

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ BAKALAURO STUDIJŲ PROGRAMA

**Edukacinių žaidimų įskiepių kūrimas virtualiai
mokymo aplinkai „Moodle“
Developing educational game plugins for the "Moodle" virtual
learning environment
Bakalauro baigiamasis darbas**

Atliko: Gabija Matijaškaitė

Darbo vadovas: lekt. Irus Grinis

Recenzentas: doc. dr. Kristina Lapin

Vilnius - 2022

Santrauka

Žaidimais paremtas mokymasis yra būdas siekiant sudominti mokinius mokymosi procesu. Įgyvendinti žaidimais paremtą mokymosi metodus galima virtualioje mokymo aplinkoje „Moodle“, kurios funkcionalumą galima praplėsti sukuriant edukacinio žaidimo įskiepi. Dažniausiai interaktyvūs edukaciniai žaidimai yra parašyti kliento pusės JavaScript kalba, tuo tarpu „Moodle“ yra sukurta su serverio pusės PHP kalba. Todėl svarbu surasti tinkamą būdą įskiepyje sujungti šias dvi kalbas.

Atlikus darbą daromos išvados, jog „Moodle“ aplinkoje trūksta žaidimais paremtą mokymosi galimybių, ypač funkcionalumo, kuris leistų naudotis edukaciniais žaidimais, kurie ne tik tikrina turimas žinias, bet ir padeda įgyti naujų žinių ar lavinti tam tikros srities įgūdžius. Sukurtas edukacinio žaidimo įskiepis užpildo šią spragą. Siekiant įskiepyje sujungti PHP ir JavaScript kalbas pasitelkiama AJAX, tai leidžia serverinei ir klientinei dalims komunikuoti programos fone.

Raktiniai žodžiai: „Moodle“ įskiepis, žaidimais paremtas mokymasis, AJAX, „Moodle“ pažymių knyga, įskiepio kūrimas

Summary

Game-based learning is a way to engage students in the learning process. Game-based learning methods can be implemented in the virtual learning environment "Moodle", the functionality of which can be extended by creating an educational game plugin. Interactive educational games are usually written in client-side JavaScript, whereas "Moodle" is developed with server-side PHP. Therefore, it is important to find the right way to combine these two languages in the plugin.

The work concludes that the "Moodle" environment lacks game-based learning capabilities, in particular the functionality to use educational games that not only test existing knowledge, but also help to acquire new knowledge or develop skills in a particular domain. Developed educational game plugin fills this gap. AJAX is used to combine PHP and JavaScript in the plugin, which allows the server-side and client-side parts to communicate in the background.

Keywords: „Moodle“ plugin, game-based learning, AJAX, „Moodle“ gradebook, plugin development

TURINYS

IVADAS	5
1. VIRTUALI MOKYMO APLINKA „MOODLE“	8
1.1. Veiklos modulis	8
1.2. Įskiepis	9
1.3. Pažymių knyga ir vertintojo ataskaita	9
2. „MOODLE“ API SĄSAJOS	11
2.1. Duomenų manipuliavimo API sąsaja	11
2.2. Teksto eilučių API sąsaja	11
2.3. Prieigos API sąsaja	12
2.4. Išvesties API sąsaja	12
2.5. Pažymių knygos API sąsaja	12
3. ŽAIDIMAIŠ PAREMTAS MOKYMASIS	13
4. EGZISTUOJANTYS „MOODLE“ ĮSKIEPIAI	14
4.1. „Game“ įskiepis	14
4.2. „Exabis Games“ įskiepis	14
4.3. „Quizventure“ įskiepis	15
5. SĄSAJA TARP PHP IR JAVASCRIPT	16
5.1. PHP kalba	16
5.2. JavaScript kalba	16
5.3. AJAX	16
6. EDUKACINIO ŽAIDIMO ĮSKIEPIO KŪRIMAS	19
6.1. Edukacinio žaidimo tikslas	19
6.2. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai	19
6.3. Edukacinio žaidimo įskiepio realizacija	23
6.3.1. Pagrindiniai įskiepio failai	23
6.3.2. Veiklos modulio įskiepio failai	25
6.3.3. Duomenų keitimasis tarp įskiepio ir edukacinio žaidimo	28
6.3.3.1. Žaidimo atvaizdavimas „Moodle“ aplinkoje	28
6.3.3.2. Duomenų perdavimas iš įskiepio į žaidimą	28
6.3.3.3. Duomenų perdavimas iš žaidimo į įskiepi	29
6.4. Rezultatų lentelė	30
7. ĮSKIEPIO NAUDOJIMAS „MOODLE“ APLINKOJE	32
7.1. Įskiepio įdiegimas į „Moodle“ aplinką	32
7.2. Įskiepio naudojimas „Moodle“ aplinkoje	33
REZULTATAI	35

IŠVADOS	37
LITERATŪRA	38
PRIEDAI	40

Ivadas

Sunku rasti sritį, kuri vienokiu ar kitokiu būdu nebūtų susieta su šiuolaikinėmis technologijomis. Viena iš tokių sričių yra edukacinė sistema. Mokymosi valdymo sistemoms vis labiau integruojantis į mokymosi aplinką atsiranda galimybė ir poreikis į mokymosi procesą įtraukti mažiau tradicinius mokymosi būdus. Vienas tokių būdų yra žaidimais paremtas mokymasis, kai tam tikra dalis mokymosi medžiagos perteikiama per virtualią mokymosi aplinką pasitelkiant edukacinių žaidimų pagalbą.

Tiriamasis objektas. Šio darbo pagrindinis tiriamasis objektas - virtuali mokymo aplinka „Moodle“ ir jos įskiepio kūrimo procesas. „Moodle“ yra atvirojo kodo mokymosi valdymo sistema parašyta PHP kalba [Wik22]. Sukurta remiantis pedagoginiais principais ji yra viena iš lanksčiausių virtualaus mokymo aplinkų ir tinkama tiek nuotoliniam mokymuisi, tiek interaktyvių užduočių pateikimui kompiuterinėse klasėse. Šiuo metu „Moodle“ aplinkoje yra ne vienas būdas kaip interaktyviai ir netradiciškai atlikti testus ir apklausas. Egzistuoja keli įskiepiai, leidžiantys šiais veiklas pavaizduoti žaidimų forma. Tačiau trūksta veiklų, kurios ne tik tikrintų žinias, bet ir prisidėtų prie žinių lavinimo proceso. Siekiant praplėsti aplinkos funkcionalumą tiriamas „Moodle“ įskiepio kūrimo procesas, kadangi tai yra efektyviausias funkcionalumo praplėtimo būdas [Wil17].

Tuo pačiu tiriama, koku būdu susieti šiam darbui pasirinktą edukacinį žaidimą, parašytą JavaScript kalba, su PHP kalba parašytu „Moodle“ įskiepiu.

Temos aktualumas. Žaidimais paremtas mokymasis leidžia sukurti saugią aplinką mokiniams patirti nesėkmes, eksperimentuoti su skirtingais sprendimo variantais ir išbandyti naujus dalykus. Mokinys, patyręs nesėkmę žaidimo aplinkoje, gali paprasčiausiai bandyti dar kartą ir tokiu būdu mokytis iš savo klaidų. Tai sukuria procesą, kur informacija pasisavinama eksperimentuojant, klystant ir bandant iš naujo, o ne iš teorijos, kurią bandoma išmokti mintinai. Toks žaidimais paremtas mokymosi metodas sukuria sąlygas, kuriose mokymosi procesas atrodo patrauklus ir dėl to mokiniai yra labiau motyvuoti mokymuisi skirti savo laiką [Cah21].

Virtuali mokymo aplinka „Moodle“ pedagoginiu požiūriu yra viena iš lanksčiausių virtualaus mokymosi priemonių, todėl ši mokymo aplinka yra tinkamiausia siekiant į elektroninio mokymosi procesą integruoti žaidimais paremtą mokymosi metodą. Išplėsti „Moodle“ sistemos funkcionalumą įtraukiant edukacinį žaidimą į „Moodle“ aplinką galima sukuriant edukacinio žaidimo įskiepį.

Darbo tikslas. Išnagrinėjus literatūrą apie virtualią mokymo aplinką „Moodle“ ir šios aplin-

kos veiklos modulio įskiepio kūrimo procesą, sukurti „Moodle“ įskiepį pasirinktam edukaciniam žaidimui su žaidimo atvaizdavimu „Moodle“ aplinkoje, pažymių įrašymu į „Moodle“ pažymių knygą ir naudotojo atliktų bandymų įskiepio veikloje fiksavimu bei bandymo informacijos (pabaigos datos, įvertinimo ir sugaišto laiko) atvaizdavimu „Moodle“ aplinkoje. Taip pat apžvelgti žaidimais paremtą mokymosi pranašumus.

Uždaviniai:

1. Išanalizuoti literatūrą apie „Moodle“ aplinką, veiklos modulio įskiepio kūrimo procesą siekiant apžvelgti ir įvertinti įskiepio kūrimo reikalavimus.
2. Išnagrinėti „Moodle“ veiklos modulio įskiepio reikalavimus, įskiepio įdiegimo ir naudojimo procesus bei egzistuojančius „Moodle“ žaidimų įskiepius su tikslu apžvelgti ir įvertinti įskiepio kūrimo gaires.
3. Išanalizuoti literatūrą apie „Moodle“ API sąsajas, pasirinkti, kurios sąsajos bus reikalingos „Moodle“ įskiepio kūrimo procesui, ir įvertinti, kaip jos bus panaudotos.
4. Išnagrinėti žaidimais paremtą mokymosi principus, kad būtų galima įvertinti pasirinkto edukacinio žaidimo tinkamumą.
5. Surasti ir išnagrinėti metodą, kuris leistų įskiepio PHP kodo dalims keisti informaciją su įskiepio edukacinio žaidimo kodo dalimis parašytomis JavaScript kalba.
6. Apsibrėžti funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus šiam darbui.
7. Sukurti edukacinio žaidimo įskiepį, kurį įdiegus į virtualią mokymo aplinką „Moodle“, žaidimą būtų galima pridėti kaip veiklos modulį į norimą kursą, edukacinį žaidimą ir informaciją apie žaidimo bandymus atvaizduotų „Moodle“ aplinkoje, o žaidimo įvertinimai būtų įrašomi į „Moodle“ pažymių knygą.

Susiję šaltiniai. Vienas iš svarbesnių šiame darbe naudojamų šaltinių yra [Wil17]. Šioje knygoje remiantis realiais pavyzdžiais parodomos ir apibūdinamos įskiepių projektavimo ir kūrimo detalės, pateikiami išsamūs „Moodle“ įskiepių struktūros pagrindai, detalios paaiškinamos apie įskiepių sąveiką su vidinėmis „Moodle“ taikomųjų programų sąsajomis (API) bei paaiškinami „Moodle“ esminiai principai.

Kitas svarbus šio darbo šaltinis yra [Bar14]. Ši knyga - tai įvadas į „Moodle“ pažymių knygą, joje paaiškinama, kaip ją galima naudoti vertinimams tvarkyti. Knygoje nepaaiškinamos visos įmanomos vertinimų srities ir veiklų parinktys, nes jų yra per daug. Tačiau joje aptariamai dažniausiai pasitaikantys elementai, kuriuos galima naudoti ir pritaikyti daugumai kurso poreikių. Knygoje paaiškinama, kaip naudotis „Moodle“ pažymių sritimi, kitaip dar vadinama pažymių knyga, kurioje galima įrašyti atlikto darbo įvertinimus ir apskaičiuoti galutinį įvertinimą. Taip pat apibūdinamos skirtingos darbų vertinimo galimybės, vertinimų rodymo pritaikymas, pažangos peržiūra naudojant įvairias ataskaitas bei kai kurios pagrindinės „Moodle“ funkcijos, papildančios pažymių knygelę.

Dar vienas svarbesnis šaltinis yra [B B09]. Šioje knygoje pateikiami AJAX ypatumai, apibūdinama serverio pusės PHP kalba ir kliento pusės JavaScript kalba, mokoma, kaip rašyti veiksmingą AJAX kodą ir kaip pasiekti funkcionalumą, kurį būtų lengva integruoti į esamas ir būsimas žiniatinklio programas.

Temos analizės tvarka ir darbo atlikimo aplinkybės. Pirmiausiai atliekama virtualios mokymo aplinkos „Moodle“ ir jos veiklos modulio įskiepio kūrimo analizė. Išnagrinėjama „Moodle“ dokumentacija, aktualūs literatūros šaltiniai, egzistuojančių įskiepių pavyzdžiai. Taip pat susipažįstama su žaidimais paremtu mokymosi principais, jais remiantis įvertinamas edukacinio žaidimo „Aviation with code“ tinkamumas.

Bendrai susipažįstama su JavaScript ir PHP kalbų ypatumais ir jų komunikavimo galimybėmis tarp šių dviejų kalbų kodo dalių.

Tuomet įgyvendinami išsikelti uždaviniai. Edukacinio žaidimo įskiepio kūrimo pradžioje įvardinamas žaidimo tikslas. Tuomet remiantis darbo tikslais sukuriama įskiepio funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai. Pagal reikalavimus vykdoma edukacinio žaidimo įskiepio realizacija. Sukurtas įskiepis išbandomas „Moodle“ aplinkoje.

Galiausiai aprašomi gauti rezultatai. Remiantis gautais rezultatais daromos išvados.

Naudojami instrumentai. Įskiepio testavimo tikslams buvo naudojamas „Bitnami LMS powered by Moodle“, kuris leidžia lengvai ir greitai naudoti „Moodle“ mokymosi valdymo sistemą atsisiunčiant diegimo programą arba virtualią mašiną su jau paruošta „Moodle“ sistema.

1. VIRTUALI MOKYMO APLINKA „MOODLE“

Edukacinio žaidimo įskiepis buvo kuriamas virtualiai mokymo aplinkai „Moodle“. Ši mokymo aplinka yra nemokama atvirojo kodo mokymosi valdymo sistema (angl. *Learning Management System*), parašyta PHP kalba ir platinama pagal GNU bendrąją viešąją licenciją. Sukurta remiantis pedagoginiais principais, „Moodle“ naudojama mišriam mokymuisi, nuotoliniam mokymui, atvirkštinėms klasėms¹ (angl. *Flipped Classroom*) ir kitiems elektroninio mokymosi projektams mokyklose, universitetuose, darbovietėse ir kituose sektoriuose [Wik22].

„Moodle“ sukūrė Martin Dougiamas ir nuo pačios sukūrimo pradžios pagrindinis „Moodle“ kūrimo tikslas buvo tinkamai prisidėti prie elektroninio mokymosi sistemos ir palengvinti mokymąsi internetu. „Moodle“ pavadinimas reiškia „Modulinė Objektinė Dinaminė Mokymosi Aplinka“ (angl. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*). Statistiniai duomenys rodo, kad apie 14 mln. vartotojų dalyvauja maždaug 1,4 mln. kursų, kuriuos propaguoja ši mokymo aplinka [Lun22]. Ši elektroninio mokymosi platforma gali būti naudojama ant bet kurios operacinės sistemos, kuri palaiko PHP. Sistemos, kuriose „Moodle“ gali veikti be jokių pakeitimų, yra „Mac OS X“, „Windows“, „Linux“, „Unix“ ir dar daug kitų.

Keletas „Moodle“ aplinkos privalumų, kurie atitinka pedagoginius tikslus yra [Šme05]:

- daug įvairių sistemoje esančių veiklų padeda mokinius įtraukti į mokymosi procesą;
- vartotojų administravimas yra paprastas ir saugus;
- sistemoje lengva sukurti kursus, todėl reikalinga minimali administratoriaus priežiūra.

1.1. Veiklos modulis

Veikla yra bendras „Moodle“ kurso funkcijų grupės pavadinimas. Paprastai veikla - tai kažkas, ką mokinys atlieka bendraudamas su kitais mokiniais ir mokytoju [Moo21a]. „Moodle“ terminologijoje veikla, pavyzdžiui, forumai ar viktorinos, reiškia tai, prie ko studentai gali tiesiogiai prisidėti, ir dažnai priešinama ištekliui, pavyzdžiui, failui ar puslapiui, kurį jiems pateikia mokytojas. Tačiau kartais dėl patogumo terminas veikla vartojamas ir veiklai, ir ištekliams kaip grupei įvardyti.

¹ Atvirkštinės klasės - tai klasės, kuriose mokiniai namuose susipažįsta su nauja tema, o pamokos metu klasėje ją įtvirtina. Priešingai vyksta tradicinėje klasėje, kur mokiniai pamokoje susipažįsta su nauja tema, o namie ją įtvirtina [SRi14].

Veiklos moduliai yra pagrindinė kurso funkcija ir paprastai yra pagrindinis „Moodle“ mokymosi turinio pateikimo būdas [Moo22b]. „Moodle“ turi visą sąrašą numatytųjų veiklos rūšių, standartinėje „Moodle“ aplinkoje jų yra 15. Veiklos pridamos prie kurso autorizaciją turinčio asmens įjungus redagavimą ir spustelėjus nuorodą „Pridėti veiklą arba išteklių“.

Veiklas mokytojai gali naudoti savo klasėje siekdami pagerinti pamokų kokybę. Tačiau ne visada numatytosios veiklos atitinka mokytojų poreikius. Todėl „Moodle“ buvo sukurta taip, kad į jos pagrindinę platformą būtų galima įtraukti papildomas funkcijas naudojant bendruomenės įskiepius, kurie leidžia išplėsti ir pritaikyti mokymosi aplinką pagal vartotojų poreikius.

1.2. Įskiepis

Įskiepiai - tai lankstus įrankių rinkinys, leidžiantis „Moodle“ naudotojams išplėsti ir pritaikyti sistemos funkcionalumą. „Moodle“ turi šimtus įskiepių, kurie išplečia pagrindines sistemos funkcijas [Wik22]. Kiekvienas įskiepis saugomas „Moodle“ įskiepių kataloge. „Moodle“ įskiepiai leidžia naudotojams ir organizacijoms praplėsti ir pritaikyti virtualios mokymo aplinkos funkcionalumą, neapsiribojant tuo, kas jau yra sukurta pagrindinei „Moodle“ platformai.

1.3. Pažymių knyga ir vertintojo ataskaita

Visus kiekvieno kurso mokinio įvertinimus galima rasti kurso pažymių knygoje arba vertintojo ataskaitoje, pasiekiamoje iš kurso navigacijos skilties. Vertintojo ataskaitoje surinkti iš įvairių „Moodle“ dalių įvertinti dalykai, kuriuos galima peržiūrėti ir keisti, taip pat įvairiais būdais rūšiuoti į kategorijas ir apskaičiuoti sumas. Kai į „Moodle“ kursą pridamas elementas, kuris bus vertinamas, pažymių knygoje automatiškai sukuriamas vieta vertinimams, kuriuos jis sukurs, taip pat pridami patys vertinimai, kai juos sukuria sistema arba kursą administruojantis vartotojas [Moo22e].

Pažymių knygoje pirmiausia rodomas kiekvienos kurse esančios įvertintos veiklos įvertinimas arba balas. Šis įvertinimas gali būti rodomas keliais būdais:

- Skaitmeninis įvertinimas - tai įvertinimas, kuris jau yra nustatytas ir paruoštas naudoti visuose „Moodle“ kursuose, numatytasis maksimalus balas yra 100.
- Skalė - tai pritaikytas vertinimo profilis, kuris gali būti raidės, žodžiai, teiginiai arba skaičiai

(pvz. „įskaityta“).

- Vertinimas raidėmis - tuomet vertinimo profilis gali būti susietas su procentais (pvz. šimtas procentų = A).

Atliekant kai kurias veiklas, atsiliepimai raštu gali būti pateikiami be įvertinimo ir parodomi mokiniams [[Bar14](#)].

2. „MOODLE“ API SĄSAJOS

„Moodle“ turi kelias pagrindines API (angl. *Application Programming Interface*) sąsajas, kurios suteikia įrankius kuriant „Moodle“ scenarijus. Šios sąsajos yra labai svarbi „Moodle“ įskiepių kūrimo dalis [Moo22c].

Kuriant edukacinio žaidimo įskiepi daugiausiai buvo naudojamos penkios „Moodle“ API sąsajos. Duomenų manipuliavimo, teksto eilučių, prieigos ir išvesties API sąsajos yra vienos iš dažniausiai naudojamų bendrų sąsajų. Pažymių knygos API sąsaja yra viena iš kelių pagrindinių API sąsajų, kurios aptarnauja tik veiklos modulius.

2.1. Duomenų manipuliavimo API sąsaja

Duomenų manipuliavimo API leidžia nuosekliai ir saugiai skaityti ir rašyti į duomenų bazes. Šios sąsajos funkcijos užtikrina aukštą abstrakcijos lygį ir garantuoja, kad duomenų bazės manipuliacijos veiks skirtingose reliacinėse duomenų bazių valdymo sistemose (angl. *Relational Database Management System*) [Moo22d].

2.2. Teksto eilučių API sąsaja

Teksto eilučių API sąsaja yra būdas gauti kalbos teksto eilutes, kurias galima naudoti naudotojo sąsajoje. Ši sąsaja sprendžia internacionalizavimo klausimus ir naudoja tam tikrus nustatymus bei aplinkos kintamuosius, kad kiekvienam naudotojui pateiktų tinkamiausią tekstą. „Moodle“ turi mechanizmą, kuris leidžia ieškoti tam tikrose vietose ir tam tikra tvarka kalbų eilučių. Tai leidžia kalbų eilutes supakuoti kartu su įskiepiais ir išvengti žingsnio, kuomet įskiepio įdiegimo metu reikia nukopijuoti kalbos failus į kalbos katalogą [Moo22f].

Atliekant eilutės paiešką reikalingi du pagrindiniai duomenys:

- eilutę pateikiantis komponentas;
- eilutės identifikatorius.

Yra trys pagrindinės „Moodle“ funkcijos, naudojamos lokalizuotai eilutei gauti pagal naudotojo pasirinktą kalbą:

- `get_string()` - grąžina lokalizuotą esamo naudotojo eilutę;

- `get_strings()` - konvertuoja eilučių vardų masyvą į lokalizuotas konkrečios įskiepio eilutes;
- `print_string()` - išspausdina išverstą eilutę naudojant funkciją `get_string()`.

2.3. Prieigos API sąsaja

Prieigos API sąsaja suteikia funkcijas, su kuriomis galima nustatyti, ką dabartiniam naudotojui leidžiama daryti. Ši sąsaja taip pat leidžia įskiepiams praplėsti „Moodle“ pridedant naujas galimybes [Moo22a].

2.4. Išvesties API sąsaja

Išvesties API sąsaja naudojama visų puslapio dalių HTML formatui atvaizduoti [Moo22c]. Ši sąsaja turi globalų kintamąjį `„$PAGE“`, kuris naudojamas grąžinamo puslapio būsenai stebėti. Tai yra `„moodle_page“` klasės, apibrėžtos `„lib/pagelib.php“`, egzempliorius.

Svarbiausios savybės, saugomos `„$PAGE“`, yra puslapio kontekstas, žiniatinklio adresas (url), išdėstymas, antraštė ir antraštės. Kintamasis `„$PAGE“` taip pat suteikia prieigą prie kai kurių kitų svarbių klasių, pavyzdžiui, `„$PAGE->requires“`, kuri yra `„page_requirements_manager“` egzempliorius [Moo21c].

`„$PAGE“` taip pat leidžia įkelti konkrečius įskiepio įrankius, kurie naudojami visai puslapio išvesties informacijai sukurti. Kai kuriuose puslapiuose išvesties generavimui gali būti naudojamas globalusis kintamasis `„$OUTPUT“`.

2.5. Pažymių knygos API sąsaja

Pažymių knygos API sąsaja leidžia skaityti ir rašyti iš „Moodle“ pažymių knygos ir sukurti sąsają išsamiai įvertinimų informacijai [Moo21b].

3. ŽAIDIM AIS PAREMTAS MOKYMASIS

Žaidimais paremtas mokymasis – tai aktyvaus mokymosi patirtis žaidimo sistemoje, kuriai keliami konkretūs mokymosi tikslai ir išmatuojami rezultatai. Mokymosi patirtis suteikia mokiniui aiškius ir sudėtingus tikslus virtualaus žaidimo rėmuose, reikalauja didelio mokinių sąveikos laipsnio ir suteikia informatyvią grįžtamąją informaciją apie mokinio rezultatus. Daugeliu atvejų žaidimai kuriami taip, kad žaidėjas galėtų suprasti dalyko esmę realaus pasaulio kontekste [Wri18].

Pagrindinė mokymosi žaidimais koncepcija - mokymas per kartojimą, nesėkmes ir tikslų siekimą. Šiuo principu paremti vaizdo žaidimai. Žaidėjas pradeda lėtai ir tobulina įgūdžius, kol sugeba sumaniai įveikti sudėtingiausius lygius. Gerai suplanuoti ir sukurti žaidimai bus pakankamai sudėtingi, kad jie būtų iššūkis, bet kartu pakankamai lengvi, kad žaidėjas galėtų laimėti. Žaidimais grindžiamas mokymasis taiko tą pačią koncepciją ir ją pritaiko mokymo programai. Mokiniai siekia tikslo, pasirenka veiksmus ir patiria jų pasekmes. Jie aktyviai mokosi ir praktikuojasi, kaip teisingai elgtis. Rezultatas - aktyvus, o ne pasyvus mokymasis. Skrydžio simulatoriai yra puikus žaidimais paremto mokymosi veiksmingumo pavyzdys. Pilotai mokydami paprastai naudoja skrydžio simulatorius. Jiems keliami labai konkretūs tikslai ir jie treniruojasi tol, kol juos pasiekia. Rezultatas daug efektyvesnis nei sėdint paskaitose ir klausantis teorijos.

Dar vienas žaidimais grindžiamo mokymosi pranašumas yra tas, kad nuo pat pradžių jis sukurtas taip, kad būtų prisitaikantis. Gamybos proceso metu žaidimas išbandomas ir koreguojamas, kad taptų veiksmingesne mokymosi priemone. Atsiradus naujai informacijai šioje srityje arba pakoregavus ugdymo metodus, žaidimą galima pakeisti, kad jis atitiktų juos. Išleidus žaidimą, jį galima atnaujinti, įtraukiant naują informaciją, metodus ir kt. Žaidimai gali turėti mokinių stebėjimo analizės įrankius, kurie leidžia mokytojams stebėti mokinius, kad ateityje atnaujinant žaidimą būtų galima jį atitinkamai pakoreguoti.

Mokomieji kompiuteriniai žaidimai yra puikus būdas mokytojams sudominti vaikus mokymosi procesu. Taigi mokomųjų kompiuterinių žaidimų integravimas į „Moodle“ gali būti labai svarbus kompiuteriniais žaidimais grindžiamam mokymuisi.

4. EGZISTUOJANTYS „MOODLE“ ĮSKIEPIAI

„Moodle“ naudojantys mokytojai ir dėstytojai naudoja įskiepius, kad į savo kursus įterptų žaidimais paremto mokymosi elementus. Šiuo metu yra sukurta daugiau nei 1900 „Moodle“ įskiepių iš kurių keletas suteikia galimybę mokymosi medžiagą pateikti žaidimų forma.

4.1. „Game“ įskiepis

Vienas populiariausių „Moodle“ įskiepių žaidimais paremto mokymosi tikslais yra „Game“ įskiepis. Šio įskiepio veiklos modulis naudoja klausimus, viktorinas ir žodynus, kad būtų galima kurti šiuos interaktyvius žaidimus [LMS21]:

- Pakaruoklis (angl. *hangman*).
- Kryžiažodis.
- Kripteksas (angl. *cryptex*).
- Milijonierius.
- Sudoku.
- Gyvatės ir kopėčios.
- Paslėptas paveikslėlis.
- Knyga su klausimais.

4.2. „Exabis Games“ įskiepis

Šio įskiepio tikslas - į „Moodle“ kursus įtraukti žaidimais paremto mokymosi aspektą. Įskiepio veiklos modulis veikia taip: du iš žaidimų yra pagrįsti viktorinomis, pateikiamomis studentams „Moodle“ kurse („Braingame“ ir „Exaclick“ žaidimai), o viena veikla susieja žaidimus, sukurtus naudojant atvirojo kodo platformą „gamelabs.at“, tiesiogiai su „Moodle“ kursais.

„Braingame“ yra pirmas žaidimas ir jame yra rodomi viktorinos klausimai. Atsakant į klausimus rodomas nedidelis animacinis filmukas (smegenys auga už pateiktus teisingus atsakymus).

Galutinis tikslas – atsakyti į visus klausimus. Pagal atsakymų rezultatus rodomas atitinkamas filmukas (jeigu atsakymų rezultatai geri – mokslininką išmeta į kosmosą, priešingu atveju mokslininkas nukrenta į vandenyną).

„Exaclick“ yra dar vienas žaidimas, kurio principai buvo paimti iš senos televizijos laidos, kurioje plytelės uždengdavo visą paveikslą, o paskui viena po kitos yra atidengiamos. Šioje versijoje tai taip pat sujungta su „Moodle“ viktorinomis, tačiau papildomai klausimus galima papildyti vaizdo įrašu arba paveikslėliu, kurį galima uždengti plytelėmis. Šiuos klausimus galima suskirstyti į kategorijas pagal sudėtingumo lygius - klausimai tobulinami naudojant integruotą „Flash“ redaktorių.

4.3. „Quizventure“ įskiepis

„Quizventure“ įskiepis leidžia sukurti veiklos modulį, kuris įkelia viktorinos klausimus iš kurso, prie kurio yra pridėtas. Galimi atsakymai nusileidžia kaip erdvėlaiviai, o žaidžiantis turi nušauti teisingą atsakymą.

5. SĄSAJA TARP PHP IR JAVASCRIPT

„Moodle“ yra sukurta naudojantis PHP programavimo kalba. Dėl to ir „Moodle“ įskiepio kodas yra rašomas PHP kalba. Edukacinis žaidimas, kuriam bus sukurtas „Moodle“ įskiepis, parašytas JavaScript kalba. JavaScript kalba operuoja klientinėje pusėje, o PHP yra serverio pusės programavimo kalba. Todėl prieš įskiepio kūrimą svarbu suprasti šių dviejų kalbų savybes ir koku būdu jos gali keistis informacija.

5.1. PHP kalba

PHP yra atvirojo kodo programavimo kalba naudojama serverio pusės žiniatinklio svetainių kūrimui. Skirtingai nei JavaScript kalba, jos užduotis yra atlikti serverio pusės funkcijas, pavyzdžiui, kurti individualų žiniatinklio turinį, tvarkyti užklausas ar autentifikuoti vartotojus. Dėl šios kalbos lankstumo, efektyvumo ir patogaus naudojimo dauguma svetainių šiomis dienomis veikia naudodamos PHP [Doy22].

5.2. JavaScript kalba

JavaScript - tai programavimo kalba, kuri yra sinchroniška su kliento pusės scenarijais. Ši universali išorinės sąsajos (angl. *front-end*) kalba daugiausia naudojama interaktyviems ir dinamiškiems tinklalapiams kurti [Doy22]. Jos kodas rašomas paprastu tekstu ir gali būti įterptas į HTML puslapius, kad juos sustiprintų.

JavaScript nėra kompiliuojamoji kalba, todėl ji netinka intensyviems skaičiavimams, be to, ji visa turi būti pateikta klientui interpretuoti. Dėl šios galimos saugumo problemos ji netinka rašyti jautrią verslo logiką [B B09].

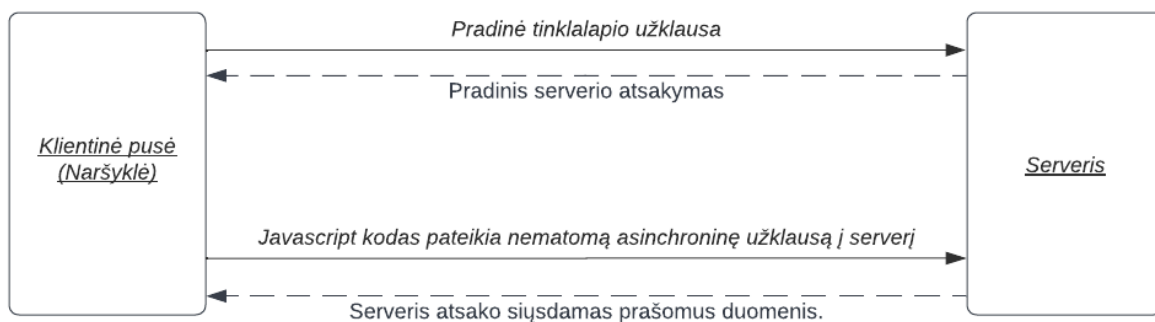
5.3. AJAX

Pagrindinė problema norint keistis informacija tarp kliento ir serverio yra tai, jog kiekvieną kartą, kai klientui reikia naujų duomenų iš serverio, reikia pateikti naują HTTP užklausą, kad būtų iš naujo įkeltas puslapis, ir tai sustabdo naudotojo veiklą. Išvengti tokio scenarijaus padeda AJAX.

Asinchroninis JavaScript ir XML (angl. *Asynchronous JavaScript and XML*) yra AJAX akronimas. AJAX siūlo būdą, kaip JavaScript fone pateikti užklausas į serverį ir prireikus gauti pa-

pildomus duomenis, atnaujinant puslapio dalis, bet neperkraunant viso puslapio [B B09]. 1 pav. matomas supaprastintas AJAX užklausų veikimas.

AJAX išsprendžia kliento ir serverio pusiausvyros klausimą, leisdamas jiems bendrauti fone, kol naudotojas dirba su puslapiu.



1 pav. AJAX veikimo pavyzdys

1 lentelė. Failo „version.php“ kintamieji

Kintamasis	Tipas	Apibūdinimas
\$plugin->version	Sveikasis skaičius	Įskiepio versijos numeris. Formatas turi formą YYYY-YMMDDXX, kur XX yra įskiepio versijos išleidimo metų (YYYYY), mėnesio (MM) ir dienos (DD) inkrementinis skaitiklis, kuris pradinėje versijoje yra 00. Su kiekviena nauja įskiepio versija šiame faile turi būti padidintas XX skaičius. Kai jį aptinka „Moodle“ branduolys yra paleidžiamas atnaujinimo procesas.
\$plugin->requires	Sveikasis skaičius	Nurodomas mažiausias „Moodle“ branduolio versijos numeris, kurio reikia kuriamam įskiepiui. Įskiepio neįmanoma įdiegti į ankstesnę „Moodle“ versiją.
\$plugin->cron	Sveikasis skaičius	Leidžia apriboti įskiepio „cron“ funkcijos iškvietus. Nustatyta reikšmė reiškia minimalų reikalingą sekundžių intervalą tarp dviejų įskiepio „cron“ funkcijos iškvietimų.
\$plugin->component	Teksto eilutė	Pilnas komponento pavadinimas „įskiepio tipas_įskiepio pavadinimas“ forma (pvz.: „mod_gabigame“). Jis naudojamas diegimo ir atnaujinimo proceso metu diagnostikos ir patvirtinimo tikslais, siekiant įsitikinti, kad įskiepio kodas buvo įdiegtas į tinkamą „Moodle“ kodo vietą.
\$plugin->maturity	Sąrašas	Nurodo šios įskiepio versijos brandos lygį, t. y. kiek ji stabili. Tai turi įtakos „Moodle“ funkcijai, kuri atsakinga už pranešimus apie atnaujinimus. Administratoriai gali nustatyti savo svetainę taip, kad jiems nebūtų pranešama apie galimą įskiepio atnaujinimą, jei jis neturi tam tikro brandos lygio. Palaikoma šio kintamojo reikšmė yra bet kuri iš anksto nustatytų konstantų MATURITY_ALPHA, MATURITY_BETA, MATURITY_RC arba MATURITY_STABLE.
\$plugin->release	Teksto eilutė	Lengvai suprantamas versijos pavadinimas, kuris turėtų padėti identifikuoti kiekvieną įskiepio versiją. Tai gali būti bet koks pavadinimas, bet rekomenduojama pasirinkti tam tikrą šabloną ir jo laikytis.

6. EDUKACINIO ŽAIDIMO ĮSKIEPIO KŪRIMAS

Paprasčiausias ir lengviausiai prižiūrimas būdas norint pridėti naujų funkcijų į virtualią mokyimo aplinką „Moodle“ yra įskiepio sukūrimas. Šiame skyriuje aprašomi bendrai visiems įskiepiams reikalingi failai, tik veiklos moduliui būdingi failai ar jų struktūros ypatumai bei duomenų keitimosi procesas tarp įskiepio ir edukacinio žaidimo. Įskiepis kuriamas algoritmų kūrimo įgūdžius lavinančiam edukaciniam žaidimui „Aviation with code“.

6.1. Edukacinio žaidimo tikslas

Kodavimo žaidimas „Aviation with code“ (matomas 3 pav.) leidžia išbandyti algoritmų kūrimo įgūdžius. Siūlomos skirtingo sudėtingumo užduotys, todėl žaidimas tinka ir pradedantiesiems, ir patyrusiems programuotojams.

Žaidimą sudaro 4 pasauliai su skirtingu lygių numeriu, iš viso žaidime yra 11 lygių. Lygis gali būti sudarytas iš skirtingo skaičiaus dalių (mažiausiai 1 dalis, daugiausiai 5 dalys). Kiekvieno lygio tikslas - sukurti kodą su žaidime patektu „Blockly“² vizualiniu kodo redaktoriumi. Sukurtas kodas turi be pakeitimų sėkmingai veikti su kiekviena lygio dalimi.

Žaidime rezultatas nėra skaičiuojamas, todėl įskiepio realizacijos metu reikės sukurti ir įgyvendinti rezultato skaičiavimą.

6.2. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai

Šiame poskyryje aprašomi prieš įskiepio kūrimo procesą apsibrėžti funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai.

Funkciniai reikalavimai apibūdina kuriamos programinės įrangos funkcionalumą ir jos paslaugas. Jie susideda iš sistemos atliekamų paslaugų aprašymo, sistemos reakcijos į tam tikrus įvedimo ar išvedimo duomenis aprašymo, sistemos elgesio tam tikroje situacijoje ir kitų sistemos paslaugų aprašymo.

Nefunkciniai reikalavimai apibrėžia sistemos savybes ir apribojimus. Tai gali būti apribojimai sistemos atliekamoms paslaugoms ar funkcijoms, dažniausiai laiko apribojimai, programavimo

²„Blockly“ - biblioteka, kuri į žiniatinklio ir mobiliąsias programas prideda vizualinį kodo redaktorių. „Blockly“ redaktorius naudoja tarpusavyje susietus grafinius blokus, kad pavaizduotų tokias kodo sąvokas kaip kintamieji, loginės išraiškos, ciklai ir kt. Tai leidžia naudotojams taikyti programavimo principus, nesirūpinant sintakse ir negąsdinant mirksinčiu žymekliu komandų eilutėje [Blo22].

proceso apribojimai, standartai ir kiti panašūs dalykai.

Funkciniai reikalavimai:

- FR1. Vartotojas privalo turėti galimybę pridėti įskiepi kaip veiklos modulį į „Moodle“ aplinką.
- FR2. Vartotojas veiklos pridėjimo metu privalo turėti galimybę atlikti įskiepio veiklos parametrų pakeitimus ir nustatyti įskaitos balą, didžiausią galimą įvertinimą, vertinimo metodą ir veiklos pabaigos datą.
- FR3. Vartotojas veiklos pridėjimo metu turi turėti galimybę nustatyti veiklos pradžios ir pabaigos laiką.
- FR4. Sistema turi rodyti įskiepio veiklos informacijos langą.
- FR5. Sistema įskiepio veiklos informacijos lange vartotojams turi rodyti vertinimo metodą.
- FR6. Sistema įskiepio veiklos informacijos lange privalo parodyti, kada bus galima pradėti žaidimą ir iki kada jį reikia užbaigti.
- FR7. Sistema įskiepio veiklos informacijos lange turi rodyti užbaigtų bandymų skaičių.
- FR8. Sistema įskiepio veiklos informacijos lange turi atvaizduoti visų konkretaus žaidimo instancijos lygių vartotojo bandymus (užbaigtus ir vis dar tęsiamus) pateikdama bandymo numerį, užbaigimo datą (jeigu tokia yra), lygio įvertinimą ir sugaištą laiką.
- FR9. Sistema įskiepio veiklos informacijos lange prieš kiekvieno žaidimo lygio bandymų informaciją turi nurodyti žaidime pasirinkto pasaulio ir pasaulyje pasirinkto lygio numerius.
- FR10. Sistema privalo įskiepio veiklos informacijos lange vartotojams rodyti galutinį viso žaidimo įvertinimą.
- FR11. Vartotojas privalo turėti galimybę atsidaryti žaidimą paspaudęs įskiepio veiklos informacijos lange esantį mygtuką.
- FR12. Vartotojas privalo turėti galimybę žaisti edukacinį žaidimą „Moodle“ aplinkoje.
- FR13. Vartotojas privalo turėti galimybę žaisti žaidimą „Moodle“ aplinkoje viso ekrano režimu.

- FR14. Sistema privalo įrašyti „Moodle“ kurso mokinių įvertinimus į kurso pažymių knygą.
- FR15. Vartotojas turi turėti galimybę žaidimo metu išsaugoti savo progresą.

Funkciniai reikalavimai FR1 ir FR2 yra reikalingi, kadangi jie atitinka „Moodle“ aplinkos veikimo principus.

Reikalavimai FR3 ir FR6 yra reikalingi, kad būtų galima užtikrinti, jog įskiepio veikla nebus pradėta anksčiau, nei tikimasi ir nebus tęsiama pasibaigus nurodytam veiklos laikui.

Reikalavimas FR4 (ir su šiuo reikalavimu susiję reikalavimai FR5, FR7, FR8, FR9 ir FR10) yra reikalingas, nes jis įgyvendina poreikį „Moodle“ aplinkoje atvaizduoti informaciją apie edukacinio žaidimo bandymus. Taip pat svarbus ir FR14 reikalavimas, kadangi šio reikalavimo įgyvendinimas užtikrins, jog vartotojas, administruojantis žaidimą, galės matyti kurso mokinių rezultatus.

Reikalavimai FR11 ir FR12 yra būtini siekiant įgyvendinti edukacinio žaidimo atvaizdavimo „Moodle“ aplinkoje poreikį. FR13 ir FR15 reikalavimų įgyvendinimas suteikia vartotojui patogesnę žaidimo naudojimo būdą.

Nefunkciniai reikalavimai:

- NFR1. Įskiepio PHP kodas turi atitikti „Moodle“ kodavimo standartą (žaidimo kodas, parašytas su JavaScript ir HTML neprivalo atitikti „Moodle“ kodavimo standarto).
- NFR2. Įskiepio veiklos informacijos lange kiekvieno žaidimo lygio bandymų informacija turi būti atvaizduota atskiroje lentelėje.
- NFR3. Įskiepio veiklos informacijos lange atvaizduojant žaidime pasirinkto pasaulio numerį tekstas ir numeris turi turėti skirtingą spalvą priklausomai nuo pasaulio numerio (pvz. jeigu rodomas pirmo pasaulio numeris, tuomet jis bus žalios spalvos, jeigu antro pasaulio - oranžinės ir t.t.).
- NFR4. Įskiepio veiklos informacijos lange mygtukas turi turėti skirtingą tekstą kai nėra nei vieno bandymo, kai yra neužbaigtų bandymų ir kai visi bandymai yra užbaigti.
- NFR5. Įskiepio veiklos informacijos lange esantis mygtukas turi neatidaryti žaidimo, jeigu nurodyta veiklos pradžios data yra ateityje arba veiklos uždarymo data yra praėjusi.
- NFR6. Pridėti įskiepi kaip veiklos modulį į „Moodle“ aplinką gali tik vartotojas, turintis administratoriaus teises.

- NFR7. Veiklos pridėjimo metu galimybę atlikti įskiepio veiklos parametrų pakeitimus ir nustatyti įskaitos balą, didžiausią galimą įvertinimą, vertinimo metodą, veiklos pabaigos datą, laiką, nuo kada veikla turi būti pradėta, ir laiką, kada veikla turi būti uždaryta, gali tik vartotojas, turintis administratoriaus teises.
- NFR8. Įskiepio veiklos informacijos langą gali matyti visų rolių vartotojai.
- NFR9. Vertinimo metodą įskiepio veiklos informacijos lange gali matyti visų rolių vartotojai.
- NFR10. Įskiepio veiklos informacijos lange rodyti užbaigtų bandymų skaičių galima tik ataskaitų peržiūros prieigos galimybę turintiems vartotojams.
- NFR11. Ataskaitų peržiūros prieigos galimybę gali turėti tik mokytojo ir vadovo roles turintys vartotojai.
- NFR12. Įskiepio veiklos informacijos lange galutinį viso žaidimo įvertinimą galima rodyti visų rolių vartotojams.
- NFR13. Įskiepio veiklos informacijos lange galutinį viso žaidimo įvertinimą rodyti galima tik tada, kai bent vienas žaidimo lygio bandymas yra užbaigtas.
- NFR14. „Moodle“ kurso mokinio įvertinimas įrašomas į kurso pažymių knygą tada, kai mokinys sėkmingai užbaigia žaidimo lygį.

Nefunkcinis reikalavimas NFR1 yra gera praktika, ypač jeigu įskiepis vėliau bus pateikiamas bendram naudojimui.

Reikalavimai NFR2 ir NFR3, susiję su veiklos informacijos lange atvaizduojamų bandymų pateikimu, yra tokie dėl to, kad autoriaus nuomone toks atvaizdavimas yra lengviau suprantamas. Informacija gali būti pateikiama ir kitokiais būdais, pavyzdžiui, vienoje lentelėje gali būti rodomi visi lygiai, kiekvienam lygiui skiriant tik vieną lentelės eilutę ir toje eilutėje rodant bandymą, pagal kurį skaičiuojamas galutinis įvertinimas (tačiau tokiu atveju reikia sukurti spendimą atvejui, kai vertinimo metodas yra visų bandymų vidurkis).

Reikalavimas NFR5 yra skirtas užtikrinti, jog kurso mokinys negalės atlikti veiklos, anksčiau jos pradžios ir po veiklos pabaigos laiko.

Reikalavimai nuo NFR6 iki NFR12 yra skirti užtikrinti „Moodle“ aplinkoje esančių rolių galimybes. Tam tikros rolės (pavyzdžiui, mokytojo rolė) turi daugiau galimybių nei kitos rolės

(pavyzdžiui, svečio ar studento rolės). Galimybių pasiskirstymas rolėse priklauso nuo įskiepio poreikių.

NFR13 reikalavimas nurodo, jog galutinis rezultatas būtų rodomas tik tada, kai yra duomenys, pagal kuriuos jis yra apskaičiuojamas. Tačiau tai gali būti pakeista, pavyzdžiui, galutinis rezultatas gali būti rodomas visada ir, kai trūksta reikalingų duomenų jam apskaičiuoti, rezultatas gali būti 0 arba tekstas, nurodantis, jog rezultatas negali būti paskaičiuotas.

Įvertinimo įrašymo reikalavimas NFR14 užtikrina, jog įvertinimai iš karto būtų įrašomi į pažymių knygą. Kitas variantas galėtų būti įvertinimo įrašymas, kai visi žaidimo lygiai yra užbaigti, arba kai tam tikro pasaulio lygiai yra užbaigti.

6.3. Edukacinio žaidimo įskiepio realizacija

Šiame poskyryje pateikiama edukacinio žaidimo įskiepio virtualiai mokymo aplinkai „Moodle“ realizacija. Pirmiausiai aprašoma tai, kas būdinga kuriant visų tipų „Moodle“ įskiepius. Tuomet aprašomi veiklos modulio įskiepių kūrimo proceso ypatumai. Galiausiai apibūdinama realizacija duomenų keitimosi proceso tarp įskiepio PHP kodo dalių ir edukacinio žaidimo kodo dalių parašytą su JavaScript ir HTML.

6.3.1. Pagrindiniai įskiepio failai

Yra daug skirtingų įskiepių tipų, tačiau dalis reikalavimų tinka vienodai visiems tipams. Žemiau pateikiami failai, kurie reikalingi kuriant bet kokio tipo „Moodle“ įskiepi [Moo21d]:

- Version.php – čia apibrėžiami įskiepio meta duomenys (pvz.: versijos numeris, priklausomybės arba brandos lygis). Tai esminis failas, kuris turi būti įskiepio šakniniame kataloge. Šiame faile yra keletas savybių, kurios naudojamos įskiepio diegimo ir atnaujinimo proceso metu. Jis leidžia įsitikinti, kad įskiepis suderinamas su konkrečia „Moodle“ svetaine, taip pat nustatyti, ar reikia jį atnaujinti. Tai standartinis PHP failas, prasidedantis pradine žyma „<?php“ [Moo21e]. Edukacinio žaidimo įskiepyje „version.php“ faile apibrėžti kintamieji nurodyti 1 lentelėje.
- Lang/en/ – yra PHP failas, kuriame apibrėžiamos angliskos įskiepio eilutės. Faile turi būti apibrėžtas bent įskiepio pavadinimas. Įprastai failo pavadinimas susideda iš įskiepio tipo ir

įskiepio pavadinimo. Išimtis taikoma veiklos moduliams, kurių numatomas failo pavadinimas yra tiesiog įskiepio pavadinimas (be priešdėlio „mod_“) [Moo22b].

- Lib.php – čia apibrėžiama įskiepio sąsaja tarp „Moodle“ branduolio ir įskiepio daugumai įskiepių tipų. Numatomas failo turinys priklauso nuo konkretaus įskiepio tipo. „Moodle“ branduolys dažnai (bet ne visada) įkelia visus nurodytų tipų įskiepių lib.php failus. Dėl našumo priežasčių rekomenduojama, kad šis failas būtų kuo mažesnis ir jame būtų įdiegtas tik reikiamas kodas [Moo22b]. Visos šiame faile apibrėžtos funkcijos turi atitikti „Moodle“ kodavimo stiliaus nustatytus reikalavimus.
- Db/install.xml – čia apibrėžiama įskiepio duomenų bazės schema (lentelės, laukai, indeksai ir raktai) 2 pav. pavaizduota edukacinio žaidimo įskiepio lentelių schema.



2 pav. Įskiepio duomenų lentelės

- Db/access.php – čia apibrėžiama, kokias galimybes (*angl. capabilities*) sukurs jūsų įskiepis. Prieigos kontrolė „Moodle“ sistemoje vykdoma naudojant roles ir galimybes, kuriuos prieigos API sąsajos funkcijos naudoja vartotojų galimybių nustatymui.
- Pix/icon.svg - įskiepio piktograma. Veiklos moduliai turi spalvotas piktogramas su skiriamąja geba 24 x 24. Visų kitų įskiepių piktogramos nespalvotos, o jo skiriamoji geba 16 x 16

[Moo21d]. Aplanke „pix“ taip pat turi būti atsarginė „icon.png“ piktogramos versija, skirta senesnėms naršyklėms. Šį aplanką galima naudoti ir kitiems paveikslėliams saugoti.

6.3.2. Veiklos modulio įskiepio failai

Visi veiklos modulių įskiepiei yra „Moodle“ aplanke /mod/. Kiekvienas modulis yra atskirame pakatalogyje ir susideda iš kelių privalomų failų ir kitų papildomų failų, kuriuos kūrėjas ketina naudoti. Yra keletas failų, kurie yra labai svarbūs „Moodle“ aplinkoje. Šie failai naudojami moduliui įdiegti ir integruoti į „Moodle“ aplinką. Kiekvienas failas atlieka tam tikrą funkciją, kai kurie failai nėra būtini ir kuriami tik tada, kai norima naudotis jų siūlomomis funkcijomis [Moo22b]. Edukacinio žaidimo įskiepio kūrimo metu buvo sukurti visi šiame poskyryje apibūdinti failai.

Access.php - numatytųjų galimybių reikšmių failas. Į db/access.php failą įrašoma pradinė įskiepio prieigos kontrolės taisyklių konfigūracija.

Veiklos moduliui yra privalomos šios galimybės:

- „mod/[modname]:addinstance:“ - kontroliuoja naudotojo galimybę sukurti naują veiklos egzempliorių;
- „mod/[modname]:view“ - valdo naudotojo galimybę peržiūrėti veiklos egzempliorių.

Rekomenduojama egzemplioriaus pridėjimo (angl. *add instance*) galimybės konfigūracija yra leisti tik redaguojantiems mokytojams ir vadovams kurti naujus egzempliorius, bet ne neredaguojantiems mokytojams (1 kodo pav.).

Peržiūros (angl. *view*) galimybės rekomenduojama konfigūracija yra leisti visoms rolėms peržiūrėti veiklą (1 kodo pav.).

Žemiau pateikiamas šių dviejų galimybių kodo pavyzdys:

1 kodo pav.: Privalomos galimybės access.php faile

```
1 $capabilities = array(  
2     'mod/gabigame:addinstance' => array(  
3         'riskbitmask' => RISK_XSS,  
4         'captype' => 'write',  
5         'contextlevel' => CONTEXT_COURSE,  
6         'archetypes' => array(  

```

```

7             'editingteacher' => CAP_ALLOW,
8             'manager' => CAP_ALLOW
9         ),
10        'clonepermissionsfrom' =>
11            'moodle/course:manageactivities'
12    ),
13    'mod/gabigame:view' => array(
14        'captype' => 'read',
15        'contextlevel' => CONTEXT_MODULE,
16        'legacy' => array(
17            'guest' => CAP_ALLOW,
18            'student' => CAP_ALLOW,
19            'teacher' => CAP_ALLOW,
20            'editingteacher' => CAP_ALLOW,
21            'manager' => CAP_ALLOW
22        )
23    )
24 )

```

Install.xml - duomenų bazės diegimo failas. Šis failas yra db/install.xml direktorijoje ir naudojamas apibrėžti duomenų bazės lentelėms, laukams, indeksams ir raktams, kurie turėtų būti sukurti per pradinį įskiepio diegimą.

Šiame faile privalo būti sukurta lentelė, kurios pavadinimas tiksliai atitinka įskiepio pavadinimą. Lentelėje taip pat yra būtini tam tikri laukai:

- „id“ - lentelės pirminis raktas;
- „course“ - išorinis raktas į kurso lentelę;
- „name“ - naudotojo nurodytas veiklos pavadinimas;
- „timemodified“ - laiko žyma, nurodanti, kada veikla buvo paskutinį kartą pakeista;
- „intro“ - standartinis teksto laukas naudotojo apibrėžtos veiklos aprašymui laikyti;

- „introformat“ - standartinis laukas, kuriame nurodytas lauko formatas.

Šiame faile gali būti apibrėžta ir daugiau duomenų bazės lentelių (2 pav.).

Lang/en/[įskiepio pavadinimas].php - kalbos eilučių apibrėžimų failas. Čia saugomos visos eilutės, kurios bus naudojamos įskiepyje. Kiekviename įskiepyje turi būti apibrėžtas kalbų eilučių rinkinys bent jau su vertimu į anglų kalbą [Moo22b]. Anglų kalbos eilutės nurodomos įskiepio „lang/en“ kataloge, įskiepio vardu pavadintame PHP faile.

Kiekvienas įskiepis turi apibrėžti įskiepio pavadinimą (angl. *plugin name*). Naudojant teksto eilučių API sąsajos funkciją „get_string“ galima išversti eilutės identifikatorių atgal į išverstą eilutę.

Lib.php - bibliotekos funkcijų failas. Šis failas veiklos modulio įskiepyje privalo turėti apibrėžtas tris funkcijas:

- „[įskiepio pavadinimas]_add_instance()“ - funkcija, kuri iškviečiama, kai pateikiama veiklos kūrimo forma iš „mod_form.php“ failo. Ši funkcija iškviečiama tik vieną kartą, kai pirmą kartą sukuriamas veiklos modulio egzempliorius ir joje turėtų būti pateikta visa logika, reikalinga veiklai pridėti;
- „[įskiepio pavadinimas]_update_instance()“ - funkcija, kuri iškviečiama, kai atnaujinama veikla ir pateikiama veiklos redagavimo forma iš „mod_form.php“ failo;
- „[įskiepio pavadinimas]_delete_instance()“ - funkcija, kuri iškviečiama, kai patvirtinamas veiklos ištrynimasis. Ji yra atsakinga už visų su veiklos egzemplioriumi susijusių duomenų pašalinimą.

Mod_form.php - modulio egzemplioriaus sukūrimo / redagavimo formos failas. Šis failas naudojamas, kai į kursą pridedamas ir (arba) redaguojamas modulis. Jame pateikiami elementai, kurie bus rodomi formoje, atsakingoje už modulio egzemplioriaus sukūrimą / įdiegimą. Faile esanti klasė turėtų vadintis „mod_[įskiepio pavadinimas]_mod_form“ [Moo22b].

Index.php - instancijų sąrašo failas. Šis failas privalomas veiklos modulio įskiepiui ir yra naudojamas išvardinti visiems veiklos atvejams, prie kurių dabartinis naudotojas turi prieigą nurodytame kurse.

View.php - failas naudojamas veiklos peržiūrėjimui. „Moodle“ automatiškai sukuria nuorodas veiklai peržiūrėti naudodama šį failą ir nurodydama ID reikšmę. Perduota ID reikšmė yra kurso modulio ID, kurį galima naudoti visiems likusiems veiklos atvejo duomenims gauti [Moo22b].

6.3.3. Duomenų keitimasis tarp įskiepio ir edukacinio žaidimo

Sukūrus įskiepio failus pagal „Moodle“ reikalavimus sekantis žingsnis yra žaidimo kodo sujungimas su įskiepiu. Pirmiausiai reikia rasti būdą, kaip atvaizduoti žaidimą „Moodle“ aplinkoje. Tuomet reikia įgyvendinti duomenų keitimąsi tarp žaidimo ir įskiepio.

6.3.3.1. Žaidimo atvaizdavimas „Moodle“ aplinkoje

Kadangi žaidimas parašytas su JavaScript ir HTML, tokiu atveju vienas iš galimų atvaizdavimo būdų yra naudojant HTML linijinio rėmo (angl. *inline frame*) elementą, kuris įkelia kitą HTML puslapį į esamą dokumentą. Toks veiksmas iš esmės yra kito tinklalapio įkėlimas į pagrindinį puslapį [Wri22]. PHP faile panaudoti linijinio rėmo elementą galima su komanda „echo“ (2 kodo pav. pav.).

2 kodo pav.: Linijinio rėmo elementas

```
1      echo "<iframe width=800
2          height=600
3          src='game/index.html?uid=$uid&ggid=$ggid'
4          name='targetframe'
5          allowTransparency='true'
6          scrolling='yes'
7          frameborder='100'>
8      </iframe>";
```

6.3.3.2. Duomenų perdavimas iš įskiepio į žaidimą

Norint perduoti reikiamus duomenis iš įskiepio į žaidimą taip pat galima pasitelkti linijinio rėmo elementą: su žaidimo HTML failo nuoroda kartu galima nusiųsti norimus parametrus. Šio įskiepio atveju reikalingi parametrai yra vartotojo identifikacijos numeris ir žaidimo instancijos identifikacijos numeris (2 kodo pav. pav.), kadangi vėliau jie bus reikalingi įrašant ir atnaujinant duomenų bazės duomenis.

6.3.3.3. Duomenų perdavimas iš žaidimo į įskiepi

Naudotojui pradėjus naują arba iš naujo pradedant jau pereitą lygį bei sėkmingai perėjus pradėtą lygį iš žaidimo duomenys apie naudotojo veiklą turi būti perduoti į atitinkamą įskiepio PHP failą ir įrašomi į duomenų bazę. Tokį veiksmą atlikti galima su „Fetch“ sąsaja, kuri yra skirta atlikti AJAX užklausoms iš JavaScript. Ši sąsaja edukacinio žaidimo įskiepyje iškviečia įskiepio failą „game/js/game/ajax_controller.php“, kuris apdoroja gautus parametrus ir pagal juos iškviečia atitinkamą funkciją iš „game/js/game/ajax_functions.php“ failo. Pastarasis failas atlieka duomenų įrašymo arba atnaujinimo funkcijas.

Duomenų įrašymas vykdomas tada, kai naudotojas pradeda naują lygį arba iš naujo pradeda užbaigtą lygį. Tokiu atveju į įskiepio bandymų lentelę „gabigame_attempts“ įrašomas žaidimo egzemplioriaus identifikacijos numeris, naudotojo identifikacijos numeris, pradžios laikas bei žaidime pasirinkto pasaulio ir pasirinkto lygio numeriai (2).

Duomenys atnaujinami tuomet, kai naudotojas sėkmingai užbaigia lygį. Atnaujinamas esamo bandymo įrašas lentelėje „Gabigame_attempts“ įrašant pabaigos laiką, įvertinimą, ėjimų skaičių ir nepavykusių bandymų skaičių.

Lygio įvertinimas apskaičiuojamas pagal nepavykusių bandymų skaičių ir sėkmingo bandymo ėjimų skaičių. Mažiausias įvertinimas, kuris yra 0.01, įrašomas tada, jeigu nepavykusių bandymų buvo daugiau nei 10. Didžiausias įvertinimas yra 1 ir jis įrašomas tokiu atveju, kai nesėkmingų bandymų skaičius yra 0, tai reiškia, jog lygis buvo pereitas iš pirmo karto. Jeigu nesėkmingų bandymų skaičius yra tarp 1 ir 10, tuomet rezultatas skaičiuojamas pagal šias lygtis:

$$R = \frac{r}{100}, \quad r = 100 - 10 \cdot f + \left(\frac{9}{1 + \frac{m}{100}} \right). \quad (1)$$

Lygtyse (1) R yra rezultatas, f - nesėkmingų (angl. *failed*) bandymų skaičius, o m yra sėkmingo bandymo ėjimų (angl. *moves*) skaičius. Pagal tokį skaičiavimą kiekvienas nesėkmingas bandymas vienu dešimtadaliu sumažina rezultatą, bet dalis atimto balo pridedama remiantis sėkmingo bandymo ėjimų skaičiumi: kuo mažiau ėjimų buvo atlikta, tuo didesnė balo dalis yra pridedama.

Po bandymų lentelės atnaujinimo iškviečiama įskiepio failo „functions.php“ funkcija, skirta duomenų įrašymui į pažymių knygą.

Iš pradžių rezultatas yra apskaičiuojamas pagal vertinimo metodą:

- Aukščiausias įvertinimas - iš kiekvieno užbaigto žaidimo lygio bandymų atrenkamas didžiausias įvertinimas. Atrinkti užbaigtų lygių įvertinimai susumuojami ir padalinami iš 11 - visų žaidime esančių lygių skaičiaus.
- Įvertinimų vidurkis - apskaičiuojamas kiekvieno užbaigto žaidimo lygio bandymų vidurkis. Visi užbaigtų lygių įvertinimų vidurkiai susumuojami ir padalinami iš 11.
- Pirmasis įvertinimas - pasirenkamas kiekvieno užbaigto žaidimo lygio bandymų pirmasis įvertinimas. Atrinkti užbaigtų lygių įvertinimai susumuojami ir padalinami iš 11.
- Paskutinis įvertinimas - pasirenkamas kiekvieno užbaigto žaidimo lygio bandymų paskutinis įvertinimas. Atrinkti užbaigtų lygių įvertinimai susumuojami ir padalinami iš 11.

Gautas rezultatas įrašomas į įskiepio įvertinimų lentelę „gabigame_grades“. Tuomet įvertinimas padauginamas iš „gabigame“ lentelėje nurodyto didžiausio įvertinimo parametro „grade“ ir iš „lib.php“ failo iškviečiama pažymių knygos API sąsajos funkcija „gabigame_grade_item_update“, kuri iškviečia „Moodle“ funkciją „grade_update“. Ši funkcija atnaujina esamo veiklos modulio egzemplioriaus įvertinimo elementą, atnaujindama naudotojo įvertinimą pateiktą per parametą „\$grades“.

6.4. Rezultatų lentelė

Šiame poskyryje pateikiamos funkcinių ir nefunkcinių reikalavimų rezultatų lentelės (2 lentelė ir 3 lentelė). Jose parodoma, kurie reikalavimai buvo įgyvendinti, o kurie nebuvo įgyvendinti, ir paaiškinama, kodėl tam tikri reikalavimai nebuvo įgyvendinti.

2 lentelė. Funkcinių reikalavimų rezultatų lentelė

Reikalavimo numeris	Įgyvendintas	Paiškinimas
FR1	TAIP	—
FR2	TAIP	—
FR3	NE	Kadangi nuo šio reikalavimo pats įskiepio veiklos modulio naudojimo procesas nepriklauso, dėl laiko trūkumo šis reikalavimas nebuvo įgyvendintas.
FR4	TAIP	—
FR5	TAIP	—
FR6	NE	Šis reikalavimas susijęs su FR3 reikalavimu, kuris nebuvo įgyvendintas, todėl ir šis reikalavimas nebuvo įgyvendintas.
FR7	TAIP	—
FR8	TAIP	—
FR9	TAIP	—
FR10	TAIP	—
FR11	TAIP	—
FR12	TAIP	—
FR13	TAIP	—
FR14	TAIP	—
FR15	NE	Rastas žaidimo būsenos išsaugojimo metodas išsaugodavo žaidimo būseną visiems naudotojams. Kitoks metodas nebuvo surastas, todėl reikalavimas nebuvo įgyvendintas.

3 lentelė. Nefuncinių reikalavimų rezultatų lentelė

Reikalavimo numeris	Įgyvendintas	Paiškinimas
NFR1	TAIP	—
NFR2	TAIP	—
NFR3	TAIP	—
NFR4	TAIP	—
NFR5	NE	Šis reikalavimas yra susijęs su FR3, todėl nebuvo įgyvendintas.
NFR6	TAIP	—
NFR7	TAIP	—
NFR8	TAIP	—
NFR9	TAIP	—
NFR10	TAIP	—
NFR11	TAIP	—
NFR12	TAIP	—
NFR13	TAIP	—
NFR14	TAIP	—

7. ĮSKIEPIO NAUDOJIMAS „MOODLE“ APLINKOJE

7.1. Įskiepio įdiegimas į „Moodle“ aplinką

Rankiniu būdu įdiegiant „Moodle“ įskiepį iš ZIP failo atliekami šie veiksmai:

1. Prisijungiama prie „Moodle“ aplinkos su administratoriaus prisijungimu.
2. Pasirenkamas „Svetainės administravimas“.
3. Pasirenkama „Įskiepiai“ ir tuomet „Įdiegti įskiepius“.
4. Atsidarius „Moodle“ įskiepių diegimo puslapiui įskiepio ZIP failas nuvelkamas į laukelį esantį po „Pasirinkite failą...“. Tada pereinama prie 10-o veiksmo. Jeigu įkeltas failas viršija php.ini faile esančią direktyvą „upload_max_filesize“, tuomet spaudžiama „GERAI“ (angl. OK) ir „Pasirinkite failą...“.
5. Failų rinkiklyje jau paryškinta parinktis „Įkelti failą“. Viršuje pasirenkama „Naršyti...“.
6. Surandamas ir atidaromas kompiuteryje esantis „Moodle“ įskiepis.
7. (Neprivaloma) Redaguojamas „Autorius“ ir „Pasirinkti licenciją“ nustatymai.
8. Paslinkus žemyn pasirenkama „Įkelti šį failą“.
9. Pasirenkama „Rodyti daugiau...“, tada iš išskleidžiamojo sąrašo pasirenkamas įskiepio tipas.
10. Pasirenkama „Įdiegti įskiepį iš ZIP failo“.
11. Atsidarius kitam puslapiui nurodoma, kad įskiepio patvirtinimas buvo sėkmingas. Paspaudžiama „Tęsti“.
12. Atsidaro naujas puslapis ir jame rodomi „Moodle“ ir serverio patikrinimų rezultatai.
13. Išsprendus visas problemas ir paslinkus į apačią paspaudžiama „Tęsti“.
14. Kitame puslapyje „Įskiepių tikrinimas“ pasirenkama „Patikrinti, ar yra atnaujinimų“. Naujasis įskiepis yra įtrauktas į sąrašą su būkle „Įdiegti“. Pasirenkama „Atnaujinti „Moodle“ duomenų bazę dabar“.
15. Naujame puslapyje rodoma „Sėkmė“. Pasirenkama „Tęsti“.

16. (Neprivaloma) Atsidaro naujai įdiegto įskiepio konfigūracijos puslapis. Atlikus reikiamus veiksmus spaudžiama „Išsaugoti pakeitimus“.

7.2. Įskiepio naudojimas „Moodle“ aplinkoje

Įdiegus įskiepį „Moodle“ kurse sukuriamas edukacinio žaidimo veiklos modulis:

1. Atsidarius kurso puslapį paspaudžiama ant viršuje dešinėje esančio mygtuko „Įjungti redagavimą“.
2. Pasirenkama „Pridėti veiklą arba išteklių“.
3. Atsidariusiame naujame puslapyje pasirenkama naujai įdiegto edukacinio žaidimo įskiepio veikla.
4. Naujai atsidariusiame puslapyje įrašomas norimas veiklos pavadinimas (jeigu reikia, atliekami veiklos parametrų pakeitimai) ir spaudžiama „Išsaugoti ir rodyti“
5. Atsidariusiame naujame puslapyje rodomas veiklos informacijos langas. Paspaudus mygtuką „Bandyti žaidimą dabar“ atsidaro edukacinis žaidimas „Aviation with code“ (3 pav.).

Veiklos informacijos lange rodomas vertinimo metodas, mygtukas, kuris įjungia žaidimą, ir ankstesnių bandymų suvestinė. Joje rodomi kiekvieno lygio pradėti ir sėkmingai užbaigti bandymai. Bandymo informacija susideda iš:

- bandymo numerio;
- datos, kada bandymas buvo užbaigtas (tuščia, jeigu bandymas dar nėra užbaigtas);
- bandymo įvertinimo;
- sugaišto laiko.

Test

Participants

Badges

Competencies

Grades

General

Topic 1

Topic 2

Topic 3

Topic 4

Dashboard

Site home

Calendar

Private files

Content bank

My courses

Test for bachelor thesis

Dashboard / Courses / Test / General / gabigame

Start

Move forward

repeat while not over

do forward back

forward

to forward

take

Move forward

Move forward

Move forward

release

to back

Move backward

Move backward

Move backward

BACK

1/2

Level - 1

Moves Taken Over

1

3 pav. Edukacinis žaidimas „Moodle“ aplinkoje

REZULTATAI

Šio darbo tikslas buvo susipažinti su virtualia mokymo aplinka „Moodle“, šios aplinkos įskiepio kūrimo procesu ir šio proceso reikalavimais, apžvelgti žaidimais paremto mokymosi ypatumus ir sukurti edukacinio žaidimo įskiepį virtualiai „Moodle“ mokymo aplinkai, kuris turėtų atvaizduoti šiam darbui pasirinktą edukacinį žaidimą „Moodle“ aplinkoje, žaidimo įvertinimus įrašyti į „Moodle“ pažymių knygą ir fiksuoti žaidimo bandymų informaciją, kurią tada turėtų pateikti vartotojui „Moodle“ aplinkoje.

Šiame skyriuje pateikiami rezultatai, kurie buvo įgyvendinti pagal išsikeltus darbo tikslus.

Rezultatai:

1. Išanalizuota literatūra apie „Moodle“ aplinką, „Moodle“ API sąsajas, „Moodle“ pažymių knygą, veiklos modulių įskiepių kūrimą ir ja remiantis sukurti funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai įskiepiui.
2. Išnagrinėti egzistuojančių „Moodle“ įskiepių pavyzdžiai, „Moodle“ įskiepių įdiegimo ir naudojimo procesai ir remiantis gauta informacija papildyti funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai įskiepiui.
3. Išanalizavus literatūrą apie „Moodle“ API sąsajas ir veiklos modulio įskiepio kūrimą atrinktos edukacinio žaidimo įskiepiui reikalingos „Moodle“ API sąsajos ir apsibrėžtas jų panaudojimas.
4. Susipažinta su žaidimais paremto mokymosi privalumais ir pagrindiniais principais ir pagal juos pasirinktas edukacinis žaidimas „Aviation with code“ ir įvertintas jo tinkamumas.
5. Įvertinti skirtumai tarp PHP ir JavaScript kalbų ir išanalizuotas AJAX veikimo principas, leidžiantis keistis informacija tarp įskiepio PHP kodo ir įskiepyje esančio žaidimo JavaScript kodo dalių.
6. Sukurtas edukacinio žaidimo įvertinimų skaičiavimas.
7. Sukurtas edukacinio žaidimo „Aviation with code“ veiklos modulio įskiepis virtualiai mokymo aplinkai „Moodle“. Sukurtą įskiepį galima įdiegti į „Moodle“ aplinką pridėti kaip veiklos modulį į „Moodle“ kursas. Įskiepio edukacinį žaidimą žaidžiančių kurso mokinių rezultatai apskaičiuojami ir įrašomi į „Moodle“ pažymių knygą. Kiekvieno žaidimo

lygio bandymai naudotojui atvaizduojami įskiepio veiklos informacijos lange pateikiant žaidime pasirinkto pasaulio numerį ir pasaulyje pasirinkto lygio numerį, lygio bandymo numerį, užbaigimo datą (jeigu ji yra), lygio įvertinimą ir bandyme sugaištą laiką. Įskiepio kodas prieinamas kodo talpinimo platformoje „GitHub“, internetiniu adresu: https://github.com/gabija-matijaskaite/gabigame_plugin.

IŠVADOS

Remiantis gautais rezultatais daromos šios išvados:

1. Žaidimais paremtas mokymasis yra vienas iš būdų kaip technologijų pagalba galima padidinti mokinių susidomėjimą mokymosi medžiaga ir pagerinti įsitraukimą į mokymosi procesą. Mokymosi medžiagos pateikimas edukacinių žaidimų forma taip pat yra pranašesnis už tradicinį mokymosi medžiagos pateikimą knygose, kadangi edukaciniai žaidimai yra lengvai prisitaikantys prie pokyčių ir pasikeitus mokomajai medžiagai žaidimas gali būti lengvai pakoreguotas, kad atitiktų naujausius mokomosios medžiagos pakeitimus.
2. Virtuali mokymo aplinka „Moodle“ yra viena iš lanksčiausių elektroninio mokymosi priemonių. Siekiant išplėsti šios mokymo aplinkos funkcionalumą ir į ją įtraukti edukacinius žaidimus „Moodle“ įskiepio sukūrimas yra vienas iš efektyviausių būdų tai padaryti.
3. Šiuo metu egzistuoja vos keli „Moodle“ įskiepai, kurie pritaiko žaidimais paremtą mokymąsi ir pateikia mokymosi medžiagą žaidimų forma. Tačiau egzistuojantys įskiepai („Game“, „Exabis Games“ ir „Quizventure“) sukuria galimybes mokymosi medžiagą pateikti itin paprastų žaidimų forma, testus ir apklausas su mokytojo klausimais pavesdami žaidimais. „Moodle“ aplinkoje trūksta edukacinių žaidimų, kurie žaidimais paremtą mokymąsi pritaikytų ne tik turimų žinių patikrinimui, bet ir naujų žinių ir įgūdžių lavinimui.
4. AJAX leidžia keisti informaciją tarp PHP ir JavaScript kodo eilučių. Tai leidžia sukurti labiau interaktyvų veiklų atvaizdavimą „Moodle“ aplinkoje.

Literatūra

- [B B09] A. Hendrix B. Brinzarea-Iamandi C. Darie. *AJAX and PHP. Building Modern Web Applications – Second Edition*. Packt Publishing Ltd., Birmingham, United Kingdom, 2009. 308 psl.
- [Bar14] R. Barrington. *Moodle Gradebook, Second Edition*. Packt Publishing Ltd., Birmingham, United Kingdom, 2014. 162 psl.
- [Blo22] Blockly. Introduction to Blockly, 2022. URL: <https://developers.google.com/blockly/guides/overview>. Žiūrėta 2022-05-24.
- [Cah21] Gavin Cahill. Why Game-Based Learning?, 2021. URL: <https://thelearningcounsel.com/article/why-game-based-learning>.
- [Doy22] A. Doyinsola. What is the Difference between JavaScript and PHP, 2022. URL: <https://www.projecttopics.org/what-is-the-difference-between-javascript-and-php.html>. Žiūrėta 2022-05-10.
- [LMS21] LMSpulse. Best Moodle plugin for Gamification based courses, 2021. URL: <https://www.lmspulse.com/2021/best-moodle-plugin-gamification-based-courses-game-gamification/>.
- [Lun22] Monica Lungu. What is MOODLE? What are Online Learning Managements Systems, 2022. URL: <https://www.distancelearningportal.com/articles/161/what-is-moodle-what-are-online-learning-managements-systems.html>.
- [Moo21a] Moodle. Activities, 2021. URL: <https://docs.moodle.org/311/en/Activities>. Žiūrėta 2021-12-20.
- [Moo21b] Moodle. Gradebook API, 2021. URL: https://docs.moodle.org/dev/Gradebook_API. Žiūrėta 2022-04-15.
- [Moo21c] Moodle. Output API, 2021. URL: https://docs.moodle.org/dev/Output_API. Žiūrėta 2022-04-24.
- [Moo21d] Moodle. Plugin files, 2021. URL: https://docs.moodle.org/dev/Plugin_files.

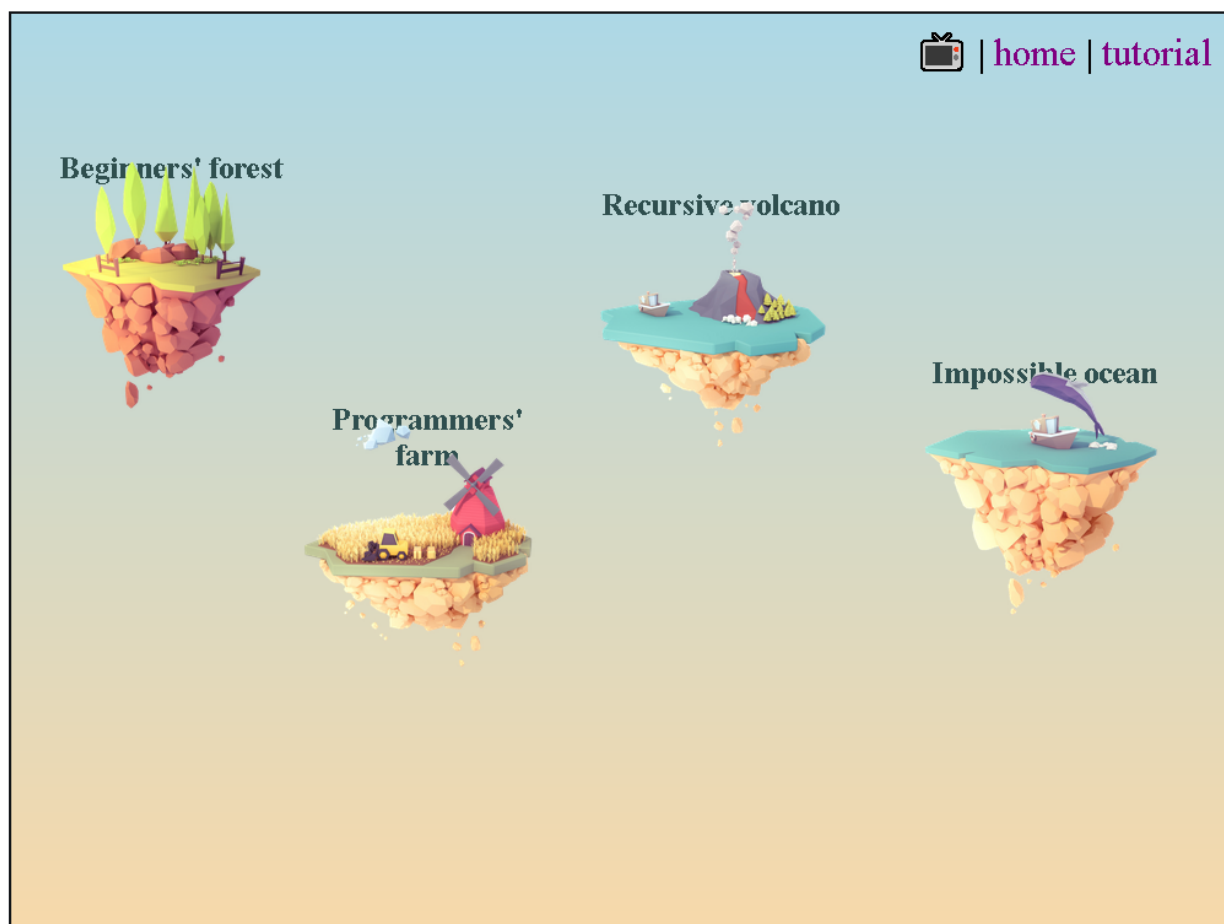
- [Moo21e] Moodle. version.php, 2021. URL: <https://docs.moodle.org/dev/version.php>. Žiūrėta 2022-11-13.
- [Moo22a] Moodle. Access API, 2022. URL: <https://moodle.github.io/devdocs/docs/apis/subsystems/access>. Žiūrėta 2022-04-24.
- [Moo22b] Moodle. Activity modules, 2022. URL: <https://moodle.github.io/devdocs/docs/apis/plugin/types/mod>. Žiūrėta 2021-05-20.
- [Moo22c] Moodle. API Guides, 2022. URL: <https://moodle.github.io/devdocs/docs/apis>. Žiūrėta 2022-04-24.
- [Moo22d] Moodle. Data manipulation API, 2022. URL: https://docs.moodle.org/dev/Data_manipulation_API. Žiūrėta 2022-04-10.
- [Moo22e] Moodle. Grader report, 2022. URL: https://docs.moodle.org/400/en/Grader_report#Gradebook_capabilities. Žiūrėta 2022-04-13.
- [Moo22f] Moodle. String API, 2022. URL: https://docs.moodle.org/dev/String_API. Žiūrėta 2022-04-24.
- [SRi14] S. Riškienė. Kas yra „Flipped Classroom“?, 2014. URL: <https://www.iklase.lt/kas-yra-flipped-classroom/>. Žiūrėta 2022-05-24.
- [Šme05] L. Šmeliova. *Kompiuterinių mokymo programų analizė ir jų instaliavimas sistemos Moodle pavyzdžiu*. Magistrinis darbas, VILNIAUS PEDAGOGINIS UNIVERSITETAS, 2005.
- [Wik22] Wikipedia. Moodle, 2022. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Moodle>. Žiūrėta 2022-01-05.
- [Wil17] I. Wild. *Moodle 3.x Developer's Guide*. Packt Publishing Ltd., Birmingham, United Kingdom, 2017. 361 psl.
- [Wri18] Calli Wright. Game-based Learning vs Gamification: What's the Difference?, 2018. URL: <https://blog.mindresearch.org/blog/game-based-learning-vs-gamification>.
- [Wri22] G. Wright. inline frame (iframe), 2022. URL: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/IFrame-Inline-Frame>. Žiūrėta 2022-01-19.

PRIEDAI

1. Kodo naudojimas

Pasinaudoti įskiepio kodu, patalpintu „GitHub“ platformoje internetiniu adresu: https://github.com/gabija-matijaskaite/gabigame_plugin, galima pagal šią veiksmų seką:

1. Atsisiunčiamas įskiepio kodo ZIP failas iš „GitHub“ platformos.
2. Naudojantis poskyryje „7.1. Įskiepio įdiegimas į „Moodle“ aplinką“ pateikta veiksmų seka įskiepis įdiegiamas į „Moodle“ aplinką.
3. „Moodle“ aplinkoje sukuriamas kursas.
4. Naudojantis poskyryje „7.2. Įskiepio naudojimas „Moodle“ aplinkoje“ pateikta veiksmų seka įskiepio veiklos modulis pridedamas prie kurso.
5. Atsidarius žaidimui pirmiausiai rodomas pradinis puslapis, paspaudus bet kurioje vietoje atsidaro žaidimo pasaulių puslapis (4 pav.).
6. Pasaulių puslapyje (4 pav.) viršutiniame dešiniame kampe galima:
 - įjungti žaidimą viso ekrano režimu (televizoriaus ikona);
 - įsijungti paaiškinimą apie žaidimą (angl. *tutorial*).
7. Pasirinkus pasaulį galima pasirinkti norimą to pasaulio lygį (3 pav. matomas pirmo pasaulio pirmo lygio kodo pavyzdys).
8. Sėkmingai užbaigus lygį, žaidimo rezultatai įrašomi į kurso mokinio pažymių knygą. Jeigu naudotojas nėra kurso mokinys, tuomet jo rezultatus galima pamatyti įskiepio veiklos informacijos lange (kuris atsidaro kurse pasirinkus žaidimo veiklą) ir „Moodle“ duomenų bazės lentelėse „gabigame_grades“ ir „gare_grades“.



4 pav. Edukacinio žaidimo pasaulių puslapis