ministerija (ŠMM) (2018). Po dešimtmečio pertraukos šalies mokyklas pasieks daug naujų kompiuterių. http://www.smm.lt/web/lt/pranesimai_spaudai/naujienos_1/po-desimtmečio-pertraukos-salies-mokyklas-siomet-pasieks-daug-nauju-kompiuteriu
- Talino deklaracija (2017). Ministerial Declaration on eGovernment - the Tallinn Declaration,
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ministerial-declaration-egovernment-tallinn-declaration>
- The Evollution (2018). The Cloud in Higher Education, <https://evollution.com/cloud-higher-education/>
- The GitHub Blog (2018). Open source project trends for 2018, <https://github.com/blog/2499-open-source-project-trends-for-2018>
- The State of the Octoverse (2017). <https://octoverse.github.com/>
- Tiriamąo darbo „Atvirasis kodas švietime“ ataskaita (2004). https://www.itc.smm.lt/wp-content/uploads/2009/11/atvirasKodasSvietime_ataskaita.pdf
- Tjoa, S. et al. (2015). An Open Source Code Analyzer and Reviewer (OSCAR) Framework. International Conference on Availability, Reliability and Security. p. 511–5115
- UAB „Sandas“ (2013). Kaip OpenERP gali pagelbėti kasdieniame darbe? <http://sandas.lt/lt/kaip-openerp-gali-pagelbeti-kasdieniam-darbe/>
- Universiteto žurnalistas (2009). Radijo stotis „Start FM“ naudoja tik atviro kodo programinę įrangą.
<http://naujienos.vu.lt/vu-radijo-stotis-start-fm-naudoja-tik-atviro-kodo-programine-iranga/>
- Valstybinės teismo medicinos tarnybos prie Lietuvos Respublikos teisingumo ministerijos 2012 metų veikla (2012). http://www.vtmt.lt/media/PDF_bylos/2012%20m.%20veiklos%20ataskaita.pdf
- Van den Brande Y., et al. (2011). The International Free and Open Source Software Law Book,
<http://ifosslawbook.org/>
- Vasiliauskaitė G., Degutis G. (2015). Milžinų partnerystės programos – nemokamų pietų nebūna // Verslo žinios. <http://www.vz.lt/article/20130818/Article/308189992>
- Vaughan-Nichols S., J. (2014). UK makes ODF its official documents format standard,
<http://www.zdnet.com/article/uk-makes-odf-its-official-documents-format-standard/>
- Vilniaus miesto savivaldybės taryba (2017). Sprendimas dėl pritarimo bendradarbiavimo atvirų duomenų, duomenų analizės ir sprendimų priėmimo naudojantis duomenimis srityje memorandumui (2017 m. gegužės 8 d. Nr. A1-1150).
<http://www.vilnius.lt/vaktai2011/Defaultlite.aspx?Id=3&DocId=30293603&KlasId=43>
- Vitkus P. (2013). Nemokamos atvirojo kodo programos smulkiam verslui. Verslas.in,
<http://www.verslas.in/nemokamos-atvirojo-kodo-programos-smulkiam-verslui/>

- Vladimirskiy V. (2016). 10 Popular Software as a Service (SaaS) Examples. Nerdio, <https://getnerdio.com/blogs/10-popular-software-service-examples/>
- Walker A. (2017). Best free and open-source PaaS tools for developers. G2crowd, <https://blog.g2crowd.com/blog/platform-as-a-service-paas/best-free-open-source-paas-tools-developers/>
- Walker T. (2014). 20 Most Popular Open Source Software Ever, <http://www.tripwiremagazine.com/20-most-popular-open-source-software-ever-2/>
- Walter D. (2016). Report: Nearly 90 percent of smartphones worldwide run Android. Greenbot, International Data Group.
- Welocalize (2015). Crowdsourcing for software localization, <https://www.welocalize.com/crowdsourcing-software-localization/>
- Wheeler D. A., Khakimov S. (2015). Open Source Software Projects Needing Security Investments. Institute for Defence Analysis, Linux Foundation.
- Wilson R. (2014). Open Source And The Cloud. OSSWATCH, <http://oss-watch.ac.uk/resources/opensourceandcloud>
- Zenoss (2016). Open Source Software Report, <https://ownit.zenoss.com/assets/state-of-oss.pdf>
- Zlotnick F., Smith A., Linksvayer M., Filippova A., The Open Source Initiative (2017). The open source survey. GitHub repository, <https://github.com/github/open-source-survey>.
- Zumerle D., Tirosh A. (2017). Magic Quadrant for Application Security Testing. Gartner, <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3TH6WAG&ct=170214&st=sb>
- Žandarīs A. (2010) „Scribus“ – lietuviška programa kompiuterinei leidybai. Lietuvos informatikos mokytojų asociacija, http://83.171.4.7:81/linma/index.php?option=com_content&view=article&id=36:scribus-lietuvika-programa-kompiuterinei-leidybai&catid=7:kita-informacija&Itemid=6

Priedai

1 priedas. Populiariausios atviro kodo programos

Šioje lentelėje susistemintos ir trumpai aprašytos populiarios laisvos ir atviro kodo programos, jos išrinktos remiantis įvairiais patikimais saityno šaltiniais (šaltiniai nurodyti skyriaus pabaigoje).

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
Blender	3D kūrimo rinkinys	https://www.blender.org/	Palaiko trimatį modeliavimą, animacijos, imitavimo, atkūrimo, kompozicijos ir judesio sekimo, net vaizdo redagavimo ir žaidimų kūrimo funkcijas.
GnuCash	Apskaitos programinė įranga	https://www.gnucash.org/	Skirta asmeniniam ir smulkiąjam verslui. Programa siūlo banko sąskaitų, akcijų, pajamų ir išlaidų stebėjimą, be dvigubo įrašo apskaitas.
GnuCash	Buhalterinės apskaitos programa	http://www.gnucash.org/	Smulkiąjam verslui skirta apskaitos programa veikianti „Linux“, „BSD“, „Solaris“, „Mac OS X“ ir „Microsoft Windows“. Taip pat yra versija, pritaikyta „Android“.
SlickPie	Buhalterinės apskaitos programa	https://www.slickpie.com/	Projektas pradėtas 2015 m. Naudoja tūkstančiai smulkaus verslo atstovų daugiau nei iš 100 pasaulio šalių.
TurboCASH	Buhalterinės apskaitos programa	http://turbocash.ning.com/	Pritaikyta planšetėms, kompiuteriui ir darbui debesijoje. Projektas aktyvus daugiau nei 30 metų. Programa išversta į daugiau nei 23 kalbas, tarp jų ir lietuvių.
Wave Accounting	Buhalterinės apskaitos programa	https://www.waveapps.com/	Sukurta 2010 metais saityno apskaitos programa dabar jau turi apie 3 mln. vartotojų.
xTuple PostBooks	Buhalterinės apskaitos programa	https://xtuple.com/products/postbooks	Verslo valdymo sistema.
ZipBooks	Buhalterinės apskaitos programa	https://zipbooks.com/	Sukurta 2015 m. apskaitos programa debesijoje.
Node.js	Daugiaplatformė „JavaScript“ vykdymo aplinka	https://nodejs.org/en/	Sukurta 2009 metais. Turi tūkstančius atviro kodo bibliotekų, kurių dauguma yra „npm“ tinklalapyje.
FileZilla	Daugiaplatformė FTP persintimo programa	https://docs.ovh.com/lt/hosting/svetainiu_talpinimas_filezilla_naudojimas/	„FileZilla“ FTP kliento naudojimas duomenų persiuntimui į OVH svetainių talpinimo vietą. Naudojantis šia programa, galima perkelti failus FTP protokolu į savo svetainių talpinimo (FTP) saugyklą.
GIMP	Daugiaplatformė nuotraukų apdorojimo programa	https://www.gimp.org/	Tai „GNU Image Manipulation Program“ akronimas. Programa GIMP tinka įvairioms paveikslėlių apdorojimo užduotims, tarp jų nuotraukų retušavimui, paveikslėlių komponavimui ir paveikslėlių kūrimui. Ją galima naudoti kaip paprastą piešimo programą, profesionalią nuotraukų retušavimo programą, tinklinę paketinio apdorojimo sistemą, masinės gamybos paveikslėlių atvaizdavimo programą, paveikslėlių formatų konvertavimo programą ir pan. Programą GIMP galima išplėsti. Ji taip suprojektuota, kad ją būtų galima papildyti įskiepiais ir

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
			plėtiniais. Daugumoje GNU/Linux distribucijų GIMP yra įtraukta kaip standartinė programa. Programa GIMP taip pat prieinama kitoms operacinėms sistemoms, pvz., Microsoft Windows arba Apple Mac OS X (Darwin).
Magento	E. komercijos platforma	https://www.graphicbox.lt/elektronines-parduotuves-kurimas-magento-platforma/	Naudoja daugiau kaip 30 000 kompanijų, pavyzdžiui, „Samsung“, „Nespresso“ ir „The North Face“. Tai sparčiausiai auganti pasaulyje elektroninės komercijos platforma. „Magento“ yra viena lyderiaujančių e. komercijos platformų pasaulyje, ji laikoma didžiausia bei sudėtingiausia įmone, užsiimančia sprendimais elektroninei prekybai vystyti.
Calibre	Elektroninėms knygoms tvarkyti	https://calibre-ebook.com/	Galima įsidėti ir savo turimas, ir naujai pasidarytas DOCX formato knygas. DOCX formatą „Calibre“ palaiko, iš jo paima metaduomenis ir netgi paima pirmą didelį paveiksluką kaip knygos viršelį. Prijungus skaityklę (planšetę, telefoną ar kitą skaitymui naudojamą įrenginį), „Calibre“ jį atpažįsta, ir paspaudus ant knygos „Send to device“ failas automatiškai paverčiamas į tam įrenginiui suprantamą formatą (dažniausiai EPUB), ir knyga įrašoma į patį įrenginį.
7-Zip	Failų pakavimo programa	http://www.7-zip.org/	7-Zip veikia ir iš komandinės eilutės, ir naudojantis grafine sąsaja. Programa taip pat gali būti integruota į Windows meniu. Ji konkuruoja su rinkos lyderiais – WinZip ir WinRAR programomis, kurios abi yra uždaro kodo.
Audacity	Garso įrašų programinė įranga	https://www.audacityteam.org/	Vartotojai gali įrašyti ir redaguoti tiesioginį garso įrašą; padalinti, kopijuoti, susieti ir sumaišyti garsus; konvertuoti senas juostas ir įrašus į skaitmeninį formatą.
TrueCrypt	Įrankis, atliekantis įvairias šifravimo funkcijas kompiuteryje	https://truecrypt.ch/	Pradėtas 2004 metais, o jo vystymas baigtas 2014 m. Tačiau toliau gyvuoja projektai „VeraCrypt“ ir „CipherShed“, sukurti „TrueCrypt“ kodo pagrindu.
Google TensorFlow	Išplėstinė neuronų mašininio mokymosi biblioteka	https://www.tensorflow.org/	Pirmą kartą išleista 2015 metais.
Framasoft	Kliento programinė įranga debesijoje	https://framasoftware.org/	Tinklas, visame pasaulyje reklamuojantis nemokamą programinę įrangą. Daugelis skelbiamų paslaugų ir novatoriškų projektų laisvai prieinami plačiajai visuomenei.
Open365	Kliento programinė įranga debesijoje	http://open365.io/	Atviro kodo alternatyva „Microsoft Office 365“.
Sandstorm Oasis	Kliento programinė įranga debesijoje	https://oasis.sandstorm.io/	Naudotojai gali įkelti, įdiegti pasirinktas programas, naudodami paprastą saityno infrastruktūrą grįstą saugyklą.
Apollo Client	Kliento sistema	https://www.apollographql.com/client/	„Apollo Client“ gali būti naudojamas bet kurioje „JavaScript“ sąsajoje, kur duomenys aprašomi naudojant „GraphQL“.

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
Zurmo	Kliento valdymo sistema	http://zurmo.org/	„Zurmo“ yra atviro kodo klientų valdymo (CRM) programa, parašyta naudojant „PHP“, „jQuery“, „Yii Framework“ ir „RedBeanPHP“. Projekto tikslas – kurti intuityviai naudojamą, lengvai pritaikomą klientų valdymo programą, pritaikytą bet kokiam verslui.
Bitrix24	Klientų valdymo sistema	https://www.bitrix24.com/	Naudoja daugiau nei 3 mln. organizacijų. Sistema turi daugiau kaip 35 įrankius bendravimui, bendradarbiavimui ir valdymui.
CapsuleCRM	Klientų valdymo sistema	https://capsulecrm.com/	Sukurta 2009 m. Sistema naudojasi vartotojai iš 150 šalių.
FreeCRM	Klientų valdymo sistema	https://www.freecrm.com/	Veiklą pradėjo 2003 m. Daugiau nei 350000 kompanijų iš viso pasaulio naudoja „FreeCRM“. Daugiau kaip 20 proc. vartotojų naudoja sistemą mobiliuosiuose įrenginiuose.
Insightly	Klientų valdymo sistema	https://www.insightly.com/	Sukurta 2009 m. Sistema naudojasi daugiau kaip 1,5 mln. vartotojų 25000 kompanijų iš viso pasaulio.
Raynet	Klientų valdymo sistema	https://raynetcrm.com/pricing	Debesioje įdiegiama klientų valdymo sistema.
Really Simple Systems	Klientų valdymo sistema	https://www.reallysimplesystems.com/	Turi daugiau nei 18000 vartotojų iš viso pasaulio. Sistema skirta tiek vienam vartotojui, tiek 600 vartotojų organizacijai. Ja naudojasi Raudonasis kryžius, Karališkoji dailės akademija, vyriausybės agentūros ir „IBM“, taip pat šimtai mažų ir vidutinių įmonių.
SuiteCRM	Klientų valdymo sistema	https://store.suitecrm.com/	Išleista 2013 m. Bendruomenė apima daugiau nei 90000 kūrėjų.
vTiger	Klientų valdymo sistema	https://new.vtiger.com/	2010 m. įdiegta debesioje klientų valdymo sistema „Vtiger CRM On Demand“ įmonėms leidžia diegti ir pritaikyti „Vtiger“ per kelias sekundes. Papildomai „On Demand“ 2012 m. buvo pristatyta CRM programos versijos „iPhone“, „iPad“ ir „Android“.
ZohoCRM	Klientų valdymo sistema	https://www.zoho.eu/crm/	„Zoho One“ – revoliucinis „viskas viename“ rinkinys, skirtas tvarkyti visą verslą. Jis apima 40 integruotų programų vienoje aplinkoje su visiška administracine kontrole.
ArchiFacile	Kompiuterizuoto dizaino programa	http://www.archifacile.net/	„Archifacile“ paprasto naudojimo programa, apimanti galimybes, kurios leidžia projektuoti namus internetu arba kurti namus internete. Ją galima naudoti aukštų planavimui, namo planavimui, garažo planavimui, medinio namo planavimui, sodo ar baseino planavimui ir kt.
Archimedes	Kompiuterizuoto dizaino programa	https://archimedescad.github.io/Archimedes/	Sistema pagrįsta papildiniais. Todėl yra lengvai išplečiama, bet taip pat turi gana lankstų branduolį, leidžiantį tvarkyti funkcijas. Išversta į keletą kalbų: anglų, portugalų, ispanų, prancūzų.
BRL-CAD	Kompiuterizuoto dizaino programa	http://brlcad.org/	Pirmoji versija pasirodė 1984 m. „BRL-CAD“. Tai daugiaplatformė geometrijos (CSG) modeliavimo sistema, apimanti ir interaktyvų 3D geometrijos redagavimą.
Easel.ly	Kompiuterizuoto dizaino programa	https://www.easel.ly/	Naudoja daugiau nei 1000 kompanijų. „Easel.ly“ tinka pedagogams, studentams, verslininkams ir vadovams, kuriems reikia pateikti ir lengvai pavaizduoti mintis, pamokų planus ar koncepcijas.

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
GenoCAD	Kompiuterizuoto dizaino programa	https://genocad.com/	Projektas pradėtas 2012 m.
Inkscape	Kompiuterizuoto dizaino programa	https://www.techradar.com/reviews/inkscape-editor	„Inkscape“ skirta vektorinės grafikos kūrimui. Ji gali būti alternatyva tokiai priemonei kaip „Adobe Illustrator“. Vektorinės grafikos programinė įranga „Inkscape“ suderinama su SVG formatu, EPS, PostScript, JPG, PNG, BMP arba TIP. Galima eksportuoti PNG ar kitus vektorinius formatus.
Kerkythea	Kompiuterizuoto dizaino programa	http://www.kerkythea.net/cms/	Išleista 2004 m.
Krita	Kompiuterizuoto dizaino programa	https://krita.org/en/	Projekto užuomazgos nuo 1998 m., tačiau aktyviai programa pradėta vystyti 2003 m. „Krita“ visiškai nemokama skaitmeninės tapybos studija menininkams, norintiems kurti profesionalius darbus nuo pradžios iki pabaigos. „Krita“ naudoja komiksų kūrėjai, iliustratoriai, dailininkai ir skaitmeninė „VFX“ pramonė. „Krita“ naudoja milijonai žmonių visame pasaulyje.
LibreCAD	Kompiuterizuoto dizaino programa	https://sourceforge.net/projects/librecad/	„LibreCAD“ 2D CAD programa išversta į daugiau nei 30 kalbų.
Sketchboard	Kompiuterizuoto dizaino programa	http://sketchboard.sourceforge.net/	Projektas pradėtas 2003 m. „SketchBoard“. Tai 3D CAD programinė įranga, kuri gali konvertuoti brėžinį į paprastą daugiakampį. „SketchBoard“ yra kompiuterizuoto dizaino įrankis. Jo atpažinimo sistema padeda dizaineriui dirbti su nesudėtingais brėžiniais.
SweetHome 3D	Kompiuterizuoto dizaino programa	https://sourceforge.net/projects/sweethome3d/	„Sweet Home 3D“ interjero dizaino programa, padedanti greitai parengti savo namų planą, išdėstyti baldus ir stebėti rezultatą 3D aplinkoje.
Apache Aurora	Konteinerių valdymo programa	http://aurora.apache.org/	„Apache Aurora“ paslaugų planavimo programa, veikianti „Apache Mesos“ pagrindu, leidžianti paleisti ilgai veikiančias paslaugas, senus ir ekspromtinius darbus, kurie apima tokias „Apache Mesos“ savybes, kaip išplečiamumą, atsparumą gedimams ir išteklių izoliaciją.
Docker	Konteinerių valdymo programa	https://www.docker.com/	Naudojasi tokios populiarios kompanijos kaip „PayPal“, „VISA“, „MetLife“, „ADP“, „VR Group“, „Cornel University“ ir kt.
Kontena	Konteinerių valdymo programa	https://kontena.io/	„Kontena“ veikia visoje viešojoje debesijoje ar privačiame duomenų centre, mišrioje, virtualioje aplinkoje ar aparatūroje be programinės įrangos.
Kubernetes	Konteinerių valdymo programa	https://kubernetes.io/	Programa apima konteinerius, kurie suskirsto aplinką į loginius vienetus, kad būtų lengviau juos valdyti ir atrasti. „Kubernetes“ remiasi 15 metų darbinės apkrovos valdymo patirtimi, geriausias bendruomenės idėjas ir praktiką realizuodama „Google“ sistemoje. Naudojasi „Pearson“, „ebay“, „box“, „wikimedia“ ir kt.
OpenShift	Konteinerių valdymo programa	https://www.openshift.com/	„InfoWorld“ programą pripažino vienu iš 2016 m. geriausių įrankių, skirtų technologijų kūrėjams, IT specialistams ir įmonėms.
oVirt	Konteinerių valdymo programa	https://www.ovirt.org/	„oVirt“ yra virtualizacijos valdymo programa, leidžianti naudoti „oVirt“ valdymo sąsają, „oVirt“ modulį, valdyti aparatinę įrangą, saugyklas ir tinklo išteklius bei dislokuoti ir stebėti duomenų centre veikiančias virtualiąsias mašinas.

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
Weaveworks	Konteinerių valdymo programa	https://www.weave.works/	„Weave Cloud“ supaprastina konteinerių ir mikrokomandų diegimą, stebėjimą ir valdymą, todėl galima sutelkti dėmesį į programos kūrimą, o ne į infrastruktūros valdymą.
Wercker	Konteinerių valdymo programa	http://www.wercker.com/	Kompaniją 2017 m. nupirko „Oracle“.
PDFCreator	Konvertuoja įvairius failus į pdf formatą	http://www.pdfforge.org/pdfcreator	Norint konvertuoti failą, šios programos nereikia paleisti. Tereikia „atspausdinti dokumentą“, pasirinkus vietoj spausdintuvo „PDFCreator“.
VLC media player	Medijos leistuvai	https://www.videolan.org/vlc/index.lt.html	Skirta įvairiausioms platformoms, gali groti daugumą įvairialypės terpės failų, DVD, garso CD, VCD ir palaikanti įvairiausių srauto protokolus.
FreeMind	Minčių užrašymo programa	http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page	JAVA pagrindu. Programa leidžia sekti projektų eigą, tirti darbo vietas internete, rašyti esė bei „smegenų šurmą“, mažai duomenų bazei kurti, interneto nuorodų rinkimui, kurios gali turėti naudotojo komentarus, spalvas ir t. t.
Econoxy Edutech ERP	Mokyklos valdymo sistema	http://www.econoxy.com/ems.html	Turi 30 modulių mokyklos valdymui.
Fenixedu	Mokyklos valdymo sistema	http://fenixedu.org/	„FenixEdu“ yra modulinė programinės įrangos platforma aukštojo mokslo įstaigų akademiniams ir administraciniam valdymui.
Gibbonedu	Mokyklos valdymo sistema	https://gibbonedu.org/	Sukurta 2010 m. Išversta į 20 kalbų.
Linux Mint	Mokyklos valdymo sistema	https://www.linuxmint.com/	Naujausia „Linux Mint“ versija bus išleista 2018 m. birželio mėn. ir bus pagrįsta „Ubuntu“.
Openducat	Mokyklos valdymo sistema	https://www.openeducat.org/	750 tūkst. registruotų vartotojų. Lokalizauta ar lokalizuojama į 45 kalbas.
Openemis	Mokyklos valdymo sistema	https://www.openemis.org/	„OpenEMIS“ sukurta UNESCO. Šios iniciatyvos techninė pagalba koordinuojama iš UNESCO Bendrijos sistemų fondo (angl. <i>Community System Foundation</i>).
Open-School	Mokyklos valdymo sistema	https://open-school.org/	Naudoja daugiau nei 1500 mokyklų iš daugiau kaip 100 pasaulio šalių.
Opensis	Mokyklos valdymo sistema	http://www.opensis.com/	Dauguma funkcijų galima perkelti į debesiją, palaiko versiją mobiliajai įrangai. Apima visas mokyklos valdymui reikalingas funkcijas.
Projectfedena	Mokyklos valdymo sistema	http://projectfedena.org/	Naudoja daugiau nei 15000 pasaulio mokyklų, 7 milijonai mokinių. Išversta į 7 kalbas.
RosarioSIS	Mokyklos valdymo sistema	https://www.rosariosis.org/	„RosarioSIS“ vienoje žiniatinklio programoje apimami mokinių demografinių duomenų, klasių, pažangos sekimo, tvarkaraščių, lankomumo, moksleivių apskaitos, drausmės ir maitinimo paslaugų moduliai mokyklos valdymui. Nors programa skirta bendrojo ugdymo mokykloms, ji lengvai pritaikoma bet kuriai švietimo įstaigai, pavyzdžiui, universitetui, akademijai ar institutui.

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
SchoolTool	Mokyklos valdymo sistema	http://www.schooltool.org/	„SchoolTool“ yra internetinė mokinių informacinė sistema vienai mokyklai, apimanti mokinių registravimą ir demografinius rodiklius, vertinimą ir ataskaitų formavimą, mokinių pasiekimų, kompetencijų ir rezultatų stebėjimą, lankomumą, kalendorių ir intervencijos stebėjimą.
Atutor	Mokymosi valdymo sistema	http://www.atutor.ca/	Naujausia versija lokalizuota 21 kalba.
Claroline	Mokymosi valdymo sistema	https://www.claroline.net/	Skirta e. mokymuisi.
CourseSites by Blackboard	Mokymosi valdymo sistema	https://www.coursesites.com/	Naudojama 159 pasaulio šalyse, daugiau kaip 12 tūkst. įstaigų.
Dokeos	Mokymosi valdymo sistema	https://www.dokeos.com/	Skirta nuotoliniam mokymui. Nemokama versija turi labai mažai priemonių.
ELMSLN	Mokymosi valdymo sistema	https://www.elmsln.org/	Pradėta 2001 m. „Headless Authoring eXperience“ (HAX) – tai naujos kartos „WYSIWYG“ rengyklė, sukurta remiantis „W3C“ žiniatinklio komponento standartu. „HAX“ yra vaizdinis kūrimo įrankis, leidžiantis kurti HTML, suprantamą bet kurioje sistemoje, bet nereikalaujantis HTML žinių.
Forma.LMS	Mokymosi valdymo sistema	https://s1.demo.opensourcecms.com/s/58	Platforma palaiko 25 pasaulio kalbas.
ILIAS	Mokymosi valdymo sistema	https://www.ilias.de/	Galima tvarkyti ir 100, ir 100 tūkst. vartotojų, palaiko versiją tiek kompiuteriams, tiek mobiliems įrenginiams.
LatitudeLearning	Mokymosi valdymo sistema	https://www.latitudelearning.com/	„LatitudeLearning“ suteikia funkcijas, reikalingas paprastų iki 100 vartotojo mokymo programų ar sudėtingiausių partnerių mokymo programų valdymui. Mokymosi valdymo sistema palaiko e. mokymą, dėstytojų mokymą ir savarankišką mokymąsi.
Myicourse	Mokymosi valdymo sistema	http://myicourse.com/	Turi daugiau kaip 225 tūkst. registruotų vartotojų, 600 tūkst. kursų.
Moodle	Mokymosi valdymo sistema	https://moodle.org/	Verčiama į 120 kalbų. Palaiko stipri internetinė bendruomenė.
Open SWAD	Mokymosi valdymo sistema	https://openswad.org/en	Išversta į 9 kalbas. Sistema sukurta ir pradėta naudoti 1999 m. Granada universitete (Ispanija), bet atvira ji tapo nuo 2012 m.
Opigno	Mokymosi valdymo sistema	https://www.opigno.org/en	„Opigno“ pasitiki daugiau nei 8000 naudotojų visame pasaulyje, nuo mažų įmonių iki didelių tarptautinių korporacijų ir viešojo administravimo institucijų. „Opigno“ naudojama įvairiuose sektoriuose: paslaugų, medicinos, prabangos prekių, pramonės, administravimo.
Sakai	Mokymosi valdymo sistema	https://www.sakaiproject.org/	Pradėta 2005 m. Naudojama visame pasaulyje daugiau kaip 350 kolegijų, universitetuose, vyriausybėse ir kitose organizacijose. „Sakai“ aptarnauja daugiau negu 1,25 mln. studentų JAV ir 4 mln. studentų visame pasaulyje.

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
Schoology	Mokymosi valdymo sistema	https://www.schoology.com/	Lengvai integruojama su jau turimomis sistemomis tokiomis, kaip „Moodle“, „NBC Leran“, „OneDrive“, „GoogleDrive“, „eSchooolPlus“ ir kt.
AmpliTube Custom Shop	Muzikos kūrimo programa	http://www.ikmultimedia.com/products/amplitubecs/	„AmpliTube Custom Shop“ yra ne tik parduotuvė, bet ir „Mac“ bei asmeninio kompiuterio autonominė programa, leidžianti kurti pasirinktą gitarą ir bosą taip pat, kaip ir pilnoje „AmpliTube 4“ versijoje.
Apple GarageBand	Muzikos kūrimo programa	https://itunes.apple.com/gb/app/garageband/id682658836?mt=8	Gitaros įrangos modeliavimo programa, kurioje yra 24 modeliai, tarp jų skaitmeninis chromatinis imtuvas, devyni gitaros efektai ir kt.
Klevgrand SyndtSphere	Muzikos kūrimo programa	https://klevgrand.se/products/syndtsphere/	„SyndtSphere“ yra polifoninio sintezatoriaus „Syndt“ versija, turinti daugiau nei 70 profesionaliai sukurtų būsenų ir nereikalaujanti ypatingų parametrų.
MDrummer Small	Muzikos kūrimo programa	https://www.meldaproduct.com/MDrummer%20Small	„MDrummer Small“ leidžia greitai kurti puikius būgnų takelius. Ji turi 500 MB pavyzdžių, ritmų ir kitų duomenų, kuriuos gali naudoti pradedantieji namų muzikantai.
Tracktion T6	Muzikos kūrimo programa	https://www.tracktion.com/	Laimėjo Kompiuterinės muzikos apdovanojimą 2016 m. Puikiai tinka pradedantiesiems kompozitoriams.
Firefox	Naršyklė	https://www.mozilla.org/lt/	Naudoja daugiau kaip 24,43 proc. registruotų interneto naršyklių naudotojų, ir šis skaičius auga. „Firefox“ naršyklę kuria pasaulinė atvirųjų programų organizacija „Mozilla“. Naršyklė veikia įvairiose operacinėse sistemose, palaiko XHTML, JavaScript, CSS. Turi įvairių priedų, temų, įdiegiamų į naršyklę.
Fedora	Operacinė sistema	https://getfedora.org/	Sukurta „Red Hat“ pasiekė 1,2 mln. vartotojų. Po 2003 m. „Fedora“ reguliariai atnaujinama savo operacinę sistemą, o nauja versija išleidžiama kas šešis mėnesius.
Solus	Operacinė sistema	https://solus-project.com/	Išleista 2012 m. Forumuose yra beveik 6000 registruotų narių
Ubuntu	Operacinė sistema	https://www.ubuntu.com/	Išleistas 2004 m. 2017 m. „Ubuntu“ pakeitė „Unity“ numatytą naudotojo sąsają į „GNOME“, kuri gali būti naudojama išmaniuosiuose telefonuose, planšetėse ir asmeniniuose kompiuteriuose. Pavadinimas kilęs iš zulų kalbos žodžio ubuntu, reiškiančio žmoniškumą kitiems. „Ubuntu“ nuo „Debian“ skiriasi iš anksto planuotu naujų versijų išleidimo grafiku – naujos versijos išleidžiamos kas 6 mėnesius, verslui skirtos ilgalaikį palaikymą turinčios versijos (angl. <i>Long Term Support</i>) – kas 2 metus.
git-annex assistant	Paslauginė infrastruktūra	https://git-annex.branchable.com/assistant/	„git-annex“ priemonė sukuria sinchronizuotą aplanką visose OS, „Android“ įrenginiuose, keičiamuose diskuose, „NAS“ įrenginiuose ir debesijoje.
OpenStack Object Storage	Paslauginė infrastruktūra	https://docs.openstack.org/	„OpenStack“ objektų saugykla naudojama dideliame kiekiui perteklinių, kintančio dydžio duomenų saugojimui, naudojant standartizuotų serverių grupes. Tai ilgalaikė didelės apimties statinių duomenų saugojimo sistema, kurią galima atstatyti ar atnaujinti.
ownCloud	Paslauginė infrastruktūra	https://owncloud.org/	Debesijos bendradarbiavimo technologija, turinti daugiau 15 mln. vartotojų.
Seafile	Paslauginė infrastruktūra	https://www.seafile.com/en/home/	„Seafile“ sudeda failus į bibliotekas. Kiekviena biblioteka gali būti sinchronizuojama bet kurioje OS, įskaitant „Windows“, „Mac“ ir „Linux“. Vartotojas taip pat gali pasirinktinai

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
			sinchronizuoti bet kurį aplanką. Nesusinchronizuotus failus galima pasiekti, naudojant debesijos technologiją.
Syncting	Paslauginė infrastruktūra	https://syncting.net/	Daugiaplatformė failų sinchronizavimo programa.
SparkleShare	Paslauginė infrastruktūra	http://www.sparkleshare.org/	„SparkleShare“ sukuria specialų aplanką naudotojo kompiuteryje, kur galima perkelti nuotoliniu būdu laikomus aplankus (arba „projektus“). Šie failai sinchronizuojami ir atnaujinami, juos pridėjus ar pakeitus kuriam nors bendradarbiui.
StackSync	Paslauginė infrastruktūra	http://stacksync.org/	„StackSync“ yra lanksti asmeninė debesijos paslauga, kuri gali prisitaikyti prie organizacijų poreikių. Joje ypatingas dėmesys skiriamas saugumui, šifruojant duomenis prieš siunčiant juos į serverį.
Cloud Foundry	Paslauginė platforma	https://www.cloudfoundry.org/	„Cloud Foundry“ naudojama įmonėse visame pasaulyje, siekiant automatizuoti, pritaikyti ir valdyti debesijos programas visą jų gyvavimo ciklą. „Cloud Foundry“ yra pagrindinis įrenginys, skirtas galutiniam naudotojui.
Cloudify	Paslauginė platforma	https://cloudify.co/	„Cloudify“ sukurta „TOSCA“ pagrindu, pelnusi apdovanojimų. Tai modeliais pagrįsta debesijos paslauginė platforma, labiausiai skirta koordinavimui.
Deis	Paslauginė platforma	https://deis.com/	„Deis“ padeda kūrėjams ir operatoriams kurti, diegti, valdyti ir pritaikyti savo „Kubernetes“ pagrindu turimas programas.
Dokku	Paslauginė platforma	http://dokku.viewdocs.io/dokku/	Dokku padeda kurti ir valdyti programą visą jos gyvavimo laiką.
Flynn	Paslauginė platforma	https://flynn.io/	Sukuria veikiančias programas tiesiai iš kodo, todėl nereikia mokytis konfigūravimo valdymo ar kurti dėklo kiekvienai programai, ir apima daug kitų funkcijų.
Tsuru	Paslauginė platforma	https://tsuru.io/	„Tsuru“ darbo eiga, remiantis jos dokumentais, susideda iš programos rašymo, dubliuojant ją su tokiais ištekiais, kaip duomenų bazės ar talpyklos, ir naudojant „Git“, kai ji įdiegiama į gamybą. „Tsuru“ sutvarko likusią dalį, įskaitant ir „Docker“ kontenerius, ir jų darbinę apkrovą. Kūrėjai teigia, kad jie gali dislokuotis ir lokaliai, ir paslaugose: „AWS“, „DigitalOcean“ arba „Apache CloudStack“.
WSO2 Stratos	Paslauginė platforma	https://wso2.com/cloud/stratoslive/	Kas mėnesį skaičiuojama 300 mln. sąveikų tarp naudotojų. Platforma gyvuoja jau 10 metų.
Carto	Paslauginė programinė įranga	https://carto.com/	Platforma pateikia „GIS“ ir žiniatinklio žemėlapių kūrimo priemones, rodomas žiniatinklio naršyklėje. Organizacija laikoma „vietovės intelekto“ platforma, nes turi įrankius, galinčius atlikti duomenų analizę ir vizualizaciją, kuriems nereikia ankstesnio „GIS“ patirties.
Dkan	Paslauginė programinė įranga	https://getdkan.org/	„Dkan“ yra bendruomenės pagrindu sukurta duomenų platforma, organizacijoms ir asmenims suteikianti maksimalią laisvę skelbti ir vartoti struktūrizuotą informaciją.
Drupal	Paslauginė programinė įranga	https://www.drupal.org/	„Drupal“ prieinamas 100 kalbų. Daugiau nei 4500 žmonių, įmonių ir organizacijų prisidėjo savo laiku, patirtimi ir vaizduote. Viso to rezultatas – virš 200 naujų ir patobulintų funkcijų.

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
Sourceforge	Paslauginė programinė įranga	https://sourceforge.net/	Kuria, bendradarbiauja ir platina daugiau nei 3,7 mln. registruotų vartotojų visame pasaulyje. Naudojantis šia įranga, sukurta daugiau kaip 430 tūkst. projektų.
WordPress	Paslauginė programinė įranga	https://WordPress.com/	Naudoja daugiau kaip 202 mln. svetainių. „WordPress“ yra atviro kodo sistema. Ja remiantis, galima kurti tinklalapius, tinklaraščius ir programėles. Galima pasirinkti įvairias dizaino temas, daug įskiepių. 29% interneto tinklalapių naudoja „WordPress“, nuo paprasčiausių tinklaraščių iki didžiausių naujienų portalų.
Thunderbird	Pašto programa	https://www.mozilla.org/lt/thunderbird/	„Mozilla Thunderbird“ turi visas standartines el. pašto funkcijas, filtrus, katalogus, adresų knygeles. Numatytoji parinktis yra nevykdyti „JavaScript“ ar „VBScript“, todėl nėra galimybės „užsikrėsti“ virusais vien peržiūrėjus laišką. „Mozilla Thunderbird“ gerai apsaugo nuo nepageidautinų laiškų ir šlamšto (angl. <i>spam</i>). Palaikomas daugiakalbiškumas – lietuviškos, rusiškos, UTF.8 ir kitos koduotės.
Pidgin	Pokalbių programa	https://pidgin.im/	Galima prisijungti prie „AIM“, „Google Talk“, „ICQ“, „IRC“, „XMPP“ ir kitų pokalbių tinklų iš karto.
LibreOffice	Raštinės programų paketas	https://lt.libreoffice.org/	Paprasta ir aiški vartotojo sąsaja, daug darbo priemonių ir įrankių. „LibreOffice“, kurią sudaro devynios programos, yra galingiausias atviras raštinės programų paketas.
Bit	Saityno sąsajų biblioteka	https://bitsrc.io/	„Bit“ leidžia dalintis ir sinchronizuoti šaltinio kodo komponentus su skirtingomis „SCM“ saugyklomis ir projektais.
Vue	Saityno sąsajų biblioteka	https://vuejs.org/	Pažangi „JavaScript“ sistema vartotojo sąsajai kurti. Palaiko 7 kalbas.
Apache HTTP	Saityno serverio programa	https://httpd.apache.org/	Pradėta 1995 m., viena populiariausių serverio programų.
Apache Tomcat	Saityno serverio programa	http://tomcat.apache.org/	Išleista 1999 m.
Cherokee	Saityno serverio programa	http://cherokee-project.com/	Pradėta 2001 m.
Hiawatha	Saityno serverio programa	https://www.hiawatha-webserver.org/	Pradėta 2002 m.
Lighttpd	Saityno serverio programa	https://www.lighttpd.net/	Pirmą kartą išleista 2003 m.
MAMP	Saityno serverio programa	https://www.mamp.info/en/	Pradėta nuo 2004 m. Naujausioje „MAMP 4“ versijoje suteikiama dar daugiau galimybių žiniatinklio kūrėjams, palaikoma „MySQL“ 5.6 ir visiškai integruota „Nginx“. Paspirtintas serverio paleidimo laikas.
Monkey HTTP	Saityno serverio programa	http://monkey-project.com/	„Monkey“ yra supaprastinta ir veiksminga saityno serverio programa, skirta „Linux“ ir „OSX“.

Programa	Paskirtis	Nuoroda	Komentarai
NGINX	Saityno serverio programa	https://nginx.org/en/	Pirmoji versija išleista 2004 m. 2016 m. buvo antroji serverio programa pagal populiarumą, ją naudojo 18 proc. aktyvių tinklalapių.
WampServer	Saityno serverio programa	http://wampserver.aviatechno.net/	Programinės įrangos dėklas, sukurtas „Microsoft Windows“.
XAMPP“	Saityno serverio programa	https://www.apachefriends.org/index.html	Pradėta 2002 m. Daugiaplatformė serverio programinė įranga.
GNU PSPP	Statistinis paketas	https://www.gnu.org/software/pspp/	Išversta į 17 kalbų.
Gretl	Statistinis paketas	http://gretl.sourceforge.net/	Išversta į šešias pasaulio kalbas. Aktyviai palaikoma, nuolat atnaujinama.
Jasp-Stats	Statistinis paketas	https://jasp-stats.org/	Pritaikyta naudotojams, kurie įpratę naudoti komercinį paketą „SPSS“.
Macanova	Statistinis paketas	http://www.stat.umn.edu/macanova/macanova.home.html	Silpna bendruomenė. Nebeatnaujinama nuo 2005 m.
Rstudio	Statistinis paketas	https://www.rstudio.com/	Viena populiariausių atviro kodo statistinių paketų alternatyvų, nuolat atnaujinama ir palaikoma.
Salstat	Statistinis paketas	https://www.salstat.com/	Stabili paskutinė versija, išleista 2014 m.
Sofastatistics	Statistinis paketas	http://www.sofastatistics.com/home.php	Turi grafinę vartotojo sąsają ir iškart gali susieti su „MySQL“, „PostgreSQL“, „SQLite“, „MS Access“ (mdb), „Microsoft SQL Server“ ir „CUBRID“.
Styled components	Stiliaus komponentų gairės	https://www.styled-components.com/	Naudoja „Bloomberg“, „Eurovisia“, „Atlassian“, „reddit“, „Target“, „Huffpost“ ir kt.
Notepad ++	Teksto rengyklė	https://lt.vessoft.com/software/windows/download/notepadpp	Programinė įranga turi galingą funkcijų rinkinį, pavyzdžiui, sintaksės išryškinimas ir žymėjimas, automatinis žodžių ir žymės užbaigimas, makrokomandos, blokai ir kt. Programinė įranga leidžia peržiūrėti ir redaguoti kelis dokumentus vienu metu viename lange. „Notepad ++“ yra pajėgi plėsti savo galimybes, prijungiant papildymus.
HandBrake	Vaizdo įrašų perkuodavimas	https://handbrake.fr/	Konvertuoja vaizdą iš beveik bet kurio formato į dažniausiai naudojamus.

2 priedas. Operacinių sistemų ir raštinės paketo lokalizavimo užbaigtumas

Šioje lentelėje pateikiama duomenys apie populiariausių atviro kodo operacinių sistemų ir raštinės paketo vertimų į įvairias kalbas užbaigtumą procentais¹⁰⁶.

Kalbos kodas	Kalbos pavadinimas	Linux Debian ¹⁰⁷	Linux GNOME ¹⁰⁸	Linux KDE ¹⁰⁹	LibreOffice 6.0 ¹¹⁰
af	Afrikanų	9 %	33 %	5 %	51 %
am	Amharų	3 %	2 %	–	99 %
ar	Arabų	32 %	62 %	46 %	88 %
az	Azerbaidžaniečių	0 %	14 %	0 %	3 %
be	Baltarusių	17 %	70 %	7 %	89 %
bg	Bulgarų	35 %	82 %	32 %	100 %
bn	Bengalų	12 %	53 %	6 %	53 %
br	Bretonų	9 %	21 %	9 %	90 %
bs	Bosnių	26 %	78 %	71 %	72 %
ca	Katalonų	70 %	97 %	100 %	100 %
cs	Čekų	84 %	99 %	79 %	100 %
cy	Valų (Welsh)	11 %	23 %	7 %	100 %
da	Danų	64 %	99 %	78 %	100 %
de	Vokiečių	100 %	100 %	94 %	100 %
el	Graikų	58 %	95 %	75 %	100 %
en_CA	Anglų (Kanadoje)	14 %	35 %	–	–
en_GB	Anglų (D. Britanijoje)	54 %	94 %	99 %	100 %
eo	Esperanto	22 %	57 %	25 %	100 %
es	Ispanų	100 %	99 %	99 %	100 %
et	Estų	34 %	52 %	81 %	100 %
eu	Baskų	39 %	94 %	46 %	100 %
fa	Persų	16 %	59 %	17 %	32 %
fi	Suomių	57 %	81 %	81 %	100 %
fr	Prancūzų	100 %	99 %	89 %	100 %
ga	Airių	14 %	26 %	39 %	100 %
gd	Škotų (gėlų)	9 %	42 %	4 %	100 %
gl	Galų	55 %	99 %	90 %	100 %
gu	Gudžaratų	15 %	59 %	8 %	74 %
he	Hebrajų	27 %	76 %	21 %	72 %
hi	Hindi	19 %	65 %	23 %	64 %
hr	Kroatų	26 %	63 %	16 %	100 %
hu	Vengrų	63 %	99 %	68 %	100 %
hy	Armėnų	4 %	13 %	1 %	0 %
id	Indoneziečių	39 %	100 %	15 %	97 %
is	Islandų	18 %	49 %	21 %	96 %
it	Italų	98 %	99 %	93 %	100 %
ja	Japonų	80 %	79 %	49 %	99 %
ka	Gruzinų	6 %	15 %	3 %	33 %

¹⁰⁶ Naudojami 2018 m. balandžio mėn. duomenys. Į lentelę įtrauktos tik tos kalbos, kur bent vienos iš programų vertimo procentas didesnis kaip 10 %.

¹⁰⁷ Status of the l10n in Debian – ranking PO files between languages,
<https://www.debian.org/international/l10n/po/rank>

¹⁰⁸ GNOME 3.28 (stable) laida, <https://l10n.gnome.org/releases/gnome-3-28/>

¹⁰⁹ KDE localization, <https://l10n.kde.org/stats/gui/trunk-kf5/team/>

¹¹⁰ LibreOffice 6.0 – UI localization, https://translations.documentfoundation.org/projects/libo60_ui/

Kalbos kodas	Kalbos pavadinimas	Linux Debian ¹⁰⁷	Linux GNOME ¹⁰⁸	Linux KDE ¹⁰⁹	LibreOffice 6.0 ¹¹⁰
kn	Kanadų	15 %	55 %	4 %	72 %
ko	Korėjiečių	49 %	86 %	51 %	79 %
ku	Kurdų	4 %	17 %	4 %	39 %
lo	Laosiečių	0 %	1 %	0 %	39 %
lt	Lietuvių	39 %	100 %	47 %	95 %
lv	Latvių	28 %	96 %	32 %	96 %
mk	Makedonų	13 %	47 %	11 %	47 %
ml	Malajalių	12 %	65 %	11 %	68 %
mn	Mongolų	4 %	11 %	0 %	53 %
mr	Marathų	21 %	57 %	25 %	71 %
ms	Malajiečių	15 %	24 %	9 %	–
nb	Norvegų senoji	41 %	91 %	72 %	100 %
ne	Nepalų	13 %	57 %	16 %	54 %
nl	Olandų	77 %	88 %	99 %	100 %
nn	Norvegų naujoji	25 %	36 %	50 %	100 %
pa	Pendžabų	22 %	72 %	27 %	63 %
pl	Lenkų	85 %	100 %	99 %	94 %
pt_BR	Portugalų (Brazilijoje)	91 %	100 %	87 %	100 %
pt	Portugalų	61 %	90 %	100 %	100 %
ro	Rumunų	38 %	69 %	43 %	92 %
ru	Rusų	97 %	95 %	81 %	100 %
sh	Serbų	44 %	99 %	41 %	–
sk	Slovakų	49 %	98 %	86 %	99 %
sl	Slovėnų	46 %	99 %	75 %	–
sq	Albanų	12 %	30 %	12 %	62 %
sv	Švedų	83 %	100 %	99 %	93 %
ta	Tamilų	17 %	62 %	12 %	87 %
tg	Tadžikų	4 %	30 %	13 %	43 %
th	Tajų	16 %	62 %	21 %	58 %
tr	Turkų	61 %	99 %	91 %	100 %
uk	Ukrainiečių	78 %	83 %	100 %	100 %
uz	Uzbekų	2 %	4 %	4 %	34 %
vi	Vietnamiečių	42 %	76 %	8 %	60 %
wa	Valonų	5 %	4 %	14 %	–
xh	Kosų	5 %	13 %	–	32 %
zh	Kinų	84 %	92 %	77 %	100 %
zh_HK	Kinų (Honkonge)	16 %	76 %	2 %	–
zh_TW	Kinų (Taivane)	62 %	96 %	76 %	100 %
zu	Zulų	1 %	2 %	0 %	35 %

3 priedas. Institucijų internetinės apklausos klausimynas

Nr.	Klausimas ir atsakymų variantai	Atsakymų tipai
	Institucijos turima atviro kodo programų infrastruktūra	
1.	Nurodykite atviro kodo (angl. <i>open source</i>) programų rūšis, naudojamas Jūsų institucijoje:	Variantų pasirinkimas (M iš N)
1.1	Serverio ir tinklo programinė įranga	
1.2	Debesijos platformos	
1.3	Paslaugos (sprendimai), realizuotos remiantis atvirosiomis programomis	
1.4	Interneto svetainių kūrimo priemonės (turinio tvarkymo sistemos)	
1.5	Operacinės sistemos darbuotojų / studentų / mokinių darbo vietos kompiuteriuose	
1.6	Operacinės sistemos institucijai priklausančiuose mobiliuosiuose įrenginiuose	
1.7	Raštinės paketai darbuotojų / studentų / mokinių kompiuteriuose	
1.8	Kitos taikomosios programos darbuotojų / studentų / mokinių kompiuteriuose	
1.9	Kita:	Atviras tekstas
2.	Nurodykite atviro kodo programas (ne daugiau kaip 5 pavadinimus), kurios aktyviausiai naudojamos Jūsų institucijoje:	Atviras tekstas
3.	Kas Jūsų institucijoje rūpinasi atviro kodo programų diegimu, priežiūra, adaptavimu, atnaujinimu?	Variantų pasirinkimas (M iš N)
3.1	Atskiras atsakingas darbuotojas	
3.2	Keli atskiri atsakingi darbuotojai	
3.3	Šios užduotys tiesiogiai neįeina į jokių darbuotojų pareigas	
3.4	Perkamos kitų institucijų paslaugos	
3.5	Kita:	Atviras tekstas
4A.	Kaip atrenkama Jūsų institucijai reikalinga atviro kodo programinė įranga?	Variantų pasirinkimas (M iš N)
4A.1	Institucijoje egzistuoja programinės įrangos atrankos politika	
4A.2	Darbuotojų pageidavimų svarstymas	
4A.3	Tai atlieka IT administratorius ar kitas atsakingas darbuotojas	
4A.4	Kitų institucijų rekomendacijos	
4A.5	Kita:	Atviras tekstas
4B	Kokiais principais vadovaujamasi atrenkant atviro kodo programinę įrangą Jūsų institucijai?	Variantų pasirinkimas (M iš N)
4B.1	Programos populiarumas	
4B.2	Vartotojų atsiliepimai	
4B.3	Programos kūrėjų bendruomenės aktyvumas	
4B.4	Dokumentacijos ir metodinės medžiagos buvimas	
4B.5	Atnaujinimų dažnumas	
4B.6	Programos gyvavimo trukmė	
4B.7	Lokalizacijų įvairioms kalboms skaičius	
4B.8	Lokalizacijos lietuvių kalbai buvimas	
4B.9	Registruotų saugumo spragų skaičius	
4B.10	Kita:	Atviras tekstas

Nr.	Klausimas ir atsakymų variantai	Atsakymų tipai
5.	Kokie veiksniai, Jūsų nuomone, trukdo atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje?	Variantų pasirinkimas (M iš N)
5.1	Valstybės politikos nebuvimas	
5.2	Abejojama atviro kodo programų saugumu	
5.3	Abejojama atviro kodo programų kokybe	
5.4	Priežiūros, aptarnavimo sudėtingumas	
5.5	Nelokalizuota lietuvių kalbai	
5.6	Nekokybiškai lokalizuota lietuvių kalbai	
5.7	Kita:	Atviras tekstas
Atvirasis dokumentų formatas		
6.	Ar Jūsų institucijoje yra aktyviai naudojami atvirieji dokumentų formatai (pvz.: ODT, PDF)? Įvertinkite naudojimo aktyvumą skalėje.	5 elementų Likerto skalė (labai dažnai, dažnai, retai, labai retai, niekada)
6.1.	Įvertinkite atvirųjų mašininio skaitymo (angl. <i>machine-readable</i>) atvirųjų formatų (pvz.: RDF, XML) naudojimo aktyvumą Jūsų institucijoje.	5 elementų Likerto skalė (labai dažnai, dažnai, retai, labai retai, niekada)
6.2	Išvardykite atvirųjų dokumentų formatus (ne daugiau kaip 5 pavadinimus), kurie dažniausiai naudojami Jūsų institucijoje:	Atviras tekstas
6.3	Kokių kliūčių įžvelgiate atvirųjų formatų naudojimui?	Atviras tekstas
6.4	Koks Jūsų požiūris į privalomą dokumentų atvirųjų formatų naudojimo įvedimą viešajame sektoriuje? (Pavyzdžiui, Jungtinė Karalystė, Danija, Nyderlandai, Prancūzija, Vokietija jau įvedė tokį reglamentą.)	5 elementų Likerto skalė
Atviro kodo programų lokalizavimas		
7.	Ar Jūsų institucijoje naudojamos lokalizuotos (sulietuvintos) atviro kodo programos?	Taip / ne
7.1	Jei taip, kokius sulietuvintų atviro kodo programų naudojimo Jūsų institucijoje privalumus ir trūkumus įžvelgiate?	Atviras tekstas
7.2	Jei ne, tai kodėl sulietuvintos atviro kodo programos Jūsų institucijoje nenaudojamos?	Atviras tekstas
7.3	Kurios paskirties programos, Jūsų nuomone, visų pirma reikėtų lokalizuoti Jūsų institucijai?	Atviras tekstas
7.4	Kurių atviro kodo programų lokalizacijų nuolatinis atnaujinimas būtų itin aktualus Jūsų institucijai?	Atviras tekstas
7.5	Ar Jūsų institucijos darbuotojams būtų reikalingi mokymai, kaip naudotis lokalizuotomis atviro kodo programomis?	Taip / ne
Atviro kodo programų saugumas		
8.	Ar Jūsų institucija turi tam tikrą programinės įrangos (taip pat ir atviro kodo) saugumo politiką?	Taip / ne
9.	Ar Jūsų institucija turi naudojamos atviro kodo programinės įrangos sąvadą?	Taip / ne
10.	Kaip dažnai Jūsų institucijoje atnaujinama naudojama atviro kodo programinė įranga ir jos komponentai?	Variantų pasirinkimas (1 iš N)
10.1	Kasdien	
10.2	2–3 kartus per savaitę	
10.3	Kartą per savaitę	

Nr.	Klausimas ir atsakymų variantai	Atsakymų tipai
10.4	2–3 kartus per mėnesį	
10.5	Kas mėnesį	
10.6	Kas 2–3 mėnesius	
10.7	2–3 kartus per metus	
10.8	Rečiau	
11.	Ar Jūsų institucijoje naudojamos paslaugos (sprendimai), kurie buvo realizuoti atviro kodo programų (komponentų) pagrindu?	Taip / ne
11.1	Jei taip, trumpai apibūdinkite Jūsų institucijoje naudojamas atviro kodo programų (komponentų) pagrindu realizuotas paslaugas (sprendimus), pateikite jų pavadinimus.	Atviras tekstas
12.	Ar Jūsų institucija naudoja kitų institucijų paslaugomis siekdama užtikrinti turimos atviro kodo IT infrastruktūros saugumą?	Taip / ne
Atviro kodo programų aptarnavimo infrastruktūros poreikis		
13.	Ar, Jūsų nuomone, Lietuvai reikalinga atviro kodo programų aptarnavimo institucija ar ekspertų tinklas?	Taip / ne
14.	Įvertinkite atviro kodo programų aptarnavimo paslaugų poreikį Jūsų institucijai:	
14.1.1	Atviro kodo programų pritaikymas konkrečioms institucijos poreikiams	5 elementų Likerto skalė
14.1.2	Konsultavimas įvairiais atviro kodo programų klausimais	5 elementų Likerto skalė
14.1.3	Atviro kodo programų diegimas	5 elementų Likerto skalė
14.1.4	Atviro kodo programų priežiūra	5 elementų Likerto skalė
14.1.5	Atviro kodo programų lokalizavimas (lokalizacijų atnaujinimas)	5 elementų Likerto skalė
14.1.6	Atviro kodo programų saugumo užtikrinimas	5 elementų Likerto skalė
14.1.7	Kita:	Atviras tekstas
Atviro kodo programinė įranga inovacijoms skatinti		
15.	Užsienio valstybių patirtis rodo, kad viešasis sektorius pereina prie atviro kodo programų ne vien dėl sąnaudų mažinimo, bet ir kaip būdo skatinti elektroninių paslaugų gyventojams teikimo inovacijas. Ar pritariate tokio tipo iniciatyvoms?	Taip / ne
Informacija apie instituciją		
16.	Jūsų institucija yra:	Variantų pasirinkimas (1 iš N)
16.1	Švietimo ir mokslo įstaiga (mokykla)	
16.2	Švietimo ir mokslo įstaiga (universitetas)	
16.3	Švietimo ir mokslo įstaiga (kolegija)	
16.4	Valstybės institucija	
16.5	Smulkaus ir vidutinio verslo subjektas (vidutinė įmonė, mažiau kaip 250 darbuotojų)	
16.6	Smulkaus ir vidutinio verslo subjektas (maža įmonė, mažiau kaip 50 darbuotojų)	
16.7	Smulkaus ir vidutinio verslo subjektas (labai maža įmonė, mažiau kaip 10 darbuotojų)	
16.8	Stambiaus verslo subjektas	
16.8	Kita:	Atviras tekstas

Nr.	Klausimas ir atsakymų variantai	Atsakymų tipai
17.	Miestas (apskritis)	Variantų pasirinkimas (1 iš N)
17.1	Vilnius	
17.2	Kaunas	
17.3	Klaipėda	
17.4	Šiauliai	
17.5	Panevėžys	
17.6	Vilniaus apskritis	
17.7	Kauno apskritis	
17.8	Utenos apskritis	
17.9	Alytaus apskritis	
17.10	Marijampolės apskritis	
17.11	Panevėžio apskritis	
17.12	Šiaulių apskritis	
17.13	Tauragės apskritis	
17.14	Telšių apskritis	
17.15	Klaipėdos apskritis	
17.16	Kita:	Atviras tekstas

4 priedas. Moksleivių ir studentų internetinės apklausos klausimynas

Nr.	Klausimas ir atsakymų variantai	Atsakymų tipai
	Atviro kodo programų naudojimas	
1.	Pažymėkite teiginį, kuris, Jūsų nuomone, tiksliausiai apibrėžia, kas yra atviro kodo (angl. <i>open source</i>) programa:	Variantų pasirinkimas (1 iš N)
1.1	Programa, kurios pirminį tekstą galima modifikuoti laikantis nurodytų licencijos sąlygų ir kuria naudojamas nemokamai.	
1.2	Programa, priklausanti savininkui, kuris turi visas jos turtinės ir intelektualinės nuosavybės teises.	
1.3	Bet kuri nemokamai platinama programa.	
1.4	Programa, už kurios naudojimą imamas mokestis; gali būti ir laikinai nemokama.	
2.	Koks Jūsų bendras požiūris į atviro kodo programas?	Atviras tekstas
3.	Nurodykite atviro kodo programų rūšis, kurias naudojate:	Variantų pasirinkimas (M iš N)
3.1	Interneto svetainių kūrimo priemonės (turinio tvarkymo sistemos)	
3.2	Operacinės sistemos (stalinių, nešiojamų kompiuterių)	
3.3	Operacinės sistemos (mobiliųjų telefonų, planšetinių kompiuterių ir kt. mobiliųjų įrenginių)	
3.4	Raštinės paketai (pvz., „Libre Office“)	
3.5	Kitos taikomosios programos	
3.6	Kita:	Atviras tekstas
4.	Nurodykite atviro kodo programas (ne daugiau kaip 5 pavadinimus), kurias Jūs dažniausiai naudojate:	Atviras tekstas
5.	Kokiais principais vadovaujatės rinkdamiesi atviro kodo programas?	Variantų pasirinkimas (M iš N)
5.1	Programos populiarumas	
5.2	Vartotojų atsiliepimai	
5.3	Programos kūrėjų bendruomenės aktyvumas	
5.4	Dokumentacijos ir metodinės medžiagos buvimas	
5.5	Atnaujinimų dažnumas	
5.6	Programos gyvavimo trukmė	
5.7	Lokalizacijų įvairioms kalboms skaičius	
5.8	Lokalizacijos lietuvių kalbai buvimas	
5.9	Registruotų saugumo spragų skaičius	
5.10	Kita:	Atviras tekstas
6.	Ar Jums bent kartą teko pranešti apie klaidą, pastebėtą naudojamoje atviro kodo programoje tos programos autoriams?	
6.1	Ne	
6.2	Taip, apie programos funkcionavimo klaidą	
6.3	Taip, apie klaidą, susijusią su kalba ir kultūra	
6.4	Taip, apie abiejų aukščiau įvardytų tipų klaidas	
7.	Kokie veiksniai, Jūsų nuomone, trukdo atviro kodo programų populiarumui Lietuvoje?	Variantų pasirinkimas (M iš N)
7.1	Valstybės politikos nebuvimas	

Nr.	Klausimas ir atsakymų variantai	Atsakymų tipai
7.2	Abejojama atviro kodo programų saugumu	
7.3	Abejojama atviro kodo programų kokybe	
7.4	Priežiūros, aptarnavimo sudėtingumas	
7.5	Nelokalizuota lietuvių kalbai	
7.6	Nekokybiškai lokalizuota lietuvių kalbai	
7.7	Kita:	Atviras tekstas
Atvirieji dokumentų formatai		
8.	Ar aktyviai naudote atviro kodo dokumentų formatus (pvz.: ODT, PDF)? Įvertinkite naudojimo aktyvumą skalėje.	5 elementų Likerto skalė (labai dažnai, dažnai, retai, labai retai, niekada)
8.1.	Įvertinkite atvirųjų mašininio skaitymo (angl. <i>machine-readable</i>) atvirųjų formatų (pvz.: RDF, XML) naudojimo aktyvumą.	5 elementų Likerto skalė (labai dažnai, dažnai, retai, labai retai, niekada)
8.2	Išvardykite atvirųjų dokumentų formatus (ne daugiau kaip 5 pavadinimus), kuriuos dažniausiai naudojate:	Atviras tekstas
8.3.	Kokių kliūčių išvelgiate atvirųjų formatų naudojimui?	Atviras tekstas
Atviro kodo programų lokalizavimas		
9.	Ar naudojate lokalizuotomis (sulietuvintomis) atviro kodo programomis?	Taip / ne
9.1	Jei taip, kokius naudojate sulietuvintomis atviro kodo programomis privalumus ir trūkumus išvelgiate?	Atviras tekstas
9.2	Jei ne, tai kodėl nesinaudojate sulietuvintomis atviro kodo programomis?	Atviras tekstas
10.	Kurios paskirties programos, Jūsų nuomone, visų pirma reikėtų lokalizuoti?	Atviras tekstas
11.	Kurių atviro kodo programų lokalizacijas reikėtų nuolat atnaujinti?	Atviras tekstas
12.	Ar Jums būtų reikalingi mokymai, kaip naudotis lokalizuotomis atviro kodo programomis?	Taip / ne
Atviro kodo programų saugumas		
13.	Kaip dažnai atnaujinate naudojamą atviro kodo programinę įrangą ir jos komponentus?	Variantų pasirinkimas (1 iš N)
13.1	Kasdien	
13.2	2–3 kartus per savaitę	
13.3	Kartą per savaitę	
13.4	2–3 kartus per mėnesį	
13.5	Kas mėnesį	
13.6	Kas 2–3 mėnesius	
13.7	2–3 kartus per metus	
13.8	Rečiau	
Atviro kodo programų aptarnavimo infrastruktūros poreikis		
14.	Ar, Jūsų nuomone, Lietuvai reikalinga atviro kodo programų pritaikymo konkretiems poreikiams, diegimo, konsultavimo ir priežiūros institucija ar ekspertų tinklas?	Taip / ne
15	Užsienio valstybių patirtis rodo, kad viešasis sektorius pereina prie atviro kodo programų ne vien dėl sąnaudų mažinimo, bet ir kaip būdo skatinti elektroninių paslaugų gyventojams teikimo inovacijas. Ar pritariate tokio tipo iniciatyvoms?	Taip / ne

Nr.	Klausimas ir atsakymų variantai	Atsakymų tipai
	Informacija apie save	
16.	Jūsų amžius:	Variantų pasirinkimas (1 iš N)
16.1	16–18 metų	
16.2	19–21 metai	
16.3	22–24 metai	
16.4	Kita (įrašykite amžių):	Atviras tekstas
17.	Lytis:	Variantų pasirinkimas (1 iš N)
17.1	Vyras	
17.2	Moteris	
18.	Esate:	Variantų pasirinkimas (1 iš N)
18.1	Moksleivis	
18.2	Studentas	
18.3	Kita:	Atviras tekstas
19.	Jūsų gyvenamoji vieta:	Variantų pasirinkimas (1 iš N)
19.1	Vilnius	
19.2	Kaunas	
19.3	Klaipėda	
19.4	Šiauliai	
19.5	Panevėžys	
19.6	Vilniaus apskritis	
19.7	Kauno apskritis	
19.8	Utenos apskritis	
19.9	Alytaus apskritis	
19.10	Marijampolės apskritis	
19.11	Panevėžio apskritis	
19.12	Šiaulių apskritis	
19.13	Tauragės apskritis	
19.14	Telšių apskritis	
19.15	Klaipėdos apskritis	
19.16	Kita:	Atviras tekstas