



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS**

Indrė Grigaravičiūtė

**TECHNOLOGINIŲ SPRENDIMŲ, SKIRTŲ INTERAKTYVIAI PROGRAMAVIMO
MOKYMOŠI MEDŽIAGAI TEIKTI, TYRIMAS**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas:

Doc. Tomas Blažauskas

KAUNAS, 2017

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

TECHNOLOGINIŲ SPRENDIMŲ, SKIRTŲ INTERAKTYVIAI PROGRAMAVIMO
MOKYMOŠI MEDŽIAGAI TEIKTI, TYRIMAS

Baigiamasis magistro projektas
Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (kodas 621E14002)

Vadovas

Doc. Tomas Blažauskas

Recenzentas

Doc. S. Drąsutis

Projektą atliko

Indrė Grigaravičiūtė

KAUNAS, 2017



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Informatikos fakultetas

(Fakultetas)

Indrė Grigaravičiūtė

(Studento vardas, pavardė)

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos, 621E14002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto

„TECHNOLOGINIŲ SPRENDIMŲ, SKIRTŲ INTERAKTYVIAI PROGRAMAVIMO
MOKYMOŠI MEDŽIAGAI TEIKTI, TYRIMAS“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20

m.

d.

Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Indrės Grigaravičiūtės**, baigiamasis projektas tema „Technologinių sprendimų, skirtų interaktyviai programavimo mokymosi medžiagai teikti, tyrimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

TURINYS

SANTRAUKA	7
SUMMARY	8
ĮVADAS.....	9
1. E. MOKYMOŠI APLINKOS, SKIRTOS MOKYTIS INTERNETO TECHNOLOGIJŲ.....	11
1.1.E. mokymosi aplinka „Code Avengers“	12
1.2.E. mokymosi aplinka „Code School“	12
1.3.E. mokymosi aplinka „Treehouse“	13
1.4.E. mokymosi aplinka „Udacity“	13
1.5.E. mokymosi aplinka „Codecademy“	13
1.6.E. mokymosi aplinka „LearnStreet“	14
1.7.E. mokymosi aplinka „W3schools“	14
1.8.E. mokymosi aplinkos, skirtos mokytis interneto technologijų, pasirinkimas.....	14
1.9.Išvados.....	18
2. NUOTOLINIO MOKYMOŠI POREIKIŲ ANALIZĖ.....	19
2.1.Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas	19
2.2.Išvados.....	22
3. ŽAIDIMIZACIJOS ELEMENTŲ PANAUDOJIMAS E. MOKYMOŠI APLINKOSE	23
3.1.E. mokymosi aplinkų užduočių analizė	23
3.2.JavaScript kursas „Codecademy“ e. mokymosi aplinkoje.....	24
3.3.JavaScript kursas „Code avendgers“ e. mokymosi aplinkoje.....	24
3.4.JavaScript kursas „Udacity“ e. mokymosi aplinkoje.....	26
4. PROJEKTINĖ DALIS	27
4.1.Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai	27
4.1.1.Nefunkciniai reikalavimai	27
4.1.2.Funkciniai reikalavimai.....	27
4.2.Statinis sistemos vaizdas.....	29
4.2.1.Sistemos išdėstymas.....	29
4.2.2.Sistemos klasės.....	30
4.3.Pagrindinis naudojimo scenarijus	31
4.4. Pasirinktos technologijos	32
5. SUKURTI PRODUKTAI	36
5.1.E.mokymosi aplinkos pritaikymas	36
5.2.JScourse e. mokymosi aplinkos prototipas	38
5.3.Testavimas.....	39

5.4.Naudotojo instrukcija JScourse e. mokymosi aplinkai	39
5.5.Išvados.....	41
6. SPRENDIMO VERTINIMAS	42
6.1. Naudojamumo analizė.....	42
6.2.Vertinimas pagal atrinktus vertinimo kriterijus	43
6.3.Rekomendacijos	45
IŠVADOS	46
LITERATŪRA.....	47
PRIEDAI	49
PRIEDAS NR. 1. STRAIPSNIS „E. MOKYMOSI APLINKOS, SKIRTOS MOKYTIS INTERNETO TECHNOLOGIJAS.....	49
PRIEDAS NR. 2. STRAIPSNIS „SMART BALL MOBILE APPLICATION PROTOTYPE FOR HAND THERAPY”	53
PRIEDAS NR. 3. TRIONDELAGO LIETUVIŲ BENDRUOMENĖS „BALTAI” PADĖKA IR REKOMENDACIJA.....	57
PRIEDAS NR. 4. APKLAUSOS ANKETA PAGAL SISTEMOS NAUDOJAMUMO SKALĘ .	58

Paveikslėliai

1 pav. Pasirinktos studijų programos.....	20
2 pav. Priimtinesnis mokymosi metodas	20
3 pav. Mokymosi aplinkos, kuriomis teko naudotis	21
4 pav. Mokymosi aplinkos, kuriomis teko naudotis	21
5 pav. Patogiausias būdas gauti paskaitose pateikiamą informaciją.....	22
6 pav. Vertinimo sistema	23
7 pav. „Codecademy“ sistemos vedlys.....	24
8 pav. „Code avengers“ pateikiama informacija	25
9 pav. „Code avengers“ testo pavyzdys	25
10 pav. „Code avengers“ užduoties pavyzdys.....	26
11 pav. Panaudos atvejų diagrama.....	28
12 pav. Sistemos išdėstymo diagrama	30
13 pav. Sistemos klasių diagrama.....	31
14 pav. Veiklos diagrama	32
15 pav. JScourse e. mokymosi aplinkos prototipo „Užduotys“ puslapis	36
16 pav. Tinklalo meniu	37
17 pav. Meniu juosta.....	40
18 pav. Užduoties pavyzdys	41
19 pav. El. laiško rašymas Android operacinėje sistemoje	41

Lentelės

1 lentelė E. mokymosi aplinkų galimybės	17
2 lentelė E. mokymosi aplinkų kursai.....	17
3 lentelė Apklauso rezultatai	43
4 lentelė E. mokymosi aplinkų vertinimas	44

Grigaravičiūtė, Indrė. Technologinių Sprendimų, Skirtų Interaktyviai Programavimo Mokymosi Medžiagai Teikti, Tyrimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Tomas Blažauskas; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Technologijos mokslai, Informatikos inžinerija (07T)

Reikšminiai žodžiai: *e. mokymasis, interneto technologijos, debesų kompiuterija, mokomoji medžiaga, kursų valdymo sistema.*

Kaunas, 2017. 59 p.

SANTRAUKA

Žaidimizacijos elementai – tai vienas iš technologinių sprendimų naudojamų siekiant motyvuoti ir įtraukti besimokantįjį atlikti tam tikras užduotis. Mokant interneto technologijų kūrimo ir ypač mokantis to savarankiškai, reikalinga labiau tam pritaikyta e. mokymosi aplinka. Tokio tipo aplinkos yra vienos iš populiariausių priemonių savarankiškai mokytis programavimo kalbų. Jose dažniausiai yra pritaikytas kodo interpretatorius, bei ženkleliai, kurie naudojami kaip alternatyvus vertinimas pakeliantis moralinį pasitenkinimą.

Šiame darbe yra analizuojamos e. mokymosi aplinkos skirtos mokytis programavimo kalbų. Pateikiama informacija apie sukurtą Triondelago Lietuvių bendruomenės „Baltai“ tinklalapį, bei jam pritaikytą e. mokymosi aplinkos prototipą „JScourse“ skirtą mokytis JavaScript programavimo kalbą. Šio prototipo užduotys yra sukurtos lietuvių k. panaudojant žaidimizacijos elementus: kodo interpretatorių, ženklelių vertinimo sistemą. Taip pat yra pateikiami e. mokymosi aplinkos naudojamumo analizės ir vertinimo pagal atrinktus vertinimo kriterijus rezultatai, bei rekomendacijos.

Grigaravičiūtė, Indrė. The Research On Technological Solutions For Provision Of Interactive Learning Material Of Programming: Master thesis in Information Technologies of Distance Education / supervisor assoc. prof. Tomas Blažauskas. The Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Technological sciences, Informatics engineering (07T)

Key words: *e. learning, Internet technology, cloud computing, teaching materials, course management system.*

Kaunas, 2017. 59 p.

SUMMARY

Gamification is one of the technological solutions used to motivate and involve learners to perform certain tasks. E-learning environments for learning web technologies needs a tailored experience for self-learning. This type of environment is one of the most popular means of learning programming languages. They usually have features like a code interpreter, and badges, which are used as an alternative assessment raising moral satisfaction.

This project analyzes e-learning environments for learning programming languages. For displaying information about the Lithuanian community was created Trondelag „Baltai“ website, as well as the personalized e-learning environment prototype „JScourse " for learning the JavaScript programming language. The prototype features tasks in the Lithuanian language using gamification elements: code interpreter, evaluation system using badges. There is also provided usability analysis and evaluation of the e-learning environment by selected criteria for assessing the results and recommendations.

IVADAS

Naujausios informacinės technologijos tampa mūsų gyvenimo kasdienybe. Informacinės visuomenės plėtros komiteto prie Susisiekimo ministerijos užsakymu atlikto tyrimo duomenimis, kompiuteriu, išmaniuoju telefonu, planšete ar kita kompiuterine įranga Lietuvoje naudojasi apie 70 proc. šalies gyventojų, o 69 proc. naudojasi ir internetu [14]. Su naujausiomis informacinėmis technologijomis susiduriame kiekviename žingsnyje, taip pat ir moksluose. Kiekvieną dieną kompiuterinių įgūdžių įgyja vis daugiau žmonių. Mokytojui ir mokiniui informacinės technologijos reikalingos mokantis, bendraujant bei naudojantis neišsenkančiais informacijos ištekliais internete.

Technologijų svarba ir augančios galimybės palaipsniui keičia tradicinius mokymo metodus. XXI amžius – tai informacinių technologijų pažangos laikotarpis, todėl vis labiau informacinės technologijos yra įtraukiamos į ugdymo programas, atsižvelgiant į technologijų teikiamas galimybes [7]. E. mokymas pirmiausia asocijuojasi su tam tikrų techninių priemonių ir interneto technologijų naudojimu ugdyme. Tačiau tai ne tik būdas mokymo medžiagą pasiekti internetu, tai ir kintantis požiūris į mokymą. Mokinys tampa centrine figūra, o mokytojas tampa patarėju. Labai dažnai e. mokymuisi naudojama nemokama atvirojo kodo e. mokymosi priemonė „Moodle“, dar žinoma kaip kursų valdymo sistema (angl. CMS, *course management system*), arba virtualaus mokymosi aplinka (angl. VLS, *virtual learning environment*). „Moodle“ – tai priemonė mokytojams, kuriantiems mokymosi kursus. „Moodle“ remiasi konstruktyvistiniu požiūriu į mokymąsi akcentuojant, kad besimokantys, o ne vien tik mokytojas, gali prisidėti kuriant mokymosi patirtį. Tai atsispindi įvairiose „Moodle“ priemonėse, kurias naudodami mokiniai gali komentuoti turinį ir patys jį kurti. Tačiau sparčiai populiarėjanti debesų kompiuterija jau siūlo alternatyvas ir e. mokymuisi. Debesų kompiuterija (angl. *cloud computing*) – tai paslaugų, naudojančių informacines technologijas, teikimo būdas, atskiriantis šių paslaugų naudotoją nuo rūpinimosi pačiomis informacinėmis technologijomis. Naudotojui tampa nesvarbu, kur yra techninė įranga ir kokie jos parametrai. Debesų kompiuterija šiandien yra vertinama kaip vienas iš informacinių technologijų pokyčių, keičiančių kompiuterių panaudojimo galimybes ir naudotojų įpročius. Šiame darbe apžvelgiamos e. mokymosi aplinkos, kurių veikimas paremtas debesų kompiuterija [22]. Didėjant tokių mokymosi aplinkų pasiūlai, kyla uždavinys, kaip išsirinkti e. mokymosi aplinką, geriausiai atitinkančią mokytojo ar besimokančiojo poreikius. Kadangi gebėjimas pasirinkti, motyvuoti ir pagrįsti vieną ar kitą mokymosi būdą ar naudojamą technologiją šiandieniniam mokytojui tampa vis svarbesnis, pasirinkta tema yra aktuali ir savalaikė. Vienas iš būdų parengti tinkamą e. mokymosi aplinką – atlikti tokių sistemų galimybių lyginamąją analizę.

Tikslas: ištirti ir įvertinti interaktyvaus programavimo mokykosi priemonės naudojančias žaidybinimo elementus.

Uždaviniai:

1. išanalizuoti egzistuojančius technologinius sprendimus;
2. išanalizuoti žaidimizacijos elementų panaudojimą mokymosi procese;
3. pasiūlyti sprendimą leidžiantį naudoti interaktyvias užduotis ir žaidimizacijos elementus;
4. ištirti pasiūlyto sprendimo efektyvumą.

Darbo objektas: programinė įranga leidžianti naudoti interaktyvias užduotis ir žaidimizacijos elementus.

Darbo metodai: mokslinės ir metodinės literatūros, švietimo dokumentų, bei technologijų analizė, programinės įrangos leidžiančios naudoti interaktyvias užduotis ir žaidimizacijos elementus efektyvumo tyrimas, surinktų duomenų statistinė analizė ir tyrimo rezultatų įvertinimas.

Atlikus mokslinės literatūros ir technologijų analizę buvo parengtas straipsnis „E. mokymosi aplinkos, skirtos mokytis interneto technologijas“ (Priedas Nr. 1) ir pristatytas 20-ojoje Tarptautinėje magistrantų ir doktorantų konferencijoje „Informacinės technologijos 2015“. Atliekant tyrimus susijusius su mobiliųjų programėlių kūrimu ir naudotojo sąsajos vertinimą buvo parengtas straipsnis „Smart Ball mobile application prototype for hand therapy“ bendradarbiaujant su Taivano mokslinių tyrimų centru „Academia sinica“ (Priedas Nr. 2). Taip pat norint išbandyti įvairius žaidimizacijos elementus buvo sukurtas „Weld Joint Star Forse“ žaidimo prototipas bendradarbiaujant su Austrijos „FH OOE“ universiteto studentais [25]. Siekiant darbo tikslo įgyvendinimo buvo sukurtas Triondelago lietuvių bendruomenės „Baltai“ tinklalapis, kuris šiuo metu yra publikuotas viešai (Priedas Nr. 3).

1. E. MOKYMO SI APLINKOS, SKIRTOS MOKYTIS INTERNETO TECHNOLOGIJŲ

Mokymosi aplinka – tai visos edukacinę vertę turinčios žmogaus gyvenimo ir veiklos erdvės įgalinančios asmeninį individo tobulėjimą, pasiekiamą per mokymosi pastangas. Mokymosi aplinka apima ir fizinius (pastatai, kabinetai, technologijos ir kt.), ir socialinius (besimokančiųjų santykiai, nuotaika, motyvacija ir kt.) aspektus [7].

Šiandieninė mokymosi aplinka gausiai praturtinta įvairiomis technologijomis. R. Ališausko teigia, kad - „mokymasis technologiškai turtingoje aplinkoje skatina domėtis mokomuoju dalyku, noriai lankyti pamokas, bendradarbiauti su mokytojais, dalyvauti ugdymo veiklose ir pan.“[7]

Šiek tiek kitaip suprantama ir aiškinama e. mokymosi aplinkos sąvoka. Remiantis enciklopediniu kompiuterijos žodynu, elektroninis mokymasis – tai mokymasis, kai jo efektyvumui didinti naudojamos informacinės ir komunikacinės technologijos. Yra išskiriama keletas e. mokymosi modelių:

- tradicinis mokymasis, papildytas informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis;
- mokymasis visiškai pagrįstas informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis;
- mokymasis vykstantis virtualioje mokymosi aplinkoje.

Šių dienų tradicinė paskaita dažniau turėtų būti transformuota į aktyvaus klausymo ir aktyvios smegenų veiklos reikalaujančią veiklą, papildytą įvairiais aktyvaus mokymosi metodais (vadinamąją interaktyvią paskaitą) [4].

Mokinių apklausos, moksliniai tyrimai rodo, kad mokiniams ypač nepatinka tradiciškai vedamos pamokos, nes toks dėstymas yra vienodas ir nuobodus. Iki šiol dar labai daug mokytojų stengiasi mokiniams suteikti kuo daugiau informacijos. Dabartinės mokymo programos sudaro galimybę taikyti naujoviškus metodus, kurie skatina mokinių savarankiškumą, loginį mąstymą ir aktyvų dalyvavimą ugdymo procese. Šiandienos mokyklai turi rūpėti ugdyti visapusišką žmogų, o ne vien perteikti jam žinias [6].

E. mokymasis remiasi mokymosi interaktyvumu, bei besimokančiojo aktyvumo skatinimu. Reikia tik dviejų dalykų norint įsitraukti į e. mokymąsi: kompiuterio (skirto besimokantiejiems) ir prieigos prie interneto [1]. Internete galime rasti terminą „elektroninis mokymasis“, kuris naudojamas siekiant paaiškinti, kad tai - mokomasi naudojant kompiuterį ir internetą. E. mokymas – tai mokymasis ir komunikavimas naudojantis informacinėmis komunikacinėmis technologijomis.

Šiuo metu yra didelis pasirinkimas e. mokymosi aplinkų, kurios skirtos mokytis interneto technologijų. Kiekviena tokia aplinka išsiskiria savo galimybėmis ir prieinamumu.

„Codecademy“, „LearnStreet“, „Code Avengers“, „Code School“, „Treehouse“, „Udacity“ e. mokymosi aplinkos yra įtrauktos į populiariausių e. mokymosi aplinkų, skirtų mokytis interneto technologijų, sąrašus. Vieną iš tokių sąrašų sudarė rašytoja Jessica Gross analizuodama amerikiečio profesoriaus Mitcho Resnicko seminarą [12]. M. Resnickas teigia, jog esmė ne sukurti programuotojų kartą, o išmokyti mąstyti. Programavimas yra vartai į platesnį mokymąsi. Mokytiis programuoti –

reiškia išmokti mąstyti kūrybiškai, sistemingai ir dirbti bendradarbiaujant. Šie įgūdžiai yra taikomi bet kokioje profesijoje, taip pat ir išreiškiant save asmeniniame gyvenime. Patogiausių e. mokymosi aplinkų sąrašą sudarė ir programuotojų asociacijos „CodeCondo“ pirmininkas Alexas Ivanovs, kuris išskyrė 5 aplinkas: „Codecademy“, „LearnStreet“, „Code Avengers“, „Code Combat“, „Udacity“ [2].

1.1.E. mokymosi aplinka „Code Avengers“

„Code Avengers“ – interaktyvi internetinė mokymosi aplinka, skirta mokytis kurti žaidimus, aplinkas ir interneto svetaines HTML, CSS ir „JavaScript“ kalbomis. Produkto kūrėja – Naujosios Zelandijos bendrovė, organizuojanti programavimo mokymosi kursus, stovyklas ir kviečianti mokytis programavimo įdomiai ir šiuolaikiškai, naudojant įvairias technologijas.

Kursai yra rūpestingai kurti ekspertų, kad mokytojų kurti ir apžvelgti kiekvieną sąvoką. Mokymosi aplinkoje pateikiami išsamūs HTML, CSS ir „JavaScript“ kursai anglų kalba, kuriuose pagal pateikiamas instrukcijas taikomas nuoseklus mokymosi būdas „žingsnis po žingsnio“. Pamokos puikiai tinka pradedantiesiems, nes pateikiamos suprantamos instrukcijos, yra įdomių pavyzdžių ir užduočių, kurios laipsniškai sunkėja. Mokymosi aplinka gali būti naudinga ir mokytojams. „Code Avengers“ stiprybė – aktyvi programuotojų bendruomenė, besidalijanti savo sukaupta patirtimi [18].

Mokymosi aplinka pateikia iššūkius, vertinimo sistema yra ženkleliai, tai sukuria studijavimo aplinką malonesne ir lengviau įsisavinama. Aplinkoje suprojektuotas grįžtamasis ryšys, įtrauktos užuominos, žodynas. Tai motyvacijos sistema, mažinanti nusivylimą iš pirmo karto neįveikus užduoties. Mokymosi aplinkoje galimas mokinių pažangos stebėjimas: pažangumas, kiek pamokų ir užduočių kiekvienas studentas užbaigė ir kiek laiko jie studijavo [22].

1.2.E. mokymosi aplinka „Code School“

Mokytis kurti programas arba dizainą tinklalapiui skaitant knygą nėra populiari ir šiuolaikiška. Tikrasis mokymasis vyksta atliekant eksperimentus kodų naršyklėje ir panaudojant programavimo kalbos sąvokas tinklalapyje. „Code School“ – mokymosi aplinka, siūlanti naują būdą mokytis, kombinuodama vaizdo įrašus, programavimo kalbas, kad būtų maloniau studijuoti naujas technologijas [19].

„Code School“ yra internetinė mokymosi aplinka, kurioje mokoma programavimo ir įvairių internetinės svetainės projektavimo įgūdžių. Pateikiami įvairių lygių kursai ir pradedantiesiems, ir pažengusiems naudotojams. Studento pasiekimai įvertinami specialiais ženkleliais. Kursuose naudojama mokymosi rezultatų stebėjimo sistema, galima atlikti interaktyvias užduotis, kurios skatina geriau įsisavinti teoriją ir programavimo kalbą. Kiekvienas kursas turi bent penkis lygmenis. Kiekvienas lygmuo pradedamas 10–15 minučių trukmės instruktažu, vėliau pateikiamos kodo rašymo užduotys, kurias besimokantysis turi išspręsti, kad pereitų į kitą lygmenį. Užbaigus kursą suteikiamas ženklelis, kuriuo galima pasidžiaugti, pasidalijant su draugais [22].

1.3.E. mokymosi aplinka „Treehouse“

Treehouse oficialiai Treehouse Island, Inc. yra internetinė interaktyvi e. mokymosi aplinka, kuri moko studentus, kaip kurti internetines svetaines ar mobilies aplikacijas, naudojant programavimo kalbas tokias kaip HTML, CSS, Java, PHP, Javascript, ir Ruby. Aplinkoje talpinama naudinga informacija, norintiems pradėti verslą [20].

Mokymosi aplinkos misija sukurti tinklo projektą ir išsivystyti, kad jis būtų prieinamas visiems, padėtų naudotojams išpildyti jų svajones ir keisti pasaulį [22].

1.4.E. mokymosi aplinka „Udacity“

Šios e. mokymosi aplinkos istorija prasideda dar 2011 metais, kai keli Stanfordo universiteto dėstytojai pranešė apie galimybę internete nemokamai išklausti kursų apie dirbtinį intelektą („Introduction to Artificial Intelligence“). Kursai sulaukė didžiulio susidomėjimo ne tik visame pasaulyje, bet ir Lietuvoje. Į kursus užsiregistravo daugiau kaip 160 000 studentų iš daugiau kaip 190 šalių. Šie kursai turėjo dabar visiems įprastą formatą – kas savaitę pasirodo mokomieji vaizdo įrašai, jų metu atliekame testus, o vėliau laikome koliokviumą ir egzaminą. Kiekviena iš užduočių turi tam tikrą svertinį koeficientą, o jei galutinis pažymys tenkina minimalius keliamus reikalavimus, suteikiamas sertifikatas apie išklaustytus kursus [21].

Vienas iš kursų vedusių profesorių Sebastianas Thrunas, sužavėtas aplinkinių susidomėjimo atsiskyrė nuo Stanfordo ir sukūrė Udacity mokymosi aplinką. Skelbiama misija – suteikti visiems prieinamas, įperkamas, patrauklias ir labai efektyvias aukštojo mokslo studijas.

Populiarinant Udacity paslaugas, buvo atliekami švietimo sistemos tyrimai. Ugdymas yra ne tik mokymosi situacija, bet ir turima patirtis. Švietimo sistemoje turėtų būti mažiau pasyvaus paskaitų klausymo, bet daugiau aktyvaus besimokančiųjų darbo. Švietimo sistema turėtų suteikti sąlygas sėkmingam mokymuisi ne tik mokykloje, bet ir gyvenime. Tyrimo objektas – atotrūkis tarp įgūdžių, tinkamo švietimo bei baigusiujų studijas užimtumo. Prognozuojama, jog studentai laisvai naudosis naujomis technologijomis, lavins kritinį mąstymą ir įgytus įgūdžius išnaudos kūrybiškai [22].

1.5.E. mokymosi aplinka „Codecademy“

Codecademy – tai viena iš populiariausių e.mokymosi aplinkų, kuri padeda išmokti interneto programavimo nuo nulio. Jis visiškai nemokamas ir skirtas pradedantiems, neturintiems jokių programavimo žinių. Populiariausias Codecademy kursas – Code Year. Atlikus visas jo užduotis, išmoksite kurti svetaines bei žaidimus. Naudotojai gali kurti kursą, bei padėti kitiems išmokti ką nors naujo. Už atliktas užduotis, kursus ir testus naudotojams dalinami ženkliai. Mokymai organizuojami trumpų užduočių forma, pateikiant uždavinį ir instrukcijas jam atlikti. Naudotojas rašo kodą ir iškart mato rezultatą [16].

1.6.E. mokymosi aplinka „LearnStreet“

LearnStreet – tai dar viena e. mokymosi aplinka, leidžianti mokytis kodo rašymo įgūdžių ir suteikti galimybių įsidarbinti šioje veiklos srityje. E. mokymosi aplinkos kūrėjai stengiasi nuolatos tobulinti tinklalapį, padėti mokytis ir mokytis esminių kodavimo įgūdžių [17]. Dėl sukurtos mokymosi rezultatų stebėjimo sistemos yra labai patogu stebėti mokinių pažangumą, juos skatinti, bei aptarti susidariusius sunkumus atliekant užduotį. E. mokymosi aplinka suteikia galimybę tapti įgudusiu programuotoju, nes užduotys yra išskirstytos pagal sunkumą ir pritaikytos įvairaus amžiaus žmonėms.

1.7.E. mokymosi aplinka „W3schools“

W3Schools yra kūrėjas informacijos interneto tinklalapių ir nuorodų, susijusių su interneto plėtos temomis, pavyzdžiui, HTML, CSS, JavaScript, PHP, SQL, ir JQuery.

Tinklalapis gavo savo pavadinimą iš World Wide Web santrumpos; W3 yra WWW. W3Schools nėra susijęs su W3C. Jį sukūrė ir valdo Refsnes duomenis, Norvegijos šeimai priklausančios programinės įrangos kūrimo ir konsultavimo įmonės.

Svetainėje pateikiamas orientacinis vadovas, apimantis daugelį tinklalapių programavimo temų, įskaitant technologijas, pavyzdžiui, HTML, XHTML, CSS, XML, JavaScript, PHP, ASP, SQL ir kt. W3Schools pristato tūkstančius kodų pavyzdžių. Naudojantis interneto redaktoriumi yra sudaryta galimybė, išbandyti kodo pavyzdžius, bei pačiam juos rašyti.

1.8.E. mokymosi aplinkos, skirtos mokytis interneto technologijų, pasirinkimas

Kadangi mokant interneto technologijų kūrimo ir ypač mokantis to savarankiškai, reikalinga labiau tam pritaikyta aplinka, pavyzdžiui, turinti sukurtą HTML kodo interpretatorių, pasirinkta vertinimo kriterijų sistema papildyta ir kitas programavimo kalbas apimančiais kriterijais.

Hipertekstinės technologijos yra aktualios ne tik informatikos specialistams, bet ir visiems informacinės visuomenės nariams. Šiuo metu beveik kiekviena įmonė turi savo internetinį tinklalapį, taip pat, žinoma, kad auga ir asmeninių tinklalapių skaičius. Yra nemažai priemonių kurti internetinius tinklalapius, bet norint suprasti paprasčiausių internetinių tinklalapių veikimo principus, reikia žinoti paprasčiausią kūrimui naudojamą kalbą HTML – tai hiperteksto žymėjimo kalba.

E. mokymosi aplinką sudaro keli komponentai: paslaugos, turinys ir technologijos. Organizuojamą e. mokymąsi turi būti iš anksto, naudojant technologijas, parengiama mokomoji medžiaga. Mokomoji medžiaga gali būti sudaryta interaktyviai, naudojant įvairias multimedijos formas. O pritaikant naujausias technologijas, kaip žinių, mokymo, bei turinio valdymo, komunikavimo sistemas, bei mokymo medžiagos rengimo įrankius, galime sukurti e. mokymuisi skirtas priemones. Jos turėtų būti įtrauktos į mokymosi procesą vadovaujantis didaktiniu požiūriu, kad būtų juntamas sukurtų technologijų poveikis. E. mokymasis šiuo metu yra didžiausia jėga, į kurią reikia atsižvelgti organizuojant šiuolaikinį mokymąsi [3]. E. mokymasis suteikia galimybę mokiniams patenkinti

individualius poreikius mokytis savarankiškai, nes apima motyvaciją, bendravimą, efektyvumą ir technologijas.

E. mokymosi projektavimui ir vertinimui naudojami du skirtingi teoriniai modeliai aprašyti gana seniai:

bendravimo modelis (iš anglų k. Conversational framefork) – tai efektyvus mokymosi praktika, skirta akademiniam mokymuisi [8];

perspektyvios sistemos modelis (iš anglų k. Viable System Model), kuris iš tiesų skirtas efektyvių organizacinių struktūrų, projektavimui ir vertinimui [12].

Kaip teigia V. Dagienė šie du modeliai sėkmingai vienas kitą papildo: pirmasis leidžia efektyvus mokymo ir mokymosi praktikas inkorporuoti į e. mokymosi aplinką, antrasis siūlo organizacinio pobūdžio kriterijus, kuriais vadovaujantis galima spręsti, ar sistema palengvins, ar komplikuos naudojamą pedagoginį modelį [5]. E. Kurilovo ir kt. sudarytas kriterijų sąrašas skaitmeninių mokomųjų priemonių vertinimui iš dalies yra tinkamas ir e. mokymosi aplinkų vertinimui. Autoriaus teigimu, vertinant skaitmenines mokomasias priemones reikia atsižvelgti į technologinius, pedagoginius ir intelektinių teisių kriterijus [9, 10]. Pradiniam e. mokymosi aplinkų vertinimo kriterijų sąrašo sudarymui ir buvo pasitelkta minėto autoriaus sudaryta skaitmeninių mokymo priemonių vertinimo metodika.

Atrinktų kriterijų, tinkamų e. mokymosi aplinkai vertinti, sąrašas (pagal E. Kurilovą ir kt.):

1. Sąveikumas:

- e. mokymosi aplinka veikia įvairiose interneto naršyklėse (pvz., Microsoft Explorer, Mozilla, pan.), nereikalauja jokios papildomos programinės įrangos įdiegimo.

2. Architektūra:

- galimybė technologiškai modifikuoti e. mokymosi aplinką (pvz., lokalizuoti, pridėti ar panaikinti atskirus modulius, pan.);
- galimybė personalizuoti (individualizuoti) e. mokymosi aplinką, t. y., prisitaikyti prie besimokančiojo išankstinių žinių, intelekto rodiklių, mąstymo būdo bei mokymosi stiliaus (pvz., programinių agentų pagalba).

3. Interaktyvumas ir intuityvumas:

- naršymo intuityvumas: naudotojas turi intuityviai jausti kaip naudotis e. mokymosi aplinka neskaitant jokių naudojimo instrukcijų.

4. Dizainas ir naudotojo sąsaja:

- navigacija: turi būti paprasta ir aiški net nekvalifikuotam naudotojui;
- naudotojui draugiška sąsaja: turi padėti naudotojui lengvai orientuotis e. mokymosi aplinkos struktūroje;
- dizaino ir sąsajos technologinio personalizavimo galimybės: turi būti galimybių juos pritaikyti įvairių grupių poreikiams (pvz., specialiojo ugdymo poreikiams);

- naudotojas gali nemokamai naudotis e. mokymosi aplinka.

5. Mokomojo turinio pateikimo kriterijai:

- mokomosios medžiagos pateikimo formos (dokumentai, pateiktys, html puslapiai ir kt.);
- teksto formatavimo galimybės (antraščių stiliai ir kt.);
- mokomosios medžiagos iliustravimas (paveikslėliai, diagramos ir kt.);
- galimybė sukurti kursą ne tik anglų k.;
- kodo interpretatorius.

6. Mokymo organizavimo vertinimo kriterijai:

- galimybė struktūrizuoti mokomąją medžiagą (turinys);
- vertinimo sistema (galimybė stebėti mokinio pažangumą ir įvertinti);
- galimybė kurti interaktyvias veiklas studentams jau iš sukurtų kursų;
- galimybė kurti interaktyvias veiklas studentams: testas, užduotis.

7. Licencija:

- licencija suteikia galimybę laisvai naudotis e. mokymosi aplinka internete.

Renkantis e. mokymosi aplinką interneto technologijų mokymui svarbu atsižvelgti ir į naudotojo poreikius:

- e. mokymosi aplinka yra nemokama (naudotojui yra suteikiama galimybė nemokamai naudotis aplinka ir ją taikyti mokymesi įvertinant finansines galimybes);
- joje yra išskirti naudotojų tipai (pvz. mokinys, mokytojas, pritaikoma aplinka prie naudotojo poreikių);
- kodo interpretatorius (suteikia galimybę nesinaudojant papildomomis programomis mokytis programavimo kalbos aplinkoje);
- mokymosi rezultatų stebėjimo sistema (savo , bei kitų naudotojų pasiekimų analizavimo sistemos padeda įvertinti pažangumą);
- yra galimybė kurti naujus kursus (pritaikyti mokymosi aplinką savo poreikiams leidžia pajavairinti mokymo programas);
- forumas (patogu rasti aktualią informaciją, bei diskutuoti apie aktualias temas/problemas su kitais naudotojais).

Pirmoje lentelėje pateikiami e. mokymosi aplinkų, skirtų mokytis interneto technologijų, duomenys apie suteikiamas galimybes naudotojams. Atsižvelgiant į e. mokymosi aplinkų galimybes išsiskiria viena e. mokymosi aplinka Codecademy. Šioje aplinkoje galima sukurti nemokamai kursus įvairiomis kalbomis ir naudotis kitomis aplinkos galimybėmis. Taip pat renkantis e. mokymosi aplinkas yra pravartu atsižvelgti ir į kainos kaštus, kuriam laikui bus naudojama aplinka, ar yra poreikis kurti kursus, ar tik jais naudotis.

1 lentelė E. mokymosi aplinkų galimybės

Galimybės \ Pavadinimas	Code Avengers	Code School	Treehouse	Udacity	Codecademy
Naudojimosi laikas visais kursais yra neribojamas	Ne	Ne	Ne	Ne	Taip
Išskirti naudotojų tipai	Taip	Ne	Ne	Taip	Taip
Yra kodo interpretatorius	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Yra mokymosi rezultatų stebėjimo sistema	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Sukurti nemokamus kursus	Ne	Ne	Ne	Taip	Taip
Yra forumas	Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Viso (taip):	4	3	3	5	6

Renkantis e. mokymosi aplinką, kuri bus naudojama interneto technologijų mokymui, svarbu žinoti ir kokius kursus galima kurti ar kokiais naudotis. Antroje lentelėje pateikiami duomenys apie e. mokymosi aplinkų siūlomus jau sudarytus kursus. Remiantis TIOBE programavimo bendruomenės pateiktais duomenimis, buvo išskirtos trys populiariausios programavimo kalbos, skirtos kurti tinklalapius, tai PHP, JavaScript ir Python [13]. Code Avengers, Code School,

Treehouse, Udacity ir Codecademy e. mokymosi aplinkos siūlo pasinaudoti ir HTML, bei CSS kursais. Treehouse ir Udacity išsiskiria kursų įvairove. Trys iš penkių e. mokymosi aplinkų, tai Treehouse, Udacity ir Codecademy, gali pasiūlyti PHP, JavaScript ir Python jau sukurtus mokymosi kursus. Visos e. mokymosi aplinkos siūlo JavaScript programavimo kalbos mokymosi kursą.

2 lentelė E. mokymosi aplinkų kursai

Pavadinimas	PHP	JavaScript	Python	Kiti
Code Avengers	Ne	Taip	Ne	APPS, žaidimai
Code School	Ne	Taip	Ne	Ruby, iOS
Treehouse	Taip	Taip	Taip	Ruby, dizainas, WordPress, iOS, Android, Programavimo įrankiai, Verslas
Udacity	Taip	Taip	Taip	Ruby, Web Development, Java, Computer Science, Algorithm, API
Codecademy	Taip	Taip	Taip	Ruby, API, kt.

1.9. Išvados

1. Code Avengers, Code School, Treehouse, Udacity ir Codecademy e. mokymosi aplinkos yra vienos iš populiariausių mokantis interneto technologijų.
2. Pasirinkti technologiniai, pedagoginiai ir intelektinių teisių kriterijai padeda tiksliau įvertinti skaitmenines mokomąsias priemones. Atsižvelgdami į e. mokymosi aplinkų, skirtų internetinių technologijų mokymuisi, galimybes, galime teigti, jog pasirinkimas priklauso nuo investicijų į projektą, aplinkos galimybių, bei programavimo kalbų įvairovės ir naudotojo poreikių, bei jo galimybių.
3. Lyginant galimybių ir kainos santykį palanku rinktis Codecademy. Ši aplinka pasižymi neribojamu naudojimosi laiku, joje yra išskiriami du naudotojų tipai, yra galimybė stebėti mokymosi rezultatus, sukurti naujus kursus, bendrauti forume. Taip pat Codecademy e. mokymosi aplinkoje yra kodo interpretatorius, kuriuo galima naudotis ne tik atliekant užduotis, bet ir jas kuriant.
4. Išanalizavus populiariausias e. mokymosi aplinkas skirtas savarankiškai mokytis interneto technologijų, buvo nustatyta, jog JavaScript programavimo kalbos kursai yra vieni iš populiariausių.
5. Atsižvelgiant į naudotojų poreikius išskiriami pagrindiniai e. mokymosi aplinkų, skirtų mokytis interneto technologijų, technologiniai sprendimai: kodo interpretatorius, pateikiama vaizdinė medžiaga, mokymosi rezultatų stebėjimo sistema, forumas, kurie palengvina interneto technologijų mokymąsi.

2. NUOTOLINIO MOKYMOSI POREIKIŲ ANALIZĖ

Tyrimo tema: „E. švietimo paslaugų vartotojų požiūris į nuotolinio mokymosi programuoti poreikius“.

Tyrimo subjektas: studentai, kurie studijuoja KTU Informatikos fakultete.

Hipotezė: KTU Informatikos fakulteto studentams yra sukuriamos patogios sąlygos studijuoti nuotoliniu būdu.

Tyrimo tikslas: gauti informaciją apie e. švietimo paslaugų vartotojų požiūrį į nuotolinio mokymosi poreikius ir pagrįsti hipotezę.

Tyrimo uždaviniai:

- išanalizuoti literatūros šaltinius apie nuotolinį mokymąsi ir jo poreikį;
- atlikti KTU Informatikos fakulteto studentų apklausą;
- iširti ir apibendrinti gautus apklausos rezultatus;
- patikrinti hipotezę ir padaryti išvadas.

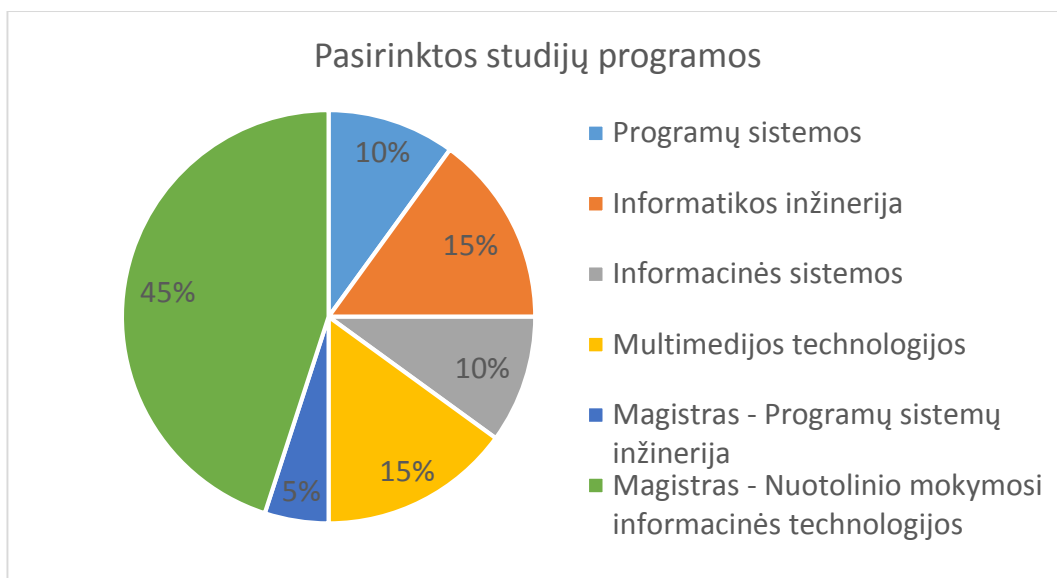
Tyrimo metodai: mokslinės ir metodinės literatūros, bei švietimo dokumentų analizė, KTU Informatikos fakulteto studentų anoniminis anketavimas, surinktų duomenų statistinė analizė ir tyrimo rezultatų įvertinimas.

Tyrimo dalyviai: dvidešimt studentų, kurie studijuoja KTU Informatikos fakultete (14 vaikinų ir 6 merginos).

Tyrimas buvo atliekamas 2014 m. gruodžio mėn.

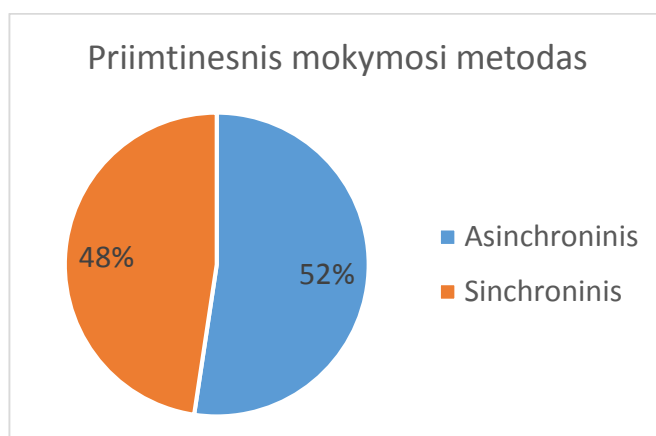
2.1. Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

KTU Informatikos fakulteto 20 studentų grupei buvo pateikta 10 klausimų, kai kurie iš jų buvo atviro pobūdžio. Pirmuoju klausimu apie studento lytį, buvo nustatyta, jog 70 proc. apklaustųjų sudarė vyrai ir tik 30 proc. moterys iš įvairių studijų programų. Analizuojant antro klausimo respondentų atsakymus (1 pav.) apie pasirinktą studijų programą, 50 proc. sudarė antros pakopos studijų studentai. 9 iš 10 apklaustųjų šiuo metu studijuoja „Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos“ magistro studijų programoje.



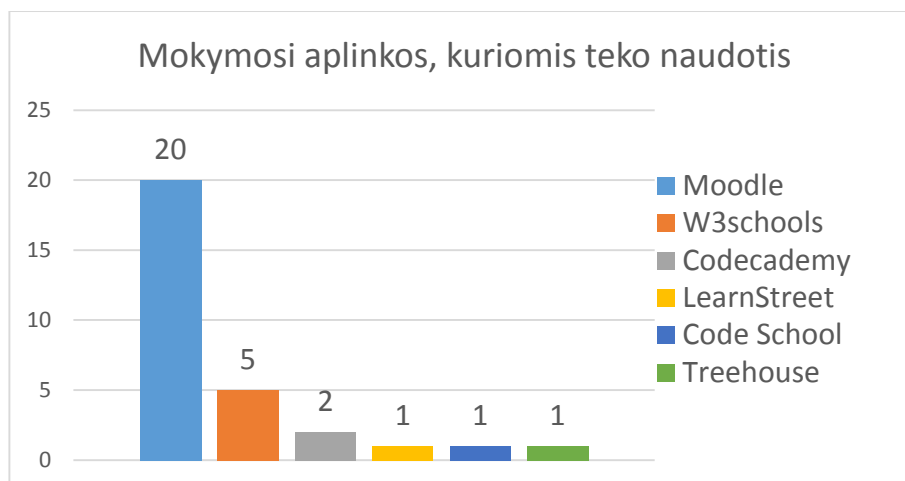
1 pav. Pasirinktos studijų programos

Renkantis priimtinausią mokymosi metodą iš asinchroninio ir sinchroninio (2 pav.), 2 proc. daugiau respondentų pasirinko asinchroninį, kai studentas ir dėstytojas dirba skirtingu laiku. Vadinasi, galime teigti, jog prisitaikant prie studento poreikių reikėtų mokyti naudojant mišrų mokymosi metodą.



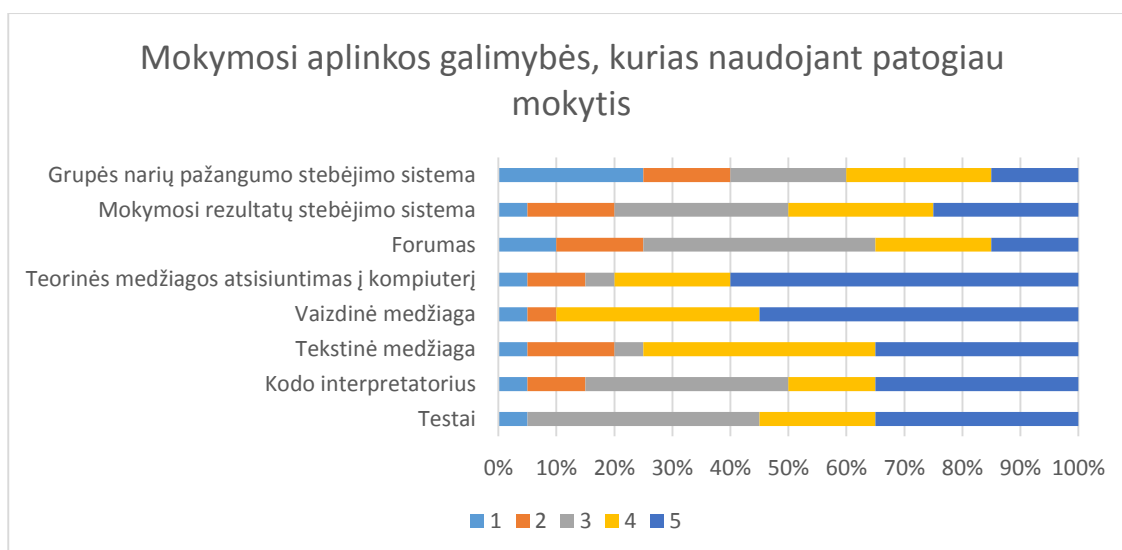
2 pav. Priimtinesnis mokymosi metodas

Sekančiu klausimu buvo norima sužinoti studentų nuomonę apie Moodle aplinką. 60 proc. studentų šią aplinką įvardijo, kaip patogią. O 40 proc. įvardijo, kaip nelabai patogią mokymosi aplinką. Taip pat Moodle aplinka buvo populiariausia, tarp studentų, kuriems teko naudotis aplinkomis įvardintomis 3 pav. Šia aplinka teko naudotis visiems studentams, taip pat 25 proc. respondentų teko naudotis W3schools aplinka.



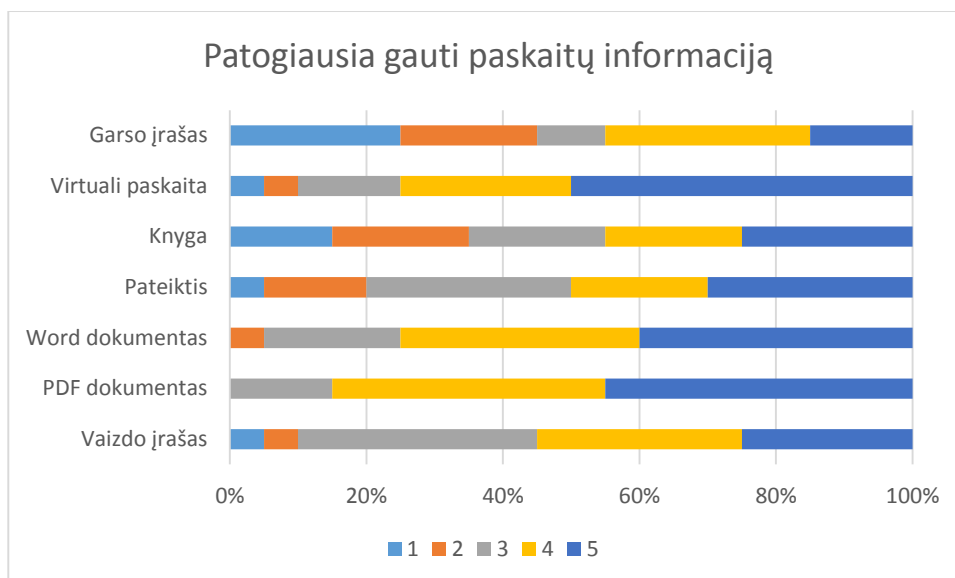
3 pav. Mokymosi aplinkos, kuriomis teko naudotis

Analizuojant aplinkas, yra svarbios ir jų galimybės. Taigi 4 pav. yra pavaizduota kaip studentai paskirstė įvertinamus atsizvelgdami į aplinkos patogumą (1 – nepatogiau, 5 – patogiau). Taigi vaizdinės medžiagos pateikimas ir galimybė atsisiųsti teorinę medžiagą į kompiuterį daugiau nei 50 proc. respondentams daro aplinką patogesnę mokymuisi.



4 pav. Mokymosi aplinkos, kuriomis teko naudotis

Norėdama geriau suprasti studentų poreikius studijuojant, gaunamą informaciją, suskirsčiau į svarbią (paskaitų tvarkaraščiai, įvertinimai, atsiskaitymų datos, bei įvardinti reikalavimai) ir į paskaitose pateikiamą informaciją. Studentams renkant, kur būtų patogiu jiems rasti svarbią informaciją, po 8 balus surinko PDF formato dokumentas ir el. žinutė. Apie 83 proc. moterų pasirinko el. žinutę, o 50 proc. vyrų – PDF formato dokumentą.



5 pav. Patogiausias būdas gauti paskaitose pateikiamą informaciją

Respondentai patogiausią priemonę gauti paskaitose išdėstomą informaciją studijuojant nuotoliniu būdu (5 pav.) įvardijo virtualią paskaitą (1 – nepatogu, 5 – patogu). Garso ir vaizdo įrašai buvo įvertinti kaip mažiausiai patogios priemonės gauti informacijai.

2.2. Išvados

1. Taigi KTU Informatikos studentams sukuriama pakankamai patogios sąlygos studijuoti nuotoliniu būdu. Mišrus mokymosi metodas yra priimtinausias studentams.
2. Visiems studentams teko naudotis Moodle aplinka, bet tik 60 proc. ją įvardijo kaip patogią. Nuotolinio mokymosi aplinka turėtų suteikti galimybę atsisiųsti teorinę medžiagą į kompiuterį ir pateikti vaizdinę medžiagą, nes taip yra studentui patogiau mokytis.
3. Svarbią informaciją patogiausia būtų gauti el. žinute arba PDF formato dokumente. Patogiausia priemonė gauti paskaitų informaciją yra virtualios paskaitos pagalba.

3. ŽAIDIMIZACIJOS ELEMENTŲ PANAUDOJIMAS E. MOKYMOSI APLINKOSE

Žaidimizacijos esmė – motyvuoti ir įtraukti žmogų su džiaugsmu atlikti tam tikras užduotis (mokyti, sportuoti, atlikti sveikatinimo procedūras) gaunant už tai taškus, atitinkamą reitingą, įvertinimą ir tuo pačiu moralinį pasitenkinimą (23).

E. mokymosi aplinkose ženkliai yra naudojami kaip alternatyvus vertinimas, kuris gali padidinti besimokančiųjų motyvaciją. Gali būti naudojami skirtingi ženkliukų dizainai, pvz. už tam tikrus nuopelnus, pasiekimus gali būti suteikiamas tai atspindintis ženkliukas (24). Ženklių dizaineriai turėtų atsižvelgti ir į besimokančiųjų nuomonę, nes nuo to priklauso ir šio žaidimizacijos elemento efektyvumas.

Viena iš populiariausių Codecademy e. mokymosi aplinkų yra sukūrusi vertinimo modelį, kurį sudaro taškų rinkimas ir atitinkamų ženklelių suteikimas. Naudotojas gauna vieną tašką už įveiktą užduotį Codecademy e. mokymosi aplinkoje. Jei užbaigiama 10 pratimų, tada naudotojas atitinkamai gauna 10 taškų. Už surinktus taškus yra skiriamas ženkliukas (6 pav.), kuris yra rodomas naudotojo pasiekimų skiltyje prie profilio informacijos. Codecademy yra sukūrusi devynių lygių vertinimo modelį, kaip parodyta žemiau, pradedant nuo pirmosios pamokos ženkliuko.



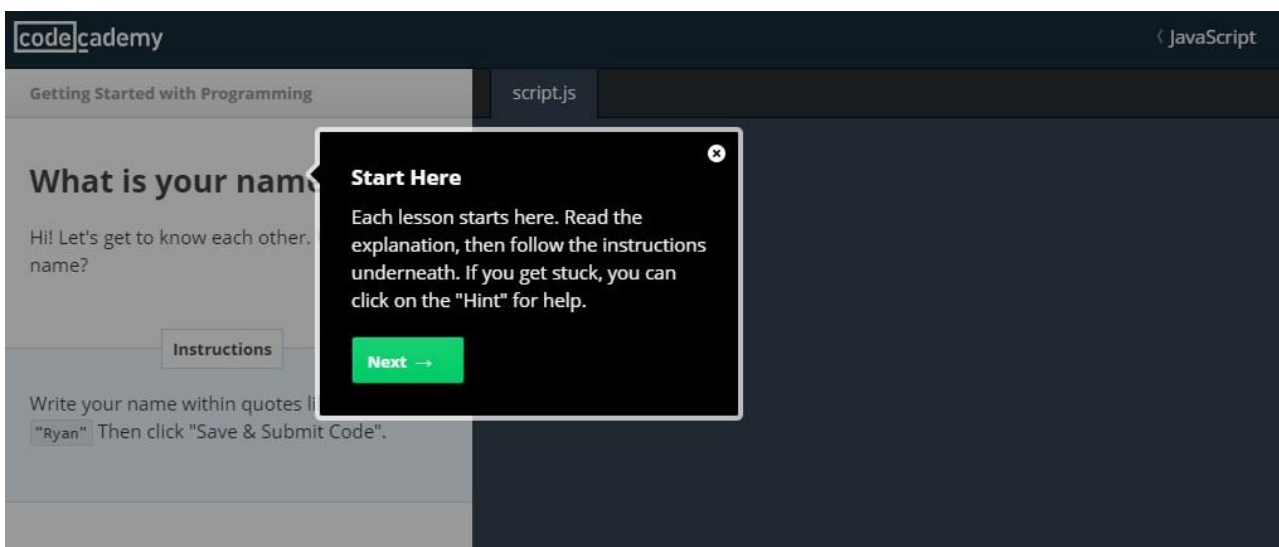
6 pav. Vertinimo sistema

3.1.E. mokymosi aplinkų užduočių analizė

Atsižvelgiant į atliktus tyrimus, buvo pasirinkta JavaScript programavimo kalba, kurios kursai dažniausiai yra įtraukiami į e. mokymosi aplinkas. Šiame skyriuje bus pateikiama trijų JavaScript kursų analizės skirtingose e. mokymosi aplinkose, kuriose yra pritaikyti skirtingi žaidimizacijos elementai.

3.2. JavaScript kursas „Codecademy“ e. mokymosi aplinkoje

Vienas iš e. mokymosi aplinkos kūrėjų tikslų yra susipažinti su naudotoju ir supažindinti su JavaScript mokymosi kurso aplinka, naudojimu, bei tikslais. Šioje aplinkoje naudojami iššokantys informaciniai pranešimai (7 pav.), kurių pagalba yra supažindinama su mokymo kursu, bei jo sandara. Naudotojo ekranas yra suskirstytas į informacijos pateikimo (kairėje) ir užduoties atlikimo laukus (dešinėje). Informacijos laukas yra suskirstytas į užduoties ir instrukcijų, kaip atlikti užduotį, sritis. Užduoties atlikimo laukas yra suskirstytas į užduoties atlikimo ir kodo interpretavimo sritis.



7 pav. „Codecademy“ sistemos vedlys

Pirmosios užduoties tikslas supažindinti naudotoją su JavaScript pagrindais, bei mėginimas sudominti naudotoją pasiteiraujant jo vardo. Jei užduotis atlikta teisingai, programuotojas yra pagiriamas ir toliau seka kita užduotis, kurios metu yra suskaičiuojami vardo simboliai. Taip e. mokymosi užduočių kūrėjai stengiasi išlaikyti susidomėjimą. Šis metodas yra naudojamas taip pat ir „Code School“ e. mokymosi aplinkos JavaScript užduotyse.

Taigi, jau galime išskirti keletą svarbių e. mokymosi aplinkos elementų, kuriais yra stengiamasi išlaikyti naudotojo susidomėjimą. Nuolatinis komunikavimas, atgalinio ryšio kūrimas, naudotojo įtraukimas į kodo scenarijus padeda kūrėjams motyvuoti besimokantįjį.

3.3. JavaScript kursas „Code avengers“ e. mokymosi aplinkoje

„Code avengers“ e. mokymosi aplinka išsiskiria žaidimizacijos (8 pav.), informacijos pateikimo ir tikrinimo įvairove. Šioje aplinkoje užduotys yra pritaikytos naudotojui, kuris nori ne tik mokytis programuojant, bet ir pritaikyti žinias žaidimo metu. Taip pat informacija yra pateikiama ir vaizdo įrašų pagalba.




8 pav. „Code avendgers“ pateikiama informacija

Baigus vieną Javascript kurso skyrių yra numatyti testai su žaidimizacijos elementais (9, 10 pav.).




9 pav. „Code avendgers“ testo pavyzdys

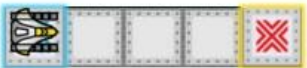
Task 1: move the robot forward 

Let's take a short break and do the **Robot Challenge!**

The command `robot.forward()` moves the robot forward 1 square. To move forward 3 squares with a single command use `robot.forward(3)`.



1. Write code to move the robot to the square marked X.
2. Click `run` to run your code.



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	■	○	▲	■	○	■	○	●	■	▲	0
1	▲	■	●	▲	□	●	△	■	●	□	1
2	●	△	■	●	▲	□	●	●	■	●	2
3	△	□	○	▲	■	○	▲	□	○	□	3
4	●	△	■	●	▲	□	●	▲	■	▲	4
5	△	■	●	△	□	○	△	●	▲	□	5
6	■	△	■	○	▲	■	●	▲	■	△	6
7	▲	●	△	□	●	△	■	●	▲	□	7
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

10 pav. „Code avengers“ užduoties pavyzdys

3.4. JavaScript kursas „Udacity“ e. mokymosi aplinkoje

Atsižvelgiant į jau išanalizuotus kursus ir remiantis „Udacity“ mokymosi aplinkos kurso sudarytu turiniu, išskiriamos pagrindinės temos, kurias svarbu įtraukti į mokymosi kursą.

Pirmos pamokos metu yra supažindinama su aplinka, kuri bus naudojama atliekant užduotis mokymo kurse. Toliau yra pristatomas projektas, komponentai, įrankiai, komandų konsolės veikimo principai, papildomi elementai.

Antros pamokos metu besimokantysis yra supažindinamas su kodu, naudojant kintamuosius ir duomenų struktūras, objektus ir matricas. Pristatomi duomenų tipai, kintamieji; kintamųjų reikšmės, masyvai, objektai.

Trečioje pamokoje yra supažindinama su sudėtingesniu JavaScript kodu, panaudojant metodus, sąlygas: „for“ ir „while“, bei funkcijas.

Vadovaujantis šiuo pamokų planu, yra galimybė sukurti JavaScript programavimo kalbos. Kursą, skirtą pradedantiesiems lietuvių kalba ir pritaikant išanalizuotus žaidimizacijos elementus.

4. PROJEK TINĖ DALIS

Atsižvelgiant į išanalizuotas populiariausias e. mokymosi aplinkas ir nuotolinio mokymosi poreikių analizės rezultatus, buvo nuspręsta sukurti motyvuojantį, paprastą ir patogų e. mokymosi aplinkos prototipą, taikant žaidimizacijos elementus, bei pagalbinę priemonę prototipo pritaikymo testavimui. Sprendimas sudarytas iš dviejų pagrindinių dalių:

- organizacijos tinklalapio – pagalbinė priemonė siūlomo sprendimo testavimui ir informacijos pateikimą apie Triondelago Lietuvių bendruomenę „Baltai“. Šioje bendruomenėje vaikai bei suaugusieji yra skatinami nepamiršti gimtinės organizuojant įvairias šventes, bei mokymus;
- e. mokymosi aplinkos prototipo – žaidimizuota eksperimentinė JavaScript programavimo kalbos mokomoji dalis, kurioje galima pateikti užduotis, bei teoriją lietuvių kalba.

4.1. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai

Šiame skyriuje bus pristatyti kuriamų produktų funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai. Išanalizavus juos bus aprašyti sistemos statinis, bei dinaminis vaizdai, bei pristatytas pagrindinis naudojimo scenarijus.

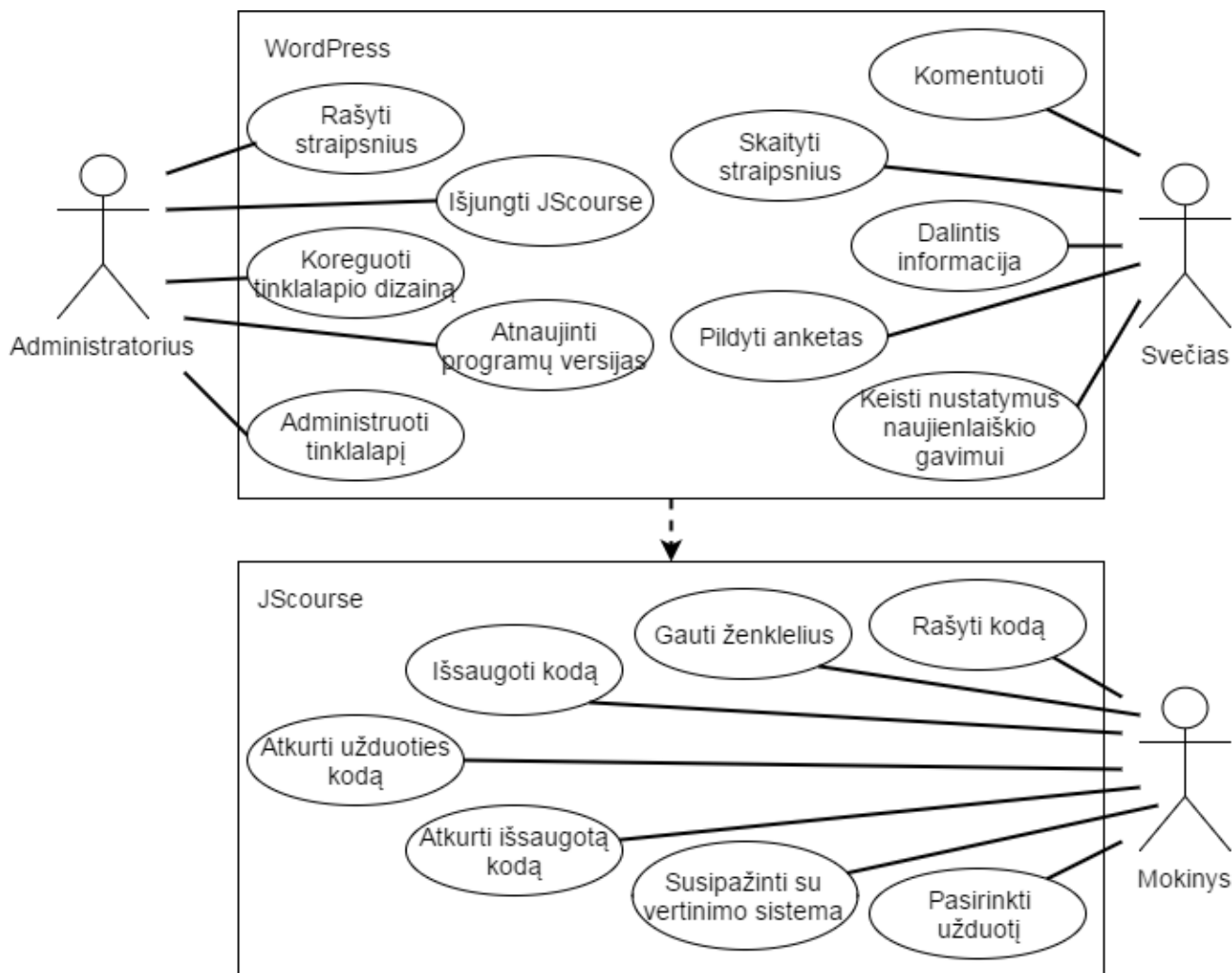
4.1.1. Nefunkciniai reikalavimai

Nefunkciniai reikalavimai buvo sudaryti remiantis sistemos naudojamumo skale:

- turėtų įprastą duomenų įvedimo formą;
- turėtų patogią navigaciją;
- turėtų koreguojamą navigaciją pagal vartotojo poreikius;
- vartotojas, žinodamas ką nori padaryti, turi galėti greitai atlikti norimus veiksmus;
- funkcionalumas turi būti kiek galima aiškesnis ir intuityvesnis;
- sistema turi priminti dažniausiai vartotojų sutinkamas informacines sistemas.

4.1.2. Funkciniai reikalavimai

Funkciniai reikalavimai buvo sudaryti remiantis išanalizuotų e. mokymosi aplinkų išvadomis, bei organizacijos keliamais reikalavimams, kurie buvo nurodyti atsižvelgiant į organizacijos narių poreikius (11 pav.).



11 pav. Panaudos atvejų diagrama

Paveikslėlyje matome siūlomo sprendimo panaudos atvejų diagramą, kurioje yra išskiriami du naudotojų tipai:

- administratorius – aukščiausias produkto naudotojas, kuris gali koreguoti svečio galimybes, bei suteikiamas teises tvarkant nustatymus;
- svečias – neprisijungęs naudotojas, kuris gali atlikti administratoriaus leidžiamas veikas;
- mokinys – neprisijungęs naudotojas, kuris gali atlikti užduotis;

Taigi diagramoje yra aiškiai išskirti sprendimo panaudos atvejai, kurie yra priskiriami administratoriui:

- atnaujinti programų versijas – sprendimas yra papildytas įvairiomis papildomomis programomis, kurios nuolatos yra atnaujinamos. Administratorius pats nusprendžia, ar atnaujinimai yra reikalingi, ar ne;
- koreguoti tinklalapio dizainą – administratoriui yra suteikiama galimybė koreguoti esamą sprendimo dizainą;
- administruoti komentarus – administratorius gali ištrinti arba patvirtinti svečio paliktus komentarus;

- kurti straipsnius – administratorius gali keisti informaciją pateikiamą tinklalapiuose;
- administruoti tinklalapį – administratorius gali keisti tinklalapio nustatymus, įdiegti papildomas programas ir kt.;
- išjungti JScourse – administratorius gali panaikinti prieigą prie „JScouse“ e. mokymosi aplinkos prototipo.

Administratorius turi ganėtinai daug priskirtų panaudos atvejų, bet svečias turi pasirinkimo laisvę. Jis gali:

- dalintis informacija – dalintis administratoriaus pateikiama informacija socialiniuose tinkluose ar ją siųsti el. paštu;
- pildyti anketas – dalyvauti administratoriaus organizuojamose apklausose;
- atlikti užduotis – mokytis, bei spręsti administratoriaus pateikiamus uždavinius;
- komentuoti – išsakyti savo nuomonę apie straipsnius;
- keisti nustatymus naujienlaiškio gavimui – yra suteikiama galimybė prenumeruoti naujienlaiškį arba atsisakyti šios prenumeratos;
- gauti ženklelius – atliekant JavaScript užduotis svečias gali būti įvertintas ženkleliais.

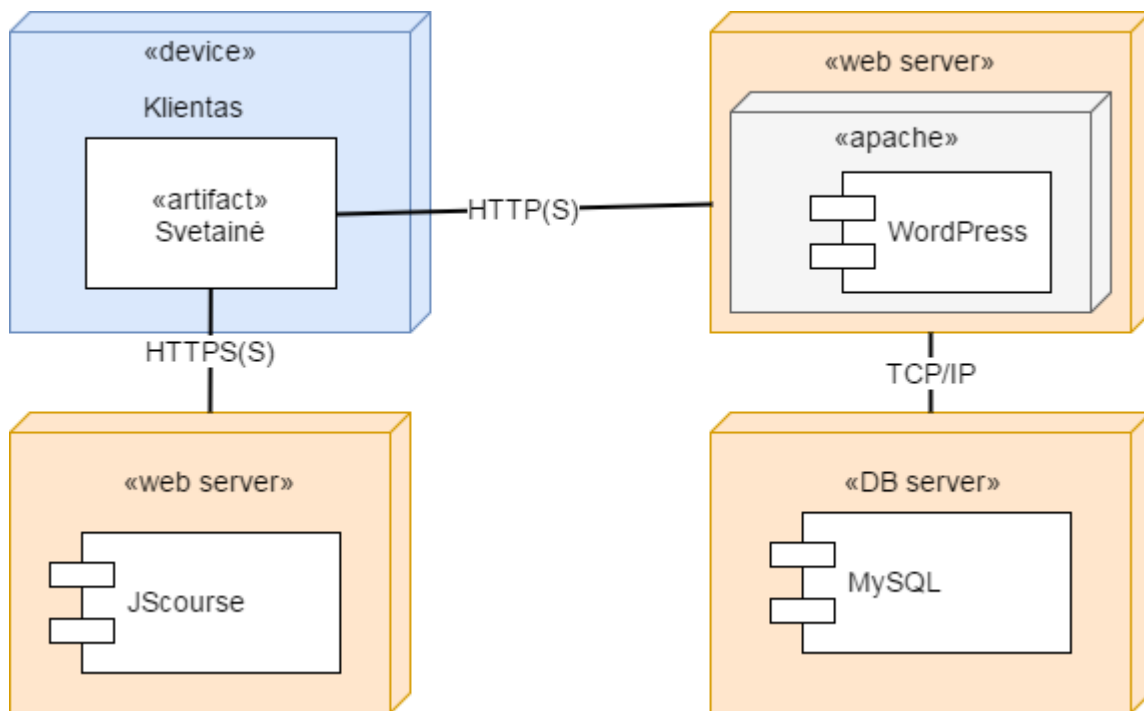
„JScourse“ yra priskiriamas mokinys, kuris šioje aplinkoje gali: rašyti kodą, jį išsaugoti, bei atkurti. Mokinys gali susipažinti su vertinimo sistema, bei pasirinkti užduotis, kurias norėtų atlikti. Už atliktas užduotis jam yra skiriami ženkleliai.

4.2. Statinis sistemos vaizdas

Statinis sistemos vaizdas padeda geriau įsivaizduoti sistemos struktūrą. Šiame skyriuje sistemos išdėstymo ir sistemos klasių diagramomis bus stengiamasi pateikti kuo išsamesnę informaciją apie sistemą.

4.2.1. Sistemos išdėstymas

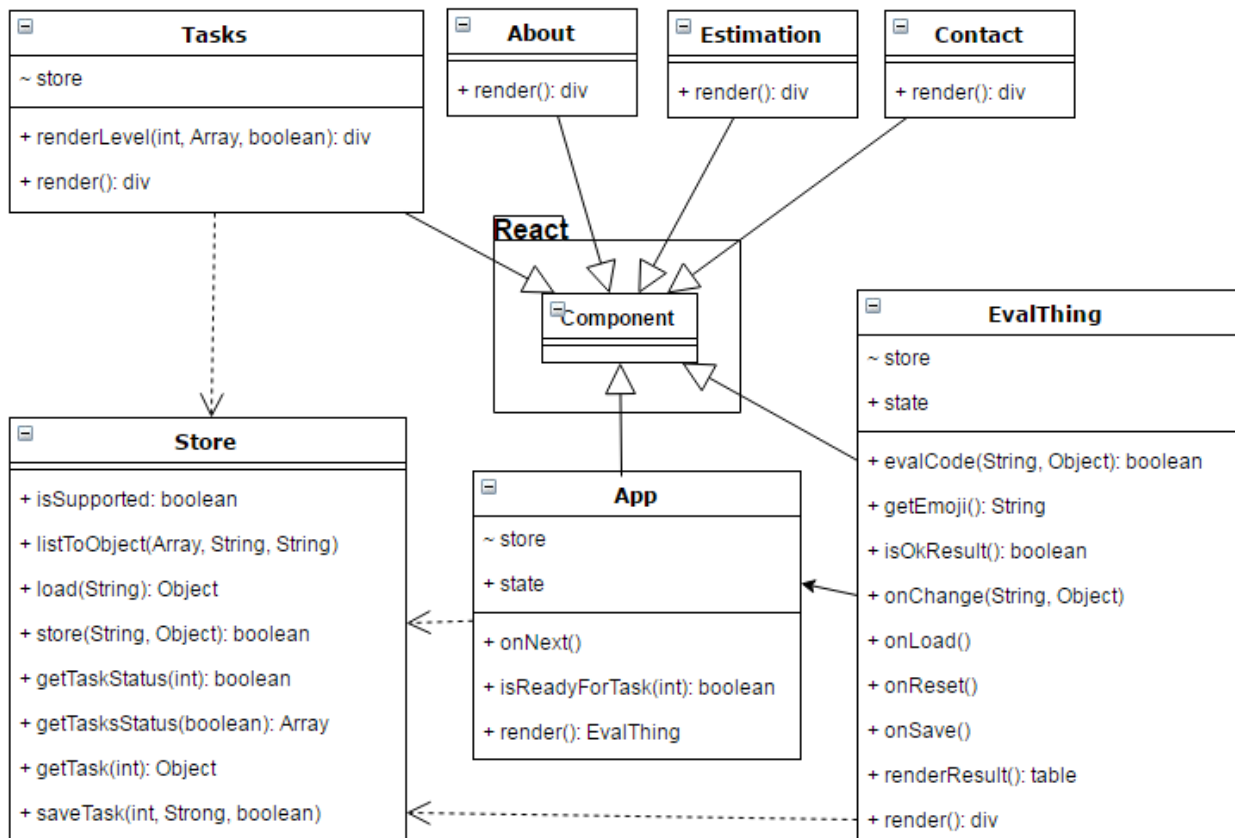
Sistemai apibūdinti buvo panaudota sistemos išdėstymo diagrama (12 pav.). Šioje diagramoje yra numatyti trys pagrindiniai sistemos išdėstymo mazgai: asmeninis kompiuteris, tinklalapio ir duomenų bazes serveriai. Asmeniniam kompiuteriui taip pat yra priskirta interneto naršyklė bei tinklalapis, jungianti dar du tinklalapių serverių sistemos išdėstymo mazgus HTTP(S) ryšiu. Vienam iš tinklalapio serverių priklauso „JScourse“ komponentas, kuris yra skirtas e. mokymosi aplinkos prototipui atvaizduoti. Antrajam tinklalapio serveriui priklauso vienas mazgas („Apache“), bei vienas komponentai („WordPress“). Šie komponentai yra vieni iš pagrindinių kuriamo produkto sudedamųjų dalių, nes „WordPress“ atvaizduoja Triondelago Lietuvių bendruomenės „Baltai“ tinklalapį. Prie sistemos išdėstymo mazgo įvardinto kaip „Tinklalapio serveris“ yra prijungtas TCP/IP ryšiu ir duomenų bazės serveris, turintis vieną priklausantį komponentą „MySQL“. Šis komponentas bus naudojamas duomenims sisteminti ir saugoti.



12 pav. Sistemos išdėstymo diagrama

4.2.2. Sistemos klasės

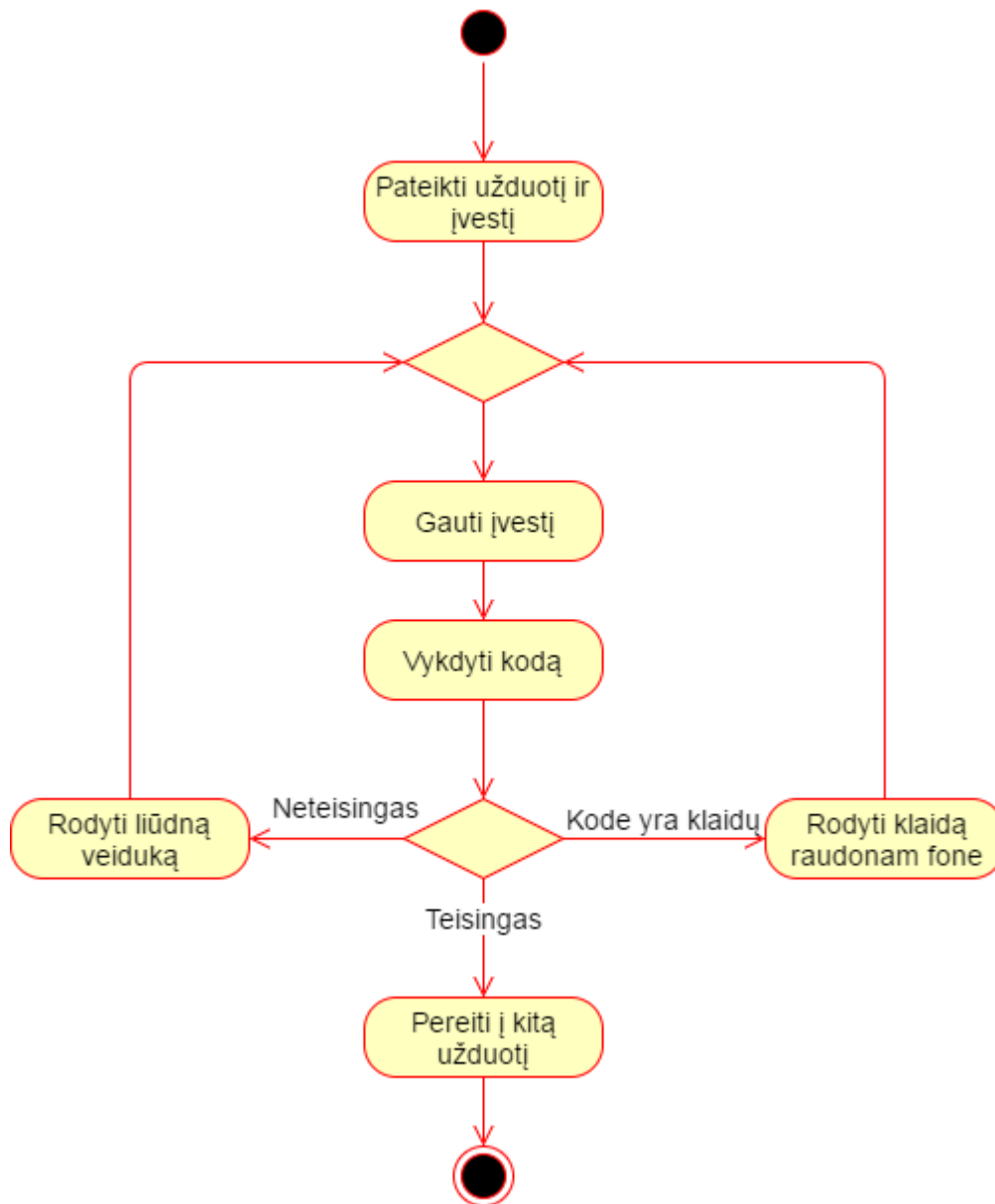
Sistemos klasių diagramoje (13 pav.) yra pavaizduota „React“ biblioteka, kurią sudaro vienas komponentas. Šį komponentą sudaro septynios klasės. „Contact“, „Estimation“, „About“ klasės yra labai panašios, jos turi po vieną metodą, kuris atvaizduoja pateikiamą informaciją tinklalapyje atitinkamuose puslapiuose. „Tasks“ klasėje pateikiami metodai, bei klasės parametrai, kurie padeda atvaizduoti informaciją „Užduotys“ puslapyje (lygiai, bei ženkleliai). Atminties parametras leidžia teisingai atvaizduoti puslapyje jau atliktas užduotis. Klase „Store“ saugo informaciją ir atlieka veiksmus susijusius su šios informacijos pakeitimais. Klase „EvalThing“ turi du parametrus, kurie suteikia informaciją apie išsaugotus duomenis, bei užduoties atlikimo statusą. Šios klasės skirtingi metodai leidžia tikrinti ir teisingai atvaizduoti rezultatus atliekamos užduoties. „App“ klasė yra skirta kodo interpretatoriui, todėl ši klasė turi tik tris metodus ir du klasės parametrus. „Tasks“, „Store“, „App“ ir „EvalThing“ yra vienos iš pagrindinių klasių naudojamos užduotims pateikti.



13 pav. Sistemos klasių diagrama

4.3. Pagrindinis naudojimo scenarijus

Vienas iš pagrindinių „JScourse“ naudojimo scenarijų yra užduoties pateikimas, bei jos sprendimas. Diagramoje (14 pav.) yra pavaizduotas naudotojo scenarijus. Visų pirma jam yra pateikiama užduotis, bei įvestis. Tuomet sistema tikisi gauti įvestį. Įvedus informaciją į kodo interpretatorių, šis kodas yra tikrinamas. Jei pateiktas kodas yra neteisingas, pasirodo liūdnas veidelis ekrano apačioje, bei yra sugrįžtama prie būsenos, kai yra laukiama naujos įvesties. Jei kode yra klaidų, ši klaida yra nurodoma raudoname fone. Užduotis nepasikeičia ir šiuo atveju taip pat yra sugrįžtama prie būsenos, kai laukiama naujos įvesties. Įvedus teisingą kodą, užduotis yra įskaitoma, kaip atlikta ir yra leidžiama pereiti prie naujos užduoties. Tokiu būdu šis scenarijus pradamas iš naujo.



14 pav. Veiklos diagrama

4.4. Pasirinktos technologijos

Projekto tikslui pasiekti ir įgyvendinti numatytus funkcinis ir nefunkcinius reikalavimus, keliamus kuriams produktams, buvo nuspręsta naudoti šias programavimo kalbas:

- JavaScript – viena iš pagrindinių objektiškai orientuotų skriptų programavimo kalba. Jos pagalba buvo kuriamas e. mokymosi aplinkos prototipas, bei pritaikytas kodo interpretatorius;
- JAVA – objektiškai orientuota ir sintaksiškai panaši į JavaScript programavimo kalba, kurios kūrėjų vienas iš pagrindinių tikslų buvo pakeisti C++ programavimo kalbą. Remiantis TIOBE programavimo bendruomenės pateiktais duomenimis ši programavimo kalba yra populiariausia 2016-2017 metais [13]. Siekiant sukurti naudotojams lengvai prieinamą produktą, šia programavimo kalba buvo parašytas kodas leidžiantis naudotis e. mokymosi aplinkos prototipo mobiliąja programėle;

- PHP – dinaminė interpretuojama, atviro kodo programavimo kalba, kurios pagalba buvo redaguojamas organizacijos tinklalapis;
- HTML – kompiuterinė žymėjimo kalba leidžianti lengvai atvaizduoti tinklalapio turinį internete;
- CSS – struktūrinė kalba, kuri nusako kaip atvaizduoti tam tikrą dokumento elementą tinklalapyje. Šia programavimo kalba taip pat buvo sukurti organizacijos tinklalapio elementų, bei e. mokymosi aplinkos prototipo meniu juostos stiliai;
- Less – dinaminė stilių rašymo kalba, kuri turi kintamuosius, funkcijas, bei sudėties, atimties, daugybos, bei dalybos operatorius. Šia kalba buvo paprasta struktūrizuoti e. mokymosi aplinkos prototipo elementų vizualizavimui skirtą kodą.

Triondelago Lietuvių bendruomenės „Baltai“ tinklalapio duomenys buvo patalpintas į B-one FZ-LLC (One.com) įmonės serverius. Ši įmonė taip pat siūlo ir papildomas paslaugas. Viena iš jų yra domeno pardavimas, ar universalios turinio valdymo sistemos „WordPress“ pritaikymas tinklalapiams. Šios sistemos pagalba buvo sukurtas bendruomenės tinklalapis.

Bendruomenės tinklalapio lankytojų patogumui turinio valdymo sistema buvo papildyta nemokamomis programėlėmis:

- „AddToAny Share Buttons“ – suteikia galimybę svečiui dalintis tinklalapyje pateikiama informacija ne tik socialiniuose tinkluose, bet ir siūsti ją el. paštu;
- „Head and Footer Scripts Inserter“ – tinklalapio licencijos nurodymui skirtas papildinys;
- „Simple Calendar“ – skirta atvaizduoti duomenis iš „Google Calendar“. Šis papildinys leidžia pasirinkti skirtingus atvaizdavimo stilius, taip priderinant prie tinklalapio išvaizdos.

Atsižvelgiant į funkcinis reikalavimus keliamus bendruomenės tinklalapiui taip pat buvo pasitelkta į pagalba „MailChimp“ sistema, kuri leidžia sukurti ir nemokamai išsiųsti ne daugiau kaip 12 tūkstančių laiškų per mėnesį, bei turėti ne daugiau kaip 2 tūkstančius prenumeratorių. Taip pat suteikia galimybę stebėti statistinius duomenis apie susidomėjusių skaitytojų kiekį, bei naujienlaiškyje skelbiamų nuorodų suaktyvinimą.

Statistiniams duomenis stebti, bei apklausoms vykdyti buvo pasirinktos šios Google kompanijos kurtos sistemos: „Google Analytics“, „Google Forms“. Jos taip pat buvo pritaikytos ir e. mokymosi aplinkos prototipo lankytojų statistikai stebėti.

„JScourse“ prototipui kurti buvo pasirinktos šios technologijos:

- „GitHub“ – viena iš populiariausių versijų kontrolės sistema, kuri leidžia ne tik saugoti ar atnaujinti programos kodą, bet ir stebėti pokyčius kuriamoje sistemoje. Šia sistema galima naudotis nemokamai, jei yra sutinkama viešai skelbti kodą, kitu atveju reikia susimokėti. Kuriant „JScourse“ buvo patogiau naudotis šia sistema, nes galima buvo atkurti

ankstesnes versijas. Įvairios „JScouse“ versijos buvo naudojamos testuojant Triondelago Lietuvių bendruomenės tinklalapio suderinamumą su e. mokymosi aplinkos prototipu;

- „SourceTree“ – nemokama programa skirta repozitorijų valdymui. Pateikianti vizualią informaciją apie sukurtas produkto versijas, bei leidžianti keisti jas testuojant, kuriant naujas;
- „WebStorm“ – integruota JavaScript kūrimo aplinka, kurią sukūrė programinės įrangos kūrimo kompanija „JetBrains“. Šiai aplinkai yra reikalinga licencija.

Atsižvelgiant į reikalavimus keliamus e. mokymosi aplinkai, bei norint panaudoti žaidimizacijos elementus buvo pasirinktos šios JavaScript atviro kodo bibliotekos:

- „React“ – viena iš naujausių technologijų, kurią taip pat naudoja „Facebook“, „Instagram“ kūrėjai. Ji užtikrina greitą keičiamos tinklalapio informacijos pateikimą neatnaujinus tinklalapio. „JScouse“ prototipo užduočių informacija yra saugojama lokaliaje atmintyje ir būtent React dėka kodo interpretatoriaus kodas yra patikrinamas labai greitai;
- „jQuery“ – palyginus nedidelis karkasas, kuris palengvina internetinių tinklalapių kūrimą. Naudojantis šia technologija meniu juosta buvo pritaikyti prie išmaniųjų telefonų ekrano dydžio.
- „Node“ – skirta kurti didelius ir greitus tinklo projektus, kurie naudoja modulius. Taip pat ši platforma leidžia lengvai įdiegti papildomus modulius;
- „CodeMirror“ – plataus taikymo teksto redaktorius, kuris buvo panaudotas JavaScript užduočių kodo interpretatoriui sukurti;
- „Webpack“ – įrankis skirtas moduliams apjungti ir sukompiliuoti kodą taip, kad galėtume atsidaryti tinklalapį interneto naršyklėje;
- „ReactGA“ – skirta apjungti puslapių duomenų siuntimą į „Google Analytics“ sistemą. Ši technologija taip pat buvo pritaikyta e. mokymosi aplinkos prototipui.

Triondelago lietuvių bendruomenės tinklalapio, bei „JScouse“ prototipo kūrimui buvo panaudotos ir šios technologijos:

- „Android Studio (Android SDK)“ – programa skirta išmaniųjų telefonų programėlių kūrimui. Šios programėlės yra skirtos Android operacinėms sistemoms. Naudojantis šia programa buvo sukurta „JScouse“ programėlė;
- „PhoneGap“ – sistema skirta išmaniųjų programėlių kūrimui Android, iOS, Windows operacinėms sistemoms. Deja, iOS pritaikytos programėlės yra mokamos. Ši sistema buvo išbandyta kuriant testines „JScouse“ programėles;
- „PhotoShop“ – grafikos koregavimo ir kūrimo programa, reikalaujanti turėti licenciją.

Ji buvo naudojama sukuriant žaidimizacijos elementus (ženklelius) e. mokymosi aplinkos prototipo JavaScript kursui, bei koreguojant nuotraukas;

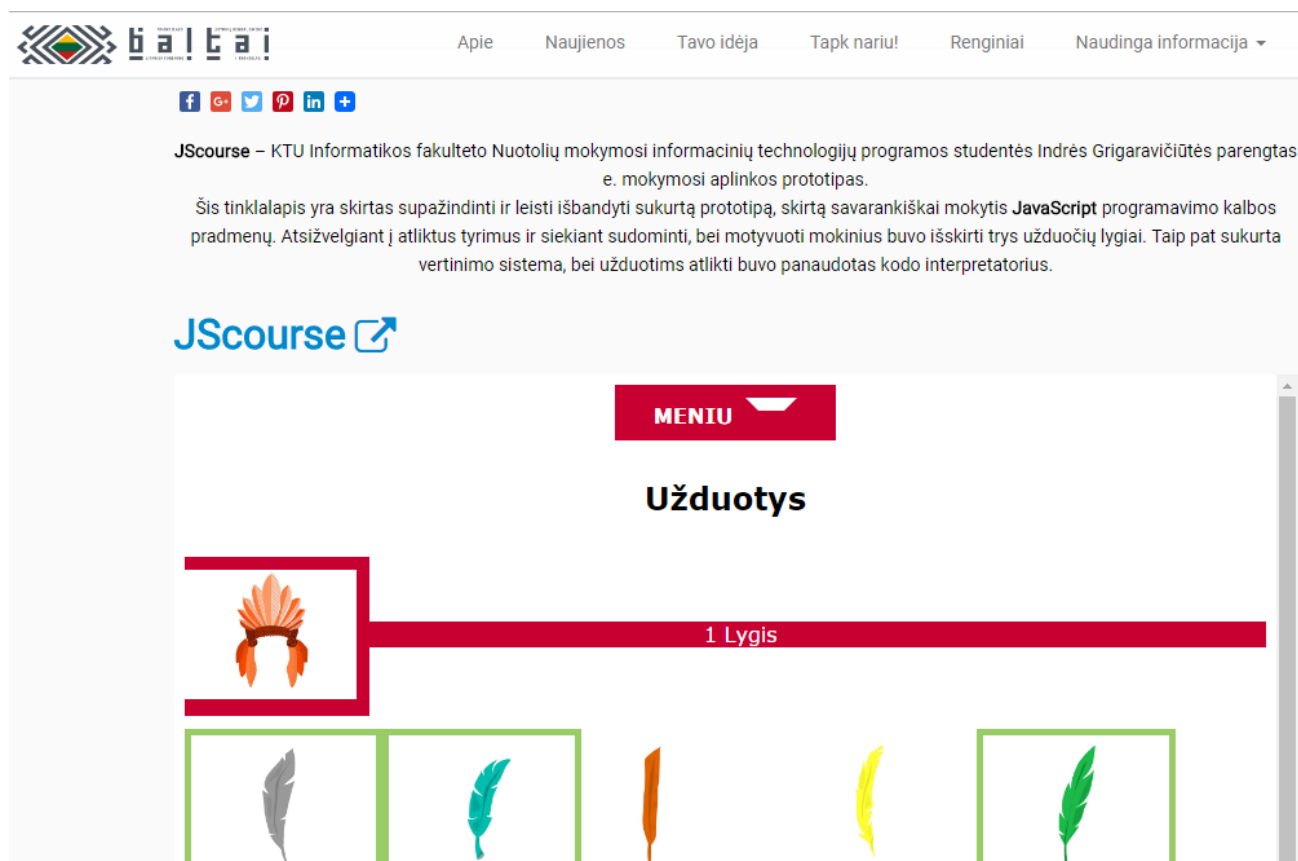
- „Gimp“ – atviro kodo atvaizdų redagavimo programa, kurios pagalba buvo sukurtas skriptas automatizuojant logotipų uždėjimą ant nuotraukų;
- „Selenium Web Driver“ – tinklalapių testavimui skirta sistema, kuri buvo panaudota automatiniam produktų testavimui, stengiantis užtikrinti produkto kokybę.

5. SUKURTI PRODUKTAI

Atsižvelgiant į funkcinis ir nefunkcinis reikalavimus sprendimui įgyvendinti buvo sukurti du produktai: Triondelago Lietuvių bendruomenės „Baltai“ tinklalapis ir JScourse e. mokymosi aplinkos prototipas. Organizacijos tinklalapis buvo sukurtas kaip pavyzdys, kad yra galimybė JScourse e. mokymosi aplinkos prototipą pritaikyti įvairiems tinklalapiams.

5.1.E.mokymosi aplinkos pritaikymas

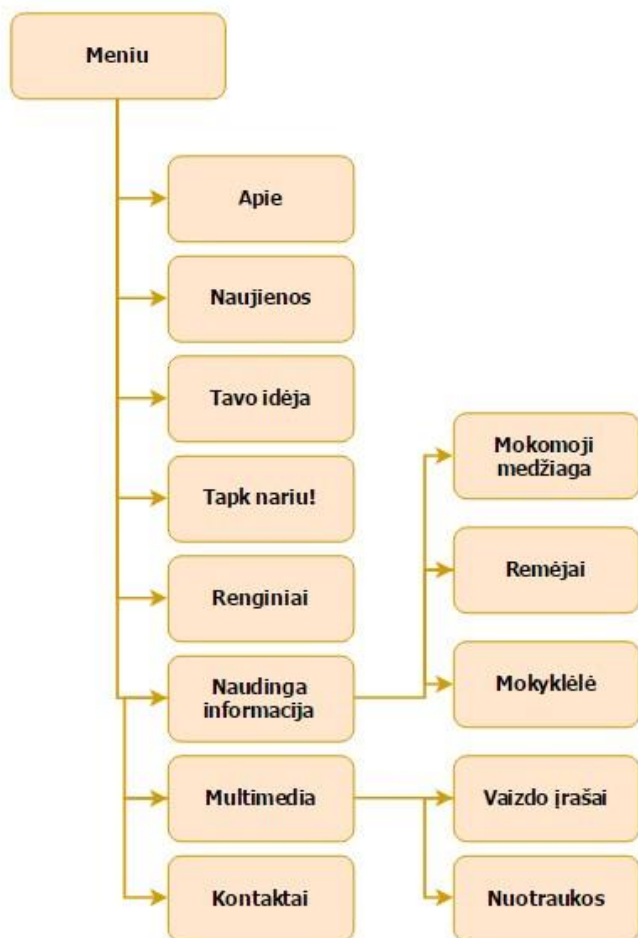
Vienas iš sukurtų produktų skirtų įgyvendinti sprendimą yra Triondelago Lietuvių bendruomenės „Baltai“ tinklalapis <http://www.baltai.no/jscourse-e-mokymosi-aplinkos-prototipas/> (15 pav.), kuris turėtų atspindėti organizacijos iškeltą misiją burti, vienyti ir stiprinti lietuvių bendruomenę Triondelago apskrityje, kurioje vyrautų pasitikėjimas vienas kitu, savitarpio pagalba ir gera valia. Šiam tikslui pasiekti buvo nupirktas domenas tinklalapyje www.one.com, kuriame taip pat numatyta saugoti visus duomenis susijusius su tinklalapiu.



15 pav. JScourse e. mokymosi aplinkos prototipo „Užduotys“ puslapis

Taip pat buvo įdiegta viena iš populiariausių universalių turinio valdymo sistemų „WordPress“, kuri suteikia galimybę patogiau administruoti tinklalapį. Tam, kad tinklalapio dizainas kuo labiau atitiktų nefunkcinis reikalavimus buvo pasirinkta „Press Customizr“ tema. Pasirinktos temos pagalba, bei sudarius meniu atspindinčią diagramą, buvo sukurti puslapiai, bei parinktos puslapių kategorijos. Puslapiai: „Naujienos“, „Vaizdo įrašai“ ir „Nuotraukos“ buvo priskirti prie kategorijų, kad kai yra kuriamas straipsnis, jį galima priskirti atitinkamai(-oms) kategorijoms (16 pav.). O tuo tarpu

puslapiuose: „Tavo idėja“ ir „Tapk nariu“ buvo ištrauktos apklausos formos, kurias tinklalapio lankytojas gali užpildyti. Šios apklausų formos buvo sukurtos „Google forms“ pagalba ir tai tik parodo, jog pasirinkta turinio valdymo sistema atitinka organizacijų poreikius.



16 pav. Tinklalapio meniu

Taigi šiame tinklalapyje buvo sukurtas puslapis ir mokomajai medžiagai pateikti. Naudojant „WordPress“ turinio valdymo sistemą buvo išsiaiškinta, jog ši sistema taip pat leidžia atvaizduoti turinį esantį ir kitame tinklalapyje. Todėl į vieną iš straipsnių buvo įdėta nuoroda į JScourse e. mokymosi aplinkos prototipą.

Kad būtų pritraukiama daugiau lankytojų, buvo nuspręsta sukurti ir naujienlaiškius. Šiam funkciniam reikalavimui įgyvendinti, atsižvelgiant į bendruomenės dydį, buvo pasirinkta „MailChimp“ sistema. Šios sistemos pagalba buvo:

- sukurti naujienlaiškių ruošiniai;
- importuoti prenumeruotojų sąrašai;
- sukurta forma skirta naujiems prenumeratoriams užsiregistruoti;
- sukurtas naujienlaiškis;
- išsiųstas naujienlaiškis prenumeratoriams;
- galima stebėti naujienlaiškio statistiką.

Statistika yra naudinga ne tik stebint naudotojus, kurie susidomi naujienlaiškio turiniu. Ši informacija padeda tobulinti ne tik naujienlaiškį, bet ir patį tinklalapį. Jei į naujienlaiškį yra įtraukta nuoroda, yra galimybė sužinoti skaitytojų nuomonę, bei susidomėjimo sritį. Norint geriau pažinti naudotojus, bei sužinoti jų poreikius Triondelago Lietuvių bendruomenės tinklalapis buvo susietas su „Google Analytics“ sistema. Ši sistema leidžia ne tik stebėti duomenis realiu laiku, bet ir pateikia daugiau informacijos apie tinklalapio lankytoją (pvz. naudotojo šalį, jungimosi priemonę ir kt.). Šios sistemos pagalba taip pat buvo stebimi lankytojų srautai, praleistas laikas, bei pasidalintų straipsnių susidomėjimo skatinimo progresas, nes žinant lankytojui aktualias temas yra paprasčiau jį sudominti.

5.2.JScourse e. mokymosi aplinkos prototipas

Antrasis iš sukurtų produktų siekiant įgyvendinti sprendimą yra JScourse e. mokymosi aplinkos prototipas. Jis buvo sukurtas naudojant JavaScript programavimo kalbą, stengiantis jog ji taip pat atsitiktų ankstesniame skyriuje aptartus funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus.

Vienas iš funkcinių reikalavimų buvo statistikos stebėjimas, tad JScourse taip pat buvo suderintas su „Google Analytics“ sistema., kuria galima stebėti mokinių praleistą laiką tinklalapyje, bei atliekant konkrečias užduotis e. mokymosi aplinkoje nepriklausomai nuo to, ar šis prototipas yra pateikiamas organizacijos tinklalapyje, ar mokinys atlieka užduotis JScourse aplinkoje.

E. mokymosi aplinkoje yra pateikiamos užduotys JavaScript programavimo kalbai mokytis. Atsižvelgiant į atliktus tyrimus ir kitų e. mokymosi aplinkų palyginamąją analizę ir siekiant sudominti, bei motyvuoti mokinius buvo išskirti trys užduočių lygiai, taip pat sukurta vertinimo sistema, o užduotims atlikti buvo naudojamas kodo interpretatorius. Tai yra vieni iš pagrindinių žaidimizacijos elementų, kurių pagalba yra labai naudinga norint pasiekti gerų rezultatų mokantis.

Šiuo atveju mokinių rezultatai yra vertinami, pagal labai paprastą ir mokiniams greitai suprantamą sistemą. Trys pagrindinės plunksnų karūnos simbolizuoja lygius ir 10 papildomų plunksnų simbolizuoja užduotis. Atlikus 1 lygio visas užduotis atitinkamai yra skiriama bronzos plunksnomis puošta karūna. Visas užduotis atlikęs mokinys gauna visus ženklelius.

Kodo interpretatorius yra labai svarbus mokantis programavimo kalbą, tad JScourse e. mokymosi aplinkos prototipe mokiniams yra leidžiama rašyti savo kodą, kuris yra patikrinamas atlikus pakeitimus. Taigi besimokantysis visuomet žino ar kodas yra teisingas. Tuo pačiu metu yra tikrinamas ir rezultatas. Užduotį atlikus teisingai mokiniui pasirodo simbolis su šypsena ir yra pateikiamas patvirtinimas, jog užduotis yra teisingai atlikta. Tad kodo interpretatoriaus pagalba mokinys gali pritaikyti gautas žinias iškart.

Prototipo administratoriui yra suteikiama galimybė keisti užduotis ir stebint duomenis pateikiamus „Google Analytics“ sistemoje. Deja, šiuo metu nėra galimybės stebėti sprendimų ar rinkti duomenis apie besimokantįjį, nes visa informacija yra išsaugoma lokaliaje naršyklės atmintyje. Yra

galimybė stebėti vidutiniškai praleisto laiko trukmę atliekant tam tikrą užduotį, pagal tai galima būtų susidaryti pirmą nuomonę apie užduočių sudėtingumą.

Vienas iš JScourse mokymosi aplinkos prototipo privalumų yra tai, kad šį prototipą galima lengvai pritaikyti įvairiems tinklalapiams. Universalios turinio valymo sistemos - „WordPress“ ir kodo pagalba (`<object data=http://www.pvz.lt width="650" height="500"> <embed src=http:// www.pvz.lt width="650" height="500"> </embed></object>`), tai padaryti yra labai paprasta.

Tiesiog vietoj `http://www.pvz.lt` reikėtų įtraukti JScourse nuorodą. Šiuo būdu taip pat galima publikuoti informaciją iš kitų tinklalapių nurodant aukščio ir pločio parametrus.

Dar vienas iš JScourse e. mokymosi aplinkos prototipo privalumų yra, jog jis yra pritaikytas kompiuteriams, planšetiniams kompiuteriams, bei telefonams. Jei yra poreikis yra galimybė atsisiųsti ir Android operacinei sistemai pritaikytą programėlę, kuri nukreips į JScourse prototipą. Ši programėlė buvo sukurta naudojantis „SDK Android“ programavimo įrankiu. Telefono programėlę taip pat galima lengvai pritaikyti ir kitiems tinklalapiams pakeičiant nuorodą, kuri yra įtraukta į kodą. Taigi prototipą galima lengvai pritaikyti ne tik Triondelago Lietuvių bendruomenės „Baltai“ tinklalapiui, bet ir kitoms mokymosi aplinkoms.

5.3. Testavimas

Produktų testavimas buvo atliktas tokiais metodais:

- rankiniu testavimu pagal panaudos atvejus paremtus funkciniais reikalavimais;
- automatiniu testavimu naudojant „Selenium Web Driver“ programą;
- tinklapio kodo analizė kodo kokybei nustatyti naudojant „W3C validator“.

Atestuoti produktai, atitinka funkcinis reikalavimus. Naudojant produktų testavimo metodus užtikrinta e. mokymosi aplinkos JScourse ir Triondelago Lietuvių bendruomenės „Baltai“ tinklalapio kokybė. Kodo analizės rezultatai rodo, kad produktų kai kurie elementai turi problemų, kurias pašalinus galima pasiekti aukštus tinklalapių analizės įvertinimą.

5.4. Naudotojo instrukcija JScourse e. mokymosi aplinkai

JScourse e. mokymosi aplinka yra prieinama internetu, o nurodžius internetinį tinklalapį `https://indekas.github.io/js-course/`, naršyklės pagalba galima atsidaryti pagrindinį puslapį.

Meniu juostoje galima pasirinkti iš: „Apie“, „Vertinimas“, „Užduotys“, „Kontaktai“ ar „Klausk“ (17 pav.). Meniu juosta prisitaiko prie tinklalapio, mobilios versijos ar programos.



17 pav. Meniu juosta

Atitinkamai nuo pasirinkimo yra pateikiama atitinkama informacija. Skiltyje „Apie“ yra aprašytas prototipas ir jo paskirtis. Skiltyje „Vertinimas“ yra pateikiama informacija apie vertinimo sistemą, kurią sudaro 13 ženklelių. Iš kurių trys yra priskirti tam tikriems užduočių lygiams nurodyti: 1 lygio - bronzos atspalvio plunksnų karūna, 2 – sidabro atspalvio plunksnų karūna, 3 – aukso atspalvio plunksnų karūna, kuri yra skiriama atlikus visų lygių užduotis. 10 papildomų ženklelių, kuriuose pavaizduotos skirtingų atspalvių plunksnos, yra skiriamos atlikus atitinkamą užduotį, taip skatinant besimokantįjį toliau stengtis atlikti kitas užduotis.

Meniu juostoje pasirinkus „užduotis“ yra pateikiamas sąrašas su atitinkamomis užduotimis, kurias galvoja ir koreguoja serverio administratorius. Kiekvieno svečio duomenys yra išsaugomi lokaliajame atmintyje, todėl atlikus keletą užduočių galima stebėti progresą. Kiekviena atlikta užduotis yra pažymima žalios spalvos varnele. Deja, apsilankius e. mokymosi aplinkoje ir pasirinkus užduotis kitame kompiuteryje ar pasinaudojus kita naršykle, sąrašas bus atnaujintas ir tam tikra informacija nebus išsaugota. Rekomenduojama pasirinkti patogiausią būdą atlikti užduotis: pasirinkti vieną iš naršyklių arba pasinaudoti telefono programėle.

Prototipe užduotys yra suskirstytos į 3 lygius, tik atlikus visas užduotis priskirtas pirmam lygiui, bus leidžiama atlikti užduotis priskirtas antram lygiui ir tik po to trečiam. Taip užpildant teorijos spragas atsiradusias neatlikus 1 lygio užduočių.

Pasirinkus užduotį yra pateikiamas jos aprašymas, bei dešinėje pusėje (atitinkamai, jei naudojama naršyklė telefone – tinklalapio apačioje) JavaScript kodas, kuris yra nuolatos tikrinamas, atlikus pakeitimą. Jei rašant kodą yra padaroma klaida, žalia juosta su užrašu „Nėra klaidų“ tampa raudona ir įvardija klaidą. Taip pat mokiniui yra suteikiama galimybė užduoties kodą išsaugoti, atkurti išsaugotą kodą, bei pradėti užduotį iš naujo pasirinkus mygtukus esančius apačioje dešinėje pusėje, kaip pavaizduota 18 pav..

4. Užduotis

Pataisykite, kodą taip, kad grąžintumėte reikšmę - false

```
1 const x = true;
2 if (x) {
3   return 'Labas rytas';
4 }
5 else {
6   return 'Labas vakaras';
7 }
```

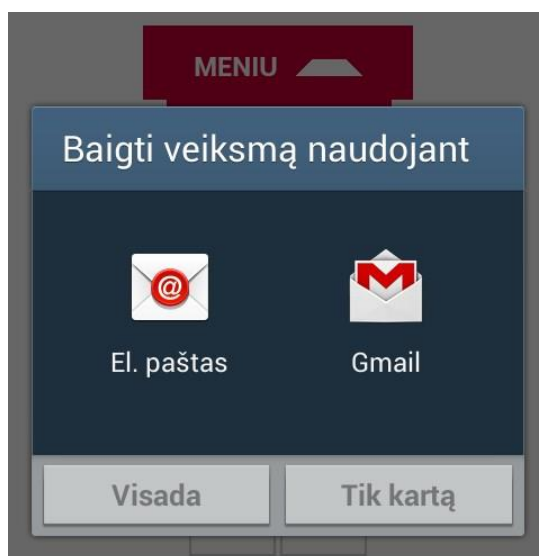
Nėra klaidų

Išsaugoti Atkurti išsaugotą kodą Pradėti iš naujo

Nėra atsakymo

18 pav. Užduoties pavyzdys

Menu juostoje pasirinkus „Klausk“ yra galimybė parašyti el. laišką. Android platformoje atliekamas veiksmas pavaizduotas 19 pav., iškviečiamos El. pašto ir Gmail programos. Interneto tinklalapyje galima išsiųsti el. laišką naudojant atitinkamai Outlook.



19 pav. El. laiško rašymas Android operacinėje sistemoje

5.5. Išvados

1. Triondelago Lietuvių bendruomenės „Baltai“ tinklalapis atitiko jam iškeltus reikalavimus ir yra šiuo metu publikuojamas viešai (Priedas Nr. 3).
2. Naujienlaiškiai suteikia administratoriui galimybę populiarinti bendruomenės veiklą, taip pritraukiant daugiau investicijų į įvairius projektus tarp kurių yra ir mokyklėlė.
3. JScourse e. mokymosi aplinkos prototipas buvo sukurtas panaudojant pačius svarbiausius žaidimizacijos elementus skirtus mokyti JavaScript programavimo kalbos.
4. JScourse suteikia galimybę pateikti užduotis ir mokytis vienos iš populiariausių programavimo kalbų - lietuvių kalba;
5. „Google Analytics“, bei „MailChimp“ sistemos suteikdamos informaciją apie tinklalapio, bei JScourse e. mokymosi aplinkos prototipo lankytojus, leidžia sužinoti naudotojų poreikius.
6. JScourse e. mokymosi aplinkos prototipas yra lengvai pritaikomas prie „WordPress“ turinio valdymo sistemos.

6. SPRENDIMO VERTINIMAS

Sukūrus du produktus: Triondelago Lietuvių bendruomenės tinklalapį, bei Jscourse e. mokymosi aplinką skirtą mokytį JavaScript programavimo kalbos, buvo nuspręsta leisti juos išbandyti ir kitiems naudotojams. Tam buvo pasirinkti du vertinimo metodai:

- naudojamumo analizė – parengta pagal sistemos naudojamumo skalę;
- atrinktus vertinimo kriterijus – atsižvelgiant į ankstesniuose skyriuose minimus reikalavimus e. mokymosi aplinkoms.

6.1. Naudojamumo analizė

1986 m. John Brooke sukūrė sistemos naudojamumo skalę, kuri leidžia įvertinti platų produktų ir paslaugų, įskaitant įrangos, programinės įrangos, mobiliųjų įrenginių, interneto svetainių ir taikomųjų programų patogumą. Ši skalė buvo panaudota įvertinant įvairias sistemas daugiau nei 1300 skirtinguose leidiniuose, bei straipsniuose.

Sistemos naudojamumo skalę sudaro 10 teiginių, kurie yra įvertinami nuo 1 iki 5 (visiškai nesutinku iki visiškai sutinku). Ši skalė buvo išversta iš anglų k. ir pritaikyta sprendimo patogumui įvertinti (Priedas nr. 4). Anketa buvo suformuota „Google forms“ pagalba ir jos nuoroda patalpinta tinklalapyje, jog naudotojai galėtų įvertinti.

Tyrimas buvo atliktas 2017 m. gegužės mėn. ir surinkta informacija apie 34 naudotojus. Lentelėje Nr. 3 pateikti įvertinimai yra jau paskaičiuoti pagal sistemos naudojimo skalės apskaičiavimo nurodymus. Nelyginių klausimų rezultatų įverčiai 1-5 buvo pakeisti į 0-4, o lyginių nuo 4 iki 0. Gautas rezultatas padaugintas iš 2,5. Sistemos naudojamumo skalės vertinimas yra 0-100.

Bendras įvertinimų vidurkis buvo apskaičiuotas ir yra lygus 79,49, kuris viršija 68, o tai parodo jog sukurtas produktas yra patogi naudoti.

Pagal lentelėje pateiktus duomenis galima matyti sprendimo silpnąsias ir stipriąsias savybes. Stipriosios savybės yra: šis sprendimas nėra sudėtingas, eksperto pagalbos daugumai apklaustųjų neprireiktų, tam kad pilnai suprastų pasiūlyto sprendimo veikimo principus. Nors kol kas nėra poreikio dažnai ja naudotis ir buvo pastebėti tik keletas neatitikimų, naudotojai šį sprendimą vertina palankiai. Daugumai sprendimas pasirodė esantis patikimas ir nereikalaujantis papildomų mokymų.

3 lentelė Apklauso rezultatai

Nr.	Teiginys	Vidurkis	Vidurkis padaugintas iš 2,5
1.	Manau, kad norėčiau naudoti šią sistemą dažnai	2,12	5,29
2.	Man ši sistema pernelyg sudėtinga	3,35	8,38
3.	Maniau, kad sistema buvo paprasta naudoti	3,06	7,65
4.	Aš manau, kad man reiktų eksperto pagalbos, kad pilnai suprasčiau sistemą	3,59	8,97
5.	Šios sistemos įvairios funkcijos buvo gerai integruotos	2,71	6,75
6.	Maniau, sistemoje buvo per daug neatitikimų	3,44	8,60
7.	Manau, jog dauguma žmonių greitai perprastų, kaip naudotis šia sistema	3,26	8,16
8.	Manau, kad šia sistema labai nepatogu naudotis	3,56	8,90
9.	Aš pasitikiu šia sistema	3,21	8,01
10.	Man reikia papildomų apmokymų, kad galėčiau suprasti šią sistemą	3,50	8,75
Rezultatas:			79,49

6.2. Vertinimas pagal atrinktus vertinimo kriterijus

Išbandžiusi e. mokymosi Codecademy ir JScourse aplinkas galima buvo jas įvertinti pagal atrinktus ir pritaikytus e. mokymosi aplinkom vertinimo kriterijus.

Vertinimui naudojami įverčiai:

- visiškai atitinka vertinimo kriterijų – 1;
- iš dalies atitinka vertinimo kriterijų - 0,5;
- neatitinka vertinimo kriterijų – 0.

Maksimalus įvertinimas yra 18 balų. 4 lentelėje pateikti duomenys Codecademy ir JScourse e. mokymosi aplinkų, skirtų mokytis interneto technologijų, vertinimo. Codecademy surinko 14,5 balus, tai yra daugiau nei JScourse, kuri surinko 12 balus. Codecademy e. mokymosi aplinka pritaikyta mokytis įvairių programavimo kalbų, o JScourse yra pritaikyta JavaScript programavimo kalbai mokytis. Nedidelis balų skirtumas rodo, jog buvo sukurtas prototipas atsižvelgiant į ankstesniame

skyriuje aptartus e. mokymosi aplinkoms reikalavimus. Įverčiai išsiskyrė vertinant pagal mokomojo turinio pateikimo ir mokymo organizavimo vertinimo kriterijus. Skirtumai labiausiai pastebimi mokomojo turinio pateikime, nes užduočių pakeitimus gali atlikti tik tinklalapio JScourse administratorius

4 lentelė E. mokymosi aplinkų vertinimas

Vertinimo kriterijai	Codecademy	JScourse
1. Sąveikumas:		
<input type="checkbox"/> e. mokymosi aplinka veikia įvairiose interneto naršyklėse.	1	1
2. Architektūra:		
<input type="checkbox"/> galimybė technologiškai modifikuoti e. mokymosi aplinką;	1	1
<input type="checkbox"/> galimybė personalizuoti (individualizuoti) e. mokymosi aplinką.	1	0
3. Interaktyvumas ir intuityvumas:		
<input type="checkbox"/> naršymo intuityvumas.	0,5	1
4. Dizainas ir naudotojo sąsaja:		
<input type="checkbox"/> navigacija;	1	1
<input type="checkbox"/> naudotojui draugiška sąsaja;	1	1
<input type="checkbox"/> dizaino ir sąsajos technologinio personalizavimo galimybės;	0	0
<input type="checkbox"/> naudotojas gali nemokamai naudotis e. mokymosi aplinka.	1	1
5. Mokomojo turinio pateikimo kriterijai:		
<input type="checkbox"/> mokomosios medžiagos pateikimo formos (dokumentai, pateiktys, html puslapiai ir kt.);	0,5	0,5
<input type="checkbox"/> teksto formatavimo galimybės (antraščių stiliai ir kt.);	0,5	0,5
<input type="checkbox"/> mokomosios medžiagos iliustravimas (paveikslėliai, diagramos ir kt.);	1	0,5
<input type="checkbox"/> galimybė sukurti kursą ne tik anglų k.;	1	0,5
<input type="checkbox"/> kodo interpretatorius.	1	1
6. Mokymo organizavimo vertinimo kriterijai:		
<input type="checkbox"/> galimybė struktūrizuoti mokomąją medžiagą (turinys);	1	1
<input type="checkbox"/> vertinimo sistema;	1	1
<input type="checkbox"/> galimybė kurti interaktyvias veiklas studentams jau iš sukurtų kursų;	0	0

<input type="checkbox"/> galimybė kurti interaktyvias veiklas studentams: testas, užduotis.	1	0,5
7. Licencija:		
<input type="checkbox"/> licencija suteikia galimybę laisvai naudotis e. mokymosi aplinka internete.	1	0,5
Iš viso	14,5	12

6.3.Rekomendacijos

Atsižvelgiant į pateiktus atliktų dviejų tyrimų rezultatus galime teigti, jog pasiūlytas sprendimas yra patrauklus naudotojui. Norint, kad naudotojas tinklalapiuose apsilankytų dažniau, yra siūloma naudoti daugiau žaidimizacijos elementų, kurie dar labiau motyvuotų besimokantįjį.

Taip pat būtų naudinga JScourse prototipui sukurti duomenų bazę, kurioje būtų saugomi duomenys apie mokinius. Duomenų bazė leistų administratoriui daugiau sužinoti apie besimokantįjį, bet saugant duomenis apie naudotojus reikėtų atsižvelgti ir į naudotojo asmeninių duomenų saugojimo, bei naudojimo įstatymo nuostatas.

Labai svarbu išlaikyti sistemos paprastumą ir jos neperkrauti nereikalinga informacija. Atlikus pakeitimus sistemoje, rekomenduojama stebėti besikeičiančią statistiką „Google Analytics“ sistemoje. Taip būtų lengviau suprasti, ar pakeitimai naudotojui buvo priimtini.

IŠVADOS

1. Išanalizavus populiariausias e. mokymosi aplinkas skirtas savarankiškai mokytis interneto technologijų, buvo nustatyta jog „Treehouse“, „Udacity“ ir „Codecademy“ e. mokymosi aplinkos gali pasiūlyti populiariausių programavimo kalbų PHP, JavaScript ir Python jau sukurtus mokymosi kursus anglų k. Atsižvelgiant į analizės rezultatus buvo pasirinkta sukurti e. mokymosi aplinkos prototipą JavaScript programavimo kalbai mokytis lietuvių k.
2. Atsižvelgiant į populiariausių e. mokymosi aplinkų panaudotus žaidimizacijos elementus, išskiriami galimi besimokančiojo sudominimo būdai: nuolatinis komunikavimas, atgalinio ryšio kūrimas, naudotojo įtraukimas į kodo scenarijus, ženklelių vertinimo sistemos pritaikymas, prizų skyrimas. Buvo pasirinkta panaudoti kodo interpretatorių ir ženklelių vertinimo sistemą.
3. Atlikus sukurto e. mokymosi aplinkos prototipo naudojamumo analizę buvo nustatyta, jog „JSource“ panaudojamumo indeksas yra 79,49, kuris yra 0-100 skalėje labai aukštas ir parodo, jog sukurtas produktas yra patogus, paprastas ir nereikalaujantis papildomų apmokymų skirtų naudotojui.
4. Įvertinus e. mokymosi aplinkos „Codecademy“ ir e. mokymosi aplinkos prototipo „JScourse“ galimybes pagal atrinktus Kurilovo sudarytus vertinimo kriteijus, skirtumas labiausiai buvo pastebėtas mokomojo turinio pateikime. „JScourse“ užduočių pakeitimus gali atlikti tik tinklalapio administratorius, „Codecademy“ e. mokymosi aplinkoje – užduočių kūrėjas.

LITERATŪRA

1. Bakanovienė, I.; Donielienė, O.; Šarkuvienė, . Informacinių technologijų taikymas ugdymo praktikoje. Šiauliai: Liucijus, 2008.115 p.
2. Alex Ivanovs „Top 5 interactive platforms to learn coding online“[žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą: <http://inspiredm.com/top-5-interactive-platforms-learn-coding-online/>
3. Paulionytė, J., et al. IKT ir inovatyvių mokymo(-si) metodų taikymo pradiniame ir specialiajame ugdyme pasiūla, taikymo praktika ir perspektyvos Lietuvoje ir užsienyje. Teorinė studija. [interaktyvus] Vilnius, 2010 [žiūrėta 2017 05 01]. Prieiga per internetą: http://www.inovacijos_upc.smm.lt/
4. Rytas Šalna, „ Netradiciniai (o gal tradiciniai?) pamokos metodai“ [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą: <http://geografija.lt/2009/11/netradiciniai-pamokos-metodai/>
4. Dagienė, V. Mokomųjų kompiuterinių priemonių ir virtualiųjų mokymosi aplinkų profesinio mokymo srityse diegimo tyrimas. [žiūrėta 2017 05 01]. Prieiga per internetą: <http://www.itc.smm.lt/>
5. Javtokas Zenonas, „ Sveikatos mokymas: mokymo formos ir metodai (1)“ [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą: http://www.kaunovsb.lt/tl_files/Failai/SSM/Sveikat_mokymo_formos.pdf?phpMyAdmin=HSmZDYqiRjKQ E7E23wy9Wq0Abo0
6. M. Kligienė, „ Mokymosi aplinka XXI amžiuje“ [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą: http://www.smm.lt/uploads/documents/kiti/Mokymosi_aplinka_7.pdf
7. Britain, S., Liber, O. (2004). A Framework for the Pedagogical Evaluation of eLearning Environments. Adresas internete: www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/jtap-041.doc
8. Kurilovas, E.; Vinogradova, I.; Serikoviene, S. (2011). Application of Multiple Criteria Decision Analysis and Optimisation Methods in Evaluation of Quality of Learning Objects. International Journal of Online Pedagogy and Course Design, October–December 2011, 1(4), pp. 62–76. IGI Publishing, USA. ISSN 2155-6873
9. Kurilovas, E.; Birenienė, V.; Serikoviene, S. (2011). Methodology for Evaluating Quality and Reusability of Learning Objects. Electronic Journal of e-Learning, Vol. 9, Issue 1, 2011, pp. 39–51. Available online at www.ejel.org. ISSN 1479-4403
10. Laurillard, D. (1993). Rethinking University Teaching – a framework for the effective use of educational technology. London: Routledge.
11. Jessica Gross „ 10 places where anyone can learn to code“[žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą: <http://blog.ted.com/2013/01/29/10-places-where-anyone-can-learn-to-code>
12. TIOBE programavimo bendruomenės tinklalapis [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą: <http://www.tiobe.com/>
13. Informacinės visuomenės plėtros komitetą prie SM „ Gyventojai, kurie naudojami internetu ir kompiuteriu per paskutinius 3 mėnesius“[žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą: <http://statistika.ivpk.lt/temos/1053>

15. Brazdeikis V. Informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis papildytų edukacinių aplinkų kaita. – Informacijos mokslai, 2009, Nr. 50, p. 57–63
16. Codecademy e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą:
<http://www.codecademy.com/dashboard>
17. Learnstreet. mokymosi aplinka [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą:
<https://www.learnstreet.com/>
18. Code Avengers e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą:
<http://www.codeavengers.com/>
19. Code school e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą:
<https://www.codeschool.com/>
20. Treehouse e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą:
<http://teamtreehouse.com/>
21. Udacity e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą:
<https://www.udacity.com/>
22. Grigaravičiūtė I. (2014) E.mokymosi aplinkų, skirtų mokytis interneto technologijų, galimybių lyginamoji analizė. Bakalauro baigiamasis darbas
23. Kristina Blažauskienė. Studijų žaidimizacija. Informacinės technologijos : 19-oji tarpuniversitetinės magistrantų ir doktorantų konferencija "Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos" (IVUS 2014). Kauno technologijos universitetas, Vytauto Didžiojo universitetas, Vilniaus universiteto Kauno humanitarinis fakultetas. Kaunas : Technologija. ISSN 2029-249X. 2014, p. 193-196
24. Abramovich, S., Schunn, C., & Higashi, R. M. (2013). Are badges useful in education?: it depends upon the type of badge and expertise of learner. Educational Technology Research and Development, 61, 217-232
25. Divotkey R., Brucker E. M., Grigaravičiūtė I., Herrmann M., Hofinger B., Kertesz F., Said A., Stuntner B., Winter C (2015) „Weld Joint Star Force“ žaidimo pritaikymo vaizdo įrašas [žiūrėta 2017 05 01] Prieiga per internetą: <https://youtu.be/kknfoc1lnko>

PRIEDAI

PRIEDAS NR. 1. STRAIPSNIS „E. MOKYMOSI APLINKOS, SKIRTOS MOKYTIS INTERNETO TECHNOLOGIJAS

Indrė Grigaravičiūtė

*Kauno technologijos universitetas, Programų inžinerijos katedra, Studentų g. 50, Kaunas,
Lietuva, indre.grigaraviciute@ktu.edu*

Santrauka (abstract). Mokant interneto technologijų kūrimo ir ypač mokantis to savarankiškai, reikalinga labiau tam pritaikyta aplinka. Šiuo metu populiariausios e. mokymosi aplinkos, skirtos mokytis interneto technologijų yra Codecademy, Code Avengers, Code School, Treehouse, Udacity. Išskiriami pagrindiniai e. mokymosi aplinkų technologiniai sprendimai: kodo interpretatorius, pateikiama vaizdinė medžiaga, mokymosi rezultatų stebėjimo sistema, forumas. Taigi vartotojo pasirinkimą lemia investicijos, e. mokymosi aplinkos galimybės, bei programavimo kalbų įvairovė.

Raktiniai žodžiai: e. mokymasis, interneto technologijos, debesų kompiuterija, mokomoji medžiaga, kursų valdymo sistema.

Įžanga

Technologijų svarba ir augančios galimybės palaipsniui keičia tradicinius mokymo metodus. XXI amžius, tai informacinių technologijų pažangos laikotarpis, todėl vis labiau informacinės technologijos yra įtraukiamos į ugdymo programas atsižvelgiant į technologijų teikiamas galimybes [11]. E. mokymas pirmiausia asocijuojasi su tam technologijų naudojimu ugdyme. Tačiau tai ne tik būdas mokymo medžiagą pasiekti internetu ar naudojant mokymosi sistemas, tai ir kintantis požiūris į mokymą. Mokinys tampa centre figūra, o mokytojas tampa patarėju. Labai dažnai e. mokymuisi naudojama nemokama atvirojo kodo e. mokymosi priemonė „Moodle“ dar žinoma kaip Kursų valdymo sistema (CMS – course management system), arba Virtualaus mokymosi aplinka (VLS – virtual learning environment). „Moodle“ – tai priemonė mokytojams kurianti mokymosi kursus. „Moodle“ remiasi konstruktyvistiniu požiūriu į mokymąsi akcentuojant, kad besimokantys, o ne vien tik mokytojas, gali prisidėti kuriant mokymosi patirtį. Tai atsispindi įvairiose „Moodle“ priemonėse, kurias naudodami mokiniai gali komentuoti turinį ir patys jį kurti. Tačiau sparčiai populiarėjanti debesų kompiuterija jau siūlo alternatyvas ir e. mokymuisi. Debesų kompiuterija (anlg. Cloud Computing) – tai paslaugų, naudojančių informacines technologijas, teikimo būdas, atskiriantis šių paslaugų naudotoją nuo rūpinimosi pačiomis informacinėmis technologijomis. Debesų kompiuterija šiandien yra vertinama kaip vienas iš informacinių technologijų pokyčių, keičiančių kompiuterių panaudojimo galimybes ir naudotojų įpročius.

E. mokymasis remiasi mokymosi interaktyvumu, bei besimokančiojo aktyvumo skatinimu. Reikia tik dviejų dalykų norint įsitraukti į e. mokymąsi: kompiuterio (skirto besimokantiesiems) ir prieigos prie interneto [1]. Internete galime rasti terminą „elektroninis mokymasis“, kuris naudojamas siekiant paaiškinti, kad mokomasi naudojant kompiuterį ir internetą. E. mokymasis – tai mokymasis ir komunikavimas informacinių komunikacinių technologijų pagalba.

Yra gana platus pasirinkimas e. mokymosi aplinkų, kurios skirtos mokytis interneto technologijų. Bet kiekviena išsiskiria savo galimybėmis bei prieinamumu, todėl sunku pasirinkti.

E. mokymosi aplinkos, skirtos mokytis interneto technologijų

Codecademy, LearnStreet, Code Avengers, Code School, Treehouse, Udacity e. mokymosi aplinkos yra įtrauktos į populiariausių e. mokymosi aplinkų, skirtų mokytis interneto technologijų sąrašus. Vieną iš tokių sąrašų sudarė rašytoja Jessica Gross analizuodama amerikiečio profesoriaus Mitch Resnick seminarą [3]. Resnick teigia, jog esmė ne sukurti programuotojų karta. Atvirkščiai, tai, kad programavimas yra vartai į platesnį mokymąsi. Mokyti programuoti reiškia išmokyti mąstyti kūrybiškai, sistemingai ir dirbti bendradarbiaujant. Šie įgūdžiai yra taikomos bet kokioje profesijoje, kaip ir išreiškiant save asmeniniame gyvenime. Taip pat patogiausių e. mokymosi aplinkų sąrašą sudarė ir programuotojų asociacijos „CodeCondo“ pirmininkas Alex Ivanovs, kuris išskyrė 5 aplinkas: Codecademy, LearnStreet, Code Avengers, Code Combat, Udacity [10].

Code Avengers interaktyvi internetinė mokymosi aplinka skirta mokytis kurti žaidimus, aplinkas ir interneto svetaines HTML, CSS ir JavaScript kalbomis. Produkto kūrėjai – bendrovė, organizuojanti programavimo mokymosi kursus, stovyklas ir kviečianti mokytis įdomiai ir šiuolaikiškai programavimo, naudojant įvairias technologijas [4]. Yra galimybė išbandyti nemokamai jau sukurtus kursus (pirmo lygio), studentui išbandyti visus kursus ir kurti naujus kainuoja apie 7 Eur, o mokyklai išbandyti visus kursus ir kurti naujus kainuoja apie 724 Eur.

Code School – mokymosi aplinka siūlanti būdą mokytis, kombinuodama vaizdo įrašus, programavimo kalbas, kad būtų maloniau studijuoti naujas technologijas [5]. Yra galimybė išbandyti nemokamai jau sukurtus kursus, bet studentams yra nurodyta visų kursų kaina (apie 22 Eur/mėn.).

Treehouse oficialiai Treehouse Island, Inc. yra internetinė interaktyvi e. mokymosi aplinka, kuri skatina studentus, kurti internetines svetaines ar mobilias aplikacijas, naudojant programavimo kalbas tokias kaip HTML, CSS, Java, PHP, Javascript, ir Ruby. Aplinkoje talpinama naudinga informacija, norintiems pradėti verslą [16]. Šioje e. mokymosi aplinkoje yra galimybė išbandyti 14 dienų nemokamai jau sukurtus kursus, studentams yra nurodyta kurso kaina (apie 22 Eur/mėn. pagrindinis, apie 43 Eur/mėn. profesionalus kursų rinkinys).

Codecademy – tai viena iš populiariausių e. mokymosi aplinkų, kuri išsiskiria galimybe kurti kursus įvairiomis kalbomis naudojant „Markdown“ teksto rašymo sintaksę [6]. Šioje e. mokymosi aplinkoje galima nemokamai naudotis jau sukurtais kursais, bei nemokamai kurti naujus kursus.

Udacity e. mokymosi aplinkos istorija prasideda dar 2011 metais, kai keli Stanfordo universiteto dėstytojai pranešė apie galimybę internete nemokamai išklaudyti kursus apie dirbtinį intelektą („Introduction to Artificial Intelligence“). Kursai sulaukė didžiulio susidomėjimo ne tik visame pasaulyje, bet ir Lietuvoje. Į kursus užsiregistravo daugiau kaip 160 000 studentų iš daugiau kaip 190 šalių. Šie kursai turėjo dabar visiems įprastą formatą – kas savaitę pasirodo mokomieji vaizdo įrašai, jų metu atliekame testus, o vėliau laikome koliokviumą ir egzaminą. Kiekviena iš užduočių turi tam tikrą svertinį koeficientą, o jei galutinis pažymys tenkina minimalius keliamus reikalavimus, suteikiamas sertifikatas apie išklaudytus kursus [17].

Vienas iš kursų vedusių profesorių Sebastianas Thrunas, sužavėtas aplinkinių susidomėjimo atsiskyrė nuo Stanfordo ir sukūrė Udacity mokymosi aplinką. Skelbiama misija – suteikti visiems prieinamas, įperkamas, patrauklias ir labai efektyvias aukštojo mokslo studijas. Šioje aplinkoje yra galimybė sukurti nemokamai kursus, su kitų mokytojų pagalba, studentams yra nurodyta kurso kaina, bei yra galimybė numatyti bandomąjį laikotarpį.

Populiarinant Udacity paslaugas, buvo atliekami švietimo sistemos tyrimai. Ugdytas yra ne tik mokymosi situacija, bet ir turima patirtis. Švietimo sistemoje turėtų būti mažiau pasyvaus paskaitų klausymo, bet daugiau aktyvaus besimokančiųjų darbo. Švietimo sistema turėtų suteikti sąlygas sėkmingam mokymuisi ne tik mokykloje, bet ir gyvenime. Tyrimo objektas – atotrūkis tarp įgūdžių, tinkamo švietimo bei baigusiujų studijas užimtumo. Prognozuojama, jog studentai laisvai naudosis naujomis technologijomis, lavins kritinį mąstymą ir įgytus įgūdžius išnaudos kūrybiškai [8].

E. mokymosi aplinkos pasirinkimas Organizuojant e. mokymąsi turi būti iš anksto, naudojant technologijas, parengiama mokomoji medžiaga. Mokomoji medžiaga gali būti sudaryta interaktyviai, naudojant įvairias multimedijos formas. O pritaikant naujausias technologijas, kaip žinių, mokymo, bei turinio valdymo, komunikavimo sistemas, bei mokymo medžiagos rengimo įrankius, galime sukurti e. mokymuisi skirtas priemones. Jos turėtų būti įtrauktos į mokymosi procesą vadovaujantis didaktiniu požiūriu, kad būtų juntamas sukurtų technologijų poveikis. E. mokymasis šiuo metu yra didžiausia jėga, į kurią reikia atsižvelgti organizuojant šiuolaikinį mokymąsi [14]. E. mokymasis suteikia galimybę mokiniams patenkinti individualius poreikius mokytis savarankiškai, nes apima motyvaciją, bendravimą, efektyvumą ir technologijas.

E. mokymosi projektavimui ir vertinimui naudojami du skirtingi teoriniai modeliai aprašyti gana seniai:

1. bendravimo modelis (iš anglų k. Conversational framework) – tai efektyvaus mokymosi praktika, skirta akademiniam mokymuisi [2];
2. perspektyvios sistemos modelis (iš anglų k. Viable System Model), kuris iš tiesų skirtas efektyvių organizacinių struktūrų, projektavimui ir vertinimui [9].

Kaip teigia V. Dagienė šie du modeliai sėkmingai vienas kitą papildo: pirmasis leidžia efektyvaus mokymo ir mokymosi praktikas inkorporuoti į e-mokymosi aplinką, antrasis siūlo organizacinio pobūdžio kriterijus, kuriais vadovaujantis galima spręsti, ar sistema palengvins, ar komplikuos naudojamą pedagoginį modelį [7]. E. Kurilovo ir kt. sudarytas kriterijų sąrašas skaitmeninių mokomųjų priemonių vertinimui iš dalies yra tinkamas ir e. mokymosi aplinkų vertinimui. Autoriaus teigimu, vertinant skaitmenines mokomasias priemones reikia atsižvelgti į technologinius, pedagoginius ir intelektinių teisių kriterijus [12, 13]. Atsižvelgiant į naudotojų poreikius buvo atrinkti vertinimo kriterijai:

- intelektinių teisių kriterijus – e. mokymosi aplinka yra nemokama (naudotojui yra suteikiama galimybė nemokamai naudotis aplinka ir ją taikyti mokyme įvertinant finansines galimybes);
- technologinis kriterijus – yra išskirti naudotojų tipai (pvz. mokinys, mokytojas, pritaikoma aplinka prie naudotojo poreikių);
- keturi pedagoginiai kriterijai – kodo interpretatorius (suteikia galimybę nesinaudojant papildomomis programomis mokytis programavimo kalbos aplinkoje), mokymosi rezultatų stebėjimo sistema (savo, bei kitų naudotojų pasiekimų analizavimo sistemos padeda įvertinti pažangumą), yra galimybė kurti naujus kursus (pritaikyti mokymosi aplinką savo poreikiams leidžia pajvairinti mokymo programas), forumas (patogu rasti aktualią informaciją, bei diskutuoti apie aktualias temas/problemas su kitais naudotojais).

Pirmoje lentelėje pateikiami e. mokymosi aplinkų, skirtų mokytis interneto technologijų, duomenys apie suteikiamas galimybes naudotojams. Atsižvelgiant į e. mokymosi aplinkų galimybes išsiskiria viena e. mokymosi aplinka Codecademy. Šioje aplinkoje galima sukurti nemokamai kursus įvairiomis kalbomis ir naudotis kitomis aplinkos galimybėmis. Taip pat renkantis e. mokymosi aplinkas yra pravažiuoti atsivėlgti ir į kainos kaštus, kuriam laikui bus naudojama aplinka, ar yra poreikis kurti kursus, ar tik jais naudotis.

Lentelė Nr.1 E. mokymosi aplinkų galimybės

Galimybės	Pavadinimas	Code Avengers	Code School	Treehouse	Udacity	Codecademy
Naudojimosi laikas visais kursais yra neribojamas		Ne	Ne	Ne	Ne	Taip
Išskirti naudotojų tipai		Taip	Ne	Ne	Taip	Taip
Yra kodo interpretatorius		Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Yra mokymosi rezultatų stebėjimo sistema		Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Sukurti nemokamus kursus		Ne	Ne	Ne	Taip	Taip
Yra forumas		Taip	Taip	Taip	Taip	Taip
Viso (taip):		4	3	3	5	6

Renkantis e. mokymosi aplinką, kuri bus naudojama interneto technologijų mokymui, svarbu žinoti ir kokius kursus galima kurti ar kokiais naudotis. Antroje lentelėje pateikiami duomenys apie e. mokymosi aplinkų siūlomus jau sudarytus kursus. Remiantis TIOBE programavimo bendruomenės pateiktais duomenimis, buvo išskirtos trys populiariausios programavimo kalbos, skirtos kurti tinklalapius, tai PHP, JavaScript ir Python [15]. Code Avengers, Code School, Treehouse, Udacity ir Codecademy e. mokymosi aplinkos siūlo pasinaudoti ir HTML, bei CSS kursais. Treehouse ir Udacity išsiskiria kursų įvairove. Trys iš penkių e. mokymosi aplinkų, tai Treehouse, Udacity ir Codecademy, gali pasiūlyti PHP, JavaScript ir Python jau sukurtus mokymosi kursus.

Lentelė Nr.2 E. mokymosi aplinkų kursai

Pavadinimas	PHP	JavaScript	Python	Kiti
Code Avengers	Ne	Taip	Ne	APPS, žaidimai
Code School	Ne	Taip	Ne	Ruby, iOS
Treehouse	Taip	Taip	Taip	Ruby, dizainas, WordPress, iOS, Android, Programavimo įrankiai, Verslas
Udacity	Taip	Taip	Taip	Ruby, Web Development, Java, Computer Science, Algorithm, API
Codecademy	Taip	Taip	Taip	Ruby, API

Išvados

Code Avengers, Code School, Treehouse, Udacity ir Codecademy e. mokymosi aplinkos yra vienos iš populiariausių mokantis interneto technologijų. Pasirinkti technologiniai, pedagoginiai bei intelektinių teisių kriterijai padeda tiksliau įvertinti skaitmenines mokomąsias priemones. Atsižvelgiant į e. mokymosi aplinkų, skirtų internetinių technologijų mokymuisi, galimybes galime teigti jog pasirinkimas priklauso nuo investicijų į projektą, aplinkos galimybių, bei programavimo kalbų įvairovės ir naudotojo poreikių. Lyginant galimybių ir kainos santykį palanku rinktis Codecademy. Ši aplinka pasižymi neribojamu naudojimosi laiku, joje yra išskiriami du naudotojų tipai, yra galimybė stebėti mokymosi rezultatus, sukurti naujus kursus, bendrauti forume. Taip pat Codecademy e. mokymosi aplinkoje yra kodo interpretatorius, kuriuo galima naudotis ne tik atliekant užduotis, bet ir kuriant jas. Atsižvelgiant į naudotojų poreikius išskiriami pagrindiniai e. mokymosi aplinkų, skirtų mokytis interneto technologijų, technologiniai sprendimai: kodo interpretatorius, pateikiama vaizdinė medžiaga, mokymosi rezultatų stebėjimo sistema, forumas, kurie palengvina interneto technologijų mokymąsi.

Literatūros sąrašas

- [1] Bakanovienė, I.; Donielienė, O.; Šarkuvinė. Informacinių technologijų taikymas ugdymo praktikoje. Šiauliai: Liucijus, 2008.115 p.
- [2] Britain, S., Liber, O. (2004). A Framework for the Pedagogical Evaluation of eLearning Environments. Adresas internete: www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/jtap-041.doc

- [3] Bunevičius J. „, Mokomės internete: kokius pasirinkimus ir galimybes turime?“ [žiūrėta 2015 01 10] Prieiga per internetą: <http://www.fwd.lt/2013/apzvalgos/mokomes-internete-kokius-pasirinkimus-ir-galimybes-turime/>;
- [4] Code Avengers e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2015 01 10] Prieiga per internetą: <http://www.codeavengers.com/>; [5] Code school e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2015 01 10] Prieiga per internetą: <https://www.codeschool.com/>;
- [6] Codecademy e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2015 01 10] Prieiga per internetą: <http://www.codecademy.com/dashboard>;
- [7] Dagienė, V. Mokomųjų kompiuterinių priemonių ir virtualiųjų mokymosi aplinkų profesinio mokymo srityse diegimo tyrimas. [žiūrėta 2015 01 10]. Prieiga per internetą: <http://www.ipc.lt/>
- [8] Grigaravičiūtė I. (2014) E. mokymosi aplinkų, skirtų mokytis interneto technologijų, galimybių lyginamoji analizė. Bakalauro baigiamasis darbas.
- [9] Gross J. „, 10 places where anyone can learn to code“ [žiūrėta 2015 01 10] Prieiga per internetą: <http://blog.ted.com/2013/01/29/10-places-where-anyone-can-learn-to-code>
- [10] Ivanovs A. „,Top 5 interactive platforms to learn coding online“ [žiūrėta 2015 01 10] Prieiga per internetą: <http://inspiredm.com/top-5-interactive-platforms-learn-coding-online/>
- [11] Kligienė M. „, Mokymosi aplinka XXI amžiuje“ [žiūrėta 2015 01 10] Prieiga per internetą: http://www.smm.lt/uploads/documents/kiti/Mokymosi_aplinka_7.pdf
- [12] Kurilovas, E.; Bireniene, V.; Serikoviene, S. (2011). Methodology for Evaluating Quality and Reusability of Learning Objects. Electronic Journal of e-Learning, Vol. 9, Issue 1, 2011, pp. 39–51. Available online at www.ejel.org. ISSN 1479-4403
- [13] Kurilovas, E.; Vinogradova, I.; Serikoviene, S. (2011). Application of Multiple Criteria Decision Analysis and Optimisation Methods in Evaluation of Quality of Learning Objects. International Journal of Online Pedagogy and Course Design, October–December 2011, 1(4), pp. 62–76. IGI Publishing, USA. ISSN 2155-6873
- [14] Paulionytė, J., et al. IKT ir inovatyvių mokymo(-si) metodų taikymo pradiniame ir specialiajame ugdyme pasiūla, taikymo praktika ir perspektyvos Lietuvoje ir užsienyje. Teorinė studija. [interaktyvus] Vilnius, 2010 [žiūrėta 2015 01 10]. Prieiga per internetą: http://www.inovacijos_upc.smm.lt/
- [15] TIOBE programavimo bendruomenės tinklalapis [žiūrėta 2015 03 28] Prieiga per internetą: <http://www.tiobe.com/>;
- [16] Treehouse e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2015 01 10] Prieiga per internetą: <http://teamtreehouse.com/>; [17] Udacity e. mokymosi aplinka [žiūrėta 2015 01 10] Prieiga per internetą: <https://www.udacity.com/>.

E-learning environments for studying web technologies

E-learning environments for learning web technologies, needs a tailored experience for self-learning. The most popular e-learning environment for the study of internet technology is Codecademy, Code Avengers, Code School, treehouse, Udacity. Identifies the key e. learning environments technological solutions: code interpreter, provides visual information, learning performance monitoring system, forum. Therefore, the consumer choice is affected by the investment, e. environmental learning opportunities and a variety of programming languages.

PRIEDAS NR. 2. STRAIPSNIS „SMART BALL MOBILE APPLICATION PROTOTYPE FOR HAND THERAPY”

Sachit Mahajan

TIGP SNHCC

Academia Sinica,

128 Academia Road, Section 2,

Nankang, Taipei 11529, Taiwan

sachitmahajan90@gmail.com

Indre Grigaraviciute

KTU IF

Studentu st. 50, Kaunas,

Lithuania

indre.grigaraviciute@gmail.com

+37067259009

ABSTRACT

A squeeze ball is a very common tool which is used for finger, thumb, hand and grip strength exercises. For injuries involving hand, fingers or wrist; most of the physiotherapists would suggest using a squeeze ball as it involves rehabilitation of injured areas with exercises to help stretch and strengthen the weakened muscles. We present the Smart Ball, a round, hand size, squeeze ball for measuring the pressure applied on the ball. One can easily keeping a check on the rehabilitation process by measuring the amount of pressure the person is able to apply gradually. This will actually help in keeping a check on the recovery and also can reduce the recovery time by continuously monitoring the pressure applied.

Keywords

Pressure Measurement, Soft Toys, User Interface.

ACM Classification Keywords H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

INTRODUCTION

Hand exercisers are available in a variety of styles and designs. In general hand exercisers are intended to allow a user to contract the fingers of a hand to exercise the muscles of the hand. Exercising the hand can be useful for physical therapy to strengthening the hand after an injury has been sustained. Hand exercisers can also be helpful in relieving stress. Squeeze ball shown in Figure 1 is a type of hand exerciser that provides a ball that can be squeezed by contracting fingers around the ball [1]. Different types of squeeze balls have been already been produced and available in the market. But none of them has the feature which actually measures the pressure exerted and provides a feedback to user about it. Here we present a new design of squeeze ball which we call a “Smart Ball” as it has the features to measure the pressure applied and also provide the data to monitor rehabilitation progress to the user. The sensor module used in designing this

product is FuwaFuwa sensor module [2]. The data can be visualized on the smart phone through the user interface designed specifically for the Smart Ball application which gives the user the ability to keep a check on the pressure exerted as well as carefully monitor the rehabilitation process.



Figure 1: Squeeze Ball [3]

DESIGN

A simple methodology is followed to design the “Smart Ball”. The ball should not be too big for person’s hand. We recommended to have about 2 ½” in diameter ball, which should be pliable and made from soft rubber [4].

A squeeze ball and a FuwaFuwa sensor module are used to design the Smart Ball. The FuwaFuwa module shown in Figure 2 contains six photoreflectors (each comprising a photosensor and IR light emitter), pointing in six orthogonal directions. Direction photoreflectivity measurement is used to determine pressure change in the ball [2].

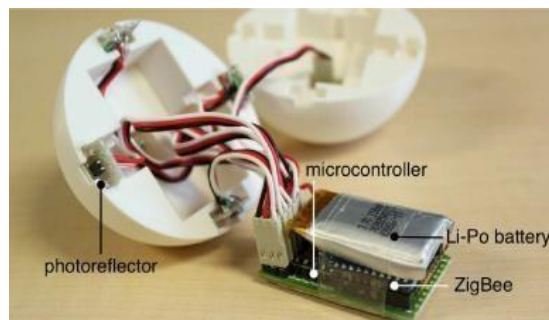


Figure 2: FuwaFuwa Sensor Module[2]

Figure 2 shows the main components. There are six orthogonally arranged photoreflectors that enable the light reflected from each direction to be independently measured. The module requires no physical connection since it is equipped with a wireless communication module (XBee Series1) and a Li-Po battery (3.7 V, 350 mA) [2].

SYSTEM SETUP

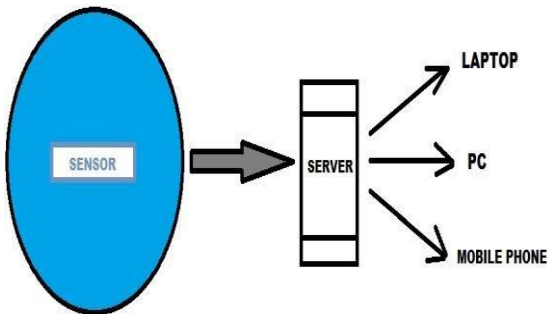


Figure 3: System Setup

Figure 3 shows the system setup. The sensor module is embedded in the squeeze ball. As soon as the user puts pressure on the ball, the sensor module through photo reflectivity of IR rays measures the pressure. The sensor has a unique feature that it can send the data through Wi-Fi to nearby devices with wireless connectivity. The data can be easily visualized on the device.

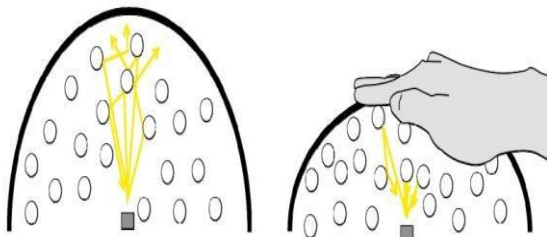


Figure 4: Pressure Sensing[2]

Figure 4 shows how the pressure is sensed by the sensor that is placed at the center of the squeeze ball. The IR light emitted by the IR light emitter is reflected inside the ball and is sensed by the photoreflectors. Through directional photoreflectivity the pressure is sensed and the data is transferred to the client device.

MOBILE APPLICATION INTERFACE

Mobile application interface was designed according to ten general principles by Jakob Nielsen. They are called “heuristics” because they are more in the

nature of rules of thumb than specific usability guidelines [5]. Ten usability heuristics:

1. Visibility of system status

The system keep users informed about what is going on, through appropriate feedback within reasonable time. Application gives a warning message if person reach maximum of recommended pressure strength [Figure 5].



Figure 5: Alert message

2. Match between system and the real world

The system speaks the user’s language, with words, phrases and concepts familiar to the user, rather than system-oriented terms. In mobile application user can recognize icons of famous social networks [Figure 6].

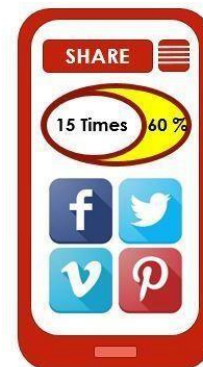


Figure 6: Share options

3. User control and freedom

Users sometimes do mistakes when he chooses some system functions by mistake. In this application he can clearly marked “emergency exit” to leave the unwanted state without having to go through an extended dialogue. Supports save and delete [Figure 7] and a clear way to navigate using menu button.



Figure 7: Schedule edit tool

4. Consistency and standards

Mobile application was designed without ambiguity of meaning in different words, situations, or actions.

5. Error prevention

Error message which prevents a problem is better than nothing in design. The update button after it is clicked - disables, so the person cannot update the post twice by accident.

6. Recognition rather than recall

The user can not to remember information from system login interface [Figure 8].



Figure 8: Login interface

7. Flexibility and efficiency of use

In the system is function which allows users to tailor frequent actions. Person can make a copy of schedule for other days in calendar.

8. Aesthetic and minimalist design

Dialogues contain information, which is irrelevant or rarely needed. Every extra unit of information in a dialogue competes with the relevant units of information and diminishes their relative visibility [5]. Visual layout respects the principles of contrast, repetition, alignment, and proximity.

9. Help users recognize, diagnose, and recover from errors

Error messages expressed in plain language (no codes), precisely indicate the problem. The system gives feedback like constructively suggestion for solution.

10. Help and documentation

User can use system without documentation, but of course he could have some problems. So application provides help and documentation. Any such information is easy to search, focused on the users task, list concrete steps is carried out, and not so large [Figure 9].

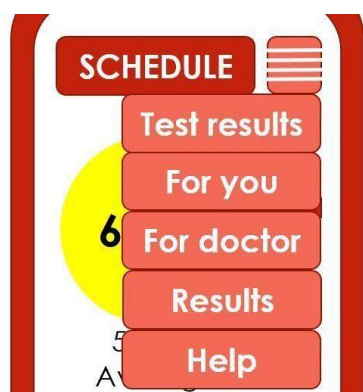


Figure 9: Menu

Mobile application has very simple design. User can

understand it easily. In Figure 10 user can see his test results and similar application interface we use for exercises. In circle he can follow pressure and in write side he also can see scale which shows pressure.

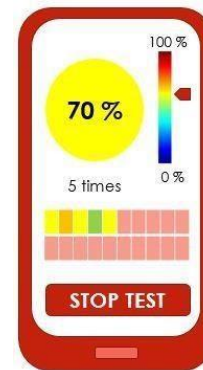


Figure 10: Test interface

OTHER APPLICATIONS

To help illustrate the utility of Smart Ball, here are several examples in which the Smart Ball can be deployed.

Stress Reliever

As compared to the other squeeze balls available in the market, Smart Ball can be used as a stress reliever with an additional feature of data visualization on the smart phone.

Smart Ball Toy

It can also be used for fun purposes. People can use it during the break time or leisure time to see who can apply more pressure on the ball. It can be played as a multiplayer game among people in an office or an online community. Every player will have his/her score saved online and would get ranked according to their score.

Monitoring Muscle Related Problems Smart Ball can be used to monitor other muscles related problems. For example, it can help people who have Carpal Tunnel Syndrome [4]. Symptoms of this syndrome are numbness and tingling in the hand. People who suffer from this ailment also complain of pain when they hold onto something for a long period of time. So exercises with “Smart ball” could help those people recover.

FUTURE WORK

As of now we have completed the design process and also worked on the prospective applications of our design. The next step would be creating a working prototype and testing it to see whether it works as per the expectations. After monitoring the feedback received after the prototype stage, we would go ahead with modifying the design as per the requirements. The next stage would be the User Evaluation stage in which we will test our product on real users and also collect the feedback to see how the product performed. And according to reviews received after the user evaluation stage we would

make the needed modifications to the design and the user interface.

24Th Annual ACM Symposium On User Interface Software And Technology. 2011. 509516.

REFERENCES

- [1] Chow, A. E. (2001). U.S. Patent No. 6,224,513. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- [2] Sugiura, Yuta et al. "Detecting Shape Deformation Of Soft Objects Using Directional Photorefectivity Measurement". UIST '11 The

- [3] Isokinetics Inc.TM,. Hand Exercise Squeeze Ball. Retrieved from <http://www.isokineticsinc.com/mm5/graphics/00000001/SqueezeBallEggHand500.jpg>
- [4] Milford, F. (2012). Hand Therapy for Computer Users. Lulu.com
- [5] Nielsen, J. (2005). Ten usability heuristics.

PRIEDAS NR. 3. TRONDELAGO LIETUVIŲ BENDRUOMENĖS „BALTAI“ PADĖKA IR REKOMENDACIJA



PADĖKA IR REKOMENDACIJA INDREI GRIGALAVIČIŪTEI

2017 m. gegužės 19 d.

Trondheimas, Norvegija

Trondelago lietuvių bendruomenės „Baltai“ vardu, nuoširdžiai dėkoju Indrei Grigalavičiūtei už indėlį į mūsų organizacijos IT infrastruktūrą.

2017 metais, Indrė Grigalavičiūtė atliko bendruomenės internetinio tinklapio www.baltai.no dizaino sukūrimo bei programavimo darbus. Šiuo metu Indrė vykdo šio tinklapio ir kitų bendruomenės IT sistemų (projektų valdymo, socialinių tinklų, duomenų saugojimo, naujienlaiškio) priežiūrą ir tobulinimą.

Rekomenduoju Indrę, kaip puikią IT specialistę. Taip pat, rekomenduoju Indrę, kaip draugišką, komunikabilią, sąžiningą asmenybę su kuria ne tik jauku dirbti komandoje, tačiau kuri savarankiškai imasi iniciatyvos, prisiima atsakomybę, nuosekliai ir iki galo įgyvendina užsibrėžtus tikslus.

TLB „Baltai“ pirmininkas

Aleksandras Paulauskas

PRIEDAS NR. 4. APKLAUSOS ANKETA PAGAL SISTEMOS NAUDOJAMUMO SKALĘ

1. Manau, kad norėčiau naudoti šią sistemą dažnai *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

2. Man ši sistema pernelyg sudėtinga *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

3. Maniau, kad sistema buvo paprasta naudoti *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

4. Aš manau, kad man reiktų eksperto pagalbos, kad pilnai suprasčiau sistemą *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

5. Šios sistemos [vairios funkcijos buvo gerai integruotos *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

6. Maniau, sistemoje buvo per daug neatitikimų *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

7. **Manau, jog dauguma žmonių greitai perprastų, kaip naudotis šia sistema ***

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

8. **Manau, kad šia sistema labai nepatogu naudotis ***

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

9. **Aš pasitikiu šia sistema ***

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

10. **Aš pasitikiu šia sistema ***

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

11. **Man reikia papildomų apmokymų, kad galėčiau suprasti šią sistemą ***

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku

12. **Aš lengvai supratau ženklelių vaidmenį sistemoje ***

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Visiškai nesutinku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Visiškai sutinku