

Debesų kompiuterijos paslaugų taikymas e. mokymesi

Jurgita Lieponienė

Panevėžio kolegija, Informacinių sistemų ir komunikacijų katedra

Laisvės a. 23, LT-35200, Panevėžys

E. paštas: jurgita.lieponiene@gmail.com

Santrauka. Straipsnyje remiantis įvairių autorių darbais apžvelgiama debesų kompiuterijos paslaugų svarba e. mokymesi, nagrinėjami debesų kompiuterijos paslaugų tipai. Apžvelgiamos kiekvieno debesų kompiuterijos paslaugų tipo paslaugos ir vertinamos jų taikymo galimybės e. mokymesi.

Raktiniai žodžiai: e. mokymasis, e. mokymosi sistema, debesų kompiuterija.

Problemos esmė

Sparčiai populiarėjant e. mokymuisi, aktualus tampa e. mokymąsi realizuojančių technologijų tobulinimas, naujų technologijų kūrimas ir pritaikymas. U.J. Bora, M. Ahmed [2] akcentuoja, kad silpna ir nepakankamai išvystyta e. mokymosi technologijų infrastruktūra gali daryti neigiamą įtaką studentų mokymosi rezultatams. Plėtojant e. mokymosi technologijų infrastruktūrą, turėtų būti įvertinamos ne tik reikalingos programinės ir techninės įrangos įsigijimo išlaidos, bet ir išlaidos, susijusios su sistemos palaikymu, priežiūra, plėtra.

Lietuvos aukštosiose mokyklose e. mokymuisi realizuoti naudojamos įvairios e. mokymosi sistemos. Vienos aukštosios mokyklos renkasi atvirojo kodo sistemas, kitos pirmenybę teikia komercinėms sistemoms. Pritaikant e. mokymosi sistemas institucijos poreikiams, šios sistemos integruojamos į bendrą organizacijos infrastruktūrą, kuriami ir diegiami nauji sistemos moduliai, pereinama prie naujų sistemos versijų, kurios dažniausiai reikalauja didesnių serverio resursų. Tačiau ne kiekviena aukštojo mokslo institucija gali investuoti į e. mokymosi technologijų infrastruktūros plėtrą.

XXI a. pradžioje atsiradusios debesų kompiuterijos technologijos sparčiai populiarėja verslo įmonėse, vis daugiau debesų kompiuterijos paslaugų siūloma ir mokymo įstaigoms. Kokios debesų kompiuterijos paslaugos gali būti taikomas e. mokymesi ir papildyti institucijos e. mokymosi technologijų infrastruktūrą? Ar galima perkelti bei plėtoti e. mokymosi technologijų infrastruktūrą debesyje?

Šio straipsnio tikslas apžvelgti pagrindinius debesų kompiuterijos paslaugų tipus ir įvertinti jų paslaugų taikymo galimybes e. mokymesi.

Tyrimo objektas: debesų kompiuterijos paslaugos.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, debesų kompiuterijos paslaugų specifikacijų analizė, praktinis debesų kompiuterijos paslaugų testavimas.

1 Debesų kompiuterijos paslaugų tipai

Debesų kompiuterija (*Cloud Computing*) – pažangiausias paslaugų, naudojančių informacines technologijas, teikimo būdas, atskiriantis šių paslaugų naudotoją nuo rūpinimosi pačiomis informacinėmis technologijomis. Debesų kompiuterija turi galimybę iš įvairiuose pasaulio kraštuose esančių kompiuterizuotų darbo vietų ar kitų mobilių įrenginių susikurti tam tikrą savo darbo aplinkai reikalingų bylų ir paslaugų rinkinį, kuris gali būti naudojamas tiek privačiai, tiek viešai, ir kurio naudojimo būtina sąlyga – interneto prieiga [8]. D. Bukelis [3, 4] lygindamas debesų kompiuteriją su įprasta kompiuterija akcentavo, kad pagrindinis skirtumas yra tai, kad resursai laikomi ne įmonėje ar įstaigoje o kažkur debesyje – internete. Prie jų galima prieiti iš bet kurio įrenginio, kuris palaiko Java technologijas ar HTTP užklausas, bet kurioje pasaulio vietoje, kurioje yra pakankamos greitaveikos interneto ryšys. Skiriami trys pagrindiniai debesų kompiuterijos paslaugų tipai:

- **Programinė įranga kaip paslauga** (*Software as a Service*). Šis debesų kompiuterijos paslaugų tipas, suteikia galimybę vartotojui pasiekti aplikacijas internetu ar intranetu. Klientas gali naudotis jau parengtomis ir į tiekėjo serverį įkeltomis programomis. Programos pasiekiamos internetu ir valdomos interneto naršykle [7]. Vartotojams nereikia rūpintis programinės įrangos diegimui, priežiūra, atnaujinimais bei licencijomis [3].
- **Infrastruktūra kaip paslauga** (*Infrastructure as a Service*). Šis paslaugų tipas dar yra vadinama virtualiąja kompiuterija. Šios debesų kompiuterijos paslaugos atveju kaip paslauga siūloma bendra kompiuterių, jų sistemų infrastruktūra. Taigi ši paslauga leidžia pasinaudoti ne tik programine įranga, bet ir technine įranga, kompiuterių tinklais ar kitais resursais [4]. Priklausomai nuo vartotojo poreikių išskiriami resursai. Vartotojas gali pririnkti padidinti paslaugos resursų galimybes arba jas sumažinti [4].
- **Platforma kaip paslauga** (*Platforma as a Service*). Siūloma infrastruktūra, kuri turi daugybę aplikacinių komponentų, leidžiančių dirbti su programavimo įrankiais, kurti naujus modulius ir tobulinti esamus [7]. Vartotojai platformų pagalba gali kurti ir testuoti konkreitiems veiksams pritaikytas aplikacijas. Šis debesų kompiuterijos paslaugų tipas siūlo Microsoft parengtą paketą (Windows OS, .NET, IIS, SQL Server ir kt.) arba atvirojo kodo paketą LAMP (Linux OS, Apache, MySQL ir PHP) [7].

2 Debesų kompiuterijos paslaugų svarba e. mokymesi

Ch. Jones, N. Sclater [5] nagrinėdami debesų kompiuterijos teikiamų paslaugų svarbą mokymo institucijoms akcentuoja, kad debesų kompiuterijos teikiamos paslaugos užtikrina efektyvesnį duomenų valdymą, mokymo institucijoms nereikia rūpintis programinės įrangos atnaujinimu, investuoti į duomenų saugos užtikrinimą. Pasak autorių debesų kompiuterija siūlo įvairius įrankius, kuriuos naudojant galima saugiai bendrauti ir bendradarbiauti. Pasitelkus debesų kompiuterijos paslaugas galima kurti ir bendrai naudoti įvairius dokumentus, klasės kalendorių, internetinius puslapius.

R. Misevičienė, G. Budnikas, D. Ambrazienė [6] debesų kompiuteriją įvardija kaip reikšmingą alternatyvą šiandieninėms mokymosi aplinkoms.

E. Valionienė, S. Donėla [8] akcentuoja, kad debesų kompiuterija siūlo itin platų paslaugų spektrą švietimo sektoriaus įmonėms bei išpildo reikiamo kokybės lygmens lūkesčius. S.H. Begum, T. Sheeba, S.N. Rani [1] akcentuoja, kad debesų kompiuterijos technologijos užtikrina e. mokymosi mobilumą, prieinamumą, lankstumą. Debesų kompiuterijos paslaugas galima pasiekti, naudojant ne tik kompiuterius, bet ir planšetes, mobilius telefonus. Debesų kompiuterijos paslaugų taikymui nėra keliami nei vietos, nei laiko apribojimai. Pasak E. Valionienės, S. Donėlos [8] dar vienas debesų kompiuterijos technologinis privalumas yra tas, kad visi elektroninei komunikacijai ir darbo su rinkmenomis reikalingi skaičiavimai yra atliekami toli esančiose tarnybinėse stotyse, todėl lokalioms darbo vietoms technologiniai reikalavimai yra minimalūs ir susiję su taikomosios programinės įrangos bei konkrečių interneto naršyklių bei tvarkyklių suderinamumu ir palaikymu. Taigi debesų kompiuterijos technologijos mažina eksploatacinius kaštus. E. Zaharescu [9] akcentuoja debesų kompiuterijos technologijomis užtikrinamą duomenų saugumą, e. mokymosi technologijų priežiūros paprastumą ir lankstumą, teikiamų paslaugų prieinamumą.

3 Debesų kompiuterijos paslaugų taikymo galimybės e. mokymesi

Analizuojant debesų kompiuterijos paslaugų taikymo galimybes e. mokymesi, buvo nagrinėjami atskiri debesų kompiuterijos paslaugų tipai. Debesų kompiuterijos paslaugos buvo vertinamos remiantis moksliniuose straipsniuose pateikiamais tyrimų rezultatais, paslaugų tiekėjų pateiktomis debesų kompiuterijos paslaugų specifikacijomis, praktiškai testuojant nemokamas debesų kompiuterijos paslaugas. Vertinant debesų kompiuterijos paslaugų tipo – *programinė įranga kaip paslauga*, paslaugų taikymo galimybes e. mokymesi, buvo lyginamos dviejų nemokamų paslaugų mokymo įstaigoms tiekėjų: *Google* ir *Microsoft*, paslaugos.

2006 metais Google korporacija pasiūlė specialų debesų kompiuterijos paslaugų paketą mokymo įstaigoms – *Google Apps for Education*. Šį paslaugų paketą sudaro: elektroninis paštas, failų talpykla, internetinės svetainės kūrimo įrankis, kalendorius, forumas, biuro programų paketas. Korporacijos Microsoft alternatyva – teikiamas paslaugų paketas *Live@Edu*, kuris yra teikiamas mokymo įstaigoms *Office 365* paslaugos pagrindu.

Atlikta nemokami debesų kompiuterijos paslaugų paketų mokymo įstaigoms *Live@Edu* ir *Google Apps for Education* lyginamoji analizė (1 lentelė) parodė, kad šios paslaugos apima bendravimo ir bendradarbiavimo paslaugas. Siūlomos paslaugos skiriasi nustatytais resursų apribojimais, šių paslaugų naudojimosi patogumu. Debesų kompiuterijos paslaugų pakete *Live@Edu* integruotas MS Office biuro programų paketas, įgalinantis kurti ir bendrinti įvairios paskirties dokumentus debesyje, naudojant įprastus MS Office įrankius. Debesų kompiuterijos paslaugų paketų siūlomos paslaugos padengia tik dalį e. mokymosi plėtojimui būtinų paslaugų. Nagrinėti debesų kompiuterijos paslaugų paketai nesiūlo priemonių skirtų besimokančiųjų mokymosi pasiekimams vertinti, trūksta priemonių mokomosios medžiagos pateikimui. Šie debesų kompiuterijos paslaugų paketai gali būti integruojami į Lietuvoje naudojamą atvirojo kodo e. mokymosi sistemą *Moodle* ir taip sustiprinti mokymo įstaigos e. mokymosi technologijų infrastruktūrą.

Naudojant antrojo debesų kompiuterijos paslaugų tipo – *infrastruktūra kaip paslauga* paslaugas, institucijos e. mokymosi technologijas galima perkelti į paslaugų

1 lentelė. Debesų kompiuterijos paslaugų paketų *Live@Edu* ir *Google Apps for Education* palyginimas.

Eil. Nr.	Kriterijus	<i>Live@Edu</i>	<i>Google Apps for Education</i>
Bendravimo paslaugos			
1	Elektroninis paštas	Outlook Live – pašto dėžutės dydis 10 GB	Gmail – pašto dėžutės dydis 25 GB
2	Pokalbiai realiu laiku	Windows Live Messaging – pokalbiai tekstu, vaizdu, garsu	Google Talk – pokalbiai su tekstu garsu, vaizdu
Bendradarbiavimo paslaugos			
3	Failų talpykla	SkyDrive – 25 GB talpykla	Google Drive – 5 GB talpykla
4	Dokumentų kūrimas ir bendrinimas	Office Live – MS Outlook, MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, MS OneNote	Google Docs – tekstų ir skaičiuoklė, piešimo ir formų sudarymo įrankiai
5	Svetainės	Spaces – internetinė erdvė, skirta dalijimuisi informacija su kitais, tinklaraščio kūrimui	Google Sites – svetainių kūrimo įrankis; suteikiama 10 GB vietos mokymo įstaigai ir po 500 MB kiekvienam vartotojui
Integravimas į Lietuvoje naudojamas atvirojo kodo e. mokymosi sistemas			
6	Suderinamumas su e. mokymosi sistemomis	<i>Moodle</i>	<i>Moodle, Sakai, ATutor</i>

tiekėjų serverius. Vertinant e. mokymosi sistemų perkėlimo į debesį galimybes, buvo nagrinėjamos trys Lietuvoje naudojamos atvirojo kodo e. mokymosi sistemos: *Moodle*, *ATutor*, *Sakai*. Atlikta analizė parodė, kad yra sukurtos visų nagrinėtų e. mokymosi sistemų debesų kompiuterijos technologijoms pritaikytos versijos. Įvairūs debesų kompiuterijos paslaugų tiekėjai siūlo pasinaudoti jų sistemų infrastruktūra ir įdiegti e. mokymosi sistemas jų serveriuose. Moodle sistema iš nagrinėtų e. mokymosi sistemų turi daugiausiai paslaugų tiekėjų, siūlančių sistemos talpinimo paslaugas. Svarbiausiais paslaugų tiekėjais įvardijami: *Racspace*, *Amazon*, *GoGrid*, *Windows Azure*, *GoDaddy*, *eUKhost*, *HPCloud*, *TMDHosting*. Šių paslaugų mokestis priklauso nuo naudojamų resursų.

Taikant debesų kompiuterijos paslaugų tipo – platforma kaip paslauga paslaugas e. mokymesi, e. mokymosi technologijos ne tik gali būti perkeliamos į debesį, bet ir pasitelkus paslaugų tiekėjų siūlomus įrankius tobulinamos ir vystomos. Atlikta analizė parodė, kad šios paslaugos dar yra silpnai pritaikytos e. mokymuisi. Tik nedidelis dalis paslaugų tiekėjų siūlo paslaugas ir įrankius e. mokymosi sistemų diegimui ir vystymui. *Windows Azure* – pagrindinis tiekėjas, siūlantis paslaugas ir įrankius e. mokymosi technologijų plėtojimui. Sukurta *Moodle* sistemos versija, kuri gali būti diegiama tiekėjo *Windows Azure* serveryje ir tobulinama, naudojant siūlomus įrankius.

Išvados

1. Debesų kompiuterijos paslaugų tipo – *programinė įranga kaip paslauga* paslaugos apima bendravimo ir bendradarbiavimo paslaugas, kurios gali būti taikomos e. mokymosi procese. Nemokami debesų kompiuterijos paslaugų paketai mokymo įstaigoms *Live@Edu* ir *Google Apps for Education* gali būti integruojami į

- Lietuvoje plačiausiai taikomą e. mokymosi sistemą *Moodle* ir praplėsti institucijos e. mokymosi technologijų infrastruktūrą naujomis paslaugomis.
2. Atlikta debesų kompiuterijos paslaugų tipo infrastruktūra kaip paslauga taikymo e. mokymesi analizė parodė, kad šio paslaugų tipo paslaugos gali būti taikomos perkeliant institucijos e. mokymosi technologijas į debesį. Lietuvoje naudojamos atvirojo kodo e. mokymosi sistemos *Moodle*, *ATutor*, *Sakai* yra pritaikytos debesų kompiuterijos technologijoms. Šias e. mokymosi sistemas galima diegti debesų kompiuterijos paslaugų tiekėjų serveriuose ir debesų kompiuterijos paslaugų tiekėjų infrastruktūros pagrindu vykdyti e. mokymosi procesą.
 3. Debesų kompiuterijos paslaugų tipo – *platforma kaip paslauga* paslaugos gali būti taikomos plėtojant e. mokymosi technologijų infrastruktūrą debesyje. Šio debesų kompiuterijos paslaugų tipo tiekėjai ne tik siūlo infrastruktūrą e. mokymosi sistemų diegimui, bet ir įrankius šių e. mokymosi sistemų plėtojimui, naujų modulių kūrimui. *Windows Azure* yra pagrindinis šio debesų kompiuterijos paslaugų tipo tiekėjas, kuris siūlo paslaugas ir įrankius e. mokymosi sistemų diegimui ir vystymui.

Literatūra

- [1] S. H. Begum, T. Sheeba and S. N. Rani. Security in cloud based e-learning. *J. Adv. Res. Comput. Sci. Softw. Eng.*, **3**(1):270–278, 2013.
- [2] J. U. Bora and M. Ahmed. E-learning using cloud computing. *Int. J. Sci. Mod. Eng.*, **1**(2):9–13, 2013.
- [3] D. Bukelis. SaaS ir DaaS sprendimai ir jų diegimas. *Aukštųjų mokyklų vaidmuo visuomenėje: iššūkiai, tendencijos ir perspektyvos*, **1**(1):39–46, 2012.
- [4] D. Bukelis. Žiniatinklinės operacinės sistemos – debesų kompiuterijos sprendimas. *Profesinės studijos: teorija ir praktika*, **9**:160–164, 2012.
- [5] Ch. Jones and N. Sclater. Learning in an age of digital networks. *Int. Pres. News*, **55**:6–10, 2010.
- [6] R. Misevičienė, G. Budnikas and D. Ambrazienė. Application of cloud computing at KTU: MS Live@Edu case. *Inf. Educ.*, **10**(2):259–270, 2011.
- [7] A. Pečeliūnaitė. Debesų kompiuterija: darbas, bendradarbiavimas ir komunikacija. ar debesis tenkina studentų ir mokslininkų poreikius? *Informacijos mokslai*, **55**:117–130, 2011.
- [8] E. Valionienė and S. Donėla. Elektroninės studijų aplinkos sukūrimas debesų kompiuterijos technologijų pagrindu. *HOMO – SOCIETAS – TECHNOLOGIAE*. Marijampolės kolegijos periodinis mokslinių straipsnių leidinys, **1**(1):62–74, 2013.
- [9] E. Zaharescu. Enhanced virtual e-learning environments using cloud computing architectures. *Int. J. Comput. Sci. Res. Appl.*, **2**(1):31–41, 2012.

SUMMARY

Application of cloud computing services in e-learning

J. Lieponienė

According different authors article analyses the importance of cloud computing services in e-learning, examines different cloud computing services types. This article provides an overview of each type of cloud computing services and assesses their application in e-learning.

Keywords: e-learning, e-learning system, cloud computing.