

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
KOMPIUTERIŲ TINKLŲ KATEDRA

Aurelijus Astrauskas

## **Tiesioginio testavimo sistemų lyginamoji analizė**

Magistro darbas

Darbo vadovas

doc. dr. K. T. Baniulis

Kaunas, 2006

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
KOMPIUTERIŲ TINKLŲ KATEDRA

Aurelijus Astrauskas

**Tiesioginio testavimo sistemų lyginamoji analizė**

Magistro darbas

Kalbos konsultantas

Lietuvių k. katedros lekt.

J.Jonušas

2006-05

Vadovas

doc. dr. K. T. Baniulis

2006-05

Recenzentas

doc. dr. S.Maciulevičius

2006-05

Atliko

IFN 4/2 gr. stud.

A. Astrauskas

2006-05

Kaunas, 2006

Astrauskas A. **Comparative analysis of online testing systems**: Master of Information technologies of Distance Education Theses / supervisor doc. dr. K. T. Baniulis; Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology – Kaunas, 2006

## **SUMMARY**

There are many different ways of checking students' knowledge gained during their studies. This job is not easy at all. Nowadays it is more and more often done using various computer-based technologies.

One of most popular tools made as computer-assisted assessment (CAA) are multiple-choice questions (MCQ). These types of questions are pretty easily programmed to deliver the assessments and calculate results of the tests. But the downside is that MCQs would indicate how good the students memorized certain facts or applies just a little bit of their knowledge or even guessed the answers. It is very difficult to make good questions that would help measure a real knowledge and even would show to the teachers how they applied it to achieve the result.

There is an improvement to MCQ type of testing using computerized adaptive testing technologies. There are quite a few different approaches how questions are selected and presented to the test takers to make sure that their results reflects their knowledge.

One more way of testing knowledge is using simulations. Students are presented with particular situation and they have to make a few decisions to achieve the final result. Depending on the steps they made or missed the final score is calculated. It is also possible for the test author to see what steps were missed.

This work is to compare two online testing systems – EDU Campus and TestTool4. The first one is using various types of standard test questions, has some extensions to support math-based input and output. The second one is using graphical model based approach to the testing of the knowledge.

Astrauskas A. **Tiesioginio testavimo sistemų lyginamoji analizė**: Magistro darbas / vadovas  
doc. dr. K. T. Baniulis; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas – Kaunas,  
2006

## SANTRAUKA

Yra daug būdų patikrinti besimokančiųjų studijų metu įgytas žinias. Tačiau tai nėra lengva užduotis. Dabartiniu metu tai vis dažniau ir dažniau atliekama pasitelkiant įvairias informacines technologijas.

Viena iš populiariausių priemonių pateikiamų kompiuterio pagalba yra vieno ar kelių iš daugelio parinkimo klausimai. Šio tipo klausimai pakankamai lengvai suprogramuojami pateikimo bei rezultatų apdorojimo požiūriu. Tačiau jie leidžia patikrinti tik kaip studentai žino tam tikrus faktus ar tik ribotai pritaiko įgytas žinias ar net atspėja teisingus atsakymus. Yra pakankamai sudėtinga paruošti klausimus, kurie leistų patikrinti tikrai įgytas žinias, parodytų sprendimo kelią.

Jau egzistuoja patobulintos metodikos šiems parinkimo klausimams, naudojant prisitaikymo algoritmus. Yra net keletas skirtingų metodų kaip parenkami klausimai, kad gauti rezultatai kuo tiksliau parodytų testuojamojo žinias.

Dar vienas iš žinių patikrinimo būdų yra modeliavimas. Besimokantiesiems pateikiama situacija, kuriai išspręsti jie turi atlikti tam tikrus žingsnius. Priklausomai nuo to, kokie žingsniai buvo atlikti, ar visi reikiami veiksmai panaudoti apskaičiuojamas galutinis rezultatas. Galima net nustatyti, kurie veiksmai buvo praleisti.

Šiame darbe lyginamos dvi testavimo sistemos – EDU Campus ir TestTool4. pirmoji iš jų naudoja įvairius standartinius klausimų tipus, papildytus matematinio turinio atvaizdavimo bei įvedimo galimybėmis. Antroji iš jų naudoja grafinio modeliavimo principus žinių patikrinimui.

# TURINYS

ĮVADAS .....	10
1. Tiesioginio testavimo sistemos .....	11
1.1. Žinių patikrinimo modeliai .....	11
1.2. TTS klasifikavimas .....	12
1.3. Informacinių šaltinių apžvalga.....	13
1.3.1. Nuotolinio mokymo bei testavimo aspektai, terpės.....	13
1.3.2. Testavimo sistemų apžvalga .....	14
1.3.3. Standartai .....	14
1.3.4. Pagalbinės priemonės .....	15
1.4. Uždavinio formuluotė .....	16
1.5. Tyrimo eiga.....	16
2. Tiesioginio testavimo sistema EDU Campus .....	18
2.1. Klausimų tipai.....	18
2.2. Sistemos valdymas.....	20
2.3. Užduočių priskyrimas .....	21
2.4. Klausimų redagavimas.....	26
2.5. Pasiekimų žurnalas .....	27
2.6. Pagalbinės sistemos priemonės.....	29
2.7. Klausimų aprašymo būdai .....	30
2.8. Klausimų ruošimo eiga EDU Campus sistema.....	31
2.8.1. Vienas iš daugelio .....	31
2.8.2. Keletas iš daugelio .....	35
2.8.3. Porų atrinkimas .....	38
2.8.4. Aktyvus paveikslas .....	39
2.8.5. Papildymas, teiginio pabaigimas .....	40
2.8.6. Esė.....	41
2.8.7. Formulė, išraiška.....	41
2.8.8. Formulė su konstanta .....	43
2.8.9. Skaitmeniniai klausimai.....	43
2.8.10. Lygtis.....	44
2.8.11. Matricos.....	45
2.8.12. Koordinačių išraiškos, vektoriai.....	47
2.8.13. Išraiškų sąrašai .....	47
2.8.14. Grafikas ( <i>sketch</i> ).....	47

2.8.15. Daugelio lygių sudėtiniai ( <i>multipart</i> ).....	47
2.8.16. Daugelio elementų ( <i>inline</i> ).....	47
2.8.17. Tuščių tarpų užpildymas .....	48
2.9. EDU Campus galimybių apibendrinimas .....	49
3. Tiesioginio testavimo sistema TestTool4 .....	51
3.1. Vartotojo sąsaja.....	52
3.2. Klausimų ruošimo eiga .....	53
3.2.1. Vienas arba keli iš daugelio .....	53
3.2.2. Porų atrinkimas .....	54
3.2.3. Aktyvus paveikslas .....	54
3.2.4. Papildymas, teiginio pabaigimas, tuščių tarpų užpildymas .....	54
3.2.5. Esė.....	54
3.2.6. Matematinų klausimų modeliai .....	54
3.3. TestTool4 galimybių apibendrinimas .....	55
4. Paprastųjų trupmenų modeliavimas EDU Campus ir TestTool5 TTS .....	57
5. Kitos testavimo sistemos .....	61
5.1. Macromedia Authorware 7 .....	61
5.2. Questionmark Perception 4.....	62
IŠVADOS.....	64
LITERATŪRA.....	66
TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS .....	68
1 PRIEDAS. Bandomasis testas .....	70
2 PRIEDAS. EDU formato aprašymas.....	72
3 PRIEDAS. TTS EDU Campus paruoštas etaloninis testas .....	73
4 PRIEDAS. TTS TestTool4 paruoštas etaloninis testas .....	76

## **Lentelių sąrašas**

<b>1 lentelė. Veiksmų su trupmenomis atlikimo tvarka .....</b>	<b>58</b>
<b>2 lentelė. TTS EDU Campus ir TestTool savybių apibendrinimas .....</b>	<b>64</b>

## Paveikslų sąrašas

1 pav. Virtuali klasė .....	20
2 pav. Pagrindinis EDU Campus instruktoriaus meniu.....	21
3 pav. Užduočių priskyrimo redaktorius .....	22
4 pav. Naujos užduoties sukūrimas .....	22
5 pav. Naujos užduoties sukūrimas – papildomi blokai .....	23
6 pav. Klausimų priskyrimas užduotyje .....	23
7 pav. Užduoties parametrai .....	25
8 pav. Papildomi užduoties parametrai .....	25
9 pav. Klausimų redaktorius – veiksmų pasirinkimas .....	26
10 pav. Klausimų redaktorius – pagrindinis meniu .....	26
11 pav. Klausimų redaktorius – naujas klausimas .....	27
12 pav. Pasiekimų žurnalas – pagal studentą.....	28
13 pav. Pasiekimų žurnalas – pagal užduotis .....	28
14 pav. Pasiekimų žurnalas – pagal klausimus .....	29
15 pav. Pasiekimų žurnalas – administravimas .....	29
16 pav. Pagalbinės sistemos priemonės.....	30
17 pav. Naujas klausimas – vienas iš daugelio .....	32
18 pav. Klausimo aprašas EDU formatu .....	32
19 pav. Vienas iš daugelio – klausimo ruošimas .....	33
20 pav. Vienas iš daugelio – paruoštas klausimas.....	33
21 pav. Keletas iš daugelio – 1 etapas.....	35
22 pav. Algoritmo rašymas – teksto režimas .....	36
23 pav. Algoritmo rašymas – dizainerio režimas .....	36
24 pav. Porų atrinkimas .....	38
25 pav. Aktyvus paveikslukas – klausimo formuluotė .....	39
26 pav. Aktyvus paveikslukas – sričių žymėjimas .....	40
27 pav. Matematinė išraiškų rašymo įrankis.....	42
28 pav. Skaitmeninių atsakymų aprašymas .....	44
29 pav. Pažymima tuščio lauko vieta .....	48
30 pav. TestTool4 autoriaus aplinka – pradinė padėtis .....	52
31 pav. TestTool4 autoriaus aplinka – teisingas atsakymas .....	52
32 pav. TestTool4 – vieno ir kelių iš daugelio klausimo pavyzdys .....	53
33 pav. TestTool4 – matematinis klausimas .....	55
34 pav. Trupmenų sudėties ir skirtumo grafas .....	57



<b>35 pav. Trupmenų sudėtis TestTool 5 sistemoje .....</b>	<b>57</b>
<b>36 pav. Veiksmai su paprastosiomis trupmenomis.....</b>	<b>58</b>
<b>37 pav. Macromedia Authorware klausimų tipai .....</b>	<b>61</b>
<b>38 pav. Questionmark Perception4 klausimų tipai.....</b>	<b>62</b>

## ĮVADAS

Besimokančiųjų žinių įvertinimas yra neatsiejama mokymo proceso dalis. Dėstytojai bei mokytojai praleidžia nemažai laiko ruošdami užduotis, klausimus egzaminams, kontroliniams darbams, kolokviumams. Dar daugiau jo sugaišta tikrindami bei vertindami gautus atsakymus. Ypač sunku tai padaryti neakivaizdinėse studijose, kurios palaiptai keičia savo formą; vis labiau populiarėja ir jas keičia nuotolinis mokymas.

Kad būtų palengvintas dėstytojų bei mokytojų darbas, kuriamos įvairios testavimo sistemos, tobulinami testų pateikimo būdai. Stengiamasi paruošti juos taip, kad būtų galima įvertinti ne tik studentų įgytas žinias, bet ir tai, kaip jie moka jas taikyti. Tokių sistemų didelis pranašumas yra tas, kad jos taip pat suskaičiuoja ir įvairiomis formomis pateikia testuojamųjų rezultatus. Taip sutaupoma nemažai pedagogų darbo laiko, be to, visiškai užtikrinamas objektyvumas.

Šiuo metu tokių sistemų sparčiai daugėja, jos vis labiau tobulėja. Įprasti vieno ar kelių variantų iš daugelio pasirinkimo testai nors ir išlieka populiariausi, kartais jie įgauna labai įvairias formas. Atsiranda galimybė naudoti įvairius grafinius objektus tiek klausimo formulotėje, tiek atsakyme. Sudėtingesnės sistemos gali parinkti pateikiamus klausimus atsižvelgiant į sukauptą teisingų atsakymų skaičių.

Šio darbo objektas – tiesioginio testavimo sistemos (TTS).

Darbo tikslas – išanalizuoti ir palyginti tiesioginio testavimo sistemas EDU Campus ir TestTool bei parengti praktinio pobūdžio vartotojo instrukcijas.

Darbo uždaviniai:

- Išanalizuoti testavimo sistemą EDU Campus (toliau – EDU).
- Išanalizuoti testavimo sistemą TestTool (toliau TT4).
- Išskirti sistemų panašumus ir skirtumus, privalumus ir trūkumus.
- Parengti instrukcijas bei rekomendacijas vartotojams.

Tyrimo (darbo) metodai:

**Literatūros, informacinių šaltinių analizė.** Renkama informacija nagrinėjama tema, ji suklasifikuojama bei išanalizuojama, apibendrinama.

**Klasikinis eksperimentas (nagrinėjamas sistemų funkcionalumas).** Su kiekviena iš nagrinėjamų sistemų sudaromas testas-etalonas (1 priedas), remiantis pasirinktais klausimų pavyzdžiais.

## 1. Tiesioginio testavimo sistemos

### 1.1. Žinių patikrinimo modeliai

Besimokančiųjų žinioms įvertinti egzistuoja daug įvairių būdų. Pabandykime juos trumpai apžvelgti, išskirti jų privalumus bei trūkumus.

**Atsakinėjimas žodžiu.** Turbūt dar daug kas prisimename mokyklos laikus, kai pamokos pradžioje mokytojui atėjus į klasę sukirbėdavo mintis – „o gal manęs šiandiena nekvis?“. Žinių įvertinimo požiūriu šis būdas gal nebūtų toks blogas, jeigu ne esminis jo trūkumas – norint apklausti daug besimokančiųjų, reikėtų sugaišti labai daug laiko. Be to, tai labiau tinka patikrinti tik neseniai analizuotos teorijos žinias, nes mūsų atmintis neišlaiko absoliučiai visos gautos informacijos. Kita vertus, šio būdo privalumas būtų toks, kad mokytojas gali parinkti klausimus pagal gautus atsakymus.

**Praktikos darbai.** Tai būtų įvairūs laboratoriniai darbai, sprendžiami uždaviniai, atliekami pratimai. Nors tiesiogiai tai nėra žinių tikrinimo priemonė, tačiau darbui vadovaujantis pedagogas gali susidaryti nuomonę apie vieno ar kito besimokančiojo žinias. Iš tikrųjų tai labiau teorinių žinių įtvirtinimo vienas iš būdų.

**Rašto darbai.** Šiai kategorijai priskirtini diktantai, rašiniai, referatai, kontroliniai darbai, koliokviumai. Paprastai šiuo būdu tikrinamos tam tikros kurso dalies žinios. Privalumas yra tas, kad visi besimokantieji atsakinėja vienu metu, taip sutaupoma laiko apklausinėjant. Tačiau įvertinimui jo tenka sugaišti pakankamai daug.

**Egzaminas.** Iš esmės tai nėra atskira žinių įvertinimo forma. Dažniausiai vienokiu ar kitokiu požiūriu tai yra jau anksčiau paminėtų būdų mišinys. Jį gali sudaryti tiek praktinės užduotys, tiek teorijos klausimai, į kuriuos atsakoma raštu, o jeigu reikia dar galima patikslinti atsakymus žodžiu.

**Testai.** Dar ne taip seniai šią priemonę taip pat būtų buvę galima priskirti prie raštu atliekamų darbų, tačiau šiuo metu tai jau nebėra tiesa. Žinoma, yra dar ir raštu atliekamų testų, tačiau palaipsniui daugėja ir kitokių būdų. Yra tekę matyti testą, kuris atliekamas ant specialiai tam spausdintų lapų. Juose atsakinėjantysis užtušuodavo teisingo atsakymo langelį. Tikrintojai tik užsidėdavo tam tikrą šablono su paliktomis skylėmis ir suskaičiuodavo, kiek užpildytų langelių yra tame lape. Tokiu būdu labai pagreitėdavo rezultatų apdorojimas. Šiuo metu vis labiau į šią sritį ateina skaičiavimo technika, kuri gerokai supaprastina žinių patikrinimą, nors, savo ruožtu, sukelia ir tam tikrų specifinių problemų.

**Modeliavimas.** Šis žinių patikrinimo būdas tam tikra prasme panašus į praktikos darbus, tik skirtumas yra tame, kad jie atliekami ne su tikrais objektais, o kompiuteriu pateikiamais jų

imitatoriais. Šis metodas pradėtas vystyti pakankamai neseniai, bet jau yra nemažai veikiančių projektų. Pirmieji iš jų yra savarankiškos programos, veikiančios atskirai paimtame kompiuteryje, tačiau jau atsiranda ir tiesioginio priėjimo sistemų, paremtų WWW technologijomis.

## 1.2. TTS klasifikavimas

Šiuo metu informacijos apie TTS tikrai netrūksta, pačių sistemų yra labai įvairių. todėl pabandydysime šiek tiek apibendrinti. Žinoma, daugiausia rėmėmės internete esančiais šaltiniais.

Iš principo esamas TTS galima būtų dalinti į tam tikras kategorijas.

Pagal žinių tikrinimo principus:

- Klasikiniai testavimo metodai – tai būtų jau gana įprasti vieno iš daugelio, kelių iš daugelio ir jiems giminingų testų elektroninės versijos. Šiuolaikinė skaičiavimo technika leidžia juos pakankamai lengvai pateikti, lengvai aprašomi algoritmais, greitai apdorojami rezultatai. Tačiau klausimai pateikiami iš tam tikros apibrėžtos duomenų bazės atsitiktinai, neatsižvelgiant į atsakinėjančiojo einamąjį rezultatą.
- Prisitaikomasis testavimas – sąlyginai panašus į jau aptartą anksčiau, bet turintis vieną esminį skirtumą – galimybę parinkti klausimus pagal atsakinėjančio žinias. Tokią sistemą realizuoti nėra lengva, kiekvienas klausimas turėtų būti įvertintas tos srities specialistų, jam priskirtas tam tikras sunkumo laipsnis, klausimų bankai turėtų būti pakankamai gausūs. Šiuo atveju tokia sistema priklausomai nuo to kaip testuojamajam sekasi atsakinėti, parenka lengvesnius ar sunkesnius klausimus. Ši būda naudojančių organizacijų yra gana nemažai, labiausiai žinomi turbūt būtų Microsoft kompanijos kvalifikaciniai egzaminai, taip pat ETS<sup>1</sup> organizacijos teikiami GRE<sup>2</sup> testai.
- Modeliavimas – tai yra žinių įtvirtinimo (lavinimo) priemonė. Ji pateikia studijuojančiajam tam tikrą pradinę situaciją, iš kurios reikia pereiti į kitą būseną, pakeičiant, pertvarkant ar kitaip manipuliuojant pateiktais grafiniais objektais. Šį metodą taip pat sėkmingai galima naudoti ir įgytų žinių patikrinimui bei įvertinimui. Jeigu kažkurioje vietoje atsakinėjantysis suklysta, sistema atitinkamai sumažina įvertinimą. Šio metodo sudėtingumas yra tai, tinkamas situacijas, modelius paruošti yra gerokai sunkiau nei pasirinkimo testus. Nors kita vertus, apkritai ruošiant klausimus, testus ar užduotis bet kokio tipo sistemoms, reikia skirti nemažai laiko jų paruošimui.

---

<sup>1</sup> <http://www.ets.org>

<sup>2</sup> Graduate Record Examinations®, ten pat.

Pagal prieigą testavimo sistemas galia būtų skirti į tiesioginio ir netiesioginio. Tiesioginio testavimo sistemomis laikomos tos, su kurioms dirbti reikia turėti ryšį su internetu. Kai kurios sistemos yra mišrios – testą galime ruošti ir neprisijungę, o ryšys reikalingas tik testui patalpinti į tarnybinę stotį (WWW) ir jį laikyti.

Taip pat pakankamai svarbus kriterijus yra sistemos kaina. Pagal tai galėtume sistemas skirstyti į komercines, atvirojo kodo bei akademines. Pastarosioms priskirtume tokias sistemas, kurios būna parengtos ar sukurtos vienoje ar kitoje mokymo įstaigoje, jos nėra platinamos kaip savarankiškas vienetas, bet yra galimybė naudotis jų teikiamomis paslaugomis.

### 1.3. Informacinių šaltinių apžvalga

Šiame skyriuje pabandydysime trumpai apžvelgti bei suklasifikuoti įvairius informacijos šaltinius, kuriais daugiau ar mažiau teko pasiremti atliekant šį darbą.

#### 1.3.1. Nuotolinio mokymo bei testavimo aspektai, terpės

Šiai kategorijai priskyrėme tuos šaltinius, kuriuose aprašomos nuotolinio mokymo sistemos, įvairūs jų panaudojimo aspektai, pateikiami įvairių sistemų tarpusavyje palyginimai, su žinių patikrinimu susijusių tyrimų rezultatai bei jų komentarai. Toliau pateikiame keletą nuorodų į įvairius šaltinius [6, 20, 5, 10], kuriuose analizuojama testavimo, naudojant informacines technologijas, patirtį, įvairius aspektus bei problemas.

- <http://www.nfer.ac.uk/research-areas/computer-based-assessment/computer-based-assessment-links.cfm>
- <http://www.psych.umn.edu/psylabs/CATCentral/>
- <http://www.ulst.ac.uk/eticomp/CAA.html>
- <http://www.e-learningcentre.co.uk/eclipse/vendors/testing.htm>

Įvairių nuotolinio mokymo (NM) kursų teikimo sistemų palyginimas [7]. Labai naudingas renkantis NM sistemą. Galima pasirinkti labai įvairias ataskaitas bei palyginti tarpusavyje daugiau nei 60 (įskaitant ir skirtingas tos pačios sistemos versijas) įvairių sistemų.

- <http://www.edutools.info/course/compare/>

Atvirojo kodo paremta NM sistema [16]. Ji laikoma gana rimtu konkurentu gerai žinomoms komercinėms NM sistemoms, atitinka ne vieną iš standartų. Buvo planuojama ją taikyti mūsų mokykloje, tačiau atsiradus galimybei prisijungti prie LieDM tinklo ir naudotis WebCT kursų teikimo aplinka, šie planai atidėti vėlesniam laikui.

- <http://moodle.org/>

### 1.3.2. Testavimo sistemų apžvalga

EDU Campus TTS informacinis tinklapis [4], skirtas testų autoriams. Būtent čia pateikta informacija daugiausiai teko naudotis, analizuojant šią sistemą.

- <http://www.brownstone.net/support/edu/authoring/>

Kompanijos Questionmark produktų grupė Perception 4 [18] skirta testams kurti bei pateikti. Pakankami rimta sistema, pateikiamos įvairios papildomos priemonės, leidžiančios naudoti testų kūrimo procese daugeliui įprastas MS Office programų paketo priemones. Tik gaila, kad esant tik bandomosios versijos naudotojui ne visa informacija yra prieinama.

- <http://www.questionmark.com/us/perception/index.htm>

Kompanija Macromedia (šiuo metu jau priklausanti Adobe) populiariausia tarp programinių paketų gamintojų, skirtų tinklapių bei jų dinaminių elementų kūrimui. Tačiau ji taip pat nemažai dėmesio skiria ir e-mokymui. Šiam tikslui yra leidžiamas net ne vienas, bet keli skirtingi paketai. Vienas iš jų – Authorware 7 [15]. Jis labai puikiai tinka tiek testams, tiek mokymams medžiagai ruošti. Šios sistemos išskirtinis bruožas – paruoštas testas ar mokomasis modelis vienodai lengvai gali būti pateikiamas tiek tiesioginiu būdu, tiek dirbti kaip savarankiška programa atskirame kompiuteryje.

- <http://www.adobe.com/products/authorware/>

Informacija apie TRIADS testavimo sistemą [8]. Vien tik trumpai pabandžius jos demonstracinę versiją, galima suprasti, jog tai tikrai rimta sistema, suteikianti daug galimybių studentų žinioms patikrinti. Nors iš tikrųjų ji paruošta ir plėtojama jau anksčiau paminėta Macromedia Authorware programa.

- <http://www.derby.ac.uk/ciad/index.html>

### 1.3.3. Standartai

Yra daug įvairių standartų, kurie apibrėžia ar rekomenduoja, kaip turėtų būti apibrėžiami mokymo objektai. Vien tik jų apžvalgai būtų galima skirti atskirą tyrimą. Čia apžvelgsime tik labiausiai su nagrinėjama tema susijusius standartus.

- <http://www.imsglobal.org/question>

Šiame IMS organizacijos<sup>3</sup> tinklapyje pateikiama daug įvairių standartų, aprašančių skirtingus nuotolinio mokymo objektus, jų tarpusavio sąryšius. Tarp jų yra ir su šia tema susijęs standartas IMS QTI (Question and Test Interoperability), nurodantis, kaip turėtų būti aprašomi klausimai bei testai, kad jį atitinkančios skirtingos testams ruošti skirtos programos galėtų be

---

<sup>3</sup> IMS Global Learning Consortium – organizacija, aktyviai dalyvaujanti kuriant įvairius su e-mokymu susijusius standartus

didelių problemų laisvai keistis tarpusavyje paruoštais klausimais bei testais. Šio standarto 2.0 versija buvo pradėta ruošti 2004m. kovo mėnesį, patvirtinta 2005m. sausio mėnesio gale. Taigi tai pakankamai naujas standartas. Šiuo metu jau yra paskelbtas 2.1 versijos projektas.

- <http://www.w3.org/Math/>

W3 konsorciumo pateikiama informacija apie matematinio turinio pavaizdavimo internetiniuose puslapiuose galimybes, standartus [MathML, 19], papildomą programinę įrangą (pavyzdžiui, priedai naršyklėms). Su šia informacija teko susipažinti truputi daugiau, nes EDU Campus sistemoje ruošiant klausimus testams naudinga suprasti ir žinoti, kas tai yra MathML standartas, kaip jį naudoti (tiesiogiai ar su kitomis programomis) aprašant matematinės išraiškas. Šis standartas dar pakankamai neseniai pradėtas kurti, šiuo metu yra paruošta 2.0 versija, 1.0 versija buvo patvirtinta 2001 metais. Iš esmės tai yra tam tikras XML standarto poaibis.

Ne visos naršyklės tinkamai atvaizduoja MathML formatu užrašytas išraiškas. Be papildomų priemonių tai atliko tik Firefox.

#### 1.3.4. Pagalbinės priemonės

- <http://www1.chapman.edu/~jipsen/mathml/asciimathdemo.xml>

Naudingas puslapis, parodantis, kaip galima pavaizduoti matematinio pobūdžio turinį interneto naršyklėje. Įvedama LaTeX formatu, o pačiame tinklapyje naudojamos Java paprogramės, kurios išverčia įvestas išraiškas į MathML formatą, po to puslapis dinamiškai atnaujinamas. Taip galima gana patogiai įterpti matematinio pobūdžio turinį į HTML formato bylas.

- <http://www.latex-project.org/>
- <http://www.tug.org/protext/>

Tinklapiu apie LaTeX tekstų ruošimo sistemą [11, 17]. Pirmasis aprašo patį projektą apskritai ir pateikia įvairias nuorodas į kitus resursus. Antrasis yra vienas iš paketų, kuriuo galima apdoroti LaTeX bylas, paruošti jas peržiūrai, spausdinimui, konvertavimui į įvairius formatus, tarp jų ir EDU Campus sistemai.

- <http://www.vtex.lt/tex/litex/>
- <http://www.ik.ku.lt/lessons/konspekt/latex/>
- <http://mokslas.vdu.lt/tex/>

Apie lietuvių kalbos panaudojimą LaTeX sistema ruošiamuose dokumentuose bei apie pačią sistemą lietuviškai [14, 13, 12]. Yra palaikymas tiek UTF-8, tiek ir CP1257 koduotėms.

Taip pat noriu paminėti darbo vadovo K.Baniulio straipsnius [2, 3] apie TestTool sistemą. Labai įdomu susipažinti su kitokiu požiūriu į testavimą. Šioje sistemoje klausimai neskirstomi į tipus – tai tiesiog situacijų modeliavimas. Kadangi vėliau šią sistemą nagrinėsime detaliau,

išsamiau šiame poskyryje ji nebus analizuojama. Peržiūrėjus ir susipažinus su įvairiomis testavimo sistemomis, galime apibendrinti, kad dauguma jų gali naudoti ne tik įprastus testus, bet ir įvairius dinامينius elementus (Java, Flash technologijos) ir pasiekti panašų funkcionalumą.

Apie teorinius testų projektavimo aspektus taip pat rašo B.Andziulienė Klaipėdos universiteto išleistoje mokomojoje knygoje „Žinių ir gebėjimų testavimas“ [1]. Autorė pateikia nemažai informacijos, kaip tinkamai projektuoti testą, parinkti klausimus, kad jis kuo geriau padėtų įvertinti testuojamųjų žinias.

#### **1.4. Uždavinio formuluotė**

Kaip jau buvo minėta anksčiau, šio darbo tikslas – išanalizuoti ir palyginti tiesioginio testavimo sistemas EDU Campus ir TestTool bei parengti praktinio pobūdžio vartotojo instrukcijas. Šiame poskyryje suformuluosime ir patikslinsime, kokius uždavinius numatome atlikti šiame darbe.

- Išanalizuoti testavimo sistemą EDU Campus (toliau – EDU).

Kad tinkamai įvertinti sistemos galimybes, pabandysime paruošti bent po vieną pavyzdį kiekvienam klausimų tipui, praleisime galbūt tik labai panašius, stipriai vienas nuo kito nesiskiriančius klausimus.

- Išanalizuoti testavimo sistemą TestTool (toliau TT4).

Parengsime analogiškus EDU Campus klausimų variantus, kurie leistų palyginti sistemas tarpusavyje.

- Išskirti sistemų panašumus ir skirtumus, privalumus ir trūkumus.

Remdamiesi atlikta analize palyginsime sistemų funkcionalumą.

- Parengti instrukcijas bei rekomendacijas vartotojams.

Pasinaudodami atliktomis analizėmis, bandysime parengti vartotojo instrukcijas klausimų autoriams.

#### **1.5. Tyrimo eiga**

Kadangi tiriami objektai yra testavimo sistemos, tai tikslinga apsibrėžti testą ar jo prototipą, kurį laikysime tam tikru etalonu (1 priedas). Stengsimės, kad būtų atspindėta kuo daugiau skirtingų klausimų tipų. Jeigu tam tikrų klausimų su kuria nors sistema nepavyks realizuoti, bus galima aiškiai tai išskirti. Taip pat bandysime išsiaiškinti, kokius objektus galima naudoti tiek formuluojant klausimą, tiek atsakymą, kokia sąveika galima tarp jų.

Apskritai standartinius klausimus galima padalinti į dvi stambias grupes:



- Parinkimo – į pateiktą klausimą yra pateikiami galimi variantai ir iš jų galima parinkti teisingą. Galimos labai įvairios vizualinės realizacijos. Tokius atsakymus į šiuos klausimus įvertina sistema.
- Atvirieji klausimai – klausime paliekamos tuščios vietos atsakymams įrašyti. Tai gali būti ir labai trumpi (vienas ar keli žodžiai), ir ilgesni (keletas sakinių, pastraipa) atsakymai. Šiuo atveju vertinimas gali būti atliktas tiek sistemos, jei atsakymai remiasi tam tikrais raktiniais žodžiais, tiek testo autoriaus, jei tai yra ilgesnis tekstas.

Įvairiai kombinuojant, naudojant skirtingas technologijas galima pasiekti labai įvairių klausimų realizacijų, nors iš esmės tai gali būti tik kitaip pateiktas standartinis klausimas.

Kiekvienos sistemos apžvalgą manau tikslinga pradėti trumpai pristatant, kaip apskritai kuriami klausimai bei testai naudojant sistemą, išskirti pagrindines jų grupes, po to detaliau parodyti, kaip ruošiami etaloninio testo klausimai. Tuo pačiu parodyti aptariamoms sistemoms unikalios savybės, išskirti pastebėtus privalumus bei trūkumus.

### **Analizės (palyginimo) kriterijai**

Šiame poskyryje bus nustatyti kriterijai, kuriais vadovausimės lygindami testavimo sistemas. Labai tikėtina, kad panašumų tarp skirtingų sistemų nebus daug, galbūt net ne pagal visus kriterijus pavyks vieną ar kitą sistemą įvertinti. Nors kita vertus, turėtų būti ir tam tikrų bendrų bruožų.

Pagrindiniai palyginimo kriterijai būtų tokie:

- Galimi klausimų ar modelių tipai – kokius klausimus galime sukurti pasitelkę nagrinėjamą sistemą. Pagrindinės kategorijos būtų šios: parinkimo, atviro tipo, dinaminiai elementai ir panašiai. Taip pat gali būti ir kiekvienai sistemai unikalių klausimų tipų.
- Naudojimo patogumas. Ar lengva ruošti klausimus, juos redaguoti, taip pat ar atsakinėjančiam patogiu pateikti savo atsakymą.
- Techniniai ir programiniai reikalavimai turimai įrangai – kokie keliami reikalavimai įrangai: tiek testą ruošiančiam, tiek atsakinėjančiam.

Šiame darbe palyginsime tokias testavimo sistemas:

- EDU Campus
- TestTool4

Taip pat atliekant tyrimą trumpai susipažinsime su šiomis TTS:

- Perception 4
- Authorware 7

## 2. Tiesioginio testavimo sistema EDU Campus

EDU Campus pagrindinė taikymo sritis būtų matematinės, techninės ar inžinerinės disciplinos, nors pilnai galima taikyti ir humanitariniams mokslams.

### 2.1. Klausimų tipai

Iš pradžių apžvelgime, kokie klausimai gali būti naudojami EDU Campus sistemoje, jų ypatybės. Dalis jų yra įprasti, standartiniai ir plačiai naudojami įvairiose mokymo bei testavimo sistemose, tačiau taip pat yra nemažai specifinių, būtent tik šiai sistemai būdingų klausimų.

#### Pasirinkimo klausimai:

- Vienas iš daugelio – turbūt populiariausias klausimų tipas, kai iš pateiktų galimų atsakymo variantų yra tik vienas teisingas. Variantų eilės tvarka gali kisti, o jei klausimas gali turėti matematiškai apskaičiuojamų ar skaitmeninių parametru, tai ir klausimas kiekvieną kartą bus vis kitoks, jei naudosime algoritmus.
- Keli iš daugelio – analogiškas prieš tai buvusiam, tik čia galimi keli teisingi atsakymai.
- Taip/ne klausimai – klausimai į kuriuos galimas teigiamas arba neigiamas atsakymas. Iš esmės tai prilygsta vieno iš daug klausimams, kur yra tik du galimi atsakymo variantai.
- Porų atrinkimas – iš pateiktų faktų sudaryti teisingus teiginius. Pats elementariausias pavyzdys būtų teisingai atrinkti pateiktas valstybes bei jų sostines.
- Aktyvus paveikslas – atsakymas į klausimą – tam tikra pateikiamo paveikslo, iliustracijos vieta. Geriausiai tai galima iliustruoti žemėlapiu, kuriame reikia pažymėti tam tikrą vietą, pavyzdžiui, valstybę ar miestą.

#### Atviro tipo klausimai:

- Raktiniai žodžiai – atsakant į šiuos klausimus, reikia pabaigti teiginį ar atsakyti į klausimą, atsakyme panaudojant tam tikrus raktinius žodžius. Jei pateiktame atsakyme jų nėra ar trūksta kurio nors, atsakymas laikomas klaidingu. Remiantis neseniai minėtu pavyzdžiu apie Linux, galima kaip būtiną teisingam atsakymui nurodyti vardą (Linus), o kaip papildomą – ir pavardę (Torwalds).
- Papildymas, teiginio pabaigimas – pabaigti pateiktą teiginį įrašant savo variantą. Pavyzdžiui, kas yra Linux sistemos autorius (Linus Torwalds, ...). Vertinimas taip pat gali priklausyti nuo atsakymo išsamumo. Galimi įvairūs vertinimo kriterijai – galima vertinti ir nevisiškai pateiktą atsakymą ar ignoruoti didžiąsias bei mažąsias raides, skyrybos ženklus.
- Esė – laisvos formos atsakymas, jį vertinti turi testo sudarytojas.

### Matematiniai klausimai:

- Formulė, išraiška – atsakymas į klausimą – matematinė išraiška (pvz.  $x+1$  arba  $\sin(2)*5$ ). Svarbu, kad galutinis atsakymas būtų iš principo teisingas, tarkim atsakymai  $(x-1)(x+1)$  ir  $x^2-1$  vertinami vienodai.
- Griežta išraiška – skirtingai nei anksčiau minėtuose aprašymuose, atsakymas turi tiksliai sutapti su numatytu, galima naudoti tik 4 pagrindinius aritmetinius veiksmus (sudėtį, atimtį, daugybą, dalybą), kėlimą laipsniu bei kvadratinę šaknį. Trigonometrinių, rodiklinių bei logaritminių funkcijų čia naudoti negalima.
- Formulė su konstanta (integravimui). Integruojant bendruoju atveju prie gautos funkcijos reikia pridėti konstantą (+C). Naudojant šio tipo klausimus studentui nebereikia galvoti apie tai, ji neįvedama, o priimama pagal nutylėjimą. Jeigu ji ir bus parašyta, tai nebus laikoma klaida.
- Skaitmeniniai – atsakymas yra apskaičiuojamas, jis gali būti pateikimas ir su matavimo vienetais. Tarkime, apskaičiuoti kambario plotą.
- Lygtis – atsakyme reikalaujama lygties, t.y. būtinai turi būti „=” (lygybės) ženklas. Beje, tai taip pat vienintelė vieta matematiniuose klausimuose, kur atsakyme galima rašyti lygybės ženklą.
- Koordinačių išraiškos, vektoriai (*ntuple*) – skaičių arba išraiškų poros, atsakyme turi būti pateikiamos ta pačia tvarka, kaip numatyta. Jeigu teisingas atsakymas reikalauja, kad tai yra  $(2t-1, -3t)$ , vadinasi, griežtai taip ir turi būti.
- Išraiškų sąrašai (eiliškumas gali būti svarbus arba ne).
- Matricos – galima naudoti tiek skaičius, tiek išraiškas.
- Grafikas (*sketch*) – matematinio tipo klausimas, atsakymas piešiamas pateiktoje koordinačių sistemoje. Tarkime, schematiškai pavaizduoti pateiktos funkcijos grafiką.

### Hibridiniai klausimai:

Kaip jų sudedamąsias galima naudoti bet kurį anksčiau minėtą klausimų tipą.

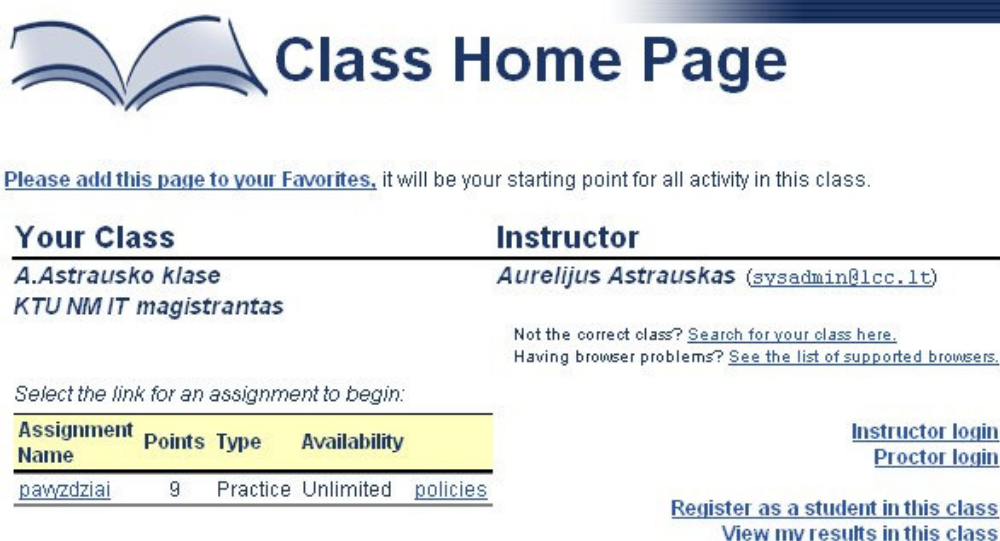
- Daugelio lygių sudėtiniai (*multipart*) – klausimai, kurie sudaromi iš kelių smulkesnių klausimų, juos išdėstant hierarchine tvarka. Tai yra klausimas klausime, leidžiama iki 4 lygių.
- Daugelio elementų (*inline*) – klausimai, kurie taip pat sudaromi iš kelių smulkesnių klausimų, tačiau, jie išdėstomi nuosekliai reikiamose vietose įterpian norimo tipo klausimą.
- Tuščių tarpų užpildymas – pateiktame teiginyje reikia įrašyti vieną ar daugiau praleistų žodžių, frazių, formulių ar skaičių. Taip pat gali būti pateikiami ir galimi variantai.

## 2.2. Sistemos valdymas

Daugiausia sistemą bandyti teko kaip instruktoriui (dėstytojui) ir, žinoma, studentui. Tačiau neteko išbandyti administravimo galimybių. Sistemos valdymas nėra labai sudėtingas, kiekvienas valdymo elementas turi „suflerį“ (*tooltip*), todėl labai greitai perprantama. Toliau aprašome pagrindinius sistemos valdymo modulius.

Darbai su EDU Campus reikia būti prisijungus prie interneto, tinka praktiškai bet kuri iš populiariausių naršyklių: Internet Explorer, FireFox, Opera. Būtent su jomis buvo praktiškai pabandyta dirbti su sistema. Nors Opera nenurodoma kaip viena iš galimų naršyklių, su ja taip pat pavyko dirbti išvengiant didelių nesklandumų.

Pradinis virtualios klasės puslapis leidžia pasirinkti keletą skirtingų veiksmų (1 pav.):



**Your Class**  
A. Astrausko klase  
KTU NM IT magistrantas

**Instructor**  
Aurelijus Astrauskas ([sysadmin@lcc.lt](mailto:sysadmin@lcc.lt))

Not the correct class? [Search for your class here.](#)  
Having browser problems? [See the list of supported browsers.](#)

Select the link for an assignment to begin:

Assignment Name	Points	Type	Availability
<a href="#">pawzdziai</a>	9	Practice Unlimited	<a href="#">policies</a>

[Instructor login](#)  
[Proctor login](#)  
[Register as a student in this class](#)  
[View my results in this class](#)

### 1 pav. Virtuali klasė

Čia galime matyti, ar yra prieinamų užduočių, prisijungti kaip dėstytojui ar jo pagalbininkui, užsiregistruoti kaip naujam studentui ar peržiūrėti savo rezultatus, jeigu jau esate registruotas.

Prisijungę prie sistemos dėstytojo režimu, patenkame (po to, kai įvedame savo slaptažodį) į toliau pavaizduotą (2 pav.) pagrindinį meniu.



# Main Menu

Last login from 85.206.220.31 on 06.4.29 at 06.28.

## A.Astrausko klase



Select a Section

ASSIGNMENT EDITOR

QUESTION BANK EDITOR

GRADEBOOK

SYSTEM TOOLS

### DID YOU KNOW?

The gradebook listing shows a little cross-and-check icon beside any tests which have questions that need to be graded by the instructor. Click on the icon to open up the test and grade these questions. [More..](#)

### 2 pav. Pagrindinis EDU Campus instruktoriaus meniu

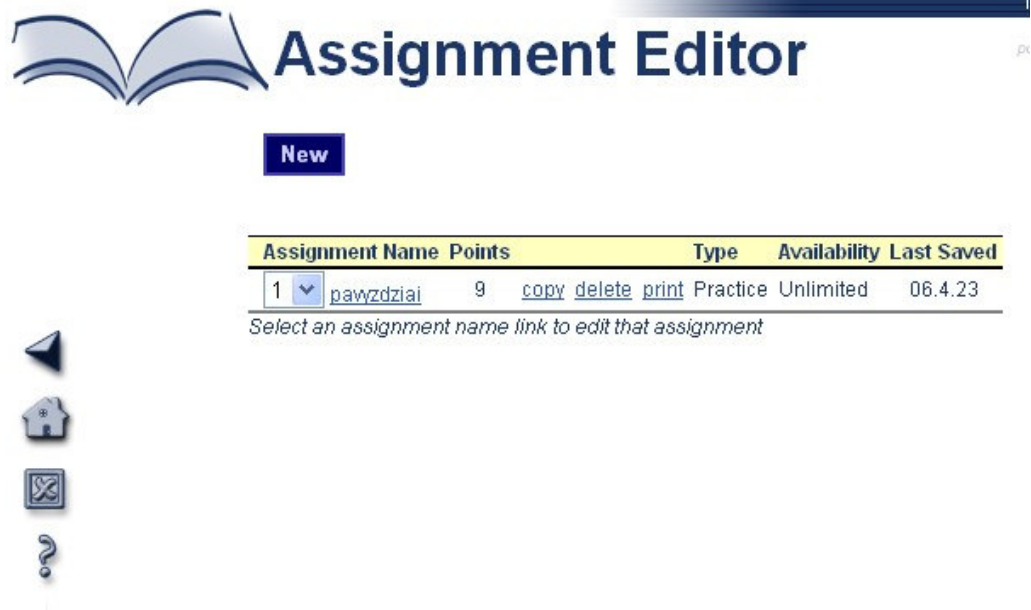
Iš pagrindinio meniu galime rinktis tokias priemones:

- Užduočių redaktorius;
- Klausimų redaktorius;
- Pasiekimų žurnalas;
- Sistemos priemonės.

Toliau kiekvieną iš šių priemonių apžvelgsime detaliau.

### 2.3. Užduočių priskyrimas

Pradėsime nuo užduočių redaktoriaus. Čia naudojami jau sukuti ar įkelti klausimai, juos galima įvairiai sugrupuoti, taip suformuojant užduotį. Šiaip šiek tiek keistoka, kodėl šis punktas padarytas pirmuoju, labiau logiška būtų, jeigu pradėtume būtent nuo klausimų kūrimo ir tik tada, kai jau turime paruoštų klausimų, juos priskiriame užduotims.



**Assignment Editor**

**New**

Assignment Name	Points	Type	Availability	Last Saved
1 <a href="#">pavyzdziai</a>	9	<a href="#">copy</a> <a href="#">delete</a> <a href="#">print</a> Practice	Unlimited	06.4.23

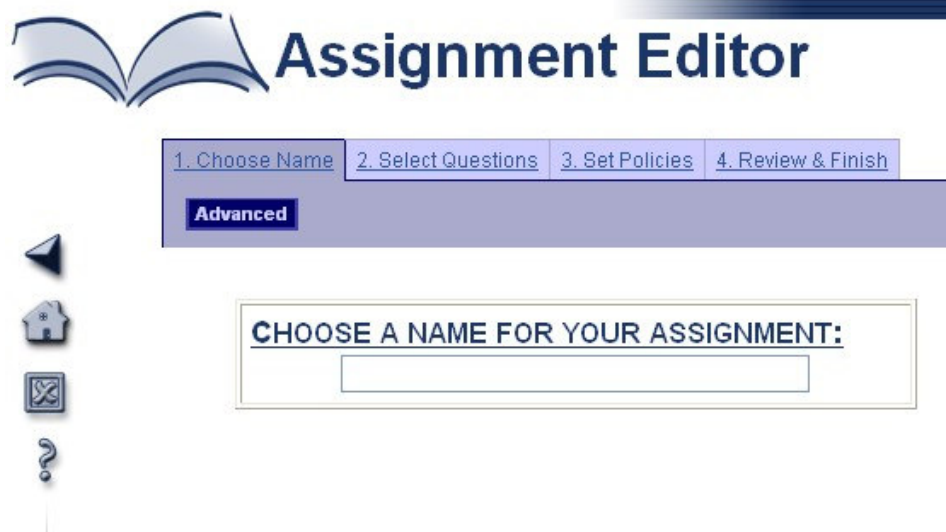
Select an assignment name link to edit that assignment

Navigation icons: back, home, refresh, help

### 3 pav. Užduočių priskyrimo redaktorius

Instruktoriui suteikiama nemažai galimybių manipuluoti klausimais: kaip bus vertinami atsakymai į juos, kokio pobūdžio yra testas – laisvai prieinamas ar reikia registruotis, įskaitinis ar mokomasis ar savikontrolės. Toliau apžvelgsime pagrindinius žingsnius ruošiant užduotis iš jau parengtų klausimų rinkinių.

Iš pradžių užduotį įvardijame (4 pav.), jeigu reikia priskiriame papildomus blokus (5 pav.).



**Assignment Editor**

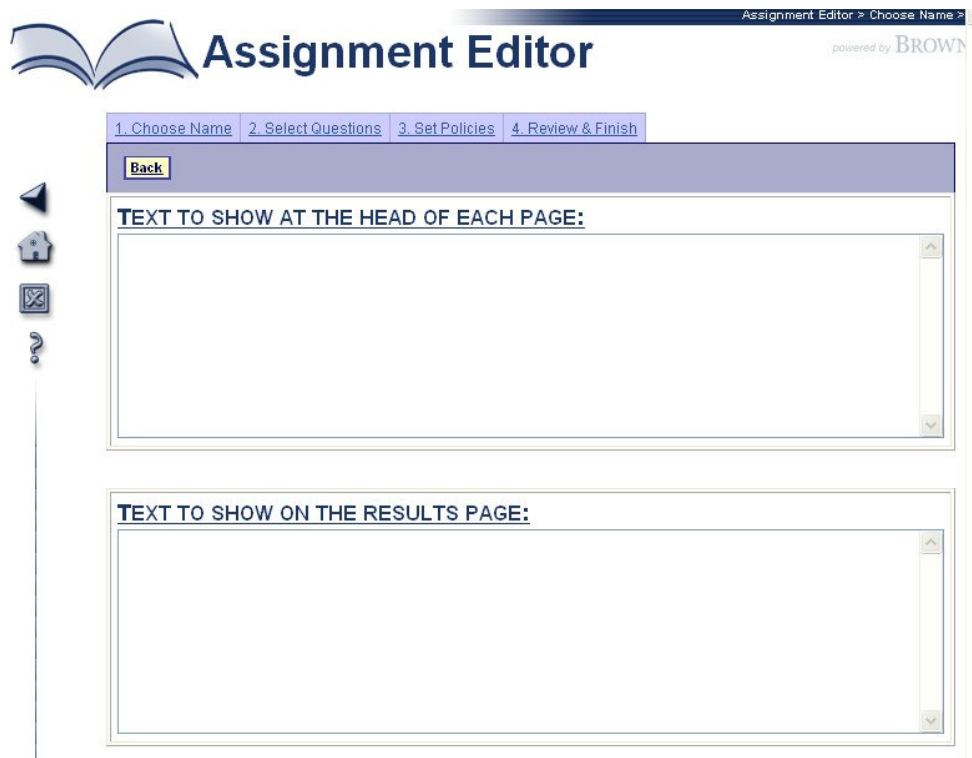
1. Choose Name | 2. Select Questions | 3. Set Policies | 4. Review & Finish

**Advanced**

**CHOOSE A NAME FOR YOUR ASSIGNMENT:**

Navigation icons: back, home, refresh, help

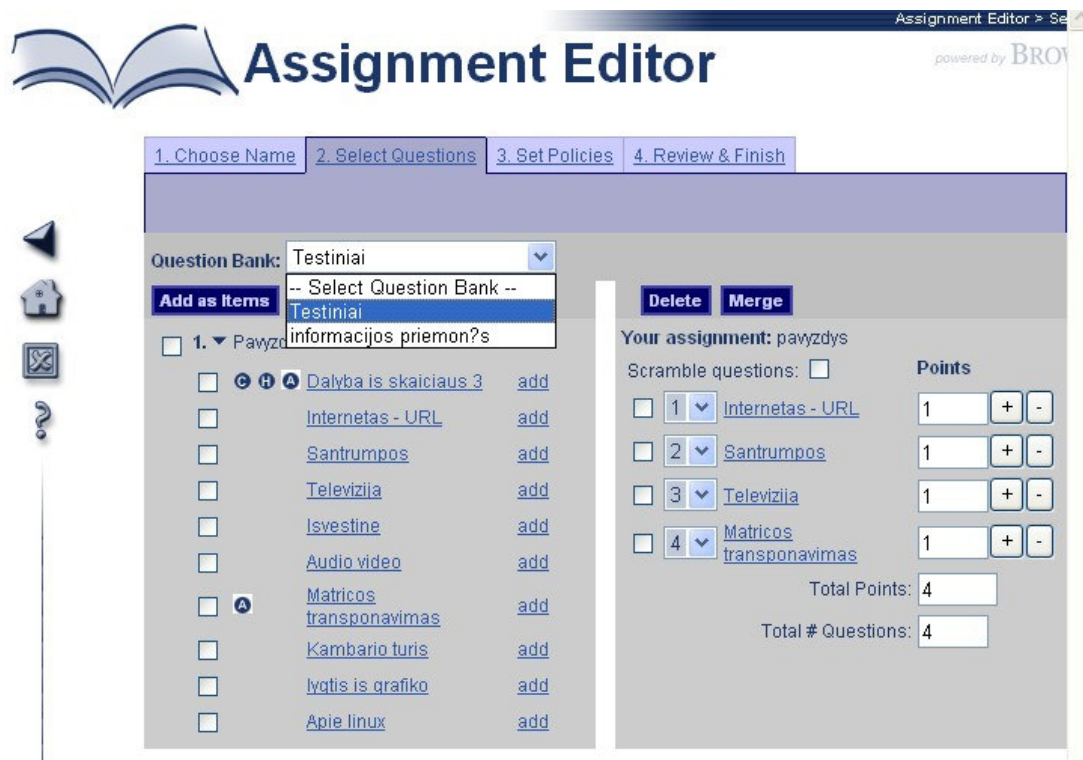
### 4 pav. Naujos užduoties sukūrimas



5 pav. Naujos užduoties sukūrimas – papildomi blokai

Kaip matome iš pastarosios iliustracijos, galime sukurti antraštę, kuri bus matoma visą laiką bei tekstą, rodomą atlikus užduotį.

Toliau priskiriami klausimai užduočiai.



Question Bank:	Testiniai
<input type="checkbox"/>	1. Pavyzdinis klausimas
<input type="checkbox"/>	Dalyba iš skaičiaus 3
<input type="checkbox"/>	Internetas - URL
<input type="checkbox"/>	Santrumpos
<input type="checkbox"/>	Televizija
<input type="checkbox"/>	Išvestinė
<input type="checkbox"/>	Audio video
<input type="checkbox"/>	Matricos transponavimas
<input type="checkbox"/>	Kambario turis
<input type="checkbox"/>	Ilgis iš grafiko
<input type="checkbox"/>	Apie linux

Your assignment: pavyzdys		Points
<input type="checkbox"/>	1 Internetas - URL	1
<input type="checkbox"/>	2 Santrumpos	1
<input type="checkbox"/>	3 Televizija	1
<input type="checkbox"/>	4 Matricos transponavimas	1
Total Points:		4
Total # Questions:		4

6 pav. Klausimų priskyrimas užduotyje

Matome, kad galime naudoti klausimus iš keletu rinkinių, priskirti kiekvienam iš jų vertę balais, nurodyti ar eiliškumas kintantis ar pastovus. Tą patį klausimą galima įtraukti keletą kartų, tai patogiu naudoti su klausimais, kuriuose yra pagal tam tikrus kriterijus parenkamų ar apskaičiuojamų reikšmių. Pavyzdžiui, tereikia sukurti tik vieną klausimą, kuriame būtų sudauginami du atsitiktinai parinkti skaičiai iki 9, jį įtraukti į užduoti keletą kartų (pagal poreikį) ir turėtume puikią vienaženklų skaičių daugybos lentelės mokymosi priemonę.

Kitame etape (7 pav.) nustatome įvairius parametrus:

- užduoties tipas (žinių įtvirtinimas, kontrolinis testas, praktika);
- grįžtamasis ryšys (atsakymų komentarai, patarimai);
- minimalus reikalavimai teigiamam įvertinimui gauti (balai, sugaištas laikas);
- tvarkaraštis (kada užduotis prieinama);
- papildomi (*advanced*) reikalavimai (klaidingų bandymų skaičius, anksčiau atliktos užduotys (8 pav.)).

Kaip matome, yra pakankamai daug parametrų, nuo kurių priklauso, ar tai bus žinių patikrinimo testas ar tik praktinė priemonė įtvirtinti teorijai. Tarkime, galime padaryti užduotį, kurią atlikti galės bet kas, žinantis priėjimą prie virtualios klasės, o galime sugriežtinti tiek, kad bus privaloma atsakyti į klausimus iš eilės, nekalbant apie būtinybę registruotis ar net priskirti dėstytojo pagalbininką, be kurio testas bus neprieinamas. Suprantama, kad tai yra paskutinis etapas prieš pateikiant testus besimokantiesiems.



Assignment Editor > Set Policies  
powered by BROWNSTONE

## Assignment Editor

1. Choose Name   2. Select Questions   3. Set Policies   4. Review & Finish

**Advanced**

Type of Assignment	Login PW	Results
<input checked="" type="radio"/> <b>Anonymous practice</b> (No session results are recorded)	Not required	Not recorded
<input type="radio"/> <b>Homework or Quiz</b> (All session results are recorded)	Required	Recorded
<input type="checkbox"/> Always rework the same assignment on return <input type="checkbox"/> Offer printable version of assignment		
<input type="radio"/> <b>Proctored Exam</b> (Requires proctor authorization to grade)	Required	Recorded
<input type="checkbox"/> Also require proctor sign-in to start session		
<input type="radio"/> <b>Mastery dialog</b> (Control progress question by question)	Required	Recorded
<a href="#">Edit mastery policies</a>		
<input type="radio"/> <b>Study session dialog</b> (Flashcard style learning)	Not required	Not recorded
<input type="radio"/> <b>Hidden assignment</b> (Assignment created but invisible to students)		

**Feedback**

**During the assignment**

Show hints

Allow students to check grades and feedback

For each question:  show the correct answer    show the question comment

**After the assignment is graded**

Show the final grade

For each question:  show the correct answer    show the question comment

Send email reports to

**Assignment Properties**

Passing score:  out of 10

Time limit:  minutes

Questions per page:

Max. # attempts allowed:

**Scheduling**

**Start:** Date:    Time:    No scheduled start

**End:** Date:    Time:    No scheduled end

Restrict feedback  
If you have chosen to display feedback details, then this option will delay their display until after the end date  
Note the time zone for scheduling is GMT-02:00

7 pav. Užduoties parametrai

Assignment Editor > Set P  
powered by B

## Assignment Editor

1. Choose Name   2. Select Questions   3. Set Policies   4. Review & Finish

**Back**

**REQUIREMENTS:**  
A student may take this assignment if he/she...  
(has passed "pavyzdys")

**Criterion 1:**

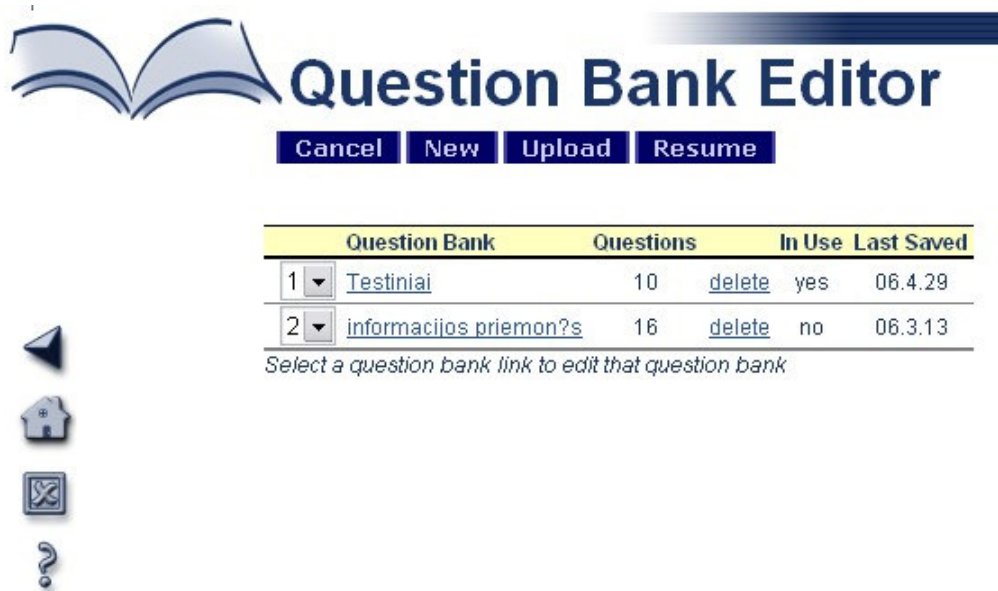
a. has

8 pav. Papildomi užduoties parametrai

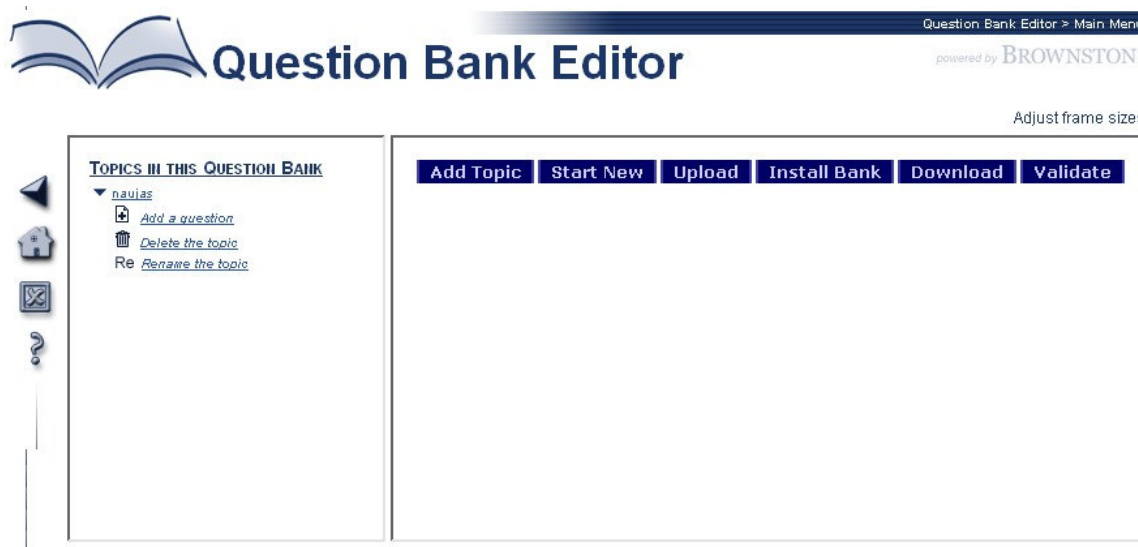
## 2.4. Klausimų redagavimas

Klausimai EDU Campus sistemoje grupuojami į blokus, todėl pats projektavimo procesas prasideda pasirenkant vieną iš veiksmų su klausimų bloku – sukurti naują, įkelti iš kompiuterio, redaguoti esamą ar tiesiog ištrinti nebenaudojamą bloką.



9 pav. Klausimų redaktorius – veiksmų pasirinkimas

Pasirinkus klausimų redagavimą, patenkame į klausimų redaktorių (10 pav.), čia klausimai dar grupuojami į temas.



10 pav. Klausimų redaktorius – pagrindinis meniu

Ši sritis yra svarbiausia, nes būtent čia atliekamas testų ir klausimų paruošimas. Yra paruoštas gana neblogas klausimų redaktorius, kurio pakanka nesudėtingiems bei vidutinio sudėtingumo klausimams kurti bei redaguoti. Patys klausimai apjungiami į blokus – taip juos galima grupuoti pagal tam tikrus požymius ar sritį. Blokai įvardinami, taip juos lengviau surasti

užduoties kūrimo metu. Taip pat čia vyksta ir klausimų įkėlimas iš ar į kietąjį diską ar kitokią informacijos laikmeną. Sudėtiniam klausimams rašyti yra skirtas Java modulių realizuotas HTML redaktorius. Yra galimybė klausimuose naudoti apskaičiuojamas reikšmes naudojant kintamuosius, galima norimoms reikšmėms taikyti įvairius apribojimus (pavyzdžiui, reikalingas tik sveikas nelyginis skaičius) ar taisykles. Taip galima labai nesunkiai paruošti klausimą mintinam skaičiavimui lavinti ar daugybės lentelės mokymuisi. Reikiamus skaičiavimus (pvz. atsitiktinių skaičių ar net veiksmų parinkimas) galima patikėti sistemai. Klausimo parengimas nėra labai sudėtingas – užtenka tik užpildyti reikiamus laukus (11 pav.) ir gana greitai galime pamatyti rezultatą.

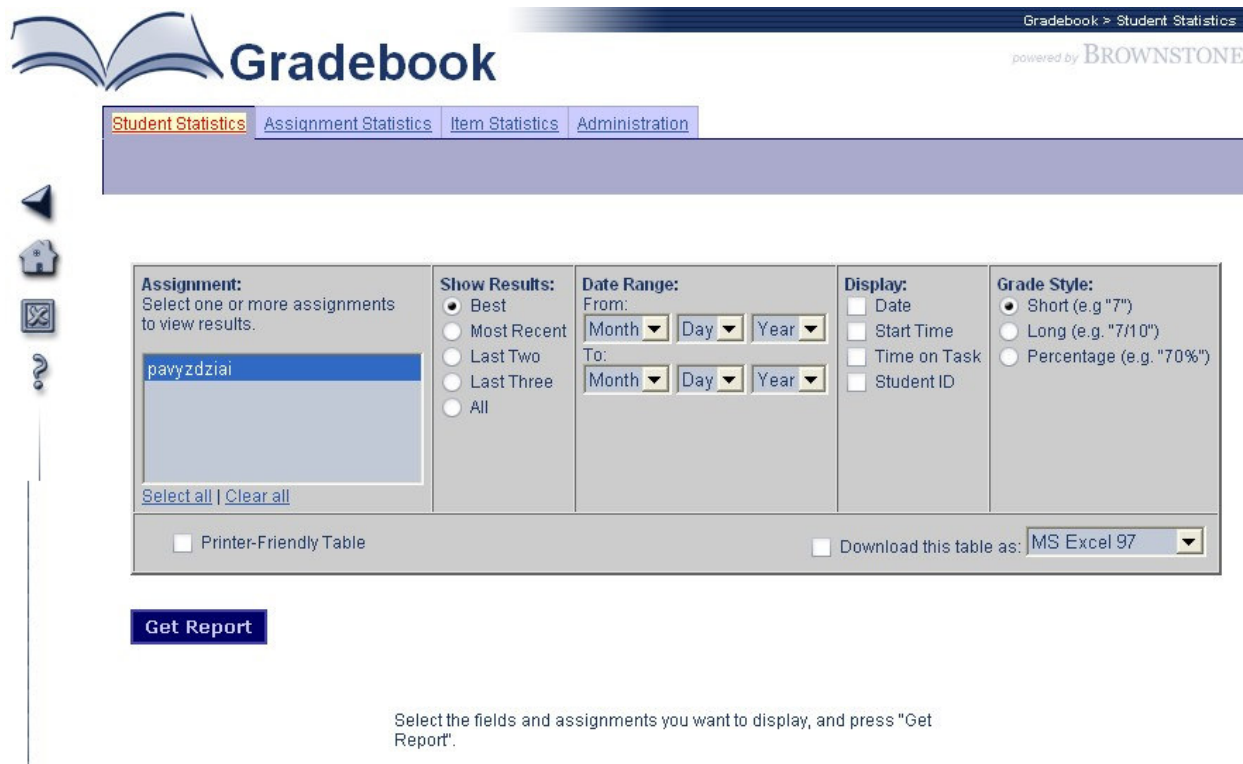
11 pav. Klausimų redaktorius – naujas klausimas

Deja, viskas yra gerai, kol klausimai nėra labai sudėtingi ir jiems aprašyti nereikia nieko daugiau nei paprasto HTML. Tačiau jei reikia naudoti sudėtingesnes struktūras ar sudėtingesnes matematinės išraiškas (esamas formulų rašymo įrankis nevisada prieinamas), klausimų redaktorius mažai tegali būti naudingas. Šiuo atveju tenka naudoti kitas priemones klausimų pateikimui, paruošti tam tikro formato tekstines bylas ir jas įkelti, naudojant klausimų redaktorių. Apie pačius formatus bei priemones, taip pat ir patį redaktorių detaliau aptarsime šiek tiek vėliau, nagrinėdami kaip ruošiami įvairių tipų klausimai.

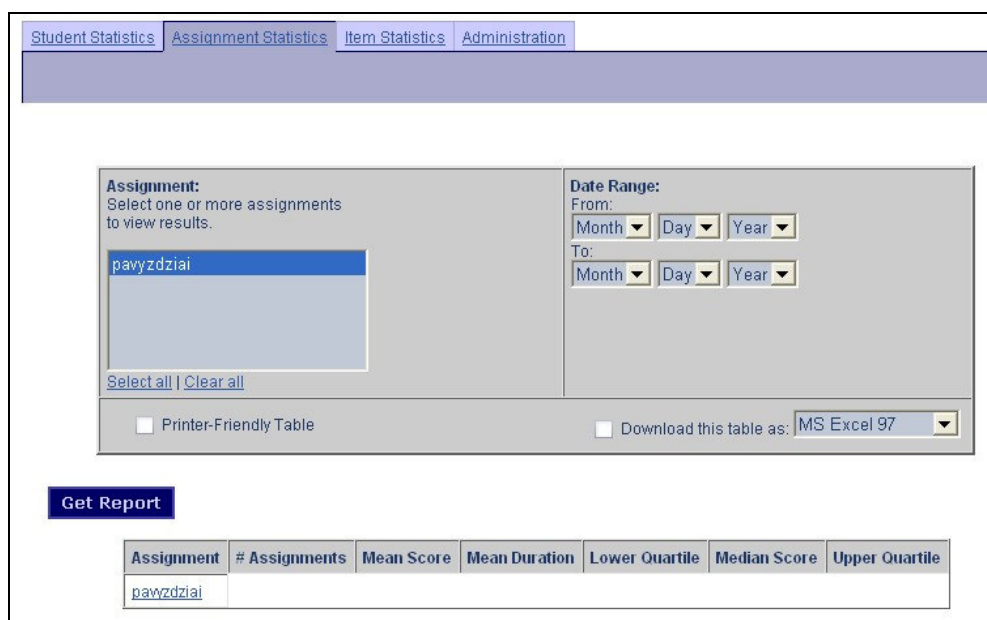
## 2.5. Pasiekimų žurnalas

Kaip jau galima suprasti iš pavadinimo, šioje vietoje galima sužinoti, kaip sekasi laikantiems testus, atliekantiems užduotis. Pateikiama informacija tikrai gausi ir įvairiapusė, patei-

kiama daug statistinės informacijos. Ją galima analizuoti pagal studentų pasiekimus (12 pav.), pagal atliktas užduotis (13 pav.) bei pagal atskirus klausimus (14 pav.). Yra eksportavimo galimybė į įvairius formatus, tarp jų ir MS-Excel 97.



12 pav. Pasiekimų žurnalas – pagal studentą



Assignment	# Assignments	Mean Score	Mean Duration	Lower Quartile	Median Score	Upper Quartile
pavyzdziai						

13 pav. Pasiekimų žurnalas – pagal užduotis

Student Statistics | Assignment Statistics | **Item Statistics** | Administration

**Assignment:**  
Select one or more assignments to view results.

pavyzdziai

Select all | Clear all

Printer-Friendly Table       Download this table as: MS Excel 97

**Get Report**

Assignment	Item	Success Rate	p-Value	d-Value
pavyzdziai	1 <a href="#">Apie linux</a>			
	2 <a href="#">Dalys is skaiciaus 3</a>			
	3 <a href="#">Internetas - URL</a>			
	4 <a href="#">Santrumpos</a>			
	5 <a href="#">Televizija</a>			
	6 <a href="#">Ivestine</a>			
	7 <a href="#">Audio video</a>			
	8 <a href="#">Matricos transponavimas</a>			
	9 <a href="#">Kambario turis</a>			
	10 <a href="#">Ivotis is grafiko</a>			

14 pav. Pasiekimų žurnalas – pagal klausimus

Taip pat čia rasime priemones (15 pav.), kurių pagalba galima trinti, apjungti arba iškelti studentų sąrašus, nusiųsti jiems pranešimą. Importui galima naudoti tekstines arba Excel bylas.

Student Statistics | Assignment Statistics | Item Statistics | **Administration**

Delete | Merge | Undo Delete and Merge | Message | Upload Roster

There are no students registered for this class yet.

15 pav. Pasiekimų žurnalas – administravimas

## 2.6. Pagalbinės sistemos priemonės

Šioje srityje (16 pav.) rasime įvairias aplinkos valdymo priemones. Čia galime priskirti dėstytojo pagalbininkus, perskaityti pranešimus, leisti ar drausti registraciją į klasę, manipuluoti papildomomis bylomis reikalingomis testams (pavyzdžiui, paveikslėliai), patikrinti ir jei reikia, priderinti naršyklę tinkamam darbui su pačia aplinka, suteikti teises naudotis užduotimis kitiems dėstytojams, apjungti užduotis bei klausimų blokus į kurso modulius.

## SELECT A UTILITY



- **Manage Proctors** - Add or delete proctor profiles
- **Inbox** - View email inbox
- **Edit Profile** - Change name, password, class URL
- **Lock Access** - Restrict access to class registration
- **Share Class** - Share your assignments with other instructors
- **Website Editor** - Edit the system website for this class
- **Browser Tuneup** - Download packages to make your browser more efficient
- **Course Modules** - Create and deploy course modules

16 pav. Pagalbinės sistemos priemonės

## 2.7. Klausimų aprašymo būdai

Kaip jau buvo minėta, ne visus klausimus lengva aprašyti naudojant pateikiamą vidinį klausimų redaktorių. Matematiniams klausimams, kur naudojamos sudėtingos išraiškos, formulės, siūloma naudoti vidinį klausimų formatą (toliau – **.edu**) arba pasinaudoti LaTeX formatu bei pateikiamais moduliais ir sugeneruoti šias bylas EDU tinklapyje pateikiamu konvertavimo įrankiu. Trumpai pristatysime abu formatus dabar, vėliau juos detalčiau panagrinėsime ruošdami klausimus pagal etaloninį testą.

### EDU bylų formatas

Klausimai gali būti aprašomi naudojant bet kurį tekstų redaktorių, laikantis numatytos aprašymo sintaksės bei išsaugant juos tekstiniame formate Unicode (UTF-8) koduote. Bendra šio formato sintaksė būtų tokia:

```
qu.x.y.<lauko_vardas>=<reikšmė>@
kur x – skyriaus numeris, y – klausimo numeris.
```

Trumpas paprasto vieno iš kelių pasirinkimo klausimo pavyzdys atrodytų taip:

```
qu.1.topic=Senosios ir naujosios informacijos priemonės@
qu.1.1.mode=Multiple Choice@
qu.1.1.editing=useHTML@
qu.1.1.question=<p class="noindent">Kuris iš šių dalykų priskiriamas prie
audiovizualinių informacijos priemonių?</p>@
qu.1.1.answer=3@
qu.1.1.choice.1=<p class="noindent">laikraštis</p>@
qu.1.1.choice.2=<p class="noindent">plokštelė</p>@
qu.1.1.choice.3=<p class="noindent">vaizdajuostė</p>@
qu.1.1.choice.4=<p class="noindent">garsajuostė</p>@
```

Išsamesnis šio formato aprašymas pateikiamas 2 priede.

### LaTeX formatas

Anot sistemos autorių, vienas iš lanksčiausių metodų pilnai panaudoti EDU Campus galimybes yra būtent naudoti LaTeX. Tačiau šiuo atveju reikalingos geros šio paketo žinios, bent



jau kaip rašyti matematinės formules. Iš gamintojo tinklapio yra galimybė atsisiųsti papildomą modulį LaTeX paketui, kuris reikalingas norint pasiruošti klausimus PDF ar DVI formatu, peržiūrėti juos prieš išverčiant į EDU formatą. Paruoštą LaTeX bylą pateikiame EDU Campus konvertavimo tinklapyje (<http://qa.brownstone.net/latex2edu/>), rezultata gauname anksčiau paminėtame **.edu** formate, kurį galime importuoti klausimų redaktoriaus pagalba.

Anksčiau minėtas pavyzdys LaTeX formatu:

```
\begin{topic}{Senosios ir naujosios informacijos priemonės}
\begin{question}{Multiple Choice}
\qutext{Kuris iš šių dalykų priskiriamas prie audiovizualinių
informacijos priemonių?}
\choice{laikraštis}
\choice{plokštelė}
\choice*{vaizdajuostė}
\choice{garsajuostė}
\end{question}
```

Bendru atveju bylos struktūra turėtų atrodyti taip:

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage{ed}
\begin{document}
\begin{topic}{skyriaus pavadinimas}
\begin{question}{klausimo tipas}
...
Klausimo aprašas
...
\end{question}
\end{topic}
\end{document}
```

## 2.8. Klausimų ruošimo eiga EDU Campus sistema

Šiame poskyryje pademonstruosime, kaip ruošiami klausimai panaudojant įvairias sistemos EDU Campus priemones. Pateiksime pavyzdžius beveik visiems 2.1 poskyryje paminėtiems klausimų tipams, išskyrus kai kuriuos tarpusavyje labai panašius tipus.

### 2.8.1. Vienas iš daugelio

Pradėkime nuo paties populiariausio klausimų tipo – vienas iš daugelio. Dauguma testų paremti būtent šiais klausimais. Tai suprantama, nes į juos pakankamai lengva atsakinėti – užtenka išrinkti vieną variantą iš keleto pateiktų, taip pat gana paprasta realizuoti automatinį rezultatų apdorojimą.

Iš pradžių pasinaudosime klausimų redaktoriais. Kadangi naujo klausimo ruošimą jau buvome iliustravę anksčiau (2.4 poskyris, 10 pav.), čia pateiksime jau paruošto klausimo iliustracijas.

Cancel Edit source Next

**The Question Type**  
Multiple choice

**The Question Description**  
Internetas - URL

**The Question Text Format**  
Use HTML formatting for the question text:

**Feedback** Add  
There is no feedback.

**Algorithm** Add  
There is no algorithm.

**Information Fields** Add  
There are no info fields set.

**Hints** Add  
There are no hints set.

**Solution** Add  
There is no solution set.

### 17 pav. Naujas klausimas – vienas iš daugelio

Šiame klausime nenaudojame jokių papildomų laukų, tačiau kituose klausimuose kai kuriuos iš jų panaudosime. Taip jeigu reikia galime redaguoti EDU formato aprašą (*Edit source*).

Cancel Save

#### EDIT QUESTION SOURCE

You can view and edit the raw data fields of your question below.  
**WARNING:** If you enter invalid field or value data, you may make your questions unworkable.

```
mode=Multiple Choice@
name=Internetas - URL@
editing=useHTML@
question=<font size="3">Kaip vadinamas visas interneto puslapio
adresas?</font>@
answer=1@
choice.1=<font size="3">URL</font>@
choice.2=<font size="3">Link</font>@
choice.3=<font size="3">Wildcard</font>@
choice.4=<font size="3">TCP</font>@
```

### 18 pav. Klausimo aprašas EDU formatu

Toliau belieka tik užpildyti atitinkamus laukus reikiama informacija – įrašyti klausimo tekstą bei atsakymų variantus. Beje, juose galime naudoti HTML komandas, jeigu norime, kad klausimas atrodytų kitaip negu numatyta pagal nutylėjimą (pavyzdžiui, padidinti ar pakeisti naudojamą šriftą ar jo spalvą).



**Add Choices** **Finish**

Use HTML:

**Text of the question:**

```
<font size="3">Kaip vadinamas visas interneto puslapio
adresas?</font>
```

**Choices for the answers:**  
(Click on the box beside an answer to mark it as correct)

Change the order of the choices?  
 Yes     No

Allow more than one selection?  
 Yes     No

### 19 pav. Vienas iš daugelio – klausimo ruošimas

Štai taip atrodo pabaigtas klausimas:

**Main Menu** **Grade** **Edit**

**Question Name:** Internetas - URL

Kaip vadinamas visas interneto puslapio adresas?

Link

TCP

Wildcard

URL

### 20 pav. Vienas iš daugelio – paruoštas klausimas

Kaip matome, viskas vyksta gana paprastai. Kol kas neprireikė jokių papildomų priemonių. Tačiau jeigu norėtume į klausimo tekstą ar variantus įterpti matematinį turinį, šio tipo klausimuose nėra galimybės pasinaudoti formulių redaktoriumi. Tokiu atveju tektų redaguoti klausimo aprašą EDU formatu, įterpti reikiamoje vietoje MathML formatu užrašytas išraiškas. Arba tiesiog pasinaudoti LaTeX formatu ir iš jo vėliau išversti į EDU formatą.

Nors šiame klausime ir neprireikė naudotis kitais klausimo ruošimo būdais, pateikiame jo užrašymą EDU bei LaTeX formatais.

EDU formatas:

```
qu.1.2.mode=Multiple Choice@
qu.1.2.name=Internetas - URL@
qu.1.2.editing=useHTML@
qu.1.2.question=<font size="3">Kaip vadinamas visas interneto puslapio
adresas?</font>@
qu.1.2.answer=1@
qu.1.2.choice.1=<font size="3">URL</font>@
```

```
qu.1.2.choice.2=<font size="3">Link</font>@
qu.1.2.choice.3=<font size="3">Wildcard</font>@
qu.1.2.choice.4=<font size="3">TCP</font>@
```

Pabraukti laukai yra būtini, taip pat čia praleidome pradinį lauką **topic**, nes jis labiau aktualus jau apjungiant klausimus į vieną bloką. Pateiktame pavyzdyje skaičiai 1,2 atitinkamai ir nurodo bloko ir klausimo numerį bloke. Laukas **mode** nurodo, koks klausimo tipas aprašomas. Savaime suprantama, kad klausimo tekstas yra privalomas, jis aprašomas lauku **question**. Šio tipo klausimui privalomi variantus aprašantys laukai **choice**. Jų turi būti mažiausiai du.

LaTeX formatas:

```
\begin{question}{multiple choice}
\qutext{\html{<font size="3">}Kaip vadinamas visas interneto puslapio
adresas?\html{</font>}}
\name{Internetas - URL}
\choice*{\html{<font size="3">}URL\html{</font>}}
\choice{\html{<font size="3">}TCP\html{</font>}}
\choice{\html{<font size="3">}Link\html{</font>}}
\choice{\html{<font size="3">}Wildcard\html{</font>}}
\end{question}
```

Čia taip pat praleidome bendrą visiems klausimams antraštę bei pabaigą (žr. 2.7 poskyrį, LaTeX formatas), palikome tik susijusią su nagrinėjamu klausimų tipu informaciją. Nesunku pastebėti, kad atsakymo variantai pateikiami su makrokomanda **\choice**, teisingas atsakymo variantas pažymimas „\*“ simboliu. Makrokomandos **\html** pagalba galime įterpti HTML komandas į klausimo aprašymą. Iš pradžių klausimas atrodo gerai. Tačiau pastebėjome, kad po to vis tiek reikia poredaguoti klausimo EDU aprašą. Priešingu atveju jeigu vėliau bandome redaguoti klausimą, jis blogai interpretuoja keliomis eilutėmis užrašytą variantų tekstą ir juos panaikina. Trumpai pavaizduosime šią situaciją:

```
choice.1=<p class="noindent">
<font size="3">URL</font>
</p>@
```

Taip atrodo įkeltas variantas. Kažkodėl klausimų redaktorius nesupranta keliomis eilutėmis parašyto aprašo. Į redagavimą įkelia tik pirmąją eilutę ir todėl panaikina visą po to einantį tekstą. Tačiau perrašius tekstą viena eilute

```
choice.1=<p class="noindent"><font size="3">URL</font>,</p>
```

viskas atrodo gerai. Galbūt tada vis tik geriau HTML komandas įterpti redaguojant EDU aprašą prieš jį įkeldami arba jau pačiame klausimų redaktoriuje.

Pabaigai paminėsime, kad labai panašiai paruošimas TAIP/NE tipo klausimas, todėl jo atskirai neaprašysime.

## 2.8.2. Keletas iš daugelio

Tai taip pat pakankamai populiarus klausimų tipas, tam tikra prasme turintis pranašumą prieš vieno iš daugelio klausimus. Kadangi čia gali būti keli teisingi atsakymai, netaip lengva atspėti teisingus variantus, didesnė tikimybė, kad atsakinėjantysis tikrai žino atsakymus.

Kaip ir prieš tai, pradėsime nuo klausimų redaktoriaus panaudojimo. Praleisime pasikartojančius momentus, pateiksime tik skirtumus parodančias iliustracijas.

**The Question Type**  
Multiple selection

**The Question Description**  
Dalyba iš skaičiaus 3

**The Question Text Format**  
Use HTML formatting for the question text:

**Feedback** Edit

**Dalumo iš 3 pozymis:** jeigu duotojo skaičiaus skaitmenu suma dalijasi iš 3, tai ir pats skaičius dalijasi iš 3.

**Algorithm** Edit

```

$a1 = range(4,33)
$c1 = $a1*3
$a2 = range(4,33)
$c2 = $a2*3
condition:not(eq($a1,$a2))
$b1 = range(4,33)
$b2 = range(4,33)
$b3 = range(4,33)
condition:not(eq($b1,$b2,$b3))
$c3 = $b1*3-1
$c4 = $b2*3-2
$c5 = $b3*3+1
condition:lt($c5,100)

```

**Information Fields** Add

There are no info fields set.

**Hints** Edit

**Hint 1:** Sudekite duoto skaičiaus skaitmenis.  
**Hint 2:** Patikrinkite gautos sumos daluma iš 3.  
**Hint 3:** Jeigu ji dalijasi iš 3, tai ir skaičius dalijasi iš 3.

**Solution** Add

There is no solution set.

21 pav. Keletas iš daugelio – 1 etapas

Kaip matyti iš iliustracijos (21 pav.), ruošiant šį klausimą panaudojome keletą anksčiau neaptartų galimybių. Tai būtų komentaras (*feedback*), algoritmas bei patarimai (*hints*). Platesnio paaiškinimo manytume reikėtų algoritmo rašymui. Toliau pateikiamose iliustracijose pavaizduoti du algoritmo rašymo režimai: galime rašyti patys (22 pav.) arba naudotis dizainerio pagalba (23 pav.). Tokiu būdu kiekvieną kartą sistema sugeneruoja vis kitus skaičius tiek teisingiems, tiek klaidingiems atsakymų variantams.

Komentaras parodomas atlikus visą testą, patarimus galima pasižiūrėti ir atsakinėjimo metu, jeigu tai buvo leista sudarant užduotį. Jų rašymas pakankamai paprastas, todėl iliustracijų nepateiksime.

Cancel Clear Show Designer Refresh Save

Edit the code for your algorithm in the text box below, or click "Show Designer" to use the algorithm designer. The algorithm designer tool allows you to define algorithms for your question by completing a form.

```
$a1=range(4,33);
$c1=$a1*3;
$a2=range(4,33);
$c2=$a2*3;
condition:not(eq($a1,$a2));
$b1=range(4,33);
$b2=range(4,33);
$b3=range(4,33);
condition:not(eq($b1,$b2,$b3));
$c3=$b1*3-1;
$c4=$b2*3-2;
```

Variable	Value
a1	7
c1	21
a2	19
c2	57
b1	7
b2	14
b3	14
c3	20
c4	40
c5	43

22 pav. Algoritmo rašymas – teksto režimas

Žemiau pateiktoje ilustracijoje pavaizduota tik algoritmo dizainerio dalis, kitos dalys išlieka tos pačios.

Cancel Clear Hide Designer Refresh Save

<input type="text"/> is a random <input type="text" value="whole number"/> between <input type="text"/> and <input type="text"/> in steps of <input type="text"/>	OK
<input type="text"/> is set to be <input type="text"/> if <input type="text"/> equals <input type="text"/> otherwise it's set to <input type="text"/>	OK
<input type="text"/> is a variable defined by the following Maple command <input type="text"/> <b>Optional. Upload a Maple repository:</b> You can upload and link Maple repositories to the server. Click Maple Repository to access files. <input type="button" value="Maple Repository"/> <input type="text"/> LIB Location (output field)	OK
Ensure the variables always satisfy the condition: <input type="text"/> equals <input type="text"/>	OK

23 pav. Algoritmo rašymas – dizainerio režimas

Pateikiame šio klausimo aprašą EDU formatu:

```
qu.1.1.mode=Multiple Selection@
qu.1.1.name=Dalyba is skaičiaus 3@
qu.1.1.comment=<font size="3"><b>Dalumo is 3 pozymis:</b> jeigu duotojo
skaičiaus skaitmenu suma dalijasi is 3, tai ir pats skaičius dalijasi is
3.</font>@
qu.1.1.editing=useHTML@
qu.1.1.hint.1=<font size="3">Sudekite duoto skaičiaus skaitmenis.</font>@
```

```

qu.1.1.hint.2=<font size="3">Patikrinkite gautos sumos daluma is
3.</font>@
qu.1.1.hint.3=<font size="3">Jeigu ji dalijasi is 3, tai ir skaicius
dalijasi is 3.</font>@
qu.1.1.algorithm=
$a1=range(4,33);$c1=$a1*3;
$a2=range(4,33);$c2=$a2*3;
condition:not(eq($a1,$a2));
$b1=range(4,33);$b2=range(4,33);$b3=range(4,33);
condition:not(eq($b1,$b2,$b3));
$c3=$b1*3-1;$c4=$b2*3-2;$c5=$b3*3+1;
condition:lt($c5,100);@
qu.1.1.question=<font size="3">Kurie is pateiktu skaiciu dalijasi is 3 be
liekanos?</font>@
qu.1.1.answer=1, 2@
qu.1.1.choice.1=<font size="3">$c1</font>@
qu.1.1.choice.2=<font size="3">$c2</font>@
qu.1.1.choice.3=<font size="3">$c3</font>@
qu.1.1.choice.4=<font size="3">$c4</font>@
qu.1.1.choice.5=<font size="3">$c5</font>@

```

Pakomentuosime tik esminius skirtumus.

Komentaro laukus galime naudoti ne tik visam klausimui (kaip šiuo atveju), bet ir kiekvienam variantui. Tereikia prie lauko nurodyti numerį varianto kuriam jis skiriamas. Bendru atveju tai atrodytu taip:

```

qu.1.1.choice.1=<atsakymo variantas>
qu.1.1.comment.1=<komentaras 1-jam variantui>

```

Algoritmo aprašymo sintaksė nėra ypatingai sudėtinga – gana artima programavimo kalboms. Detaliau jos čia neaprašinsime, nes ji pakankamai neblogai aprašyta EDU Campus pagalbos sistemoje (4). Be to, galima pasinaudoti ir algoritmų dizainerio įrankiu – daugeliu atveju jo turėtų pakakti.

Šio klausimo aprašas LaTeX formatu:

```

\begin{question}{multiple selection}
\qutext{Kurie is pateiktu skaiciu dalijasi is 3 be liekanos?}
\name{Dalumas is 3-ju}
\comment{Dalumo is 3 pozymis: jeigu duotojo skaiciaus skaitmenu suma
dalijasi is 3, tai ir pats skaicius dalijasi is 3.}
\hint{Sudekite duoto skaiciaus skaitmenis.}
\hint{Patikrinkite gautos sumos daluma is 3.}
\hint{Jeigu ji dalijasi is 3, tai ir skaicius dalijasi is 3.}
\code{
$a1=range(4,33);$c1=$a1*3;$a2=range(4,33);$c2=$a2*3;
condition:not(eq($a1,$a2));
$b1=range(4,33);$b2=range(4,33);$b3=range(4,33);
condition:not(eq($b1,$b2,$b3));
$c3=$b1*3-1;$c4=$b2*3-2;$c5=$b3*3+1;
condition:lt($c5,100);
}
\choice*{\var{c1}}
\choice*{\var{c2}}
\choice{\var{c3}}
\choice{\var{c4}}
\choice{\var{c5}}
\end{question}

```

Kaip matome, patarimų ir komentaro makrokomandos yra tokios pat kaip ir EDU formate. Taip pat verta paminėti, kad komentarai gali būti pridėti ir kiekvienam atsakymo variantui – juos užtektų parašyti po atitinkamo varianto. O algoritmo makrokomanda `\code` turi ir sinonimą `\algorithm`, kuris visiškai sutampa su EDU formato atitinkama komanda.

Apibendrinant abu nagrinėtus poskyrius dar reiktų paminėti, kad tiek vieno iš daugelio, tiek kelių iš daugelio klausimų patektuose pavyzdžiuose atsakymo variantų tvarka buvo kintanti. Esant poreikiui galima naudoti ir visiškai ekvivalenčius, tik išlaikančius nustatytą atsakymo variantų tvarką klausimus. Naudojant klausimų redaktorių ši savybė nustatoma aprašant variantus, o EDU ar LaTeX formatu – tereikia papildyti klausimo tipo prašymą fraze „non permutable“.

### 2.8.3. Porų atrinkimas

Šis klausimų tipas – tai galima sakyti keli „vienas iš daugelio“ klausimai apjungti į vieną grupę. Juos patogu naudoti, kai klausimo formuluoatė bendra keletui šio tipo klausimų. Kaip ir prieš tai buvusiame poskyryje, iliustruosime tik besiskiriančius momentus.

Add Edit Delete Finish

Use HTML:

**TEXT OF THE QUESTION:**

```
<font size="3">Atrinkite santrumpas  
ir ju paaiskinimus</font>
```

↓

<b>THE ITEM:</b>	<b>MATCHES WITH:</b>

Display the question in  columns

- HTTP Hyper Text Transfer Protocol
- SMTP Simple Mail Transfer Protocol
- WWW World Wide Web
- ISP Internet Service Provider

#### 24 pav. Porų atrinkimas

Kaip matyti iš paveikslėlio, viskas pakankamai aišku – kairėje pusėje įrašome tam tikrą sąvoką ar terminą, o dešinėje – jo paaiškinimą ar apibrėžimą. Beje, jeigu terminas turi ne vieną apibrėžimą, galima išvardinti tiek, kiek reikia. Testo metu kiekvieną kartą bus pasiūlomas vis kitas jo variantas.

Klausimo aprašas EDU formatu:

```
qu.1.3.mode=Matching@
qu.1.3.name=Santrumpos@
qu.1.3.editing=useHTML@
qu.1.3.format.columns=2@
```

```

qu.1.3.question=<font size="3">Atrinkite santrumpas ir ju
paaishkinimus</font>@
qu.1.3.term.1=<font size="3">HTTP</font>@
qu.1.3.term.1.def.1=<font size="3">Hyper Text Transfer Protocol</font>@
qu.1.3.term.2=<font size="3">SMTP</font>@
qu.1.3.term.2.def.1=<font size="3">Simple Mail Transfer Protocol</font>@
qu.1.3.term.3=<font size="3">WWW</font>@
qu.1.3.term.3.def.1=<font size="3">World Wide Web</font>@
qu.1.3.term.4=<font size="3">ISP</font>@
qu.1.3.term.4.def.1=<font size="3">Internet Service Provider</font>@

```

Klausimo aprašas LaTeX formatu:

```

\begin{question}{matching}
\qutext{Atrinkite santrumpas ir ju paaishkinimus}
\name{Santrumpos}
\cols{2}
\match{HTTP} \with{Hyper Text Transfer Protocol}
\match{ISP} \with{Internet Service Provider}
\match{WWW} \with{World Wide Web}
\match{SMTP} \with{Simple Mail Transfer Protocol}
\end{question}

```

#### 2.8.4. Aktyvus paveikslas

Šiuose klausimuose yra daugiau dinamiškumo nei kituose. Nors iš esmės juos galime laikyti vieno iš daugelio klausimų grafiniu variantu. Nes tik viena iš kelių aktyvių sričių gali būti teisingu atsakymu.

Šio tipo klausimus galime gana paprastai paruošti klausimų redaktoriaus pagalba. Tik prieš tai jau turime būti įkėlę reikiamus paveikslus į virtualios klasės aplinką (2.6 poskyris, 16 pav.). Tada pakanka pasirinkti reikiamą paveiksluką (25 pav.), vėliau sužymėti aktyvias zonas (26 pav.). Būtent dėl šios galimybės manytume, kad šio tipo klausimus ruošti patogiausia redaktoriaus pagalba.

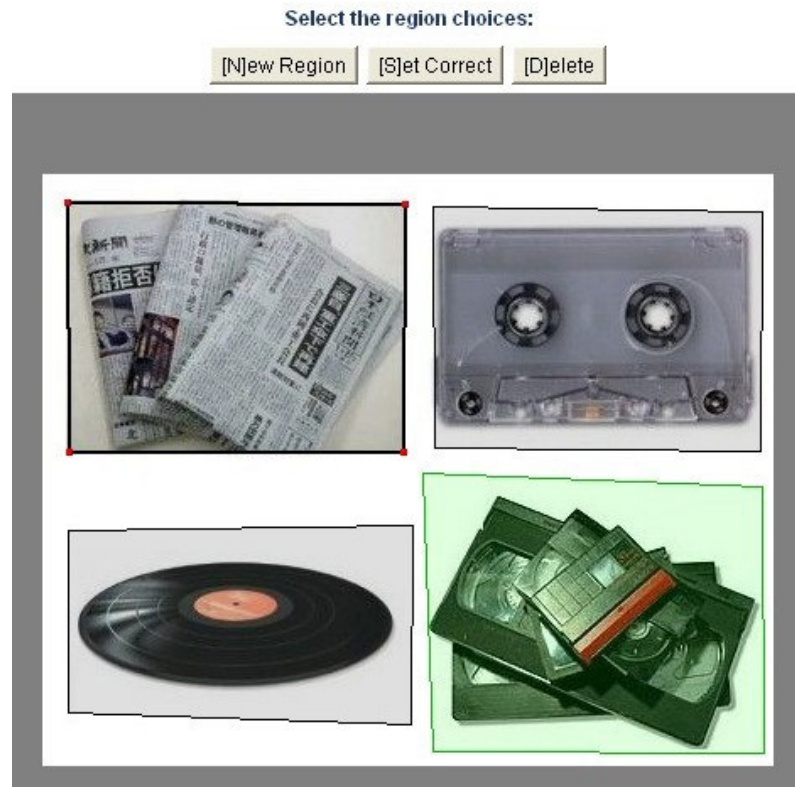
Use HTML:

Enter the text of the question:

```
<font size="3">Kuris is siu dalyku priskiriamas prie
audiovizualiniu informacijos priemonių?</font>
```

Enter the URL of an image:

25 pav. Aktyvus paveikslukas – klausimo formuluotė



26 pav. Aktyvus paveikslukas – sričių žymėjimas

Dėl jau paminėtos priežasties klausimo aprašų EDU bei LaTeX formatais nebepateikinėsime, nes faktiškai jokių esminių pranašumų jie nebesuteikia, nebent patikslinti sričių koordinatas.

### 2.8.5. Papildymas, teiginio pabaigimas

Šio tipo klausimai – vieni iš tų, kurių negalime paruošti klausimų redaktoriumi. Juos tenka ruošti EDU arba LaTeX formatu. Jie taip pat labai panašūs į klausimus su raktiniais žodžiais (keywords), tačiau pastarieji neturi tiek lankstumo, kiek aptariami šiame skyrelyje, sistemos autoriai rekomenduoja naudoti būtent šį klausimų tipą. Čia galime priskirti kelis galimus atsakymo variantus, nurodyti vertinimo griežtumą, priskirti atsakymų variantams tam tikrą vertę.

Klausimo aprašas EDU formatu:

```
qu.1.10.question=<p class="noindent"><font size=3>Kas yra Linux
operacines sistemas autorius?</font></p>@
qu.1.10.grader=regex@
qu.1.10.display=text@
qu.1.10.answer.1=Linus Tor (v|w) alds@
qu.1.10.credit.1=1.0@
qu.1.10.answer.2=(T|t) or (v|w) alds@
qu.1.10.credit.2=0.75@
qu.1.10.answer.3=(L|l) inus@
qu.1.10.credit.3=0.5@
qu.1.10.mode=List@
qu.1.10.name=Apie linux@
qu.1.10.editing=useHTML@
```



Klausimo aprašas LaTeX formatu:

```
\begin{question}{list}
\name{Apie linux}
\qutext{Kas yra Linux operacines sistemos autorius?}
\grader{regex}
\answer{1.0}{Linus Tor(v|w)alds}
\answer{0.75}{(T|t) or (v|w)alds}
\answer{0.5}{(L|l)inus}
\end{question}
```

Trumpai pakomentuosime kai kuriuos momentus. Pagal nutylėjimą sistema pateiktą atsakinėjančio atsakymą vertintų pagal griežtas taisykles, t.y. tiek skyryba, tiek rašyba turi atitikti pilnai numatytam klausimo autoriaus, išskyrus tik tarpus tarp žodžių. Norint bent kiek sušvelninti vertinimo kriterijus galima naudoti parametą **grader**. Jis leidžia pakeisti vertinimo kriterijus, kurie būtų tokie:

**Exact** – jau aprašytas aukščiau. Būtent šis kriterijus yra naudojamas pagal nutylėjimą.

**Regex** – galima išskirti fragmentus, kurie yra reikšmingesni arba nurodyti ne vieną galimą variantą. Pateiktame pavyzdyje (v|w) reiškia, kad šios raidės yra vertinamos vienodai ir abu atsakymo variantai būtų lygiaverčiai.

**Relaxed** – tam tikra prasme panašus į ką tik aprašytą. Pagal šį kriterijų apjungiami per dideli tarpai, nekreipiama dėmesio į didžiųjų bei mažųjų raidžių rašybą.

Jeigu norima pateikti keletą atsakymo variantų, rekomenduojama pirmiausia pateikti tiksliausią ir aukščiausiai vertinamą variantą, palaiapsniui vis pereinant prie mažiau tikslių.

### 2.8.6. Esė

Šio tipo klausimai yra vieninteliai, kurie yra vertinami testų autoriaus, o ne pačios sistemos. Jų aprašymas yra gana paprastas, todėl manome nėra būtina jų detaliam aprašinėti.

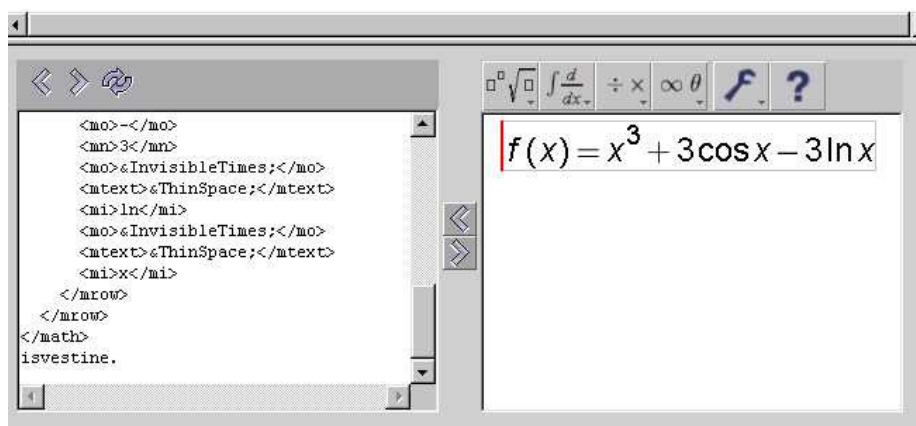
### 2.8.7. Formulė, išraiška

Šio tipo klausimai – tai iš tikrųjų labai plati grupė klausimų, kurie neypatingai daug skiriasi vienas nuo kito. Klausimų redaktoriuje jie pradedami rašyti pasirenkant būtent šį variantą. Klausimo formulotėje galime rašyti matematinės formules, išraiškas. Tam skirtas ir matematinių formulų rašymo įrankis (27 pav.). Jo pagalba galima vizualiai rašyti reikiamas išraiškas, po to jos verčiamos į MathML formą ir įterpiamos į klausimo formulotę. Beje, tai vienas iš būdų, kaip galima įterpti matematinės išraiškas tuose klausimuose, kur nenumatyta galimybė pasinaudoti šiuo įrankiu, bet naudoti galime. Pakanka pasinaudoti laikinąja atmintine ir pasirinkus norimą klausimų tipą reikiamoje vietoje įklijuoti MathML formatu užrašytą išraišką.

Skirtumas tarp šios grupės klausimų yra tik tame, kaip vertinamas ir kaip turi būti užrašomas atsakymas. Atsakinėjantysis pateikdamas atsakymą taip pat turi galimybę naudotis matematiniu redaktoriumi. Jeigu teisingas atsakymas gali būti užrašomas keliais skirtingais

būdais, pakanka nurodyti tik vieną teisingą – sistema sugeba įvertinti, ar pateiktas atsakymas yra ekvivalentus autoriaus nurodytajam.

Raskite funkcijos  $f(x) = x^3 + 3\cos x - 3\ln x$  išvestinę.



27 pav. Matematinų išraiškų rašymo įrankis

Klausimo aprašas EDU formatu:

```
qu.1.5.mode=Formula@
qu.1.5.name=Isvestine@
qu.1.5.editing=useHTML@
qu.1.5.question=<font size="3">Raskite funkcijos
<math>
  <mrow>
    <msup>
      <mrow>
        <mi>f</mi> <mo>( </mo> <mi>x</mi> <mo>)</mo> <mo>=</mo> <mi>x</mi>
      </mrow>
      <mrow>
        <mn>3</mn>
      </mrow>
    </msup>
    <mo>+</mo>
    <mn>3</mn>
    <mo>&InvisibleTimes;</mo>
    <mtext>&ThinSpace;</mtext>
    <mrow>
      <mi>cos</mi>
      <mrow>
        <mtext>&ThinSpace;</mtext>
        <mi>x</mi>
      </mrow>
    <mo>-</mo>
    <mn>3</mn>
    <mo>&InvisibleTimes;</mo>
    <mtext>&ThinSpace;</mtext>
    <mi>ln</mi>
    <mo>&InvisibleTimes;</mo>
    <mtext>&ThinSpace;</mtext>
    <mi>x</mi>
  </mrow>
</math>
isvestine.@
qu.1.5.answer=3*(x^2-sin(x)-1/x)@
```

Klausimo aprašas LaTeX formatu:

```
\begin{question}{Formula}
\name{Ivestine}
\qutext{Raskite funkcijos  $f(x)=x^3+3\cos(x)-3\ln(x)$  iverstinė.}
\answer{3*(x^2-sin(x))-1/x}
\end{question}
```

Akivaizdu, kad EDU formatu rašyti būtų tikrai nepatogu ir pakankamai sunku be papildomų priemonių, kurios padėtų formules išversti į MathML formatą. Viena iš tokių priemonių ir yra LaTeX formatas, taip pat nemažai jų yra pateikiama W3C konsorciumo tinklapyje, skirtame būtent šiam formatui.

Dar pastebėjome nedidelį nesklaidumą persijungiant tarp matematinio ir tekstinio išraiškų rašymo režimų – nė viena iš bandytų (Internet Explorer, Firefox, Opera) naršyklių neperjungia šio režimo iškart – tenka pakartotinai atnaujinti (*refresh*) redagavimo srities dalį.

### 2.8.8. Formulė su konstanta

Šis klausimų tipas yra tik anksčiau nagrinėto klausimų grupės vienas iš variantų. Jo rašymas visiškai nesiskiria nuo anksčiau pateikto, todėl jo čia daugiau taip pat neaprašysime. Skirtumas yra tik tame, kad atsakymas yra interpretuojamas kaip neapibrėžtinis integralas – atsakinėjantysis gali pateikti jį tiek su, tiek be integravimo konstantos  $+C$ .

### 2.8.9. Skaitmeniniai klausimai

Tai taip pat vienas klausimų tipų, kurio rašymas nepasižymi ypatingu sudėtingumu. Esminis jo skirtumas – atsakymas gali būti pateiktas tik skaičiumi. Jeigu anksčiau aptartuose klausimuose galima atsakyme pateikti išraišką (pavyzdžiui, atsakyme galime parašyti  $3*4$  net jeigu teisingas atsakymas prašo 12), o šiuo atveju būtina pateikti skaičių. Taip pat galima reikalauti atitinkamo tikslumo bei matavimo vienetų (jeigu klausimo formuluotėje to prašoma). Iliustracijoje (28 pav.) matome, kiek skirtingų būdų galime nurodyti pageidaujamą tikslumą. Tai gali būti nurodoma ir reikšminių skaitmenų skaičiumi, absoliučia ar santykinė paklaida, ar tam tikro reikšminio skaitmens leistina paklaida.

The correct answer:

64.935	m <sup>3</sup>
Number	Units
E.g. Enter "2.75E-03" for value and "kg" for units.	

Specify precision:

Require absolute accuracy  
 # Figures:   
 The student answer must be presented with exactly this number of significant figures.  
 Accept +/- err:   
 E.g. To accept any number between 2.74 and 2.76 set *err* to be 0.01  
 Accept +/- *k* in *n*th place: *k*:  *n*:   
 E.g. Set *k* to 2 and *n* to 3 to accept only 2.73, 2.74, 2.75, 2.76 and 2.77.  
 Accept +/- *perc* %:  %  
 E.g. To accept any number within 10% of the correct answer, enter 10 for *perc*

Specify input format:

Accept 1000 separator  
 Accept scientific notation  
 Accept \$ signs  
 Accept arithmetic

Select the style of negative numbers you want to accept:

-1234.0 or (1234.0)
-1234.0
(1234.0)

28 pav. Skaitmeninių atsakymų aprašymas

Klausimo aprašas EDU formatu:

```

qu.1.8.question=<font size=3>Apskaičiuokite <b>kambario</b>, kurio ilgis yra 6.5m, plotis - 3.7m, aukštis - 2.7m <b>tūrį.</b></font>@
qu.1.8.answer.num=64.935@
qu.1.8.answer.units=m^3@
qu.1.8.showUnits=true@
qu.1.8.grading=toler_abs@
qu.1.8.err=0.1@
qu.1.8.negStyle=both@
qu.1.8.numStyle= @
qu.1.8.mode=Numeric@
qu.1.8.name=Kambario turis@
qu.1.8.editing=useHTML@
  
```

Klausimo aprašas LaTeX formatu:

```

\begin{question}{numeric}
\name{kambario turis}
\qutext{Apskaičiuokite kambario, kurio ilgis yra 6.5m, plotis - 3.7m, aukštis - 2.7m turi.}
\answer[m^3]{64.935}
\err{0.1}
\end{question}
  
```

### 2.8.10. Lygtis

Šiame klausime formuluotėje panaudojome vieną iš papildomų EDU Campus galimybių įterpti nurodytos funkcijos ar kelių funkcijų grafikus atvaizduotus koordinačių plokštumoje. Tam teko pirmiausia pasinaudoti LaTeX teikiamais privalumais, vėliau jau galima nedidelius

pakeitimus padaryti ir klausimų redaktoriuje. Visa kita aprašant formuluotę nesiskiria nuo jau anksčiau aptartų (2.8.7 ir toliau) klausimų.

Kitas esminis momentas yra atsakymas – tai yra vienintelis iš visų klausimų tipų, kurio atsakyme gali būti lygybės (=) ženklas, nes būtent tokiu būdu užrašomos lygtys. Beje, lygtis gali būti pateikiama gana įvairiomis formomis, pavyzdžiui, atsakymas „ $y=2x^2+8$ “ būtų lygiavertis užrašui „ $y=x^2+10$ “

Klausimo aprašas EDU formatu:

```
qu.1.9.mode=Equation@
qu.1.9.name=lygtis is grafiko@
qu.1.9.editing=useHTML@
qu.1.9.question=<p class="noindent"><font size="3">Uzrasykite
pavaizduotos parabolės lygti.<p>
<applet code="applets.grapher.Graph" width="420" height="420"
archive="graphing.jar">
  <param name="y1" value="(x-2)(x+4)"/>
  <param name="gridLines" value="20"/>
  <param name="xMin" value="-10"/>
  <param name="xMax" value="10"/>
  <param name="yMin" value="-10"/>
  <param name="yMax" value="10"/>
</applet>@
qu.1.9.answer=y=x^2+2x-8@
```

Klausimo aprašas LaTeX formatu:

```
\begin{question}{equation}
\qutext{
  Uzrasykite pavaizduotos parabolės lygti.
  \graph[20] {(x-2)(x+4)}{-10}{10}{-10}{10}
}
\answer{y=x^2+2x-8}
\end{question}
```

Atkreipsime dėmesį į tai, kad užrašant LaTeX nėra galimybės nurodyti paveikslo matmenų, tačiau juos galime pakoreguoti tiek EDU byloje, tiek klausimų redaktoriuje.

### 2.8.11. Matricos

Tai dar vienas klausimų tipas, kurio negalime aprašyti ar redaguoti klausimų redaktoriaus pagalba. Juos aprašome tik LaTeX formatu, nedidelius pataisymus galime padaryti ir EDU formato byloje. Kaip matricos elementai gali būti tiek skaičiai, tiek išraiškos.

Klausimo aprašas LaTeX formatu:

```
\begin{question}{Matrix}
\qutext{Transponuokite matrica
\begin{matrix}
\var{a} & \var{b} & \var{c} \\
\var{d} & \var{e} & \var{f} \\
\var{g} & \var{h} & \var{j}
\end{matrix}}
\size{3}{3}
\answer{\var{a}, \var{d}, \var{g},
\var{b}, \var{e}, \var{h},
\var{c}, \var{f}, \var{i}}
\code{
$a=int(rint(19)-9); $b=int(rint(19)-9); $c=int(rint(19)-9);
```

```

$d=int (rint (19) -9) ; $e=int (rint (19) -9) ; $f=int (rint (19) -9) ;
$g=int (rint (19) -9) ; $h=int (rint (19) -9) ; $i=int (rint (19) -9) ;
}
\end{question}

```

Klausimo aprašas EDU formatu:

```

qu.1.7.mode=Matrix@
qu.1.7.name=Matricos transponavimas@
qu.1.7.editing=useHTML@
qu.1.7.algorithm=
$a=int (rint (19) -9) ; $b=int (rint (19) -9) ; $c=int (rint (19) -9) ;
$d=int (rint (19) -9) ; $e=int (rint (19) -9) ; $f=int (rint (19) -9) ;
$g=int (rint (19) -9) ; $h=int (rint (19) -9) ; $i=int (rint (19) -9) ;@
qu.1.7.size=3,3@
qu.1.7.question=<p class="noindent"><font size="3">Transponuokite
matrica</font>
</p>
<math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="block">
  <mi>A</mi>
  <mo>=</mo>
  <mfenced separators="" open="[" close="]">
    <mrow>
      <mtable align="axis" equalrows="false" equalcolumns="false">
        <mtr>
          <mtd columnalign="center">
            <mn>{a}</mn>
          </mtd>
          <mtd columnalign="center">
            <mn>{b}</mn>
          </mtd>
          <mtd columnalign="center">
            <mn>{c}</mn>
          </mtd>
        </mtr>
        <mtr>
          <mtd columnalign="center">
            <mn>{d}</mn>
          </mtd>
          <mtd columnalign="center">
            <mn>{e}</mn>
          </mtd>
          <mtd columnalign="center">
            <mn>{f}</mn>
          </mtd>
        </mtr>
        <mtr>
          <mtd columnalign="center">
            <mn>{g}</mn>
          </mtd>
          <mtd columnalign="center">
            <mn>{h}</mn>
          </mtd>
          <mtd columnalign="center">
            <mn>{i}</mn>
          </mtd>
        </mtr>
      </mtable>
    </mrow>
  </mfenced>
</math>
<p class="nopar"/>@
qu.1.7.answer=${a}, ${d},${g}, ${b}, ${e},${h}, ${c}, ${f},${i}@

```

### 2.8.12. Koordinačių išraiškos, vektoriai

Šis klausimų tipas nuo ankstesnių (2.8.7 ir toliau) taip pat nesiskiria formuluotės aprašymu. Skirtumas yra tik atsakymo užrašymo formoje – tai turi būti vektorius. Tai reiškia, kad būtinai turi išlaikyta elementų (skaičiai arba formulės) tarpusavio tvarka, atskirti kableliais ir pateikti skliaustuose.

### 2.8.13. Išraiškų sąrašai

Praktiškai toks pat kaip ir vektorių atveju, tik nėra būtina naudoti skliaustų pateikiant atsakymą. Elementų tarpusavio tvarka išlieka svarbi.

### 2.8.14. Grafikas (*sketch*)

Taip pat tik LaTeX formatu paruošiamas klausimų variantas, tačiau deja, nepavyko jo perprasti ir išbandyti. Sunku pasakyti, ar tai dar yra ne iki galo išbaigto grafinio modulio problema, ar nepakankami aiškiai aprašyta, kaip juo naudotis. Atrodo, patį modulį sistema įkelia, tačiau jo veikimas tikrai nesutampa su tuo, koks aprašomas pavyzdyje. Pagal jį šiuo moduliui būtų galima koordinatinių sistemoje užduoti taškus pagal kuriuos būtų piešiamas tam tikros autorius numatytos funkcijos grafikas. Kitaip tariant, iš atsakinėjančio prašoma pagal pateiktą lygtį apytikriai pavaizduoti funkcijos grafiką.

### 2.8.15. Daugelio lygių sudėtiniai (*multipart*)

Šis ir po jo aptariami klausimų tipai priskiriami mišrių klausimų grupei. Tarpusavyje jie turi ir tam tikrų skirtumų, ir panašumų. Visi jie gali naudoti jau anksčiau aptartus klausimų tipus savo viduje – galima sakyti, kad jie sudaromi iš jau paruoštų klausimų

Šitie klausimai paruošiami ir klausimų redaktoriaus pagalba. Tokiu atveju pakanka tik įkelti klausimus iš jau paruoštos klausimų grupės ir priskirti jiems atitinkamą balų skaičių. Iš esmės tai yra keletas klausimų apjungtų į vieną klausimą, laikantis hierarchinės (medžio) struktūros.

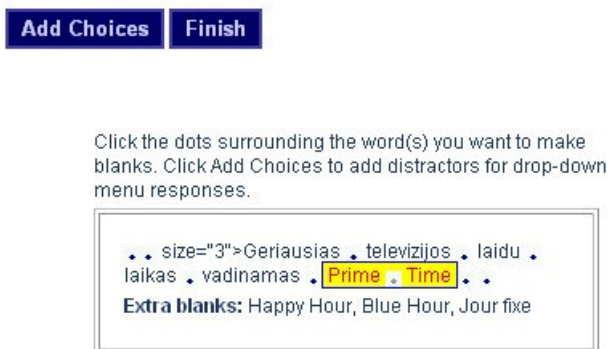
### 2.8.16. Daugelio elementų (*inline*)

Šios grupės klausimai taip pat gali būti ruošiami klausimų redaktoriumi, naudojant tam skirtą HTML redaktorių. Nuo ankstesnio tipo jie skiriasi tuo, kad vietoje hierarchinės klausimų išdėstymo struktūros naudojama nuosekli. Tiesiog pažymima reikiama teksto vieta, jai suteikiamas atsakymo požymis ir tada toje vietoje galima įterpti praktiškai bet kurį iš anksčiau nagrinėtų paprastų klausimo tipų. Tačiau pastebėjome tam tikrų nesklaidumų, kai naudojame kintamuosius bei algoritmus jiems apskaičiuoti. Jeigu naudodamiesi algoritmų redaktoriumi

panaudojame sąlyginius operatorius, o vėliau dar redaguojame klausimą su HTML redaktoriumi, tai papildymai prapuola – leidžia tik apskaičiuoti bei priskirti kintamiesiems reikšmes.

### 2.8.17. Tuščių tarpų užpildymas

Šis klausimų tipas labai artimas prieš tai aptartajam, tik skiriasi tuo, kad klausimo formuluotėje paliekamos tuščios vietos, kurios yra trijų tipų: teksto, meniu, matematinės išraiškos. Pirmuoju atveju atsakinėjančiam tenka įrašyti tiesiog tekstą, antruoju atveju yra suteikiami galimi pasirinkimo variantai, o trečiuoju galima įvesti bet kokią matematinę išraišką. Žemiau pateiktame pavyzdyje parodytas tik antrasis atvejis. Be to, šio tipo klausimus ruošiant su klausimų redaktoriumi, nėra galimybės visiškai išnaudoti ką tik išvardintas savybes – galime padaryti ne vieną tuščią vietą, tačiau visoms bus priskirtos tos pačios savybės ir atsakymo variantai.



29 pav. Pažymima tuščio lauko vieta

Norint pilnai išnaudoti šio klausimo tipo galimybes reikia naudoti alternatyvius klausimų ruošimo variantus. Prieduose (pavyzdiniame teste) pateikiame klausimo, kuriame panaudojamas matematinė išraiškų rašymo režimas ir du įvedimo laukai.

Klausimo aprašas EDU formatu:

```
qu.1.4.mode=Blanks@
qu.1.4.name=Televizija@
qu.1.4.editing=useHTML@
qu.1.4.question=<font size="3">Geriausias televizijos laido laikas
vadinamas <1> </font> @
qu.1.4.blank.1=Prime Time@
qu.1.4.extra=Happy Hour,Blue Hour,Jour fixe@
```

Klausimo aprašas LaTeX formatu:

```
\begin{question}{blanks}
\qutext{Geriausias televizijos laido laikas vadinamas \blank[menu]{Prime
Time,Happy Hour, Blue Hour, Jour fixe}. }
\end{question}
```



## 2.9. EDU Campus galimybių apibendrinimas

Šiame skyriuje išanalizavome TTS EDU Campus, praktiškai pabandėme paruošti ja etaloninio testo (1 priedas) klausimus. Išbandėme įvairius tam skirtus metodus, paminėsime juos dar kartą:

- vidinis klausimų redaktorius;
- EDU sistemos formatas (galima rašyti, naudojant paprastą teksto rašymo programą);
- LaTeX formatas.

Ruošdami klausimus pasinaudojome visais šiais būdais, tiek atskirai, tiek juos įvairiai derindami tarpusavyje. Kai kuriais atvejais tekdavo klausimą iš pradžių pasiruošti LaTeX formatu, vėliau jį paversti į EDU formato bylą ir ją galiausiai įkelti į sistemą pasinaudojant klausimų redaktoriumi, kartais dar ir papildyti aprašą, pavyzdžiui, HTML komandomis.

Padarytą apžvalgą galime laikyti trumpu pradžiamokslu šiai sistemai. Manome, kad dar šiek tiek praplėtus būtų galima paruošti ir mokomąjį kursą EDU Campus sistemai.

Išskirtiniai šios sistemos bruožai būtų tokie:

- Didelis dėmesys matematinio profilio klausimams.
- Galimybė naudoti algoritmus klausimo formuluotėje bei atsakymams apskaičiuoti, tai leidžia susikurti klausimą-šabloną pasikartojantiems to paties tipo klausimams.

Kai kurie šios sistemos privalumai:

- Paprasta sukurti klausimus, kuriuose nereikia naudoti sudėtingų matematinių išraiškų.
- Paprasta ir nesunkiai perprantama vartotojo sąsaja, nors kai kuriose vietose trūksta galimybių įvesti matematinės išraiškas.
- Informatyvi pagalbos sistema. Gal ir į ne visus klausimus pavyksta rasti atsakymus, tačiau pradėti dirbti su sistema ir perprasti jos valdymą tikrai pakanka.

Tačiau pastebėjome ir kai kurių trūkumų:

- UTF-8 koduotė palaikoma prastai, lietuviškų raidžių panaudoti nepavyko. Iš pradžių rašant jos atvaizduojamos, tačiau atsijungus ir vėliau vėl prisijungus, jų vietoje atsiranda neaiškūs simboliai arba tiesiog klaustukai.
- Apskritai sistema dar nėra pritaikyta naudoti su įvairiomis kalbomis – daug kur klausimuose lieka angliški užrašai, komentarai, kurių vartotojas negali pakeisti.
- Sudėtinga aprašyti klausimus, kuriuose naudojamos matematinės išraiškos. Tenka pasitelkti pagalbines išorines priemones. Vienas iš būdų yra naudoti LaTeX formato bylas.

- Norint naudotis vizualinėmis sistemos priemonėmis, reikia būti prisijungus prie interneto. Šiek tiek palengvina darbą tai, kad yra galimybė pasirošti klausimų aprašus ir neprisijungus.
- Panašu, kad kūrėjai orientavosi į techninių bei matematinių disciplinų dėstytojus, kurie tikėtina gali būti susipažinę ar net gerai žinoti LaTeX paketą. Bent jau kaip rašyti matematinės išraiškas tikrai būtų pravartu.

### 3. Tiesioginio testavimo sistema TestTool4

Ši sistema ganėtinai skiriasi nuo EDU Campus. Pirmiausia jau vien tuo, kad tai Kauno technologijos universiteto dėstytojų ir studentų bendro darbo rezultatas. Reikia pripažinti, gana neprastas ir turintis unikalių savybių. Jeigu prieš tai nagrinėtą EDU Campus buvo galima pradėti analizuoti nuo klausimų tipų, tai šioje sistemoje tokio skirstymo nėra. Žinoma, yra galimybės tai realizuoti, tačiau autorių sumanymas čia visai kitas.

Pagrindinė TestTool idėja yra tam tikro grafinio modelio paruošimas, kuris leistų besimokančiajam eksperimentuoti, pritaikant įgytas teorines žinias. Štai kaip jis aprašomas [2, 3]:

*„Grafinį modelį apibrėžiame kaip kontrolinių situacijų seką, kuri yra formuojama iš teorinių taisyklių taikymo konkrečiam uždaviniui spręsti, kai panaudojama dalis ankstesnės situacijos grafinių objektų.*

*Grafinį modelį apibūdinantys teiginiai [1]:*

1. *Situacijoms būdinga grafinių objektų manipuliacija: keisti padėtį, lemti būseną, sudaryti struktūrą, papildyti trūkstamais elementais ir atmesti nereikalingus.*
2. *Atmetamos situacijos, kuriuose iš duoto paveikslėlio reikia išgauti duomenis.*
3. *Leidžia patikrinti ir vertinti praktinius įgūdžius.*
4. *Skatina aktyvų mokymąsi.*

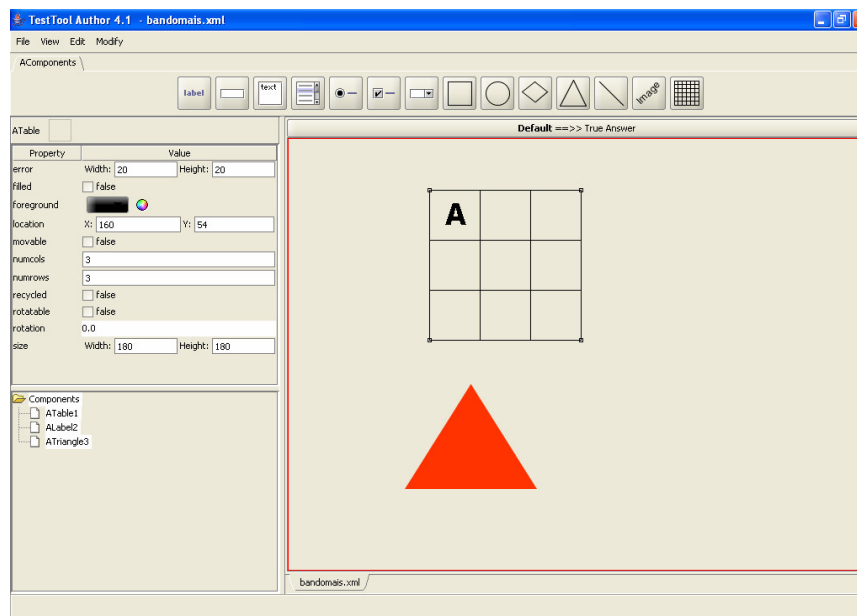
*Kiekvienas grafinis modelis sudarytas iš situacijų, kurios viena iš kitos paveldi struktūrą, tačiau skiriasi šiomis savybėmis:*

- *Grafinių objektų skaičiumi. Jie skirstomi į:*
  - *kintamus grafinius objektus, kuriais studentai gali manipuluoti, kad išspręstų pateiktą situaciją;*
  - *pastovius grafinius objektus, kuriais sprendimo metu studentai negali manipuluoti ir jie skirti sudaryti modelio karkasą.*
- *Galimų atlikti veiksmų skaičiumi. Jie skirstomi į:*
  - *pagrindinius veiksmus, kuriuos privaloma atlikti norint gauti teisingą sprendimą;*
  - *papildomus veiksmus, kurie leidžia manipuluoti kintamais grafiniais objektais;*
  - *komponentų šalinimo veiksmus, kurie skirti atmesti nereikalingus teisingam sprendiniui objektus.*
- *Teisingam sprendimui reikalingų pritaikyti taisyklių skaičiumi.*”

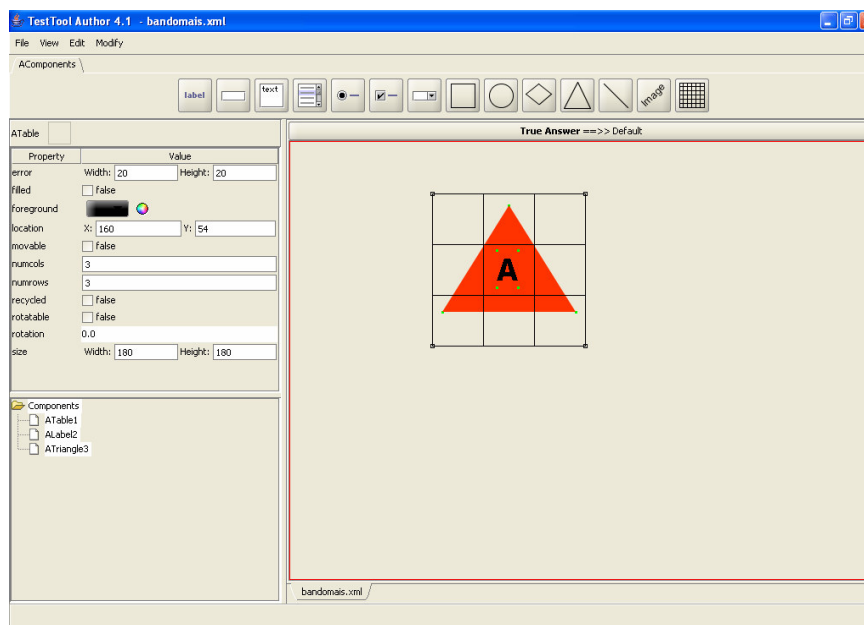
Tą patį grafinį modelį galima naudoti tiek mokymuisi, tiek žinių patikrinimui.

### 3.1. Vartotojo sąsaja

Pirmą kartą startavus autoriaus programą, nustebina gana paprasta vartotojo sąsaja – gal net primena paprastą grafikos redaktorių. Tačiau tai pasiteisina – netenka įsiminti daugybės komandų, meniu, mygtukų paskirties ir gana greitai perprantama. Gal tik kaip pereiti į teisingo atsakymo režimą neiškart pavyko atrasti.



30 pav. TestTool4 autoriaus aplinka – pradinė padėtis



31 pav. TestTool4 autoriaus aplinka – teisingas atsakymas

Paveikslais (30 pav., 31 pav.) iliustruotas pats klausimo kūrimo principas – tiesiog tereikia išdėlioti reikiamus objektus reikiamose vietose, priskirti atitinkamas savybes (galima judinti ar ne, užpildyti sąrašą elementais ir panašiai). Trumpai apžvelgsime kokius objektus galima naudoti projektuojant grafinį modelį.

- Grafiniai elementai

Šiai grupei priskirtini visi grafiniai elementai – galime naudoti pagrindines geometrines figūras, lenteles ar įkelti kitomis priemonėmis paruoštus paveikslėlius.

- Sarašai

Šios grupės elementų išskirtinė savybė – jie sudaryti iš kelių vieno tipo įrašų. Tai gali būti tiesiog teksto eilutės arba pažymėjimo (*check-*) ar išrinkimo (*radio-*) mygtukai (*buttons*).

- Tekstiniai elementai

Šiai grupei priklauso antraštės bei teksto įvedimo elementai.

Iš šių išvardintų elementų galime projektuoti grafinį modelį – išdėstome reikiamus objektus, priskiriame jiems pageidaujamas savybes (statinis ar judinamas, spalva, šriftas ir panašiai). Po to pereiname į teisingo atsakymo režimą ir perstumiamo elementus į numatytą padėtį, jei reikia į tekstinius laukus įrašome atitinkamą tekstą, pažymime perjungimo ar išrinkimo mygtukų padėtis, sąrašų elementus.

Paruoštas klausimo variantas saugomas XML formato byloje. Kadangi pats modelis ruošiamas ir nesunkiai redaguojamas panaudojant grafinę aplinką, nėra tikslinga jį čia detaliau aprašinėti, be to, sistemos autoriai tai padarytų tiksliau ir geriau.

## 3.2. Klausimų ruošimo eiga

Šiame poskyryje remdamiesi etaloniniu testu pademonstruosime, kaip ruošiami klausimai su TestTool4 sistema. Taip pat pabandysime šį procesą palyginti su jau nagrinėtos TTS EDU Campus atitinkamais modeliais. Pilnai paruošto testo iliustracijas pateikiame 4 priede.

### 3.2.1. Vienas arba keli iš daugelio

Panaudodami išrinkimo (pažymėjimo) mygtukus gana nesunkiai šiuos klausimų tipus sumodeliuosime (32 pav.). Kiek sunkiau išsiversime, jeigu norėtume naudoti kaip galimus atsakymų variantus matematinės išraiškas. Tektų jas rašyti kitomis priemonėmis, po to išsaugoti kaip paveikslėlius ir įkelti kaip grafikos elementą. Priminsime, kad EDU Campus šioje situacijoje taip pat teko naudotis kitomis priemonėmis, vien tik vizualinių redagavimo įrankių nepakako.

Klausimas 1	Klausimas 2
<input type="radio"/> vienas	<input type="checkbox"/> pirmas
<input type="radio"/> du	<input type="checkbox"/> antras
<input type="radio"/> trys	<input type="checkbox"/> trečias
<input type="radio"/> keturi	<input type="checkbox"/> ketvirtas
<input type="radio"/> penki	<input type="checkbox"/> penktas

32 pav. TestTool4 – vieno ir kelių iš daugelio klausimo pavyzdys

### 3.2.2. Porų atrinkimas

Šiam modeliui paruošti pakanka pasinaudoti išsiskleidžiančio sąrašo ir teksto elementus, išdėstyti juos pagal numatytą šabloną. Persijungus į teisingo atsakymo režimą tereikia kiekviename sąrašo parinkti teisingą variantą. Tam tikras pranašumas būtų tai, kad čia galime sumodeliuoti situaciją, kai sąrašo pateikiame daugiau atsakymų variantų nei yra klausimų.

### 3.2.3. Aktyvus paveikslas

Iš esmės šio modelio paruošimui tereikia įkelti norimą paveiksluką ir vienu iš keleto galimų būdų pažymėti jame teisingą vietą. Kadangi TestTool sistema apskritai remiasi objektų padėties pakeitimu, tai šis klausimų tipas būtų vienas paprasčiausių modelių šioje sistemoje.

### 3.2.4. Papildymas, teiginio pabaigimas, tuščių tarpų užpildymas

Pats klausimo paruošimas taip pat gana paprastas: tereikia reikiamose vietose numatyti teksto įvedimo laukus, o atsakyme – juos atitinkamai užpildyti. Trūkumas šiuo atveju yra tas, kad atsakinėjantysis negali padaryti nė menkiausios klaidelės – netinkama skyryba, tarpas ar praleista raidė jau bus suprantami kaip klaidingi atsakymai. Šito trūkumo neturi EDU Campus sistemos analogiškas modelis.

### 3.2.5. Esė

Paruošimas praktiškai nesiskiria nuo anksčiau aptarto klausimo, tik tereikia naudoti skirtingus teksto įvedimo elementus.

Šis klausimų tipas greičiausiai bus iš rečiau naudojamų elektroninėse žinių patikrinimo priemonėse, nes atsakymą vertinti tenka testų autoriui. Vienintelis privalumas, kodėl jis gali būti naudojamas yra tik tai, kad nelieka sunkiai ar visai neįskaitomo rašto problemos.

### 3.2.6. Matematinų klausimų modeliai

Būtent šio tipo modelius yra gana sunku paruošti naudojant TestTool4 sistemą. Norint klausimo formuluotėje pateikti matematinės formules ar išraiškas, grafikus, reikia ieškoti papildomų priemonių kurių pagalba būtų galima juos užrašyti, o po to išsaugoti paveikslų formatu ir tik tada galime įkelti į modeliavimo aplinką.

Tačiau dar sunkiau yra su atsakymais, reikalaujančiais matematinų išraiškų, formulių, tam tikrais atvejais net ir skaitmeninių atsakymų.

Raskite funkcijos  $f(x) = x^3 + 3 \cos(x) - 3 \ln(x)$  išvestinę.

$f'(x) =$

3	$x$	2	$\cos(x)$	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;">Nereikalingi</div>
3	$x$	3	$\sin(x)$	
3	$x$	-	-	
		-	-	

33 pav. TestTool4 – matematinis klausimas

Kaip matome, nėra taip paprasta tinkamai paruošti modelį, kad atsakinėjančiam nebūtų pernelyg sunku pateikti atsakymą. Žinoma, pateiktas pavyzdys taip pat nėra pats optimaliausias ir geriausias, tačiau parodo, su kokiais keblumais galime susidurti. Tiesa, galime naudoti programavimo sintaksę išraiškoms užrašyti, tačiau vis tiek čia nėra lankstumo – gana dažnai juk tą pačią išraišką galima užrašyti keletu skirtingų būdų. Būtent šioje vietoje ryškus EDU Campus pranašumas, kad ji gali patikrinti įvestą atsakymą ir jeigu jis ekvivalentus autoriaus numatytam variantui, jis bus laikomas teisingu.

Dar vienas momentas, kur taip pat iškyla tam tikrų sunkumų yra skaitmeniniai klausimai, tai yra ten, kur atsakymas yra suskaičiuojamas. Nieko ypatingo, jeigu tai tik labai paprasti skaičiavimai ir paklaidų tikimybė labai maža. Tačiau jeigu norime, kad pateikiamas atsakymas būtų vertinamas su tam tikra paklaida (pavyzdžiui,  $\pm 0,01$ ), tokį modelį paruošti bus pakankamai sunku ar net neįmanoma, nes tektų tuos galimus variantus tiesiog išvardinti, kas jau būtų kaip ir sufleravimas, kad atsakymas galimas su paklaida.

### 3.3. TestTool4 galimybių apibendrinimas

Analizuodami šios sistemos galimybes sudarėme keletą klausimų iš tradicinių tipų, taip pat keletą matematinio pobūdžio klausimų modelių. Beveik viską pavyko atlikti be pagalbinių priemonių, išskyrus paveikslų paruošimą.

Esminis šios sistemos bruožas – kuriamas tam tikras koncepcinis modelis pasirinktam klausimui ar temai, kurio pagrindu vėliau sudaromas vienas arba keli šablonai klausimų variantams ruošti.

Išanalizavę TTS TestTool išskirtume tokius šios sistemos privalumus:

- Pakankamai paprasta vartotojo sąsaja, nėra pernelyg daug valdymo elementų.
- Galima sudaryti aukšto interaktyvumo lygio modelius.
- Nekyla problemų su lietuviškais rašmenimis.

- Programa parašyta naudojant Java technologiją, todėl nekyla problemų dėl naudojamos operacijų sistemos.
- Panaudotas grafinio modeliavimo principas, tai leidžia paruošti gana įvairius klausimų variantus.

Taip pat pastebėjome ir tam tikrų nepatogumų:

- Nėra autoriaus programai pagalbos sistemos.
- Sunku paruošti modelius su matematinėmis išraiškomis.
- Modeliavimas tik prisijungus prie interneto tinklo, nors ryšio iš tikrųjų reikia tik tol, kol parsiončiami programos moduliai. Toliau galima dirbti ir atsijungus.

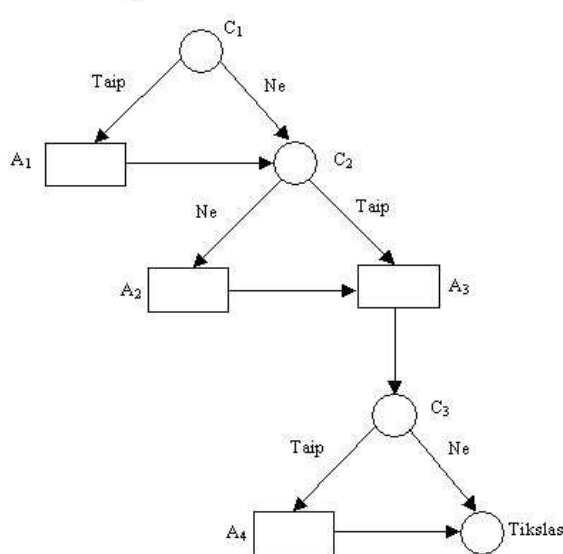


#### 4. Paprastųjų trupmenų modeliavimas EDU Campus ir TestTool5 TTS

Šiame skyriuje pabandysime detaliau palyginti kaip skiriasi testų modeliavimas abiejose sistemose. Atkreipiame dėmesį į tai, kad šiame skyriuje lyginame su TestTool5. Taip darome todėl, kad čia aptariami modeliai jau buvo paruošti būtent su šia programos versija.

Šiuo metu magistrantė Donata Kielienė ruošia magistro darbą tema „Matematikos pradžmėnų mokomosios aplinkos sudarymas ir tyrimas“. Pateikiame vieną iš jos jau paruoštų paprastųjų trupmenų aritmetinių veiksmų modelių grafų.

##### TRUPMENŲ SUDĖTIS IR ATIMTIS



$C_1$  – nustatom, ar bent vienas skaičius mišrusis.  
 $A_1$  – verčiam į netaisyklingąją trupmeną.  
 $C_2$  – nustatom, ar vardikliai vienodi.  
 $A_2$  – bendravardiklinam.  
 $A_3$  – sudedam (atimam) trupmenų skaitiklius, vardiklis bendras.  
 $C_3$  – nustatom, ar gavom netaisyklingąją trupmeną.  
 $A_4$  – išskiriam sveikąją dalį (verčiam mišriuoju skaičiumi).

34 pav. Trupmenų sudėties ir skirtumo grafas

O taip atrodo jau paruoštas TestTool5 (bandomoji versija) sistemoje:

Sudėkite paprastąsias trupmenas:

$$1\frac{2}{3} + \frac{5}{6} = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$\frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$

$\frac{\square}{\square}$

$\frac{\square}{6}$

$\frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square}$

$\frac{\square}{\square}$

Nereikalingi

35 pav. Trupmenų sudėtis TestTool 5 sistemoje

Matome, kad galime pasirinkti, kokius veiksmus atliksime atitinkamame žingsnyje. Jų gali būti ne daugiau 5 (įskaitant galutinį atsakymą):

- Mišriąsias trupmenas paverčiame netaisyklingomis;
- Sudedame arba atimame skaitiklius;
- Subendravardiklintame;
- Netaisyklingą trupmeną paverčiame mišriąja.

Kiekvienam iš šių veiksmų yra skirtas atitinkamas šablonas, kurį reikia patalpinti tam tikroje modelio vietoje. Po to reikia atlikti veiksmus įrašant į langelius skaičius.

Dabar pabandysime analogišką modelį paruošti su TTS EDU Campus.

Kaip skiriasi galimi tarpiniai veiksmai (sudėtis ir atimtis, daugyba ir dalyba) pavaizduosime 1 lentelėje, išvardinsime visus galimus žingsnius, kuriuos reikia atlikti.

**1 lentelė. Veiksmų su trupmenomis atlikimo tvarka**

	<b>Sudėtis ir atimtis</b>	<b>Daugyba ir dalyba</b>
1.	Mišriąsias trupmenas paverčiame netaisyklingomis	Mišriąsias trupmenas paverčiame netaisyklingomis
2.	Subendravardiklintame	Sudauginame skaitiklius bei vardiklius
3.	Sudedame arba atimame skaitiklius	Netaisyklingą trupmeną paverčiame mišriąja
4.	Netaisyklingą trupmeną paverčiame mišriąja	

Kaip matyti, dauginant ar dalijant iš pricipo vienu veiksmu yra mažiau. Todėl paruošime atskirus modelius sumai su skirtumu bei daugybai su dalyba.

Kad įvertinti, kaip atsakinėjantysis žino veiksmų atlikimo taisykles, jas atitinkamai paruošę taip pat įtrauksime į klausimą.

Nusprendėme, kad trupmenų sveikoji ir trupmeninė dalys bus įvedamos atskiruose laukuose. Tam pasinaudosime tarpų užpildymo klausimais, pradiniame etape LaTeX formato pagalba pasiruošėme EDU formato bylą, tiksliau pasinaudojome jau darytu klausimu su dviem įvedimo laukais. Vėliau ją redagavome klausimų redaktoriumi.

Question Name: Paprastuju trupmenu sudetis ir atimtis

Apskaiciuokite trupmenu suma

$1\frac{1}{10} + 1\frac{2}{5} =$

Pirmoji trupmena yra

Antroji trupmena yra

Trupmenu vardikliai yra

Rezultatas yra

The entry boxes with a small icon beside them are designed to accept numbers or formulas.  
[Help](#) | [Change Math Entry Mode](#)

**36 pav. Veiksmai su paprastosiomis trupmenomis**

Trupmenų atvaizdavimui teko pasinaudoti MathML galimybėmis EDU Campus TTS. Jas ir vieną iš dviejų veiksmų (sudėtis ar atimtis, daugyba ar dalyba) atsitiktinai parinksime pasinaudodami programavimo galimybėmis, kad būtų galima pagal tą patį šabloną generuoti daug to paties tipo klausimų. Toliau pateikiame šio algoritmo fragmentus bei juos pako-mentuosime.

```
$op=int (rint (2) );
$operst=switch ($op, "suma", "skirtuma");
$opz=switch ($op, "+", "-");

$tsk1=int (rint (12) +1);
$vd1=int (rint (12) +1);
$tsk2=int (rint (12) +1);
$vd2=int (rint (12) +1);
condition:lt ($vd1*$vd2, 60);
```

Pirmosios eilutės parenka veiksmą ir paruošia kintamuosius, kuriuos panaudosime klausimo formuluotėje. Kitos parenka atsitiktines reikšmes trupmenų skaitikliams bei vardikliams. Sąlygą panaudojame tam, kad parinktos reikšmės nebūtų labai didelės ir veiksmus būtų galima atlikti mintinai. Jeigu sąlyga yra netenkinama, parenkamos naujos reikšmės ir vėl skaičiuojama iš pradžių.

```
$s1=int ($tsk1/$vd1);
$sk1=if (gt ($tsk1, $vd1), $tsk1-$s1*$vd1, $tsk1);
condition:ne ($sk1, $vd1) *ne ($sk1, 0);
condition:eq (gcd ($sk1, $vd1), 1);
```

Šiame fragmente patikriname ar pirmoji trupmena netaisyklinga ir jei taip, išskiriame sveikąją dalį. Taip pat patikriname, ar negavome sveikojo skaičiaus arba suprastinamą trupmeninę dalį (nors pastarosios sąlygos galime ir nedėti).

```
$sv1=if ($s1, $s1, "");
$ms1=if ($s1, mathml (" $s1 " ), "");
$ms1t=mathml (" $sk1/$vd1 " );
$mtr1=strcat (" $ms1 " , " $ms1t " );
```

Šios eilutės suformuoja MathML formato seką pirmajai trupmenai atvaizduoti.

```
$ttip1=if (not ($s1), "paprastoji, paliekame kaip yra.", "misrioji, paverčiame netaisyklingą.");
$ktip1=if ($s1, "paprastoji, paliekame kaip yra.", "misrioji, paverčiame netaisyklingą.");
```

Šiame fragmente paruošiami atsakymo variantai apie pirmosios trupmenos tipą. Antrajai trupmenai atliekami analogiški veiksmai.

```
$mfull=strcat (" $mtr1 " , " $opz " , " $mtr2 " , " = " );
$tbendr=if (eq ($vd1, $vd2), "lygus, bendravardiklinti nereikia.", "nelygus, reikia bendravardiklinti.");
$kbendr=if (ne ($vd1, $vd2), "lygus, bendravardiklinti nereikia.", "nelygus, reikia bendravardiklinti.");
```

Pilnai suformuojame MathML seką visai sąlygai atvaizduoti bei atsakymą į klausimą apie poreikį bendravardiklinti trupmenas.

```

$skrtsk=abs($tsk1*$vd2-$tsk2*$vd1);
$sumsk=$tsk1*$vd2+$tsk2*$vd1;
$trezsk=switch($op,$sumsk,$skrtsk);

```

Apskaičiuojame skaitiklių sumą bei skirtumą. Čia nekreipiame dėmesio į tai, kaip bendravardikliname, tiesiog sudauginame ir sudedame atitinkamus skaitiklius bei vardiklius. EDU Campus sistemoje yra funkcija, kuri suprastina trupmeną, jeigu to reikia, kuria mes ir pasinaudosime, kai gausime galutinį rezultatą.

```

$rezvd=$vd1*$vd2;
$trezs=int($trezsk/$rezvd);
$rezsk=if(gt($trezsk,$rezvd),$trezsk-$trezs*$rezvd,$trezsk);
$rezs=if($op*lt($tsk1*$vd2,$tsk2*$vd1),$trezs*(-1),$trezs);
$rezt=frac($rezsk,$rezvd);

```

Pabaigiamas formuoti teisingas atsakymas – išskiriama sveikoji dalis, jeigu buvo atimama, nustatomas rezultato ženklas. Paskutinė šio fragmento eilutė suformuoja trupmeną pagal pateiktus skaitiklį ir vardiklį.

```

$ttipr=if(not($trezs),"paprastoji,paliekame kaip yra.,"netaisyklingoji,
paverčiame misriaja.");
$ktipr=if($trezs,"paprastoji,paliekame kaip yra.,"netaisyklingoji,
paverčiame misriaja.");

```

Pabaigoje suformuojami atsakymų variantai apie gautos trupmenos tipą.

Labai analogiškai paruošiamė klausimo modelį ir trupmenų daugybai ir dalybai. Abu šie veiksmai taip pat realizuojami kartu. Iš tikrųjų šis modelis buvo paruoštas perdarius sumos ir skirtumo modelį, pakeičiant atitinkamus skaičiavimus.

Kaip matome, modeliai yra pakankamai skirtingi. Šiuo atveju TestTool privalumas yra tai, kad galime vaizdžiai pateikti reikiamus atlikti veiksmus. Kita vertus, EDU Campus sistemos pranašumas yra tame, kad pačiam autoriui nereikia sugalvoti daug panašių užduočių – tai už jį padaro pati sistema.

## 5. Kitos testavimo sistemos

Greta EDU Campus bei TestTool TTS susipažinome ir su kitomis testavimo bei modeliavimo priemonėmis. Šiame skyriuje trumpai pristatysime šias sistemas:

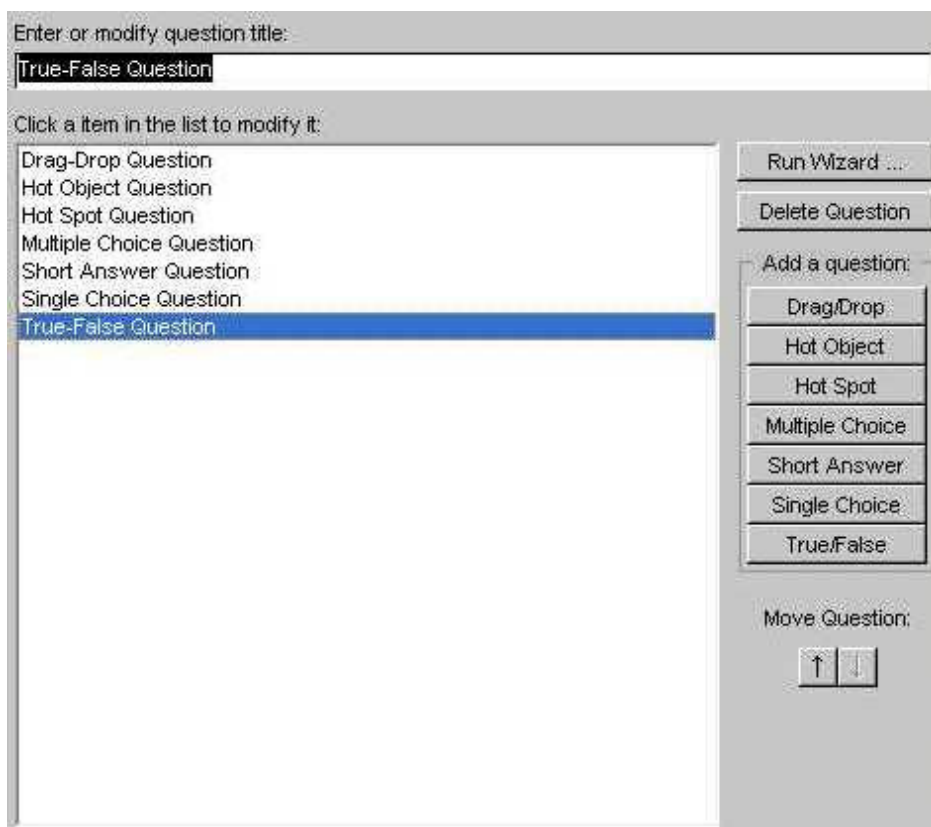
- Macromedia Authorware 7,
- Questionmark Perception 4.

Kadangi naudojomės tik bandomosiomis šių produktų versijomis, labai išsamios analizės nepateiksime, tik trumpai pristatysime šių sistemų išskirtines galimybes.

### 5.1. Macromedia Authorware 7

Kaip jau minėjome, kompanijos Macromedia (dabar jau Adobe) vardas daugeliui žinomas kaip programinių paketų, skirtų tinklapių bei jų dinaminių elementų kūrimui, gamintojas. Tačiau ji taip pat nemažai dėmesio skiria ir e-mokymui. Šiame poskyryje ir apžvelgsime vieną iš priemonių, skirtų mokymo turiniui kurti bei pateikti.

Authorware 7 priskiriama tiek prie e-mokymui skirtų, tiek programavimo įrankių. Ir tai visai ne be reikalo. Tik iš pradžių atrodo, kad sistema paprasta, testai ruošiami vedlių (wizards) pagalba, tačiau taip iš tikrųjų nėra. Žinoma, jeigu mums nereikia ypatingai sudėtingų modelių, pilnai pakanka ir šių pagalbininkų. Nes ir jų pagalba galime paruošti pakankamai įvairių tiek mokymo(si), tiek testavimo modelių.



37 pav. Macromedia Authorware klausimų tipai

Kaip matome, galime paruošti visus iš standartinių klausimų ir kai kuriuos unikalius. Tai būtų ir aktyvaus taško ar objekto parinkimas (nebūtinai tik vieno), ir „nutempk ir palik” principu paruošti klausimai. Pastaruoju pasinaudojant galima realizuoti pakankamai sudėtingus modelius.

Tačiau tai tik maža dalis to, ką iš tikrųjų galima padaryti su šia programa. Išvardinsime dar keletą svarbesnių jos savybių:

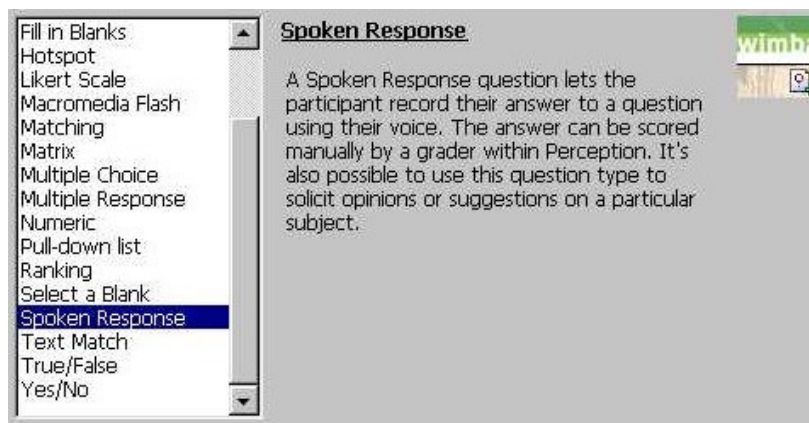
- Programavimo galimybės – jų pagalba galime labai išplėsti esamus modelius. Yra galimybė naudoti įvairius dinامينius objektus (ActiveX, Flash) , JavaScript technologijas.
- Suderinamumas su mokymosi objektais – galima nesunkiai susieti su suderinamomis sistemomis.
- Sąsaja neįgaliesiems – galima papildyti klausimus elementais, palengvinančiais naudotis paruoštais modeliais neįgaliesiems asmenims.
- Įvairių multiterpės (garso, vaizdo) objektų panaudojimas.
- Atitikimas e-mokymo standartams.
- Paprastas perkėlimas tiek į internetinius tinklapius, tiek į nešiojamus kaupiklius (CD-ROM ir panašiai).

Daug išsamesnį šios sistemos galimybių sąrašą rasime bei galėsime atsisiųsti bandomąją programos versiją iš gamintojo tinklapio (<http://www.adobe.com/products/authorware>).

## 5.2. Questionmark Perception 4

Skirtingai nei prieš tai aptartos sistemos autoriai, kompanija Questionmark kuria ir teikia tik su e-mokymu susijusius produktus bei paslaugas. Jų platinama sistema Perception 4 iš tikrųjų yra keli produktai – tai gali būti ir kūrimo programa, ir jau paruoštų klausimų, užduočių teikimo programa tarnybinėms stotims.

Panašiai kaip ir jau prieš tai aptarta Authorware 7 programa, taip ir čia galime kurti visus standartiniuose testuose naudojamus klausimus pasinaudodami vedlių pagalba. Kaip teigia patys autoriai, ši sistema leidžia panaudoti iki 20 skirtingų tipų klausimų.



38 pav. Questionmark Perception4 klausimų tipai

Dauguma iš jų yra standartiniai, išskyrus keletą. Tarp jų būtų galimybė naudoti jau minėtos kompanijos Macromedia programomis Captivate bei FlashMX paruoštus modulius kaip klausimų elementus, taip pat ganėtinai unikalus klausimų tipas, kuris leidžia atsakinėjančiam atsakymą tiesiog įkalbėti (38 pav.).

Taip pat viena iš unikalių savybių būtų tai, klausimų rašymo režimas naudoja Microsoft Word programos modulius, nes praktiškai nesiskiria nuo jos, taip pat leidžia naudotis tomis pačiomis kalbos tikrinimo priemonėmis. Tokiu būdu jeigu turime kompiuteryje įdiegtas lietuvių kalbos tikrinimo priemones, jomis galėsime pasinaudoti ir Perception 4 programoje. Gamintojai pateikia taip pat papildomų priemonių, šablonų, skirtų palengvinti klausimų rašymą bei įkėlimą besinaudojantiems Microsoft Word programa. Tai labai ir nestebina, nes šias kompanijas sieja partnerystės ryšiai.

Kaip ir anksčiau aprašyta Authorware programa, taip ir čia nėra galimybės detaliai aptarti visų šios programos galimybių. Išvardinsime dar keletą svarbesnių jos savybių:

- Programavimo su JavaScript galimybė.
- Klausimų pateikimas priklausomai nuo atsakinėjančio rezultato (išsišakojimas).
- Atitikimas pagrindiniams e-mokymo standartams.
- Galima atsakinėti neprisijungus – ryšys reikalingas tik atsisiųsti klausimus iš tarnybinės stoties bei nusiųsti atsakymus.

Daug išsamesnį šios sistemos galimybių sąrašą rasime bei galėsime atsisiųsti bandomąją programos versiją iš gamintojo tinklapio (<http://www.questionmark.com/us/perception>).

## IŠVADOS

Šiame darbe analizavome bei lyginome tiesioginio testavimo sistemas. Šiam tikslui pasiekti teko susipažinti su įvairiais standartais, technologijomis bei priemonėmis, naudojamais e-mokyme. Teko perskaityti nemažai straipsnių apie informacinių technologijų panaudojimą mokymo procese, kaip pastarosios jį įtakoja. Sužinojome, kokie nauji mokymo bei žinių patikrinimo metodai naudojami išsilavinimo kokybei gerinti.

Pakankamai detaliai išanalizavome TTS EDU Campus bei TestTool, susipažinome Authorware bei Perception klausimų bei testų ruošimo sistemomis. Su pirmosiomis dvejomis sudarėme bandomąjį palyginamąjį testą bei vieną mokomąjį modelį, kad išsiaiškintume kiekvienos iš jų galimybes vienoje ar kitoje srityje.

Analizuojant EDU Campus sistemą teko susipažinti su MathML standartu, skirtu matematinio turinio interneto tinklapiuose talpinimui bei tinkamam jo atvaizdavimui skirtingose naršyklėse, bei tekstų ruošimo sistema LaTeX, kurios pagrindinės naudojimo sritis yra techniniai bei moksliniai straipsniai, dokumentai.

Tirdami TestTool sužinojome apie kitokią mokymo bei žinių patikrinimo koncepciją, paremtą grafiniu modeliavimu. Išvadas apie abi sistemas apibendrinsime 2 lentelėje.

2 lentelė. TTS EDU Campus ir TestTool savybių apibendrinimas

Kriterijus	EDU Campus TTS	TestTool4 TTS
Standartiniai klausimai	Pakankamai nesunkiai paruošiami dažniausiai naudojami standartiniai klausimai	Pakankamai nesunkiai paruošiami dažniausiai naudojami standartiniai klausimai
Unikalios savybės	Matematinio turinio atvaizdavimas bei įvedimas	Grafinis modeliavimas
	Algoritmų panaudojimo galimybės klausimų ruošimui	Galimybė paruošti šablonus pagal paruoštą koncepcinį modelį (grafą)
	Klausimų ruošimo tam tikro formato tekstinėmis bylomis galimybė LaTeX formato panaudojimas klausimų ruošimui	XML formato naudojimas klausimų aprašams saugoti
Vartotojo sąsaja	Pakankamai lengvai perprantama Daug valdymo įrankių	Paprasta ir neperkrauta
Techniniai reikalavimai	Java palaikanti interneto naršyklė, interneto ryšys	Java vykdymo aplinka (JRE), interneto ryšys
Pritaikymo sritys	Techninės ir ypač matematinės disciplinos, nors galima naudoti ir kitose srityse.	Dauguma sričių, kuriose nesunku sudaryti koncepcinį modelį
Trūkumai, pastabos	Nėra galimybės naudoti lietuviškus rašmenis, kai kurie užrašai visada išlieka angliški	Kiek sunkoka ruošti algebrinius modelius
	Būtinai interneto ryšys derinant klausimų veikimą, ruošiant užduotis	



Vienas iš šio darbo tikslų buvo paruošti vadovą klausimams kurti EDU Campus sistemos pagalba. Manytume, kad šiame darbe pateikta informacija jeigu ir nepilnai, tai bent iš dalies šį tikslą įgyvendina. Tik pradėjus analizuoti EDU Campus sistemą buvo pradėtas ruošti ir nuotolinio mokymo kursas WebCT aplinkoje. Kadangi norėjome labiau įsigilinti į pačią sistemą, toliau jo nebevystėme. Tai tikrai būtų galima padaryti pasinaudojant šiame darbe atlikta analize.

Apibendrinami atliktą analizę, galime daryti tokias išvadas:

1. Išanalizavus esamas testavimo sistemas, įvairiais standartais, technologijomis bei priemonėmis, naudojamais e-mokyme, pasirinkti testavimo sistemų vertinimo ir palyginimo kriterijai.
2. EDU Campus ir TestTool sistemos išanalizuotos pagal pasirinktus kriterijus, aliktas eksperimentas sprendžiant tą patį modeliavimo uždavinį (trupmenų modeliavimas) su abiem sistemomis bei panagrinėtos dar kitų dviejų TTS – Authorware ir Perception – galimybės. Aptartos testavimo sistemos leidžia naudoti standartais apibrėžtus testus.
3. Išskirtume šiuos EDU Campus privalumus:
  - galima naudoti matematinės išraiškas tiek klausimo formuluočiame, tiek atsakinėjant;
  - algoritmų panaudojimas palengvina vienodo tipo klausimų ruošimą.
4. Pagrindiniai TestTool privalumai būtų tokie:
  - grafinis modelis realizuotas „nutempk ir padėk“ principu yra interaktyvesnis ir todėl patrauklesnis;
  - turėdami paruoštą koncepcinį uždavinio modelį (jo grafą) nesunkiai galime paruošti daug panašaus tipo užduočių.
5. Pagrindiniai abiejų nagrinėtų sistemų trūkumai jau pateikti 2 lentelėje. Norėtume tik paminėti, kad darbui su jomis pageidautina turėti pakankamai gerą (greitaveikos požiūriu) ryšį su interneto tinklu. TestTool sistema šiuo atveju turi pranašumą tuo, kad ryšio reikia tik parsisiųsti pačią autoriaus programą iš tarnybinės stoties, vėliau jis nebūtinai. Norint naudotis EDU Campus sistemos suteikiamomis priemonėmis, ryšys reikalingas pastoviai.
6. Darbe pateikta informacija gali būti pagrindu kuriant vadovą ar mokymo kursą apie EDU Campus sistemą.
7. Nėra universalios priemonės tinkančios visiems atvejams, galime tik kalbėti apie tai, kad vienam uždaviniui spręsti gali būti geresnė viena sistema, kitam – visai kita.

## LITERATŪRA

1. Andziulienė B. Žinių ir gebėjimų testavimas: mokomoji knyga. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla, 2004. 51 p.
2. K.Baniulis, J.Totoraitienė, O.Tuminauskienė, A.Slotkienė. Modeliavimo grafiniais testais ypatumai. Alytus, 2005, IV moksl. konf. „Informacinės Technologijos 2005: aktualijos ir perspektyvos”, pranešimų medžiaga p. 41-45.
3. K.Baniulis, A.Slotkienė. Grafinio modelio žinių konstravimo ypatumai. Alytus, 2006, V moksl. konf. „Informacinės technologijos 2006: Studijų plėtra Lietuvos ekonominių ir visuomenės pokyčių kontekste”, pranešimų medžiaga.
4. Brownstone Instructor Help. Iš kompanijos *Brownstone* tinklapio. 2006, gegužė [žiūrėta 2006-05-03]. Prieiga per Internetą: <<http://www.brownstone.net/support/edu/authoring/>>
5. Computer Assisted Assessment. 2005, birželis [žiūrėta 2006-05-14]. Prieiga per Internetą: <<http://www.ulst.ac.uk/cticomp/CAA.html>>
6. Computer based assessment links. 2005, birželis [žiūrėta 2006-04-10]. Prieiga per Internetą: <<http://www.nfer.ac.uk/research-areas/computer-based-assessment/computer-based-assessment-links.cfm>>
7. Course Management Systems – EduTools. 2005, birželis [žiūrėta 2006-05-10]. Prieiga per Internetą: <<http://www.edutools.info/course/compare/>>
8. E-Assessment - Centre for Interactive Assessment Development. 2005, birželis [žiūrėta 2006-05-13]. Prieiga per Internetą: <<http://www.derby.ac.uk/ciad/index.html>>
9. EDU Campus overview. Iš kompanijos *Brownstone* tinklapio. 2005, balandis [žiūrėta 2006-05-03]. Prieiga per Internetą: <<http://www.brownstone.net/products/edu/>>
10. e-Learning Centre: Testing, quizzing and gameshow tools. 2005, birželis [žiūrėta 2006-06-03]. Prieiga per Internetą: <<http://www.e-learningcentre.co.uk/eclipse/vendors/testing.htm>>
11. LaTeX – A document preparation system. 2005, balandis [žiūrėta 2006-04-29]. Prieiga per Internetą: <<http://www.latex-project.org/>>
12. LaTeX kursai. 2005, balandis [žiūrėta 2006-04-29]. Prieiga per Internetą: <<http://mokslas.vdu.lt/tex/>>
13. LaTeX kursai. 2005, balandis [žiūrėta 2006-04-29]. Prieiga per Internetą: <<http://www.ik.ku.lt/lessons/konspekt/latex/>>
14. Lietuviškas TeX. 2005, balandis [žiūrėta 2006-04-29]. Prieiga per Internetą: <<http://www.vtex.lt/tex/littex/>>
15. Macromedia - Authorware 7. 2006 m. gegužė [žiūrėta 2006-05-07]. Prieiga per Internetą: <<http://www.adobe.com/products/authorware/>>
16. Moodle - A Free, Open Source Course Management System for Online Learning. 2006, sausis [žiūrėta 2006-05-10]. Prieiga per Internetą: <<http://moodle.org/>>
17. proTeXt – MiKTeX-based installation for Windows. 2005, balandis [žiūrėta 2006-04-29]. Prieiga per Internetą: <<http://www.tug.org/protext/>>
18. Questionmark - Perception - Product Information. 2006 m. gegužė [žiūrėta 2006-05-05]. Prieiga per Internetą: <<http://www.questionmark.com/us/perception/>>

19. W3C Math Home. 2006, saisis [žiūrēta 2006-04-18]. Prieiga per Internetą:  
<<http://www.w3.org/Math/>>
20. Welcome to CAT Central. 2006, gegužė [žiūrēta 2006-05-05]. Prieiga per Internetą:  
<<http://www.psych.umn.edu/psylabs/CATCentral/>>

## TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

### Paaiškinimai

<b>LaTeX</b>	Profesionali tekstų ruošimo sistema su išplėstomis galimybėmis moksliniams bei techniniams straipsniams, dokumentams ruošti.
<b>HTML</b>	Hyperteksto žymėjimo kalba, naudojama tinklapiams aprašyti.
<b>XML</b>	Struktūrinių duomenų aprašomoji kalba, kurios pagrindu galima kurti kitas aprašomas kalbas bei standartus įvairiems duomenų tipams bei struktūroms aprašyti.
<b>MathML</b>	XML pagrindu parengta aprašomoji kalba skirta matematinio turinio atvaizdavimui internetiniuose tinklapiuose.
<b>IMS QTI</b>	IMS konsorciumo taip pat XML pagrindu paruoštas standartas, aprašantis klausimų ir testų pateikimo formą, kurios laikantis skirtingos testų ir klausimų ruošimo sistemos galėtų lengvai keistis duomenimis tarpusavyje.

### Santrumpos

<b>NM</b>	Nuotolinis mokymas
<b>TTS</b>	Tiesioginio testavimo sistemos
<b>EDU</b>	EDU Campus sistema

**PRIEDAI**

# 1 PRIEDAS. Bandomasis testas

## I. Kaip vadinamas visas interneto puslapio adresas?

1. URL
2. Link
3. Wildcard
4. TCP

## II. Kurie iš nurodytų skaičių dalijasi iš 3 be liekanos?

1. 13
2. 45
3. 59
4. 65
5. 72

## III. Atrinkite santrumpas ir jų paaiškinimus.

1	HTTP		World Wide Web
2	WWW		Hyper Text Transfer Protocol
3	SMTP		Internet Service Provider
4	ISP		Simple Mail Transfer Protocol

## IV. Kuris iš šių dalykų priskiriamas prie audiovizualinių informacijos priemonių?



V. Kas yra Linux operacinės sistemos autorius? \_\_\_\_\_

VI. Raskite funkcijos  $x^3 + 3 \cos x + 3 \ln x$  išvestinę. \_\_\_\_\_

Atsakyme įvesti formulę, naudojant programavimo (skaičiuotuvo) sintaksę

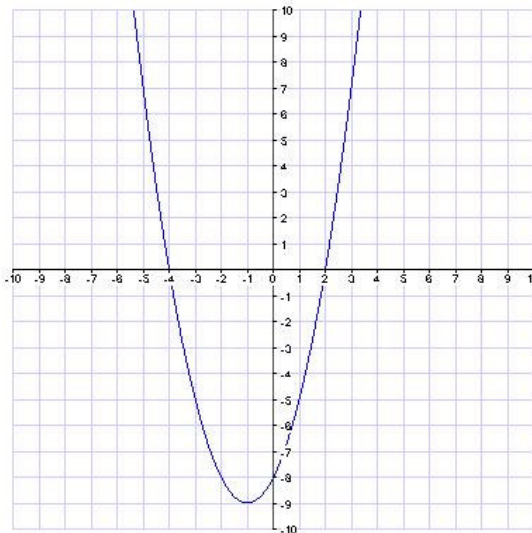
VII. Apskaičiuokite kambario, kurio ilgis yra 6.5m, plotis - 3.7m, aukštis - 2.7m tūrį.

\_\_\_\_\_ (atsakymas sus matavimo vienetais).

**VIII. Transponuokite matricą.**

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -6 & -1 \\ 0 & 2 & 4 \\ 6 & -4 & -1 \end{bmatrix}$$

**IX. Užrašykite pavaizduotos kreivės lygtį.**



**X. Geriausias televizijos laidu laikas vadinamas \_\_\_\_\_.**

**XI. Raskite funkcijos  $f(x) = 4x^2 + x^3 - 2x^4$  1-os ir 2-os eilės išvestines:**

$$f'(x) = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$f''(x) = \underline{\hspace{2cm}}.$$

## 2 PRIEDAS. EDU formato aprašymas

Lauko vardas	Būtinai	HTML naudojimas	MathML naudojimas	Tipas	Aprašymas
<b>mode</b>	Taip	Ne	Ne	V	Aprašo klausimo tipą
name	Ne	Taip	Taip	A, BK	Suteikti aprašymą klausimui
editing	Ne	Ne	Ne	V	Parodo HTML naudojimą klausimo aprašyme – <b>taip</b> arba <b>ne</b>
<b>question</b>	Taip	Taip	Taip	A, GK	Klausimo tekstas ar kita jį sudaranti informacija (paveiksliukai, kt.)
algorithm	Ne	Ne	Ne	V	Kintamųjų aprašai, jų išraiškos. Naudojamas aprašyti klausimams su kintančiais parametrais.
<b>answer</b>	Taip (išskyrus esė ir atrinkimo klausimus)	Ne	Ne	V	Atsakymas(i). Matematinuose klausimuose turi atitikti sintaksę
answer.number answer.unit	Ne	Ne	Ne	V	Atsakymo numeris ir vienetai skaičiavimo klausimuose. Čia tampa būtinu lauku
grading	Ne	Ne	Ne	V	Vertinimo metodas skaičiavimo klausimuose. Tikslumo apibrėžimas
units	Ne	Ne	Ne	V	Matavimo vienetų apibrėžimas
digit	Ne	Ne	Ne	V	Reikšminių skaitmenų kiekis atsakyme
perc	Ne	Ne	Ne	V	Procentinė paklaida
err	Ne	Ne	Ne	V	Absoliuti paklaida
tolerance	Ne	Ne	Ne	V	Paklaidos tipas
choice.i	Ne	Taip	Taip	A, GK	Pasirinkimo variantas
comment comment.i	Ne	Taip	Taip	A, GK	Komentaras(i) prie atitinkamų atsakymo variantų
hint.i	Ne	Taip	Taip	A, GK	Patarimas(i)
solution	Ne	Taip	Taip	A, GK	Sprendimas
info	Ne	Ne	Ne	V	Informaciniai laukai

Trumpai pakomentuosime šią lentelę.

Pirmieji du stulpeliai manome pakankamai aiškūs. Trečiajame ir ketvirtajame nurodome, ar atitinkamo lauko apraše galima naudoti atitinkamai HTML bei MathML komandas. Penktasis apibrėžia lauko tipą. Išskiriamos tokios charakteristikos (atitinkamai žymime ir lentelėje):

**A** – lauko reikšmė matoma vizualiai,

**GK** – galime naudoti kintamuosius, aprašytus algoritmo lauke,

**V** – vidinis, skirtas tik pačiai sistemai, gali aprašyti tam tikrus klausimo parametrus,

**NK** – kintamųjų naudoti negalime.



### 3 PRIEDAS. TTS EDU Campus paruoštas etaloninis testas

Question Name: Dalyba is skaičiaus 3

Kurie is pateiktu skaiciu dalijasi is 3 be liekanos?

- 54
- 94
- 14
- 88
- 96

[Partial Grading Explained](#)

Question Name: Internetas - URL

Kaip vadinamas visas interneto puslapio adresas?

- Link
- TCP
- Wildcard
- URL

Question Name: Santrumpos

Atrinkite santrumpas ir ju paaiskinimus

-- ISP      -- HTTP  
-- SMTP      -- WWW

1. Internet Service Provider
2. World Wide Web
3. Simple Mail Transfer Protocol
4. Hyper Text Transfer Protocol

Question Name: Audio video

Kuris is siu dalyku priskiriamas prie audiovizualiniu informacijos priemonių?



Question Name: Apie linux

Kas yra Linux operacines sistemos autorius?

Question Name: Isvestine

Raskite funkcijos  $f(x) = x^3 + 3\cos x - 3\ln x$  isvestine.

This question accepts numbers or formulas.

[Help](#) | [Change Entry Style](#) | [Preview](#)

Question Name: Kambario turis

Apskaiciuokite **kambario**, kurio ilgis yra 6.5m, plotis - 3.7m, aukstis - 2.7m **turi**.

[Number](#)

[Units](#)

Question Name: Matricos transponavimas

Transponuokite matrica

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 9 \\ -3 & 2 & 5 \\ 0 & 9 & -3 \end{bmatrix}$$

(    )  
(    )  
(    )

Question Name: Televizija

Geriausias televizijos laidu laikas vadinamas

(Click for List)

(Click for List)

Blue Hour

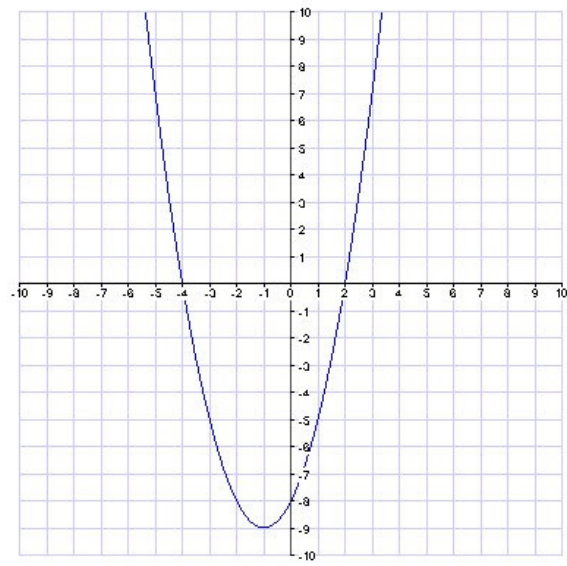
Happy Hour

Jour fixe

Prime Time

Question Name: lygtis is grafiko

Uzrasykite pavaizduotos parabolės lygtį.



This question accepts equations. E.g.  $y-2 = 5(x-4)+1$ .

[Help](#) | [Change Entry Style](#) | [Preview](#)

#### 4 PRIEDAS. TTS TestTool4 paruoštas etaloninis testas

Kaip vadinamas visas interneto puslapio adresas?

- Wildcard
- TCP
- Link
- URL

Kurie iš šių skaičių dalijasi iš 3-jų be liekanos?

- 45
- 40
- 59
- 90
- 25

SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
ISP	Internet Service Provider
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
WWW	World Wide Web

Kuris iš šių dalykų priskiriamas prie audiovizualinių informacijos priemonių?

Pažymėkite šiuo žaliu skrituliuku.



Kas yra Linux operacinės sistemos autorius?

Linus

Torvalds

Raskite funkcijos  $f(x) = x^3 + 3 \cos(x) - 3 \ln(x)$  išvestinę.

$f'(x) =$

3 x<sup>2</sup> cos(x)

3 x<sup>3</sup> sin(x)

3 x -

-

Nereikalingi

Apskaičiuokite kambario, kurio ilgis 6.5m, plotis - 3.7m, aukštis - 2.7 tūrį.

Atsakymą pateikite su matavimo vienetais.

64.935

m<sup>2</sup>

≈ 65

m<sup>3</sup>

65.275

m

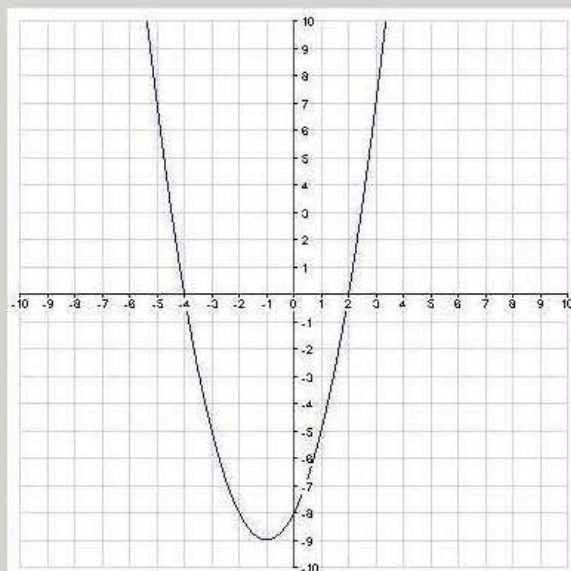
Nereikalingi

Geriausias televizijos laidų laikas vadinamas

Prime Time  
Blue Hour  
Happy Hour  
Jour fixe

Užrašykite pavaizduotos kreivės lygtį.

Naudokite skaičiuotuvo (programavimo) sintaksę.



$y = x^2 + 2x - 8$