

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
NUOTOLINIO MOKYMOSI INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS

Vytautas Ignatavičius

**Išmaniųjų įrenginių panaudojimas virtualiosiose
mokymosi aplinkose**

Magistro darbas

Darbo vadovas

Doc. D. Rutkauskienė

Kaunas, 2013

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
NUOTOLINIO MOKYMO SI INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS

Vytautas Ignatavičius

**Išmaniųjų įrenginių panaudojimas virtualiosiose
mokymosi aplinkose**

Magistro darbas

Recenzentas

Doc. S. Maciulevičius

2013-05-

Darbo vadovas

Doc. D. Rutkauskienė

2013-05-

Atliko:

IFN-1/2 gr. stud.

Vytautas Ignatavičius

2013-05-

Kaunas, 2013

Kvalifikacinė komisija

Pirmininkas: UAB "Aerogeodezijos Institutas" direktorius Vilius Žilevičius

Sekretorius: KTU doc. Antanas Lenkevičius

Nariai:

KTU prof. Bronius Paradauskas,

KTU prof. Dalius Rubliauskas,

KTU prof. Aleksandras Targamadžė,

KTU doc. Danguolė Rutkauskienė,

VGTU doc. Irma Šileikienė,

KTU lekt. Ramūnas Kubiliūnas

Summary

In today's society virtual learning is one the most modern and most promising learning method. Rapid development of the information technologies has opened even more learning perspectives and even more for independent or personal learning. Tutor role is also changing, tutor is more like a guide, that shows the way and helps us to find right decisions. Because of Web 2.0 technologies, especially social networking, that allows to make learning more collaborative and allows to integrate this learning in our daily live. Virtual learning environments and especially personal learning environments could fully support whole learning process from the start till the end and in some cases fully replace traditional learning. Personal learning environment allows us to adopt whole learning process according to the needs of every student.

Each year more and more formal and non-formal education institutions are starting to use virtual learning environments, which allows to reach students around world. Also at the same time number of smart mobile devices is growing rapidly. Smart mobile devices allows us to learn and reach information 24/7. For virtual learning environment there was no time, place and speed limits, but only with smart devices it came to our daily live. At the same time there are not so many education systems, which are using virtual learning environment and smart devices together in virtual learning process. Smart devices combined with virtual learning environments possible will be our part of daily life.

Main aim of this master thesis is to create a model of education process for virtual learning environment and smart devices.

Darbe naudotų sutrumpinimų paaiškinimas

Sutrumpinimas	Pilnas pavadinimas	Reikšmė
VMA	Virtuali mokymosi aplinka	Virtuali mokymosi aplinka
VMT	Virtuali mokymo terpė	Virtuali mokymo terpė
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>	Delninis kompiuteris
GPS	<i>Global Positioning System</i>	Visuotinė padėties nustatymo sistema
Wi-Fi		Bevielio (belaidžio) ryšio technologijos prekinis ženklas
OS	<i>Operating System</i>	Operacinė sistema
USB	<i>Universal Serial Bus</i>	Universalioji jungtis kompiuteriuose
HDMI	<i>High-Definition Multimedia Interface</i>	HDMI sąsaja
VHS	<i>Video Home System</i>	Analoginis vaizdo formatas
CD-ROM	<i>Compact Disc Read-only memory</i>	Optinis įrenginys, leidžiantis skaityti duomenis iš lazerinių kompaktinių diskų
DVD	<i>Optical disc storage format</i>	Optinis diskas informacijai skaitmenine forma įrašyti, saugoti ir platinti
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>	Failų Perdavimo Protokolas
SMS	<i>Short Message Service</i>	Trumpoji žinutė
3G	<i>Third Generation, is the third generation of mobile telecommunications technology</i>	Trečios kartos mobilusis ryšys
App	<i>Application software, also called an app, software for specific purposes</i>	Kompiuterinė programa
HTML	<i>Hyper text markup language</i>	Interneto puslapių techninė užrašymo kalba
JS	<i>Java Script</i>	Objektiškai orientuota programavimo kalba
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>	Kalba, skirta nusakyti kita struktūrine kalba aprašyto dokumento vaizdavimą
SQL	<i>Structured Query Language</i>	Struktūrizuota užklausų kalba
UML	<i>Unified Modeling Language</i>	Vieninga modeliavimo kalba

Turinys

Summary	4
Darbe naudotų sutrumpinimų paaiškinimas	5
Turinys	6
Paveikslėlių turinys	7
Lentelių turinys	7
Ižanga	8
1. ANALIZĖ.....	10
1.1. Virtuali mokymosi aplinka.....	10
1.2. Išmanieji įrenginiai.....	15
1.3. Konkurencija mokymosi procese	20
2. PRITAIKYMAS.....	22
2.1. Siūlomas mokymosi modelis	22
2.2. Panašių sprendimų analizė	25
2.3. Mobili aplikacija	29
3. PROJEK TINĖ DALIS	36
3.1. Specifikacija	36
3.2. Prototipinės sistemos galimybių aprašas.....	42
4. EKSPERIMENTINĖ DALIS	45
4.1. Eksperimentinės dalies analizė.....	45
4.2. Testavimo scenarijus	48
4.3. Eksperimento apibendrinimas	52
IŠVADOS.....	54
Literatūra	56
PRIEDAI	59
Straipsnis „Išmaniųjų įrenginių panaudojimas virtualiose mokymo aplinkose“	59

Paveikslėlių turinys

1 pav. Virtualiosios mokymosi aplinkos bendroji schema	12
2 pav. „Ar Jūs turite išmanųjį telefoną/planšetinį kompiuterį?“	14
3 pav. „Ar naudotumėte išmanųjį telefoną/planšetinį kompiuterį virtualaus mokymosi procese?“ ...	14
4 pav. Išmanusis telefonas Samsung Galaxy S2	17
5 pav. Planšetinis kompiuteris Apple iPad 2	18
6 pav. Kišeninis kompiuteris HP Ipaq	19
7 pav. Mokymosi metodas	23
8 pav. Sistemos architektūra	24
9 pav. Žaidimo sistemos architektūra	26
10 pav. Lecture Quiz schema [10]	28
11 pav. Mobilųjų operacinių sistemų pasiskirstymas rinkoje [25]	35
12 pav. Sistemos panaudos atvejų UML diagrama („A” dalis)	36
13 pav. Sistemos panaudos atvejų UML diagrama („B” dalis)	37
14 pav. Sistemos bendrinė schema	39
15 pav. Duomenų bazės loginė schema	40
16 pav. Studentų reitingo didėjimas	44
17 pav. Mobquizapp įvykio registracija Moodle aplinkoje	46
18 pav. Mobquizapp įskiepio studento blokas Moodle aplinkoje	46
19 pav. Mobquizapp kurso prižiūrėtojo blokas Moodle aplinkoje	47
20 pav. Mobquizapp mobiliosios programėlės pradžios langas	49
21 pav. Mobquizapp mobiliosios programėlės studento atsakinėjimo langas	51
22 pav. Mobquizapp mobiliosios programėlės studento grupės statistikos langas	52

Lentelių turinys

1 lentelė. Mokymosi procesų palyginimas [33]	21
2 lentelė. Programavimo kalbos pagal mobiliąsias operacines sistemas [26]	31
3 lentelė. Mobilųjų programų sprendimų palyginimas [27]	32
4 lentelė. Internetinių puslapių palyginimas su mobiliosiomis aplikacijomis [27]	33
5 lentelė. Naudotojų informacijos lentelės aprašymas	40
6 lentelė. Klausimų lentelės aprašymas	41
7 lentelė. Atsakymų lentelės aprašymas	41
8 lentelė. Grupių lentelės aprašymas	41
9 lentelė. Grupių narių rezultatų lentelės aprašymas	41
10 lentelė. Atsakymų registravimo lentelės aprašymas	42
11 lentelė. Grupės „Programuot“ C++ tematikos klausimynas	48
12 lentelė. Grupės „Programuot“ studentų mobiliosios programėlės naudojimosi scenarijus	49
13 lentelė. „Programuot“ grupės rezultatų apibendrinimas	52

Įžanga

Temos aktualumas:

Informacinės technologijos į mūsų gyvenimą atnešė naują – virtualią, realybę. Gyvenimo veiklos vis sparčiau keliai į ją, daug kur ji patogesnė ir patrauklesnė. Jaunimui ji yra įprasta, tad švietimas ir mokymas turi žengti koja kojon su technologijom ir bandyti perkelti mokymosi procesus į virtualią erdvę. Šiandien visuomenėje virtualus mokymasis yra viena pažangiausių bei perspektyviausių pastarųjų dešimtmečių mokymosi būdų. Vystantis informacinių komunikacijų technologijoms atsivėrė platesnės perspektyvos savarankiškam mokymuisi, pasikeitė dėstytojo vaidmuo, išpopuliarėjo socialiniai tinklai, leidžiantys išplėsti atvirojo mokymosi dalyvių įvairovę bei mokymąsi integruoti į kasdieninį gyvenimą. Virtualios mokymosi aplinkos šiais laikais gali pilnai užtikrinti mokymosi procesą, jį perkėlus iš tradicinės aplinkos. Visi svarbiausi mokymosi aspektai būtų toliau įgyvendinami ir virtualioje mokymosi aplinkoje: informacijos priėmimas, atsiskaitymai, eksperimentai, praktinės užduotys, diskusijos, kūrybiškumą įvertinimai ir kiti mokymosi elementai. Mokytojas žymiai lengviau gali sekti kiekvieno besimokančiojo progresą. Tokios mokymosi aplinkos skatina ir besimokančiųjų diskutavimą ir keitimąsi informacija [1].

Ypač populiarėjant išmaniesiems mobiliesiems įrenginiams tokiems kaip išmanieji telefonai ar planšetiniai kompiuteriai, virtualių mokymosi erdvių prieinamumas tapo žymiai paprastesnis ir yra pasiekiamas žymiai daugiau. Išmaniųjų įrenginių naudojamas leidžia mokymosi procesą perkelti ir į „realų laiką“. Įvairios užsienio kalbos mokymosi programos yra perkeliamos į išmanuosius įrenginius, kur vartotojas jomis gali pasinaudoti, bet kuriuo metu. Taip mokymasis yra perkeliamas iš fiksuotos aplinkos į gyvenimą. Šiais laikais mokymasis tampa ne gyvenimo dalies procesas, bet viso gyvenimo procesu. Mobilieji įrenginiai leidžia šį tikslą pasiekti, išsprendžiant šias pagrindines problemas: vietos, laiko ir mokymosi tempo.

Išmanieji telefonai mažų mažiausiai gali padėti žmonėms taip, kad mokymasis tilptų į žmonių gyvenimo "spragas" pvz. traukinio laukimas, autobusų stotelė, prekybos centrų automobilių stovėjimo aikštelė, oro uoste ir pan. Gebėjimas naudotis medžiaga iš interneto siūlo įvairias profesinio mokymosi programas ir gyvenimo būdo mokymo programas. Iš bendrovės arba organizaciniu požiūriu, mobiliojo mokymosi strategiją gali būti naudinga tiek darbdaviui, tiek darbuotojui. Su išmaniuoju telefonu, darbuotojai už įmonės ribų gali gauti nuorodą apie bendrovės politiką ir direktyvas, peržiūrėti vadovų pateiktas instrukcijas, taip tiesiogiai veikiant darbuotojų pajėgumus ir našumą. Darbuotojai galėtų naudoti išmanųjį telefoną savo interesų pagrindu, pavyzdžiui, gilinti savo žinias, ruošti sertifikavimo egzaminams ar mokytis užsienio kalbų.

Problema

Virtualių mokymosi aplinkų naudojamas pastaraisiais metais stipriai auga. Vis daugiau formalus ir neformalus švietimo įstaigų pradeda naudoti virtualiomis mokymosi aplinkomis (VMA). Tuo pačiu metu ypač pradėjo augti išmaniųjų įrenginių vartotojų skaičius, bet nėra daug sistemų kuriuose būtų apjungtos virtualios mokymosi aplinkos ir išmanieji įrenginiai, kurie būtų naudojami mokymosi kokybei ir stabiliam mokymosi procesui užtikrinti.

Tyrimo objektas

Išmaniųjų įrenginių panaudojimas virtualiose mokymosi aplinkose.

Tikslas

Sukurti mokymosi proceso modelį skirtą išmaniųjų įrenginių panaudojimui VMA.

Uždaviniai:

1. Apžvelgti virtualias mokymosi aplinkas.
2. Apžvelgti išmaniuosius mobiliuosius įrenginius.
3. Išanalizuoti mokymosi modelius, kuriuose naudojamos virtualios mokymosi aplinkos ir išmanieji mobilieji įrenginiai
4. Suprojektuoti virtualiai mokymosi aplinkai *Moodle* posistemę, kuri būtų pasiekama išmaniaisiais mobiliaisiais įrenginiais.
5. Realizuoti suprojektuotą sistemą.
6. Atlikti bandomąjį eksperimentą, atlikti reikiamas korekcijas.

Tyrimo metodai:

Literatūros analizė, anketinė apklausa.

1. ANALIZĖ

Lietuvoje jau virš penkiolikos metų yra vystomas interneto tinklas ir Lietuva jau keli metai yra šalis turinti viena iš greičiausių interneto ryšių pasaulyje [20]. Tai lėmė spartų informacinės visuomenės formavimąsi Lietuvoje. Jaunų žmonių tarpe (15 m.-19 m.) interneto naudotojų skaičius siekia net 97% procentus [21]. Spartus interneto skverbimasis turėjo didelę įtaką ir formaliam ir neformaliai švietimui. Atsiranda galimybės mokytis per atstumą realiu laiku, įkuriamas Lietuvos virtualusis universitetas. Tarp mokymosi naujovių atsiranda ir terminas virtualios mokymosi aplinkos. Virtualios mokymosi aplinkos vis sparčiau pradeda skverbtis į formalųjį ir neformalųjį švietimą, bandydamos sukurti alternatyvą tradiciniam mokymuisi. Daugėjant išmaniųjų telefonų skaičiui, atsiranda poreikis ir mokymuisi bet kuriuo metu ir vietoje: važiuojant autobusu, laukiant poliklinikoje eilėje, pietaujant ir t.t. Išmanieji telefonai su virtualiomis mokymosi aplinkomis daro mokymąsi prieinamesnį.

1.1. Virtuali mokymosi aplinka

Virtuali mokymosi aplinka - šiandien daug rašoma ir kalbama apie virtualiąsias mokymosi aplinkas. Tai sistema, kurioje yra įrankiai elektroninei mokymosi medžiagai pateikti, mokymosi veikloms organizuoti, bendrauti ir bendradarbiauti su besimokančiais. Tai aplinka, kurioje galima pasiekti mokymosi medžiagą, atlikti testus ir įvairias užduotis bei mokytis Jums patogiu metu, tempu, laiku. Puiki priemonė ilgesnei mokomajai veiklai, ypač kai besimokantieji yra ne vienoje vietoje. VMA tinka įvairioms projektų veikloms, taip pat kaip papildoma priemonė mokymosi žinioms ir gebėjimams įtvirtinti, kvalifikacijos kursams rengti [2].

Virtuali mokymo terpė (VMT) – tai visuma techninių ir programinių priemonių, kurios atlieka daugelio administracinių tarnybų darbą, būtinų mokymo procese. Didžiausios permainos įvyko pradėjus naudoti tipines virtualias mokymosi aplinkas: *Learning Space*, *WebCT*, *Blackboard*, *TopClass*, *Moodle*, *ATutor*, *Sakai* ir kitas.

Virtualiąsias mokymosi aplinkas galima suskirstyti į dvi pagrindines rūšis atsižvelgiant į tai, kaip jos veikia:

1. Atskirai veikianti virtualioji mokymosi aplinka. Šia aplinka galima naudotis tik tuomet, kai kompiuteryje yra įdiegta speciali jos programinė įranga. Bendrauti arba bendradarbiauti taip pat galima tik su tais vartotojais, kurie yra prisijungę prie to paties tinklo bei kurių kompiuteriuose yra įdiegta ta pati virtualioji mokymosi aplinka. Viena iš žinomiausių tokio tipo aplinkų yra *SecondLife*. Prie šio tipo aplinkų taip pat galima priskirti išmaniųjų telefonų aplikacijas skirtas mokymuisi, kurioms reikalingas instaliacinis paketas.

2. Žiniatinklinė virtualioji mokymosi aplinka. Joms nereikia jokios specialios programinės įrangos: galima naudotis bet kuriuo kompiuteriu, kuriame įdiegta interneto naršyklė ir kuris prijungtas prie tinklo, kuriame yra serveris su įdiegta virtualiąja mokymosi aplinka. Tarp tokių aplinkų galima būtų paminėti *Adobe Connect* ir *Elluminate*, veikiančios *Flash* ir *Java* pagrindu. Šiomis aplinkomis naudotis užtenka tik naršyklės ir *Flash* ir *Java* papildinių, kurias naršyklės automatiškai parsisiunčia.

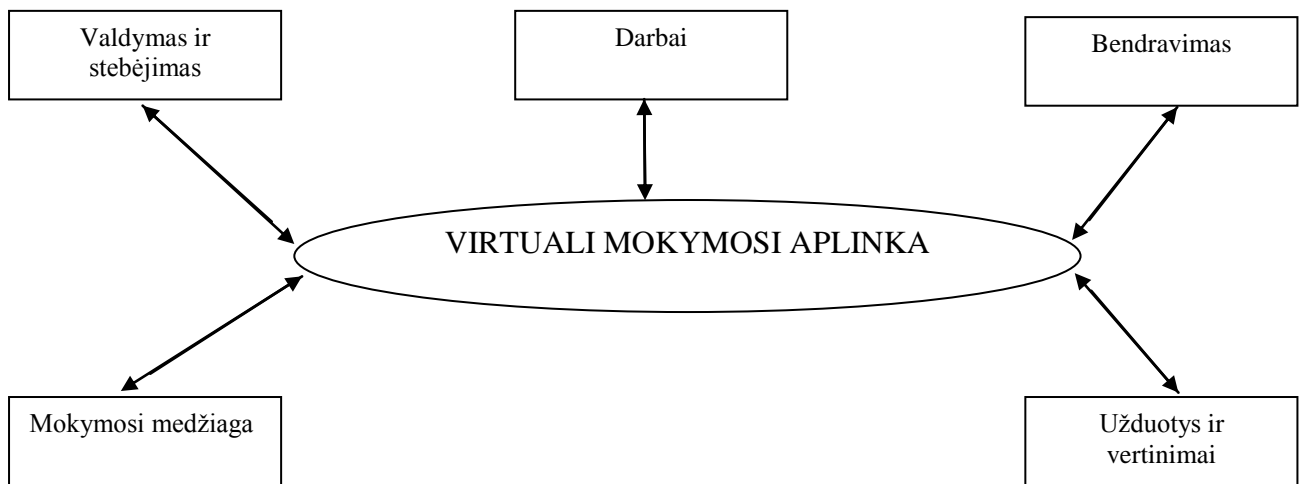
Atsižvelgiant į galimybes bendriausiu atveju virtualiąsias mokymosi aplinkas galima būtų suskirstyti į keletą tipų.

- Aplinkos kursams (sudarytiems iš kelių modulių) kurti. Jose paprastai yra turinio tvarkymo bei šios medžiagos naudojimo ir individualių mokinių pasiekimų stebėjimo galimybės.
- Aplinkos kursų moduliams sudaryti, mokomajai ar pažintinei medžiagai pateikti ir mokymuisi naudojant bendravimo priemones organizuoti.
- Aplinkos žinioms konstruoti – paprastai dirbant grupėse ir naudojant bendradarbiavimo priemones.
- Aplinkos mokomajai medžiagai rengti. Jose yra įvairios turinio kūrimo, pateikimo, importavimo, atnaujinimo ir kitokios tvarkymo galimybės.

Toks VMA suskirstymas gana sąlyginis, jos funkcijos nuolatos keičiasi, vis labiau suartėja, atlieka universalias funkcijas [17].

Pagal funkcines galimybes skiriamos trijų tipų virtualios mokymosi aplinkos:

- Skirtos tik mokymosi turinio skaidymui su vidinėmis komunikacijos priemonėmis.
- Skirtos tik savarankiškam besimokančiųjų žinių kaupimui bendraujant ir bendradarbiaujant virtualiai.
- Skirtos ir turinio sklaidai, ir žinių kaupimui bendraujant ir bendradarbiaujant.



1pav. Virtualiosios mokymosi aplinkos bendroji schema

Išskiriamos šios bendriausios virtualiųjų mokymosi aplinkų funkcijos:

- bendravimas – elektroninis paštas, diskusijų forumai, pokalbiai, garso/vaizdo konferencijos;
- bendradarbiavimas – elektroninis paštas, mokinių grupių kūrimo ir valdymo priemonės, piešimo drauge priemonė, naršymo drauge priemonė ir kitos;
- vartotojų (mokinių, mokytojų, tėvų, kurso kūrėjų) registracija;
- mokymosi turinio tvarkymas (kompiuterinių priemonių kompleksas);
- užduotys (priemonės joms rengti ir atlikti);
- mokinių mokymasis ir pasiekimų stebėjimas;
- aplinkos sąsajos keitimas;
- informacijos apie naudojamą virtualiąją mokymosi aplinką teikimas – žinynas.

Virtualiosios mokymosi aplinkos viena nuo kitos skiriasi savo funkcijomis. Vienos jų gali turėti daugiau priemonių ugdymo procesui organizuoti, kitos – mažiau. Apžvelgus šiandien labiausiai paplitusias VMA galima susidaryti bendrą vaizdą – kas sudaro ar turi sudaryti virtualiąją

mokymosi aplinką. Be abejo, tai glaudžiai susiję su VMA funkcijomis – priemonės sukurtos joms išreikšti. Išvardysime bendriausias – tai ir būtų VMA bendroji sandara.

Bendravimo ir bendradarbiavimo priemonės. VMA paprastai turi dviejų rūšių bendravimo ir bendradarbiavimo priemones: sinchronines (pvz., pokalbiai tinkle, demonstravimas, vaizdo konferencijos, skelbimų lenta) ir asinchronines (pvz., elektroninis paštas, diskusijų forumai, kalendorius, elektroniniai žurnalai).

Mokinių ir mokytojo pristatymo sritys. Šios priemonės paskirtis – padėti VMA vartotojams pažinti vienas kitą. Jose paprastai galima pateikti pagrindinius duomenis apie save: vardą, pavardę, nuotrauką, gyvenimo aprašymą ir kt.

Vartotojų registracija. Registracija yra svarbus mokymosi proceso tvarkymo komponentas. Ji gali būti susieta su mokyklos informacine sistema ir taip išplečiamos VMA galimybės. Pagal registracijos slaptažodžius (raktus) gali būti pateikiamas įvairus galimybių lygis, pavyzdžiui, skirtingiems vartotojams gali būti pateikiama skirtinga VMA sąsaja ir funkcijos. Dažniausiai registravimo priemonėmis gali naudotis tik VMA administratorius ir mokytojai. Kartais (paprastai galimas nemokamas registravimasis prie kurso) – ir patys mokiniai.

Ugdymo turinio tvarkymo priemonės. Tai viena svarbiausių VMA sričių, todėl ir priemonių esama nemažai, ir tvarkančiojo didesnės kvalifikacijos reikia. Priemonės skiriamos ugdymo turiniui tvarkyti: kurti, komponuoti ir pateikti jį tekstu, grafika, garsu bei kitomis informacinėmis priemonėmis. Gali būti galimybių kurti atskirus pamokų fragmentus, iš jų sudaryti mokymosi modulius bei kursus.

Užduočių rengimo ir apklausos organizavimo priemonės. Jų paskirtis – palengvinti mokytojui tikrinti mokinio įgytas žinias. Dažniausiai virtualiosiose mokymosi aplinkose naudojamos užduočių kūrimo, testų ir apklausų sudarymo bei pateikimo ir automatinio atsakymų tikrinimo galimybės.

Mokinių mokymosi ir pažangos stebėjimas bei vertinimas. Šios priemonės skirtos formuojamam mokinių vertinimui. Jose numatyta galimybė kaupti ir pateikti informaciją apie mokymosi eigą (medžiagos naudojimą, grupinį bei individualų darbą ir kt.), jos padeda įvertinti, kaip mokinys supranta pateiktą temą, kaip atlieka užduotis.

Aplinkos sąsajos keitimo priemonės. Puiki virtualiųjų mokymosi aplinkų (kaip ir nemažos dalies kitų programų) teigiamybė – galimybė vartotojui mokymosi aplinką prisitaikyti pagal savo poreikius ir pomėgius, pavyzdžiui, galima keisti sąsajos stilių (raidžių dydį, teksto, fono spalvą ir kt.), pagal poreikius pridėti naujų ar panaikinti nenaudojamas sistemos funkcijas [16]. Tiriamajame

darbe bus bandoma apjungti išmaniuosius įrenginius su virtualiom mokymosi aplinkom. Taip virtualios mokymosi aplinkos taptų žymiai mobilesnes ir būtų pasiekiamos, bet kuriuo metu.

Virtualios mokymosi aplinkos tapo daug kur neatsiejama formalaus ir neformalaus švietimo dalimi, vartotojų skaičius su kiekvienais metais auga, atsiranda vis daugiau nemokamų ir kokybiškų VMA. Pastaruosius metus Lietuvoje šalia populiarėjančių VMA ypač sparčiai augo ir išmaniųjų įrenginių, tokių kaip išmaniųjų telefonų rinka. Tyrimo duomenimis, Lietuvoje per pirmuosius šešis 2012 metų mėnesius išmaniaisiais telefonais naudojami 17 proc. gyventojų. Nors išmanieji telefonai prieš kurį laiką buvo prabangos prekė, šiuo metu jais naudojami kas antras studentas ir moksleivis. Šiuos įrenginius taip pat pasirinko beveik kas trečias tarnautojas bei ketvirtadalis vadovaujančias pareigas užimančių asmenų [19]. Apklausus 18 respondentų buvo gauti tie patys minėti 28% turinčių išmanųjų telefoną.

Atsakymo variantai	Kiekis	Santykis
Išmanųjį telefoną	5	27.8%
Planšetinį kompiuterį	0	0.0%
Abu prietaisus	1	5.6%
Neturiu	12	66.7%

2 pav.,,Ar Jūs turite išmanųjį telefoną/planšetinį kompiuterį?‘‘

Vis daugiau žmonių naudojantis internetu išmaniajame telefone, atsiranda didesnė paklausa specializuotom sistemom ir aplikacijom, kurios būtų orientuotos būtent šiai rinkai. Virtualios mokymosi aplinkos ir išmaniųjų įrenginių, tokių kaip išmanusis telefonas ir planšetinis kompiuteris, apjungimas turėtų įgauti pagreitį taip pat. Atlikus tyrimą, gauti rezultatai tai patvirtina, 14 respondentų iš 18 atsakė, jog naudotų išmaniuosius įrenginius virtualiose kursuose.

Atsakymo variantai	Kiekis	Santykis
Taip	14	77.8%
Ne	4	22.2%

3 pav.,,Ar naudotumėte išmanųjį telefoną/planšetinį kompiuterį virtualaus mokymosi procese?‘‘

1.2. Išmanieji įrenginiai

Išmaniosios įrenginiai šiuolaikiniam pasaulyje mus supa iš visų pusių, bet gal ne kiekvienam yra aišku išmanusis įrenginys.

Išmanusis įrenginys – tai fizinis prietaisas su šiomis galimybėmis [35]:

- Informacijos apdorojimas ir saugojimas;
- Belaidis komunikavimas ir prisijungimo prie tinklo galimybė;
- Jutiklių panaudojimas.

Šie prietaisai suteikia galimybę naudotis tinklu šiais būdais:

- Gaunant informaciją iš aplinkos (įskaitant vartotoją), iš kitų prietaisų per tinklą;
- Atsinaujinant;
- Komunikavimas su aplinka ir tiesioginių ir netiesioginių rezultatų pateikimas.

Praktiškesnis apibrėžimas būtų - tai elektroninis prietaisas, kuris veikia atjungtas nuo elektros tinklo (pakraunamas prietaisas), turi būti mobilus (lengvai perkeliamas iš vienos vietos į kitą), visada prisijungęs prie interneto, naudojant *Wi-Fi*, *3G*, *4G* ar kitas technologijas. Turi turėti garso ar vaizdo komunikavimo galimybes, galimybe naršyti internete ir galėtų veikti autonomiškai. Turbūt vieni žinomiausių išmaniųjų prietaisų šiais laikais būtų *Apple* firmos prietaisai, kaip *iPhone* ar *IPad*. Analizėje apžvelgiama tik 3 daugiausiai paplitę išmanieji įrenginiai: išmanieji telefonai, planšetiniai kompiuteriai ir *PDA* (angl. *PDA – Personal Digital Assistant*) kompiuteriai. Šios trys technologijos labiausiai įtakoja šiuo metu išmaniųjų įrenginių rinką [16]. Visų minėtų įrenginių viena iš svarbiausių savybių yra mobilumas.

Mobiliosiomis technologijomis vadinamos technologijos, leidžiančios naudotis kompiuterių galimybėmis, nepriklausomai nuo buvimo vietos. Įrenginių, pritaikytų mobiliosioms technologijoms, yra daug, ir jie gali būti naudojami įvairiausiems tikslams. Tai gali būti, pavyzdžiui, nešiojamieji ir *PDA* kompiuteriai, planšetiniai kompiuteriai, mobilieji telefonai ir specialūs pranešimų gavikliai. Mobilieji įrenginiai arba dar kitaip vadinami delniniai įrenginiai būtų: mobilieji telefonai, planšetiniai kompiuteriai, delniniai kompiuteriai, išmanieji telefonai. Svarbiausias šių įrenginių bruožas, tai, kad jie visi turi galimybę per klaviatūrą ar per lietimui jautrų ekraną įrašyti informaciją į įrenginį. Mobilieji išmanieji prietaisai gali veikti skirtingose mobiliuosiuose operacinėse sistemose. Mobilioji operacinė sistema – mobiliųjų prietaisų programines įrangos platforma, yra operacinė sistema, kuri kontroliuoja mobiliųjų prietaisą, iš esmės panaši į operacinę sistemą, pavyzdžiui: *Windows*, *Mac OS X* ar *Linux*, kurios kontroliuoja stalinius kompiuterius ar nešiojamus kompiuterius. Tačiau jie šiuo metu šios operacinės sistemos šiek tiek paprastesnės. Mobiliosios operacinės sistemos dažniausiai dabar naudojamos išmaniuosiuose

telefonuose ir planšetiniuose kompiuteriuose, tai būtų tipiniai pavyzdžiai. Populiariausios OS: *Symbian OS, Apple iOS, Windows Phone, BlackBerry, Android*.

Mobilieji išmanieji prietaisai maitinami pakraunamais elementais. Prietaisai yra nuo vizitinės kortelės iki knygos dydžio. Su mobiliuoju išmaniuoju prietaisu galima redaguoti užduočių sąrašus, peržiūrėti adresų knygelę, tikrinti darbo kalendorių, pažymėti svarbias detales, naujesni prietaisai taip pat leidžia naudotis daugeliu asmeninio kompiuterio galimybių, iš kurių svarbiausia yra galimybė prisijungti prie interneto ir tokiu būdu visada gauti pačią naujausią informaciją. Be to, mobilieji prietaisai lengvai jungiami tarpusavyje naudojant infraraudonąjį arba radijo ryšį. Tačiau mobilusis išmanusis prietaisas – tai ne nešiojamasis kompiuteris, nes jis nepasižymi tokiais geromis techninėmis savybėmis bei programine įranga kaip pastarasis ir, be to, yra gerokai mažesnis [11].

Šiuo metu populiariausius išmanuosius mobiliuosius prietaisus būtų galima suskirstyti į tris pagrindines grupes:

- Išmanieji telefonai;
- *PDA* kompiuteriai;
- Planšetiniai kompiuteriai.

Atskirai vertėtų paminėti e. knygų skaityklės, kurios labai išpopuliarėjo per paskutinius metus, bet šių įrenginių apžvelgti atskirai nevertėtų, nes dauguma techninių savybių persidengia su planšetiniais kompiuteriais. Vertėtų paminėti viena iš labiausiai paplitusių skaityklių – *Kindle*.

Išmanieji telefonai šiuo metu yra aukščiausios klasės mobilieji telefonai esantys rinkoje. Jie sujungė delninių kompiuterių (asmeninių ir mobilių informacijos saugojimo ir redagavimo priemonių) ir mobilių telefonų funkcijas į vieną visumą. Šiandienos išmaniųjų telefonų modeliai taip pat tarnauja kaip vaizdo ir garso dokumentų grotuvai, vaizdo ir foto kameros, turi aukštos rezoliucijos lietimui jautrius ekranus, interneto naršyklės, *GPS* navigaciją, *Wi-Fi* ryšio galimybę bei kitas funkcijas. Terminas „išmanieji telefonai“ yra skirtas apibūdinti mobiliesiems telefonams, turintiems daugiau kompiuterio funkcijų bei daugiau skirtingų mobilios telefonijos ryšių tipų nei kiti įprasti modeliai. Tačiau tikslų skirtumą nustatyti yra sudėtinga, kadangi parduotuvėse galima rasti pačių įvairiausių tarpinių modelių, turinčių iš pažiūros taip pat daug įvairių galimybių. Oxfordo internetinis žodynas išmanųjį telefoną apibrėžia kaip mobilųjį telefoną, kuris gali atlikti daugumą funkcijų, kurias atlieka kompiuteriai, taip pat turintis pakankamai didelį ekraną ir operacinę sistemą, kurioje gali veikti aplikacijos skirtos išmaniajam telefonui [36]. Aiškius ir tikslius skirtumus nustatyti sunku dar ir dėl to, jog nauji „paprastai“ telefonai turi tas pačias funkcijas, kurias turėjo prieš kelis metus pagaminti ir vadinti „išmaniaisiais“ telefonai [13].



4 pav. Išmanusis telefonas Samsung Galaxy S2

Paprastuose mobiliuosiuose telefonuose veikia įmonės patentuota paprastesnė programinė įranga valdanti telefono aparatą. Tuo tarpu išmaniuosiuose telefonuose diegiamos labiau atviros ir išbaigtos operacinės sistemos, kurioms daugybė nepriklausomų programuotojų gali sukurti specialias programėles. Galbūt todėl išmaniųjų telefonų galimybės taip sparčiai plečiasi. Tarp pačių žinomiausių išmaniųjų telefonų operacinių sistemų yra *Apple* kompanijos sukurta *iOS*, *Google* bendrovės – *Android*, *Microsoft* – *Windows Phone*, *Nokia* – *Symbian*, *RIM* – *BlackBerry OS*. Šios sistemos gali būti instaliuojamos daugybėje įvairių telefonų modelių bei ateityje keletą kartų atnaujinamos [13].

Apple kompanija, gaminanti visame pasaulyje populiarius išmaniuosius telefonus *iPhone*, 2008 m. sukūrė interneto parduotuvę *App Store* (Programų mobiliesiems telefonams parduotuvė), kurios dėka buvo pasiūlyta interneto erdvė, leidusi programinės įrangos gamintojams paprasčiau pristatyti savo produkciją, ją populiarinti ir parduoti. Iš kitos pusės išmaniųjų telefonų vartotojams buvo paprasta vienoje vietoje rasti gausybę įvairiausių programų savo telefonams. Tačiau ši parduotuvė skirta programoms, tinkančioms tik *Apple* kompanijos telefonams. Yra kitų internetinių parduotuvių, kuriose galima įsigyti skirtingoms operacinėms sistemoms skirtas programas. Tai vieno iš garsiausių Lietuvos verslininkų Ilja Laurso įkurta *GetJar*. Kitos populiarios parduotuvės: *Handango*, *Handmark*, *PocketGear* [13].

Pagal 2010 m. duomenis iš 234 milijonų mobiliųjų telefonų savininkų JAV, 45,5 milijonai turėjo išmaniuosius telefonus. Nepaisant sparčiai augančių išmaniųjų telefonų pardavimų visame pasaulyje, jie tesudarė 20 % nuo visų mobiliųjų įrenginių pardavimų apimties. Visgi išmaniųjų telefonų pardavimai auga labai sparčiai: lyginant 2009 ir 2010 m. JAV išmaniųjų telefonų pardavimai išaugo 72.1 %, tuo tarpu paprastų telefonų pardavimai padidėjo tik 31.8 % [12].

Planšetiniai kompiuteriai - daugelio didžiųjų kompiuterinės technikos gamintojų matoma ateitis. Planšetinis kompiuteris tai įrenginys, esantis tarp šiuolaikinio išmaniaus telefono ir nešiojamo kompiuterio. Angliškas planšetinio kompiuterio pavadinimas – „tablet“, todėl neretai liaudyje jis yra vadinamas tiesiog „tabletu“ ar „tablete“. Paprastai jis skirtas labiau turinio naudojimui, nei jo kūrimui: naršymui internete, filmų žiūrėjimui, muzikos klausymuisi, bendravimui socialiniuose tinkluose (*Facebook, Twitter*), taip pat bendravimui bendrąja prasme - el. paštu, *Skype* ir kitomis programomis.

Planšetinių kompiuterių rinką praktiškai sukūrė *Apple* revoliucinis įrenginys - *iPad*. Jame naudojama *iOS* operacinė sistema, tokia pati kaip *iPhone*, todėl egzistuoja daug programėlių (aplikacijų), pritaikytų *iPad*. Šiuo metu *iPad* turi daugiau nei 90% rinkos, tačiau kiti gamintojai stengiasi atsirišti savo dalį. Labiausiai žinomi gamintojai tai *Archos, Asus* su *TF101 Transformer* ir *Samsung* su *Galaxy Tab*. Taip pat pigesnius įrenginius siūlo *GoClever* ir keletas kitų gamintojų. Visuose šiuose planšetiniuose kompiuteriuose naudojama itin sparčiai populiarėjanti *Android* operacinė sistema.



5 pav. Planšetinis kompiuteris *Apple iPad 2*

Planšetiniai kompiuteriai skirstomi pagal ekrano įstrižainę, naudojamą operacinę sistemą ir techninės įrangos galingumą. Ekrano įstrižainės matuojamos coliais ir gali būti 7/9/10/12 colių. Prie ekrano taip pat svarbu paminėti ekrano tipą: varžą turintis (ang. *Resistive*) arba krūvį turintis (ang. *Capacitive*). Šie tipai skiriasi valdymo patogumu ir principu. Varžą turintis tipo ekranai yra pigesni, jie nuspaudimus fiksuoja jaučiant patį fizinį spaudimą, todėl planšetiniai kompiuteriai su šiuo ekranu gali būti valdomi bet kuo - tiek pirštu, tiek pieštuku. Krūvį turintis tipo ekranai yra brangesni, nuspaudimas su jais fiksuojamas pasinaudojant krūvio pasikeitimu, kai pirštu yra

paliečiamas ekranas. Planšetiniai kompiuteriai su *capacitive* tipo ekranais valdomi be jokių pastangų - užtenka vos prisiliesti prie ekrano ir nuspaudimas jau yra užfiksuotas, todėl valdymas tampa ne vien itin intuityviu, bet taip pat paprastu ir net smagiu.

Dažniausiai planšetiniuose kompiuteriuose naudojamos *iOS* ir *Android* operacinės sistemos. Taip pat neseniai pasirodė įrenginių, kuriuose įdiegta *Windows 8*. *iOS* sutinkama tik *Apple iPad* įrenginiuose. Visos operacinės sistemos turi daugybę parsiunčiamų mokamų ir nemokamų programėlių (aplikacijų), kurios praplečia įrenginio funkcionalumą. Iš techninės įrangos pusės dėmesį labiausiai reikėtų atkreipti į naudojamą procesorių (jo dažnį ir branduolių kiekį), atminties dydį ir jos praplečiamumo galimybes (*SD* ar *microSD* kortelių lizdas), taip pat į esamas jungtis (*USB*, *HDMI*) [15].

Kišeniniai kompiuteriai – skirti asmeninei informacijai tvarkyti. Panašūs į nešiojamuosius, tačiau mažesni. Tai nešiojamuosius kompiuterius primenantys, tačiau net kelis kartus už juos mažesni įtaisai, skirti daug keliaujantiems žmonėms [14].



6 pav. Kišeninis kompiuteris HP Ipaq

Kišeninius kompiuterius galima skirstyti į dvi kategorijas: su klaviatūromis (angl. *palmtop*) arba be jų (angl. *hand-held computer*, *PDA*). Kišeniniai kompiuteriai su klaviatūromis paprastai būna didesni ir brangesni, bet kiek galingesni. Jais naudotis patogiau, nes nereikia vargti su rankraščio atpažinimo programa arba ekrane rodoma „klaviatūra“. Dauguma kišeninių kompiuterių su klaviatūromis turi lizdus *PC Card* kortelėms, todėl jų galimybes galima praplėsti, prijungus specialius išorinius įrenginius. Absoliuti kišeninių kompiuterių dauguma turi infraraudonosios spinduliuotės prievadą, per kurį juos galima sujungti su kompiuteriais, spausdintuvais, mobiliaisiais telefonais ir kitais išoriniais įrenginiais [14].

Išmanieji įrenginiai keičia labai stipriai mokymosi kultūra. Didėja „čia ir dabar“ mokymosi paklausa. Komercinėmis garso ir vaizdo įrašų bibliotekomis galime naudotis jau dabar. Įsirašyti norimą paskaitą į išmanųjį telefoną ir peržvelgti ją važiuodami į paskaitas troleibusu galime jau šiandien. Pasinaudoti prieiga: telefonas-internetas-*Google*-atsakymas, galime jau šią akimirką. Technologijų raida pakeitė vaizdo pristatymo į mokymą: iš 16mm kino juostų mokymasis persikėlė į *VHS*, *CD-ROM*, *DVD*, *USB* ir *FTP*. *Youtube* kasdien atsiranda po milijoną naujų vaizdo įrašų. O žmonės nieko kito taip nemėgsta, kaip mokytis iš vaizdo priemonių. Vaizdas stimuliuoja, įtraukia ir linksmina, skatina galvoti, jausti ir daryti kažką kitaip. Pačios sudėtingiausios idėjos tampa paprastos, patys sunkiausi eksperimentai – lengvai pasiekiami. Maža to, tai yra populiaru ir efektyvu [22].

1.3. Konkurencija mokymosi procese

Konkurencija mokymosi procese. Vienas iš tiriamojo darbo aspektų yra konkurenciją mokymosi procese. Konkurencija gali būti naudinga ir žalinga, tad būtina žinoti teigiamas ir neigiamas puses. Aktyvus mokymasis yra labai svarbus klasėse ar auditorijose. Vienas iš geriausių metodų, skatinančius būti aktyviais auditorijose ar klasėse tai įvesti į mokymosi procesą konkurenciją klasėje. Konkurencijos atsiradimas klasėje stipriai motyvuoja ir skatina studentus dirbti atsakingiau ir labiau įsiliesti į aktyvų mokymosi procesą. Dažniausiai, kai pristatoma užduotis, kurioje tenka konkuruoti su klasės ar auditorijos kolegomis, studentai užduoda žymiai daugiau klausimų nei pristačius paprastą užduotį. Klausimų kiekis išauga ir ne užsiėmimo metu. Studentai pradeda papildomai skirti laiko užduočiai nei įprastai [31].

Išskirtiniai konkurencijos mokymosi procese teigiami bruožai [32]:

- Konkurencija motyvuoja dalyvius, kas lemia didesnius įsipareigojimus;
- Konkurencija motyvuoja komandos draugus vienas kitam padėti ir motyvuoti;
- Pralaimėjimas gali lemti sustiprėjusį mokymąsi, kol tai veda į didesnę kritinį mąstymą ir refleksiją;
- Dalyviai gauna sportinę patirtį. Sužino ką reiškia laimėti ir pralaimėti.

Neigiami konkurencijos mokymosi procese bruožai [32]:

- Gali skatinti priešišumą tarp dalyvių;
- Konkurencija susilpnina motyvacijos instinktą mokytis mokomąjį turinį, nes orientuojamasi į pergalę;

- Pralaimėjimas gali lemti didesnį paties dalyvio nusivertinimą.

Konkurencija ir žaidimai yra tarpusavyje neatsiejami dalykai. Ten kur vyksta žaidimai ten bus ir konkurencija. Prieš apžvelgiant konkurenciją mokymosi procese, būtina susipažinti su žaidimu paremtu mokymosi procesu, su kuriuo daugeliui teko susidurti. Tik šiais laikais žaidimai vyksta ne klasėse, bet virtualioje erdvėje pasitelktus mobiliąsias priemones.

Žaidimai mokymosi procese. Kai mokymosi procesas pasidaro nuobodus ir monotoniškas, studentai pasidaro nemotyvuoti ir neįsitraukia į mokymosi procesą. Kitaip išsireiškus mokymosi procesas nebevyksta. Mokymasis – tai ne informacijos išmokimas mintinai – tai reiškia įgūdžių ir žinių įgijimas procesu metu, kuris bus reikalingais įvairiais gyvenimo atvejais. Tai nereiškia, kad studentai privalo skirti dar daugiau laiko užsiėmimams klasėse, kur jie bus mokomi kaip galvoti ir ką daryti prieš išeinant į tikrąjį gyvenimą. Šiais laikais atsiranda poreikis interaktyviam ir motyvuojančiam mokymosi procesui. Šioje vietoje ir galima pradėti nagrinėti žaidimais paremtą mokymosi procesą. Jau daugelį metų video žaidimų kūrėjai kuria motyvuojančias ir mokingas aplinkas savo žaidimų klientams [33].

Efektyvumas praktikos metu, atliekamos besimokant nėra naujiena, jos istorija siekia net antikos laikus, bet žaidimo pagrindu sukurtas mokymosi procesas yra gan naujas, kuris turi nemažai pranašumų prieš tradicinį mokymosi procesą.

1 lentelė. Mokymosi procesų palyginimas [33]

Savybės	Tradiciniais mokymasis	Praktika	Žaidimais paremtas mokymasis
Kaina	X		X
Nedidelis pavojus sveikatai	X		X
Studento-Studento palyginimo galimybė vertinimo procese	X		X
Stipriai įtraukiantis		X	X
Mokymosi vietos individualizuotas parinkimas		X	X
Greitas grįžtamasis ryšys		X	X
Lengvas mokymosi perkėlimas į realų pasaulį		X	X
Aktyvus dalyvavimas		X	X

Kompiuteriniai mokymosi žaidimai pastaraisiais metais labai populiarėja ir tampa prieinami vis didesnei vartotojų auditorijai. Pirmoje lentelėje aiškus žaidimais paremta mokymosi proceso pranašumas, tai kodėl tik pastaraisiais metais vis labiau populiarėja šis mokymosi procesas?

Pagrindinės priežastys yra dvi.

Pirmoji priežastis tai, kad ateina į pasaulį karta, kuri be interneto, mobiliojo telefono ir video žaidimų pasaulio nemačius. Ši karta yra pripratus prie greito technologijų ir pasaulio kitimo, tad nenuostabu, kad pagal atliktus tyrimus aiškėja, kad šiuos žmones sudominti ir išlaikyti jų dėmesį darosi labai sunku – ypač su standartinėmis priemonėmis. Tad nenuostabu, kad čia vėl į pagalbą ateina kompiuteriniai žaidimai, kurių sumaniai sukurta aplinka padeda išlaikyti žmonių dėmesį [33].

Antroji priežastis tai, kad tik dabartinės technologijos leido sumažinti tokių specializuotų programų kainas, kad jos būtų prieinamos didžiuliam vartotojų ratui. Seniau tokius mokomuosius žaidimus (dažniausiai įvairūs simulatoriai) galėjo sau liesti tik kariuomenė ir aviacijos pramonė. Dabar net medicinoje yra patartina naudoti simulatorius, o kartais net privaloma vykstant mokymosi procesui. Šios pramonės šakos įrodė, kad žaidimai mokymosi procese yra sėkmingi ir prieš keltą metų prasidėjo žaidimų bumas ir mobiliesiems įrenginiams, kurie padeda vykdyti mokymosi procesą bet kurioje vietoje ir bet kuriuo laiku. Mobilumas tampa vienu iš svarbiausių veiksnių šiais laikais.

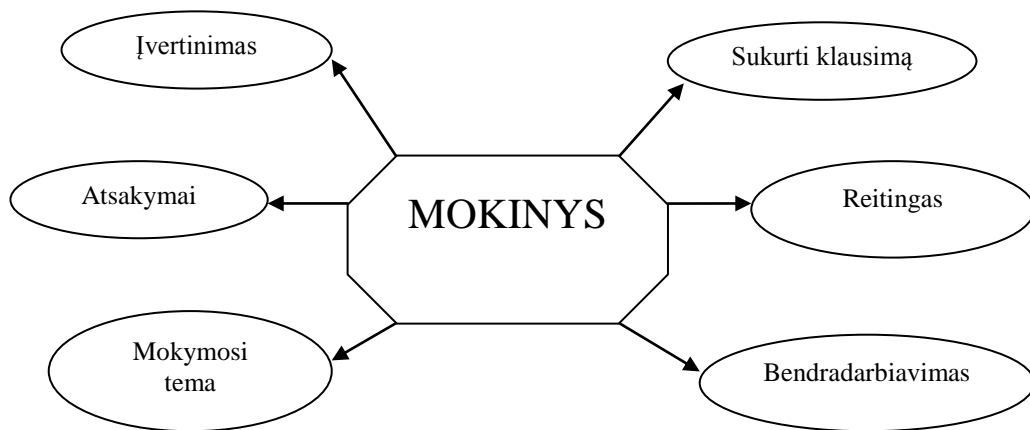
2. PRITAIKYMAS

2.1. Siūlomas mokymosi modelis

Siūloma modelis remsis dviem moksliniais tyrimais/straipsniais. Mokymosi metodas nagrinėjamas *“Enhancing learner’s motivation by collaborative e-learning tools and methods”* straipsnyje. Jame pristatytas mokymuisi skirtas žaidimas, kuris padėtų besimokantiejiems labiau įsigilinti į jų mokymosi objekto sritį. Straipsnio autoriai siūlo sukurti žaidimą, kaip mokymosi įrankį, kuris padėtų suartinti besimokančiuosius ir sukurti grupes, kuriose jie galėtų keistis informacija. Pagrindinė žaidimo idėja yra, kad besimokantysis turi gauti klausimą, kuris atitinka jo žinių, pasiruošimo lygį. Klausimus kuria ne mokytojas/dėstytojas, bet patys kurso dalyviai. Besimokantysis gavęs klausimą, turi į jį atsakyti, jeigu atsakymas neteisingas klausimo sunkumas auga, jeigu atsako – sunkumas krenta. Jeigu klausimas yra klaidingas, apie tai turi būti informuojamas jo autorius, kuris klausimą pataisytų. Žaidėjo lygis nustatomas pagal tai, kiek teisingai atsakymų buvo atsakyta. Konkurencija tarp dalyvių prasideda po pirmo rato, kai gaunami

pirmieji rezultatai ir suformuojami pajėgumai. Kitame etape, sunkesnius klausimus gauna žaidimo dalyviai, kurie turi daugiau teisingai atsakytų klausimų, lengvesnius klausimus – daugiau kartų suklydę žaidėjai. Visada žemesnio pajėgumo dalyviai yra suinteresuoti pateikti sunkesnę klausimą, kad kuo daugiau žaidėjų suklystų ir taip įtakoti rezultatus. Sukurti klausimai gali būti klasifikuojami pagal temas, taip pat yra pateikiama medžiaga iš kurios turėtų būti kuriami klausimai: internetinis puslapis, kurso dalies medžiaga [2].

Straipsnyje yra pristatoma tik idėja šio žaidimo, bet realizacija nenurodoma. Autorių pasiūlytą modelį būtų galima išpildyti naudojantis mobiliuosiuose įrenginiuose. Žaidimo dalyviai gautų klausimus į išmaniuosius telefonus, kuriuose būtų suprogramuota speciali programinė įranga.

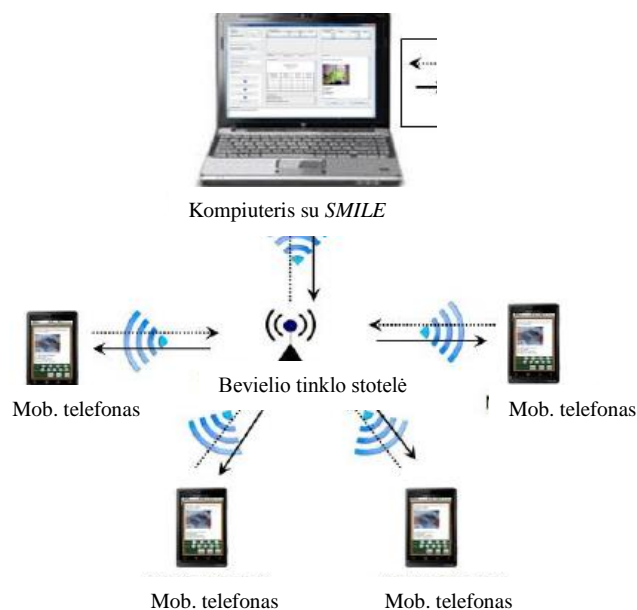


7 pav. Mokymosi metodas

Techninę realizaciją, kuri būtų naudojama mano siūlomoje sistemoje galima būtų panaudoti iš kito projekto: „*Stanford Mobile Inquiry-based Learning Environment (SMILE): using mobile phones to promote student inquires in the elementary classroom*“. Šitas projektas yra iš dalies panašus į pirmojo straipsnio idėja, bet jis yra realizuotas tik lokaliaje vietoje, tai yra – klasėje ir buvo skirtas pradinėms klasių moksleiviams. Pirmojo straipsnio pagrindinė mintis buvo, kad reikia palaikyti konkurenciją tarp besimokančiųjų, kas galėtų paskatinti daugiau skirti laiko mokymuisi. Skiriant daugiau laiko mokymuisi – efektyvumas turėtų didėti. Pagrindinė darbo idėja, kad įdėtos pastangos ir gauti rezultatai yra tiesiogiai proporcingi. Taip pat siūlomame modelyje besimokantieji turėtų prieigą prie sistemos nuolatos ir bet kurioje vietoje, kur yra interneto ryšys, taip bus užtikrintas mokymosi, kaip viso gyvenimo proceso teiginys. *SMILE* projektas - Stanfordo universiteto sukurta mokymosi programa, kuri leidžia pradinėms klasių mokiniams sukurti ir užduoti

vienas kitam klausimus mobiliuoju telefonu. Mobilųjį telefoną mokiniai naudoja ne tik klausimų kūrimui ir atsakymams, bet kartu ir vertina gautus klausimus, skalėje nuo vieno iki penkių. Visas procesas yra stebimas ir kontroliuojamas mokytojo, nešiojamo kompiuterio pagalba. Viskas vyksta klasėje, sujungus visus prietaisus bevielio tinklo stotelės pagalba. Mokytojas turėdamas pagrindinę programinės įrangos dalį, nuo pradžios iki pabaigos, organizuoja ir kontroliuoja šio mokymosi žaidimo eigą. Žaidimo pabaigoje kiekvienas mokinys gauna informaciją ne tik apie klasės draugų ir jo paties pasiektus rezultatus, bet ir kaip kiti klasės draugai atsakinėjo jo klausimą, ir kuris klausimas buvo mokinių geriausiai įvertintas. Mokytojas savo kompiuteryje, žaidimui pasibaigus, gali rasti detalią informaciją apie kiekvieną mokinį ir informaciją apie visus sukurtus klausimus. Ši informacija gali būti išsaugota serveryje ir vėliau išanalizuota [5].

SMILE projekte nurodoma mano sistemai tinkama įranga, tik reiktų vietoj nešiojamo kompiuterio naudoti serverį su programine įranga, kuri leistų naudotis žaidimu nepriklausomai nuo vietos ir laiko. *SMILE* projekte visas procesas vyko tik lokaliai, klasėje.



8 pav. Sistemos architektūra

Tiriamąjį darbo eksperimentinį dalyje turi būti sudaryta galimybė visus klausimus, kurie bus serverio duomenų bazėje, perkelti į *Moodle* aplinką ir ten sukurti testus iš gautų klausimų, kurie būtų skirti galutiniam besimokančiųjų vertinimui. Paskutinio atsiskaitymo klausimų algoritmas turėtų būti toks, kad laikančiam testą, visad ateitų nors vienas klausimas, kurį jis neatsakė per pasiruošimo laikotarpį. Kurso vadovas, galėtų *Moodle* aplinkoje gauti visą statistiką apie besimokančiuosius.

Kuriamas produktas gali būti praplečiama - įvedant, pavyzdžiui, pagalbą klausimui atsakyti mobiliajame įrenginyje. Žaidimą orientuoti būtų galima ne individualiai, bet paskirti komandas, kurios varžytųsi tarpusavyje, bet tada atsiranda keblumų siekiant užtikrinti konkurenciją tarp besimokančiųjų. Šias ir kitas idėjas radau, kituose išanalizuotuose straipsniuose, kurie trumpai darbe yra apžvelgiami. Tiriamąjį darbą būtų galima praplėsti ir funkcijomis iš kitų projektų, kurie yra apžvelgti skyriuje „Panašių sprendimų analizė“. Praplečiant funkcionalumą sistemos, būtų pagerinamas mokymosi ir sistemos efektyvumas. Sistema taptų lankstesnė ir patrauklesnė vartotojams, o kiekvienos mokymosi sistemos vienas iš pagrindinių siekių yra pritraukti kuo daugiau vartotojų.

2.2. Panašių sprendimų analizė

Mobilioji galvosūkių sistema, skatinanti mokymąsi bendradarbiaujant

Mobilios aplikacijos pagrindu sukurta grupinių spėlionių sistema, skirta skatinti mokymąsi bendradarbiaujant ir užtikrinant greitą sistemos darbą (ang. „*A Mobile-Based Group Quiz System to Promote Collaborative Learning and Facilitate Instant Feedback*“): *MQAS* - programa siūsti klausimams ir atsakymams skirta mobiliesiems telefonams. Ši programa yra pristatoma kaip papildoma mokymosi priemonė šalia tradicinio mokymosi. Veikimo principas - mokytojas kiekvieną savaitę atsiunčia mokiniams, suskirstytiems į grupes, testus į išmaniuosius telefonus. Šių testų rezultatai padeda mokytojui vertinti mokinių progresą, o mokiniams dirbti komandoje ir keistis informacija tarpusavyje. *MQAS* programą sudaro dvi dalys - kliento ir serverio pusių programinės įrangos. Kliento pusėje - *Java ME* pagalba sukurta programa, o serveryje - *VB.Net* ir *ASP.Net* pagalba sukurta internetinė aplikacija. Kiekviena grupė turi išrinktą arba dėstytojo paskirtą grupės vadovą, kuris gauna testo užduotis į mobilųjį telefoną ir siunčia atsakymus atgal. Tad grupės vadovui gavus testą, visa grupė privalo dirbti kartu, kad atsakytų į visus testo klausimus. Atsakymams pasiekus serverį, jie yra automatiškai apdorojami (be mokytojo pagalbos) ir išsiunčiami grupėms rezultatai. Grupių vadovai vėliau gauną ir žinutę e. paštu su visais testo klausimais ir grupės atsakymais [6].

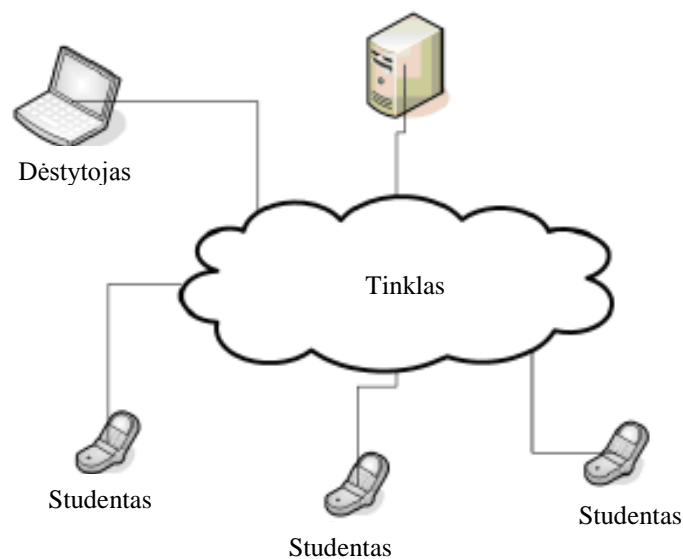
Tinklaidė (ang. *Podcast*) ir mobiliojo mokymosi vertinimas, didinantis studentų mokymosi patirtį ir akademinį darbą

Tinklaidė ir kartu mobili studento pasiekimų vertinimo sistema (ang. „*Podcasts and Mobile Assessment Enhance Student Learning Experience and Academic Performance*“) -

pateikiamas pasiūlymas, kaip naudojant tinklalaidės įtvirtinti žinias gautas per paskaitas ir jas įvertinti. Naudojamas metodas: visos paskaitos yra įrašomos garsiniu formatu, po to specialia programa šios paskaitos apdorojamos. Iš paskaitos yra iškerpama apie 15 min. trukmės dalis, kurioje dažniausiai būna nagrinėjama svarbiausia paskaitos medžiaga. Specialia programa yra papildomai įrašomas klausimas su galimais atsakymais iš atrinktos medžiagos. Šis klausimas specialių programų pagalba yra prikabinamas prie įrašo pabaigos ir visas įrašas *podcast* formatu yra viešai platinamas 2-3 dienas. Mokiniai perklausę tinklalaidės turi atsakyti į jiems pateiktą klausimą ir atsakymą siųsti *SMS* žinutę. Taip mokiniams užtikrinama galimybė jiems patogiu metu, laiku ir patogioje vietoje įtvirtinti per paskaitą girdėtą medžiagą [7].

Smagus galvosūkis: Mobilųjų prietaisų pagrindu sukurtas žaidimas mokymuisi

Spėlionės linksmai – spėlionių žaidimas skirtas mokymuisi naudojant mobiliuosius įrenginius (ang. „*QuizFun: Mobile based quiz game for learning*“)- pristatomas programos prototipas, kuris turėtų padėti, interaktyviai, besimokantiesiems dalyvauti mokymosi procese. Programa leidžia mokiniams labiau įsigilinti į konkrečias temas ir patikrinti savo žinias atskirose temose. *QuizFun* pagrindinė mintis - žaidimą ir mokymąsi apjungti į vieną programą. Žaidime egzistuoja dveji žaidimo modeliai – vieno žaidėjo ir kelių žaidėjų. Vieno žaidėjo modelyje – žaidėjui atsitiktinai parenkamas klausimas pagal pasirinktą sunkumą iš serverio, kurį jis gauna į mobilųjį telefoną. Vieno žaidėjo modelis labiau skirtas mokymosi medžiagos pasikartojimui prieš atsiskaitymus. Kelių žaidėjų modelis – reikalauja, kad mokytojas sukurtų testą ir įkeltų į serverį.



9 pav. Žaidimo sistemos architektūra

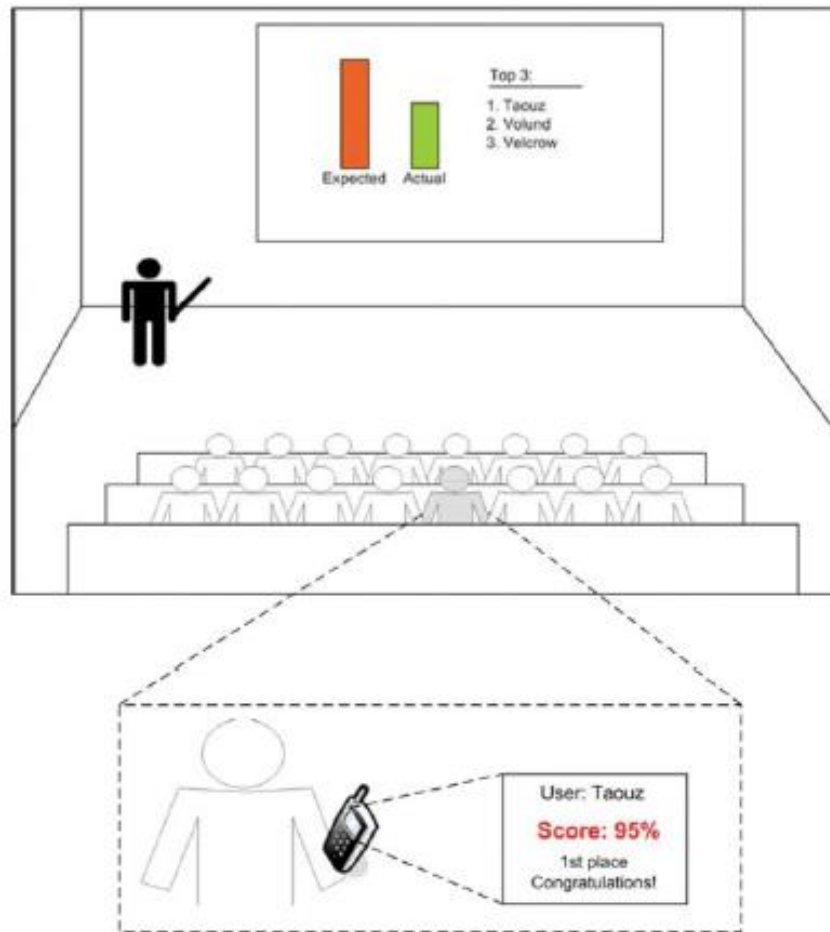
Žaidime varžosi besimokantieji tarpusavyje dėl geresnio rezultato. Visi žaidėjai, kaip ir anksčiau minėtame modelyje, klausimus gauna į mobilųjį telefoną. Duomenys perduodami, šio žaidimo prototipe, perduodami internetu. Abiejuose žaidimo modeliuose žaidėjas turi galimybę pasirinkti ir sunkumo lygį. Visuose žaidimo modeliuose yra integruota taškų rinkimo sistema. Taškų rinkimo sistema leidžia žaidėjui gauti rezultatus realiu laiku, o tai užtikrina žaidimo interaktyvumą. Autorių atlikti tyrimai parodė, kad mokymosi aplinką praplėtus interaktyviais žaidimais, besimokantieji labiau būna susidomėję mokymosi procesu, labiau gilinasi į mokymosi medžiagą [8].

Transformavimas mobiliųjų telefonų į mobilias galvosūkių platformas

Mobiliųjų telefonų naudojimas spėlionių žaidimams, vertinant konkurenciją tarp vartotojų (ang. „*Turning Mobile Phones into A Mobile Quiz Platform to Challenge Players’ Knowledge: An Experience Report*“) - interaktyvus, testo principu paremtas, žaidimas, sukurtas 3G ryšį palaikantiems telefonams. Programa reikalauja sinchronizacijos su serveriu – interneto ryšys turi būti užtikrintas. Visi norintys dalyvauti žaidime privalo užsiregistruoti interneto puslapyje ir parsisiųsti programą į savo mobilųjį telefoną. Žaidimas vyksta raundais, po kiekvieno raundo yra šalinami visi žaidėjai, kurie atsakė į tris klausimus neteisingai. Klausimai pateikiami vaizdiniu, garsiniu ar tekstiniu formatu su galimais atsakymais, o atsakymas yra siunčiamas SMS žinutę. Žaidėjams yra prieinamos ir kelios pagalbos, tokios kaip: pridėti laiko, praleisti klausimą ir kitos. Žaidimas leidžia visiems norintiems plėsti savo žinias, bendrauti su kitais žaidimo dalyviais ir mokytis patogiu laiku, patogioje vietoje [9].

Įvertinimas mobilaus žaidimo skirto naudoti paskaitose

Mobiliųjų žaidimų koncepcijos paskaitose vertinimas (ang. „*An Evaluation of a Mobile Game Concept for Lectures*“) – pristatoma žaidimo modelis, kuri gali būti naudojama aukštosiose mokyklose, skirta glaudesniai studentų dalyvavimui mokymosi procese. Šis studijų žaidimas naudoja įrangą, kuri dažniausiai būna prieinama visose auditorijose: nešiojamas kompiuteris, projektorius su didžiuoju ekranu, interneto tinklas ir studentų mobilieji telefonai.



10 pav. Lecture Quiz schema [10]

Pagrindinis žaidimas paleidžiamas dėstytojo kompiuteryje, o vaizdas rodomas naudojant projektorių visai auditorijai. Studentai naudodami išmaniuosius telefonus keičia projektoriaus projektuojamą vaizdą – interaktyviai dalyvauja paskaitoje. Žaidimas skirtas studentų grupei, kurioje dydžio apribojimų nėra. Žaidimas labiausiai tinka paskaitos medžiagai kartoti ir teoriniai medžiagai testuoti. *Lecture Quiz* prasideda, kai visi studentai mobiliaisiais telefonais užsiregistruoja, tada dėstytojas užduoda klausimą ir galimus atsakymus, kurie matomi projektoriaus ekrane. Per tam tikrą laiką, visi studentai turi atsakyti į klausimą. Kai klausimo laikas pasibaigia visi studentai gauna atsakymą ar jie atsakė teisingai ar ne. Studentas, kuris suklysta – iškrenta iš žaidimo, taip žaidžiama iki lieka vienas žmogus. Vykstant žaidimui, dėstytojas gauna informaciją, kiek medžiagos studentai paskaitos metu įsisavina. Autorių atliktoje apklausoje buvo nustatyta, kad studentai greičiausiai dalyvautų paskaitose dažniau, jeigu tokie interaktyvūs žaidimai vyktų paskaitose [10].

2.3. Mobili aplikacija

Ne taip ir seniai daugelis mobiliųjų prietaisų buvo ne tokie ir išmanūs, buvo prieinamos tik standartinės paslaugos. Daugelis ankstyvųjų išmaniųjų telefonų buvo visiškai orientuoti tik į pašto paslaugas ir taip pat trūko jautraus lietimo ekrano, kas daro išmanųjį telefoną daug labiau patrauklų. Daugelis telefonų kurie buvo parduoti turėjo labai žemo lygio interneto naršyklės, kurios buvo naudingos tik tekstui skaityti, nuorodoms atidaryti ar nedideliems paveikslukams peržiūrėti. Šie įrenginiai buvo paplitę tik tarp verslininkų, kuriems elektroninis paštas buvo ypač svarbus ir tarp saujelės informacinių technologijų entuziastų, kurie norėjo žengti koja kojon su pažanga. Visa tai pasikeitė kardinaliai su kompanijos *Apple* pristatytu išmaniuoju telefonu ir jam skirtomis mobiliosiomis aplikacijomis, kai vartotojų lūkesčiai buvo visiškai perkelti į kitą lygį [26].

Mobili programėlė (ang. *App's*) - tai terminas skirtas apibūdinti programinę įrangą, kuri kuriama išmaniesiems telefonams, mobiliems telefonams, ir planšetiniams kompiuteriams. Jos yra sukurtos šviesti, mokyti, linksminti ar padėti vartotojams jų kasdieniniame gyvenime. Telefoninės aplikacijos pagalba galima įgyvendinti, bet kokias idėjas, pasiekti išskirtinumą ir netgi užsidirbti.

Mobiliųjų programėlių atsiradimas siejamas su 9 dešimtmečio pabaigoje atsiradusiais delniniais kompiuteriais. 2002 m. atsiradus pirmiesiems išmaniesiems telefonams, atsirado kitoks požiūris į programėles. Tačiau programėlių bumas prasidėjo nuo 2007 metų, kai kompanija *Apple* išleido pirmąjį *Apple 3G* telefoną. Nuo 2007 metų prasidėję programėlių pardavimai tebeauga iki dabar [23].

Techniškai egzistuoja 3 skirstymai:

- Pagal standartines platformas ir OS (tai gali būti pvz.: *Windows Mobile, Symbian, Linux*);
- *WEB OS* ir platformas (*Webkit, Opera Mini, Rim*);
- Kitas virtualias kūrimo platformas (*Java, J2ME, Flash, Brew*).

Mobiliųjų programėlių tipai, pagal atliekamas funkcijas:

- Komunikacijos (naršyklės, socialinių tinklų programėlės, naujienų portalų programėlės ir t.t);
- Žaidimai (*Poker, Sudoku, Angry Birds*, sporto žaidimai, simulatoriai);
- Multimedijos (audio/video grotuvai, prezentacijų vedliai, grafikos/vaizdų leistuvai);
- Pagalbinės (kalendoriai, tvarkaraščiai, kalkuliatoriai);
- Kelionių (*GPS*, valiutos konvertavimas, oras);

- Patogumų (skambučių tvarkymas, duomenų tvarkymas, meniu išdėstymas).

Lietuvoje ir visame pasaulyje auga išmaniųjų telefonų pardavimas, o kartu su jais neatsilieka ir telefonams skirtos programų aplikacijos („App ‘s“). Jos yra sukurtos šviesti, mokyti, populiarinti, linksminti, parduoti ar padėti vartotojams jų kasdieniniame gyvenime. Sukurtą aplikaciją galima parsisiųsti į išmanųjį *iPhone* telefoną iš internetinės parduotuvės *iTunes App Store*, *App World*, *OVI store*, *Android Market* ir kitur [23].

Vienos iš programų, kuriuos turi dažnas išmanusis telefonas:

- **Facebook** – socialinis tinklo programa (alternatyvos *Twitter*, *Google +*);
- **Skype** – skirta bendrauti internetu;
- **Youtube** – vaizdų peržiūrėjimo programėlė;
- **Opera Mini** – naršyklė mobiliajame telefone;
- **Google** – paieškos internete ir pašto programėlė;

Lietuva turi kuo pasigirti mobiliųjų telefonų programėlių rinkoje. Ilja Laurs 2004 m. įkūrė programėlių parduotuvę *GetJar*, o nuo 2010 metų telekomunikacijų firma *Omnitel* įkūrė programėlių svetainę [23].

Mobiliojo įrenginio aplikacija ir internetiniai puslapiai. Kokios programos pranašesnės? Internetiniai puslapių pagrindu sukurtos ar specialiai sukurtos mobiliosios aplikacijos? Tai daugeliui išskylantis klausimas, kai pradeda galvoti apie aplikacijas mobiliesiems įrenginiams. Abu būdai turi savo teigiamų ir neigiamų pusių. Mobiliasias aplikacijas reiktų išskirti į dvi grupes, tai standartinės ir hibridinės. Standartinės – kai kuriama vienai platformai su specifine programavimo kalba. Hibridinė – kuriamas, tokių programų kaip *PhoneGap* pagalba, kodas, kuris gali būti sukompiliuotas skirtingoms platformoms.

PhoneGap, tai programavimo karkasas (ang. *Framework*), kuris skirtas kurti *Android*, *Apple*, *webOS*, *Blackberry*, *Symbian* programėles, tai reiškia, kad nebereikės perprogramuoti visoms OS atskirai ar mokėti visas programavimo kalbas ir programuoti kiekvienai OS atskirai, kad galėtų naudoti kitų OS vartotojai. Viskas gan paprasta, reikia išmanyti ir mokėti *HTML5* ir *JavaScript*. Labai patogus atvirojo kodo (ang. *Open Source*) programavimo karkasas. Jį galima integruoti į *Eclipse* projektą. Puikiai tinka žmonėms, kurie nemoka *JAVA* arba tiesiog nori sukurti savo mobiliojo įrenginio aplikaciją.

Atliekant tiriamąjį darbą bus naudojama hibridinė mobili aplikacija. Šį pasirinkimą lėmė nemažai veiksnių, kurie yra apžvelgiami šioje pastraipoje. Programos skirtos mobiliesiems telefonams kūrimas prasideda visada nuo „kodo“ (Programavimo kalba parašytas programos

tekstas). Daugelis šių dienų specialistų programuoja C kalba. Pavyzdžiui *IPhone* (*Apple* kompanijos telefonas) paremtas taip pat C kalba.

2 lentelė. Programavimo kalbos pagal mobiliąsias operacines sistemas [26]

Įrenginio operacinė sistema	Reikalaujamos žinios
<i>Apple iOS</i>	<i>C, Objektinė C</i>
<i>Google Android</i>	<i>Java</i>
<i>RIM BlackBerry</i>	<i>Java</i>
<i>Symbian</i>	<i>C, C++, Python, HTML/CSS/JS</i>
<i>Windows Mobile</i>	<i>.NET</i>
<i>Windows 7 Phone</i>	<i>.NET</i>
<i>HP Palm webOS</i>	<i>HTML/CSS/JS</i>
<i>MeeGo</i>	<i>C, C++, HTML/CSS/JS</i>
<i>Samsung Bada</i>	<i>C++</i>

Deja daugeliui programuotojų tenka aptarnauti ne tik vienai platformai sukurta aplikacija, bet ir kitoms platformoms sukurta tą pačią aplikaciją, tai lyg ir būtų nemažas minusas mobiliųjų aplikacijų prieš internetinius puslapius, bet visa tai jau praeitis. Visa tai pasikeitė 2008m. kai buvo sukurtas *PhoneGap*. Tai platforma leidžianti vienu metu aptarnauti kodą kuris paskui yra pritaikomas pasirinktai operacinei sistemai. Su *PhoneGap* atsirado hibridinės aplikacijos.

Pirmasis skirtumas tarp internetinio puslapio ir mobiliosios aplikacijos yra kaip kuriama vartotojo sąsaja. Internetiniame puslapyje naudojama *HTML* ir *CCS* technologija, o aplikacijose dažomi pikseliai tiesiai ant ekrano pasinaudojus specialiom bibliotekom. Šis būdas yra žymiai greitesnis nei vartotojo sąsajos internetiniuose puslapiuose. Dar vienas trūkumas internetiniuose puslapiuose, kad dėl naršyklių įvairovės kodas ne visada vienodai veikia visose naršyklėse. Naudojant *PhoneGap*, reikia išmanyti *HTML5* ir *Javascript*. Vartotojo sąsaja yra sukuriama iš vieno kodo visoms platformoms ir greičiu nenusileidžia tradiciniai aplikacijai.

Vienas iš esminių mobiliųjų aplikacijų pranašumų, tai priėjimas prie mobiliojo įrenginio žemojo lygio bibliotekų. Kurios leidžia gauti duomenis iš įrenginio sensorių, turėti priėjimą prie

atminties ir duomenų. Dėl priėjimo prie šių duomenų, mobiliosios aplikacijos gali iššaukti pranešimus: naujienos, naujo turinio aplikacijai atsiradimas, socialinių tinklų pranešimai ir kiti. Bibliotekos pasiekiamos ir standartinėm ir hibridinėm aplikacijom. Internetiniai puslapiai tik neseniai pradėjo teikti tik lokacijos nustatymo duomenis.

Ypač svarbu kalbant apie internetinius puslapius ir mobiliąsias aplikacijas, tai duomenų kiekiai. Kuo mažiau duomenų tenka perduoti tuo programa dirba greičiau. Mobiliosios aplikacijos čia nusileidžia šiek tiek internetiniam puslapiam. Aplikacijas tenka visada parsisiųsti ir daugelis iš jų nuolatos siunčia duomenis atgal į serverius.

3 lentelė. Mobiliųjų programų sprendimų palyginimas [27]

	Prietaiso resursų panaudojimas	Greitis	Kūrimo kaštai	Parduotuvė	Patvirtinimo procesas diegiant programą
Aplikacija skirta tik vienai OS	Pilnas	Labai greita	Dideli	Yra	Privalomas
Hibridinė aplikacija	Pilnas	Labai greita	Priimtini	Yra	Vidutinis
Web aplikacija	Dalinis	Greita	Priimtini	Nėra	Nėra

Greitis yra ne tik svarbus kalbant apie parsisiųstus ir išsiųstus duomenis, bet ir apie duomenų apdorojimą. Kiekviena aplikacija telefone turi būti apdorojama, o tai kartais yra tikrai pastebima. Senesni telefonai, turintys ne tiek daug resursų su kai kuriomis programomis dirba ženkliai lėčiau. Internetiniai puslapiai dažniausiai yra kuriami paprasčiau vengiant daugybės daugialypės terpės elementų, kas leidžia internetiniams puslapiams dirbti greičiau.

Kaina yra vienas iš svarbesnių aspektų prieš pasirenkant technologiją. Programuojant mobiliąją aplikaciją tik vienai platformai (Pvz. *iOS*) tai tikrai yra brangu ir būtų sunku konkuruoti su internetiniais puslapiais. Visas kortas sumaišo programos kaip *PhoneGap*, kurios leidžia vienu įrankiu kurti programas kelioms platformoms. Kainos atžvilgiu aiškiaus pranašumo neturi nei viena technologija.

Mobiliosios aplikacijos turi didelį pranašumą prieš internetinius puslapius, nes jos gali dirbti atsijungusios nuo tinklo („*Offline-modus*“), bet kai kurios aplikacijos reikalauja taip pat prieigos prie interneto, bet didžioji dalis to nereikalauja. Internetiniuose puslapiuose tai įmanoma tik retais dar atvejais ir tik tam tikros funkcijos (Pvz. *Youtube* peržiūra) gali veikti šiame režime.

4 lentelė. Internetinių puslapių palyginimas su mobiliomis aplikacijomis [27]

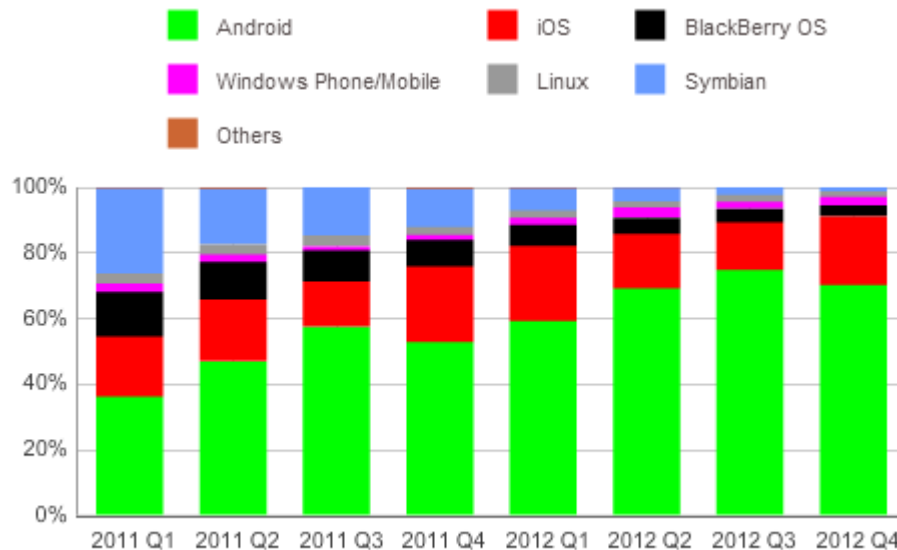
	Internetiniai puslapiai	Mobiliosios aplikacijos
Vartotojų pasiekiamumas	Pasiekama visiems per interneto naršyklę.	Pasiekama tik turint reikiamą prietaisą.
Vartotojo sąsaja	Ribota dėl techninių galimybių ir tinklo pralaidumo.	Plačios galimybės, lengvai praplečiama.
Grafika ir efektai	Ribota dėl techninių galimybių.	Neribota beveik. Riboja tik prietaiso resursai.
Prieinamumas prie tech. įrangos	Ribota. Vietos nustatymas įmanomas.	Prieinami visi prietaiso sensoriai ir techninė įranga.
Kūrimo lengvumas	Naudojami standartiniai web kūrimo įrankiai.	Skirtingos operacines sistemos palaiko skirtingas kalbas. PhoneGap galimybės.
Kūrimo resursai	Sukuriami vieną kartą ir išplatunami.	Kiekvienai platformai reikia sukurti atskirai.
Kūrimo kaina	Dažniausiai pigiau negu mobili aplikacija.	Brangiau, kai taikomasi kurti aplikacija kelioms platformoms. PhoneGap kainą padaro konkurencingą.
Integravimo procesas	Patalpinama interneto svetainėje. Priėmimas tampa galimas iškart.	Vartotojai turi parsisiųsti ir instaliuoti aplikacija.
Platinimas	Platinimas nereikalingas, matoma kiekvienam mobiliam prietaisui.	Parsisiuntimas ir instaliacija būtina.
Instaliacija	Nereikalinga	Parsisiuntimas iš parduotuvės arba puslapio ir instaliacija būtina.
Atnaujinimai ir priežiūra	Atnaujinimai lengvai patalpinami ir matomi po puslapio atnaujinimo.	Sutikimo proceso pakartojimas. Naujo turinio pasiuntimas iš parduotuvės ar puslapio.
Mokama prieš nemokama	Apmokestint sunku.	Lengva apmokestint pasinaudojant parduotuvių pagalba.
Suradimas (Paieška)	Gali būti surandama naudojant standartinę paiešką.	Surandama naudojant parduotuvės paiešką arba surandama nuorodą į parduotuvę.
Interneto prieiga	Reikalinga.	Gali būti naudojama be interneto.

Tiriamajame darbe bus naudojama hibridinė mobilioji aplikacija, o ne internetinis puslapis. Tai lėmė geresnės aplikacijos savybės grafikos srityje, programos greityje, draugiška ir patogi vartotojo sąsaja. Taip pat naudojant hibridinių aplikacijų priemones tokias kaip *PhoneGap*, sukurti aplikaciją kelioms platformoms nėra taip sunku, kaip buvo prieš keletą metų. Šiame tiriamajame darbe bus kuriama aplikacija tik vienai operaciniai sistemai, kurios pasirinkimą lems jos charakteristikos. Svarbiausia iš jų tai aplikacijų kūrimas turi būti nesudėtingas ir pakaktų internete informacijos apie visą kūrimo procesą.

Mobiliosios operacinės sistemos pasirinkimas. Panašiai kaip ir įprasto kompiuterio OS, mobiliųjų įtaisų operacinės sistemos yra programinė terpė, kuri užtikrina įtaiso funkcionavimą ir įgalina vykdyti taikomąsias programas. Mobilaus įtaiso operacinė sistema atsakinga už įtaise realizuotų funkcijų ir įtaiso savybių visumą – manipuliatorių, klaviatūrą, WAP protokolą, elektroninį paštą, sinchronizaciją su taikomosiomis programomis ir kt. Atliekant tyrimą, bus kuriama mobili aplikacija *Android* operacinei sistemai. Tokį tyrimą lėmė keletas veiksnių [28].

Android – atviro kodo operacinė sistema, daugiausia naudojama išmaniuosiuose telefonuose, nors ją galima įdiegti ir kituose mobiliuosiuose įrenginiuose, kaip kad planšetiniame kompiuteryje. 2005 m. *Google* įsigijo pirminį operacinės sistemos kūrėją, *Android Inc.* 2007 m. buvo įsteigtas *Open Handset* aljansas, kurį vienija 84 techninės bei programinės įrangos gamintojų ir telekomunikacijų bendrovės, atsakingos už šios operacinės sistemos tobulinimą [29]. Tai *Linux* operacinės sistemos ir įvairių daugiausia *Google* sukurtų papildomų plėtinių kombinacija. Pagrindinė šios sistemos programavimo kalba yra *Java*.

Ypač svarbu pabrėžti jog *Android* operacinė sistema yra viena iš labiausiai, o gal net labiausiai paplitusi mobilioji operacinė sistema. Kiekvienam programų kūrėjui yra svarbu pasiekti kuo didesnį vartotojų ratą, o su aplikacija vienai iš populiariausių operacinių sistemų tikrai pasiekiamas tikslas. Manoma, kad 2012-aisiais *Android* taps vienvaldžiu priartėjusiu prie beveik 60% rinkos dalies. *Android* 2011m. buvo populiariausia operacinė sistema mobiliesiems įrenginiams, naudojama apie 190 mln. įvairiausių įrenginių [30].



11 pav. Mobiliųjų operacinių sistemų pasiskirstymas rinkoje [25]

Google Android savybės [28]:

- Turi integruotą atvirojo kodo naršyklę;
- Turi optimizuotą 2D ir 3D grafikos programų biblioteką, kurią gali paremti papildomi aparatūriniai spartintuvai;
- Turi *SQLite* – integruotą *SQL* duomenų bazių programinę įrangą;
- Palaiko dažniausiai sutinkamus audio, video ir paveikslų formatus (*MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF*);
- Gali suteikti galimybę naudotis *GSM* telefonija;
- Turi *Bluetooth, EDGE, 3G* arba *WiFi*;
- Turi kamerą, *GPS* ar kompasą;
- Turi programų kūrimo ir derinimo priemones;
- Platus gamintojų ratas, kurie naudoja *Android* sistemas.

Kūrimą aplikacijos būtent šiai operacinei sistemai lemia šie pagrindiniai veiksniai: sistemos paplitimas, kas reiškia didesnį vartotojų ratą, kūrimo įrankių aplikacijai prieinamumas ir informacijos kiekis internete ir tai yra atvirojo kodo sistema. Taip pat operacinė sistema palaiko *PhoneGap* karkasą.

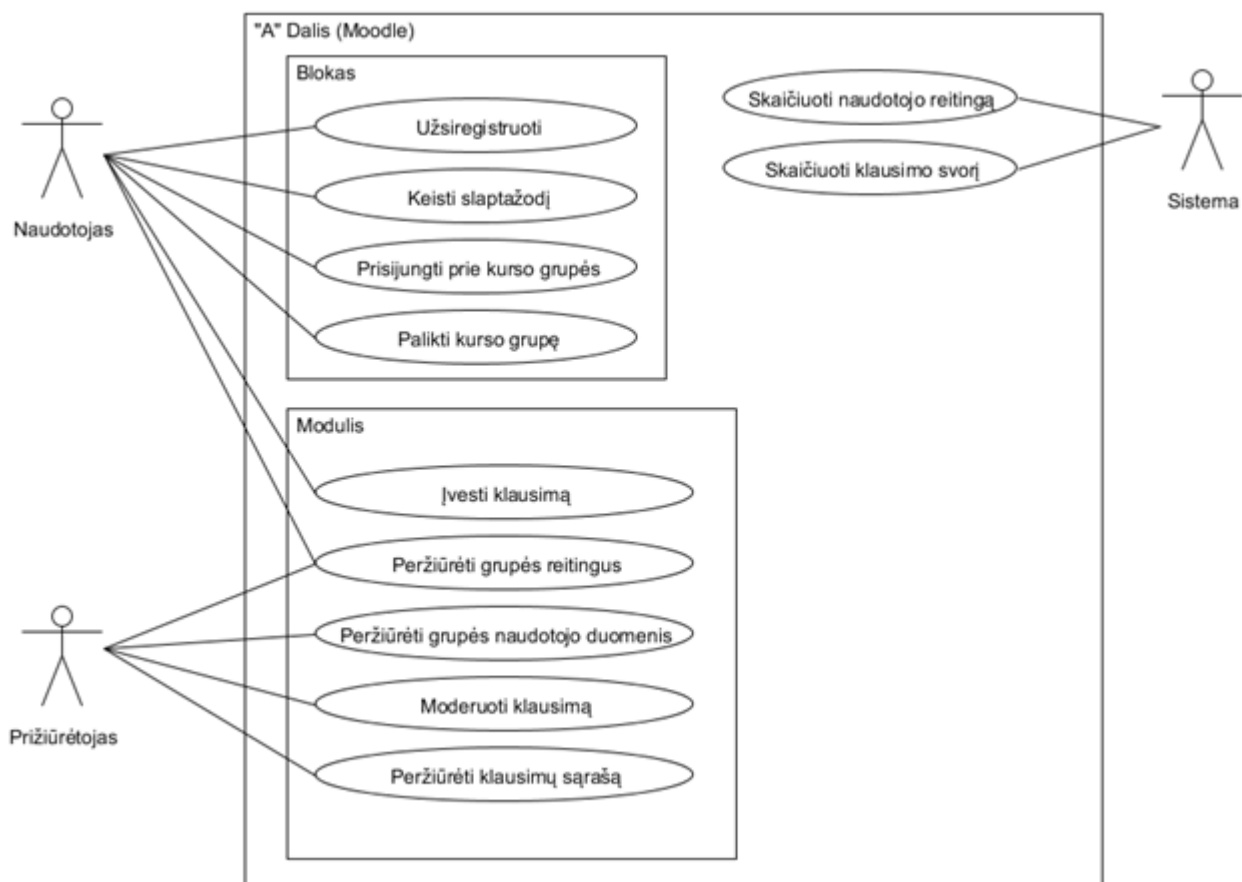
3. PROJEKVINĖ DALIS

Magistro studijų eigoje buvo lygiagrečiai kuriama ir prototipinė sistema, kurios tikslas yra apjungti virtualias mokymosi aplinkas su išmaniaisiais įrenginiais ir pabandyti išsiaiškinti ar tokios mokomosios programėlės turėtų pasisekimą dabartinėje rinkoje.

3.1. Specifikacija

Sistema yra sudaryta iš dviejų dalių — Moodle virtualiosios mokymosi aplinkos (VMA) posistemės (Moodle VMA papildinių – modulių, blokų, servisų) (toliau — „A“ dalis) ir programėlės išmaniesiems telefonams (toliau — „B“ dalis).

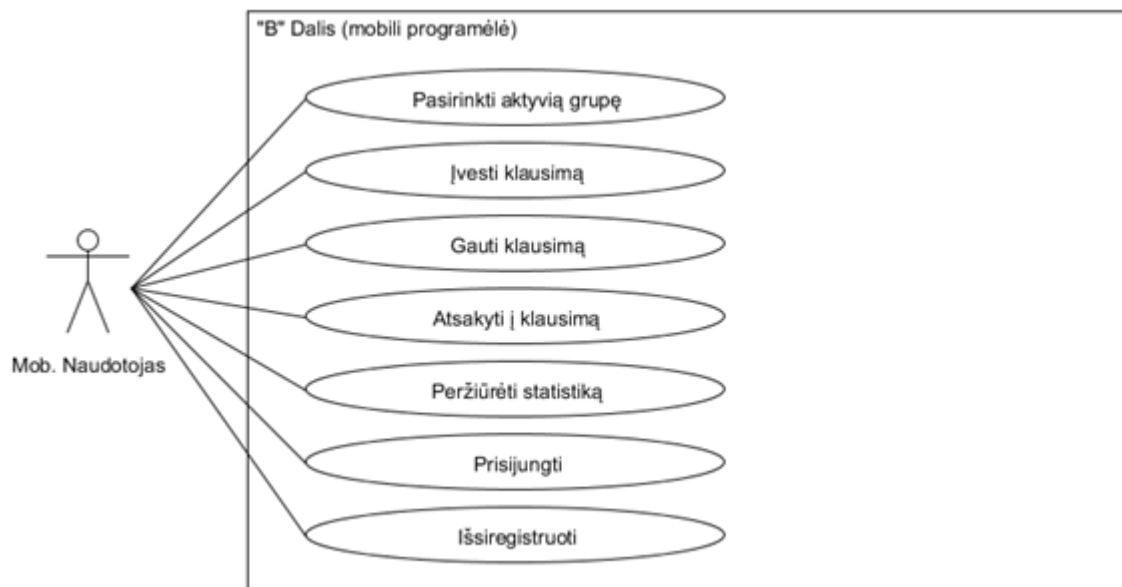
„A“ dalies dedamosios dalys yra atitinkamai skirtos: Moodle blokas — naudotojo registracijai į posistemę, Moodle modulis — pagrindinėms ir papildomoms sistemos funkcionalumo dalims įgyvendinti ir pateikti sistemos naudotojams.



12 pav. Sistemos panaudos atvejų UML diagrama („A“ dalis)

„B“ dalis yra skirta pagrindiniam sistemos funkcionalumui įgyvendinti: prisijungimui prie sistemos, klausimų peržiūrai ir atsakymui į juos, rezultatų siuntimui „A“ dalies duomenų apdorojimo scenarijams.

Techninės galimybės. Viena iš sistemos dalių („B“ dalis) yra programėlė išmaniesiems telefonams. Savaimė suprantama, jog norint naudotis šia sistema ir tuo pačiu išnaudoti visos sistemos galimybes apskritai, naudotojas turėtų turėti išmanųjį telefoną, planšetę ar kitokio tipo ekvivalentų įrenginį. Situacija telefonų rinkoje yra palanki, atsiranda vis daugiau išmaniųjų telefonų savininkų, tačiau prieaugis jaunesnių žmonių tarpe, konkrečiai — studentų ir mokinių — nėra žinomas. Taip pat, ne kiekviena mokyimo įstaiga galėtų sau leisti, bent jau artimiausiu metu, įstaigos inventorių papildyti keliomis dešimtimis išmaniųjų telefonų, todėl ši sistema geriausiai prigytų tose švietimo įstaigose, kurios jau yra aprūpintos tokia technika arba dauguma jų moksleivių ar studentų turi tokius įrenginius.



13 pav. Sistemos panaudos atvejų UML diagrama („B“ dalis)

Norint naudotis sistema, reikia pagrindinių naudojimosi kompiuteriu įgūdžių, būti susipažinus su Moodle virtualaus mokymosi aplinka ir mokėti naudotis išmaniuoju telefonu su Android operacine sistema. Kadangi auditorija, kuriai taikoma ši sistema, yra sudaryta iš studentų ir (ar) moksleivių, didžiai tikėtina, kad jų sugebėjimai tenkina bent minimalius reikalavimus įgūdžiams.

Sistemos funkcijos. Analizės metu išskirti funkciniai reikalavimai sistemai ir suformuoti sistemos panaudos atvejai bei nustatyti aktoriai pavaizduoti *UML Use Case* tipo diagramoje (12 ir 13 pav.).

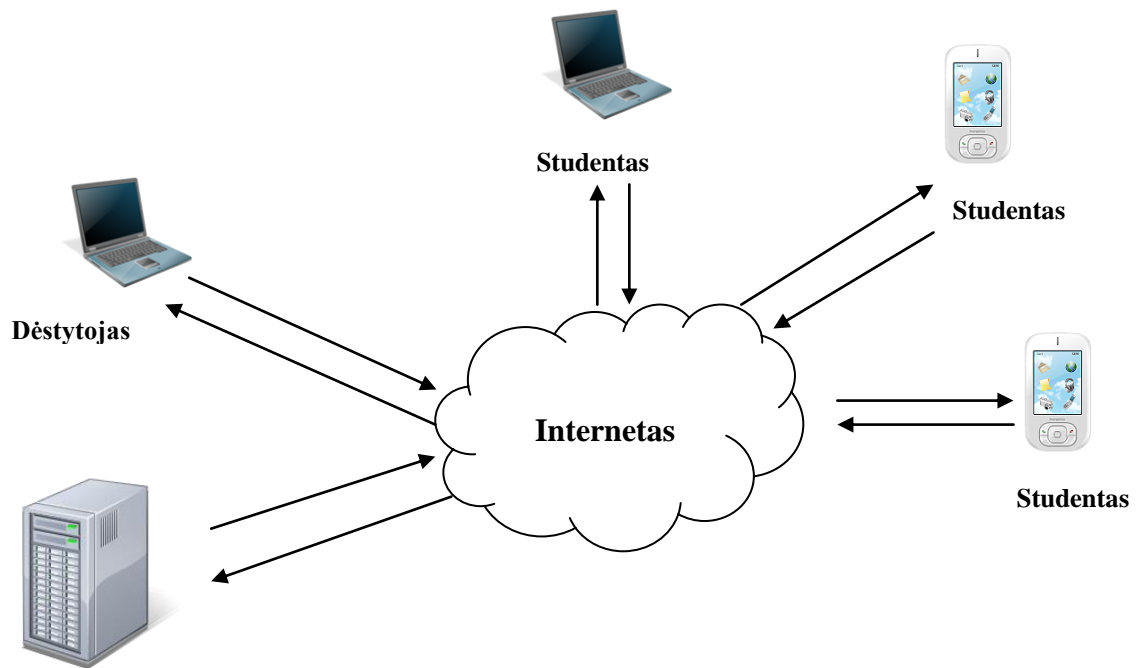
Sistemos procesuose dalyvaujantys aktoriai:

- Naudotojas — mokinys arba studentas, *Moodle VMA* naudotojas, kurso, kuriame naudojama ši inovatyvi mokymosi sistema, dalyvis;
- Prižiūrėtojas — *Moodle VMA* kurso, kuriame naudojama ši inovatyvi mokymosi sistema, dėstytojas, turintis teisę redaguoti kurso turinį;
- Mob. naudotojas — mokinys arba studentas, *Moodle VMA* naudotojas, kurso, kuriame naudojama ši inovatyvi mokymosi sistema, dalyvis, kuris šioje mokymosi sistemoje turi naudotojo vardą ir slaptažodį (yra užsiregistravęs);
- Sistema — tai informacijos srautų tarp *Moodle VMA* ir mobiliosios programėlės apdorojimo scenarijai.

Apribojimai diegimui ir eksploatacijai:

- Sistemos „A“ dalis turi būti diegiama žiniatinklio serveryje su įdiegta ir pasiekiamą *Moodle VMA*.
- Sistemos „B“ dalis turi būti diegiama tik į išmaniuosius telefonus, kurių operacinės sistemos palaiko *PhoneGap* karkasą.
- Kad sistemos „B“ dalis galėtų sėkmingai keistis duomenimis su „A“ dalimi, išmanusis telefonas turi turėti interneto ryšį ir susijungimas tarp „A“ ir „B“ dalių turi būti įmanomas.

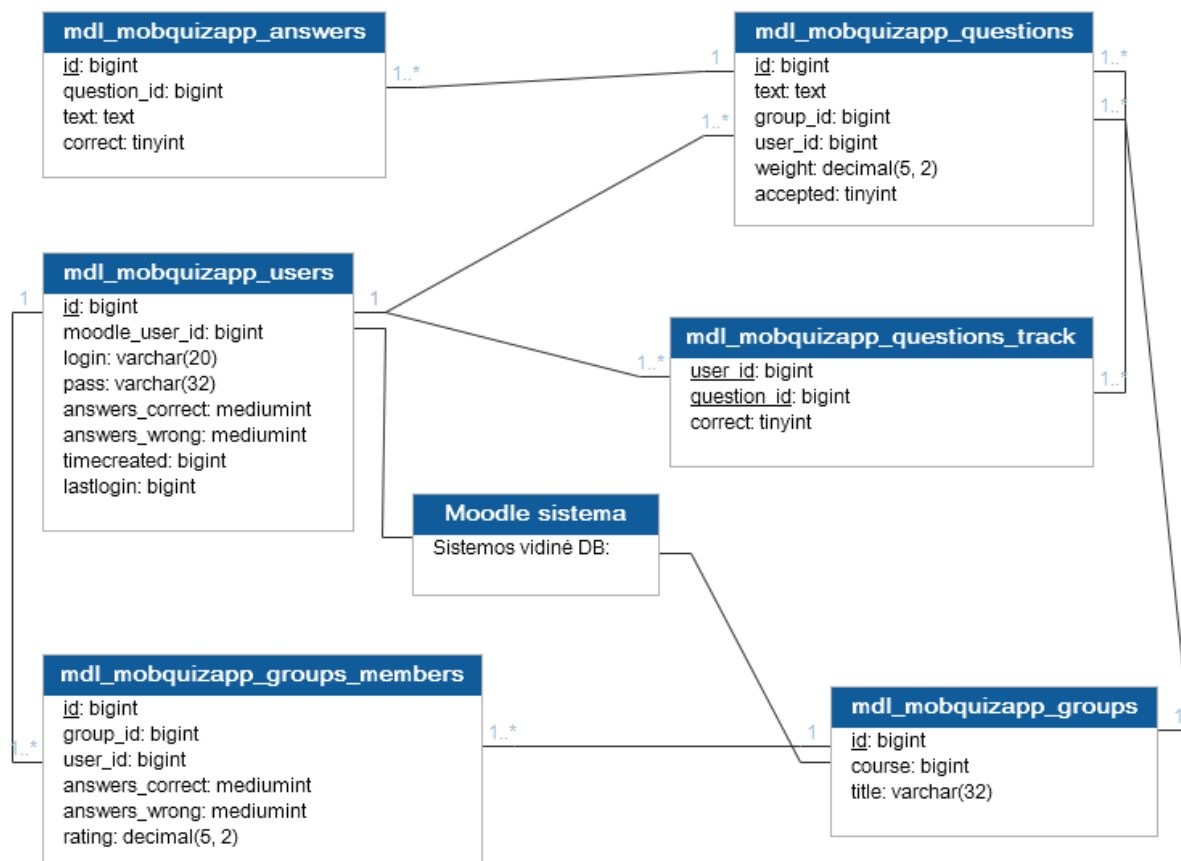
Bendrinė sistemos schema:



Serveris su Moodle sistema ir duomenų baze

14 pav. Sistemos bendrinė schema

Duomenų ir rezultatų specifikacija. Visi sistemos duomenys ir rezultatai yra saugomi *MySQL* duomenų bazėje. Dalis duomenų bazės lentelių yra *Moodle* sistemos lentelės, kita dalis — papildomai sukurtos siekiant realizuoti reikalingą funkcionalumą pagal užsakovo poreikius. Toliau pateikiamos tik tos duomenų bazės lentelės, kurios tiesiogiai naudojamos mūsų kuriamoje sistemoje. Žemiau esančiame paveikslėlyje (15 pav.) pateikiama duomenų bazės loginė schema.



15 pav. Duomenų bazės loginė schema

Duomenų bazės lentelių aprašymai:

Lentelės pavadinimas duomenų bazėje: „mdl_mobquizapp_users“

5 lentelė. Naudotojų informacijos lentelės aprašymas

Laukas	Tipas	Aprašymas
id	bigint (10)	Unikalus naudotojo numeris
moodle_usr_id	bigint (10)	Unikalus naudotojo numeris Moodle sistemoje
login	varchar (20)	Naudotojo prisijungimo vardas prie mobiliosios programėlės
pass	varchar (32)	Naudotojo slaptažodis jungiantis prie mobiliosios programėlės
answers_correct	mediumint (5)	Iš viso teisingai atsakytų klausimų skaičius
answers_wrong	mediumint (5)	Iš viso neteisingai atsakytų klausimų skaičius
timecreated	bigint (10)	Data ir laikas kada sukurta naudotojo paskyra
lastlogin	bigint (10)	Paskutinio prisijungimo data ir laikas

Lentelės pavadinimas duomenų bazėje: „mdl_mobquizapp_questions“

6 lentelė. Klausimų lentelės aprašymas

Laukas	Tipas	Aprašymas
id	<i>bigint (10)</i>	Unikalus klausimo numeris
text	<i>text</i>	Klausimo tekstas
group_id	<i>bigint (10)</i>	Unikalus grupės numeris, kuriai priklauso klausimas
user_id	<i>bigint (10)</i>	Klausimą sukūrusio naudotojo unikalus numeris
weight	<i>decimal (5,2)</i>	Klausimo sudėtingumą įvertinantis „svoris“
accepted	<i>tinyint (1)</i>	Jeigu klausimas nepatvirtintas, reikšmė – 0, kitu atveju – 1

Lentelės pavadinimas duomenų bazėje: „mdl_mobquizapp_answers“

7 lentelė. Atsakymų lentelės aprašymas

Laukas	Tipas	Aprašymas
id	<i>bigint (10)</i>	Unikalus atsakymo numeris
question_id	<i>bigint (10)</i>	Unikalus klausimo numeris, kuriam priklauso atsakymas
text	<i>text</i>	Atsakymo tekstas
correct	<i>tinyint (1)</i>	0 - atsakymo variantas neteisingas, 1 – atsakymo variantas teisingas

Lentelės pavadinimas duomenų bazėje: „mdl_mobquizapp_groups“

8 lentelė. Grupių lentelės aprašymas

Laukas	Tipas	Aprašymas
id	<i>bigint (10)</i>	Unikalus grupės numeris
course	<i>bigint (10)</i>	Unikalus Moodle kurso numeris, kuriam priklauso grupė
title	<i>varchar (32)</i>	Grupės pavadinimas

Lentelės pavadinimas duomenų bazėje: „mdl_mobquizapp_groups_members“

9 lentelė. Grupių narių rezultatų lentelės aprašymas

Laukas	Tipas	Aprašymas
id	<i>bigint (10)</i>	Unikalus naudotojo grupės su rezultatais numeris
group_id	<i>bigint (10)</i>	Unikalus grupės numeris
user_id	<i>varchar (32)</i>	Unikalus naudotojo numeris
answers_correct	<i>mediumint (5)</i>	Teisingai grupėje atsakytų klausimų skaičius
answers_wrong	<i>mediumint (5)</i>	Klaidingai grupėje atsakytų klausimų skaičius
rating	<i>decimal (5,2)</i>	Naudotojo rezultatus įvertinantis reitingas

Lentelės pavadinimas duomenų bazėje: „mdl_mobquizapp_questions_track“

10 lentelė. Atsakymų registravimo lentelės aprašymas

Laukas	Tipas	Aprašymas
user_id	<i>bigint (10)</i>	Naudotojo, kuris pateikė atsakymą, unikalus numeris
question_id	<i>bigint (10)</i>	Atsakyto klausimo unikalus numeris
correct	<i>tinyint (1)</i>	Reikšmė 0, kai atsakyta neteisingai arba 1 jeigu teisingai

3.2. Prototipinės sistemos galimybių aprašas

Sistema yra labiau orientuota į mokslo įstaigas. Ji skirta skatinti mokymąsi elektroninėje erdvėje, panaudojant rungtyniavimo principu paremtą metodiką.

Pagrindiniai sistemos naudotojai — mokiniai, studentai, ir pan., atsakinėja į klausimus ir yra reitinguojami. Kad naudotojai būtų labiau įtraukti į mokymąsi, jie patys gali siūlyti klausimus savo grupei. Dėstytojo rolę turintis asmuo prižiūri grupės veiklą.

Sistemos „A“ dalies *Moodle* blokas atlieka tokias pagrindines funkcijas:

- Suteikia galimybę užsiregistruoti į vieningą mokymosi sistemą;
- Suteikia galimybę prisijungti ar atsijungti nuo kurso;
- Leidžia keisti vieningosios mokymosi sistemos slaptažodį.

Sistemos „A“ dalies *Moodle* modulis atlieka tokias pagrindines funkcijas:

- Kurso dėstytojui suteikia galimybę patvirtinti ar atmesti studentų pasiūlytus klausimus;
- Dėstytojas gali peržiūrėti grupės narių duomenis;
- Studentai gali peržiūrėti savo grupės reitingą;
- Dėstytojas gali administruoti klausimų sąrašą (pridėti naują, ištrinti esamą).

Sistemos „B“ dalis atlieka tokias pagrindines funkcijas:

- Leidžia pasirinkti grupę, su kuria bus galima atlikti veiksmus;
- Klausimo gavimas ir atsakymas į jį pagal pasirinktą grupę;
- Naujo klausimo sukūrimas pasirinktai grupei;
- Pasirinktos grupės, asmeninės statistikos peržiūra.

Studentų reitingas (studento taškai) susideda iš dviejų dedamųjų: klausimų svorio ir klausimų atsakymų. Studentas atsakinėdamas į klausimus gauna taškus. Klausimo svoris keičiasi nuo to, kiek studentų neteisingai atsakė į konkretų klausimą.

- Studento atsakymas į klausimą
 $Y_m = 1$ – jei klausimas atsakytas teisingai
 $Y_m = 0$ – jei klausimas atsakytas neteisingai
- Klausimo svoris (studento taškai už užduotą klausimą):

$$X_n = \frac{\text{neteisingi atsakymai}}{\text{studentų skaičius grupėje}} \quad (1)$$

- Studento taškų (reitingo) skaičiavimo išraiška:

$$\text{Reitingas} = \sum_{i=1}^n X_i + \sum_{j=1}^m Y_j \quad (2)$$

X_i - i – tojo studento klausimo svoris

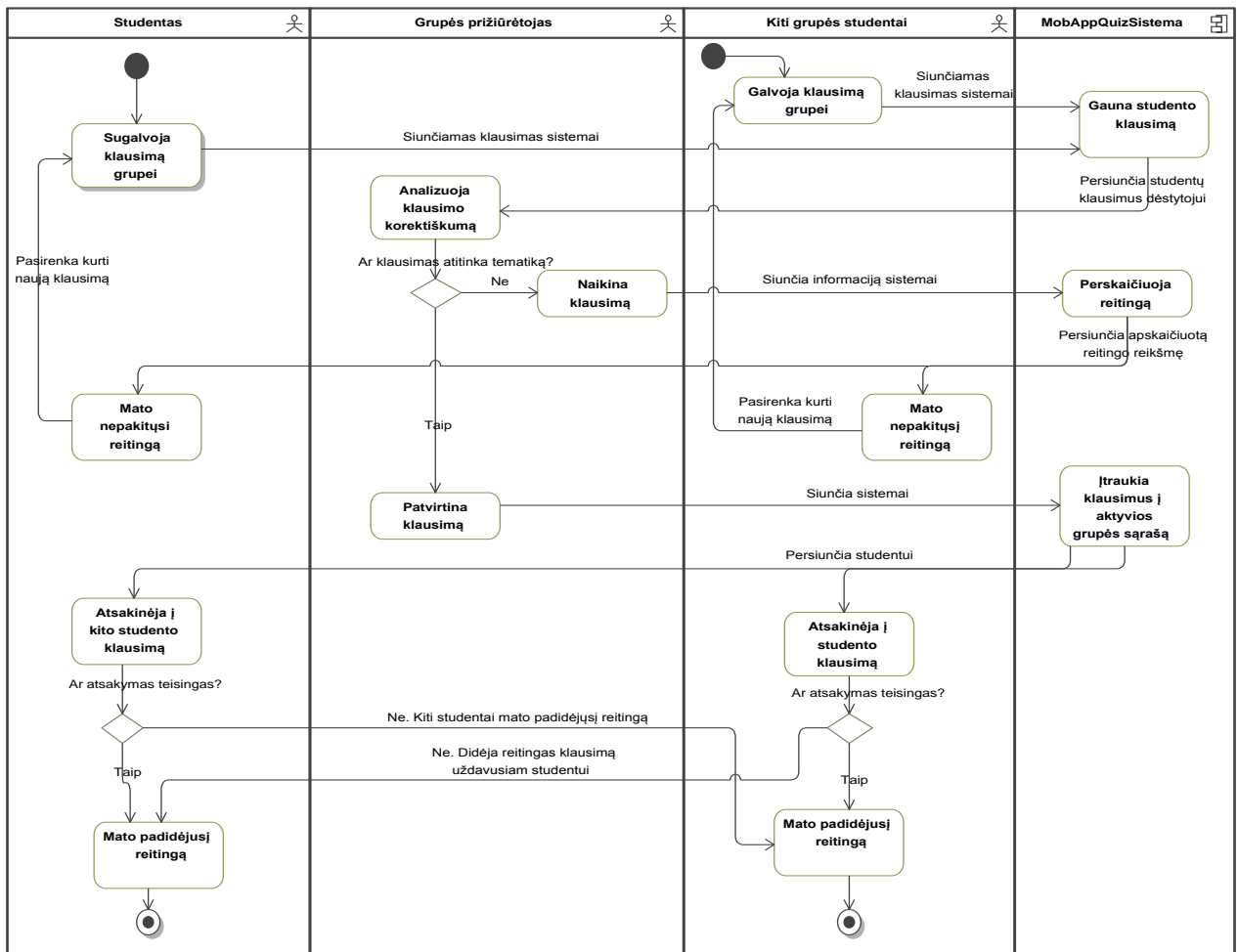
Y_j - j – tojo studento klausimo atsakymo balas

n – visų studento užduotų klausimų skaičius

m - i – visų studento klausimų atsakymų skaičius

Iš pateiktų (1) ir (2) formulių galima teigti, kad didžiausią įtaką aukštam studento reitingui turi klausimų atsakymų dedamoji, o mažesnę – klausimų svoriai.

Studentų reitingų didėjimo diagrama pavaizduota 16 paveiksle:



16 pav. Studentų reitingo didėjimas

Norint studentui kilti grupės reitinge, reikia vadovautis šiomis taisyklėmis:

- Studentas turi kuo aktyviau siūlyti klausimus į grupę. Klausimai turi būti logiški ir apmąstyti, kad grupės prižiūrėtojas juos patvirtintų. Studento klausimas turi atitikti tematiką ir nebūti visai trivialus. Tokiu atveju kitiems studentams sunkiau seksis atsakyti į pateiktą klausimą. Kuo dažniau sistema kitiems studentams pateikia studento klausimą ir kuo didesnis neteisingų atsakymų skaičius, tuo studento surinkti taškai didėja;
- Studentas turi stengtis gerai atsakyti į kitų studentų pateiktus klausimus. Tai sudaro didžiausią reitingo augimo dalį. Kuo studentas teisingai atsako į daugiau klausimų, tuo jo reitingas didesnis.

4. EKSPERIMENTINĖ DALIS

4.1. Eksperimentinės dalies analizė

Demonstracinei sistemai serveryje įdiegta *Moodle* sistema su *mobquizapp* įskiepiu. Šis įskiepis leidžia sukurti sąsają tarp *Moodle* aplinkos ir mobiliosios programėlės. Svarbu akcentuoti, kad sistemos naudotojas turi gauti specialų serverio adresą (nurodomos mobiliojo telefono nustatymų lange), tam kad pilnai išbandytų mobiliąją programėlę. Adresą, kuris tinka visiems to serverio vartotojams, paprastai nusako sistemos administratorius. Toliau poskyriuose aprašomas sistemos veikimo scenarijus.

***Moodle* vartotojų registracija**

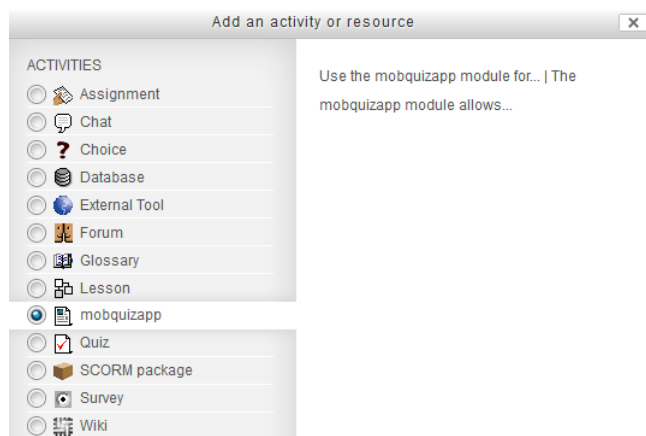
Prieš pradėdant naudotis sistema ir mobiliąją programėle, turi būti atlikti pasiruošimo darbai serverio pusėje. Tam *Moodle* virtualios mokymo aplinkos administratorius prisijungia prie sistemos ir pasirinkęs "*My Home » Users » Accounts » Add New user*" meniu punktą sukuria naujus vartotojus, suteikdamas jiems vartotojo vardus, slaptažodžius ir kitą informaciją. Kitas žingsnis, meniu punkte "*My Home » Users » Accounts » Browse list of users*" pasirinkus konkretų vartotoją - priskirti jam vaidmenį kurse. Vaidmuo gali būti teacher arba student. Testuojant sistemą buvo sukurta 20 vartotojų (sistemos administratorius, kurso prižiūrėtojai, studentai). Už kursą atsakingas bent vienas prižiūrėtojas (dėstytojas), nurodantis, kurie studentai priklauso kursui.

Administratoriui užfiksavus tokią informaciją, kitame skyriuje analizuojama, kaip sukurti ir tvarkyti kursą. Toks scenarijus tinkamas tiek administratoriui, tiek kurso prižiūrėtojui.

***Moodle* kurso sukūrimas ir mobiliosios programėlės veiklos įtraukimas į įvykių kalendorių**

Moodle sistemoje kursai kuriami "*Courses*" meniu, pasirinkus mygtuką "*Add a new course*". Kurso informacijoje nurodomas pavadinimas, modulis, o naudojama kurso kategorija – "*Miscellaneous*". Tada vykdomas studentų įtraukimas į kursą. Pasirenkama "*Courses » View all courses and categories*" ir įjungiamas mygtukas "*Turn editing on*". Nurodžius "*Miscellaneous*" grupę, spaudžiamas šalia kurso pavadinimo esantis mygtukas "*Enrolled Users*", kur tvarkomi vartotojai, priklausantys kursui.

Atlikus kursų registravimo darbus, kitas labai svarbus žingsnis yra sukurti specifinį *mobquizapp* įvykių kalendoriuje. Toks įvykis (17 paveikslėlis) egzistuoja tik tose *Moodle*, kuriose atlikta integracija su siūloma mobiliąją programėle.

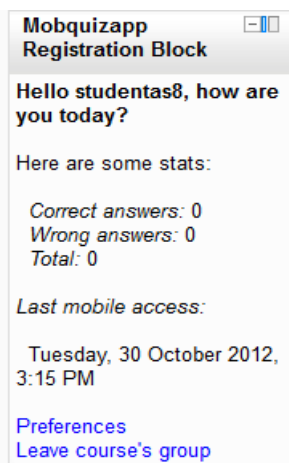


17 pav. Mobquizapp įvykio registracija Moodle aplinkoje

Užregistruotas įvykis tampa *Moodle* sistemos bloku, kurio konfigūravimas aprašomas kitame skyriuje.

Mobquizapp įvykio nustatymų konfigūravimas

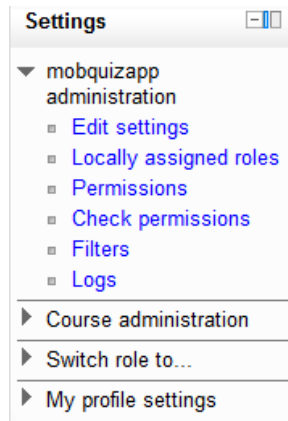
Atsiradus *Mobquizapp* blokui sistemoje, studentai turi užsiregistruoti, kad galėtų naudotis mobiliąja programėle. Tam studentai turi prisijungti prie *Moodle* aplinkos su duotu vartotojo vardu ir slaptažodžiu. Kitas žingsnis studentams yra įsitraukti į jiems priskirtą grupę pasirinkus "*Join Course's Group*" punktą. Čia studentai nurodo vartotojo vardą ir slaptažodį, kurie bus naudojami mobiliojoje programėlėje. Kai studentai įsitraukia į grupę, *Moodle* sistemoje matomas vaizdas pateikiamas 18 paveikslėlyje.



18 pav. Mobquizapp įskiepio studento blokas Moodle aplinkoje

Grupės (ją tvarko kurso prižiūrėtojas) sąvoka *Mobquizapp* bloke yra labai svarbi. Būtent pagal tokiu būdu nustatytą grupę studentas mobiliojoje programėlėje pasirenka aktyvią grupę, kurioje formuluoja logiškus tematinius klausimus. Todėl grupės pavadinimas turi būti prasmingas.

19 paveiksle pavaizduotas kurso prižiūrėtojo *Mobquizapp* blokas. Jame pasirinkus "*Edit settings*" punktą prižiūrėtojas gali redaguoti grupės pavadinimą.



19 pav. *Mobquizapp* kurso prižiūrėtojo blokas Moodle aplinkoje

Apskritai, autorių siūlomoje sistemoje *Moodle* virtualios mokymo sistemos funkcijos skirtos daugiau administratoriui ir prižiūrėtojui, o studentai svarbiausią informaciją turi pasiekti mobiliuojoje programėlėje.

Grupės klausimų kūrimas

Testuojamoje sistemoje sukurta 10 studentų grupė „Programuot“, pateikianti informaciją apie C++ programavimo kalbą. Dėl spartesnio darbo kompiuteriu nei mobiliuoju išmaniuoju telefonu, studentai siūlė klausimus į grupes naudojant *Moodle* sistema, o mobiliuojoje programėlėje rinkosi jiems priklausančią aktyvią grupę ir atsakinėjo į gautus klausimus. Kadangi studentai kūrė logiškus ir prasmingus klausimus, tai kurso prižiūrėtojas *Moodle* aplinkoje visus tuos klausimus patvirtino - tokiu atveju klausimai gali būti pasiekiami mobiliuojoje programėlėje.

Vienuoliktose lentelėse pateikiama klausimų, atsakymų variantų, teisingų atsakymų bei autorių informacija. Siūlomoje sistemoje klausimai gali turėti vieną ir daugiau atsakymų variantų. Kai studentas gauna klausimą su galimais keliais teisingais variantais, tada laikomasi principo: klausimas atsakytas teisingai tik tada, kai pasirinkti visi teisingi atsakymo variantai. Sudarant klausimyną buvo iškelta sąlyga, kad kiekvienas grupės studentas sukurtų bent po 1 klausimą grupėje.

11 lentelė. Grupės „Programuot“ C++ tematikos klausimynas

Kurso klausimas	Atsakymų variantai	Teisingas Atsakymas	Autorius
1. Kuri iš programavimo kalbų priskiriama prie objektinių?	A Pascal B Java C C	B	moodleteacher2
2. Ar galima C++ kalboje taikyti objektinę paradigmą?	A Taip B Ne	A	moodleteacher2
3. Ar būtinai kiekviena C++ programa turi turėti <i>main</i> funkciją?	A Taip B Ne	A	studentas0
4. Kam naudojamas C++ <i>cin</i> operatorius	A Duomenų įvedimui B Duomenų išvedimui	A	studentas1
5. Kam naudojamas C++ <i>cout</i> operatorius?	A Duomenų įvedimui B Duomenų išvedimui	B	studentas2
6. Kam naudojamas C++ srautas <i>ifstream</i> ?	A Duomenų rašymui į failą B Failo papildymui C Duomenų nuskaitymui iš failo	C	studentas3
7. Kam naudojamas C++ srautas <i>ofstream</i> ?	A Duomenų rašymui į failą B Failo papildymui C Duomenų nuskaitymui iš failo	A, B	studentas4
8. Ar programuojant C++ reikia rūpintis atminties išvalymu?	A Taip B Ne	A	studentas5
9. Kurios programavimo kalbos kompiliatorius yra <i>gcc</i> ?	A C# B C++ C C	C	studentas6
10. Kiek baitų C++ kalboje užima kintamųjų tipas <i>int</i> ?	A 1 B 2 C 4	C	studentas7
11. Kodėl C++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas?	A Tam, kad lengviau būtų suprasti programos tekstą B Tam, kad mažiau eikvotume kompiuterio resursų C Tam, kad efektyviau ir sparčiau veiktų programos	B,C	studentas8
12. Kokia pagrindinė C++ šablonų naudojimo paskirtis?	A Sunaudoti mažiau atminties programos veikimo metu B Parašyti programos tekstą vieną kartą ir pritaikyti su įvairiais duomenų tipais	B	studentas9

Taigi suformulavus grupės klausimų sąrašą, Sekančiame skyriuje pateikiami sistemos veikimo principai iš kliento pusės.

4.2. Testavimo scenarijus

Pradžioje studentai prisijungia prie mobiliosios programėlės su savo prisijungimo duomenimis. Dažniausias atvejis, kai *Moodle* aplinkos ir mobiliosios programėlės vartotojo vardas

ir slaptažodis skiriasi. Dvidešimtame paveiksle pavaizduota, kokius veiksmus gali atlikti studentas sėkmingai prisijungęs prie programėlės. Paspaudęs „Neatsakyti klausimai“ studentas gaus kito tai grupei priklausančio studento klausimą. Pasirinkęs „Pridėti klausimą“ studentas pats kurs klausimą su galimais atsakymo variantais. „Kaip man sekasi“ vizualiai pateiks studento atsakytų/neatsakytų klausimų rezultatus ir reitingą. „Grupės“ punkte studentas pasirenka savo aktyvią grupę. Sistema pagrįsta vienos (aktyvios) grupės veikimo metodu: studentas sukurti klausimus ir matyti reitingą gali tik pasirinkęs aktyvią grupę.



20 pav. Mobquizapp mobiliosios programėlės pradžios langas

Dvyliktoje lentelėje pateikiama programėlės testavimo eiga. Studentai nurodo savo aktyvią grupę, gauna kitų studentų klausimą ir į jį atsako. Sistema nurodo, ar studento atsakymas į klausimą teisingas. Kitą grupės klausimą studentas gauna tokiu būdu: jei jis yra atsakęs bent į penkis klausimus, tada kito klausimo svoris turi būti mažesnis už studento reitingą, o priešingu atveju parenkamas atsitiktinis neatsakytas ir ne paties studento pasiūlytas klausimas iš grupės.

12 lentelė. Grupės „Programuot“ studentų mobiliosios programėlės naudojimosi scenarijus

Vartotojas	Eiga
studentas5	Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot Gautas klausimas: Kokia pagrindinė C++ šablonų naudojimo paskirtis? Pasirinktas atsakymas: Sunaudoti mažiau atminties programos veikimo metu Atsakymas: Neteisingas Gautas klausimas: Kodėl C++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas? Pasirinktas atsakymas: Tam, kad efektyviau ir sparčiau veiktų programos Atsakymas: Neteisingas Gautas klausimas: Kurios programavimo kalbos kompiliatorius yra gcc? Pasirinktas atsakymas: C++ Atsakymas: Neteisingas Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ cout operatorius? Pasirinktas atsakymas: Duomenų išvedimui; Atsakymas: Teisingas
studentas4	Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot Gautas klausimas: Ar galima C++ kalboje taikyti objektinę paradigmą? Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ifstream? Pasirinktas atsakymas: Failo papildymui Atsakymas: Neteisingas Gautas klausimas: Kuri iš programavimo kalbų priskiriama prie objektinių?

	<p>Pasirinktas atsakymas: Java Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kodėl c++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas?</p> <p>Pasirinkti atsakymai: Tam, kad mažiau eikvotume kompiuterio resursų; Tam kad efektyviau ir sparčiau veiktų programos Atsakymas: Teisingas</p>
studentas3	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Ar galima C++ kalboje taikyti objektinę paradigmą?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ cin operatorius?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų įvedimui Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kodėl c++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas?</p> <p>Pasirinkti atsakymai: Tam, kad mažiau eikvotume kompiuterio resursų; Tam kad efektyviau ir sparčiau veiktų programos Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kuri iš programavimo kalbų priskiriama prie objektinių?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Java Atsakymas: Teisingas</p>
studentas2	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ifstream?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų rašymui į failą Atsakymas: Neteisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kiek baitų C++ kalboje užima kintamųjų tipas int?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: 2 Atsakymas: Neteisingas</p>
studentas1	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Kuri iš programavimo kalbų priskiriama prie objektinių?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: C Atsakymas: Neteisingas</p> <p>Gautas klausimas: Ar būtinai kiekviena C++ programa turi turėti main funkcija?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas Klausimas: Kam naudojamas C++ cout operatorius?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų išvedimui Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kokia pagrindinė C++ šablonų paskirtis?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Sunaudoti mažiau atminties programos veikimo metu Atsakymas Neteisingas</p>
studentas0	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Kodėl C++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Tam, kad mažiau eikvotume kompiuterio resursų? Atsakymas: Neteisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ofstream?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Failo Papildymui Atsakymas: Neteisingas</p>
studentas9	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ifstream?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų rašymui į failą Atsakymas: Neteisingas</p> <p>Gautas klausimas: Ar programuojant C++ reikia rūpintis atminties išvalymu?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ cin operatorius?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų įvedimui Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Ar būtinai kiekviena programa turi turėti main funkcija?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Ne Atsakymas: Neteisingas</p>
studentas8	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ofstream?</p> <p>Pasirinkti atsakymai: Duomenų rašymui į failą, Failo papildymui Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Ar programuojant C++ reikia rūpintis atminties išvalymu?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Ne Atsakymas: Neteisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kiek baitų C++ kalboje užima kintamųjų tipas int?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: 4 Atsakymas: Teisingas</p>
studentas7	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Ar galima C++ kalboje taikyti objektinę paradigmą?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kokia pagrindinė C++ šablonų naudojimo paskirtis?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Parašyti programos tekstą vieną kartą ir pritaikyti su įvairiais duomenų tipais</p>

	Atsakymas: Teisingas
studentas6	Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot Gautas klausimas: Kokia pagrindinė C++ šablonų naudojimo paskirtis? Pasirinktas atsakymas: Parašyti programos tekstą vieną kartą ir pritaikyti su įvairiais duomenų tipais Atsakymas: Teisingas Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ofstream? Pasirinktas atsakymas: Duomenų nuskaitymui iš failo Atsakymas: Neteisingas

Kiekvienas studento sugalvotas ir prižiūrėtojo patvirtintas klausimas bei atsakymai į kitų studentų klausimus turi įtakos bendram reitingui. 21 paveiksle pavaizduota, kaip atrodo klausimas *Mobquizapp*.



21 pav. *Mobquizapp* mobiliosios programėlės studento atsakinėjimo langas

Studentų reitingavimo principai

Rezultatus (reitingo taškus ir galutinę poziciją grupėje) peržiūrėti gali studentas ir grupės prižiūrėtojas. Studentas savo rezultatus mato mobiliojoje programėlėje arba prisijungęs *Moodle* sistemoje. Grupės (kurso) prižiūrėtojas atsakymų į klausimus rezultatus nagrinėja *Moodle* sistemoje, taip apibendrinamas studentų surinktus reitingo taškus ir užimtas vietas. Rungtyniavimo principu paremta sistema formuoja tiek rezultatų suvestinių, kiek yra sukurta grupių. Šiame skyriuje pateikiami reitingo skaičiavimo principai, C++ tematikos klausimus pateikiančios „Programuot“ grupės rezultatai ir analizuojami studentų reitingo kylimo būdai.

Reitingo skaičiavimas

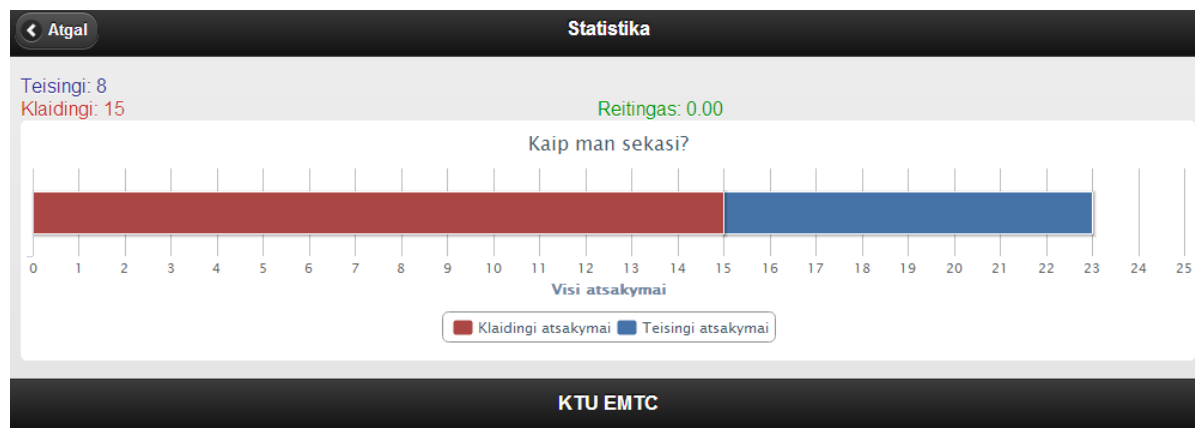
Pagal 12 lentelės duomenis, 13 lentelėje vaizduojama bendra studentų statistika ir galutiniai rezultatai. Nurodomas atsakytų, neatsakytų klausimų skaičius, reitingas ir užimta pozicija grupėje. Pavyzdžiui grupės lyderio studentas3 reitingas yra 4.3, nes jis teisingai atsakė į 4 klausimus, o į šio

studento klausimą „Kam naudojamas C++ srautas *ifstream*?“ neteisingai atsakė 3 kiti šios grupės studentai (klausimo svoris 0.3).

13 lentelė. „Programuot“ grupės rezultatų apibendrinimas

Studentas	Atsakyta/ Neatsakyta	Reitingas	Pozicija
studentas0	0 / 2	0.1	9
studentas1	2 / 2	2.0	6
studentas2	0 / 2	0	10
studentas3	4 / 0	4.3	1
studentas4	3 / 1	3.2	2
studentas5	1 / 3	1.1	7-8
studentas6	1 / 1	1.1	7-8
studentas7	2 / 0	2.1	4-5
studentas8	2 / 1	2.2	3
studentas9	2 / 2	2.1	4-5

Kadangi sistema paremta rungtyniavimo principu, tai studentų vieta galutinėje pozicijoje gali keistis: priklauso nuo jo paties aktyvumo, gebėjimo užduoti ir atsakyti klausimus. Svarbu pateikti studentų reitingo kylimo pagrindinius kriterijus.



22 pav. Mobquizapp mobiliosios programėlės studento grupės statistikos langas

4.3. Eksperimento apibendrinimas

Pristatyta *Mobquizapp*, tai sistema kurios tikslas yra parodyti, kokie mokymosi procesai artimoje ateityje gali tapti savaime suprantamu dalyku. Ši sistema apjungia išmaniuosius įrenginius ir žaidimu paremtą mokymosi modelį. Sparčiai augant išmaniųjų įrenginių kiekiui, tokiu principu veikiančios sistemos turėtų patirti artimoje ateityje tikrą šuolį. Visada liks ir diskusija ar žaidimais paremtas mokymasis gali pakeisti tradicinį mokymąsi. Yra pateikiami šie pagrindiniai principai, kodėl žaidimai mokymuisi yra naudingi [4]:

- Visuose žaidimuose yra kažko išmokstama;
- Didesnis dėmesys besimokančiajam;
- Personalizuotos mokymosi aplinkos galimybė;
- Mokomasi 21 amžiaus įgūdžių;
- Sukuriama aplinka, būtent konkrečioms darbams.

Svarbu paminėti, jog aplikacijose su žaidimo charakteristikomis skirtuose mokymuose, pats mokymosi procesas gali stipriai nukentėti, jei pati aplikacija neatitiks vartotojų lūkesčių. Prasto žaidimo patirtis, gali demotyvuoti ir patį vartotoją skirti laiką mokymuisi. Turi būti atrastas „aukso viduriukas“ tarp žaidimo ir mokymosi proceso, tik tada aplikacija gali būti pateikta platesniam vartotojų ratui. Sukurtas prototipas yra netinkamas platesnei auditorijai. Trūksta geresnės vartotojo sąsajos serverio pusėje ir didesnio interaktyvumo mobiliojoje aplikacijoje.

Atlikus eksperimentą galima išskirti šiuos privalumus ir trūkumus mokymosi naudojant išmaniuosius įrenginius.

Privalumai:

- Dirbant su aplikacija, vartotojas turi labai daug galimybių papildomai pasinaudoti ir kitomis įrenginio galimybėmis sprendžiant užduotį. Skatina naudotis papildomais įrankiais;
- Daliai žmonių yra sunku bendrauti gyvai ir vis labiau ir labiau bendravimui pasitelkiama išmanieji įrenginiai su specialiomis aplikacijomis. Tokie mokymosi modeliai padėtų išvengti ir tokių baimių, kaip auditorijos ar grupės žmonių baimė;
- Mokymasis tampa labiau personalizuotas, vartotojas dirba ir mokosi savo aplinkoje;
- Vis daugiau programų išmaniesiems įrenginiams yra skiriama žmonėms su negalia. Dėl personalizuotos aplinkos, programos gali pasiekti didesnę vartotojų ratą;
- Nuotolinis mokymasis.

Trūkumai:

- Ne visiems vartotojams yra prieinami išmanieji įrenginiai. Kaina, vis dar yra pakankamai aukšta ir reikės dar šiek tiek laiko, kol bus pasiektas personalinių kompiuterių paplitimo lygis;
- Baterijos talpa;
- Technologijų įvairovė. Šiuo metu egzistuoja nemažai skirtingų operacinių sistemų, tad programos turi būti kuriamos, bent pagrindinėms, kas didina kūrimo kaštus ir

laiką. Hibridinių aplikacijų kūrimo galimybės atsiradimas, šią problemą sumažino. Bet visgi lieka didelė įrenginių įvairovė su skirtingomis operacinėmis sistemomis ir technine įranga.

- Kompaktiškumas – kartu ir problema. Maži ekranai ir maži mygtukai. Vyresnio amžiaus žmonėms tai kelia nemažai kliūčių.

Taip pat negalima pamiršti, kad mokymasis žaidimų pagalba yra tik viena iš alternatyvų skirtų išmaniųjų įrenginių panaudojimui mokymosi procese. Papildytos realybės mokymasis pamažu irgi atranda savo vietą mokymosi procese. Svarbu paminėti, kad socialinis bendravimas visuose mokymosi sistemose bus ypač svarbus, žinant sparčią *WEB 2.0* technologijos plėtrą. Visą tokių sistemų kūrimo procesą paspartintų ir technologijų standartizavimas: Operacinių sistemų, techninių komponentų ir t.t. Tai leistų sumažinti kūrimo kaštus ir laiko sąnaudas.

Straipsnis

Pristatytas mokslinis straipsnis „Išmaniųjų įrenginių panaudojimas virtualiose mokymo aplinkose“ ALTA‘2012 konferencijoje, kuri vyko Kaune lapkričio 27 dieną, 2012m. Straipsnis pateiktas prieduose.

IŠVADOS

1. Virtualios mokymosi aplinkos ir išmanieji mobilieji įrenginiai leidžia mokymąsi paversti „čia ir dabar“ procesu. Mokymosi prieinamumas auga, mokymosi procesas tampa patrauklesnis vartotojui. Žinių įsisavinimo tempai didėja, kas šiais laikais yra ypač svarbu, kai visuomenė yra tokia dinamiška ir nenustojanti veržtis pirmyn. *Moodle* virtuali mokymosi aplinka yra šiuo metu labiausiai paplitusi atvirojo kodo virtuali mokymosi aplinka. Galimybė lengvai modifikuoti šią mokymosi aplinką skatina naujų posistemių kūrimą ypač panaudojant kito pobūdžio įrankius: planšteninius kompiuterius, išmaniuosius mobiliuosius telefonus ir kitus įrenginius.
2. Atlikus analizę nustatyti mobiliosios hibridinės aplikacijos pranašumai prieš paprastas aplikacijas ir internetinius puslapius. *PhoneGap* pasirinkimą lėmė tai, kad programėlę kurtą su *PhoneGap* galima pritaikyti įvairioms OS. Mobilioji aplikacija posistemei buvo sukurta tik *Android* operacinėms sistemoms, nes tai šiuo metu labiausiai paplitusi ir lengviausiai konfigūruojama sistema.

3. Išanalizavus sistemas, kuriose naudojamos VMA kartu su išmaniaisiais mobiliaisiais įrenginiais nustatyta, kad interaktyvumas, bendravimas, aktyvumas ir rezultatų matymas realiu laiku yra vieni iš svarbiausių sistemų bruožų. Apžvelgus įvairių tyrimų duomenis nustatyta, kad mokymasis turi būti įdomus, interaktyvus, paremtas žaidimo principais. Mokymosi pateikimas, kaip žaidimo, skatintų tarpusavio konkurenciją, kuri mokymosi dalyvius priverstų daugiau skirti laiko mokymuisi, norint pirmauti, besimokantysis privalo dėti pastangas tam tikslui pasiekti. Tarpusavio konkurencija leistų siekti geresnių rezultatų.
4. Suprojektuota posistemė *Mobquizapp*, kurią sudaro mobilioji aplikacija skirta *Android* telefonams ir *Moodle* įskiepis, kuris leidžia duomenis gautus iš mobiliosios aplikacijos naudoti VMA aplinkoje ir atvirkščiai. Suprojektuotos pagrindinės funkcijos reikalingos spėlionių žaidimuose: klausimų kūrimas, klausimų atsakinėjimas, reitingų skaičiavimas. Sukurta dalyvių reitingavimo formulė, kuri aiškiai atspindėtų dalyvių reitingo augimą už atsakymus į klausimus ir sudėtingų klausimų sukūrimą.
5. Suprojektuota sistema buvo realizuota įgyvendinant visas numatytas funkcijas. Sukurtas instaliacinis paketas mobiliam telefonui *.apk* formatu, sukurtos papildomos duomenų bazės lentelės *Moodle* sistemoje ir paruošti failai posistemės registracijai VMA.
6. Atliktus bandomąjį testavimą nustatyta, kad *Moodle* posistemė ir mobilioji aplikacija veikia korektiškai. Rastos nedidelės mobiliosios aplikacijos vartotojo sąsajos klaidos tokios kaip vartotojo sąsajos lango dydis, gramatinės klaidos, grįžimo atgal ir išsiregistravimo funkcionalumas buvo ištaisyti.
7. Bandomojo testavimo dalyviai nustatė, kad sistema yra draugiška vartotojui, kelianti susidomėjimą, suteikianti personalizuotų žinių ir skatinanti dalyvauti savarankiškam mokymosi procese. Buvo siūloma sistemą plačiau naudoti kitose formaliose ir neformaliose švietimo srityse, papildyti papildomu turiniu ir naujomis funkcijomis.

Literatūra

1. „Virtualūs universitetai ir IKT vaidmuo mokymesi“ [žiūrėta 2012.01.17] Prieiga per internetą: www.eesf.lt/get.php?f.2521.
2. Kubiliūnas, Ramūnas; Cibulskis, Gytis; Karazinas, Evaldas. „Enhancing learner's motivation by collaborative e-learning tools and methods“ // EVETE 2 - Empowerment of Vocational Education and Training by Improving the E-Learning Competencies of Teachers and Trainers. Budapest: Eötvös Lorand University, 2009. ISBN 9789630680271. p. [1-4].
3. „Virtuali mokymosi aplinka“ [žiūrėta 2011.12.01] Prieiga per internetą: <http://www.liedm.lt/cms/liedm/app?service=external/index&sp=4407>
4. Katie Larsen McClarty, Aline Orr, Peter M. Frey, Robert P. Dolan, Victoria Vassileva, Aaron McVay. „A Literature Review of Gaming in Education“ 2012m. [žiūrėta 2013.04.10] Prieiga per internetą: http://www.pearsonassessments.com/hai/Images/tmrs/Lit_Review_of_Gaming_in_Education.pdf
5. Silvija Ramanauskienė, „Švietimas žinių visuomenėje, Globalūs pokyčiai ir mokslieji organizacija“, Informacijos mokslai 2005 m.
6. Sunmi Seol, Aaron Sharp, and Paul Kim, „Stanford Mobile Inquiry-based Learning Environment (SMILE): using mobile phones to promote student inquiries in the elementary classroom“, 2011.
7. Aljohani, N., Loke, S. and Ng, W. In: Mlearn, „A Mobile-Based Group Quiz System to Promote Collaborative Learning and Facilitate Instant Feedback“, 2010.
8. Neil P Morris, „Podcasts and Mobile Assessment Enhance Student Learning Experience and Academic Performance“, Bioscience Volume 16: December 2010.
9. M. Isuru T. C. Perera, Kulari Lokuge, Hiranya Mudunkotuwa, Nevindaree Premarathne and Madura Kularathna, „QuizFun: Mobile based quiz game for learning“, International Workshop on Technology for Education, 2009
10. Vincent Tam, S.W. Cheung, Wilton Fok, K.S. Lui, Jade Wong and Beta Yip, „Turning Mobile Phones into A Mobile Quiz Platform to Challenge Players“ Knowledge: An Experience Report, Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2008.
11. Alf Inge Wang, Terje Øfsdahl and Ole Kristian Mørch-Storstein, „An Evaluation of a Mobile Game Concept for Lectures“, 21st Conference on Software Engineering Education and Training, 2008.

12. Algimantas Čepulkauskas, Genadijus Kulvietis , „Mobiliųjų sprendimų kūrimas“, 2006 m.
13. Telefonų gamintojų rinkos dalys JAV 2011m.[žiūrėta 2011.12.20] Prieiga per internetą:
http://www.comscore.com/Press_Events/Press_Releases/2011/12/comScore_Reports_October_2011_U.S._Mobile_Subscriber_Market_Share
14. „Išmanieji telefonai“.[žiūrėta 2011.12.02] Prieiga per internetą:
<http://www.draugauki.me/2011/09/ismanieji-telefonai/>.
15. „Kišeniniai kompiuteriai“. [žiūrėta 2012.01.03] Prieiga per internetą:
<http://it.pusiaukele.com/index.php?pid=14&id=8>
16. „Planšetiniai kompiuteriai“, [žiūrėta 2012.01.03] Prieiga per internetą:
<http://www.kompiuteriai.lt/plansetiniai-kompiuteriai/>
17. „Virtualioji mokymosi aplinka mokyklai“ 2005m. [žiūrėta 2012.01.17] Prieiga per internetą: <http://www.mtp.smm.lt/>
18. „Smart Device“, [žiūrėta 2012.01.10] Prieiga per internetą:
<http://www.berryindo.com/news/videos/Smart-Device.html>
19. „TNS LT: išmanųjį įrenginį naudoja kas penktas Lietuvos gyventojas“ Pranešimas spaudai. [žiūrėta 2012.01.20] Prieiga per internetą: <http://www.tns.lt/lt/news/tns-lt-ismanuji-irengini-naudoja-kas-penktas-lietuvos-gyventojas/>
20. Interneto greitis pasaulyje. [žiūrėta 2012.01.20] Prieiga per internetą:
<http://www.xinz.org/blog/fastest-slowest-internet-speed-in-world/>.
21. Interneto naudotojų tyrimas. [žiūrėta 2012.01.20] Prieiga per internetą:
<http://www.tns.lt/lt/lt/ziniasklaidos-tyrimai-kompiuteriu-ir-interneto-tyrimas-duomenys-interneto-naudotoju-tyrimas-2011-m-ruduo>
22. „Išmanieji telefonai“. [žiūrėta 2012.01.22] Prieiga per internetą:
<http://blog.tele2.lt/r/ismanieji-telefonai/page/6/>
23. „Aplikacijų kūrimas“ [žiūrėta 2012.06.10] Prieiga per internetą:
<http://limpus.lt/?aplikacij%C5%B3-k%C5%ABrimas,46>
24. „Aplikacijų kūrimas išmaniesiems telefonams“ [žiūrėta 2012.06.10] Prieiga per internetą:
<http://www.webo.lt/aplikacija-karimas-iphone-ir-android-iamaniesiems-telefonams.htm>
25. „IDC – Press Release“ [žiūrėta 2013.03.10] Prieiga per internetą:
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23946013>
26. Andre Charl and Brian LeRoux, „Mobile Application Development:Web vs. Native“, Communications of the ACM Volume 54: May 2011.

27. “ Mobile Web App vs. Native App? It's Complicated” [žiūrėta 2012.06.10] Prieiga per internetą: <http://www.forbes.com/sites/fredcavazza/2011/09/27/mobile-web-app-vs-native-app-its-complicated/>
28. S.Maciulevičius, „Mobiliųjų įtaisų operacinės sistemos“ [žiūrėta 2012.06.10] Prieiga per internetą: http://www.ifko.ktu.lt/~stama/TelInfT/Tit05_09_MobilOS.ppt
29. „Open Handset“ [žiūrėta 2012.06.10] Prieiga per internetą: http://www.openhandsetalliance.com/oha_faq.html
30. Charles Arthur, "Mobile generating equivalent of \$2.5bn a year, says Google chief", Guardian. [žiūrėta 2012.06.10] Prieiga per internetą: <http://www.guardian.co.uk/technology/2011/oct/14/android-google-ad-revenue>
31. CJ ChanJin Chung „Learning through Competitions – Competition Based Learning (CBL)“, 2008.
32. “ Competition vs. Collaboration in Game-Based Learning ” 2011. [žiūrėta 2012.06.10] Prieiga per internetą: <http://shoyulearning.wordpress.com/2011/09/20/competition-vs-collaboration-in-game-based-learning/>
33. “ Game-Based Learning: What it is, Why it Works, and Where it's Going” Jessica Trybus. [žiūrėta 2012.06.10] Prieiga per internetą: <http://www.newmedia.org/game-based-learning--what-it-is-why-it-works-and-where-its-going.html>
34. Andrius Lauraitis, KTU E.mokymosi technologijų centras, Vytautas Ignatavičius, KTU Informatikos fakultetas, Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos, Laura Vilutienė, KTU E.mokymosi technologijų centras, Jonas Smolinskas, „Išmaniųjų įrenginių panaudojimas virtualiose mokymo aplinkose“, KTU, Alta‘2012.
35. Gilles Privat, France Telecom, R&D Division, Technologies Smart Devices & New Human Interfaces Laboratory. „Smart devices: New Telecom Applications & Evolution of Human Interfaces“ [žiūrėta 2013.05.12] Prieiga per internetą: <http://www-sop.inria.fr/everest/events/cassis05/Transp/privat.pdf>
36. Oxfordo universiteto žodynas internete. “Oxford University Press”. [žiūrėta 2013.05.13] Prieiga per internetą: <http://oxforddictionaries.com/definition/english/smartphone>

PRIEDAI

Straipsnis „Išmaniųjų įrenginių panaudojimas virtualiose mokymo aplinkose“

Išmaniųjų įrenginių panaudojimas virtualiose mokymo aplinkose

Andrius Lauraitis, KTU E.mokymosi technologijų centras, Kaunas, Lietuva

Vytautas Ignatavičius, KTU Informatikos fakultetas, Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos, Kaunas, Lietuva

Laura Vilutienė, KTU E.mokymosi technologijų centras, Kaunas, Lietuva

Jonas Smolinskas, KTU, Kaunas, Lietuva

Santrauka (abstract). Sparčiai vystantis informacinėms technologijoms, jų taikymas mokymo ir mokymosi procesuose tampa vis svarbesnis. Šalia tradicinių mokymo metodų, atsiranda naujesnės ir efektyvesnės šiuolaikiškos priemonės: virtualios aplinkos, vaizdinės pamokos ir išmanieji įrenginiai. Šiame straipsnyje nagrinėjama, kaip išmaniųjų mobiliųjų telefonų naudojimas gali padaryti mokymo procesą įdomesnį, patrauklesnį ir inovatyvesnį.

Raktiniai žodžiai: Moodle, mokymosi aplinka, integracija, įskiepis, išmanieji įrenginiai.

Įžanga

Šiandien visuomenėje virtualus mokymasis yra viena pažangiausių bei perspektyviausių pastarųjų dešimtmečių mokymosi būdų. Vystantis informacinių komunikacijų technologijoms atsivėrė platesnės perspektyvos savarankiškam mokymuisi, pasikeitė dėstytojo vaidmuo, išpopuliarėjo socialiniai tinklai, leidžiantys išplėsti atvirojo mokymosi dalyvių įvairovę bei mokymąsi integruoti į kasdieninį gyvenimą. Virtualios mokymosi aplinkos šiais laikais gali pilnai užtikrinti mokymosi procesą, jį perkėlus iš tradicinės aplinkos. Visi svarbiausi mokymosi aspektai būtų toliau įgyvendinami ir virtualioje mokymosi aplinkoje: informacijos priėmimas, atsiskaitymai, eksperimentai, praktinės užduotys, diskusijos, kūrybiškumą įvertinimai ir kiti mokymosi elementai. Mokytojas žymiai lengviau gali sekti kiekvieno besimokančiojo progresą. Tokios mokymosi aplinkos skatina ir besimokančiųjų diskutavimą ir keitimąsi informacija [1].

Virtualių mokymosi aplinkų (VMA) naudojamas pastaraisiais metais stipriai auga. Vis daugiau formalus ir neformalus švietimo įstaigų pradeda naudoti VMA. Tuo pačiu metu ypač pradėjo augti išmaniųjų įrenginių vartotojų skaičius, bet nėra daug sistemų kuriuose būtų apjungtos virtualios mokymosi aplinkos ir išmanieji įrenginiai, kurie būtų naudojami mokymosi kokybei ir efektyviam mokymosi procesui užtikrinti.

Tikslas – sukurti mokymosi proceso modelį skirtą išmaniųjų įrenginių panaudojimui VMA, efektyvinant mokymosi procesą. Tikslui išpildyti keliami šie uždaviniai:

- Supažindinti su siūlomos sistemos teikiamomis galimybėmis
- Sukurti demonstracinį kursą su jį prižiūrinčiu dėstytoju, studentais (minimalus jų skaičius kurse - dešimt)
- Sugalvoti aktualią tematiką, pagal kurią studentais kurtų prasmingus klausimus
- Reitinguoti kurso studentus, įvertinant jų pačių sugalvotų ir atsakinėjamų klausimų rodiklius.

Toliau straipsnyje aprašomos analizei reikalingos priemonės, pateikiami jų apibendrinimai ir naudoti šaltiniai.

Siūlomos sistemos naudojimosi metodika

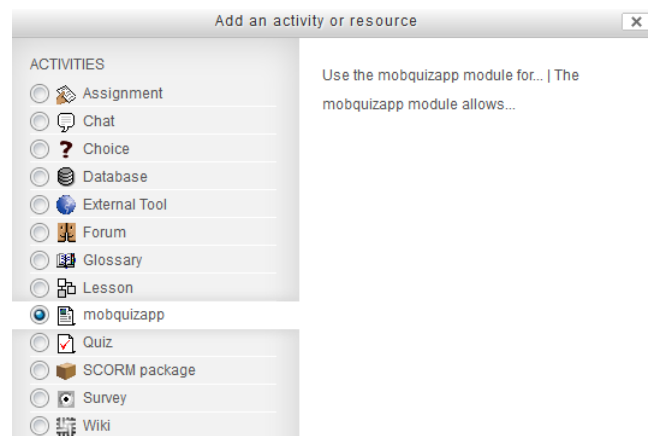
Demonstracinei sistemai serveryje įdiegta Moodle sistema su *mobquizapp*¹ įskiepiu. Šis įskiepis leidžia sukurti sąsają tarp Moodle [3] aplinkos ir mobiliosios programėlės. Svarbu akcentuoti, kad sistemos naudotojas turi gauti specialų serverio adresą (nurodomos mobiliojo telefono nustatymų lange), tam kad pilnai išbandytų mobiliąją programėlę. Adresą, kuris tinka visiems to serverio vartotojams, paprastai nusako sistemos administratorius. Toliau poskyriuose aprašomas sistemos veikimo scenarijus.

Moodle vartotojų registracija Prieš pradėdant naudoti sistemą ir mobiliąją programėlę, turi būti atlikti pasiruošimo darbai serverio pusėje. Tam Moodle virtualios mokymo aplinkos administratorius prisijungia prie sistemos ir pasirinkęs "My Home » Users » Accounts » Add New user" meniu punktą sukuria naujus vartotojus, suteikdamas jiems vartotojo vardus, slaptažodžius ir kitą informaciją. Kitas žingsnis, meniu punkte "My Home » Users » Accounts » Browse list of users" pasirinkus konkretų vartotoją - priskirti jam vaidmenį kurse. Vaidmuo gali būti *teacher* arba *student*. Testuojant sistemą buvo sukurta 20 vartotojų (sistemos administratorius, kurso prižiūrėtojai, studentai). Už kursą atsakingas bent vienas prižiūrėtojas (dėstytojas), nurodantis, kurie studentai priklauso kursui.

Administratoriui užfiksavus tokią informaciją, kitame skyriuje analizuojama, kaip sukurti ir tvarkyti kursą. Toks scenarijus tinkamas tiek administratoriui, tiek kurso prižiūrėtojui.

Moodle kurso sukūrimas ir mobiliosios programėlės veiklos įtraukimas į įvykių kalendorių Moodle sistemoje kursai kuriami "Courses" meniu, pasirinkus mygtuką "Add a new course". Kurso informacijoje nurodomas pavadinimas, modulis, o naudojama kurso kategorija – "Miscellaneous". Tada vykdomas studentų įtraukimas į kursą. Pasirenkama "Courses » View all courses and categories" ir įjungiamas mygtukas "Turn editing on". Nurodžius "Miscellaneous" grupę, spaudžiamas šalia kurso pavadinimo esantis mygtukas "Enrolled Users", kur tvarkomi vartotojai, priklausantys kursui.

Atlikus kursų registravimo darbus, kitas labai svarbus žingsnis yra sukurti specifinį *mobquizapp* įvykių kalendoriuje. Toks įvykis (1 paveikslas) egzistuoja tik tose Moodle, kuriose atlikta integracija su autorių siūloma mobiliąją programėle.



Paveikslas. 1. Mobquizapp įvykio registracija Moodle aplinkoje

Užregistruotas įvykis tampa Moodle sistemos bloku [4], kurio konfigūravimas aprašomas kitame skyriuje.

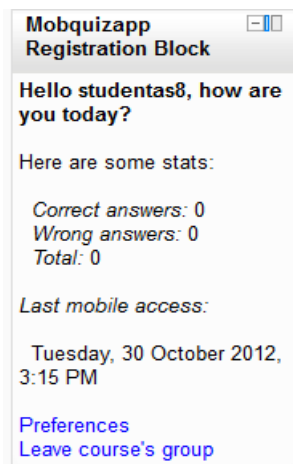
Mobquizapp įvykio nustatymų konfigūravimas

Atsiradus *Mobquizapp* blokui sistemoje, studentai turi užsiregistruoti, kad galėtų naudoti mobiliąją programėlę. Tam studentai turi prisijungti prie Moodle aplinkos su duotu vartotojo vardu ir slaptažodžiu. Kitas žingsnis studentams yra įsitraukti į jiems priskirtą grupę pasirinkus "Join

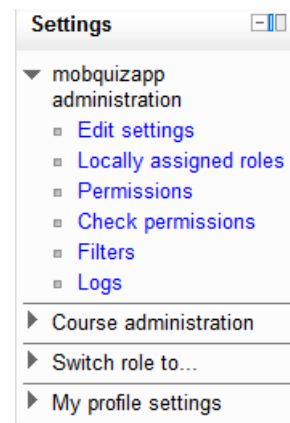
¹ Moodle įskiepis, skirtas mobiliosios programėlės funkcijoms palaikyti

Course's Group" punktą. Čia studentai nurodo vartotojo vardą ir slaptažodį, kurie bus naudojami mobiliojoje programėlėje. Kai studentai įsitraukia į grupę, *Moodle* sistemoje matomas vaizdas pateikiamas antrame paveiksle².

Grupės (ją tvarko kurso prižiūrėtojas) sąvoka *Mobquizapp* bloke yra labai svarbi. Būtent pagal tokiu būdu nustatytą grupę studentas mobiliojoje programėlėje pasirenka aktyvią³ grupę, kurioje formuluoja logiškus tematinus klausimus. Todėl grupės pavadinimas turi būti prasmingas. Trečiame paveiksle pavaizduotas kurso prižiūrėtojo *Mobquizapp* blokas. Jame pasirinkus "*Edit settings*" punktą prižiūrėtojas gali redaguoti grupės pavadinimą.



Paveikslas. 2. *Mobquizapp* studento blokas



Paveikslas. 3. *Mobquizapp* kurso prižiūrėtojo blokas

Apskritai, autorių siūlomoje sistemoje *Moodle* virtualios mokymo sistemos funkcijos skirtos daugiau administratoriui ir prižiūrėtojui, o studentai svarbiausią informaciją turi pasiekti mobiliojoje programėlėje.

Grupės klausimų kūrimas

Testuojamoje sistemoje sukurta 10 studentų grupė „Programuot“, pateikianti informaciją apie C++ programavimo kalbą [5]. Dėl spartesnio darbo kompiuteriu nei mobiliuoju išmaniuoju telefonu, studentai siūlė klausimus į grupes naudojant *Moodle* sistema, o mobiliojoje programėlėje rinkosi jiems priklausančią aktyvią grupę ir atsakinėjo į gautus klausimus. Kadangi studentai kūrė logiškus ir prasmingus klausimus, tai kurso prižiūrėtojas *Moodle* aplinkoje visus tuos klausimus patvirtino - tokiu atveju klausimai gali būti pasiekiami mobiliojoje programėlėje.

Pirmoje lentelėje pateikiama klausimų, atsakymų variantų, teisingų atsakymų bei autorių informacija. Siūlomoje sistemoje klausimai gali turėti vieną ir daugiau atsakymų variantų. Kai studentas gauna klausimą su galimais keliais teisingais variantais, tada laikomasi principo: klausimas atsakytas teisingai tik tada, kai pasirinkti visi teisingi atsakymo variantai. Sudarant klausimyną buvo iškelta sąlyga, kad kiekvienas grupės studentas sukurtų bent po 1 klausimą grupėje.

1 Lentelė Grupės „Programuot“ C++ tematikos klausimynas

Kurso klausimas	Atsakymų variantai	Teisingas Atsakymas	Autorius
-----------------	--------------------	---------------------	----------

² Visus šioje pastraipoje aprašytus veiksmus už studentus gali padaryti sistemos administratorius. Tokiu atveju studentams pakanka naudotis tik mobiliąja programėle

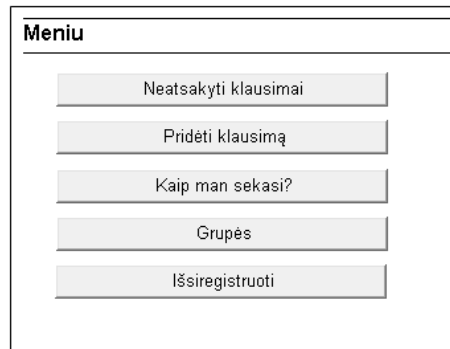
³ Studentas gali būti daugiau nei vienos grupės narys

1. Kuri iš programavimo kalbų priskiriama prie objektinių?	A Pascal b Java c C	B	moodleteacher2
2. Ar galima C++ kalboje taikyti objektinę paradigmą?	A Taip b Ne	A	moodleteacher2
3. Ar būtinai kiekviena C++ programa turi turėti <i>main</i> funkciją?	A Taip B Ne	A	studentas0
4. Kam naudojamas C++ <i>cin</i> operatorius	A Duomenų įvedimui B Duomenų išvedimui	A	studentas1
5. Kam naudojamas C++ <i>cout</i> operatorius?	A Duomenų įvedimui B Duomenų išvedimui	B	studentas2
6. Kam naudojamas C++ srautas <i>ifstream</i> ?	A Duomenų rašymui į failą B Failo papildymui C Duomenų nuskaitymui iš failo	C	studentas3
7. Kam naudojamas C++ srautas <i>ofstream</i> ?	A Duomenų rašymui į failą B Failo papildymui C Duomenų nuskaitymui iš failo	A, B	studentas4
8. Ar programuojant C++ reikia rūpintis atminties išvalymu?	A Taip B Ne	A	studentas5
9. Kurios programavimo kalbos kompiliatorius yra <i>gcc</i> ?	A C# B C++ C C	C	studentas6
10. Kiek baitų C++ kalboje užima kintamųjų tipas <i>int</i> ?	A 1 B 2 C 4	C	studentas7
11. Kodėl C++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas?	A Tam, kad lengviau būtų suprasti programos tekstą B Tam, kad mažiau eikvotume kompiuterio resursų C Tam, kad efektyviau ir sparčiau veiktų programos	B,C	studentas8
12. Kokia pagrindinė C++ šablonų naudojimo paskirtis?	A Sunaudoti mažiau atminties programos veikimo metu B Parašyti programos tekstą vieną kartą ir pritaikyti su įvairiais duomenų tipais	B	studentas9

Taigi suformulavus grupės klausimų sąrašą, 2.5 skyriuje pateikiami sistemos veikimo principai iš kliento pusės.

Mobiliosios programėlės testavimo scenarijus

Pradžioje studentai prisijungia prie mobiliosios programėlės su savo prisijungimo duomenimis. Dažniausias atvejis, kai Moodle aplinkos ir mobiliosios programėlės vartotojo vardas ir slaptažodis skiriasi. Ketvirtame paveiksle pavaizduota, kokius veiksmus gali atlikti studentas sėkmingai prisijungęs prie programėlės. Paspaudęs „Neatsakyti klausimai“ studentas gaus kito tai grupei priklausančio studento klausimą. Pasirinkęs „Pridėti klausimą“ studentas pats kurs klausimą su galimais atsakymo variantais⁴. „Kaip man sekasi“ vizualiai pateiks studento atsakytų/neatsakytų klausimų rezultatus ir reitingą. „Grupės“ punkte studentas pasirenka savo aktyvią grupę. Sistema pagrįsta vienos (aktyvios) grupės veikimo metodu: studentas sukurti klausimus ir matyti reitingą gali tik pasirinkęs aktyvią grupę.



Paveikslas. 4. *Mobquizapp* mobiliosios programėlės pradžios langas

Antroje lentelėje pateikiama programėlės testavimo eiga. Studentai nurodo savo aktyvią grupę, gauna kitų studentų klausimą ir į jį atsako. Sistema nurodo, ar studento atsakymas į klausimą teisingas. Kitą grupės klausimą studentas gauna tokiu būdu: jei jis yra atsakęs bent į penkis klausimus, tada kito klausimo svoris⁵ turi būti mažesnis už studento reitingą, o priešingu atveju parenkamas atsitiktinis neatsakytas ir ne paties studento pasiūlytas klausimas iš grupės.

2 Lentelė Grupės „Programuot“ studentų mobiliosios programėlės naudojimosi scenarijus

Vartotojas	Eiga
studentas5	Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot Gautas klausimas: Kokia pagrindinė C++ šablonų naudojimo paskirtis? Pasirinktas atsakymas: Sunaudoti mažiau atminties programos veikimo metu Atsakymas: Neteisingas Gautas klausimas: Kodėl C++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas? Pasirinktas atsakymas: Tam, kad efektyviau ir sparčiau veiktų programos Atsakymas: Neteisingas Gautas klausimas: Kurios programavimo kalbos kompiliatorius yra gcc? Pasirinktas atsakymas: C++ Atsakymas: Neteisingas Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ cout operatorius? Pasirinktas atsakymas: Duomenų išvedimui; Atsakymas: Teisingas
studentas4	Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot Gautas klausimas: Ar galima C++ kalboje taikyti objektinę paradigmą? Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ifstream? Pasirinktas atsakymas: Failo papildymui Atsakymas: Neteisingas Gautas klausimas: Kuri iš programavimo kalbų priskiriama prie objektinių?

⁴ Tokiu atveju klausimas siunčiamas į serverio Moodle aplinką, o kurso prižiūrėtojas turi tokį klausimą patvirtinti

⁵ Neteisingų atsakymų ir studentų skaičiaus grupėje santykis

	<p>Pasirinktas atsakymas: Java Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kodėl c++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas?</p> <p>Pasirinkti atsakymai: Tam, kad mažiau eikvotume kompiuterio resursų; Tam kad efektyviau ir sparčiau veiktų programos Atsakymas: Teisingas</p>
studentas3	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Ar galima C++ kalboje taikyti objektinę paradigmą?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ cin operatorius?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų įvedimui Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kodėl c++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas?</p> <p>Pasirinkti atsakymai: Tam, kad mažiau eikvotume kompiuterio resursų; Tam kad efektyviau ir sparčiau veiktų programos Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kuri iš programavimo kalbų priskiriama prie objektinių?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Java Atsakymas: Teisingas</p>
studentas2	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ifstream?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų rašymui į failą Atsakymas: Neteisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kiek baitų C++ kalboje užima kintamųjų tipas int?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: 2 Atsakymas: Neteisingas</p>
studentas1	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Kuri iš programavimo kalbų priskiriama prie objektinių?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: C Atsakymas: Neteisingas</p> <p>Gautas klausimas: Ar būtinai kiekviena C++ programa turi turėti main funkcija?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas Klausimas: Kam naudojamas C++ cout operatorius?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų išvedimui Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kokia pagrindinė C++ šablonų paskirtis?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Sunaudoti mažiau atminties programos veikimo metu Atsakymas Neteisingas</p>
studentas0	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Kodėl C++ kalboje naudojamos rodyklės ir dinaminis atminties išskyrimas?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Tam, kad mažiau eikvotume kompiuterio resursų? Atsakymas: Neteisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ofstream?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Failo Papildymui Atsakymas: Neteisingas</p>
studentas9	<p>Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ifstream?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų rašymui į failą Atsakymas: Neteisingas</p> <p>Gautas klausimas: Ar programuojant C++ reikia rūpintis atminties išvalymu?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas</p> <p>Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ cin operatorius?</p> <p>Pasirinktas atsakymas: Duomenų įvedimui Atsakymas: Teisingas</p>

	Gautas klausimas: Ar būtina kiekviena programa turi turėti main funkcija? Pasirinktas atsakymas: Ne Atsakymas: Neteisingas
studentas8	Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ofstream? Pasirinkti atsakymai: Duomenų rašymui į failą, Failo papildymui Atsakymas: Teisingas Gautas klausimas: Ar programuojant C++ reikia rūpintis atminties išvalymu? Pasirinktas atsakymas: Ne Atsakymas: Neteisingas Gautas klausimas: Kiek baitų C++ kalboje užima kintamųjų tipas int? Pasirinktas atsakymas: 4 Atsakymas: Teisingas
studentas7	Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot Gautas klausimas: Ar galima C++ kalboje taikyti objektinę paradigmą? Pasirinktas atsakymas: Taip Atsakymas: Teisingas Gautas klausimas: Kokia pagrindinė C++ šablonų naudojimo paskirtis? Pasirinktas atsakymas: Parašyti programos tekstą vieną kartą ir pritaikyti su įvairiais duomenų tipais Atsakymas: Teisingas
studentas6	Pasirinkta aktyvi grupė: Programuot Gautas klausimas: Kokia pagrindinė C++ šablonų naudojimo paskirtis? Pasirinktas atsakymas: Parašyti programos tekstą vieną kartą ir pritaikyti su įvairiais duomenų tipais Atsakymas: Teisingas Gautas klausimas: Kam naudojamas C++ srautas ofstream? Pasirinktas atsakymas: Duomenų nuskaitymui iš failo Atsakymas: Neteisingas

Kiekvienas studento sugalvotas ir prižiūrėtojo patvirtintas klausimas bei atsakymai į kitų studentų klausimus turi įtakos bendram reitingui.

Studentų reitingavimo principai

Rezultatus (reitingo taškus ir galutinę poziciją grupėje) peržiūrėti gali studentas ir grupės prižiūrėtojas. Studentas savo rezultatus mato mobiliojoje programėlėje arba prisijungęs Moodle sistemoje. Grupės (kurso) prižiūrėtojas atsakymų į klausimus rezultatus nagrinėja Moodle sistemoje, taip apibendrinamas studentų surinktus reitingo taškus ir užimtas vietas. Rungtyniavimo principu paremta sistema formuoja tiek rezultatų suvestinių, kiek yra sukurta grupių. Šiame skyriuje pateikiami reitingo skaičiavimo principai, C++ tematikos klausimus pateikiančios „Programuot“ grupės rezultatai ir analizuojami studentų reitingo kylimo būdai.

Reitingo skaičiavimas Reitingas (studento taškai) susideda iš dviejų dedamųjų: klausimų svorio ir klausimų atsakymų. Studentas atsakinėdamas į klausimus gauna taškus. Klausimo svoris keičiasi nuo to, kiek studentų neteisingai atsakė į konkretų klausimą.

- Studento atsakymas į klausimą

$$Y_m = 1 - \text{jei klausimas atsakytas teisingai}$$

$$Y_m = 0 - \text{jei klausimas atsakytas neteisingas}$$

- Klausimo svoris (studento taškai už užduotą klausimą):

$$X_n = \frac{\text{neteisingi atsakymai}}{\text{studentų skaičius grupėje}} \quad (1)$$

- Studento taškų (reitingo) skaičiavimo išraiška:

$$Reitingas = \sum_{i=1}^n X_i + \sum_{j=1}^m Y_j \quad (2)$$

X_i – i – tojo studento klausimo svoris

Y_j – j – tojo studento klausimo atsakymo balas

n – visų studento užduotų klausimų skaičius

m – visų studento klausimų atsakymų skaičius

Iš pateiktų (1) ir (2) formulių galima teigti, kad didžiausią įtaką aukštam studento reitingui turi klausimų atsakymų dedamoji, o mažesnę – klausimų svoriai.

Pagal antros lentelės duomenis, trečioje lentelėje vaizduojama bendra studentų statistika ir galutiniai rezultatai. Nurodomas atsakytų, neatsakytų klausimų skaičius, reitingas ir užimta pozicija grupėje. Pavyzdžiui grupės lyderio *studentas3* reitingas yra 4.3, nes jis teisingai atsakė į 4 klausimus, o į šio studento klausimą „Kam naudojamas C++ srautas *ifstream*?“ neteisingai atsakė 3 kiti šios grupės studentai (klausimo svoris 0.3).

3 Lentelė „Programuot“ grupės rezultatų apibendrinimas

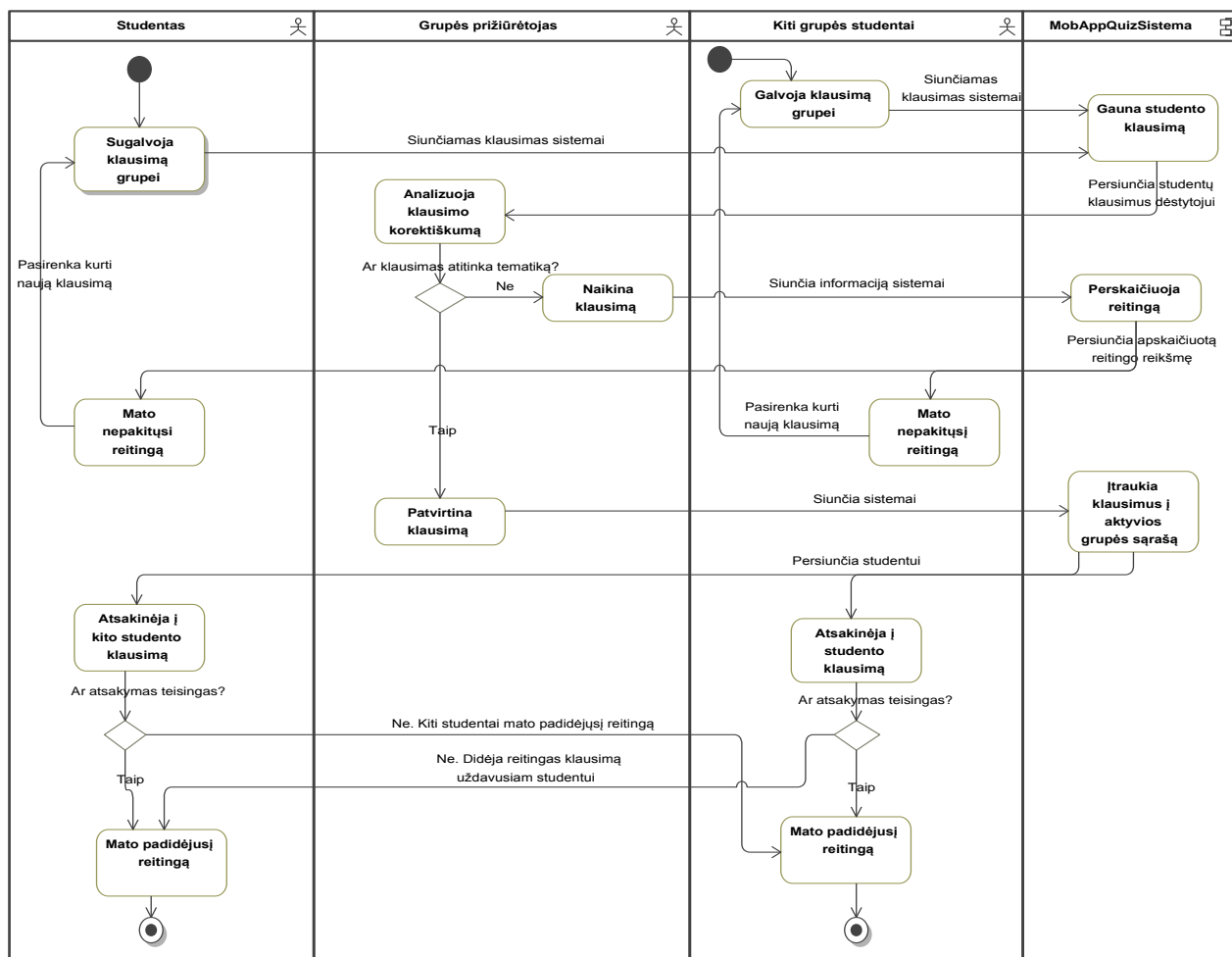
Studentas	Atsakyta/ Neatsakyta	Reitingas	Pozicija
studentas0	0 / 2	0.1	9
studentas1	2 / 2	2.0	6
studentas2	0 / 2	0	10
studentas3	4 / 0	4.3	1
studentas4	3 / 1	3.2	2
studentas5	1 / 3	1.1	7-8
studentas6	1 / 1	1.1	7-8
studentas7	2 / 0	2.1	4-5
studentas8	2 / 1	2.2	3
studentas9	2 / 2	2.1	4-5

Kadangi sistema paremta rungtyniavimo principu, tai studentų vieta galutinėje pozicijoje gali keistis: priklauso nuo jo paties aktyvumo, gebėjimo užduoti ir atsakyti klausimus. Svarbu pateikti studentų reitingo kylimo pagrindinius kriterijus.

Studentų reitingo didėjimas

Norint studentui kilti grupės reitinge, reikia vadovautis šiomis taisyklėmis:

- Studentas turi kuo aktyviau siūlyti klausimus į grupę. Klausimai turi būti logiški ir apmastyti, kad grupės prižiūrėtojas juos patvirtintų. Studento klausimas turi atitikti tematiką ir nebūti visai trivialus. Tokiu atveju kitiems studentams sunkiau seksis atsakyti į pateiktą klausimą. Kuo dažniau sistema kitiems studentams pateikia studento klausimą ir kuo didesnis neteisingų atsakymų skaičius, tuo studento surinkti taškai didėja
- Studentas turi stengtis gerai atsakyti į kitų studentų pateiktus klausimus. Tai sudaro didžiausią reitingo augimo dalį. Kuo studentas teisingai atsako į daugiau klausimų, tuo jo reitingas didesnis



Paveikslas. 5. Studentų reitingo didėjimas

Aprašius svarbiausius siūlomos sistemos aspektus ir veikimą, kitame skyriuje formuluojamos apibendrinimas.

Išvados

Virtualios mokymosi aplinkos ir išmanieji įrenginiai leidžia mokymąsi paversti „čia ir dabar“ procesu. Mokymasis gali vykti bet kur: autobusų stotelėje, traukinyje, kaviniėje. Mokymosi prieinamumas auga, mokymosi procesas tampa efektyvesnis. Žinių įsisavinimo tempai didėja, kas šiais laikais yra ypač svarbu, kai visuomenė yra tokia dinamiška ir nenustojanti veržtis pirmyn. Pasirinkta virtuali mokymosi aplinka, kuri bus naudojama sistemos kūrimo – Moodle. Programavimo darbams naudojamas PhoneGap [2] karkasas pagalba, mobilioji programėlė skirta Android operacinei sistemai. Visgi sukurtas sistemos prototipas dar nėra išbaigtas, o ateityje bus tobulinamas.

Literatūros sąrašas

- [1] „Virtualūs universitetai ir IKT vaidmuo mokymesi.“ 2012 www.eesf.lt/get.php?f.2521
- [2] Phone Gap karkasas. 2012 <http://phonegap.com/>
- [3] Moodle virtuali mokymosi aplinka 2012 <https://moodle.org/>
- [4] Moodle blokai 2012 <http://docs.moodle.org/23/en/Blocks>
- [5] C++ language Tutorial. 2012 <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/>