

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS  
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMATIKOS KATEDRA

Simona Ramanauskaitė

Informatikos specialybės II magistratūros kurso (dieninis skyrius) studentė

**Žinių vertinimo priemonių nuotolinėje mokymo aplinkoje  
integravimas ir tyrimas**

(Knowledge Testing Tools Integration and Research  
in Distance Learning Environment)

MAGISTRO DARBAS

Darbo vadovas:  
Prof. habil. dr. L. Sakalauskas

Recenzentė:  
Lekt. L. Tankelevičienė

Šiauliai, 2007/2008 m.m.

## Turinys

1	Išvadas.....	4
2	Žinios ir jų vertinimas informacinėse sistemose .....	6
2.1	Žinių lygiai.....	6
2.2	Žinių vertinimo priemonės populiariausiose virtualiose mokymo aplinkose .....	6
2.3	Savarankiškos testavimo sistemos .....	7
2.4	Klausimų tipo įtaka žinių vertinime .....	7
2.5	Mokymasis naudojant patirtį .....	8
3	Interaktyvaus žinių vertinimo įrankio projektavimas.....	10
3.1	Interaktyvių vertinimo įrankių kūrimo technologijos.....	10
3.2	Žinių vertinimo priemonių integravimo į VMA būdai .....	10
3.2.1	Nuorodos į kitas egzistuojančias sistemas .....	10
3.2.2	HTML kodo įterpimas pateikiant mokomąją medžiagą .....	11
3.2.3	Naujo modulio įdiegimas .....	11
3.2.4	Naujo klausimų tipo įdiegimas .....	12
3.3	Reikalavimai matematinių žinių vertinimo įrankiui.....	12
3.3.1	Integravimo būdas .....	12
3.3.2	Reikalavimai matematinių žinių vertinimo įrankiui .....	12
3.3.3	Realizavimo technologija .....	13
4	Darbo eigos aprašymas .....	14
4.1	Problemos ir jų sprendimas.....	14
4.1.1	Simuliacijos skaičiavimų atlikimui kūrimas .....	14
4.1.2	Laisvas „jxcell“ naudojimas .....	15
4.1.1	Kelių pradinių duomenų reikšmių naudojimas simuliacijoje .....	16
4.1.1	Simuliacijos valdymas JavaScript kodu.....	16
4.1.1	Skirtingų duomenų pateikimas studentams .....	17
4.1.2	Kelių simuliacijų valdymas viename lange .....	17
4.1.3	Dinaminis atsakymo ribų pateikimas .....	18
4.2	Galutinė produkto būseną .....	18
4.3	Žinių vertinimas naudojant skirtingus klausimų tipus.....	22
4.4	Patarimai, pastebėjimai, rekomendacijos.....	24
5	Išvados.....	25
6	Literatūros ir informacinių šaltinių sąrašas .....	26

7	Terminų ir sutrumpinimų žodynėlis .....	28
8	Anotacija.....	29
9	Summary .....	30
10	Priedai.....	31
10.1	Žinių vertinimo lygių aprašymas.....	31
10.2	Virtualių mokymo aplinkų aprašai.....	34
10.2.1	„Moodle“ .....	34
10.2.2	„webCT“ .....	35
10.3	Savarankiškų testavimo sistemų aprašai.....	37
10.3.1	„TestTool“ .....	37
10.3.2	„EDU“ .....	37
10.4	Žinių lygio įvertinimo galimybės pagal klausimų tipą.....	39
10.5	Technologijų, interaktyvių modulių kūrimui, aprašai.....	41
10.5.1	DHTML.....	41
10.5.2	Flash (ActionScript) .....	42
10.5.3	Java (Appletai ir Servletai).....	42
10.6	Klausimo kūrimo veiklos diagrama.....	44
10.7	Klausimo sprendimo veiklos diagrama.....	45
10.8	Reikalavimai .....	46
10.9	Testavimas.....	54
10.9.1	Testavimo resursai .....	54
10.9.2	Sistemos testavimas.....	55
10.10	Bandomieji testai.....	64
10.10.1	Naudoti klausimai .....	64
10.10.2	Testų rezultatai .....	64
10.11	Sukurto klausimų tipo naudojimo vaizdai .....	67
10.11.1	Klausimo kūrimas .....	67
10.11.2	Klausimo peržiūra.....	69
10.11.3	Testo sprendimas .....	70
10.12	Realizacija.....	71

## 1 Įvadas

Šiuo metu daugelis Lietuvos ir pasaulio mokymo įstaigų naudoja informacijos ir komunikacijos technologijas (toliau IKT) studijų procese. Jomis pateikiama studijų medžiaga, vertinamos studentų žinios, vykdomi mokymai, bendravimas tarp studentų ir dėstytojų. IKT naudojamos ne tik dėl patogumo pateikti studijų medžiagą, bet ir dėl objektyvaus žinių vertinimo galimybes.

Vertinant studentų ar mokinių žinias, labai svarbu kuo aiškiau nustatyti tikrąjį žinių, mokėjimo ar gebėjimo lygį, tačiau tai sudėtingas darbas, nes reikalauja ne tik tinkamos klausimo formuluotės, bet ir techninių galimybių tų žinių atskleidimui. Žmogui, turinčiam pakankamai kompetencijos vertinamoje srityje, vertinti studentų ar mokinių darbus nėra labai sudėtinga, tačiau tai reikalauja įsigilinimo ir laiko. Kompiuteriui, norint vertinti studentų žinias, turi būti griežtai, aiškiai ir vienareikšmiškai aprašytos vertinimo taisyklės ar galimi rezultatai, tačiau, tai įvykdžius, sutaupomas laikas dėl pačio testavimo greičio skirtumo, lyginant su žmogaus vertinimu.

**Tema aktuali** tuo, kad šiuo metu pasaulyje yra sukurta daug profesionalių ir tenkinančių vartotojo poreikius žinių vertinimo sistemų, tačiau, laikui bėgant, atsiranda naujų žinių vertinimo idėjų ir techninių galimybių, kurios įtakoja naujų žinių vertinimo įrankių kūrimą. Atnaujinti esamas žinių vertinimo sistemas, jas papildant naujai sukurtais vertinimo įrankiais, yra nepatogu, ir ne visuomet tikslinga. Tad svarbu pateikti naujai kuriamų žinių vertinimo priemonių integravimo į jau esamas sistemas gaires, o ne kurti naujas žinių vertinimo sistemas, vartotoją apsunkinant pasirinkimu iš ir taip itin didelės pasirinkimo galimybes.

Darbe bus svarstoma **problema**, kaip geriau kurti ir integruoti naujas žinių vertinimo priemones į jau egzistuojančias sistemas.

Šio **darbo tikslas** – sukurti naują žinių vertinimo įrankį, skirtą matematinėms žinioms vertinti, ir jį integruoti į „Moodle“ virtualią mokymo aplinką.

Siekiant tikslo, išskelti tokie **uždaviniai**:

- nustatyti matematinių žinių ir gebėjimų vertinimo įrankiui keliamus reikalavimus;
- pasirinkti tinkamiausią naujos žinių vertinimo priemonės nuotolinėje mokymo aplinkoje integravimo būdą;
- pagal išskirtus reikalavimus, sukurti naują matematinių žinių vertinimo įrankį;
- sukurtą matematinių žinių vertinimo priemonę integruoti pasirinktoje nuotolinėje mokymo aplinkoje;
- palyginti naujai sukurtą ir jau esamas panašios paskirties žinių vertinimo priemones;
- parengti parodomąjį nuotolinį kursą, kuriame žinių vertinimui būtų naudojamas sukurtas ir integruotas žinių vertinimo įrankis.

Keliama **hipotezė**, kad įgyvendinus visus keliamus uždavinius, bus sukurtas naujas žinių vertinimo įrankis, kurį bus galima integruoti į pasirinktą virtualią mokymo aplinką ir taip suteikti daugiau matematinių

žinių vertinimo privalumų, nei jau virtualiose mokymo aplinkose esamos priemonės. Tad šio **darbo objektas** – naujas ir lengvai integruojamas matematinių žinių vertinimo įrankis.

Apibrėžtiems uždaviniams pasiekti darbe taikomi šie **metodai**:

- darbinės srities analizėje ir produkto projektavime – lyginamoji analizė, literatūros šaltinių analizė ir sintezė, palyginimai, loginis apibendrinimas;
- sukurto produkto palyginimui su egzistuojančiais analogais – testavimas, respondentų stebėjimas testo metu, loginis apibendrinimas;

**Darbo praktinė reikšmė** svarbi tuo, kad nuotolinėse mokymo aplinkose naudojami žinių vertinimo įrankiai labiau orientuoti į teorines žinias ir jų vertinimą, o praktinėms matematikos srities žinioms vertinti skirtų įrankių populiariausiose nuotolinėse mokymo aplinkose nėra daug. Šio darbo metu turėtų būti ne tik pateikiama naujo įrankio kūrimo ir integravimo eiga, bet kartu suteikiamas ir naujas žinių vertinimo įrankis, leidžiantis labiau atskleisti praktinius matematikos įgūdžius, o ne tik teorines šios srities žinias.

## 2 Žinios ir jų vertinimas informacinėse sistemose

Didėjant gyvenimo tempams ir žinių poreikiui, vis svarbesnis darosi e-mokymas. Jis leidžia pačiam besimokančiajam kontroliuoti mokymosi laiką, spartą, kartais net būdus.

E-mokyme nemažas dėmesys yra skiriamas žinių vertinimui. Tai ir savęs vertinimo, ir pateiktų žinių įsisavinimo kontrolės procesas, kuris naudingas ir besimokančiajam, ir mokančiajam.

### 2.1 Žinių lygiai

Žinių lygį galima apibrėžti kaip žinių įsisavinimo kokybę, nurodančią kiek giliai suvokiamos ir gali būti taikomos įgautos žinios. Žinių lygiui nustatyti naudojami įvairūs testai<sup>1</sup>, užduotys, leidžiančios besimokančiajam patikrinti savo žinias ar kurso autoriui įvertinti medžiagos tinkamumą mokymuisi.

Priklausomai nuo to koks klausimas užduodamas, galima įvertinti skirtingą žinių lygį. Bloom'as išskiria šešis žinių lygius, kurių hierarchija pateikiama Pav. 1. (10.1 priede pateikiamas J. Dalton ir D. Smith [5] plačiau aprašyti žinių lygių aprašymas)

Sintezė	Ivertinimas
	Analizė
	Taikymas
	Supratimas
	Žinios

Pav. 1 Žinių lygių hierarchija

Vertinant studentų ar mokinių žinias, visuomet reikėtų stengtis įvertinti kuo aukštesnį žinių lygį (bent jau supratimą, o ne tik žinias), taip ugdant ne tik daug žinančią, bet ir gebančią naudoti turimas žinias visuomenę.

### 2.2 Žinių vertinimo priemonės populiariausiose virtualiose mokymo aplinkose

„Virtualioji mokymosi aplinka (toliau VMA) – kompiuterių tinklais ir kitomis informacinėmis komunikacinėmis technologijomis pagrįsta ugdymo sistema, kurioje mokytojų padedami mokosi mokiniai“ [22]. Lietuvoje populiariausios yra dvi: atvirojo kodo virtuali mokymo aplinka „Moodle“, kuri naudojama Šiaulių, Klaipėdos universitetuose, daugelyje Šiaurės Lietuvos kolegijų ir komercinė virtuali mokymo terpė „webCT“, kuri labai paplitusi Kauno technologiniame universitete ir su juo bendraujančiose mokslo

<sup>1</sup> Žodis „testas“ čia vartojamas kaip bet kokio tipo klausimai ar užduotys, padedantys nustatyti įgytų žinių lygį.

įstaigose. Šiose VMA tarp mokymui ir mokymuisi skirtų modulių, yra ir žinių vertinimo moduliai, kurie padeda įvertinti studentų įgytas žinias.

„Moodle“ ir „webCT“ VMA yra gan panašios ir turi labai panašius pagrindinius klausimų tipus (šių VMA aprašą žiūrėti 10.2 priede), tačiau „Moodle“ aplinkoje galima lengvai įdiegti daug trečiųjų šalių sukurtų modulių, kai tuo tarpu „webCT“ aplinka yra sunkiai tobulinama ar praplečiama.

## 2.3 Savarankiškos testavimo sistemos

Žinių vertinimui neretai naudojamos atskiros, o ne VMA priklausančios sistemos, kurios atlieka tik žinių vertinimo vaidmenį. Tokių sistemų naudojimo minusas yra tas, kad dėstytojui reikia prižiūrėti nebe vieną (VMA), o jau dvi sistemas. Jei dalis žinių vertinimo atliekama autonominėje testavimo sistemoje, o kita dalis testuojama pačioje VMA, tuomet nebeatogu sekti bendrą įvertinimų istoriją ir pan. Tačiau tokios sistemos vis dėl to naudojamos tais atvejais kai:

- VMA nėra tinkamo klausimų tipo, kuris padėtų atkleisti norimą žinių lygį;
- Reikalinga sistema tik žinių testavimui, o ne medžiagos pateikimui ar bendravimui su studentais.

10.3 priede pateiktuose Kauno technologiniame universitete kuriamos ir naudojamos „TestTool“ sistemos ir „Brownstone Research Group“ kompanijos sukurtos ir pasaulyje naudojamos sistemos aprašuose galima pastebėti, kad savarankiškos testavimo sistemos yra orientuotos į tam tikrą mokslo sritį ar klausimų kūrimo ir testavimo metodiką ar būdus.

## 2.4 Klausimų tipo įtaka žinių vertinime

Klausimo tipas įtakoja klausimo formuluotę, o kartu ir tuo klausimu nustatomą žinių lygį. Anksčiau aptartose VMA ir savarankiškose testavimo sistemose naudotų klausimų tipų gebėjimą įvertinti atitinkamą žinių lygį, būtų galima apibendrinti lentelė, pateikta 10.2 priede, kurioje pavaizduota kokį žinių lygį dažniausiai atskleidžia atitinkamas klausimų tipas.

Apibendrinant galima teikti, kad vienintelis klausimų tipas, galintis realizuoti sudėtingiausio lygio klausimus. Tai klausimai, dar kitaip vadinami santraukomis (essay). Tačiau tokio tipo klausimų negeba įvertinti įprastos mokymo aplinkos (tokios, kaip „Moodle“, „WebCT“, „TestTool“ ar „EDU“), tam reikia vertinančio žmogaus (dėstytojo) arba intelektualių sistemų.

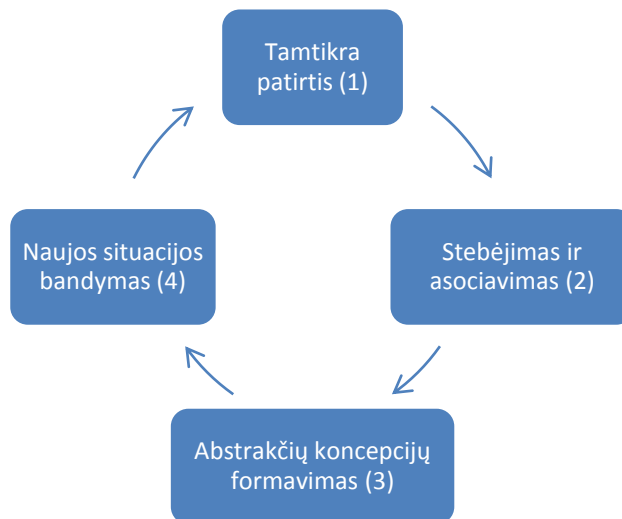
Sekanti po santraukos klausimų grupė, gebanti atskleisti aukštesnį nei tik suvokimas studento žinių lygį, yra klausimai, duodantys studentui papildomo interaktyvumo galimybes ir taip leidžiantys taikyti turimas žinias. Tai gali būti įvairios simuliacijos, skaičiavimai, pažingsnio užduoties darymo galimybė ir pan.

Tokiais klausimų tipais, kaip teisingo atsakymo pasirinkimas, teiginių rikiavimas, trumpo atsakymo pateikimas, yra sunku nustatyti aukštesnį nei suvokimas žinių lygį. Net ir suvokimui patikrinti, naudojant tokio tipo klausimus reikia, atitinkamai suformuluoti klausimą, kuris pats reikalautų suvokimo.

## 2.5 Mokymasis naudojant patirtį

Šiuo metu mokymosi, naudojant patirtį, pranašumas prieš vien tik teorines žinias net nereikalauja papildomo įrodymo ir yra itin propaguojamas nuo profesinio mokymo, kur mokymai vyksta iliustruojant realų darbą, iki universitetų, kuriuose iš studentų tikimasi, kad jie išbandys ir naudos įgytas žinias praktikoje.

Mokymosi, naudojant patirtį, schema gali būti pavaizduota pateiktame Pav. 2 paveiksle.



Pav. 2 Mokymosi, naudojant patirtį, schema

Kalbant apie e-mokymą, žinių įsisavinimui gilinti labai naudinga naudoti modelius. Jie studentams leidžia realiau įvertinti tam tikrą situaciją, ją išbandžius sukurtame situacijos modelyje, o ne tik teoriškai susipažįstant. Be to, tai labai aktualu, kuomet realūs modelio bandymai gali būti pavojingi (pavojingos cheminės reakcijos, nepatyrusiųjų mokymas vairuoti didelių gabaritų mašinas ar valdyti skraidymo aparatus). Apibendrinant būtų galima išskirti tokias situacijas, kuomet patartina naudoti interaktyvius modelius:

- Didelė klaidos kaina – simuliacija leidžia saugiai iširti pavojingas situacijas;
- Studentams reikia individualaus mokymo – kiekvienas studentas gali savime simuliuoti situaciją, taip patirdamas jam reikiamus įspūdžius ar žinias;
- Turi būti apmokyta daug žmonių – kuomet realiame gyvenime situacijos patyrimas yra brangus, daug pigiau suteikti modelį, kurį būtų galima panašiai valdyti.
- Kuomet užduotis yra sudėtinga, o laiko nėra;

Interaktyvūs modeliai gali būti naudojami ne tik žinių pateikimui, bet ir jų vertinimui, kuomet modeliuojant ar sprendžiant kažkokią situaciją interaktyviame modelyje, ji vėliau dar yra įvertinama. Tokio tipo žinių testavimas suteikia galimybę studentams atskleisti ne tik savo žinias, suvokimą, bet ir gebėjimą įgytas žinias taikyti, analizuoti ar net sintezuoti.

Tokio tipo žinių vertinimui reikia sukurti interaktyvius modelius, kuriuose studentai atliktų interaktyvius veiksmus nuo pradinių teste duotų sąlygų iki siekiamo rezultato. Vertinant turėtų būti



žiūrimas tik gautas rezultatas, bet jis nebūtų gautas be papildomų veiksmų, reikalingų galutiniam rezultatui pasiekti.

Mokymo srityse, susijusiose su matematika ar matematiniais skaičiavimais, jau seniai taikoma Microsoft Excel ar panašaus tipo skaičiuoklės. Jos suteikia pagrindinius įrankius duomenų pateikimui, skaičiavimams ir analizei bei tuo pačiu yra gan lengvai naudojamos ir plačiau žinomos ar naudojamos nei specifiniai programiniai paketai.

Viena iš Microsoft Excel programinės įrangos naudojimo nuotolinio mokymo žinių testavime yra paremta individualių užduočių studentams pateikimu, pavyzdžiui „Moodle“ virtualioje mokymo aplinkoje, kuomet studentai gautą užduotį ar uždavinį realizuoja Microsoft Excel programinių paketu, o išsaugotą \*.xls plėtinio failą nusiunčia („prisega“) „Moodle“ virtualioje mokymo aplinkoje. Tokio žinių vertinimo minusas yra tas, kad užduoties įvykdymo teisingumą visvien turi įvertinti pats dėstytojas.

## 3 Interaktyvaus žinių vertinimo įrankio projektavimas

### 3.1 Interaktyvių vertinimo įrankių kūrimo technologijos

Manoma, kad įvairaus tipo interaktyvūs modeliai leidžia studentams atskleisti aukštesnį žinių lygį. Svarbu tai, kad tokie modeliai leistų jiems ne tik pateikti teisingą atsakymą, bet ir vykdyti uždavinio sprendimą pažingsniui, stebėti „aplinkos“ reakciją į jo veiksmus.

Populiariausios technologijos, leidžiančios kurti tokio tipo simuliacijas yra DHTML, Flash, Java programėlė ir Java serverio programėlė. Iš 10.5 priede pateiktų šių technologijų aprašų matyti, kad visos jos turi savų privalumų ir trūkumų į kuriuos reikia atsižvelgti, kuriant skirtingo funkcionalumo ar grafinio pateikimo reikalaujančius modelius.

### 3.2 Žinių vertinimo priemonių integravimo į VMA būdai

Kiekviena VMA turi savų būdų papildomai į jas įdiegti naujas galimybes. Jos skiriasi savo paprastumu, patogumu naudoti ir integracijos laipsniu.

Viena labiausiai paplitusių, nemokama ir turinti nemažai praplečiamumo galimybių yra „Moodle“ VMA. Tad toliau ir aptarsime kokiais būdais galima išplėsti „Moodle“ VMA galimybes testuojant studentų įgytas žinias.

#### 3.2.1 Nuorodos į kitas egzistuojančias sistemas

„Moodle“ VMA galima pateikti nuorodas į kitas sistemas. Tai gali būti nuoroda kitame interneto naršyklės lange arba tame pačiame, net su galimybe palikti „Moodle“ VMA navigacijos juostą. Šis būdas labai patogus, jei turimai kitai informacinei sistemai, gebančiai atlikti studentų žinių įvertinimą – nereikia jokių sudėtingų integravimo veiksmų, o tik nurodyti kitos sistemos internetinį adresą. Tačiau tokiu būdu, integravus kitą sistemą, žinių vertinimo rezultatai taip pat lieka anoje sistemoje. Norint iš kitos sistemos perkelti duomenis į „Moodle“ aplinką ir taip susistemintai teikti studentams ir dėstytojui žinias apie kurso dalyvių įvertinimus, reikia papildomų adaptavimo priemonių. Jų pagalba turi būti ne tik perkeltami duomenys iš vienos sistemos į kitą (iš vienos DB į kitą), bet tuo pačiu turi būti išspręsta ir studentų identifikacijos problema.

Jei žinių vertinimui naudojama viena nesusieta su „Moodle“ vertinimo sistema – tai dėstytojui jau reikia prižiūrėti dvi sistemas. Tuo tarpu kai vienos papildomos vertinimo sistemos vis dėl to nepakanka – prižiūrimų sistemų skaičius gali labai išaugti, taip apsunkinant ne tik dėstytoją, bet trikdant ir pačius studentus.

### 3.2.2 HTML kodo įterpimas, pateikiant mokomąją medžiagą

Kuriant naujus resursus, kurso kūrėjui leidžiama pasirinkti sukurti žiniatinklio puslapį. Jį kuriant galima įterpti kokį norimą HTML kodą, taip leidžiant įterpti Flash animaciją, Java programėlę ar scenarijų, sukuriantį DHTML bloką.

Tokio kurso turinio išplėtimas paprastas tuo, kad nereikalauja pačios VMA redagavimo ar tobulinimo, tačiau tuo pačiu komplikuoatas:

- Viskas turi tilpti viename puslapyje – koduojant vien tik HTML kodu, duomenų pateikimas ir tikrinimas turi vykti tame pačiame puslapyje;
- Sunku realizuoti ryšį su duomenų baze – norint gautus rezultatus išsaugoti duomenų bazėje, reikalingas kodas, kuris tai darytų. Be to tokiais atvejais dažnai tenka duomenis gauti ir saugoti iš kitos, nei pačiai „Moodle“ naudojama duomenų bazė, taip užtikrinant visos VMA saugumą, bet apkraunant save dar ir kitos sistemos priežiūra;
- Reikalingos papildomos žinios – norint tokiu būdu formuoti žinių vertinimo testus, būtina išmanyti ne tik HTML, bet ir kitas programavimo kalbas ar priemones, kurios būtų naudojamos tame kode, t.y. tenka kiekvieną kartą rašyti kodą iš naujo, testai nekuriami automatizuotai.

Būtų galima daryti išvadą, kad HTML kodo įterpimas nėra patogi priemonė žinių vertinimui. Ji gali būti skirta labiau vaizdesniam informacijos pateikimui, o ne žinių testavimui.

### 3.2.3 Naujo modulio įdiegimas

„Moodle“ VMA yra labai patogi tuo, kad joje galima nesudėtingai įdiegti naujus modulius. „Moodle“ oficialioje svetainėje (<http://moodle.org/>) galima rasti nemažai papildomų modulių, tarp kurių yra ir žinių vertinimui skirtų modulių. Tokių modulių pavyzdžiai yra:

- Flash – modulis, leidžiantis Flash failus integruoti į šį modulį ir taip testuoti studentų žinias. Modulyje yra pavyzdinių Flash elementų, kuriuos jau galima naudoti. Vienas iš tokių – žodžių surikiavimas, kad gautųsi rišlus ir tinkamas tekstas;
- Game – modulis, kuriame pateikiami įvairūs žaidimai, kurie taip pat gali būti skirti žinių vertinimui. Įdiegus šį modulį, galima kurti 7 tipų žaidimus („Gyvatės ir kopėčios“, „Kartuvės“, „Kryžiažodis“, „Sudoku“, „Milijonierius“, „Šifras“ ir „Paslėptas paveikslas“), kurie generuojami pagal tam tikro žodyno, klausimo ar kontrolinio duomenis.

Šie ir kiti panašūs moduliai įdiegiami to modulio sudedamuosius (instaliacinius) failus perkeltiant į „Moodle“ šakiniame kataloge esantį katalogą „mod“. Be to gali tekti šio modulio „kalbos failą“ (failą, kuriame aprašyti reikiami modulio terminų vertimai) perkeltiant į „Moodle“ šakiniame kataloge esančio katalogo „lang“ pakatalogį, kuris atitinka kalbos koduotę (pvz. „en\_utf8“, „lt\_utf8“, „en“ ir pan.). Kuomet visi failai sukelti į reikiamas vietas, tiesiog administratoriaus sąsajoje yra pabaigiamas jų įdiegimas:

pasirenkamas administratoriaus meniu punktas „Notifications“, o toliau sekami diegimo nurodymai, t.y. patvirtinamas DB lentelių sukūrimas ir duomenų įkėlimas.

„Moodle“ papildomų modulių (tinkamai sukurtų ir paruoštų diegimui) įdiegimas yra gan nesudėtingas ir nereikalaujantis daug laiko, o pačiai VMA gali suteikti nemažai papildomų galimybių. Tačiau žinių vertinimui ne visi moduliai yra pritaikyti, t.y. jie labiau skirti savikontrolei. Taip yra todėl, kad dažnai šių modulių gauti įvertinimai nėra saugomi studentų pažymių suvestinėse arba tam įgyvendinti reikia papildomai sukurti ar įdiegti kitus modulius.

### **3.2.4 Naujo klausimų tipo įdiegimas**

„Moodle“ turi modulį, būtent skirtą žinių vertinimui – „Quiz“. Jame yra nemažai klausimų tipų, kuriuos galima naudoti klausimų kūrimui ir žinių testavimui. Tačiau, kaip jau buvo minėta, kartais atitinkamam žinių lygiui įvertinti jie nėra tinkami arba yra nepatogūs. Tai išspręsti padeda „Moodle“ struktūra, kuri visus modulius, įskaitant ir šį, leidžia tobulinti ir praplėsti naujomis galimybėmis.

„Quiz“ modulis išplečiamas įdiegiant naujus klausimų tipus. Jų oficialioje „Moodle“ svetainėje (<http://moodle.org>) yra net 21.

Naujų klausimų tipų įdiegimas į „Moodle“ VMA yra labai panašus į naujo modulio įdiegimą: klausimų tipą aprašančių failų katalogas perkeliamas į katalogą, esantį adresu „<Moodle šaknis katalogas>/question/type“, o reikiami kalbos failai į katalogą adresu „<Moodle šaknis katalogas>/lang/<kalba>“; administratoriaus sąsajoje, pasirinkus meniu punktą „Notifications“ patvirtinamas DB lentelių įdiegimas.

Visi klausimų tipai testavimo metu gautus rezultatus išsaugo DB, taip kaupiant informaciją apie studento žinių įvertinimus, taip leidžiant stebėti ir vertinti studentų pažangą.

## **3.3 Reikalavimai matematinių žinių vertinimo įrankiui**

### **3.3.1 Integravimo būdas**

Kuriant naują matematinių žinių vertinimo įrankį, kuris turėtų būti integruojamas į „Moodle“ VMA, svarbu, kad juo įvertintos studentų žinios būtų kaupiamos pačioje VMA, todėl reikėtų kurti naują modulį arba naują klausimų tipą. Renkantis tarp šių dviejų galimybių, dar reikia įvertinti, kad dažnai, norint pilnai įvertinti studentų žinias, nepakanka vieno įrankio. Sukūrus atskirą modulį, būtų lyg ir prarandama galimybė vieno testo metu naudoti keletą skirtingų žinių vertinimo priemonių. Jei kuriamas naujas klausimų tipas – jis gali būti nepriklausomai naudojamas su kitais klausimų tipais tame pačiame teste.

### **3.3.2 Reikalavimai matematinių žinių vertinimo įrankiui**

Vertinant studentų ar moksleivių matematinės žinias, neretai reikalaujama atlikti tam tikrus skaičiavimus. Tačiau čia susiduriama su problema – skaičiavimai turi būti nesudėtingi, kad juos būtų galima

atlikti atmintinai arba studentui turi būti suteikta galimybė naudotis papildomomis priemonėmis, tokiomis, kaip skaičiavimo mašinėlė, popieriaus lapas, papildoma programinė įranga.

Šie abu variantai nėra labai tinkami:

- Paprasti matematiniai veiksmai nepadeda atskleisti aukšto studento žinių lygio;
- Papildomų priemonių naudojimas sukelia nepatogumus ir studentui (sprendimui naudojamos vienos priemonės, o testavimo sistemoje pateikiamas tik atsakymas), ir dėstytojui (nuolat reikia kontroliuoti ar studentai nesinaudoja papildomomis negalimomis priemonėmis, tokiomis, kaip paruoštukai, formulynai, bendravimo su kitais studentais priemonės ir pan.).

Išėitis iš tokios situacijos – sukurti klausimų tipą, kuris ne tik patikrintų, ar pateiktas atsakymas yra teisingas, bet tuo pačiu leistų vykdyti visus skaičiavimus pačio testo aplinkoje.

Norint atskirti žinojimą nuo suvokimo ar taikymo, matematinių žinių vertinime reikalingas ne tik galutinis atsakymas, tačiau ir pats sprendimas. Tokiu būdu taip pat sumažinama nusirašymo galimybė, nes viso sprendimo gavimas yra sudėtingesnis nei tik galutinio atsakymo.

Visa tai įvertinus, kuriamam klausimų tipui iškelti atitinkami reikalavimai, o pagal juos sukurtas klausimų tipas, po integravimo į „Moodle“ VMA turėtų veikti pagal 10.1 priede pateiktą panaudos atvejų diagramą (žr. Pav. 9).

### 3.3.3 Realizavimo technologija

„Moodle“ VMA yra parašyta PHP programavimo kalba ir papildyta DHTML galimybėmis. Kuriamas naujas klausimų tipas turi būti rašomas pagal „Moodle“ naudojamą struktūrą, tad ir naudojamos technologijos turi būti tokios pat arba su jomis suderinamos.

Pats klausimų tipas bus kuriamas su PHP, MySQL ir JavaScript, tačiau matematinius veiksmus leidžianti atlikinėti testų dalis bus realizuojama Java programavimo kalba. Tokį pasirinkimą įtakoja tai, kad vien tik JavaScript naudojimas daug priklauso nuo naudojamos naršyklės, Flash technologijos naudojimas yra labiau naudojamas labiau vizualumui, o ne funkcionalumui pasiekti. Tuo tarpu Java programavimo kalba suteikia dideles programavimo galimybes, taip užtikrinant reikiamą produkto funkcionalumą, o kartu ir išvaizdą.

Kadangi neretai vienu metu tenka testuoti daugelio studentų žinias, reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad serveris ar DB nebūtų pernelyg apkraunami. Java programėlių ir serverio programėlių didžiausias skirtumas yra tas, kad programėlės yra vykdomos vartotojo kompiuteryje, o serverio programėlės – pačiame serveryje. Tad, nenorint papildomai apkrauti sistemos, simuliacijos, leidžiančios vartotojams atlikinėti matematinius skaičiavimus, turėtų būti kuriamos kaip Java programėlė.

## 4 Darbo eigos aprašymas

Žinių vertinimo priemonės virtualioje mokymo aplinkoje integravimą ir tyrimą galima suskirstyti į tokius darbus:

1. Informacijos apie žinių vertinimą paieška ir įsisavinimas;
2. Susipažinimas su įvairiomis žinių testavimo sistemomis;
3. „Moodle“ VMA struktūros pažinimas;
4. Reikalavimų kuriamam produktui rinkimas;
5. Simuliacijos kūrimas;
6. Integruojamo modulio kūrimas;
7. Sukurto produkto integravimas;
8. Bendras sistemos testavimas;
9. Bandomojo modulio kūrimas su įprastais „Moodle“ VMA žinių vertinimo įrankiais;
10. Bandomojo modulio kūrimas su naujai sukurtu klausimų tipu;
11. Studentų žinių vertinimo rezultatų analizė, naudojant įprastus ir naujai sukurtą klausimų tipą;
12. Išvadų formavimas ir darbų apibendrinimas.

Aiškių pradžios ar pabaigos datų konkrečiam darbui nenurodyta, nes viso darbo metu naudotas krioklio principas – darbai atliekami nurodyta tvarka vienas po kito, bet reikalui esant vėl grįžtama prie seniau buvusio. Nors toks darbų planavimo būdas aiškiai nenusako darbų vykdymo trukmės ir užbaigimo datos, bet šioje situacijoje tinkamesnis, nes leidžia nuolat tobulinti jau atliktus darbus ar spręsti naujai iškilusius klausimus, grįžtant prie žinių gilinimo.

### 4.1 Problemos ir jų sprendimas

Kuriant ar integruojant naujai sukurtą klausimų tipą į „Moodle“ VMA, susidurta su situacijomis, kuomet tolesnė realizacija reikalavo pakartotinio žinių gilinimo toje situacijoje ar tinkamo sprendimo iš keletos galimų pasirinkimų. Nepriklausomai nuo sutiktos problemos dydžio, galiausiai visoms iškilusioms problemoms, su kuriomis buvo susidurta, rasti atsakymai.

#### 4.1.1 Simuliacijos skaičiavimų atlikimui kūrimas

Skaičiavimams atlikti neretai yra naudojama MS Excel programa ar jos analogai. Tačiau šią programinę įrangą integruoti į VMA nėra lengva: vartotojo kompiuteryje esančio MS Excel failo turinį galima atnaujinti serverio teikiamais duomenimis, naudojantis žiniatinklio užklausomis (Web Query), tačiau atvirkštiniam variantui reikėtų kiekvieną kartą į serverį atsiųsti visą MS Excel failą. Net ir realizavus atsiųsto failo duomenų nuskaitymą ir iškart po to failo pašalinimą (kad nesikauptų nereikalinga informacija

serveryje) – tai nebūtų tinkamas sprendimas, nes vartotojas visvien turėtų atsidaryti dar vienos programos langą.

Kokiu nors būdu MS Excel programos langą integruoti į VMA kliento ar serverio pusėje, kad būtų galima laisvai naudotis nėra įmanoma ar bent jau labai sunku, tad reikalingas analogas – simuliacija, kuri veiktų kaip MS Excel programa, bet būtų lengvai integruojama VMA lange.

Kaip jau minėta – Java programavimo kalba šiuo atveju yra tinkamiausia, tačiau kurti naują produktą, pasižymintį visomis reikiamomis funkcijomis ir panaudojimu, neverta, o be to tai reikalautų ir daug laiko. Vietoj to galima rasti jau egzistuojančių produktų, kurie gali būti panaudoti.

Panašiausias į MS Excel programą savo funkcijomis ir funkcionalumu bei parašytas Java programavimo kalba yra „jxcell“ (*Java Excel Designer*) – skaičiuoklės komponentas Java kalba kuriamoms aplinkoms, kuris leidžia kurti, redaguoti ir atspausdinti MS Excel skaičiuoklės lakštus.

„Jxcell“ naudojant kaip komponentą galima kurti bet kokio tipo Java programas (taikomąsias programas, Java programėles ir t.t.), tad kuriant simuliaciją (Java programėlę, leidžiantį atlikti matematinius skaičiavimus VMA lange) nebereikia rūpintis MS Excel tipo skaičiuoklės kūrimu, o tik „jxcell“ komponento galimybių naudojimu.

#### 4.1.2 Laisvas „jxcell“ naudojimas

„Jxcell“ oficialiame tinklapyje [10] yra nurodyta kokiomis sąlygomis galima naudoti šį komponentą. Jei naudojama bandomoji (nemokama) versija, galioja šie apribojimai ir galimybės:

- Kuriant Java programas, galima įtraukti „jxcell“ programą (\*.class failus) ir naudotis jos galimybėmis, bet tokias sukurtas programas reikia platinti tik sukompiliuotoje formoje (nepateikti programos kodo, t.y. \*.java failų);
- „Jxcell“ klasių failai turi būti pateikiami kaip sukurtos programos dalis ir pristatomi kartu su sukurta programa ar jos įdiegimo failais;
- Naudojantis „jxcell“ sukurtos programos negali būti naudojamos kaip kitų programų kūrimo įrankiai programinės įrangos kūrėjams ar programuotojams;
- Bandomosios „jxcell“ versijos negalima perparduoti, nuomoti ar perdirbti programos kodo ar sukompiliuoto vientiso produkto;

Visos aukščiau išvardintos taisyklės nebus pažeidžiamos naudojant kuriant naują klausimų tipą „Moodle“ VMA, nes tai nekomercinė VMA, o sukurtas klausimų tipas taip pat nebus naudojamas komerciniams tikslams. Be to, kuriant šį klausimų tipą, neprireiks keisti „jxcell“ programos kodų, jų dekompiluoti, o sukurta simuliacija bus pateikiama tik sukompiliuotoje formoje.

Bandomoji „jxcell“ versija nuo pilnos skiriasi tuo, kad vartotojui yra pateikiamas pilnas programos kodas, teikiama dokumentacija ir pagalba, o svarbiausia – naujausiose „jxcell“ versijose skaičiuoklės fone nėra pateikiamas užrašas, informuojantis apie bandomosios versijos naudojimą.

Senesnėse „jxcell“ bandomosiose versijose tokio užrašo nebūdavo, o teikiamo funkcionalumo visvien pilnai pakakdavo. Tad kuriamame klausimų tipe bus naudojama senesnė „jxcell“ versija (1.6.0), taip gaunant norimą funkcionalumą ir išvengiant nereikalingos papildomos informacijos.

#### **4.1.1 Kelių pradinių duomenų reikšmių naudojimas simuliacijoje**

Norint užtikrinti, kad pasirinktas uždavinio sprendimas, galima tą patį sprendimą taisyti kitokiems pradiniams duomenims. Tokiu būdu sprendimas skaitomas tinkamas, jei jis teisingas, nepriklausomai nuo pradinių duomenų reikšmių.

Naujai kuriamo klausimų tipo įvertinimas tuo ir remiasi, kad yra tikrinami keli pradinių duomenų reikšmių variantai ir maksimalus įvertinimas rašomas tik tuo atveju, jei gaunami tinkami sprendimo rezultatai su visomis pradinėmis reikšmėmis.

Dėl šios priežasties, pačioje simuliacijoje reikia nurodyti bent du pradinių duomenų reikšmių rinkinius, bet pats vartotojas turi to nejusti, t.y. matyti tik tą pradinių duomenų rinkinį, kuris tuo metu jam pateikiamas.

Šiai problemai išspręsti pasirinktas gan paprastas sprendimas – skaičiavimai atliekami su visais pradinių duomenų reikšmių rinkiniais iš eilės, o paskutinis perskaičiuojamas tas, kuris ir buvo skirtas vartotojui. Atsižvelgiant, kad vartotojo akis yra daug lėtesnė nei Java programos veikimas, o sistemoje netikėtina, kad bus daugiau nei šimtas pradinių duomenų reikšmių variantų – tai vartotojas net nepajus, kad rezultatas buvo skaičiuojamas daugiau nei vieną kartą su skirtingais pradiniais duomenimis.

#### **4.1.1 Simuliacijos valdymas JavaScript kodu**

Pati simuliacija kuriama Java programavimo kalba, o VMA bus pateikiamas sukompiliuotas failų rinkinys, rodomas kaip Java programėlė. Ši Java programėlė turi būti universali, t.y. ta pati programėlė gali būti naudojamas kuomet yra skirtingas kiekis pradinių duomenų, skirtingas kiekis pradinių duomenų reikšmių variantų, kuomet skiriasi kintamųjų pavadinimai.

Kokius būtent duomenis naudoti tuo konkrečiu atveju, reikia Java programėlei nurodyti. Tai leidžia padaryti JavaScript kodas, kurio pagalba kviečiami norimi Java programėlės metodai.

Viskas atrodo paprasta, tačiau darbo metu pastebėta, kad priklausomai nuo Java programėlės kviečiamų metodų parametrų tipų, ne visos interneto naršyklės tinkamai vykdo JavaScript kodą. Paaiškėjo, kad IE interneto naršyklėje kviešti metodų, kurių parametruose būtų nurodomi masyvai ar kurių grąžinama reikšmė būtų bet kokio tipo masyvas, nėra galima.

Problemos sprendimas – naujų metodų sukūrimas simuliacijoje. Naujai sukurti metodai turi grąžinti ne visą atsakymų masyvą, bet vieną nurodytą masyvo reikšmę, juose, kaip parametrai turi būti nurodytas ne visas masyvas, o tik tam tikra jo reikšmė. Tokiu būdu JavaScript kode teks naudoti ne vieną metodo kvietimą, nurodant ar gaunant n-tiesies elementų masyvą (kur n – elementų skaičius), o n kartų kviešti



atitinkamą metodą, nustatantį ar gaunantį i-tąją reikšmę (kur i nurodo kelintas tai elementas ir turi tenkinti sąlygą  $0 \leq i < n$ ).

#### 4.1.1 Skirtingų duomenų pateikimas studentams

„Moodle“ VMA jau yra klausimų tipas, naudojantis keletą pradinių duomenų reikšmių rinkinių – tai klausimų tipas „calculated“. Jame sukuriama daug pradinių duomenų reikšmių rinkinių, tačiau vienu metu naudojamas tik vienas.

Žiūrint į pradinių duomenų reikšmių rinkinių generavimą iš realizacijos pusės – į DB lentelę nurodomos reikšmės, o kitoje DB lentelėje nurodoma kokiam klausime kokios reikšmės naudojamos.

Kuriant naujus klausimus, yra leidžiama kurti visiškai naujas pradinių duomenų reikšmes, arba naudoti jau egzistuojančias. Tokiu būdu yra sumažinamas informacijos kiekis DB.

Ir toliau siekiant, kad „Moodle“ VMA DB būtų galima efektyviau naudoti jau esamus duomenis, o ne kiekvieną kartą vis kurti naujus, reikėtų naudoti tą patį pradinių reikšmių kūrimo ir saugojimo būdą, kaip ir „calculated“ klausimų tipe.

Naujai kuriamo klausimo pradinių reikšmių rinkinių kūrimas labai panašus, bet vis dėl to skiriasi. Būtų galima pakoreguoti ir/ar papildyti „datasetdependent“ klausimų tipų dedamosios failų kodą, tačiau taip susiduriama su problema – nauji klausimų tipai, tampa sunkiau integruojami (reikia keisti kodą, o ne tik įdiegti reikiamus failus).

Šiuo atveju geriau sukurti naują, bet labai panašų į „datasetdependent“ klausimų tipų dedamąją. Joje turėtų būti naudojamos tos pačios DB lentelės, ir net visas veikimas turėtų būti labai panašus, bet pritaikytas būtent naujai kuriamam klausimų tipui.

#### 4.1.2 Kelių simuliacijų valdymas viename lange

„Moodle“ VMA testo metu gali būti pateikiamas skirtingas klausimų skaičius viename naršyklės lange. Čia kyla klausimas, kaip pateikti skaičiavimams skirtą simuliaciją: vieną skaičiuoklę atitinkantį bloką, ar kiekvienam klausimui po vieną skaičiavimams skirtą simuliaciją.

Pirmasis pasirinkimas nepatogus tuo, kad testą gali sudaryti keletos tipų klausimai ir ne visuomet aišku kurioje vietoje turėtų būti pateikiama skaičiavimams skirta simuliacija. Be to prarandama galimybė vienu metu spręsti kelis uždavinius, t.y. vieno nebaigus spręsti eiti prie kito ir tik vėliau užbaigti pirmąjį.

Antrasis būdas patogesnis vartotojui, nes kiekvienas šio tipo klausimas turėtų po vieną skaičiavimams skirtą bloką. Šio būdo minusas tas, kad kiekviena simuliacija turi turėti unikalų pavadinimą, kad ją būtų galima unikaliai identifikuoti. Tuo pačiu papildomai reikia pritaikyti ir JavaScript kodą, kuris gebėtų valdyti nurodytą simuliaciją.

Kadangi antrasis simuliacijų pateikimo būdas patogesnis vartotojui, tai, kuriant naują klausimų tipą, nuspręsta pasirinkti būtent šį būdą. Tam tiesiog prie simuliacijos pavadinimo bus nurodomi dar jų numeriai, pagal kuriuos ir bus unikaliai identifikuojami skaičiavimams skirti blokai.

### 4.1.3 Dinaminis atsakymo ribų pateikimas

Kiekvieni skaičiavimai gali turėti tam tikrą skaičiavimų paklaidą. Pateikiant klausimą redagavimo režime, galimas paklaidų ribas paskaičiuoja PHP kodas, tačiau su simuliacijai pateikiant sprendimo rezultatus, visas puslapis nepersikrauna, tad atsakymo ribų rėžiai lieka nepakitę.

Šiaip problemai išspręsti reikia pasinaudoti DHTML galimybėmis, t.y. HTML kode rasti reikiamą elementą ir jo reikšmę pakeisti atnaujinta.

Elemento, o tiksliau „label“ žymos reikia ieškoti ne pagal jos pavadinimą ar identifikatorių, o pagal vietą, kitų žymių atžvilgiu. Tad tenka naudoti tokias savybes kaip parentNode, firstChild, nextSibling, previousSibling. Tačiau naudojant nextSibling ir previousSibling savybes neretai negaunamas norimas rezultatas, t.y. negaunamas sekantis ar po šio elemento einantis elementas. Taip nutinka dėl kode esančių tarpų.

Išeitis iš šios situacijos – ieškoti vis tolesnio ar ankstesnio elemento, kol jis bus tinkamas, kol nebebus grąžinamas tuščias tarpas.

## 4.2 Galutinė produkto būseną

Darbo metu buvo sukurtas naujas klausimų tipas, skirtas matematinių žinių vertinimui „Moodle“ VMA. Jis ne tik leidžia vartotojui šalia esančiame MS Excel tipo lange spręsti patį uždavinį, bet ir vertinti atsakymo tinkamumą. Sprendimas vertinamas su visais esamais duomenų rinkiniais, o ne su vienu, duotuoju.

Rinkinys nr. 2

raudonu reikšmė

melynu reikšmė

zaliu reikšmė

Atsakymo svyravimai: Min: 0.05939999999999999  
Max: 0.060600000000001

Atsakymas

Rinkinys nr. 1

raudonu reikšmė

melynu reikšmė

zaliu reikšmė

Atsakymo svyravimai: Min: 0.1287  
Max: 0.1313

Atsakymas

Skaičiavimai

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	raudonu	15		pirmo zaliu tikimybe		0,375		
3	melynu	5		antro zaliu tikimybe		0,354639		
4	zaliu	12						
5								
6								
7				abieju zaliu tikimybe		0,133065		
8								
9								
10								
11								

Skaiciavimai /

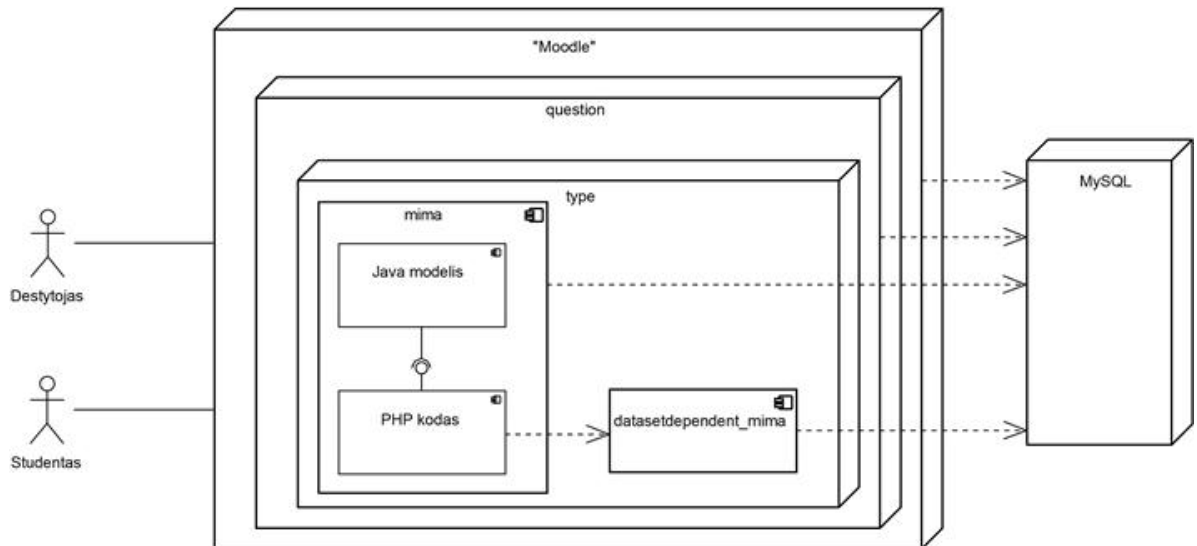
Nurodyti duomenų langelius

Gauti atsakymus

Pav. 3 Klausimo atsakymo skaičiavimo fragmentas

Tokia vertinimo sistema reikalauja būtent tinkamo sprendimo pateikimo, o ne atsakymo, todėl prieš sprendžiant studentai apie tai turi būti informuoti. Kitu atveju gali kilti nesusipratimų, kuomet pagal duotus duomenis atsakymas gautas teisingai, bet sprendimo įvertinimas gaunamas toli gražu ne maksimalus.

Sukurtas vertinimo įrankis yra lengvai integruojamas į „Moodle“ VMA, nes atitinka šios sistemos modulių struktūrą (šiuo atveju nauji komponentai sistemoje integruojami, pagal Pav. 4 pateiktą komponentų diagramą).



Pav. 4 Naujai sukurtų komponentų integracijos į „Moodle“ VMA komponentų diagrama

Juo naudojantis galima sukurti testo klausimus, kuriuose būtų neribotas kiekis pradinių duomenų ir jų reikšmių rinkinių. Sukurti klausimai gali būti įtraukiami į testus, kur pasižymi visomis kitiems klausimams galiojančiomis funkcijomis: vieno atsakymo tvirtinimas, atsakymo išsaugojimas nepatvirtinant, teisingų atsakymų peržiūra, klausimo įvertinimas (trijų lygių: „Teisingai“, „Iš dalis teisingai“, „Neteisingai“), rezultatų peržiūra, rezultatų analizė.

6 Duoti trys skaičiai:  $a=3$ ,  $b=6.1$  ir  $c=4.2$ . Nustatykite kuris iš jų mažiausias.

Vertė:  
0.6/1

Atsakymas:

*Naudokitės JXCELL langu uždavinio sprendimui, nes atsakymas bus gaunamas tik iš jo, paspaudus mygtuką gauti atsakymus iš JXCELL*

A1

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

← | → | Skaiciavimai /

Nurodyti duomenų langelius

3

✓ Skaiciuoti

tekstas

[Make comment or override grade](#)

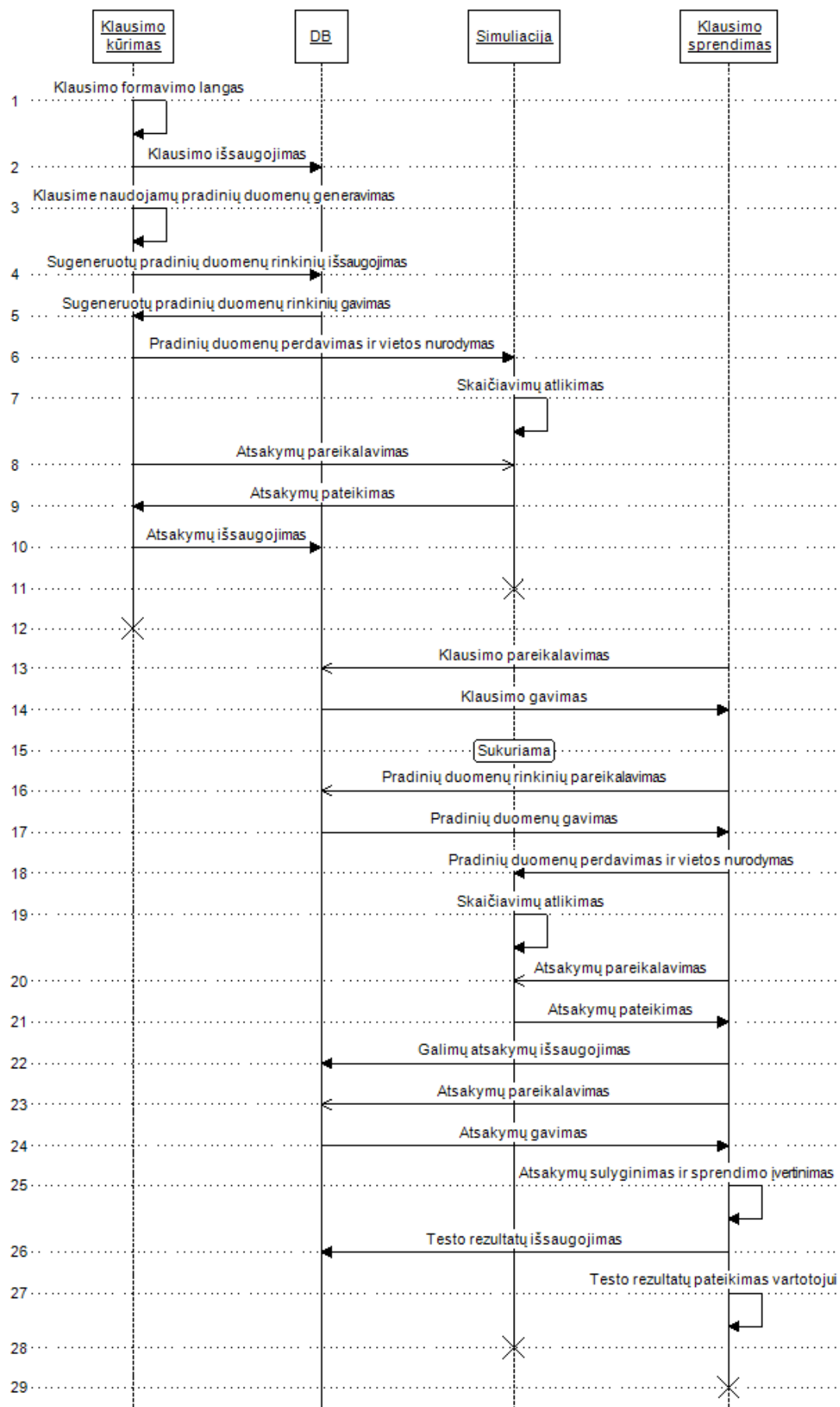
Iš dalies teisingas

Correct answer: 3

Marks for this submission: 0.6/1.

Pav. 5 Atsakymo įvertinimo pateikimo vaizdas

Klausimo kūrimo (žr. 10.6 priedą) ir jo sprendimo (žr. 10.7 priedą) etapai yra labai susiję, nes be klausimo sukūrimo neįmanomas ir jos išsprendimas: klausimo kūrimo metu sugeneruojamos pradinio duomenų rinkinių reikšmės ir atsakymai juos naudojant, o sprendžiant klausimą pateikiami tie patys pradiniai duomenys, o po sprendimo atsakymai lyginami su klausimo kūrimo metu išsaugotaisiais. Visa tai akivaizdžiai matoma sekų diagramoje (žr. Pav. 6), kur taip pat pavaizduota ir tai, kad klausimo kūrimo ir jo sprendimo metu naudojamas tas pats interaktyvus modelis, kuris leidžia atlikti norimus skaičiavimus ir to pagalba iš pradinio duomenų rinkinių gauti sprendimo atsakymus.



Pav. 6 Klausimo kūrimą ir naudojimą vaizduojanti sekų diagrama

Testavimo metu (žr. 10.9 priedą) nepastebėta jokių didelių sistemos klaidų ar trūkumų (ko nebuvo tikėtasi). Vienintelis vartotojui šiek tiek keliantis nepatogumo dalykas – simuliacijų „išvalymas“ po kiekvieno puslapio perkrovimo, t.y. kuomet patvirtinamas ar išsaugomas klausimas. Tuo tarpu administratoriui ar kurso dėstytojui kol kas nesuteikta galimybė peržiūrėti rezultatų analizės lango, t.y. jame informacija pateikiama ne visuomet teisingai, ar nepatogiai.

Ši problema buvo žinoma ir anksčiau, tačiau jos teikiami nepatogumai nėra tokie dideli, kad būtų verta paaukoti sistemos apkrovą šios galimybės įvedimui, t.y. norint, kad simuliacijų tekstas išliktų, kiekvienos simuliacijos turinį reikėtų išsaugoti sistemos DB. Taip ties kiekvienu klausimu atsirastų ne tik atsakymų, bet ir sprendimų saugojimas. Nepaisant to, ar sprendimas reikalauja daug matematinių veiksmų ar ne, reikėtų saugoti visą simuliaciją (tarsi visą MS Excel failą).

Šiam testui naudojamas interaktyvus modelio tekstas gali būti išsaugomas MS Excel faile ir vėliau nuskaitomas iš jos, tačiau sprendinius saugant serveryje, o ne DB, taip apkraunama sistema, tačiau nebe greičio atžvilgiu, o užimamos vietos serveryje – jei sistemoje bus daug vartotojų ir daug tokio tipo testų, reikės labai daug vietos tarpinių ir galutinių sprendinių saugojimui serveryje.

Taip pat kažkuriuose kompiuteriuose, naudojant „Mozilla Firefox“ interneto naršyklę, galimi atvejai, kad pirmą kartą atidarant puslapį (kol dar vartotojui nėkarto nebuvo pateiktas interaktyvus sprendimo modelis), kuriame yra ne vienas interaktyvus modelis, ši naršyklė gali „pakibti“. Išėjus iš tokios situacijos – iš naujo atidaryti interneto naršyklę. Tačiau testų kūrėjai turėtų jį tai atkreipti dėmesį ir vengti viename puslapyje naudoti daug šio tipo klausimų.

### **4.3 Žinių vertinimas, naudojant skirtingus klausimų tipus**

Norint patikrinti ar sukurtas klausimų tipas tikrai tinkamas matematinių žinių tikrinimui, „Moodle“ VMA buvo sukurti du testai, kurie sudaryti iš vienodų 1-12 klasių matematikos kurso uždavinių (žr. 10.10 priede), bet naudojant skirtingus klausimų tipus (viename naudojamas „Calculated“ klausimų tipas, o kitame naujai sukurtas).

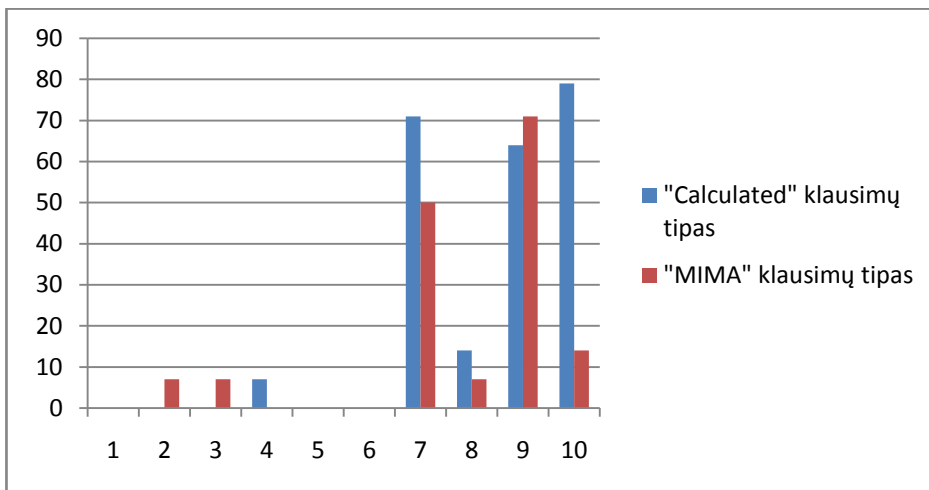
Šie testai buvo duodami atlikti ŠU „Inžinerinės informatikos“ antro kurso studentams.

Supažindinimo su klausimų sprendimui reikiama medžiaga nebuvo, nes testavimo tikslas – įvertinti vieno klausimo pranašumus prieš kitą, juos palyginti, o ne nustatyti studentų žinias.

Testavimo metu pastebėta, kad studentams, kuriems buvo skirtas „Calculated“ klausimų tipas, reikėjo papildomų įrankių, tokių kaip skaičiavimo mašinėlė, popieriaus lapas ir rašymo priemonė, buvo prašymų leisti naudotis MS Excel programa ar kompiuterine skaičiavimo mašinėle. Tuo tarpu „MIMA“ klausimų tipu suformuotą testą sprendę studentai šių įrankių nereikalavo, tad buvo paprasčiau stebėti ar jie nesinaudoja papildomomis priemonėmis, t.y. nebando nusirašinėti.

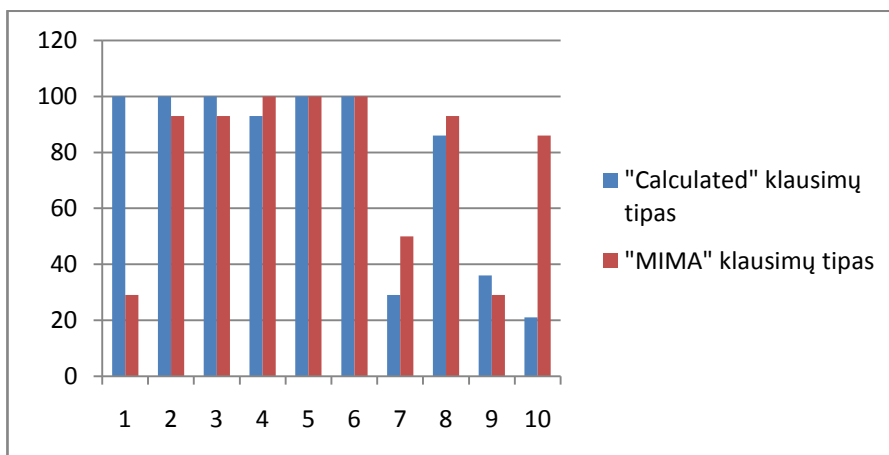
Pastebėta, kad „Calculated“ klausimų tipą gavę studentai labiausiai klydo viename klausime, kas nepastebėta „MIMA“ klausimų tipu sukurtų studentų testuose. To priežastis buvo ne studentų žinios, o

atsakymo reikšmės dydis, t.y. atsakymas buvo gaunamas labai mažas skaičius (<0,5), tad pateikdami atsakymą studentai gautą skaičių suapvalindavo iki vieno ar dviejų skaičių po kablelio, taip prarasdami atsakymo tikslumą ir nepatekdami į leistiną paklaidą. Tuo tarpu „MIMA“ klausimų tipu suformuotuose testuose atsakymas yra pateikiamas už studentą, pagal jo atliktus skaičiavimus ir neapvalinamas (neskaitant tų atvejų, kai apvalinimą nurodo pats studentas, skaičiavimų metu), taip išlaikant atsakymo tikslumą.



Pav. 7 Neteisingų atsakymų procentas konkrečiam testo klausimui

Iš „MIMA“ klausimų tipo sudarytų testų sprendimo metu pastebėta, kad studentai testo metu kartais klausinėja apie MS Excel programoje naudojamas funkcijas. Šie respondentai yra susipažinę su MS Excel programine įranga ir daugiau ar mažiau moka ja naudotis ir žino joje galimų naudoti funkcijų sintaksę, tačiau galima daryti išvadą, kad šio klausimų tipo negalima naudoti tuomet, kai respondentai nepažįsta MS Excel ar kitų panašių skaičiuoklių aplinkos ir bent nėra su jomis susipažinę ar bandę dirbti. Šią problemą parodo ir tai, kad „Calculated“ klausimų tipu pateikus klausimą kuris skaičius iš nurodytų yra mažiausias, visi respondentai į jį atsakė teisingai. Tuo tarpu „MIMA“ klausimų tipu pateikus tą patį klausimą, nemaža dalis atsakymų buvo tik iš dalies teisingi. To priežastis – itin paprastas veiksmas, bet nedažnai naudojama ar nežinoma MS Excel funkcija „min()“. Respondentai tiesiog nurodydavo mažiausią reikšmę, o ne pateikdavo jos radimo sprendimą, taip gaudami tik „iš dalies teisinga“ įvertinimą.



Pav. 8 Teisingų atsakymų procentas konkrečiam testo klausimui

Apibendrinant visus testo rezultatus ir pastebėjimus, būtų galima teigti, kad „MIMA“ klausimų tipas turėtų būti naudojamas tik susipažinusių su skaičiuoklių veikimu respondentų grupėms. Bet tokiu atveju, kuomet jį galima naudoti, jis palengvina sąžiningo sprendimo (nenusirašinėjimo) kontrolę, leidžia įvertinti ne tik žinias, bet ir gebėjimą jas taikyti, nurodant ne tik galutinį atsakymą, bet ir visą sprendimą. Be to padidina skaičiavimų tikslumą, nes eliminuoja žmogaus įvedamus apvalinimus.

#### **4.4 Patarimai, pastebėjimai, rekomendacijos.**

Kuriant naujai sukurtu ir „Calculated“ klausimų tipu testinius klausimus, o po to bandant juos išspręsti, pastebėta, kad „Calculated“ klausimų tipo klausimo sudarymas ir sprendimas skiriasi daug labiau nei „MIMA“ klausimų tipo sudarymas ir sprendimas. Pirmuoju atveju sudarant klausimą, vartotojas privalo nurodyti formules, pagal kurias bus tikrinami respondentų atsakymai, o pačiam respondentui reikia tik pateikti galutinį atsakymą. Tuo tarpu antruoju atveju klausimo kūrėjas atlieka tokius pat skaičiavimus, kokius turės atlikti ir respondentas. Tai testo kūrėjui leidžia labiau suprasti respondentą, įvertinti pačio sprendimo sudėtingumą ir pan.

Taip pat kuriant klausimus pastebėta, kad kartais viename klausime būtų patogu gauti kelis atsakymus (pvz. sprendžiant kvadratinę lygtį ar pan.). Tokia galimybė padidintų užduodamų klausimų ar uždavinių skaičių, tad ateityje galima „MIMA“ klausimų tipą patobulinti, įvedant neribotą ne tik pradinių duomenų, bet ir atsakymų skaičių. Šiuo metu „MIMA“ klausimų tipe naudojama simuliacija tai leidžia, bet ši galimybė nėra realizuota pačiame klausimų tipe.

Šiuo metu sukurtame klausimų tipe pagal nutylėjimą galioja 1% paklaida. Ji nurodoma automatiškai dėl šio klausimo tipo savybės neapvalinti gautų tarpinių rezultatų ir taip neprarasti skaičiavimų tikslumo, tačiau ateityje, esant poreikiui, galima tai ištaisyti, leidžiant testo kūrėjui nurodyti kokią skaičiavimų paklaidą leisti skaičiavimuose.



## 5 Išvados

Iš pateiktų virtualių mokymo aplinkų ir savarankiškų testavimo sistemų teikiamų galimybių žinių vertinime aprašų matyti, kad žinių vertinimo įrankiai sukurti siekiant kaip galima mažiau darbo vertinime skirti vertintojui žmogui ir žinių vertinimą patikėti testavimo sistemoms.

Išanalizuoti žinių lygiai ir nustatyta ką šiuo metu gali palygintos virtualiosios mokymo aplinkos bei savarankiškos testavimo sistemos. Jų analizės metu nustatyta, kad dažniausiai visiškai automatizuotas sistemos vertinimas gali vertinti žinias tik iki žinių taikymo lygio ir nėra pajėgus įvertinti respondento žinių analizės, sintezės ir gebėjimo vertinti.

Išanalizavus interaktyviems modeliams kurti galimas technologijas, jų ypatumus ir panaudojimo žinių vertinime galimybes, galima teigti, kad kiekviena jų turi savo panaudojimo sritį, tačiau kuriant interaktyvų matematinių žinių vertinimui skirtą modelį, tinkamiausia yra Java programavimo kalba, o būtent Java programėlės, nes jomis parašyti modeliai yra lengviau integruojami į „Moodle“ VMA.

Įvertinus naujų žinių vertinimo įrankių integravimo į VMA būdus, pastebimas naujo klausimų tipo kūrimo privalumas prieš visus kitus galimus būdus, kas neuždraudžia naudoti ir kitų integravimo būdų, bet ateityje kuriant žinių vertinimo įrankius „Moodle“ VMA tokiu būdu, ši sistema būtų išlaikoma vientisa bei patraukli kurso kūrėjams ir studentams.

Išskirti reikalavimai matematinių žinių vertinimo įrankiui, pasirinktos realizavimo ir integravimo galimybės buvo teisingos, nes sukurtas naujas klausimų tipas, kuris yra lengvai integruojamas į „Moodle“ VMA ir gali būti naudojamas studentų matematinių žinių vertinimui.

Sukūrus bandomuosius šio klausimų tipu ir analogiškus „Calculated“ klausimų tipu testus, o studentams juos išsprendus, naujas klausimų tipas buvo validuotas, jį lyginant su panašios paskirties kito klausimų tipo panaudojimu. Galima teigti, kad šis žinių vertinimo įrankis turėtų būti tinkamiausias didelio skaičiavimų tikslumo reikalaujančiuose uždavinių sprendimuose, gali palengvinti auditorijos nusirašinėjimo stebėjimą, bet naudojamas tik su tais respondentais, kurie turi bent minimalias skaičiuoklių naudojimosi žinias.

Kuriamame „Masinių aptarnavimo teorijų“ nuotoliniame kurse teoriniai klausimai kuriami naudojant standartinius klausimų tipus, o uždaviniams sukurti ir studentų gebėjimą juos spręsti vertins naujai sukurtas žinių vertinimo įrankis. Dėl sukurto žinių vertinimo įrankio panaudojimo srities ir galimybių, toks bendras žinių vertinimo mechanizmas galės įvertinti studentų žinias nuo žinojimo iki gebėjimo taikyti lygio ir išsamiai atskleis bendrą respondentų pasiruošimą.

## 6 Literatūros ir informacinių šaltinių sąrašas

1. "Moodle" – virtuali mokymosi aplinka [interaktyvus]. 2007 [žiūrėta 2008 d. balandžio 9 d.]. Prieiga per internetą  
<<http://moodle.projektas.lt/failai/trumpa%20moodle%20apzvalga.htm>>
2. Blackboard Learning System [interaktyvus]. 2008 [žiūrėta 2008 m. balandžio 16 d.]. Prieiga per internetą  
<[http://www.blackboard.com/products/academic\\_suite/learning\\_system/index](http://www.blackboard.com/products/academic_suite/learning_system/index)>
3. Blackboard Learning System CE Enterprise vadovas [interaktyvus]. 2007 [žiūrėta 2008 m. balandžio 16 d.]. Prieiga per internetą  
<[http://webct.liedm.lt/index\\_files/webct\\_blackboard\\_vadovas.pdf](http://webct.liedm.lt/index_files/webct_blackboard_vadovas.pdf)>
4. CHOUDHARI, Pradnya. Java Advantages & Disadvantages [interaktyvus]. 2001 [žiūrėta 2008 m. balandžio 23 d.]. Prieiga per internetą  
<[http://arizonacommunity.com/articles/java\\_32001.shtml](http://arizonacommunity.com/articles/java_32001.shtml)>
5. DALTON, J; SMITH, D. Extending Children's Special Abilities – Strategies for primary classrooms [interaktyvus]. 1986 [žiūrėta 2008 m. spalio 15 d.]. Prieiga per internetą  
<<http://www.teachers.ash.org.au/researchskills/dalton.htm>>
6. EDU Overview [interaktyvus]. 2008 [žiūrėta 2008 m. balandžio 9 d.]. Prieiga per internetą  
<<http://www.brownstone.net/publishers/products/edu/>>
7. GOYAL, Rahul. dHTML - Advantages & Disadvantages [interaktyvus]. 2008 [žiūrėta 2008 m. balandžio 23 d.]. prieiga per internetą <<http://ezinearticles.com/?dHTML---Advantages-and-Disadvantages&id=144196>>
8. HEY KOH, Keun. Moodle as a Course Management System [interaktyvus]. 2004 [žiūrėta 2008 m. balandžio 9 d.]. Prieiga per internetą  
<<http://www.eslweb.org/criticalreviews/MOODLE-%20learning%20management%20system.pdf>>
9. JAVA Excel Designer [interaktyvus]. 2008 [žiūrėta 2007 m. spalio 13 d.]. prieiga per internetą <<http://www.jxcell.net/jxcell.zip>>
10. License [interaktyvus]. 2008 [žiūrėta 2008 m. balandžio 24 d.]. Prieiga per internetą  
<<http://www.jxcell.net/license.htm>>
11. LINDSAY ORR, John. An Introduction To EDU [interaktyvus]. 2005 [žiūrėta 2008 m. balandžio 9 d.]. Prieiga per internetą  
<[http://www.math.unl.edu/~jorr1/presentations/2005/ASA\\_Workshop\\_1.ppt](http://www.math.unl.edu/~jorr1/presentations/2005/ASA_Workshop_1.ppt)>

12. MOTEKAITYTĖ, Vida; LIONIKAS, Tomas; PILECKYTĖ Margarita; *Pedagoginio vertinimo modeliai virtualiose mokymosi aplinkose: konferencija „Informacinės technologijos“* [Kaunas, 2007 m.]: konferencijos pranešimų medžiaga. Kaunas, 2007. 319 - 322 p.
13. *Product Comparison* [interaktyvus]. 2008 [žiūrėta 2008 m. balandžio 9 d.]. Prieiga per internetą <[http://www.edutools.info/item\\_list.jsp?pj=4?](http://www.edutools.info/item_list.jsp?pj=4?)>
14. *Question types* [interaktyvus]. 2008 [žiūrėta 2008 m. balandžio 9 d.]. Prieiga per internetą <[http://docs.moodle.org/en/Question\\_types](http://docs.moodle.org/en/Question_types)>
15. RADIŠAUSKIENĖ, Daiva. *Žinių testavimo technologijų diegimas ir tyrimas Alytaus profesinio rengimo centre: magistro darbas*. Kauno technologijos universitetas. Kaunas, 2007. 25 – 29 p.
16. RIŠKUS, Aleksas. *Programavimas JAVA. Pirmoji pažintis*. Technologija, 2006. 6 p. ISBN 9955-09-951-8.
17. SAKALAIŠKAS, Leonidas. *Masinis aptarnavimas transporte*. Technika, 2000.
18. *Script Wars, Action vs. Java* [interaktyvus]. 2007 [žiūrėta 2008 gegužės 20 d.]. Prieiga per internetą <<http://positionabsolute.net/blog/2007/04/actionscript-vs-javascript.php>>
19. SLOTKIENĖ, Asta. *JAVA kalbos taikymo ypatumai e-studijose: 9-ji magistrantų ir doktorantų konferencija* [Kaunas, 2004 m. balandžio 15 d.]: pranešimų medžiaga. Kaunas, 2004. 328 - 331 p.
20. SOKOLOVA, M; TOTKOV, G. *Accumulative Question Types in e-Learning Environment: tarptautinė konferencija „CompSysTech’2007“: straipsnių rinkinys*.
21. ŠMELIOVA, Liudmila. *Kompiuterinių mokymo programų analizė ir jų instaliavimas sistemos Moodle pavyzdžiu: magistro darbas*. Vilniaus pedagoginis universitetas. Vilnius, 2005. 20-22 p.
22. Švietimo ir mokslo ministerija. *Virtuali mokymo aplinka mokyklai* [interaktyvus]. 2005 [žiūrėta 2008 m. balandžio 9 d.]. Prieiga per internetą <<http://www.mtp.smm.lt/dokumentai/InformacijaSvietimui/MethodinesRekomendacijos/200506VMA.doc>>
23. *TestTool 5 aprašymas* [interaktyvus]. 2008 [žiūrėta 2008 balandžio 3 d.]. prieiga per internetą <<http://testtool.ktu.lt/index.php?action=product>>
24. TOMOV, Orlin; SMRIKAROV, Angel. *Exploring Environments for Creation of e-Learning Simulators: tarptautinė konferencija „CompSysTech’2007“: straipsnių rinkinys*.

## 7 Terminų ir sutrumpinimų žodynėlis

IKT – informacijos ir telekomunikacijos technologijos.

VMA – Virtuali mokymo aplinka.

„Moodle“ – (*ang.* Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) Modelinės struktūros, atviro kodo virtuali mokymo aplinka.

„WebCT“ – (*ang.* Web Course Tools) Komerčinė virtuali mokymo aplinka.

„TestTool“ – savarankiška žinių vertinimo sistema, orientuota į grafinių klausimų kūrimą ir naudojimą žinių vertinime.

„EDU“ – savarankiška žinių vertinimo sistema, turinti matematinių žinių .

Programėlė – (*ang.* applet) Nedidelė programa, kuri yra serveryje ir gali būti iškviesta iš tinklalapio. Vykdoma kliento naršyklėje.

Serverio programėlė – (*ang.* servlet) programėlė, esanti ir veikianti serveryje.

Scenarijus – (*ang.* Script) Programa, sudaryta iš interpretavimui skirtų komandų.

MS Excel – Microsoft Office programų paketo elektroninė skaičiuoklė.

## 8 Anotacija

Šiuo metu egzistuoja daug gerų žinių vertinimo sistemų, tad, norint virtualioje mokymo aplinkoje naudoti naujus žinių vertinimo įrankius, nereikėtų iš naujo kurti naujos žinių vertinimo sistemos, o žinių vertinimo įrankį kurti kaip integruojamą modulį jau esamoms sistemoms.

Šio darbo tikslas – sukurti naują žinių vertinimo įrankį, skirtą matematinių žinių vertinimui ir jį integruoti į vieną iš populiariausių nuotolinių mokymo aplinkų.

Darbe aptariami žinių vertinimo lygiai ir pateikiama keletos virtualių mokymo ir savarankiškų testavimo sistemų teikiami klausimų tipai žinių vertinimui, kiekvienam įvertinant galimą maksimalų žinių įvertinimo lygį.

Siekiant sukurti kuo aukštesnio lygio matematinių žinių vertinimo įrankį, aptarta, kokiomis savybėmis jis turi pasižymėti, kokiomis technologijomis jį geriausia realizuoti ir koku būdu integruoti į pasirinktą virtualią mokymo sistemą.

Darbe taip pat aprašomos problemos, su kuriomis susidurta kuriant naują klausimų tipą „Moodle“ virtualiai mokymo aplinkai, pateikiamas sukurto klausimų tipo veikimo testavimas ir jo naudojimo žinių vertinimui ir panašios paskirties klausimų tipo lyginamasis tyrimas.

Galutinis darbo rezultatas – naujas klausimų tipas, kuris gali būti naudojamas matematinių žinių vertinimui ir pirmieji „Masinių aptarnavimo sistemų“ nuotolinio kurso fragmentai, kuriuose žinių vertinimui naudojamas naujai sukurtas klausimų tipas.

## 9 Summary

There are many knowledge testing systems in the world, therefore there are no need to create new ones. Instead of this, new knowledge testing tools should be created to be integrated into existing learning systems.

The aim of this work is to create a new knowledge testing tool, which would be meant to estimate mathematical knowledge and to be integrated into “Moodle” learning environment.

This work describes knowledge levels and shows how high different question types can represent students’ knowledge in virtual learning and independent testing systems.

To create a new knowledge testing tool, there are described what functionality it should have, which technology is the most suitable for it and how it should be integrated in virtual learning systems.

There is a list of problems which were solved to create the new knowledge testing tool. Also this work represents the results of this tool integration and usage testing. This and analogical tool in “Moodle” comparison research results are represented too.

The final result of this work is a new question type in “Moodle” virtual learning system, which can be used for mathematical knowledge testing, providing a new knowledge testing possibilities.

## 10 Priedai

### 10.1 Žinių vertinimo lygių aprašymas

Grupė	Aprašymas	Klausimo „karkasas“	Galimos veiklos
Žinios	Atminimas, Įsiminimas, Pripažinimas, Identifikacijos priminimas, Informacijos priminimas.	Kas įvyko paskui...? Kiek...? Kas buvo jis tai...? Jūs galite pavadinti...? Apibūdinkite tai, kas įvyko...? Kas kalbėjo su...? Jūs galite pasakyti kodėl...? Suraskite reikšmę...? Kas yra...? Kuris yra teisingas ar neteisingas...?	Padarykite svarbiausių įvykių sąrašą. Padarykite įvykių laiko grafiką. Padarykite faktų diagramą. Parašykite sąrašą bet kokios informacijos, kurią jūs galite atsiminti. Įrašykite į sąrašą visas .... istorijoje. Padarykite diagramos rodyimą... Padarykite akrostichą. Deklamuokite poemą.
Suvokimas	Interpretavimas, Perėjimas iš vienų faktų į kitus, Apibūdinimas savais žodžiais, Faktų ir minčių organizavimas ir rinkimas	Jūs galite parašyti savo savuose žodžiuose...? Jūs galite parašyti trumpą kontūrą...? Kas daro jūs galvojate galėjo įvyktų kitas...? Kas jūs galvojate...? Kas buvo svarbiausia mintis...? Kas buvo pagrindinis būdas...? Jūs galite daryti skirtumą tarp...? Tarp ko skirtumai egzistuoja...? Jūs galite aprūpinti pavyzdį to, ką jūs turite galvoje...? Jūs galite aprūpinti apibrėžimą...?	Išpjautas ar traukimo paveikslai, kad parodytų tam tikrą atvejį. Iliustruokite tai, kas jūs manote, kad svarbiausia mintis buvo. Padarykite multiplikacijos ruožą, rodydamas įvykių seką. Parašykite ir įvykdyskite žaidimą, pagrįstą istorija. Atpasakokite istoriją savo žodžiuose. Dažykite paveikslą tam tikro aspekto, kurį jūs mėgstate. Parašykite suvestinį atvejo pranešimą. Paruoškite struktūrinę schemą, kad iliustruotumėte įvykių seką. Padarykite spalvinimo knygelę.

Taikymas	<p>Problemos išsprendimas, Informacijos prašymas, kad duotų kai kurių rezultatų, Faktų, taisyklių ir principų naudojimas</p>	<p>Jūs žinote kitą pavyzdį kur...?          Tai galbūt įvyko...?          Gali jūs grupė prie savybių toks kaip...?          Kokių faktorius jūs pakeistumėte jei...?          Jūs galite pritaikyti metodą, panaudotą kažkokiai jūsų savo patirčiai...?          Kokių klausimų jūs užduotumėte...?          Nuo duotos informacijos, jūs galite išvystyti komplektą instrukcijų apie...?          Ši informacija būtų naudinga, jei jūs turėtumėte ...?</p>	<p>Konstruokite modelį, kad parodytumėte, kaip jis dirbs.          Padarykite dioramą, kad iliustruotumėte svarbų atvejį.          Padarykite iškarpų albumą apie studijavimo sritis.          Padarykite popierinį-mache žemėlapi, kad įtrauktumėte tinkamą informaciją apie atvejį.          Paimkite fotografijų kolekciją, kad parodytumėte tam tikrą punktą.          Sudarykite galvosūkių žaidimą, iškeliantį mintims bylą nuo studijavimo srities.          Padarykite molio modelį dalyko medžiagoje.          Suprojektuokite rinkos strategiją savo produktui, naudodamas žinomą strategiją kaip modelis.          Puoškite lėlę nacionaliniu kostiumu.          Dažykite freską, naudodamas tas pačias medžiagas.          Parašykite vadovėlį apie... kitiems.</p>
Analizė	<p>Kažko padalijimas, kad parodytų, kaip jis yra sudėtas, Pagrindinės susisiekimo struktūros radimas, Motyvų identifikavimas, Atskyrimas visko į komponentus</p>	<p>Kurie įvykiai galbūt įvyko...?          Aš ... įvykau, kokia pabaiga galbūt buvo?          Kaip tai buvo panašu į...?          Kas buvo pagrindinė tema...?          Ką jūs matote kaip kitos galimos pasekmės?          Kodėl padarė ... pakeitimus, įvyksta?          Jūs galite palyginti jūsų ... su tuo pristatytas...?          Jūs galite paaiškinti, kas turbūt įvyko kai...?          Kaip yra ... panašus į ...?          Kas yra kai kurios iš problemų...?          Jūs galite daryti skirtumą tarp...?          Kas buvo kai kurie iš motyvų už...?          Kas buvo persilaužimas žaidime?          Kas buvo problema su...?</p>	<p>Suprojektuokite anketą, kad rinktumėte informaciją.          Parašykite reklaminę laidą, kad parduotumėte naują produktą.          Veskite tyrinėjimą, kad pagamintumėte informaciją, kad palaikytumėte vaizdą.          Padarykite struktūrinę schemą, kad parodytumėte kritiškas stadijas.          Konstruokite grafą, kad iliustruotumėte išrinktą informaciją.          Padarykite dëlionę.          Padarykite genealogijos medį, rodydamas santykius.          Uždėkite žaidimą apie studijavimo sritį.          Parašykite studijavimo asmens biografiją.          Paruoškite pranešimą apie studijavimo sritį.          Sutvarkykite vakarėlį. Įvykdykite visą pasirengimą ir įrašykite būtinus žingsnius.          Apžvelkite meno kūrinį išreiškiant forma, spalva ir struktūra.</p>



Sintezė	Unikalaus, originalaus produkto, kūrimas, kuris gali būti žodinėje formoje ar gali būti fizinis objektas, Minčių kombinacija suformuoti nauja viską	Jūs galite suprojektuoti ... į ...? Kodėl nesudaryti dainą apie...? Jūs galite pamatyti galimą sprendimą į...? Jei jūs turėjote prieigą prie visų išteklių, kaip jūs turėtumėte reikalo su...? Kodėl jūs neišrandate savo būdo turėti reikalo su...? Kas įvyktų jei...? Kiek kelių gali jūs...? Jūs galite sukurti naują ir neįprastą naudojimą...? Jūs galite parašyti naują receptą skaniam patiekalui? gali jūs vystyti pasiūlymą, kuris...	Išraskite mašiną, kad padarytumėte specifinę užduotį. Suprojektuokite pastatą, kad apgyvendintumėte jūsų studijavimą. Sukurkite naują produktą. Duokite jam vardą ir suplanuokite marketingo kampaniją. Parašykite apie savo jausmus dėl... Parašykite pramoginę laidą, žaidimą, lėlių vaidinimą, vaidmens žaidimą, dainą ar pantomimą apie...? Suprojektuokite ataskaitą, knygą, ar žurnalo dangą...? Sudarykite naują kalbos kodą ir parašykite medžiagą, iškeliančią jai bylą. Paroduokite mintį. Išraskite kelią į... Sudarykite ritmą ar padėkite naujus žodžius į žinomą melodiją.
Įvertinimas	Vertės sprendimų apie svarstomas problemas priėmimas; Sprendimas ginčų ar nuomonės skirtumų; Nuomonių, nuosprendžių ar sprendimų išsivystymas	Ten geresnis sprendimas... Teiskite vertę... Jūs galite ginti savo padėtį apie...? Jūs galvojate ... yra nauda ar blogas daiktas? Kaip jūs būtumėte pasielgęs...? Ką pakeitimai ... jums rekomenduotų? Jūs tikite? Jūs esate ... asmuo? Kaip jūs jaustumėtės jei...? Kaip efektyvus yra...? Apie ką jūs galvojate...?	Paruoškite kriterijų sąrašą, kad teistumėte ... šou. Parodykite prioritetą ir įvertinimą. Veskite debatus apie ypatingų palūkanų svarstomą problemą. Padarykite bukletą apytiksliai 5 taisyklėmis, kurias jūs matote kaip svarbus. Įtikinkite kitus. Suformuokite specialistų grupę, kad aptartumėte vaizdus, eg "Studijavimas Mokykloje." Parašykite laišką ... patarinėjimui srityje pakeitimų, būtinų... Parašykite pusę kasmetinio pranešimo. Paruoškite atvejį, kad pristatytumėte jūsų vaizdą apie...

## 10.2 Virtualių mokymo aplinkų aprašai

### 10.2.1 „Moodle“

„Moodle“ (ang. **M**odular **O**bject **O**riented **D**ynamic **L**earning **E**nvironment) save pristato kaip besiremiančią socialinio konstruktyvizmo teorija ir esančia pripažįstama pedagoginiu aspektu lanksčiausia VMA. Ji tinka tiek nuotoliniam mokymui, tiek užduočių pateikimui mokantis kompiuterių klasėje. [1]

Šioje VMA galimos trijų tipų vertinamos veiklos:

- Testai, kur studento ar mokinio atsakymus vertina pati sistema;
- Individualios užduotys, kurias atlikus studentai jas patalpina sistemoje, o dėstytojas jas įvertina;
- Galima suteikti galimybę studentams vertinti vieni kitų užduotis.

Individualios užduotys gali būti bet kokio pobūdžio (konkretūs klausimai; referatas; praktinė užduotis, pateikiant jos aprašą ar realizaciją; ir pan.), tačiau dėl tokio įvairumo, jos sunkiai gali būti automatizuotai vertinamos – jas įvertinti turi žmogus (dėstytojas ar kiti studentai).

Pagal [14] žinių vertinimo veiklos, „Moodle“ VMA skirstomos į dvi dalis:

- Standartiniai klausimų tipai:
  - Calculated – apskaičiuotas, šio tipo klausime studentui duodami uždavinio pradiniai duomenys (vieną iš kelių nurodytų reikšmių grupių), o jis turi pateikti uždavinio atsakymą (galima reikalauti ir atsakymo matavimo vienetų). Vertina sistema;
  - Description – aprašymas, kuris ištiko nėra klausimas ir nereikalauja jokio atsakymo, o tiesiog naudojamas kaip papildomo teksto ar grafikos įterpimui kontroliniame teste. Vertina dėstytojas;
  - Essay – esė, kur atsakymas į pateiktą klausimą yra rašomas vienu ar dviem pastraipomis. Šis klausimų tipas turi būti įvertintas dėstytojo, nes pati sistema jos nevertina (nesugeba interpretuoti žmogaus mąstymo). Vertina dėstytojas;
  - Matching – atitikimas yra naudojamas susieti pateiktus subklausimus su galimais atsakymais, kur ties kiekvienu subklausimu pateikiami visų subklausimų atsakymai, reikia tik išsirinkti kuris yra teisingas. Vertina sistema;
  - Embedded Answers (Cloze Test / Gap Fill) – įterptų atsakymų klausimų tipas formuojamas iš trumpų atsakymų, daugialypių pasirinkimų arba skaitinių klausimų. Visa tai formuojama tekstiniu formatu, leidžiant juos apjungti į vieną klausimą. Vertina sistema;
  - Multiple Choice – daugialypis pasirinkimas leidžia studentui pasirinkti vieną ar kelis teisingus variantus iš pateiktų sąrašo (ar tai bus vienas ar keli, nustatoma kuriant klausimą). Vertina sistema;

- Short Answer – trumpas atsakymas. Šio tipo klausimui atsakyti reikia žodžio ar trumpos frazės, kuri įrašoma, o vertinant tikrinama ar ji sutampa su pateiktais galimais atsakymais. Vertina sistema;
- Numerical – skaitmeninis klausimų tipas labai panašus į trumpo atsakymo klausimų tipą, bet skiriasi tuo, kad čia atsakymui parenkamos galimos paklaidos, be to galima nurodyti matavimo vienetus. Vertina sistema;
- Random Short-Answer Matching – atsitiktinių trumpų atsakymų sutapdinimas. Studentui atliekant testą, šis klausimų tipas atrodo labai panašus į atitikimo klausimų tipą. Skirtumas yra tas, kad šis klausimas sudaromas iš trumpus atsakymus turinčių klausimų, kur ties subklausimu pateikiami visų subklausimų teisingi atsakymai. Vertina sistema;
- True/False – Tiesa/Melas klausimų tipas naudojamas tada, kai atsakymas į klausimą yra vienas iš dviejų – tiesa arba melas. Vertina sistema.
- Trečiųjų šalių, papildomi klausimų tipai:
  - Drag and Drop – tempti ir paleisti klausimų tipas panašus į atitikimo klausimų tipą, tačiau skiriasi tuo, kad čia paveikslėlis ar tekstas tempiamas ant jį atitinkančios vietos (užrašo), o ne pasirenkamas teisingas šalia esantis atsakymas. Vertina sistema;
  - Drag and Drop Ordering – veikia tokiu pat principu kaip „Drag and Drop“, bet čia yra rikiuojamos reikšmės. Vertina sistema;
  - Image Target – leidžia paveiksle nurodyti reikiamas dalis ar dalį. Vertina sistema;
  - Molecule design – leidžia modeliuoti organinės chemijos formules. Vertina sistema;
  - ir pan.

Kadangi „Moodle“ yra atvirojo kodo ir modulinės struktūros VMA – tai ją galima tobulinti ir praplėsti įvedant naujus klausimų tipus. Tai leidžia „Moodle“ naudoti ir pritaikyti konkretiems vartotojų poreikiams.

### 10.2.2 „webCT“

[21] šaltinio teigimu „WebCT (Web Course Tools) – tai integruota priemonių arba komponentų aibė, padedanti kurti sudėtingas WWW paremtas (World Wide Web-based) mokymosi aplinkas, kursas ir pasiekti interaktyvius kursus tinklu. WebCT reikalauja minimalios techninės patirties iš mokymo medžiagos ruošėjo pusės ir iš studento pusės.“

„webCT“, dabar jau žinoma kaip „Blackboard Learning System“.

Šioje aplinkoje (kaip ir „Moodle“ VMA) galimi trijų tipų testai:

- Vertinami testai (Quizzes) – tai tokie testai, kuriuos atlikus studentas gauna pažymį. Šie testai gali būti vertinami automatiškai arba gali būti įvertinti dėstytojo, kai pažymį parašo kurso instruktorius arba mokymo asistentas.
- Apklausos (Surveys) – tai anoniminiai testai, už kuriuos nėra skiriamas įvertinimas. Apklausos dažniausiai naudojamos ištirti studentų nuomonėms apie kursą, arba kurso tobulinimo tikslais.
- Pasitikrinimo testai (Self tests) – tai tokie testai kurie būna įtraukti į kurso mokymosi medžiagą, ir už kuriuos studentas gauna įvertinimą. Tačiau, įvertinimas nėra fiksuojamas pažymių knygelėje. Pasitikrinimo testai dažniausia naudojami pagelbėti studentams suvokti, kaip jie įsisavino mokomąją medžiagą.

[3] vertinamiems ir pasitikrinimo testams „webCT“ VMA išskiria devynių tipų klausimus:

- Calculated – suskaičiuojamasis, šio tipo klausime studentas turi pateikti matematinį sprendimą. Pavyzdžiui, suskaičiuoti pagal tam tikrą formulę ir pateikti atsakymą. Vertina sistema;
- Combination – studentui pateikiamas sąrašas galimų atsakymų. Tada jam pateikiamos atsakymų kombinacijos iš kurių turi išrinkti vieną teisingą. Vertina sistema;
- Fill in the blank – užpildymo, studentams yra pateikiamas tekstas su tuščiais laukais, kuriuos studentai turi užpildyti. Vertina sistema;
- Jumbled sentence – sumaišymo, studentui pateikiamas klausimas kuriame iškrentančiame sąrašė jis turi parinkti teisingą atsakymą. Vertina sistema;
- Matching – atitikties, studentams yra pateikiami 2 sąrašai, ir reikia sudėlioti atitinkamus terminus. Vertina sistema;
- Multiple choice – alternatyvus, studentams yra pateikiamas sąrašas atsakymų, ir studentas turi parinkti vieną arba kelis teisingus atsakymus. Vertina sistema;
- Paragraph – paragrafo, studentas turi parašyti atsakymą į klausimą. Vertina dėstytojas;
- Short answer – trumpas atsakymas, studentas turi atsakyti į klausimą įvesdamas trumpą atsakymą. Vertina sistema;
- True false – taip/ne, studentas turi parinkti ar teiginys yra tiesa ar ne. Vertina sistema.

Kadangi ši VMA yra komercinė – tai ji nėra taip lengvai tobulinama pačio vartotojo, tačiau turi plačiau išvystytą pagalbos sistemą nei atvirojo kodo VMA.

## 10.3 Savarankiškų testavimo sistemų aprašai

### 10.3.1 „TestTool“

„TestTool“ oficialioje interneto svetainėje, ši sistema pristatoma, kaip nuotolinio testavimo sistema, kuri leidžia kurti tekstinius ir grafinius klausimus bei pateikti juos internete. [23]

Daivos Radišauskienės darbe [15] pristatoma, kad šiuo metu jau veikia TestTool 5.1 versija, kuria galima kurti šių tipų klausimus:

- vieno atsakymo pasirinkimas iš pateikto atsakymo variantų sąrašo (angl. multiple choice);
- kelių atsakymų pasirinkimas iš pateikto atsakymo variantų sąrašo (angl. multiple response);
- atsakymas yra tekstas, turintis atitikti etaloną (angl. text match);
- grafinės esybės turi būti išdėstomos tam tikra tvarka (angl. Sequencing (ranking));
- vieno atsakymo pasirinkimas iš dviejų atsakymo variantų sąrašo (angl. true/false);
- keičiama grafinės esybės vieta (angl. drag-and-drop).

„TestTool“ įrankis nuo kitų panašių sistemų labiausiai skiriasi galimybe sudaryti grafinius klausimus, kuriuose vartotojas laisvai manipuliudamas pateiktais grafiniais objektais, turi parengti teisingą atsakymą.

### 10.3.2 „EDU“

„EDU“ oficialioje svetainėje [6] pateikiama, kad tai tinkinė sistema, kuri palengvina žinių vertinimo priemonių kūrimą, išleidimą ir pristatymą, yra pritaikoma. Be to „EDU“ yra profesionalus produktas, kuris suteikia platų klausimų tipų pasirinkimą, užduočių pateikimo būdų ir išleidimo įrankių rinkinių.

„EDU“ turi tokius klausimų tipus:

- Standartiniai klausimai:
  - Multiple Choice (1 answer) – vienas teisingas atsakymas iš daugelio pateikiamų;
  - Permuting Multiple Choice – teisingi keli iš daugelio pateikiamų atsakymų;
  - Short Answer / Essay – trumpas atsakymas į užduotą klausimą / pastraipa teksto, kurį vertina dėstytojas;
  - Matching – porų atrinkimas, kur subklausimui pateikiami galimi atsakymai ir reikia pasirinkti teisingą iš jų;
  - Clickable Image – aktyvus paveikslas, kur atsakymas nurodomas pažymint ar nurodant reikiamą paveikslo dalį ar vietą;
  - True-False – taip/ne atsakymą turintys klausimai.
- Moksliniai ir matematiniai klausimai:
  - WYSIWYG Mathematical Formula Expressions Input – formulė, išraiška, kur atsakymas į klausimą yra matematinė išraiška (išraiška turi būti iš esmės teisinga, pvz nesvarbu ar tai bus  $(x-1)(x+1)$  ar  $x^2-1$  – šios išraiškos vienodai teisingos);

- Numeric with: Physical Units, Margin of Error – skaitmeninis, kur turi būti pateikiamas tik atsakymas, šalia leidžiant nurodyti paklaidą ir matavimo vienetus;
- Ntuple: vectors or coordinates of points of the form (1,3) – koordinatės, kuriose svarbu, kad parametrai (ir jų reikšmės) būtų nurodyti tiksliai taip, kaip reikalaujama.
- Interaktyvių Java programėlių klausimai:
  - Sliding layers – slankūs, keičiantys padėtį sluoksniai, objektai, kur atsakymas priklauso nuo to, kur padėtas nurodytas objektas;
  - Random graphic labels – atsitiktinės grafikos antraštės, kurios naudojamos paveikslėlio komentavimui ir gali būti skirtingos tam pačiam paveikslėliui kiekvieną kartą;
  - Plotting w/ equation rendering – grafikų atvaizdavimas pagal formulę.

„EDU“ išties pasižymi didele gausa klausimų tipų, skirtų būtent matematiniams klausimams ir užduotims ruošti. Be to ji gali būti integruota į „Blackboard Learning System“ VMA, kaip jos papildinys.

## 10.4 Žinių lygio įvertinimo galimybės pagal klausimų tipą

Lentelė 1 Standartiniu atveju žinių lygio įvertinimo galimybės pagal klausimų tipą

Žinių lygis Klausimo tipas	Žinios	Suvokimas	Taikymas	Analizė	Sintezė / Įvertinimas
Moodle					
Calculated					
Essay					
Matching					
Embedded Answers					
Multiple choice					
Short Answer					
Numerical					
Random Short- Answer Matching					
Drag and Drop					
Drag and Drop Ordering					
Image Target					
Molecule design					
webCT / Blackboard Learning System					
Calculated					
Combination					
Fill in the blank					
Jumbled sentence					
Matching					
Multiple choice					
Paragraph					
Short answer					
True false					
TestTool					
multiple choice					
multiple response					
text match					
Sequencing (ranking)					
true/false					
drag-and-drop					
EDU					
Multiple Choice (1 answer)					
Permuting Multiple Choice					
Short Answer					
Essay					
Matching					

Clickable Image					
True-False					
WYSIWYG Mathematical Formula Expressions Input					
Numeric with: Physical Units, Margin of Error					
Ntuple: vectors or coordinates of points of the form (1,3)					
Sliding layers					
Random graphic labels					
Plotting w/ equation rendering					



## 10.5 Technologijų, interaktyvių modulių kūrimui, aprašai

### 10.5.1 DHTML

DHTML (Dinaminis HTML) yra grupė technologijų, skirtų sukurti interaktyvias ir animuotas žiniatinklio svetaines. Tam naudojama statinė žymių kalba (tokia kaip HTML), kliento pusės skriptinio kalba (tokia kaip JavaScript), pateikimo kalba (tokia kaip CSS) ir dokumento objekto modulis (DOM – Document Object Model).

[7] išskiria tokius DHTML plusus ir minusus:

#### **Pliusai:**

- Greitis – DHTML pasikrauna akimirksniu. Visas puslapis neturi persikrauti iš naujo, o tik tos vietos, kurių reikia;
- Nereikalingi papildiniai – naršyklės palaiko DHTML kodą, tad nereikia įdiegti jokių papildomų papildinių;
- Platus panaudojimas – DHTML teikiamos galimybės yra naudingos kuriant žiniatinklio svetaines, kurioms jo pagalba suteikiama kompaktiška išvaizda, jos greičiau pasikrauna, turi grafinių efektų, suteikia funkcionalumo ir pan.

#### **Minusai:**

- Brangūs redagavimo įrankiai – nors DHTML pasižymi dideliu funkcionalumu, bet rinkoje esantys redaktoriai yra gana brangūs;
- Ilgas ir sudėtingas kodavimas – DHTML kodavimas reikalauja laiko ir žinių. Tik patyrę Javascript ir HTML programuotojai gali parašyti didelio funkcionalumo kodu.
- Naršyklių palaikymo problema – DHTML kenčia nuo naršyklių palaikymo problemų, t.y. kodas, parašytas vienai naršyklei, gali visiškai neveikti kitoje.

#### **10.5.1.1 DHTML žinių vertinime**

Kalbant apie DHTML panaudojimą žinių testavimui, DHTML pagalba galima sukurti gan patrauklias simuliacijas vartotojui, tačiau kyla problemų, kuomet bandoma išsaugoti vartotojo įvertinimą bei užtikrinti, kad nebūtų sukčiaujama.

Šios problemos kyla dėl to, kad JavaScript tiesiogiai nebendruoja su duomenų bazėmis. Tam vartotojas dar turi naudoti PHP arba ASP, kurie padėtų gautus rezultatus išsaugoti bei „paslėpti“ teisingus atsakymus.

Norit išsaugoti galimybę neperkraudant viso puslapio atnaujinti informaciją, dar reikia išmanyti ir XML, taip iš tiesiog DHTML pereinant prie AJAX technologijos. Kas taip pat nėra tinkamiausias sprendimas žinių testavime, nes labai sunku tinkamai užtikrinti saugumą, t.y. nustatyti ar tikrai siunčiami duomenys yra iš konkretaus kliento.

Apibendrinant DHTML panaudojimą žinių testavimui, reikėtų pabrėžti, kad DHTML tinkamas tik savikontrolės testams, o išsamiam ir objektyviam žinių vertinimui šia technologija turėtų naudotis tik labai patyrę programuotojai.

### 10.5.2 Flash (ActionScript)

ActionScript yra scenarijų kalba, kuri daugiausiai naudojama tinklapių ar programų, naudojančių Adobe Flash Player platformą (swf failų formatu), kūrimui. Pirminė ActionScript paskirtis buvo dvimatės vektorinės animacijos valdymui ir kūrimui, tačiau vis didėjant jos funkcionalumui, ji dabar leidžia kurti nesudėtingas programas, žaidimus ar internetines sistemas su video ar audio kontrole ir pan.

#### Pliusai:

- Vizualiniai efektai – jokia kita programavimo kalba naršyklėje negalima gauti tiek regimųjų ir interaktyvių efektų, kiek su ActionScript;
- Nepriklauso nuo naršyklės – svarbu, kad būtų palaikoma Flash animacija (reikia Adobe Flash Player), o nuo pačios naršyklės nepriklauso.

#### Minusai:

- Nepritaikyta darbui su įrenginiais – Flash technologija nėra skirta kokių nors įrenginių valdymui, tad tam reikia papildomų aplinkų, kurios dalyvautų sąveikoje tarp jų.

#### 10.5.2.1 Flash (ActionScript) žinių vertinime

Flash technologija galima sukurti puikias simuliacijas, kurios būtų labai vaizdžios ir patrauklios vartotojui. ActionScript leidžia sukurtai simuliacijai „bendrauti“ su PHP ar SQL duomenų bazėmis, todėl ši technologija gali būti naudojama ir žinių vertinimui, nebijant, kad nebus galima kaupti žinių įvertinimų ar nuo vartotojo „paslėpti“ klausimų teisingus atsakymus.

### 10.5.3 Java (Appletai ir Servletai)

Java – tai griežtai tipizuota, nepriklausanti nuo kompiuterio architektūros, daugiaprocesė objekcinio programavimo kalba, kurios esmė yra klasės. [Programavimas Java. Pirmoji pažintis 16]

[4] išskiria tokius Java plusus ir minusus:

#### Pliusai:

- Paprastumas – Java laikoma paprastesnė nei kitos panašios programavimo kalbos dėl savo automatizuoto atminties išskyrimo ir „šiuokšlių rinktuvo“, aiškios struktūros ir panašių dalykų;
- Daugiagijįškumas – Java kalba galima kurti daugiagiję programas. Tai yra organizuota objektų lygmeniu – kiekviena gija yra atskiras objektas;
- Pernešamumas – Java yra nepriklausoma nuo platformos. Tai įgyvendinama ne iškart kompiliuojant programos tekstą į vykdomąjį failą, o pirma jį kompiliuojant į specialų

objektinį kodą (baitkodą), kurį vėliau interpretuoja Java abstrakti virtualioji mašina (JVM) jau vartotojo kompiuteryje;

- Saugumas – Java kalba, kompiliatorius, interpretatorius ir vykdomoji aplinka (JRE) buvo kurtos turint omenyje saugumą. Kompiliatorius, interpretatorius ir Java palaikančios naršyklės yra kurtos su kelių lygių apsaugomis: duomenų ir programos vientisumo, sistemos vartotojo pakenkimo;
- Multimedia: paveikslai, garsai ir animacija – Java kalboje yra integruotos klasės, leidžiančios dirbti su multimedia.

**Minusai:**

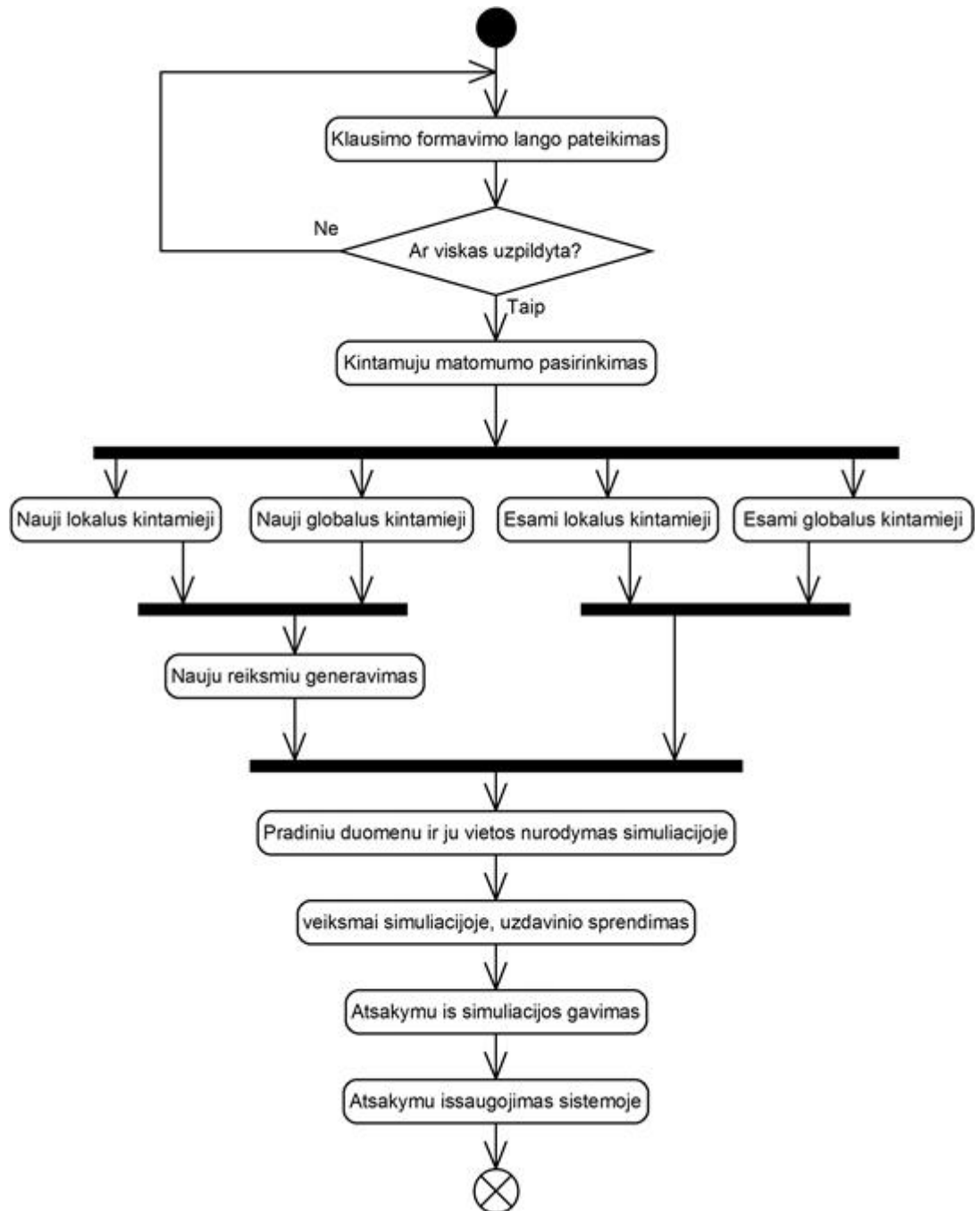
- Greitis – lyginant su kitų programų sukompiliuotais vykdomaisiais failais, Java baitkodas pirma turi būti interpretuojamas ir tik po to vykdomas.

### ***10.5.3.1 Java (programėlės ir serverio programėlės) žinių vertinime***

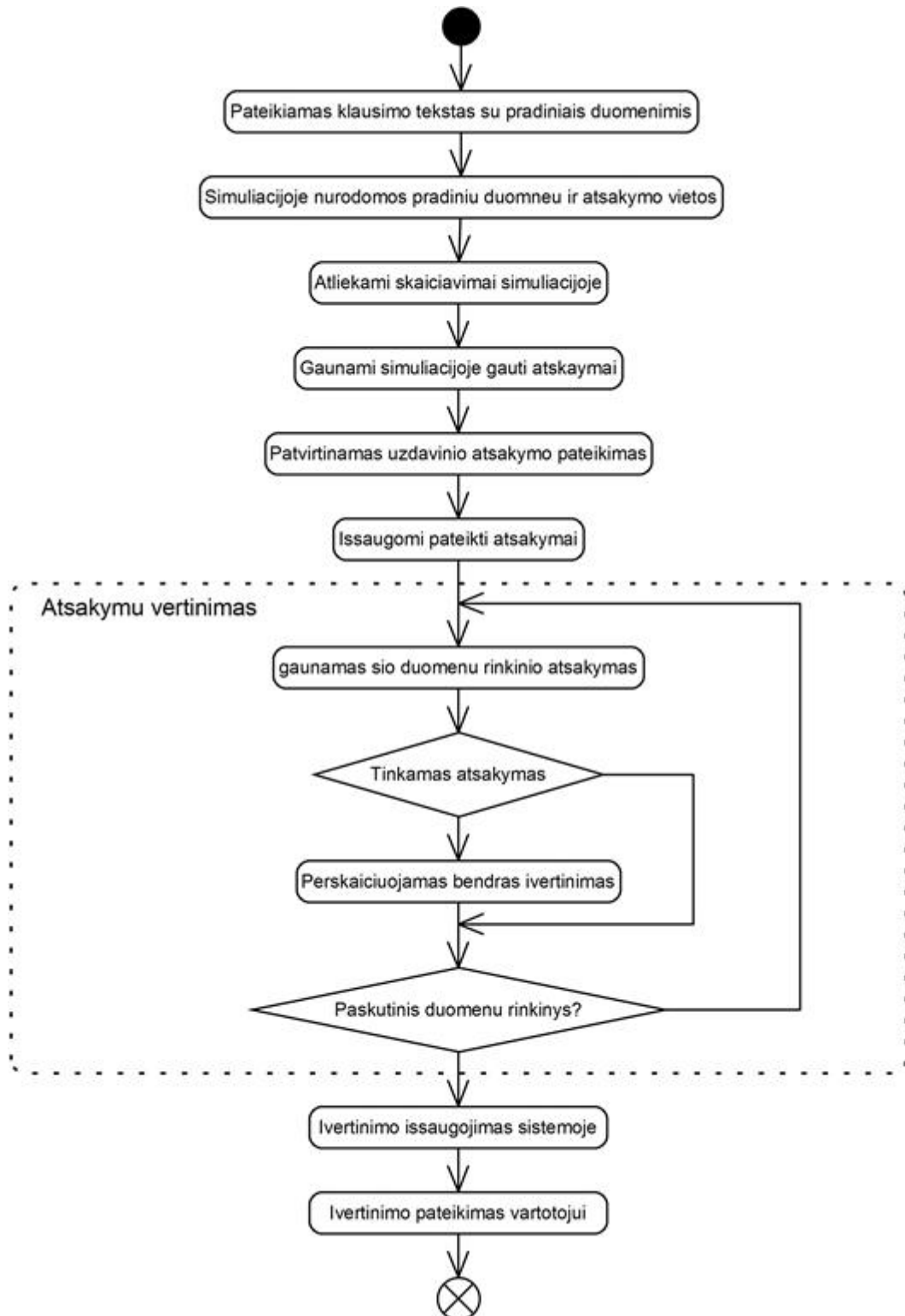
Žiniatinklio svetainėse dažniausiai naudojama specialaus tipo taikomoji programa – Java programėlės. Programėlė yra vykdoma vartotojo kompiuteryje, o ne serveryje, taip neapkraunant serverio. Tuo tarpu Java serverio programėlė atvirkščiai – vykdoma pačiame serveryje.

Java programavimo kalba nesunku „kalbėtis“ su įvairiomis duomenų bazėmis. Sukurtą Java programėlę tinklapiuose galima lengvai valdyti JavaScript programavimo kalba. Jų naudojimą žinių vertinimui dar skatina tai, kad Java kodas vykdomas vartotojo naršyklėje, o ne serveryje ir turi nemažai papildomų saugumo apsaugų.

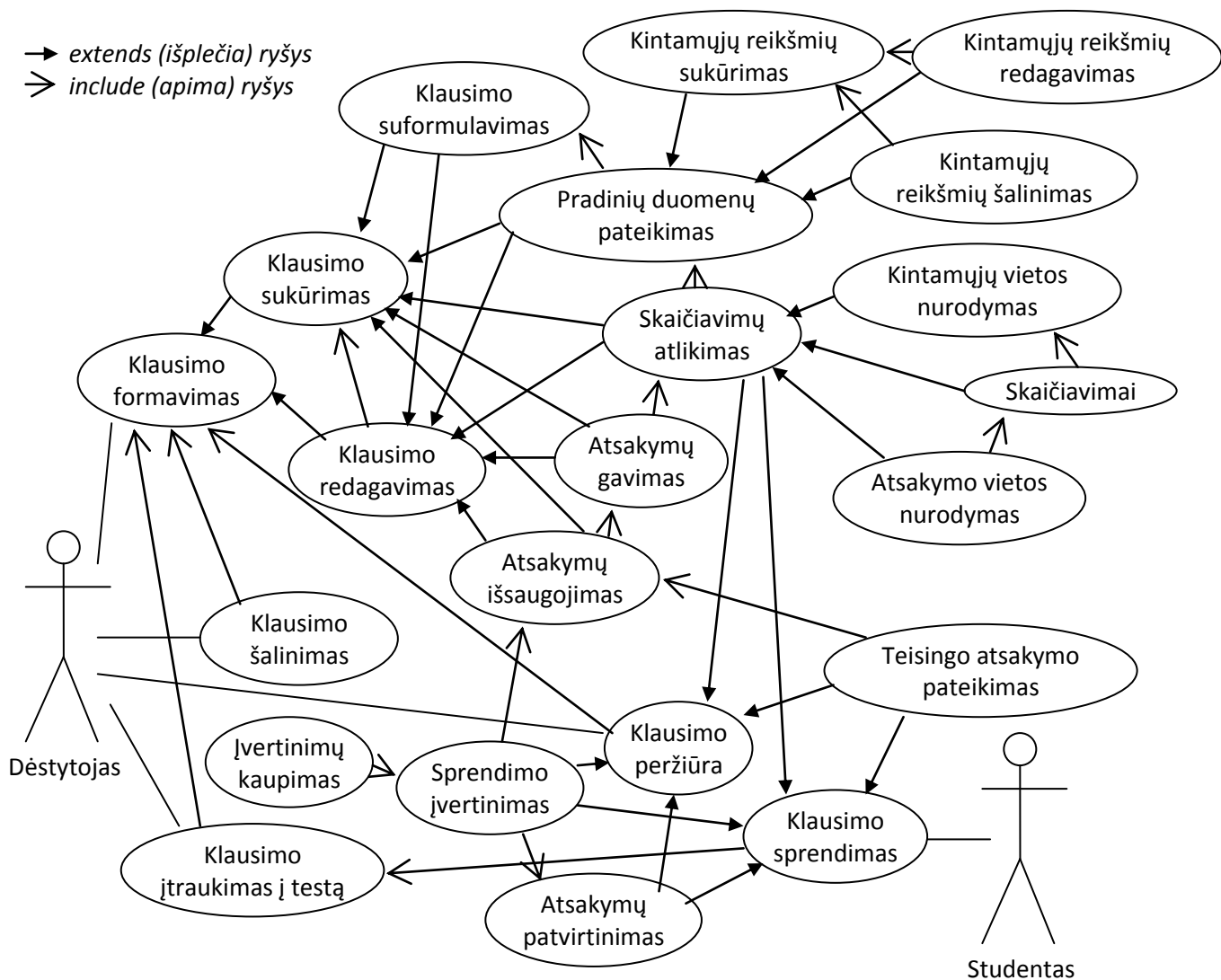
## 10.6 Klausimo kūrimo veiklos diagrama



## 10.7 Klausimo sprendimo veiklos diagrama



## 10.8 Reikalavimai



Pav. 9 Panaudos atvejų diagrama, vaizduojanti sukurto naujo klausimų tipo darbą, integravus j "Moodle" VMA

Nr.	1.
<b>Panaudojimo atvejis:</b>	Klausimo formulavimas
<b>Vartotojas:</b>	Dėstytojas
<b>Aprašas:</b>	Suformuojamas klausimas, kurio pagalba bus vertinamos studentų žinios. Tai gali būti naujo klausimo kūrimas arba esamo koregavimas
<b>Prieš sąlyga:</b>	-
<b>Sužadinimo sąlyga:</b>	Reikalingas klausimas, kuris atspindėtų tam tikras studentų žinias
<b>Po sąlygos:</b>	Sistemoje yra klausimas, kurį galima peržiūrėti ar koreguoti dėstytojui Sistemoje yra klausimas, kurį galima įtraukti į testą ir taip vertinti studentų žinias

<b>Nr.</b>	<b>2.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Klausimo sukūrimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Sukuriamas naujas klausimas, kurio pagalba bus vertinamos studentų žinios. Kuriant reikia suformuluoti klausimą, pateikti pradinis duomenis, atlikti demonstracinius skaičiavimus, gauti skaičiavimų atsakymus, o tada gautus atsakymus išsaugoti sistemoje
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	-
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Reikalingas klausimas, kuris atspindėtų tam tikras studentų žinias
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Sistemoje yra klausimas, kurį galima peržiūrėti ar koreguoti dėstytoji Sistemoje yra klausimas, kurį galima įtraukti į testą ir taip vertinti studentų žinias

<b>Nr.</b>	<b>3.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Klausimo redagavimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Redaguojamas esamas klausimas, kurio pagalba bus vertinamos studentų žinios. Redaguojant gali būti redaguojama klausimo formuluotė, pradiniai duomenys, skaičiavimai, atsakymų gavimas ir jų atnaujinimas (išsaugojimas)
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	-
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Reikalingas klausimas, kuris atspindėtų tam tikras studentų žinias
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Sistemoje yra klausimas, kurį galima peržiūrėti ar koreguoti dėstytoji Sistemoje yra klausimas, kurį galima įtraukti į testą ir taip vertinti studentų žinias

<b>Nr.</b>	<b>4.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Klausimo suformavimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Sukuriama klausimo formuluotė, kurioje nurodoma kokie kintamieji turi būti žinomi ar pateikiami. Tai vienas iš sudėtinių (pirmoji) klausimo kūrimo ar redagavimo žingsnių
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	-
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Kuriamas naujas ar redaguojamas esamas klausimas ir jame reikia pateikti kokie duomenys bus duodami ir ko iš studento bus reikalaujama
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Turint klausimo formuluotę galima sukurti pradinių duomenų reikšmes

<b>Nr.</b>	<b>5.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Pradinių duomenų pateikimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Kiekvienas klausimas gali būti pateikiamas su skirtingais pradiniais duomenimis, taip kiekvienam studentui suteikiant tarsi skirtingus klausimo variantus. Kuriant ar redaguojant klausimą galima sukurti naujus pradinis duomenis, redaguoti arba šalinti esamus
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Norint pateikti klausime naudojamus pradinis duomenis, būtina klausimo formuluotėje nurodyti, kokie pradiniai duomenys bus naudojami
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Kuriamas naujas ar redaguojamas esamas klausimas ir jame reikia pateikti kokios bus pradinių duomenų reikšmės
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Po pradinių reikšmių priskyrimo galima atlikinėti skaičiavimus, kuriuose tie duomenys naudojami

<b>Nr.</b>	<b>6.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Kintamųjų reikšmių sukūrimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Sukuriamas naujas pradinių duomenų rinkinys, kuris bus naudojamas testavimo metu
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Norint pateikti klausime naudojamus pradinius duomenis, būtina klausimo formuluočiėje nurodyti, kokie pradiniai duomenys bus naudojami
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Reikalingas pradinių duomenų rinkinys, kuris bus pateikiamas studentui testo atlikimo metu
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Sukūrus naują pradinių duomenų reikšmių rinkinį, jį galima redaguoti ar pašalinti. Be to turint naujus pradinius duomenis galima atlikti skaičiavimus su jais

<b>Nr.</b>	<b>7.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Kintamųjų reikšmių redagavimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Redaguojamas norimas pradinių duomenų rinkinys, kuris bus naudojamas testavimo metu
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Norint redaguoti esamus pradinių duomenų reikšmių rinkinius, prieš tai jie turi būti sukurti
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Atsirado poreikis pakeisti tam tikras pradinių duomenų reikšmes
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Pakeitus pradinių duomenų rinkinio reikšmes galima toliau atlikti skaičiavimus su atnaujintais duomenimis

<b>Nr.</b>	<b>8.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Kintamųjų reikšmių šalinimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Esami pradinių duomenų rinkiniai gali būti pašalinami, kad nebebūtų naudojami testavimo metu
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Norint pašalinti esamus pradinių duomenų reikšmių rinkinius, prieš tai jie turi būti sukurti
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Noras pašalinti tam tikrus pradinių duomenų rinkinius
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Pašalinus pradinių duomenų rinkinio reikšmes galima toliau atlikti skaičiavimus su likusiais duomenimis

<b>Nr.</b>	<b>9.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Skaičiavimų atlikimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas, Studentas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Duotame MS Excel tipo lange vartotojui leidžiama atlikti įvairius skaičiavimus, taip iš pradinių duomenų gaunant reikiamą skaičiavimų rezultatą. Tam reikia nurodyti kuriuose langeliuose bus pradiniai duomenys, atlikti skaičiavimus su jais, o tada pažymėti kuriame langelyje yra gautasis atsakymas
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Būtina turėti pradinių duomenų reikšmes ir pavadinimus
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Skaičiavimai atliekami norint iš pradinių duomenų gauti laukiamą rezultatą, atsakymą
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Atlikus skaičiavimus su pradiniais duomenimis ir jų metu gavus atsakymą, galima jį pateikti sistemai (išsaugoti ar pateikti vertinimui)



<b>Nr.</b>	<b>10.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Kintamųjų vietos nurodymas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Visiems pradiniais duomenims nurodoma kuriose MS Excel tipo lentelės langeliuose bus nurodomi pradiniai duomenys
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Būtina turėti pradinių duomenų reikšmes ir pavadinimus
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Noras pradėti skaičiavimus su pradiniais duomenimis
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Galima pradėti atlikinėti skaičiavimus, kurių metu iš pradinių duomenų gaunamas galutinis rezultatas

<b>Nr.</b>	<b>11.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Skaičiavimai
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	MS Excel tipo lentelėje vykdomi skaičiavimai su turimais [pradiniais duomenimis
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Būtina nurodyti kuriuose langeliuose bus nurodomi pradiniai duomenys
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Noras turint pradinius duomenis gauti galutinį rezultatą
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Galima nurodyti kuriame langelyje yra nurodomas gautas galutinis rezultatas

<b>Nr.</b>	<b>12.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Atsakymo vietos nurodymas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Simuliacijoje nurodoma kuriame langelyje yra pateikiamas galutinis rezultatas
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Reikia atlikti skaičiavimus su pradiniais duomenimis
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Noras nurodyti galutinio rezultato vietą
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Galima sistemai perduoti gautus skaičiavimų rezultatus

<b>Nr.</b>	<b>13.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Atsakymų gavimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	Pagal vartotojo atliktus skaičiavimus (pradinių duomenų ir galutinio rezultato vietų nurodymą) išbandomi visi turimi pradinių duomenų rinkiniai, taip gaunant atitinkamus atsakymus
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Sistemoje turi būti nurodyta kur bus įvedami pradiniai duomenys ir kur gautas galutinis atsakymas (atlikti skaičiavimai)
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Noras gauti visus klausimo atsakymus, naudojant kiekvieną pradinių duomenų rinkinį su vartotojo atliktais skaičiavimais
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Sistema turi visų duomenų rinkinių atsakymus, tad gali juos išsaugoti sistemoje

<b>Nr.</b>	<b>14.</b>
<b><u>Panaudojimo atvejis:</u></b>	Atsakymų išsaugojimas
<b><u>Vartotojas:</u></b>	Dėstytojas
<b><u>Aprašas:</u></b>	MS Excel tipo lentelės pagalba gavus visus galimus klausimo atsakymus, tie atsakymai atitinkamai išsaugomi sistemoje, kad vėliau juos būtų galima lyginti su testavimo metu gautais rezultatais
<b><u>Prieš sąlyga:</u></b>	Turi būti gauti visi pradinių duomenų rinkinių atsakymai
<b><u>Sužadinimo sąlyga:</u></b>	Būtinybė išsaugoti duomenis tolesniam jų panaudojimui
<b><u>Po sąlygos:</u></b>	Išsaugojus visų duomenų rinkinių atsakymus sistemoje, vėliau juos galima naudoti testuojant klausimą ar vertinat studentų žinias testo metu

<b>Nr.</b>	<b>15.</b>
<b>Panaudojimo atvejis:</b>	Klausimo šalinimas
<b>Vartotojas:</b>	Dėstytojas
<b>Aprašas:</b>	Esami sistemoje klausimai gali būti pašalinami iš jos
<b>Prieš sąlyga:</b>	Turi būti sukurtas klausimas, kurį norima šalinti
<b>Sužadinimo sąlyga:</b>	Sistemoje atsirado nebereikalingas klausimas
<b>Po sąlygos:</b>	-

<b>Nr.</b>	<b>16.</b>
<b>Panaudojimo atvejis:</b>	Klausimo peržiūra
<b>Vartotojas:</b>	Dėstytojas
<b>Aprašas:</b>	Peržiūrimas klausimas, kaip jį patys studentas testo metu. Peržiūros metu galima atlikti skaičiavimus, išsaugoti savo atsakymą, liepti įvertinti pateiktą atsakymą, gauti teisingą atsakymą
<b>Prieš sąlyga:</b>	Turi būti sukurtas klausimas, kurį norima peržiūrėti
<b>Sužadinimo sąlyga:</b>	Noras peržiūrėti sistemoje esantį klausimą ir/ar jį išbandyti
<b>Po sąlygos:</b>	-

<b>Nr.</b>	<b>17.</b>
<b>Panaudojimo atvejis:</b>	Teisingo atsakymo pateikimas
<b>Vartotojas:</b>	Dėstytojas, Studentas
<b>Aprašas:</b>	Vartotojui suteikiama galimybė gauti teisingus atsakymus, tačiau gaunami tik atsakymai, o ne visas uždavinio sprendimas
<b>Prieš sąlyga:</b>	Teisingas atsakymas gali būti pateikiamas dėstytojui pasirinkus klausimo peržiūrą, o studentui teste tik tada, kai teste nustatyta tokia galimybė
<b>Sužadinimo sąlyga:</b>	Noras sužinoti tikrąjį uždavinio atsakymą
<b>Po sąlygos:</b>	-

<b>Nr.</b>	<b>18.</b>
<b>Panaudojimo atvejis:</b>	Atsakymų patvirtinimas
<b>Vartotojas:</b>	Dėstytojas, Studentas
<b>Aprašas:</b>	Vartotojui suteikiama galimybė išsaugoti simuliacija gautus rezultatus, bet jų dar galutinai neužbaigti (vėliau grįžus bus galima pakeisti)
<b>Prieš sąlyga:</b>	Dėstytojas turi vykdyti klausimo peržiūrą, o studentas atlikinėti testą, t.y. spręsti uždavinį
<b>Sužadinimo sąlyga:</b>	Noras išsaugoti gautus rezultatus su galimybe juos vėliau dar pakoreguoti
<b>Po sąlygos:</b>	Galima įvertinti uždavinio sprendimo teisingumą

<b>Nr.</b>	<b>19.</b>
<b>Panaudojimo atvejis:</b>	Sprendimo įvertinimas
<b>Vartotojas:</b>	-
<b>Aprašas:</b>	Sistema pagal vartotojo nurodytus atsakymus ir sistemoje saugomus tikruosius atsakymus įvertina sprendimo teisingumą
<b>Prieš sąlyga:</b>	Dėstytojas klausimo peržiūros, o studentas klausimo sprendimo metu turi patvirtinti savo atsakymus, pagal kuriuos bus vertinamas jų teisingumas
<b>Sužadinimo sąlyga:</b>	Noras sužinoti uždavinio sprendimo teisingumą
<b>Po sąlygos:</b>	-

<b>Nr.</b>	<b>20.</b>
<b>Panaudojimo atvejis:</b>	Įvertinimų kaupimas
<b>Vartotojas:</b>	-
<b>Aprašas:</b>	Sistema, įvertinusi klausimo sprendimą, gautą įvertinimą išsaugo sistemoje
<b>Prieš sąlyga:</b>	Sistema pagal klausimų sprendimus turi būti įvertinusi testo atsakymus
<b>Sužadinimo sąlyga:</b>	Duomenų kaupimo apie atliktus žinių vertinimus poreikis
<b>Po sąlygos:</b>	-

<b>Nr.</b>	<b>21.</b>
<b>Panaudojimo atvejis:</b>	Klausimo įtraukimas į testą
<b>Vartotojas:</b>	Dėstytojas
<b>Aprašas:</b>	Sukurtus klausimus turi būti galima panaudoti kuriant bendrą testą, kuriame yra ne vienas tokio ar kitokio tipo klausimas
<b>Prieš sąlyga:</b>	Norint sukurti testą, būtina turėti bent vieną klausimą, kurį būtų galima panaudoti teste
<b>Sužadinimo sąlyga:</b>	Reikia naujo testo studentų žinių įvertinimui
<b>Po sąlygos:</b>	Studentams galima leisti spręsti sukurtą testą ir taip patikrinti jų žinias

<b>Nr.</b>	<b>22.</b>
<b>Panaudojimo atvejis:</b>	Klausimo sprendimas
<b>Vartotojas:</b>	Studentas
<b>Aprašas:</b>	Sprendžiamas vienas iš testo klausimų. Sprendimo metu galima vykdyti pačius skaičiavimus, išsaugoti gautą įvertinimą, kartais pareikalauti teisingo atsakymo pateikimo, sistema gali įvertinti sprendimo teisingumą
<b>Prieš sąlyga:</b>	Norint vykdyti klausimo sprendimą, turi būti sukurtas testas, kuriame būtų norimi klausimai
<b>Sužadinimo sąlyga:</b>	Noras įvertinti savo žinias ar atsiskaityti
<b>Po sąlygos:</b>	-

<b>Reikalavimas #:</b>	1	<b>Reikalavimo tipas:</b>	<i>funkcinis</i>	<b>Įvykis/panaudojimo atvejis #:</b>	2
<b>Aprašymas:</b>	<i>Sukurti naują klausimų tipą matematinėms žinioms vertinti</i>				
<b>Pagrindimas:</b>	<i>„Moodle“ VMA nėra klausimų tipo, kuris ne tik reikalautų teisingo uždavinio atsakymo, bet ir leistų atlikti patį sprendimą</i>				
<b>Šaltinis:</b>	Dėstytojas				
<b>Tikimo kriterijus:</b>	<i>Sukurtą klausimų tipą turi būti galima integruoti į „Moodle“ VMA, jis turi leisti suformuoti matematinį uždavinį, o sprendimo metu dar suteikti galimybę toje pačioje sistemoje jį ir išspręsti</i>				
<b>Užsakovo tenkinimas:</b>	5	<b>Užsakovo netenkinimas:</b>	5		
<b>Priklausomybės:</b>	2, 3, 4, 5	<b>Konfliktai:</b>	Nėra		
<b>Papildoma medžiaga:</b>	Klausimų tipas turi atitikti „Moodle“ VMA struktūrą ir galėtų būti įtraukiami į testus, redaguojami ir šalinami				

<b>Reikalavimas #:</b>	2	<b>Reikalavimo tipas:</b>	funkcinis	<b>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</b>	5
<b>Aprašymas:</b>	Kiekvienam klausimui pateikiama keletas galimų pradinių duomenų reikšmių rinkinių				
<b>Pagrindimas:</b>	Kiekvienam klausimui sukūrus po keletą galimų pradinių duomenų rinkinių studentams sudėtingiau nusirašyti, o sistema gali pagal visus turimus duomenų rinkinius įvertinti ar vartotojo sprendimas universalus ir tinka su visais duomenimis (t.y. nurodytas sprendimas, o ne tik atsakymas)				
<b>Šaltinis:</b>	Dėstytojas				
<b>Tikimo kriterijus:</b>	Kiekvienam klausimui turi būti galima sukurti mažiausiai 2 pradinių duomenų rinkinius				
<b>Užsakovo tenkinimas:</b>	5	<b>Užsakovo netenkinimas:</b>	4		
<b>Priklausomybės:</b>	1, 4	<b>Konfliktai:</b>	Nėra		
<b>Papildoma medžiaga:</b>	Reikėtų remtis „Calculated“ klausimų tipo realizacija ir net leisti naudotis tomis pačiomis pradinių duomenų reikšmėmis				

<b>Reikalavimas #:</b>	3	<b>Reikalavimo tipas:</b>	funkcinis	<b>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</b>	9
<b>Aprašymas:</b>	Sukurti interaktyvią simuliaciją, kuri būtų labai panaši į MS Excel programinę įrangą				
<b>Pagrindimas:</b>	Integruota simuliacija turi leisti atlikti visus pagrindinius matematinius veiksmus. Labai dažnai matematiniams uždaviniams spręsti naudojama MS Excel programinė įranga, todėl kuriant simuliaciją, kuo ji bus panašesnė į šią programinę įrangą, tuo paprasčiau vartotojui bus ja naudotis, tačiau turi būti panaši ne tik išvaizda, bet ir funkcionalumas				
<b>Šaltinis:</b>	Dėstytojas ir studentai				
<b>Tikimo kriterijus:</b>	Simuliacijoje turi būti išlaikomas lentelės pavidalas. Taip pat turi būti bent 100 pagrindinių matematinių funkcijų ar veiksmų, rašomu tokiu pat formatu, kaip ir MS Excel programinėje įrangoje				
<b>Užsakovo tenkinimas:</b>	5	<b>Užsakovo netenkinimas:</b>	5		
<b>Priklausomybės:</b>	1, 5	<b>Konfliktai:</b>	Nėra		
<b>Papildoma medžiaga:</b>	Nuo MS Excel simuliacija turėtų skirtis tuo, kad joje reikia aiškaus pradinių duomenų vietos nurodymo ir atsakymo langelio nurodymo, kad pagal tai vėliau būtų galima patikrinti sprendimo metodą su kitais pradiniais duomenimis				

<b>Reikalavimas #:</b>	4	<b>Reikalavimo tipas:</b>	funkcinis	<b>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</b>	19
<b>Aprašymas:</b>	Išsprendus matematinį uždavinį, įvertinti sprendimo rezultatus pagal visus esamus pradinių duomenų rinkinius				
<b>Pagrindimas:</b>	Sprendimas turi būti universalus, o ne nurodant tik galutinį įvertinimą, todėl svarbu patikrinti sprendimo tinkamumą su visais pateiktais pradinių duomenų rinkiniais, taip įsitikinant, kad sprendimas tikrai universalus				
<b>Šaltinis:</b>	Dėstytojas				
<b>Tikimo kriterijus:</b>	Vertinami visi pradinių duomenų rinkiniai, bet vartotojui rodomas tik jam priskirtasis				
<b>Užsakovo tenkinimas:</b>	5	<b>Užsakovo netenkinimas:</b>	4		
<b>Priklausomybės:</b>	1, 2	<b>Konfliktai:</b>	Nėra		
<b>Papildoma medžiaga:</b>	Vertinant sprendimo teisingumą, turi būti suteikiama tam tikro tikslumo paklaida				

<b><u>Reikalavimas #:</u></b>	5	<b><u>Reikalavimo tipas:</u></b>	<i>nefunkcinis</i>	<b><u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u></b>	-
<b><u>Aprašymas:</u></b>	<i>Klausimo kūrimas ir jo vykdymas turi būti kiek galima paprastesnis ir intuityvesnis</i>				
<b><u>Pagrindimas:</u></b>	<i>Paprastas naudojimas nereikalauja papildomo vartotojų apmokymo</i>				
<b><u>Šaltinis:</u></b>	Dėstytojas ir studentai				
<b><u>Tikimo kriterijus:</u></b>	<i>Turi būti aiškiai nurodyta kada ką daryti, viskas turi būti rašoma lietuviškai</i>				
<b><u>Užsakovo tenkinimas:</u></b>	5	<b><u>Užsakovo netenkinimas:</u></b>	4		
<b><u>Priklausomybės:</u></b>	1, 3	<b><u>Konfliktai:</u></b>	Nėra		
<b><u>Papildoma medžiaga:</u></b>	Gali būti kelėtos kalbų vertimai.				

## 10.9 Testavimas

### 10.9.1 Testavimo resursai

TR nr. 1 a	TR nr. 1 b
Centrinio procesoriaus tipas: AMD Athlon XP 2200+ Centrinio procesoriaus dažnis: 1800 MHz Operatyvioji atmintis: 256 MB Standžiojo disko talpa: 80 GB Operacinė sistema: Windows XP™ Pro SP2 PHP versija: 5.2.5 MySQL versija: 5.0.51 Moodle versija: 1.9+	
Naršyklė: Mozilla Firefox 2.0.0.14	Naršyklė: Windows Internet Explorer 7.0.6001.18000
TR nr. 2 a	TR nr. 2 b
Centrinio procesoriaus tipas: Intel Core Duo T2400 Centrinio procesoriaus dažnis: 1.83 GHz Operatyvioji atmintis: 1.00 MB Standžiojo disko talpa: 120 GB Operacinė sistema: Windows Vista™ Business PHP versija: 5.2.5 MySQL versija: 5.0.51 Moodle versija: 1.9+	
Naršyklė: Mozilla Firefox 2.0.0.14	Naršyklė: Windows Internet Explorer 7.0.6001.18000

## 10.9.2 Sistemos testavimas

### 10.9.2.1 Įdiegimo testavimas

Eil. nr.	Reikalavimai / tikslai	Įvykis / įvestis	Testavimo resursai	Laukiamas rezultatas	Gautas rezultatas	Tinka / Netinka	Pastabos
1	Reikia patikrinti ar tinkamai įdiegiamas naujas klausimų tipas	Į „Moodle“ šakniniame kataloge esantį katalogą „question/type“ įkeliami visi reikiami failai („mima“ ir „datasetdependent_mima“ katalogai) ir pereinama į „Moodle“ administratoriaus langą	TR nr. 1 a, TR nr. 1 b, TR nr. 2 a, TR nr. 2 b	Atvėrus administratorius langą, „Moodle“ VMA turi aptikti naują klausimų tipą ir jį įdiegti, t.y. sukurti reikiamas DB lenteles	DB sukurta nauja lentelė (<DB lentelių priešdėlis>question_mima), kuri reikalinga, kad būtų galima naudotis naujuoju klausimų tipu	Tinka	
		Į „Moodle“ šakniniame kataloge esantį katalogą „question/type“ įkeliamas tik „datasetdependent_mima“ katalogas ir pereinama į „Moodle“ administratoriaus langą		Nevyksta jokie „Moodle“ sistemos atnaujinimai	Nevyksta jokie DB ar failų sistemos pakeitimai	Tinka	
		Į „Moodle“ šakniniame kataloge esantį katalogą „question/type“ įkeliamas tik „mima“ katalogas ir pereinama į „Moodle“ administratoriaus langą		Sukuriama nauja DB lentelė, bet perspėjama, kad yra trūkstamų sistemos dalių ir dėl to negalima baigti diegimo	Rodomas tuščias administratoriaus langas	Netinka	Ateityje galima sukurti pranešimus apie diegimo trūkumus
2	Sukurto klausimo tipo panaudojimas skirtingose „Moodle“ VMA versijose	Klausimo tipo integravimas 1.9 versijoje		Klausimas tvarkingai integruojamas	Klausimas tinkamas naudojimui	Tinka	
		Klausimo tipo integravimas ankstesnėje nei 1.9 versijoje		Pranešama apie negalimą įdiegimą	Pranešama, kad netinkama „Moodle“ versija	Tinka	

### 10.9.2.2 Naudojimosi testavimas

#### 10.9.2.2.1 Testo kūrimas

Eil. nr.	Reikalavimai / tikslai	Įvykis / įvestis	Testavimo resursai	Laukiamas rezultatas	Gautas rezultatas	Tinka / Netinka	Pastabos
1	Tikrinama ar galima pradėti kurti naują klausimą	Pasirenkama sukurti naują „MIMA klausimas“ tipo klausimą iš galimų rinktis tipų sąrašo		Atveriamas pradinio klausimo formavimo langas	Pateikiamas langas, kuriame nurodomas klausimo pavadinimas, suformuluojamas klausimas, pagrindinis klausimo įvertinimas, baudos faktorius ir atsako tekstas	Tinka	
2	Reikiamų laukų užpildymas pradiniame klausimo formavime	Nenurodytas klausimo pavadinimas		Neleidžiama tęsti darbo	Neleidžiama tęsti darbo	Tinka	
		Nenurodytas klausimo tekstas		Neleidžiama tęsti darbo	Neleidžiama tęsti darbo	Tinka	
		Nenurodytas pagrindinio klausimo įvertinimas		Neleidžiama tęsti darbo	Neleidžiama tęsti darbo	Tinka	
		Nenurodytas baudos faktorius		Neleidžiama tęsti darbo	Neleidžiama tęsti darbo	Tinka	
		Nenurodytas atsako tekstas		Leidžiama tęsti darbą	Leidžiama tęsti darbą	Tinka	
3	Klausimo formavimas	Įvedamas tik klausimas, be pradinių duomenų (bent vieno „{<kintamojo pavadinimas}“ bloko įrašymas)		Liepiama pateikti teisingą klausimo formuluotę	Liepiama įvesti klausimą	Tinka	
		Įvedamas klausimas su vienu kintamuoju		Liepiama nurodyti koku būdu bus kuriamos jo reikšmės	Leidžiama nurodyti koku būdu bus gaunamos to vieno kintamojo reikšmės	Tinka	
		Įvedamas klausimas, naudojant kelis vienodu pavadinimu kintamuosius		Interpretuojama kaip vienas kintamasis	Leidžiama nurodyti koku būdu bus gaunamos to vieno kintamojo reikšmės	Tinka	



4	Pradinių duomenų rinkinių formavimas	Generuojamos reikšmės iš teisingai nurodyto intervalo		Sugeneruota reikšmė tame intervale	Sugeneruotas skaičius iš nurodyto intervalo	Tinka	
		Generuojamos reikšmės iš neteisingai nurodyto intervalo (pirma nurodoma didesnė reikšmė, o tik tada mažesnė)		Sugeneruota reikšmė tame intervale	Sugeneruotas skaičius iš nurodyto intervalo	Tinka	
		Generuojamos reikšmės iš nulinio intervalo (pvz. nuo 10 iki 10)		Sugeneruojama būtent ta reikšmė	Sugeneruojama būtent ta reikšmė	Tinka	
		Liepiama pridėti reikšmę, netelpančią nurodytame intervale		Pridedama nurodyta reikšmė	Pridedama nurodyta reikšmė, nes režiai skirti tik reikšmių generavimui	Tinka	Naujai sukurtoms reikšmėm būna nežinomas atsakymas
		Liepiama pridėti tuščią lauką		Pridedama nulinė reikšmę	Tuščias laukas interpretuojamas kaip nulis	Tinka	
		Pridedamos daugiau nei 1 reikšmės vienu metu		Atsiranda nurodytas skaičius naujų reikšmių	Sukuriamas nurodytas skaičius pradinių reikšmių	Tinka	
		Šalinama 1 reikšmė		Pašalinama paskutinioji reikšmė	Pašalinama paskutinė reikšmė	Tinka	Pašalinus reikšmę, o tada vėl pridendant rodomi seniau buvę atsakymai
		Šalinamos daugiau nei 1 reikšmės vienu metu		Pašalinamas nurodytas skaičius paskutiniųjų reikšmių	Pašalinamas nurodytas skaičius paskutinių reikšmių	Tinka	
		Liepiama pašalinti daugiau reikšmių, nei jų yra sukurta		Pašalinamos visos esamos reikšmės	Pašalinamos visos esančios reikšmės	Tinka	
Redaguojamos esamos rinkinių reikšmės		Atnaujinamos keistos duomenų reikšmės	Pakeičiamos redaguotos kintamųjų reikšmės	Tinka			
5	Veiksmai su simuliacija	Atliekami veiksmai nenurodžius kintamųjų vietos		Leidžiama pirma atlikti veiksmus ir tik tada nurodyti pradinių duomenų vietą	Leidžiama atlikti visus norimus skaičiavimus, o pradinių kintamųjų ir atsakymo vietą leidžiama nurodyti ir vėliau	Tinka	

		Pradinių reikšmių vietos nurodymas		Pateikiama kokį kintamąjį reikia nurodyti, o nurodžius ir patvirtinus langelis turi būti apvestas žaliai	Pradinių duomenų laukai pažymimi žaliai. Vėliau rezultatų gavimo metu tuose langeliuose įvedamos tų kintamųjų reikšmės	Tinka	
		Kelių pradinių duomenų nurodymas tame pačiame langelyje		Tame langelyje išsaugoma vėliau nurodyto kintamojo reikšmė	Tame langelyje išsaugoma vėliau nurodyto kintamojo reikšmė	Tinka	Tokiu būdu prarandama anksčiau nurodyto kintamojo reikšmė
		Atsakymo vietos nurodymas		Patvirtinus atsakymo vietą, langelis apvedamas raudonai	Nurodytas langelis pažymimas raudonai. Prašant pateikti atsakymus, jie imami iš to langelio (reikšmė, o ne formulė)	Tinka	
		Pakartotinai nurodomos kintamųjų vietos		Buvęs langelių spalvinimas panaikinamas ir darbas pradedamas iš naujo	Skaičiuoklės langas išvalomas nuo žymėjimų ir vėl kartojamas pradinis duomenų ir atsakymo vietos nurodymas	Tinka	Reikšmės nekeičiamos, tik žymėjimas
		Gaunami atsakymai, dar nenurodžius pradinių kintamųjų ir atsakymo vietų		Atsakymas prilyginamas paskutinio pradinio duomens reikšmei	Visi kintamieji ir atsakymas talpinami A1 langelyje, todėl atsakymas gaunamas lygus paskutinio kintamojo reikšmei	Tinka	

		Gaunami atsakymai, nurodžius pradinių duomenų vietas ir atsakymo vietą		Duomenų vietose įstatomi tikrosios reikšmės, o gautas atsakymas nurodytame langelyje perkeliama į atsakymų laukus	Į duomenų vietas žyminčius langelius įvedamos reikiamos reikšmės, o atsakymo langelyje gautas atsakymas perkeliama į atitinkamą atsakymo langą. Šalia pateikiamos ir to atsakymo ribos	Tinka	
6	Klausimo užbaigimas	Klausimas baigiamas, nors nėra nurodyta nei vieno pradinių duomenų rinkinio		Neleidžiama užbaigti klausimo kūrimo	Išvedamas parnešimas apie būtiną nurodyti bent vieną pradinių duomenų rinkinį	Tinka	
		Klausimas baigiamas kai yra pradinių duomenų, bet neatlikti jokie skaičiavimai, negauti jų atsakymai		Leidžiama baigti klausimą, bet visi atsakymai prilyginami nuliui	Klausimo kūrimas baigiamas, visi atsakymai lygūs nuliams	Tinka	
		Klausimas baigiamas sukūrus norimą skaičių pradinių duomenų rinkinių ir su jais atlikus skaičiavimus (gavus visus atsakymus)		Visi atsakymai išsaugomi DB	Klausimas baigiamas, visi atsakymai išsaugomi DB	Tinka	
7	Klausimo naudojimas teste	Vieno šio tipo klausimo įtraukimas tarp kito tipo klausimų		Testas papildomas įtrauktų klausimu	Įtraukiamas naujas klausimas, galima nurodyti koks balas skiriamas už tą klausimą	Tinka	
		Įtraukiama keletas šio tipo klausimų		Testas papildomas įtrauktais klausimais	Įtraukiami nauji klausimai, galima nurodyti kokie balai skiriami už tam tikrą klausimą	Tinka	
		Klausimo pašalinimas iš testo		Teste nelieka pašalinto klausimo	Teste nebelieka pašalinto klausimo, sumažėja bendras kontrolinio įvertinimas	Tinka	
		Kelis kartus pridedamas tas pats klausimas		Pridedamas tik vienas klausimas	Klausimas įtraukiamas tik 1 kartą, pakartotinis jo įtraukimas įtakos neturi	Tinka	

### 10.9.2.3 Klausimo peržiūra

Eil. nr.	Reikalavimai / tikslai	Įvykis / įvestis	Testavimo resursai	Laukiamas rezultatas	Gautas rezultatas	Tinka / Netinka	Pastabos
1	Klausimo pateikimas	Testuojamas klausimas, kuriame yra tik vienas pradinis kintamasis		Pateikiamas klausimas ir jo sprendimo langas	Tinkamai pateikiamas klausimas ir simuliacija	Tinka	
		Testuojama kur yra keletas pradinių kintamųjų		Pateikiamas klausimas ir jo sprendimo langas	Tinkamai pateikiamas klausimas ir simuliacija	Tinka	
		Testuojama, kur yra tik vienas pradinių duomenų rinkinys		Pateikiamas klausimas ir jo sprendimo langas	Tinkamai pateikiamas klausimas ir simuliacija	Tinka	
		Testuojama, kur yra keletas pradinių duomenų rinkinių		Pateikiamas klausimas ir jo sprendimo langas	Tinkamai pateikiamas klausimas ir simuliacija	Tinka	
2	Testavimo galimybės	Patvirtinti puslapį su atsakymais		Išsaugomi atsakymai	Atsakymai išsaugomi DB ir tuomečiu įvertinami	Tinka	Simuliacijoje teksto nelieka
		Patvirtinti visus atsakymus ir baigti		Išsaugomi atsakymai	Atsakymai išsaugomi DB ir tuomečiu įvertinami	Tinka	
		Užpildyti be klaidų		Laukai užpildomi teisingais atsakymais	Teisingi atsakymai įrašomi į vartotojui matomus ir nematomus laukus	Tinka	Simuliacijoje nesimato sprendimo
		Pradėti iš naujo		Iš naujo pateikiamas klausimas	Pateikiamas klausimas išneujo, gali skirtis pradinių duomenų rinkinys	Tinka	
		Uždaryti peržiūrą		Uždaromas testavimo langas	Uždaromas testavimo langas	Tinka	
		Ankstesnė būseną		Grįžtama į benesą prieš vertinimą	Vėl rodoma padėtis, buvusi prieš vertinimą	Tinka	Simuliacijoje teksto nelieka

3	Vertinimo teisingumas	Pateikiamas teisingas sprendimas		Sprendimas įvertinamas maksimaliu įvertinimu	Gaunamas maksimalus įvertinimas, o ties atsakymu pateikiama žalia varnelė	Tinka	
		Pateikiamas sprendimas, kuris teisingas tik daliai pradinių duomenų rinkinių (iš dalies teisinga)		Įvertinama kokiai daliai atsakymų sprendimas tinkamas ir pagal tai pateikia įvertinimą	Pateikiamas užrašas, kad sprendimas iš dalies teisingas, o ženklas prie atsakymo priklauso nuo to ar būtent su šiuo pradinių duomenų variantu skaičiavimai yra tinkami	Tinka	
		Pateikiamas atsakymas, su kuriuo visi pradiniai duomenys nepateikia laukiamo rezultato (visiškai neteisinga)		Už sprendimą įvertinama nuli	Pateikiamas užrašas, kad sprendimas netinkamas, o ties sprendimu, pateikiamas raudonas kryžiaus ženklas	Tinka	

#### 10.9.2.3.1 Testo sprendimas

Eil. nr.	Reikalavimai / tikslai	Įvykis / įvestis	Testavimo resursai	Laukiamas rezultatas	Gautas rezultatas	Tinka / Netinka	Pastabos
1	Klausimo pateikimas teste	Vienas tokio tipo klausimas viename lange		Pateikiamas vienas simuliacijos langas	Tinkamai pateikiamas klausimas ir simuliacija jam spręsti	Tinka	
		Keli tokio tipo klausimai viename lange (tik tokie)		Pateikiama po simuliacijos langą kiekvienam klausimui	Tinkamai pateikiami klausimai, o kiekvienam klausimui pateikiama po simuliaciją	Tinka	
		Tokio tipo klausimas, kartu su kitokio tipo klausimais		Pateikiami simuliacijos langai tik šio tipo klausimams	Tinkamai pateikiami klausimai, o kiekvienam šio tipo klausimui pateikiama po simuliaciją	Tinka	

2	Simuliacijos pateikimas	Klausime yra nurodytas tik vienas pradinis duomuo, kuris turi tik vieną reikšmę		Pateikiami to klausimo pradinių duomenų pavadinimai, jų vietos nurodymui, skaičiuojama su tiek reikšmių rinkinių, kiek jų yra sugeneruota tam klausimui	Leidžiama nurodyti kintamojo vietą simuliacijoje, skaičiuojama tik su viena reikšme	Tinka	
		Klausime yra nurodomi keli pradiniai duomenys, kurie turi tik vieną reikšmių rinkinį			Leidžiama nurodyti kintamųjų vietą simuliacijoje, skaičiuojama tik su vienu reikšmių rinkiniu	Tinka	
		Klausime yra nurodytas tik vienas pradinis duomuo, kuris turi tik keletą galimų reikšmių			Leidžiama nurodyti kintamojo vietą simuliacijoje, skaičiuojama tik su visomis esamomis reikšmėmis	Tinka	
		Klausime yra nurodomi keli pradiniai duomenys, kurie turi tik keletą reikšmių rinkinių			Leidžiama nurodyti kintamųjų vietą simuliacijoje, skaičiuojama tik visais reikšmių rinkiniais	Tinka	
3	Atsakymų išsaugojimas	Testo puslapio atsakymų išsaugojimas nepatvirtinant atsakymų		Atsakymai išsaugomi, bet nepatvirtinami	Atsakymai išsaugomi ir išlieka nurodyti „keliaujant“ per testo puslapius	Tinka	Simuliacijų tekstai dingsta
4	Atsakymų patvirtinimas	Patvirtinamas vienas klausimas		Įvertinamas tas vienas klausimas	Pateikiamas to kalkėsimo įvertinimas	Tinka	
		Patvirtinamas visas testo puslapis		Įvertinami tame testo puslapyje esantys klausimai	Pateikiami įvertinimai visiems to testo puslapio klausimams	Tinka	
		Patvirtinamas visas testas		Įvertinami visi teste buvę klausimai	Pateikiami viso testo klausimų įvertinimai	Tinka	

5	Rezultatų peržiūra	Įvertinimo pateikimas		Rodoma visa pagrindinė informacija apie klausimą	Kiekvienam klausimui pateikiamas įvertinimas, taip pat gali būti pateikiama ir vertinimo eiga (istorija)	Tinka	Atsakymas pateikiamas vartotojui nelabai suprantamu formatu
		Rezultatų automatinis perskaičiavimas		Perskaičiuojami visi testo rezultatai	Jeį pasikeitė įvertinimas – pateikiama nuoroda, pasikeičia testo įvertinimas	Tinka	
		Rezultatų rankinis įvertinimas		Nesuteikiama tokia galimybė	Nesuteikiama tokia galimybė	Tinka	

#### 10.9.2.3.2 Testo sprendimas

Eil. nr.	Reikalavimai / tikslai	Įvykis / įvestis	Testavimo resursai	Laukiamas rezultatas	Gautas rezultatas	Tinka / Netinka	Pastabos
1	Kurso importas / eksportas	Eksportuojamas kursas su visais klausimais ir jų sprendimo įvertinimais		Sukuriamas archyvas, kuriame išsaugoma visa reikiama informacija	Sukurtas archyvas išsaugojamas sistemoje	Tinka	
		Atstatomas kursas		Atkuriamas anksčiau sukurtas archyvas, atstatomi visi jame buvę duomenys	Atstatoma visa informacija apie klausimus ir jų sprendimo rezultatus	Tinka	

## 10.10 Bandomieji testai

### 10.10.1 Naudoti klausimai

1. Duoti trys skaičiai:  $a=-3.1$ ,  $b=-7.4$  ir  $c=7.1$ . Nustatykite kuris iš jų mažiausias.
2. Raskite skaičių  $a=5.5$ ,  $b=2.9$  ir  $c=4.1$  sumą.
3. Sode auga 9 obelių, kurios turi po 7 šakų, o ant kiekvienos iš jų auga po 78 obuolių. Raskite kiek išviso sode yra obuolių.
4. Semestro metu mokinys gavo tokius pažymius: 9, 9, 5, 9, 3, 10, 8, 9, 6, 8. Raskite jo pažymių vidurkį.
5. Duoti stačiojo trikampio statiniai  $a=5$ ,  $b=5.6$ . Raskite šio trikampio įstrižainę.
6. Stalas kainuoja 6 kartų daugiau nei viena kėdė arba 421 lt. daugiau nei viena kėdė. Raskite kiek kainuoja stalas.
7. Parduotuvėje prekė iš pradžių pabrango 36 %, o vėliau atpigo 10 %. Kiek dabar nuo pradinės sumos yra pabrangusi prekė?
8. Turimas cilindras, kurio aukštis  $h=1.5$  m, o diametras  $d=8.1$  m. Cilindro išorę reikia padengti medžiaga, kurios 1 kvadratinis metras kainuoja 66 lt. Raskite sumą, kuri bus išleista cilindro padengimui reikalingai medžiagai pirkti.
9. Turima trapecija, kurios visos kraštinės yra žinomos:  $a=11.5$ ,  $b=5.2$ ,  $c=7.3$ ,  $d=6.6$  (lygiagrečios yra  $a$  ir  $c$ ). Reikia rasti trapecijos plotą.
10. Dėžėje yra 5 raudonų kamuoliukų, 19 mėlynų kamuoliukų ir 12 žalių kamuoliukų. Kokia tikimybė, kad traukiant 2 kamuoliukus, abu bus žali? (Ištraukiamas vienas kamuoliukas, o tada antras)

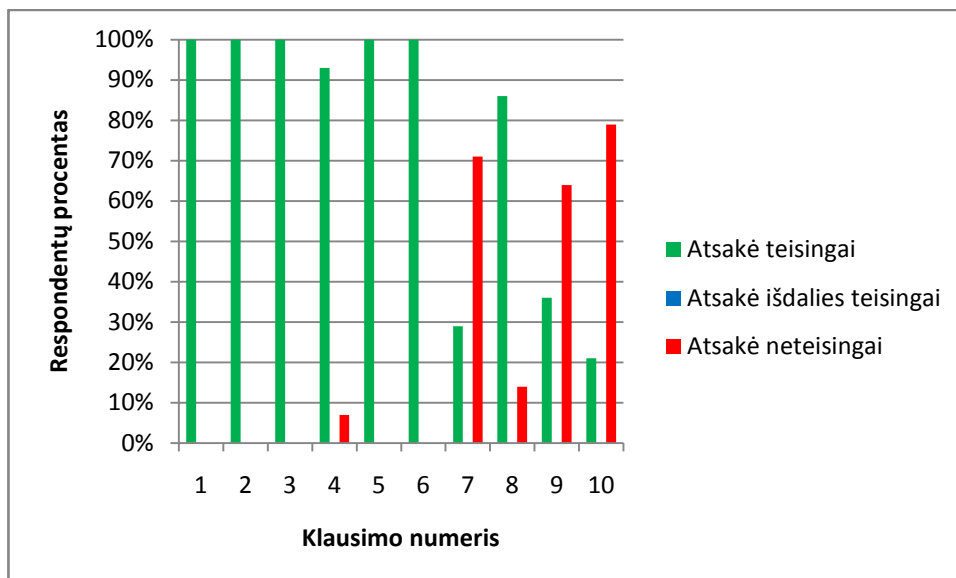
### 10.10.2 Testų rezultatai

#### 10.10.2.1 „Calculated“ klausimų tipu užduotų klausimų testas

Lentelė 2 Teisingų ir neteisingų atsakymų pasiskirstymas testo klausimuose

Klausimas \ Ivertinimas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Bendra
Teisingų atsakymų	14	14	14	13	14	14	4	12	5	3	107
Neteisingų atsakymų	0	0	0	1	0	0	10	2	9	11	33
Teisingų atsakymų %	100	100	100	93	100	100	29	86	36	21	76
Neteisingų atsakymų %	0	0	0	7	0	0	71	14	64	79	24



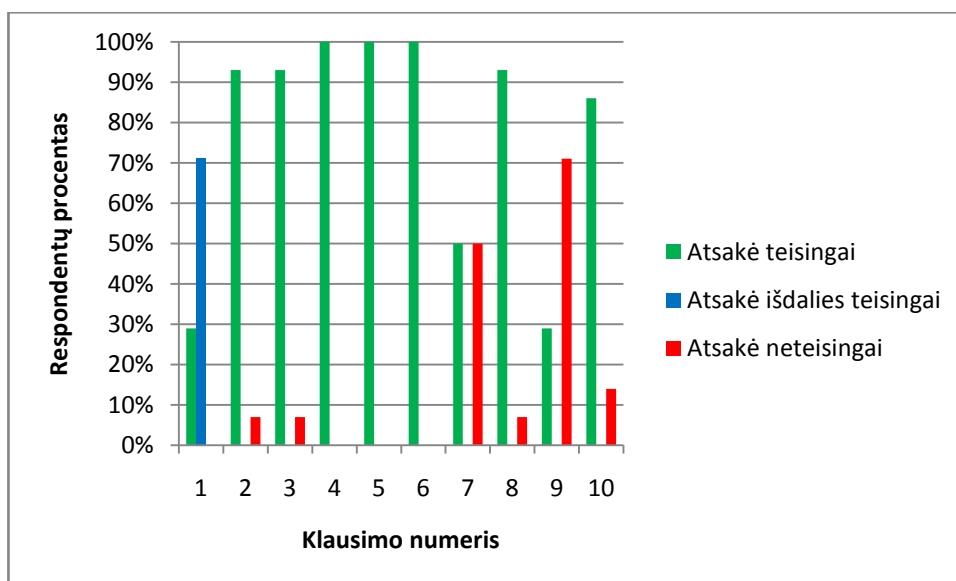


Pav. 10 Testo rezultatų pasiskirstymas kiekvienam testo klausimui

### 10.10.2.2 „MIMA“ klausimų tipu užduotų klausimų testas

Lentelė 3 Teisingų ir neteisingų atsakymų pasiskirstymas testo klausimuose

Klausimas \ įvertinimas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma
<b>Teisingų atsakymų</b>	4	13	13	14	14	14	7	13	4	12	<b>108</b>
<b>Iš dalies teisingų atsakymų</b>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>10</b>
<b>Neteisingų atsakymų</b>	0	1	1	0	0	0	7	1	10	2	<b>22</b>
Teisingų atsakymų %	29	93	93	100	100	100	50	93	29	86	<b>77</b>
Iš dalies teisingų atsakymų %	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>7</b>
Neteisingų atsakymų %	0	7	7	0	0	0	50	7	71	14	<b>16</b>

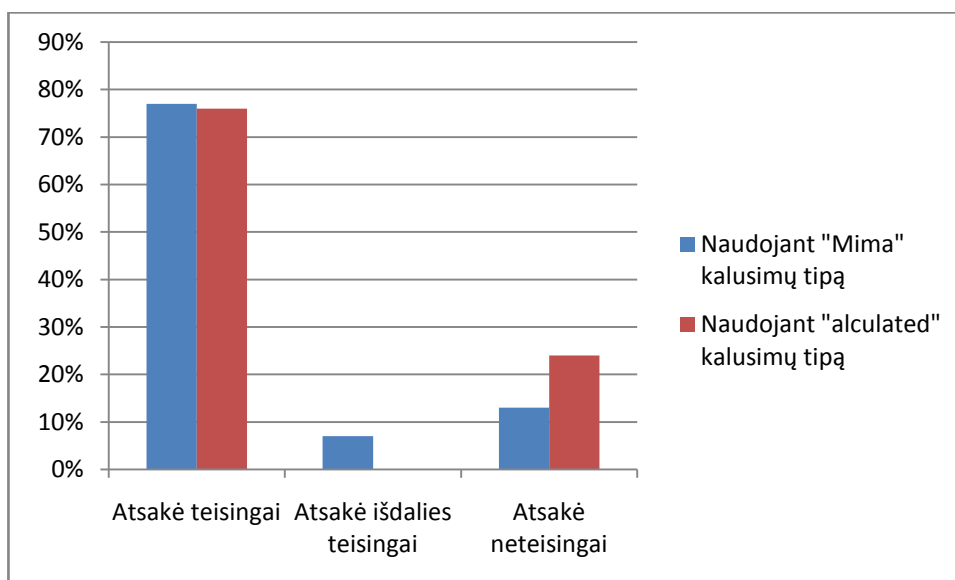


Pav. 11 Testo rezultatų pasiskirstymas kiekvienam testo klausimui

### 10.10.2.3 Klausimų tipų palyginimas

Lentelė 4 Koreliacijos ryšiai tarp testų klausimų rezultatų ir klausimo tipo

	kl1	kl2	kl3	kl4	kl7	kl8	kl9	kl10	tp
kl1	1	0,258	-0,14	-0,14	-0,16	-0,02	0,034	-0,54	0,745
kl2	0,258	1	-0,04	-0,04	0,155	-0,07	0,132	-0,18	0,192
kl3	-0,14	-0,04	1	-0,04	0,155	-0,07	0,132	-0,18	0,192
kl4	-0,14	-0,04	-0,04	1	0,155	-0,07	0,132	0,207	-0,19
kl7	-0,16	0,155	0,155	0,155	1	0,042	0,542	0,309	-0,22
kl8	-0,02	-0,07	-0,07	-0,07	0,042	1	-0,01	0,141	-0,12
kl9	0,034	0,132	0,132	0,132	0,542	-0,01	1	0,181	0,076
kl10	-0,54	-0,18	-0,18	0,207	0,309	0,141	0,181	1	-0,64
tp	0,745	0,192	0,192	-0,19	-0,22	-0,12	0,076	-0,64	1



Pav. 12 Klausimų palyginimas pagal teisingus, iš dalies teisingus ir neteisingų atsakymus

## 10.11 Sukurto klausimų tipo naudojimo vaizdai

### 10.11.1 Klausimo kūrimas

#### 10.11.1.1 Klausimo formavimas

**General**

Kategorija

Shared wildcards Nėra

Klausimo pavadinimas\*

Question text

Trebuchet 3 (12 pt) Lang **B** *I* U

Klausimas, nurodant naudojamus kintamuosius, pvz. a={a}, b={kitas}.

Klasas: body

Formatas HTML formatas

Rodyti paveiksluką

Pagrindinis klausimo įvertinimas\*

Baudos faktorius\*

General feedback

Trebuchet 1 (8 pt) Lang **B** *I* U

Klasas:

There are required fields in this form marked\*.

#### 10.11.1.2 Kintamųjų matomumo pasirinkimas

##### Duomenų rinkinių pasirinkimas

###### Esantys duomenų rinkiniai

###### Įmanomi duomenų rinkinių tipai

Wild card **a**

Wild card **kitas**

- Lokalūs duomenų rinkiniai
- Nėra duomenų rinkinių
- Lokalūs duomenų rinkiniai
- Globalūs duomenų rinkiniai

### 10.11.1.3

## Pradinių reikšmių rinkinių generavimas ir atsakymo išsaugojimas

Atnaujinti duomenų rinkinių parametrus

#### Naujai priededamos reikšmės

a reikšmė   
 Reikšmės ribos  -   
 Tikslumas   
 Pasiskirstymas

kitas reikšmė   
 Reikšmės ribos  -   
 Tikslumas   
 Pasiskirstymas

Atsakymo svyravimai: kolkas nežinoma.

#### Pridėti

Next 'Item to Add'  Panaudoti jau egzistuojančias reikšmes  
 Generuoti visiškai naujas reikšmes

Reikšmę(es)

#### Trinti

Reikšmę(es)

#### Rinkinys nr. 1

a reikšmė   
 kitas reikšmė

Atsakymo svyravimai: Min: 15.939000000000001  
 Max: 16.261000000000003

Atsakymas

#### Skaičiavimai

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	a	6,4						
2	kitas	9,7						
3	suma	16,1						
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

Skaičiavimai /

## 10.11.2 Klausimo peržiūra

Peržiūra kamuoliukai - Windows Internet Explorer

### Peržiūra kamuoliukai

**1** Dežėje yra 18 raudonų kamuoliukų, 13 mėlynų kamuoliukų ir 11 žalių kamuoliukų. Kokia tikimybė, kad traukiant 2 kamuoliukus, abu bus žali?  
Vertė: --/1  
(Ištraukiamas vienas kamuoliukas, o tada antras)

Atsakymas: *Naudokitės JXCELL langu uždavinio spresdimui, nes atsakymas bus gaunamas tik iš jo, paspaudus mygtuką gauti atsakymus iš JXCELL*

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	raudonu	18						
2	melynu	13						
3	zaliu	11						
4								
5	1	0,261905						
6	2	0,243902						
7								
8	tikimybe	0,063879						
9								
10								
11								
12								

Skaiciavimai /

Nurodyti duomenų langelius

0.06387921022067364

Skaiciuoti

Patvirtinti

Patvirtinti šį puslapį su atsakymais

Patvirtinti visus atsakymus ir baigti

Užpildykite be klaidų

Pradėti vėl

Uždaryti peržiūrą

### 10.11.3 Testo sprendimas

**1** Klausimas, nurodant naudojamus kintamuosius, pvz.  $a=8.3$ ,  $b=7.1$ .

Vertė: 10/10

Atsakymas: *Naudokitės JXCELL langu uždavinio spresdimui, nes atsakymas bus gaunamas tik iš jo, paspaudus mygtuką gauti atsakymus iš JXCELL*

A1

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

← → Skaiciavimai /

Nurodyti duomenų langelius

15.4 ✓ Skaičiuoti

tekstas

Patvirtinti

Teisingai

Marks for this submission: 10/10.

Įrašyti be patvirtinimo

Patvirtinti šį puslapį su atsakymais

Patvirtinti visus atsakymus ir baigti

## 10.12 Realizacija

Kompaktinės plokštelės turinys:

- Sukurto klausimų tipo diegimo failai;
- „Masinių aptarnavimo sistemų“ nuotolinio kursas 2 skyrius (atsarginė kopija) ir sukurto įrankio valiavimui naudotas nuotolinis kursas (atsarginė kopija);
- Aiškinamasis raštas (\*.doc, \*.docx ir \*.pdf formatu)/

Bandomajame „Moodle“ kurse (<http://mima.vhost.lt/moodle/>) galioja tokie administratoriaus prisijungimo duomenys:

- Vartotojo vardas: admin
- Slaptažodis: admin

Pastaba: vhost.lt nepateikia kur yra įdiegtas LaTeX paketas, tad negalima tinkamai nustatyti „Moodle“ parametrų LaTeX kodo vertimui paveikslėliais.