

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
KOMPIUTERIŲ KATEDRA**

Jūratė Urbonienė

**KOMPIUTERIŲ PERIFERINĖS ĮRANGOS
PRAKTINIŲ DARBŲ MOKYMO E-PRIEMONĖ**

Magistro darbas

**Vadovas
doc. dr. V. Kiauleikis**

KAUNAS, 2007

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
KOMPIUTERIŲ KATEDRA**

**TVIRTINU
Katedros vedėjas
prof. dr. E.Kazanavičius
2007-01-15**

**KOMPIUTERIŲ PERIFERINĖS ĮRANGOS
PRAKTINIŲ DARBŲ MOKYMO E-PRIEMONĖ**

Informatikos magistro baigiamasis darbas

**Vadovas
doc. dr. V. Kiauleikis
2007-01-05**

**Recenzentas
doc. dr. A.Lenkevičius
2007-01-09**

**Atliko
IFN 4/1 gr. stud.
J. Urbonienė
2007-01-04**

KAUNAS, 2007

SUMMARY

Distance studies ensure the possibility of lifelong studies and lifelong improvement, enable easier adaptation and establishment of oneself in the labour market being in constant fluctuation and raising an increasing number of requirements.

The title of the paper is “E-tool for Teaching Practice Skills of Peripheral Equipment of Computer”. This thesis aims at creating the software tool to improve the quality of practical performance of computer peripheral equipment, as well as the assessment of structural tasks. Moreover, this also ensures the maintenance of regular contact between the student and the professor.

The analytical section singles out the peculiarities of distance learning by employing virtual educational environments, highlights consumers’ needs for distance studies and obtaining practical skills of computer peripherals. Furthermore, this part of the paper provides the comparison of technologies applied for the creation of dynamic websites.

The teaching tool has been designed and implemented by applying the following software:

- MS Visio 2003 – for design (creation of diagrams);
- PHP – for the creation of the tool (programming);
- Apache – for the maintenance of the tool and for determining access on the Internet;
- txtSQL – for the use of the database, which stores all the information in relation to the e-tool for teaching.

In the course of the present experiment the designed e-tool for teaching purposes was installed in the Faculty of Business and Technologies of Utena College. Lecturers from the Department of Information Technologies, who also supervise the study programme of Information Systems Technologies at Utena College, have been familiarised with the abovementioned e-tool. The students of the mentioned curriculum are taught the module of computer peripherals.

The designed software tool ensures the following features:

- Learning at the suitable time, convenient place and at the suitable speed;
- Studying without any detachment from professional occupation;
- Assessment of studying results and maintenance of interrelationship;
- Education of skills for independent learning

SANTRAUKA

Nuotolinės studijos suteikia galimybę mokytis ir tobulėti visą gyvenimą, įgalina lengviau prisitaikyti ir įsitvirtinti nuolat kintančioje ir vis daugiau reikalavimų keliančioje darbo rinkoje.

Darbo tema yra „Kompiuterių periferinės įrangos praktinių darbų mokymo e-priemonė“. Šio magistro darbo tikslas buvo sukurti programinę priemonę, kuri pagerintų kompiuterių periferinės įrangos praktinių darbų atlikimo kokybę bei struktūrizuotų darbų vertinimą. Kartu yra užtikrinamas nuolatinis ryšio tarp studento ir dėstytojo palaikymas.

Analitinėje dalyje buvo išsiaiškinti nuotolinio mokymosi ypatumai naudojant virtualias mokomasias aplinkas, vartotojų nuotolinių studijų bei kompiuterių periferijos praktinių darbų mokymosi poreikiai, palygintos dinaminių internetinių svetainių kūrimo technologijos.

Mokymo e-priemonė suprojektuota ir realizuota naudojant šias programines priemones:

- MS Visio 2003 – projektavimui (schemų braižymui);
- PHP – priemonės kūrimui (programavimui);
- Apache – priemonės palaikymui bei prieigai internetu nustatyti;
- txtSQL – duomenų bazei, kurioje saugoma visa su mokymo e-priemone susijusi informacija, realizuoti.

Eksperto metu sukurta mokymo e-priemonė buvo įdiegta Utenos kolegijos Verslo ir technologijų fakultete. Su priemone buvo supažindinti Informacinių technologijų katedros dėstytojai, kurie kaip tik kuruoja Utenos kolegijoje realizuojamą Informacinių sistemų technologijų studijų programą. Šios studijų programos studentams dėstomas kompiuterių periferijos modulis.

Sukurtoji programinė priemonė užtikrina:

- Mokymąsi patogiu laiku, patogioje vietoje, patogiu tempu;
- Mokymąsi neatitrūkstiant nuo profesinės veiklos;
- Mokymosi rezultatų vertinimą bei tarpusavio ryšio palaikymą;
- Gebėjimų savarankiškai mokytis ugdymą.

TURINYS

ĮVADAS.....	9
1. PROJEKTUOJAMOS SRITIES ANALIZĖ	13
1.1. Kompiuterių periferinės įrangos apžvalga.....	13
1.1.1. Video sistema	13
1.1.2. Išorinių atminčių sistema.....	21
1.1.3. Įvedimo/išvedimo įrenginiai.....	24
1.2. Asemblerinio programavimo ypatumai.....	28
1.3. Kompiuterių periferinės įrangos mokymo metodika.....	30
1.4. Virtualios mokymo aplinkos	31
1.5. Interneto svetainių kūrimo technologijų apžvalga.....	33
1.5.1 HTML, ASP, PHP apžvalga.....	33
1.5.2 „Microsoft Internet Information Server“ (IIS) ir Apache serverio apžvalga.....	35
1.5.3 txtSQL apžvalga	36
1.6. Analizės išvados	37
2. MOKYMO E-PRIEMONĖS PROJEKTINĖ DALIS.....	38
2.1. Reikalavimų sistemai specifikacija	38
2.1.1. E-priemonės paskirtis bei jos kūrimo pagrindimas	38
2.1.2. E-priemonės kūrimo tikslai	38
2.1.3. Užsakovas, pirkėjas bei kiti suinteresuoti asmenys.....	39
2.1.4. Vartotojų kategorijos.....	39
2.1.5. Vartotojų prioritetai	40
2.1.6. Projekto apribojimai ir diegimo aplinka.....	40
2.1.7. Bendradarbiaujančios sistemos.....	41
2.1.8. Komerciniai specializuoti programų paketai.....	41
2.1.9. Numatoma darbo vietos aplinka	41
2.1.10. E-priemonės kūrimo terminai	41
2.1.11. E-priemonės kūrimo biudžetas.....	42
2.1.12. Svarbūs faktai.....	42
2.1.13. Funkciniai reikalavimai.....	42
2.1.14. Nefunkciniai reikalavimai.....	53
2.2. Duomenų struktūra.....	55
2.3. Projektuojamos sistemos architektūra.....	62
2.4. Testavimo medžiaga.....	76

3. VARTOTOJO DOKUMENTACIJA	78
4. PRODUKTO KOKYBĖS ĮVERTINIMAS ARBA EKSPERIMENTINIS TYRIMAS	79
IŠVADOS	82
LITERATŪRA.....	84
TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS.....	86
1 PRIEDAS. Video sistemos charakteristikos	87
2 PRIEDAS. Trumpas virtualių mokymosi aplinkų aprašymas.....	90
1. Virtuali mokymosi aplinka „WebCT“	90
2. Virtuali mokymosi aplinka „Moodle“	91
3. Virtuali mokymosi aplinka „aTutor“	93
4. Nuotolinių kursų kūrimo priemonė „CDK“	94
3 PRIEDAS. Apklauso anketa.....	95
4 PRIEDAS. Mokymo e-priemonės funkcinis aprašymas.....	97
5 PRIEDAS. Mokymo e-priemonės diegimo dokumentas	98
1. Apache diegimas ir konfigūravimas	98
2. PHP diegimas ir konfigūravimas.....	100
3. Įdiegtų ir sukonfigūruotų paketų testavimas	101
6 PRIEDAS. Mokymo e-priemonės administratoriaus vadovas.....	103
7 PRIEDAS. Mokymo e-priemonės vadovas studentui.....	119
8 PRIEDAS.....	129

Lentelių sąrašas

2.1 lentelė. Vartotojas dėstytojas	39
2.2 lentelė. Vartotojas studentas	40
2.3 lentelė. Projekto kūrimo terminai	41
2.4 lentelė. Veiklos įvykių sąrašas.....	42
2.5 lentelė. Mokymo e-priemonės nefunkciniai reikalavimai	54
2.6 lentelė. Duomenų bazės lentelių aprašymas	58

Paveikslėlių sąrašas

1.1 pav. CRT monitorius	14
1.2 pav. Ekranų skenavimas Non - Interlaced režimu	21
1.3 pav. Virtualios mokymosi aplinkos pagrindiniai vartotojai	33
2.1 pav. Mokymo e-priemonės konteksto diagrama.....	42
2.2 pav. Mokymo e-priemonės panaudojimo atvejų diagrama	43
2.3 pav. Paskirstymo diagrama.....	56
2.4 pav. E-priemonės komponentai ir jų tarpusavio ryšys	56
2.5 pav. Mokymo e-priemonės suskaidymas į paketus	56
2.6 pav. Vartotojo sąsajos struktūra.....	57
2.7 pav. Duomenų bazės loginė schema.....	58
2.8 pav. Vartotojo prisijungimo bendradarbiavimo diagrama.....	63
2.9 pav. Studento duomenų administravimo sekų diagrama	64
2.10 pav. Studentų registravimo bendradarbiavimo diagrama	64
2.11 pav. Medžiagos redagavimo sekų diagrama.....	65
2.12 pav. Medžiagos redagavimo bendradarbiavimo diagrama	65
2.13 pav. Medžiagos peržiūros sekų diagrama.....	66
2.14 pav. Medžiagos peržiūros bendradarbiavimo diagrama	66
2.15 pav. Praktinių užduočių pateikimo sekų diagrama.....	67
2.16 pav. Praktinių užduočių pateikimo bendradarbiavimo diagrama	67
2.17 pav. Atsiskaitymų ir konsultacijų grafiko sudarymo sekų diagrama.....	68
2.18 pav. Atsiskaitymų grafiko sudarymo bendradarbiavimo diagrama.....	68
2.19 pav. Atsiskaitymų ir konsultacijų grafiko peržiūros sekų diagrama	69
2.20 pav. Atsiskaitymų grafiko peržiūros bendradarbiavimo diagrama.....	69

2.21 pav. Atliktų praktinių užduočių pateikimo sekų diagrama.....	70
2.22 pav. Atliktų praktinių užduočių pateikimo bendradarbiavimo diagrama.....	70
2.23 pav. Praktinių užduočių vertinimų žymėjimo sekų diagrama	71
2.24 pav. Praktinių užduočių vertinimų žymėjimo bendradarbiavimo diagrama.....	71
2.25 pav. Vartotojo Dėstytojas praktinių užduočių vertinimų peržiūros sekų diagrama	72
2.26 pav. Vartotojo Dėstytojas praktinių užduočių vertinimų peržiūros bendradarbiavimo diagrama..	72
2.27 pav. Semestro suvestinės gavimo bendradarbiavimo diagrama	72
2.28 pav. Semestro suvestinės spausdinimo sekų diagrama.....	73
2.29 pav. Vartotojo Studentas praktinių užduočių vertinimų peržiūros bendradarbiavimo diagrama ...	73
2.30 pav. Vartotojo Studentas praktinių užduočių vertinimų peržiūros sekų diagrama.....	73
2.31 pav. Komunikavimo tarpusavyje sekų diagrama.....	74
2.32 pav. Komunikavimo tarpusavyje (žinučių siuntimo) bendradarbiavimo diagrama	75
2.33 pav. Komunikavimo tarpusavyje (dalyvavimo forume) bendradarbiavimo diagrama.....	75
2.34 pav. Dėstytojo (administratoriaus) veiklos diagrama	76
4.1 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas suprantamumo atžvilgiu.....	79
4.2 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas patogumo atžvilgiu	79
4.3 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas funkcionalumo atžvilgiu	80
4.4 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas naudingumo atžvilgiu	80
4.5 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas patikimumo atžvilgiu	80
4.6 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas saugumo atžvilgiu.....	81
4.7 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas lankstumo atžvilgiu.....	81

IVADAS

Informacinių technologijų plėtra sudarė iš esmės naujas globalaus bendravimo ir sąveikos galimybes – sukūrė pasaulio komunikacinę erdvę be įprastų laiko ir atstumo suvaržymų. Vyksta naujas kokybinis žmonijos raidos šuolis, nes didėjantys skaitmeninės komunikacijos mastai ir greičiai toliau spartina visų žmogaus gyvenimo sričių permainas, globalizuoja visuomeninius procesus ir iš esmės keičia tradicinius visuomenės santykius. Kinta gyvenimo būdas, darbo ir ūkinės veiklos sąlygos (plečiasi darbo, prekių ir paslaugų rinkos, jos tampa vis atviresnės pasaulinei konkurencijai, įveikdamos ne tik politinius-teisinius ir kultūrinius, bet ir natūralius geografinius bei laiko barjerus). Evoliucinių pasikeitimų mastas sulyginamas su rašto kultūros atsiradimu civilizacijos istorijoje, tačiau jų sparta su niekuo nepalyginama. Fundamentalioji žmogaus savybė – perkelti ir organizuoti savo veiklą simbolių pasaulyje – įgavo naują materialią išraišką: skaitmeniniu būdu valdomus elektroninius procesus. Skaitmeninės technologijos suteikia simbolinėms žmogaus galioms (mąstymui), neišsemiamus išteklius universaliai kaupti, tvarkyti ir perduoti įvairiausių rūšių bei apimties duomenis ir žinias. Elektroninių, elektromagnetinių ir optinių informacijos kaupimo, apdorojimo ir perdavimo laikmenų bei priemonių visuma sudaro vis reikšmingesnę materialią socialinių procesų terpę. Ši dinamiška įskaitmeninta terpė, aprėpdama vis daugiau visuomeninio gyvenimo sričių, sudaro sąlygas tradicinei rašto kultūrai būdingiems trūkumams įveikti. Tačiau ji ne tik atveria naujas civilizacijos plėtros bei reprodukcijos galimybes, bet išplečia ir pačias žmogaus proto biologines galias.

Europos Sąjunga (ES), kuri iškėlė sau ambicingą uždavinį (Lisabona, 2000 m. kovo mėn., Europos Sąjungos Taryba ir kt.) tapti pasaulinio sąryšio („*global connectivity*“) lydere, savo dokumentuose skelbia apie būtinybę kuo sparčiau pasiekti naują Europos socialinį modelį – sukurti vadinamą žinojimo, žinių visuomenę arba žinojimu grindžiamą visuomenę. Šio modelio esmę sudarytų atvira ir dinamiška organizacinė visuomenės infrastruktūra, sudaranti sąlygas nuolatiniam mokymuisi ir skatinanti sugebėjimą visokeriopai keistis bei naudotis pagrindiniu naujosios ekonomikos augimo veiksniumi ir ištekliais – žiniomis. ES vykdoma ekonominės ir socialinės sanglaudos politika informacinės visuomenės plėtros kontekste įgavo naują prasmę tiek ES viduje, tiek ir globaliu mastu. Naujos galimybės kartu sukūrė ir naujus pavojus, daugiausia susijusius su netolygaus informacinio vystymosi (t.y.: įvairių regionų, įvairių visuomenės sluoksnių ir grupių, įvairaus laipsnio ir pobūdžio informacinės atskirties, arba plačiau – skaitmeninės pasaulio perskyros) pasekmėmis.

Informacinė visuomenė arba žinių, žinojimo visuomenė (*information society, knowledge society, knowledge based society*) – atvira, išsilavinusi, nuolat besimokanti ir savo veiklą grindžianti žinojimu visuomenė, kurioje tiek paprasti gyventojai, tiek ir visų lygių vadovai turi galimybę ir efektyviai naudoja šiuolaikines informacines technologijas ir nacionalinius bei visuotinius skaitmeninius informacijos išteklius, o jos sudarytos valstybės bei savivaldos institucijos priima sprendimus ir

užtikrina gyventojams viešosios informacijos prieinamumą ir patikimumą, pasitelkdamas šias technologijas ir išteklius[11].

„Nacionalinėje informacinės visuomenės plėtros koncepcijoje“ [9] iškeltas tikslas užtikrinti gyventojams galimybę įgyti žinių ir kvalifikaciją. Šio tikslo įgyvendinimui išskiriami pagrindiniai uždaviniai:

- sudaryti sąlygas, kad kiekvienas moksleivis mokykloje įgytų reikiamas informacinėmis technologijomis grindžiamas žinias, pasitelkti visose mokyklose tam pritaikytas mokymo priemonės, mokomąją ir metodinę medžiagą, kompiuterius, vietinius ir pasaulio kompiuterių tinklus;
- suteikti galimybę studentams, dėstytojams, mokslo, kultūros darbuotojams naudotis moderniomis informacinėmis technologijomis, kompiuterizuotomis duomenų saugyklomis, plėtoti bendrus darbus su užsienio partneriais, tam pasitelkti Lietuvos mokslo ir studijų kompiuterių tinklą LITNET, integruotą su Europos Sąjungos akademinio kompiuterių tinklu GEANT;
- sukurti visuomenei lengvai pasiekiamą nuotolinių studijų sistemą, paremtą informacinių technologijų panaudojimu, leidžiančią gyventojams nuolat mokytis, tobulintis ir kelti kvalifikaciją, laiduoti konkurencingumą darbo rinkose nepriklausomai nuo gyvenamosios ir darbo vietos;
- plėtoti darbus, ugdančius gyventojų sampratą apie informacinės visuomenės plėtros svarbą;
- sudaryti sąlygas viešųjų, aukštųjų mokyklų ir mokslo įstaigų, bibliotekų skaitytojams naudotis kompiuterizuotomis Lietuvos ir užsienio bibliotekų paslaugomis ir informacijos šaltiniais;
- skatinti mokslinius ir praktinius darbus, tam pritaikyti atvirų šaltinių nemokamą programinę įrangą;
- užtikrinti, kad viešojo naudojimo elektroninėse žiniasklaidos ir tinklų infrastruktūrose (e-konferencijose, naujienų grupėse, e-pašte, internete) būtų laikomasi tarptautinių, Europos ir Lietuvos standartų. Sukurti programinės įrangos lituanizacijos sistemą;
- nustatyti kompiuterinio raštingumo kvalifikacinius reikalavimus valstybės ir savivaldybių tarnautojams ir pedagogams, sudaryti sąlygas įsigyti šią kvalifikaciją.

Šių uždavinių įgyvendinimui vienas iš prioritetinių strateginių tikslų yra plėtoti nuotolinį mokymą. Nuolatinis mokymasis, apimantis visus asmens amžiaus tarpsnius, yra pagrindinė priemonė, teikianti galimybių prisitaikyti prie nuolat vykstančių pokyčių ir tapti aktyviu informacinės visuomenės dalyviu. Nuotolinis (distancinis) švietimas yra perspektyviausias dirbančių asmenų nuolatinio mokymosi būdas. Nuotolinio švietimo, naudojančio šiuolaikines informacines technologijas, plėtra spartina informacinės visuomenės kūrimąsi. Nuotolinės studijos suteikia galimybę mokytis ir tobulėti visą gyvenimą, įgalina lengviau prisitaikyti ir įsitvirtinti nuolat kintančioje ir vis daugiau reikalavimų keliančioje darbo rinkoje. Pažymima, kad nuolatinis (visą gyvenimą trunkantis) mokymasis yra pagrindinis sėkmingo perėjimo į žiniomis grįstą ekonomiką ir visuomenę garantas. Švietimo ir kvalifikacijos palaikymo sistema įvardinta kaip ateinančių pasikeitimų šerdis. Taip pat

pabrėžiama, kad reikia pertvarkyti neakivaizdines studijas į naujos kartos modernias technologijas panaudojančias nuotoline studijas [10].

Plačiai paplitus informacinėms ir komunikacinėms technologijoms, be jų sunkiai įsivaizduojama bet kuri šiuolaikinio gyvenimo sritis. Ypatingai svarbi informacinių technologijų panaudojimo sritis – mokymo ir mokymosi procesas. Šiuolaikinių informacinių technologijų naudojimas įgalina mokymo procesą individualizuoti, padaryti jį vaizdesnį, lengviau prieinamą, lankstesnį. Naudojant įvairias mokymosi priemones – mokomąsias programas, aplinkas bei tinklapius – išstumiami pasenę mokymo metodai, sumažinamas pedagogo darbo krūvis. Taip yra pagerinama mokymosi ir įgyjamų žinių kokybė, nes besimokantieji, naudodamiesi informacinėmis technologijomis, dirba jiems priimtinu laiku bei sparta, pateikiama kokybiškesnė medžiaga bei didesnė jos apimtis. Nuotolinės studijos perkeliamos į kokybiškai naują – virtualų lygmenį, atskleidžiantį naujas studijų organizavimo galimybes. Tačiau išlieka pagrindinė problema – reikia turėti mokymo poreikius bei studijų planus atitinkančias mokomąsias terpes [11].

Utenos kolegijoje Verslo ir technologijų fakultete yra realizuojama Informacinių sistemų technologijų studijų programa, kurioje dėstomas dalykas „Kompiuterių periferija“. Tai pakankamai naujas dalykas ir todėl šio dalyko dėstymui dar nėra sukurtos struktūrizuotos bei susistemintos metodinės medžiagos bei mokymosi terpės. Taip pat kolegijoje yra Suaugusiųjų studijų skyrius (anksčiau buvo vadinamas Neakivaizdinių skyriumi), kurio studentai studijuoja neakivaizdžiai. Didelę dalį laiko jie studijuoja savarankiškai. Taigi sukūrus praktinių darbų atlikimo metodinius nurodymus bei metodinę medžiagą, žymiai palengvėtų tiek dalyką dėstančio dėstytojo, tiek ir kompiuterių periferijos praktinius darbus atliekančių studentų darbas. Įdėjus šią metodinę medžiagą į mokymo e-priemonę, palengvėtų bei pagreitėtų atsiskaitymų ir tarpusavio bendravimų (tarp studentų ir dėstytojų bei studentų su studentais) sąlygos. Taip pat dėstytojas galėtų stebėti studento pastangas bei pasiekimus.

Šio magistro darbo tikslas buvo sukurti kompiuterių periferinės įrangos praktinių darbų mokymo e-priemonę. Taip siekta pagerinti praktinių darbų atlikimo kokybę bei struktūrizuoti darbų vertinimą. Kartu yra užtikrinamas nuolatinis ryšio tarp studento ir dėstytojo palaikymas.

Siekiant kuo geriau įgyvendinti šį tikslą, buvo išskelti uždaviniai:

- Atlikti išsamią kompiuterių periferinės įrangos bei jos mokymo metodikų analizę;
- Atlikti mokymo priemonės kūrimo technologijų analizę;
- Pritaikant analitinėje dalyje įsisavintas teorines žinias, sukurti kompiuterių periferinės įrangos praktinių darbų mokymo e-priemonę.

Rašant magistro darbą buvo studijuojama mokslinė literatūra, įvaldomi programinės įrangos projektavimo bei kūrimo įrankiai. Analizuotą literatūrą sudaro ne vien spausdinti leidiniai. Mokymo e-

priemonės kūrimo metu buvo naudotasi interaktyviais informacijos šaliniais, užtikrinančiais naujesnę informaciją bei lengvesnį informacijos pasiekiamumą.

Programinės įrangos sistemos projektavimui buvo studijuojamos UML (*Unified Modeling Language*) projektavimo priemonės [13, 18]. UML – tai modeliavimo ir specifikacijų kūrimo kalba, skirta specifikuoti, pavaizduoti ir konstruoti objektiškai orientuotų programų dokumentus. Pati sistemos architektūra buvo projektuojama kompanijos Microsoft produktu Visio 2003.

Mokymo e-priemonės kūrimui buvo naudojama Apache serveris, txtSQL duomenų bazė bei PHP programavimo kalba.

Sukurtoji programinė priemonė užtikrina:

- Mokymąsi patogiu laiku, patogioje vietoje, patogiu tempu;
- Mokymąsi neatitrūkstiant nuo profesinės veiklos;
- Mokymosi rezultatų vertinimą bei tarpusavio ryšio palaikymą;
- Gebėjimų savarankiškai mokytis ugdymą.

Šios mokymo priemonės užsakovas yra Utenos kolegijos Verslo ir technologijų fakulteto (UK VTF) Informacinių technologijų katedra. Todėl sukurtoji mokymo priemonė buvo pristatyta katedros posėdyje. Pritarus dėstytojams, priemonė bus naudojama kolegijos studijų procese.

1. PROJEKTUOJAMOS SRITIES ANALIZĖ

1.1. Kompiuterių periferinės įrangos apžvalga

Kompiuterį sudaro tam tikrais fiziniais ir programiniais ryšiais tarpusavyje susieti įtaisai. Fizinius ryšius sudaro ryšio kanalai informacijai perduoti: kabeliai, magistralės. Įtaisus tarpusavyje suderina sąsajos (*Interface*), prievadai (*Port*), valdikliai (*Controller*), tvarkyklės (*Driver*) ir informacijos perdavimo protokolai. Jie suvienodina signalų elektrinius parametrus, vykdo gautas komandas, nurodo, kaip suprantamai perduoti informaciją. Aparatinė ir programinė įranga turi būti tarpusavyje suderintos. Pagrindinis programinės įrangos elementas yra operacinė sistema (OS). Ji valdo visus kompiuterio įtaisus, užtikrina patikimą kompiuterio ir patogų vartotojo darbą. Visos taikomosios programos su kompiuterio įrenginiais bendrauja per operacinę sistemą.

Svarbiausias kompiuterio įtaisas yra pagrindinis procesorius (*CPU – Central Processing Unit*). Jis vykdo programas ir kontroliuoja jų vykdymą. Dauguma informacijos yra perduodama per procesorių, nes vienokiu ar kitokiu būdu ji ten yra apdorojama. Kita svarbi kompiuterio dalis operatyvioji atmintis (*RAM*), kurioje yra saugomi operacinei sistemai ir einamuoju momentu dirbančioms taikomosioms programoms reikalingi duomenų paketai. Iš operatyviosios atminties procesorius nuosekliai ima programos instrukcijas, jas vykdo ir išsaugo gaunamus rezultatus. Į RAM programos patenka iš diskinių kaupiklių, kur po to vėl išsaugomos. Įjungus kompiuterį pirmiausiai jo valdymą perima pastoviojoje atmintyje esantis BIOS (*Basic Input/Output System*). Tada į operatyviają atmintį yra įrašoma operacinės sistemos darbui pradėti reikalinga programa – OS kroviklis. Ji patikrina kompiuterio komponentių darbą ir ekrane sukuria vartotojo sąsają (pvz. Windows pradinį langą) operacinei sistemai valdyti. Po šių žingsnių vartotojas gali išsikviesti reikiamą programą ir su ja dirbti.

Visos kompiuterio dalys valdomos per operacinę sistemą. Iškvietus taikomąją programą operacinė sistema nurodo, kokias programos komponentes įkrauti į RAM. Paspaudus klavišą ar pajudinus pelę, taikomoji programa iššifruoja komandą ir perduoda informaciją operacinei sistemai, o ši nurodo ką daryti, rodyti ekrane simbolį, spausdinti. Kokius įtaisus (kokio tipo mikroprocesorius, atmintis ir kt.) ir kokias technologijas galima naudoti kompiuteryje nusako pagrindinėje plokštėje esantis mikroschemų valdymo rinkinys *ChipSet*. Kompiuteriams tobulėjant atsiranda nauji įtaisai.

Kompiuterių periferinę įrangą galima suskirstyti į tris stambias, bet tarpusavyje susijusias, dalis: kompiuterio video sistemą, išorinių atminčių sistemą bei įvedimo ir išvedimo įrenginius (sistemą). Toliau kiekviena dalis apžvelgiama atskirai.

1.1.1. Video sistema

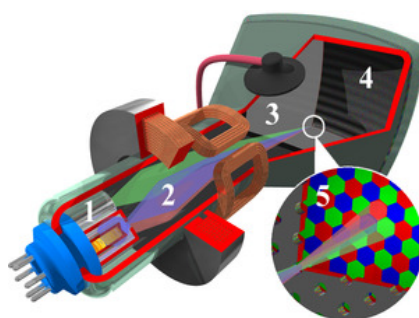
Svarbiausi kompiuterio vaizdo sistemos elementai yra monitorius ir vaizdo (grafinė) plokštė. Monitorius ir vaizdo plokštė gali dirbti dviem būdais:

- Tekstiniu (AN – Alphanumeric);
- Grafiniu (APA – All Points Addressable).

Dirbant tekstiniu būdu ekranas suskirstomas eilutėmis (25) ir stulpeliais (80), o vieną simbolio poziciją sudaro taškelių (pikselių) matrica. Grafiniu būdu atskirai galima valdyti kiekvieną pikselį ir vaizduoti įvairias grafines figūras. Kuo daugiau telpa pikselių ekrane, tuo didesnė jų skiriamoji geba. Vaizdą monitoriuje formuoja vaizdo plokštės (adapteriai).

Monitorius yra įrenginys, skirtas tekstinei arba grafinei informacijai pavaizduoti. Tai gali būti tekstas, grafika, paveikslai, filmai, fotografija ir kt. Monitoriai skiriasi savo įstrižainėmis. Įstrižainė dažniausiai yra 15, 17, 19 ar 21 colio. Monitoriai būna su elektroniniais vamzdžiais (kineskopiniai – CRT – *Cathode Ray Tube*) ir plokštieji (skystųjų kristalų – LCD). Vaizdo kokybę lemia monitoriaus skiriamoji geba (t.y. eilučių ir stulpelių skaičius ekrane), spalvingumas, kadru dažnis, dažnių juostos. Monitoriai būna monochrominiai ir spalvoti. Monitoriaus spalvingumo ir monitoriaus gebos keitimo galimybės priklauso nuo vaizdo plokštės.

Gana plačiai paplitę yra monitoriai su elektroniniu vamzdžiu (CRT monitoriaus sandara pavaizduota 1.1 pav). Tai monitorius, kuriame fosforescuojančiame ekrane vaizdą kuria ekrano plotą skenuojantis elektronų pluoštelis (elektronus anksčiau vadindavo katodiniais spinduliais – cathode ray). Tokį monitorių sudaro didelė vakuuminė kolba, kurios gale yra elektronų šaltinis (srovės kaitinamas siūlas). Kolboje sukuriama elektriniai ir magnetiniai laukai elektronus įgreitina ir sufokusuoja į pluoštelį, kuris greitai „bėga“ kitoje kolbos pusėje esančiu ekrano paviršiumi. Ekrano paviršius padengtas medžiaga – liuminoforu, kuri, ją bombarduojant elektronams, švyti. Nuo spindulių intensyvumo priklauso vaizdą sudarančių taškų švytėjimas ir spalva. Spindulių intensyvumą keičia į kineskopo katodą paduodamas elektrinis signalas.



1.1 pav. CRT monitorius

Čia 1 – elektronų šaltinis, 2 – elektronų srautai (po vieną kiekvienai pagrindinei spalvai), 3 – elektronų pluoštelis, 4 – fluorescuojantis ekranas, 5 – fluorescuojančių taškų matrica spalvoto ekrano paviršiuje.

Spalvoti monitoriai kuria spalvotus vaizdus. Tam spalvoto elektroninio vamzdžio ekranas yra padengiamas trijų skirtingų tipų liuminoforų taškais: vienas liuminoforas spinduliuoja raudoną (R – *Red*) šviesą, antras – žalią (G – *Green*), o trečias – mėlyną (B – *Blue*). Po vieną kiekvienos spalvos

dėmę yra sugrupuojama į trikampių vadinamus triadomis. Spalvotas monitorius turi tris elektronų prožektorius, po vieną kiekvienam liuminoforo tipui. Atitinkami elektronų spinduliai yra atlenkiami horizontaliai ir vertikaliai, kad sukurtų rastrinį vaizdą (kaip ir nespalvotame monitoriuje). Vaizdo signalams keičiant spindulių intensyvumą, keičiasi vaizdo taškus sudarančių R, G ir B liuminoforų triadų švytėjimas, o kartu ir piešiamo vaizdo taškų spalvos. Tam, kad elektronų spindulys žadintų tik vieno tipo liuminoforą, kineskope prie ekrano yra skylėta metalinė kaukė spinduliui susiaurinti. Gaminami kineskopai su apvalių skylučių kauke (*Dot Mask*), pailgų skylučių kauke (*Sloted Mask*) ir vertikalių skylučių kauke (*Trinitron*). Apvalių skylučių kaukė (naudojama monitoriuose Panasonic, Hitachi, Toshiba) geriausiai formuoja ir nukreipia elektronų spindulius į vaizdo tašką sudarančias R, G ir B liuminoforų triadas. Kiekvieną kaukės skylutę atitinka viena triada. Didžiausias tokios kaukės trūkumas – mažas skaidrumas, nes tik maždaug 14% kaukės sudaro skylutės. Trinitrono tipo kaukė (naudojama Sony monitoriuose) yra skaidriausia, nes ją sudaro vertikalių skylučių tinklelis, sutvirtintas viena (15" įstrižainės kineskopams) arba dviem (17" ir didesniems kineskopams) horizontaliomis vielytėmis. Kiekvieną kaukės plyšį atitinka R, G ir B liuminoforų juostos. Trinitrono tipo kineskopai jautresni vibracijai (tai nesunku pastebėti ranka sudavus per monitoriaus šoną). Kineskopai su pailgų skylučių kauke (naudojami NEC monitoriuose) yra mechaniškai atsparesni už trinitrono tipo kineskopus, bet jų kaukė yra ne tokia skaidri. Vaizdo kokybė monitoriaus ekrane priklauso nuo jo pagaminimo kokybės, o ne nuo kineskopo tipo. Nuo spindulio pločio, žadinančio liuminoforų triadas, ekrano didumo ir kaukės priklauso monitoriaus skiriamoji geba, matuojama taškais eilutėje ir stulpelyje. Kad vaizdas ekrane būtų geras, dar reikia ir gero kadrų skleidimo dažnio. Monitoriaus kadrų skleidimo dažnis siekia 75-160 Hz (tiek nupiešiama kadrų per sekundę). Didinant skiriamąją gebą mažėja švytinčio taško matmenys ir kadrų dažnis. Pradedama mirgėti. Mirgėjimas pašalinamas didinant kadrų dažnį [4], [5].

Vienas iš svarbiausių ekrano parametrų, lemiančių vaizdo aiškumą, yra atstumas tarp artimiausių vaizdo taškų (Dot Pitch). Kuo atstumas mažesnis tuo geriau. Paprastai jis būna nuo 0,25 iki 0,28 mm. Atstumas tarp taškų skirtingas įvairios skiriamosios gebos ir dydžio monitoriams. Jei skiriamoji geba 800x600, tai jis būna lygus nuo 0,36 iki 0,53 mm. Didėjant gebai, atstumai žymiai mažėja, 1600x1200, nuo 0,18 iki 0,27 mm.

Monitorių kineskopų skiriamoji geba ir skleidimo dažnis yra didesnis, nei televizoriuje. Be to, televizoriuje vaizdas formuojamas puskadriais, o monitoriuje kadrais, todėl pastarajame vaizdas geresnis.

Vaizdo kokybė iš esmės priklauso nuo pagaminimo kokybės, o ne nuo kineskopo tipo. Dabar kineskopų gamintojai stengiasi juos trumpinti, kad užimtų mažiau vietos. Daugelio jų ekranas yra plokščias ir jie turi atskirus filtrus liuminoforui. Monitorių kokybę įvertina standartai TSO-95 ir TSO-99.

Dažniausiai sutinkamas spalvotas 17 colių monitorius, galintis vaizduoti 1280x1024 taškų, 15 colių monitorius, kurio skiriamoji geba yra iki 600x800. Didesnius monitorius naudoja žmonės, dirbantys su sudėtinga grafika. Šių monitorių skiriamoji geba siekia 2000x2000, o nespalvotų – iki 4096x3300. Monitoriaus šviesumas sumažėja 2 kartus po 10-15 tūkst. darbo valandų.

Monitoriaus ekrano dydis ir matomas ekrano dydis skiriasi. Įrenginių charakteristikose nurodomas ekrano dydis, pavyzdžiui 15 arba 17 colių, priklauso nuo monitoriaus elektros spindulio vamzdelio (ESV) įstrižainės, bet jis nereiškia darbo srities dydžio, nes vamzdelio dalis paslėpta po korpusu. Tokiu būdu, 15 colių monitoriaus matomas vaizdas ekrane gali sudaryti mažiau nei 14 colių.

Dažnai sutinkami plokštieji monitoriai su skystųjų kristalų ekranu – LCD, kuriuose panaudota skystųjų kristalų ilgųjų molekulių savybė keisti savo orientaciją, kai jos apdorojamos elektriniu lauku. Šiuose monitoriuose vaizdą ekrane kuria įtampos valdomos keičiamo skaidrumo ląstelės. Spalvotuose monitoriuose kiekvienas taškas yra padalintas į tris ląsteles (papildomus taškus), kurios, pasitelkiant filtrus virš jų, yra paverčiamos raudona, žalia ir mėlyna. Taškai gali būti kontroliuojami nepriklausomai, tokiu būdu perteikiant milijonus skirtingų atspalvių kiekviename iš jų. LCD ekranai yra ploni, plokšti, nemirga, nėra vaizdo iškraipymų. Neperšviečiami ekranai, kuriuos valdo įtampa, beveik nenaudoja elektros energijos, bet jų matymo kampas yra tik 60°, todėl vaizdas prastokas. Naujieji plokštieji monitoriai gali dirbti stačiu ir gulsčiu režimu. Jų žvelgimo kampas 160°. Peršviečiamieji ekranai ryškesni, bet naudoja gana daug elektros energijos. Kadru skleidimo dažnis yra iki 30% mažesnis nei kineskopiniuose monitoriuose, apie 30-80Hz. Nešiojamuose kompiuteriuose monitoriai yra 12-15 colių, o stalo iki 20 colių. Jų storis 4-5 cm. Daugumoje naujųjų monitorių naudojami TFT ekranai, dar vadinami ekranais su aktyvia matrica. Jie gali rodyti iki 16 milijonų spalvų. Jų taškų skiriamoji geba yra 1024x768.

Plazminį ekraną sudaro inertinėmis dujomis užpildytos ląstelės, kurių vidinio paviršiaus dalis padengta liuminoforu. Juose liuminoforą sužadina inertinių dujų skleidžiami ultravioletiniai spinduliai. Šie ekranai kontrastiški, ekonomiški, bet neilgaamžiai. Dažniausiai naudojami dideli demonstraciniai 20, 50 colių monitoriai.

Vaizdo plokštės atlieka labai svarbią funkciją kompiuteryje, jos skaitmeninę informaciją paverčia į informaciją, kurią žmogus gali vizualiai pamatyti. Dauguma vaizdo plokščių verčia skaitmeninę informaciją į analoginius signalus reikalingus paprastiems CRT monitoriams, o vis labiau pingant ir plintant skaitmeniniams LCD monitoriams atsiranda vaizdo plokštės su skaitmeniniu išėjimu (DVI jungtimi).

Vaizdo plokštės (*video boards*) turi keletą naudojamų pavadinimų: video kortos (*video cards*), video adapteriai (*video adapters*), video displejaus plokštės (*Video display boards*), grafinės plokštės (*Graphics boards*), grafinio adapterio kortos (*Graphics adapter cards*) ir video adapterio kortos (*Video adapter cards*).

Vaizdas ekrane sudarytas iš taškų (pikselių) ir kiekvienas taškas turi savo spalvą. Kai kurių ekranų taškai turi tik dvi spalvas – juodą ir baltą. Kiti ekranai turi 256 spalvas, tačiau dauguma šiuolaikinių ekranų turi „visas spalvas“ (*true-color*), t.y. kiekvienas taškas gali turėti vieną iš 16,7 milijono spalvų. Žmogaus akis sugeba atskirti apie 10 milijonų spalvų, taigi 16,7 milijono atspalvių yra žymiai daugiau negu iš tikrųjų reikia žmogui.

Vaizdo plokštės paskirtis yra generuoti signalų sekas, kurios pavaizduotų taškus kompiuterio vaizduoklio ekrane.

Šiuolaikinės vaizdo plokštės – tai yra elektroninės schemos surinktos ant spausdintinės plokštės, turinčios savo atmintį ir specializuotą procesorių. Procesorius yra sukurtas taip, kad efektyviai atliktų skaičiavimus, susijusius su grafinio vaizdo atvaizdavimu ekrane, ir jis turi specialią, tam skirtą komandų sistemą [4], [5].

Šiuolaikinės vaizdo plokštės iš esmės yra mikrokompiuteriai su savo skaičiavimo pajėgumais ir teisėmis.

Tipinėje vaizdo plokštėje yra šie komponentai:

- Video BIOS (*Basic Input/Output System*);
- Vaizdo (grafinis) procesorius;
- Vaizdo procesorius/vaizdo akseleratorius (*Video Processor/Video Accelerator*);
- Vaizdo atmintis;
- Skaitmeninis analoginis keitiklis (*Digital-to-analog converter – DAC*);
- Magistralės jungtis (*Bus Connector*);
- Monitoriaus jungtis (*Display Connector*);
- Vaizdo tvarkyklė (*Video Driver*).

Toliau smulkiau aptariami visi išvardinti komponentai ir jų funkcijos.

Video BIOS. Vaizdo plokštėse naudojama BIOS pagal savo struktūrą yra panaši į pagrindinės kompiuterio sistemos BIOS, tačiau yra visiškai atskira (kiti kompiuterinės sistemos įtaisai, tokie kaip SCSI adapteriai, taip pat gali turėti savo atskirą BIOS). Jei pradėjus krauti sistemai greitai įjungiate savo monitorių, dar galite spėti pamatyti savo plokštės vaizdo BIOS identifikacinį skydelį (arba identifikacinį tekstą), kurio paskirtis daugiau reklaminė nei informacinė.

Panašiai kaip ir sisteminė BIOS, vaizdo plokštės BIOS yra įrašoma į ROM (*Read-only memory*) lustą, saugantį bazines instrukcijas, užtikrinančias sąsają tarp vaizdo plokštės aparatūros ir jūsų sistemoje veikiančios programinės įrangos. Į Video BIOS užklausas siunčianti programinė įranga – tai gali būti savarankiška programa, operacinė sistema arba pagrindinės sistemos BIOS. Išankstinis BIOS lusto užprogramavimas leidžia vartotojui sistemai pavaizduoti informaciją ekrane sistemos POST (angl. power-on-self-test) ir įkrovos (angl. boot) sekų vykdymo metu, t.y. anksčiau nei iš disko bus užkrautos bet kokios kitos tvarkyklės.

Video BIOS gali būti atnaujinama – lygiai taip pat kaip ir sisteminė BIOS. Tai atliekama vienu iš dviejų būdų. BIOS įrašyti naudojamas perrašomas lustas, vadinamas EEPROM (*electrically erasable programmable read-only memory*), į kurį vartotojai, pasinaudodami specialiomis plokštės gamintojo pateikiamomis programomis (paprastai šias programas galima parsisiųsti iš gamintojo internetinės svetainės), gali įrašyti naujesnę BIOS versiją. Labai senose plokštėse vartotojas gali netgi pakeisti pačią BIOS mikroschemą – vietoj jos įlituoti naują, jei tik gamintojas dar tebegamina naujas tokiai plokštei skirtas mikroschemas ir jei tik gamintojas tvirtai neprilietavo BIOS prie spausdintinio montažo plokštės. Daugumoje naujausių vaizdo plokščių naudojami paviršinio montažo (*surface-mounted*) BIOS lustų korpusai, o ne tradiciniai į lizdus montuojami korpusai. BIOS atnaujinti naudojama programinė įranga paprastai vadinama *flash BIOS*. Dauguma šiandieninių vaizdo plokščių modelių, palaikančių BIOS atnaujinimą, taiko būtent šį metodą. Tačiau dauguma plokščių tiekėjų, sprenddami plokščių veikimo problemas, labiau linkę atnaujinti tvarkykles, o ne atlikti BIOS atnaujinimą.

Video BIOS atnaujinimai (dar vadinami vaizdo plokštės programinės įrangos (*firmware*) atnaujinimais) kartais yra būtini. To reikia jei norime naudoti jau kurį laiką egzistuojančią vaizdo plokštę su nauja operacine sistema arba kai gamintojas susiduria su esmine programavimo klaida pradinėje valdančiosios programos versijoje. Kartais BIOS atnaujinimas būtinas dėl to, kad gamintojas atliko esminius vaizdo plokštės mikroschemų rinkinio vaizdo tvarkyklių koregavimus. Video BIOS yra iš tų komponentų, kurių nereikėtų taisyti, kol ji nesugedo [4], [5].

Vaizdo procesorius. Vaizdo procesorius (taip pat plačiai žinomas pavadinimais: vaizdo mikroschemų rinkinys (*Video chipset*), vaizdo grafikos procesorius, arba tiesiog GPU) yra bet kokios vaizdo plokštės širdis ir iš esmės nulemia plokštės funkcijas ir našumo lygį. Dvi vaizdo plokštės, pagamintos naudojant tą patį vaizdo mikroschemų rinkinį, dažnai pasižymi tomis pačiomis savybėmis ir jų našumas yra panašus. Programinės įrangos tvarkyklės, kuriomis OS ir programos naudojami kreipiantis į vaizdo plokštės aparatūrą, iš esmės kuriamos atsižvelgiant tik į vaizdo mikroschemų rinkinį. Praktikoje dažnai galima vienai vaizdo plokštei skirtą tvarkyklę pritaikyti kitai vaizdo plokštei, kuri pagaminta naudojant tą patį mikroschemų rinkinį. Tačiau, to paties mikroschemų rinkinio pagrindu pagamintos plokštės gali skirtis vaizdo atminties tipu ir jos kiekiu, o tai jau turi įtakos plokštės našumui.

Nuo pat pirmųjų sukurtų VGA plokščių jose buvo naudojami kelių pagrindinių tipų (technologijų) procesoriai. Šios procesorių technologijos yra palygintos 1 priede 1 lentelėje [4], [5].

Vaizdo atmintis. Tai yra pagrindinis dalykas, ko reikia vaizdo plokštei. Video atminties kiekis, skirtas kiekvieno taško atvaizdavimui, nusako galimą taško būsenų (spalvų, ryškumo gradacijų) skaičių. Tarkime, norime 640x480 taškų ekrane pavaizduoti tik juodus ir baltus taškus. Tada kiekvienam taškui užkoduoti tereiks vieno bito. Kadangi baitas yra 8 bitai, tai reikės $640/8=80$ baitų

vienai eilutei ir turint 480 eilučių, tai $480 \times 80 = 34800$ baitų atminties kiekvienam ekrano taškui atvaizduoti. Taigi video atminties kiekis, reikalingas vaizdo saugojimui, apskaičiuojamas padauginus taškų skaičių eilutėje iš eilučių skaičiaus ir iš atminties kiekio, skirto kiekvieno taško atvaizdavimui. Video atminties kiekis nusako maksimalią skiriamąją gebą ir spalvų skaičių kiekvienam taškui. Video atminties skiltiškumas nusako vaizdo plokštės našumą bei maksimalų kadro skleidimo dažnį.

Vaizdo plokštės charakteristikos priklauso ne tik nuo įstatytos atminties dydžio, bet ir nuo jos tipo. Kuo didesnė skiriamoji geba ir spalvų skaičius, tuo daugiau duomenų įrašoma ir skaitoma iš vaizdo plokštės atminties. Yra naudojamos įvairių tipų vaizdo plokštės atmintys, bet labiausiai populiarios yra dviejų prievadų atminties konfigūracijos. Tai leidžia tuo pat metu rašyti į vieną iš atminties dalių ir nuskaityti iš kitos dalies, taip sutaupant laiko atminties, o tai reiškia ir vaizdo, atnaujinimui. Paprasčiausiose vaizdo plokštėse naudojama standartinė dinaminė atmintis [4], [5].

Vaizdo atminties tipai ir jos priklausomybė nuo spalvų ir taškų skaičiaus pateikiama 1 priede.

Magistralės jungtis (*Bus connector*). Vaizdo plokštės pajėgumas priklauso nuo išorinės magistralės, prie kurios jis pajungtas, tipo ir taktinio dažnio, kuriuo ji dirba. Sena 16 bitų, 8MHz sisteminė magistralė ISA tarp procesoriaus ir vaizdo plokštės gali persiųsti 2,5 MB duomenų per sekundę. Dauguma šiuolaikinių vaizdo plokščių naudoja didelio našumo PCI arba AGP magistralės bei prievadus. AGP (*Accelerated Graphics Port*) prievadas leidžia tiesioginius mainus su kompiuterio pagrindine atmintimi ir tie mainai gali vykti apie 4-8 kartus greičiau negu per PCI (*Peripheral Component Interconnect*) prievadą. Nuo 2004m. vidurio, atsiradus didelio pralaidumo PCI-Express magistralei, dabartinės grafinės vaizdo plokštės naudoja PCI-Express 16x magistralę.

Vaizdo plokštės vidinė magistralė skirta greitaeigiam informacijos pasikeitimui tarp video atminties, video procesoriaus ir išorinės sąsajos. Šios magistralės skiltiškumas nusako vidinį duomenų apsikeitimo greitį.

Sąsaja su kompiuteriu (*Computer Interface*). Vaizdo plokštei reikia būdo kaip kompiuteris galėtų pakeisti informaciją vaizdo plokštės atmintyje. Tereikia paprasčiausiai vaizdo plokštę prijungti prie kompiuterio magistralės. Kompiuteris įgauna galimybę pasiųsti informaciją per šią magistralę ir pakeisti vaizdo plokštės atminties turinį.

Monitoriaus jungtis (*Display Connector*). Vaizdo plokštės naudoja standartines jungtis, dauguma jų turi 15 kontaktų VGA (*Video Graphics Array*) jungtis, kurios atsirado kartu su VGA vaizdo plokštėmis. Dabar su LCD monitoriais jau plinta DVI (*Digital Visual Interface*) skaitmeninės jungtys, nes LCD monitorius yra skaitmeninis įtaisas (CRT monitorius – analoginis) ir nėra būtina versti skaitmeninį signalą iš vaizdo plokštės į analoginį, o po to LCD monitoriuje vėl jį atversti į skaitmeninį. Rezultatas – paprastesnis ir aiškesnis informacijos perdavimo būdas, didesnis pralaidumas – iki 165MHz. Taip pat DVI sąsaja yra „hotplugable“, t.y. galima jungtį išjungti arba prijungti kompiuteriui dirbant.

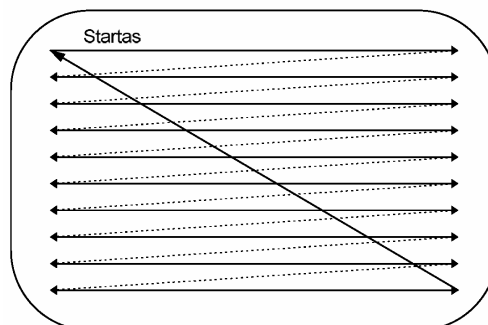
Skaitmeninis analoginis keitiklis (*Digital-to-analog converter – DAC*). Jis paprastai žinomas RAMDAC sutrumpinimu, nes verčia skaitmeninius duomenis į analoginį signalą tiesiog iš video plokštės atminties. RAMDAC greitis tiesiogiai lemia vaizdo kokybę monitoriaus ekrane. Taip yra todėl, kad vaizdo atnaujinimo ekrane greitis priklauso nuo to, kaip greitai monitorius gali gauti informaciją iš vaizdo plokštės atminties. Anksčiau šis keitiklis buvo gaminamas kaip atskira mikroschema. Dabar DAC paprastai integruojamas į vaizdo procesoriaus/akseleratoriaus lustą. DAC nėra būtinas, jei kompiuterio vaizdo posistemė turi tik skaitmeninius komponentus (skaitmeninę vaizdo plokštę ir monitorių), tačiau dauguma šiandieninių vaizdo posistemių vis dar komplektuojamos su analoginėmis VGA plokštėmis bei analoginiu monitoriumi. Dėl šios priežasties vaizdo plokštėse dar kurį laiką bus numatomas integruotas DAC.

Sąsaja su monitoriumi (*Video Interface*). Vaizdo plokštė turi mokėti generuoti signalus monitoriui. Ji privalo generuoti spalvų signalus kineskopo (*cathode ray tube – CRT*) elektronų spindulio ir horizontalaus bei vertikalios sinchronizavimo signalus spindulio atlenkimo sistemai. Tarkim, kad 640x480 ekranas yra atnaujinamas (vaizdas perpiešiamas) 60 kartų per sekundę. Tai reiškia, kad vaizdo plokštė perskaito (nuskenuoja) visą videoatmintį pabičiui (po vieną bitą kiekvienu laiko momentu) 60 kartų per sekundę. Nuskenavusi eilutę (640 taškų) vaizdo plokštė pasiunčia horizontalios sinchronizacijos impulsą į monitorių, pagal kurį jo spindulio atlenkimo sistema pradeda naują eilutę ekrane. Taip pavaizdavus visas 480 eilučių vaizdo plokštė siunčia vertikalios sinchronizacijos signalą, reiškiantį, kad jau reikia elektronų spinduliui grįžti į ekrano pradžią ir t.t.

Video sistemos veikimo principas. Kompiuterio video sistema sudaryta iš vaizdo plokštės ir monitoriaus. Vaizdo plokštė suformuoja monitoriui grafinį arba tekstinį vaizdą. Jis yra tarpinis elementas tarp monitoriaus ir kompiuterio sisteminės magistralės. Vaizdas formuojamas pagal programą, kurią vykdo centrinis procesorius. Monitorius pavaizduoja ekrane matomą grafinį vaizdą, kurį jam paruošia vaizdo plokštė. Į monitorių vaizdo plokštė siunčia RGB spindulių ryškumo valdymo signalus bei eilučių ir kadrų skleistinės sinchrosignalus. Pageidautina, kad monitorius ir vaizdo plokštė palaikytų tuos pačius grafinius režimus, tuo būdu visiškai išnaudojamos abiejų komponentų galimybės.

Kompiuterio video sistema orientuota rodyti rastrinį vaizdą, t.y. kažkoks piešimo elementas, gebantis palikti matomą pėdsaką, skenuoja visą rodomo vaizdo paviršių. Elemento judėjimo trajektorija pastovi ir nepriklauso nuo rodomo vaizdo. Monitoriuje šio elemento funkcijas atlieka moduluotas spindulys, kuris sukelia liuminoforo, esančio vidinėje ekrano pusėje, švytėjimą. Šis spindulys vaizdą pradeda „piešti“ nuo kairiojo viršutinio ekrano kampo. Jis juda vienodu greičiu į dešinę ir pabaigęs eilutę pradeda piešti kitą, tačiau su tam tikru vertikaliu poslinkiu. Kiekviena piešiamo vaizdo eilutė yra padalinama į tam tikrą skaičių taškų, kurių būseną valdo vaizdą formuojantis įrenginys – vaizdo plokštė. Taip eilutė po eilutės spindulys kuria vaizdą, o priėjęs prie ekrano apačios baigia piešti kadrą. Iš ekrano apačios spindulys vėl grįžta į viršų. Toks darbo režimas

vadinamas *Non-Interleaced* (1.2 pav.). Režimas, kai viename kadre atnaujinama kiekviena porinė eilutė, o kitame – neporinė vadinamas *Interlaced*. Tokiu būdu realus kadro keitimo dažnis sumažėja perpus. (Taip buvo stengtasi sumažinti mirgėjimą senuose monitoriuose)



1.2 pav. Ekranas skenavimas *Non - Interlaced* režimu

Kompiuterio video sistema gali dirbti vienu iš dviejų režimų: tekstiniu arba grafiniu. Tekstiniame režime vaizdas suskirstytas į tam tikro dydžio laukelius. Laukelis, tai taškų matrica, kurioje gali būti pavaizduotas tam tikras simbolis. Kiekvieną laukelį atitinka video atminties ląstelė, kurioje saugoma informacija apie išvedamą simbolį.

Grafinio režimo metu kiekvienas monitoriaus vaizdo taškas yra valdomas atskirai ir jo būseną nepriklauso nuo kitų taškų būsenos. Kiekvieną tašką atitinka tam tikra video atminties, kuri yra skenuojama vaizdo plokštės schemomis sinchroniškai su monitoriaus spindulio judėjimu, ląstelė. Ši atmintis skenuojama kadro skleidimo dažniu ir šis procesas vadinamas vaizdo regeneracija.

Monitoriaus videotrakto dažnių pralaidumo juosta (*Video Bandwidth*) charakterizuoja monitoriuje vaizduojamo vaizdo kokybę priklausomai nuo iš vaizdo plokštės gaunamo video signalo. Esant nepakankamai pralaidumo juostai mažos vaizdo detalės gali būti neryškios arba visai nesimatyti. Tokiu būdu, kuo didesnė skiriamoji geba ir kadro skleidimo dažnis, tuo didesnė turi būti pralaidumo juosta. Norint gauti 75Hz regeneracijos dažnį, esant skiriamajai gebai 1024x768 reikia turėti monitorių, kurio horizontalus skleistinės dažnis lygus: $75 \times 768 = 57,6$ kHz ir videotrakto pralaidumo juosta lygi: $57,6 \text{ kHz} \times 1024 = 59 \text{ MHz}$.

Reikia atsižvelgti ir į tai, kad apie 10% bendro vaizdo taškų skaičiaus panaudojama tarnybinei informacijai, tai realiai pralaidumo diapazoną reikia skaičiuoti 1312x800 skiriamajai gebai (padauginti iš koeficiento 1,3) [4], [5].

1.1.2. Išorinių atminčių sistema

Dideliems informacijos kiekiams saugoti naudojami diskiniai ir optiniai diskiniai kaupikliai, taip pat elektroninis diskas. Informacijai pernešti skirti diskeliai ir specialūs diskai.

Diskiniai kaupikliai. Diskelių įrenginiai (FDD – floppy disc drive). 1976 m. buvo pagamintas pirmasis 5,25 colių diskelis plastmasiniame dėkle (šiandieną jis jau nebenaudojamas). 1981 m. SONY pagamino 3,5 colių diskelį. Diskeliai yra viengubo, dvigubo (SD, 2D) ir didelio (HD) tankio. Į juos

telpa: į 5,25 colio – 360 KB, 720 KB, 1,2 MB ir į 3,5 colio – 1,44 MB, 2,8 MB informacijos. Diskelio paviršius yra padengtas trinčiai atsparia medžiaga ferokalu.

Informacija rašoma į takelius, kurie suskirstyti į sektorius. Takelių ir sektorių skaičius priklauso nuo diskelio kokybės, formato ir paties kaupiklio. Viename sektoriuje telpa 512 baitų informacijos. Pvz.: 3,5 colio 1,44 MB vienoje pusėje yra 80 takelių po 18 sektorių. Prieš įrašant į diskelius, jie turi būti paruošti, suformatuoti. Formatuojant diskelis yra suskirstomas į takelius bei sektorius. Dalis diskelio yra skiriama darbinei sričiai. Nuliniame diskelio takelyje yra informacija skirta operacinei sistemai. Nuliniame takelyje yra informacija, kuri leidžia kaupikliui normaliai veikti, vadinama BOOT sritis. Čia yra įkrovos įrašas ir failų išdėstymo diske lentelė FAT. Vartotojo informacija pradeda rašyti nuo ROOT Directory dalies [5], [6].

Failas į diskelį rašomas po 512 baitų į sektorių takelių atkarpa ar jų grupes vadinamas klasteriais. Failo fragmentai išsisklaido po diskelį, todėl norėdami spartinti darbą būtina atlikti diskų defragmentavimą.

Diskelius reikia saugoti nuo dulkių, elektromagnetinių laukų, nelankstyti ir neliesti darbinio paviršiaus. 3,5 colio diskelis įrenginyje sukasi 360 apsisukimų per minutę greičiu. Informaciją diskelyje nuskaityti ir įrašyti kaupiklio galvutė. Pagrindinės charakteristikos yra: kreipimosi trukmė, t.y. laikas per kurį yra surandama informacija (100-500 ms), ir našumas, t.y. informacijos perdavimo sparta (apie 30 KB/s).

1999 m. SONY pradėjo gaminti 3,5 colio diskelius, kurie talpina 200 MB ir yra suderinti su standartiniu diskiniu įrenginiu.

Kietieji diskai (HDD – *Hard Disk Drives*). Kietajame kompiuterio diske saugoma pagrindinė, didelės apimties informacija. 1983 m. IBM XT kietasis diskas buvo 10 MB, dabar jie siekia kelis šimtus GB ir daugiau. Tai spartūs informacijos perdavimo įrenginiai, sparta lygi 12-13-20-40 MB/s. O vidutinė kreipimosi trukmė gali būti trumpesnė nei 8,5 ms. Kietųjų diskų dydis būna 3,5 colio, o nešiojamiems 2,5. Diską sudaro keli diskeliai, turintys bendrą ašį. Diskeliai gaminami iš stiklo su keramika mišinio, o paviršius padengiamas feromagnetine medžiaga. Diskas sukasi pastoviu greičiu 4500-7200-10000 apsukų per minutę.

Informaciją į diską įrašo ir skaito galvutės, kurias stumdo variklis. Informacija rašoma į abi disko puses. Skaitymo-rašymo galvutės yra pritvirtintos bendro laikiklio ir juda visos kartu. Pačios rašymo skaitymo galvutės nesiekia disko paviršiaus, jas skiria plonytė dujų pagalvė, kurią sukuria besisukantys diskai. Diskai dedami į uždara hermetišką erdvę, jiems pavojingos vibracijos ir sutrenkimai.

Informacija įrašoma į disko cilindrų – apskritus takelius, takeliai kaip ir diskelių padalyti po 512 b į sektorius. Informacija irgi rašoma porcijomis į klasterius. Skaitant ar rašant galvutės nejuda, jos pastumiamos tik pereinant prie kito cilindro. Sparčiausiai nuskaityta išorinių disko takelių informacija. Įrašomam failui yra suteikiamas adresas (cilindras ir sektorius), o šis įrašomas į failų

adresų lentelę – FAT32 arba VFAT. Ieškodama failo operacinė sistema pirmiausiai susiranda informaciją apie failą, tada perduoda informacijos kaupiklio valdikliui komandą, kuris pastumia galvutę iki reikiamo cilindro.

Informacija nuskaityta į tarpinę talpą – buferį, o ją užpildžius perduodama kompiuteriui. HDD darbo sparta priklauso nuo disko sukimosi greičio. Pagrindinės charakteristikos yra: kreipimosi trukmė, t.y. laikas per kurį yra surandama informacija (8,5 ms) ir našumas, t.y. informacijos perdavimo sparta (apie 12-20-40 MB/s). Informacijos iš disko į kompiuterio operatyviają atmintį perdavimo spartai įtakos turi buferio talpa, kompiuterio procesorius, BIOS ir RAM.

Su kompiuteriu kietieji diskiniai kaupikliai yra sujungiami sąsajomis (EIDE arba SCSI). Kaupiklių valdikliai (*Controllers*) yra pagrindinėje PK plokštėje, jie valdo informacijos perdavimą tarp kaupiklių ir procesoriaus bei atminties.

1993 m. sukurta sąsaja EIDE gali valdyti 4 informacijos kaupiklius. EIDE sąsaja yra pagrindinėje plokštėje ir turi du kanalus (valdikius): pagrindinį, dviem diskiniams įrenginiams ir pagalbinį papildomiems diskiniams įrenginiams (CD-ROM). Operacinė sistema Windows 98, Windows Me gali valdyti 2,2 TB (terabaitų) talpos įrenginius. Kokia sparta EIDE perduos informaciją priklauso nuo protokolų. Vieni jų perduoda informaciją tiesiogiai į operatyvią atmintį – DMA (*Direct Memory Access*), o kiti informaciją perduoda į kompiuterį ir atgal PIO. DMA protokolas buvo tobulinamas ir teoriškai perduoda 33-66-100 MB per sekundę.

Faktiška Ultra DMS vidutinė duomenų perdavimo sparta yra 40 MB/s. 2001 m. naujosios sąsajos standartas Serial-ATA perduoda po 187 MB/s ir sparčiau.

SCSI (*Small Computer System Interface*) sąsaja yra sudėtingesnė ir spartesnė. Ji gali valdyti net 15 įrenginių ir perduoti informaciją 160 MB per sekundę sparta. Ji reikalinga, kai reikia universalios sąsajos daugeliui išorinių įrenginių. Yra brangi. Dažniausiai yra atskiroje plokštėje.

Tobulinant diskus mažėja jų dydis, didėja informacijos įrašymo tankis. Kuriamos naujos rašymo skaitymo galvutės. IBM sukonstravo įrašymo galvutę, įrašančią 45 GB į coli.

Seagate sukūrė optinę galvutę, kurioje įrašymui-skaitymui naudojamas lazerio spindulys. Dabar diskai dažniausiai turi vieną diską, bet yra ir 2-3 diskus turinčių kietųjų diskų. Nuo 2003 m. gaminami 400 GB talpos stalo ir 200 GB talpos nešiojamiems kompiuteriams skirti kietieji diskai.

Diskinių kaupiklių patikimumą užtikrina IBM sukurta technologija SMART, kuri tikrina kaupiklio parametrus ir perspėja vartotoją apie pavojus. Diską reikia periodiškai tvarkyti, vykdyti defragmentavimo veiksmus. Didelės talpos diską patartina suskirstyti į kelis loginius diskus [4], [5].

Optiniai kaupikliai. Optiniai diskai, tai CD ir DVD kaupikliai. Jų rūšys:

Audio CD- buitiniai garso įrašų grotuvai

CD-ROM – PK informacijos saugotojai, programos ir duomenys

CD-R – įrašomi CD, bet įrašymas galimas tik vieną kartą

CD-RW - įrašymas daugkartinis Photo Cd – fotografijos kokybės paveikslėliai

CD-I – prie televizoriaus jungiami buitiniai kaupikliai

Video-CD – buitiniai skaitmeninių įrašų grotuvai

Skirtingų sistemų duomenys yra įrašomi skirtingais formatais. Duomenų įrašymo formatai standartai yra nurodomi standartuose.

Standartiniame CD-ROM (1985m. SONY) telpa 500-650-700-730 ir daugiau MB informacijos. Jie naudojami programoms, enciklopedijoms, sąrašams saugoti, mažai besikeičiantiems duomenims. Pirmųjų CD informacijos perdavimo sparta buvo 150 KB/s [4], [5].

Greitis žymimas 32x, 40x, gamina jau 52x(x- viengubas greitis). Priklausomai nuo to kiek įrašyti duomenys yra nutolę nuo disko centro jie skaitomi skirtingai. Greičiau yra nuskaityti duomenys įrašyti į išorinius takelius, o artėjant centro link skaitymas lėtėja. Todėl jei parašyta, kad 32x greitis, tai nereiškia, kad tai faktiškas darbo greitis. Nors jų informacijos perdavimo sparta yra 4,8 MB/s. CD-ROM veikimo sparta priklauso nuo vidutinės kreipimosi trukmės, ji yra 50-100 ms, disko buferio talpos. Vidutinės spartos kaupikliuose ji būna nuo 128-1000 KB. CD-ROM skersmuo 120 mm, o storis 1,2 mm. Diskai yra gaminami iš polikarbonato, jame padaromas disko matricos atspaudas, tada paviršius padengiamas plonu aliuminio sluoksniu, o šis apsauginiu sluoksniu. Informacija įrašoma spirale, darant „duobutes“ 0,6 mikrono pločio ir 1-3 mikrono ilgio. Skaitomas diskas spirale nuo centro. Skaitymo galvutė yra puslaidininkis 780 nm lazeris ir fotoimtuvas. Šviesa, perėjusi per skaidrų polikarbonato sluoksnį atsispindi nuo veidrodinio sluoksnio. Einant per duobutės kraštą pasikeičia spindulio intensyvumas, kuris fiksuojamas kaip 1, jei intensyvumas nekinta fiksuojamas 0. Talpa šių diskų kinta ir į juos jau galima įrašyti 2,5 GB. Yra patvirtintas 4,7 GB dviejų sluoksnių diskas. Smulkūs pažeidimai nėra pavojingi, bet diskus reikėtų laikyti dėkluose, pirštų dėmes valyti spiritu, o dulkes minkštu skudurėliu.

CD-ROM kaupiklis jungiamas prie kompiuterio per EIDE ir SCSI sąsajas.

1.1.3. Įvedimo/išvedimo įrenginiai

Klaviatūra (*Keyboard*). Ji yra skirta tekstinei informacijai įvesti, programoms valdyti. Dažniausiai sutinkamos 105-109 klavišų klaviatūros, yra ir papildomi klavišai Windows ir multimedijai valdyti. Yra raidiniai-skaitiniai klavišai, funkciniai ir valdymo klavišai.

Klaviatūra su kompiuteriu sujungiama nuoseklia arba lygiagrečia sąsaja, arba specialiais įtaisais. Klaviatūrą valdo jos programinė įranga. Po klavišais yra laidininkų matrica, sudaryta iš stulpelių ir eilučių. Speciali mikroschema – klaviatūros valdiklis – nuolat skenuoja matricos eilutes. Paspaudus klavišą yra sujungiamas vienas iš klaviatūros matricos kontaktų. Valdiklis randa paliesto klavišo matricos eilutę ir pradeda skenuoti matricos stulpelius. Radęs stulpelį, valdiklis suformuoja klavišo

kodą. Gautas kodas specialia lentele yra dekoduojamas ir nustatoma jo reikšmė. Klavišo reikšmė priklauso nuo dešifravimo lentelės, todėl galima rašyti įvairiomis kalbomis.

Patogiausias ir geriausias yra klaviatūros su mechaniniais jungikliais, jos atlaiko 11 eksploatacijos metų, membraniniai jungikliai atlaiko 7 metus. Klaviatūra su kompiuteriu sujungiama kabeliu arba infraraudonais spinduliais [4], [5].

Yra ir „keistų“ klaviatūrų: suvyniojamų; vietoj gumos ir plastmasės naudojamas jautraus paviršiaus audeklas, jas galima net plauti; klaviatūros, kuriose prisilietimas yra kaip pelės veiksmas; arčiau tikrovės gaminamos klaviatūros su įstrižais klavišais, taip mažiau varginamas riešas.

Pelė (*Mouse*). 1963 m. Duglas Engelbartas (*Dougle Engelbart*) sukuria pirmąją kompiuterio pelę. 1970 m ją sukūrė firma XEROX. Stumdant pelytę ant specialaus kilimėlio, ekrane yra valdomas jos žymeklis. Pelytės klavišais perduodamos komandos kompiuteriui.

Pelytės turi 2 arba 3 klavišus, įtaisus vaizdui ekrane stumdyti ir keisti. Pelyte patogų naudotis dirbant su grafinėmis programomis. Pelytės dažniausiai būna optinės mechaninės. Pelytės korpuse yra rutulys, kuris rieda ir suka vienas kitam statmenus ritinėlius, prie kurių ašių yra pritvirtinti diskeliai. Stumiant pelytę pirmyn ir atgal sukasi vienas diskelis, o kairėn ir dešinėn – kitas, judant įstrižai, sukasi abu. Pagal fotoelementų signalus nustatoma pelytės judėjimo kryptis, greitis ir nueitas atstumas. Mechaninės pelytės greičiau sugenda. Pelytės darbą valdo jos valdiklis, kuris mechanizmo gaunamus signalus suderina su kompiuterio sąsaja (interfeisu). Pelyčių skiriamoji geba yra nuo 300-700 taškų colyje. Pelytės su kompiuteriu sujungiamos nuoseklia sąsaja kabeliu 8 ar 25 kontaktų arba universaliąja USB jungtimi. Yra pelyčių be kabelio. Jos turi infraraudonųjų arba žemo dažnio radijo bangų siųstuvus. Pelytės turi būti suderinamos su kompiuteriu. Apversta pelytė, kai rutulys yra į viršų, sutinkama senuose nešiojamuose kompiuteriuose, o dabar ją pakeitė jautrus lietimui paviršius. Jų geba yra 300-500-1000 taškų colyje. Jos veikia kaip optinės mechaninės pelytės. 2000 metais pasirodė optinės pelės neturinčios rutulio apačioje, jų dugnas visiškai lygus. Šios pelės turi raudonos spalvos lemputę. Skenuojantis sensorius šioje pelėje yra miniatiūrinė vaizdo kamera, kurios signalą apdoroja mikroprocesorius, atliekantis 18 mln. instrukcijų per sekundę [4], [5].

Pelių įvairovė. Nešiojamuose kompiuteriuose nepatogios pelės, nors tai jautrus lietimui paviršius ar rutuliukas. „Atek“ sukūrė optinę pelę, kuriai pakanka vietos šalia nešiojamo kompiuterio klaviatūros. Yra pelės-žiedai, kurių užsimovus ant piršto belieka tik vedžioti kursorių po ekraną. Yra pelės, kurias sudaro taškas priklijuotas ant kaktos ir monitoriaus viršuje įtaisytas imtuvas. Kursorius valdomas galvos judesiais. Tai infraraudonųjų spindulių valdoma pelė.

Spausdintuvas (*Printer*). Jis yra skirtas įvairių parengtų dokumentų ir darbų spausdinimui ant popieriaus lapo. Teksto ir grafinių simbolių spausdinimas atliekamas per simbolių kodus, taip vadinamus ASCII kodus. Visa simbolių lentelė turi 256 simbolius. Kiekvieno simbolio kodo ilgis 8 bitai.

Dalis kodų (nuo 33-127) visada atitinka tuos pačius simbolius, kitų kodų reikšmės įvairiuose spausdintuvuose gali skirtis. Taip raidės A kodas „01000001“, jos eilės numeris 65. Dabar pradėta naudoti 65536 simbolių UNICODE lentelė, kurioje kodo simbolio ilgis yra 2 baitai. Kiekvienas spausdintuvas turi pastoviąją atmintį (ROM) su dažniausių naudojamų šriftų etalonų rinkiniais. ROM galima papildyti naujais šriftais arba į spausdintuvų operatyviają atmintį (RAM) galima įrašyti specifines raides ir savus šriftus, kurie išjungus spausdintuvą išsitrina. Spausdintuvų RAM talpa siekia nuo 4 KB iki 2-4 MB. Spausdinimo sparta matuojama puslapių skaičiumi per minutę [6].

Išspausdinto puslapio kokybė priklauso nuo spausdintuvo skiriamosios gebos, spausdintuvo tvarkyklės, popieriaus ir kt.

Su kompiuteriu spausdintuvai jungiami per lygiagrečią sąsają arba universalią sąsają (USB). Lygiagretaus sujungimo spausdintuvai spausdina iš karto visą eilutę ar puslapį ir yra greitesni. Spausdinant grafinius vaizdus reikalingos spartesnės sąsajos USB 2.0.

Šiuo metu sutinkami adatiniai, rašaliniai ir lazeriniai spausdintuvai.

Adatiniai spausdintuvai (*dot-matrix printer*) skiriasi adatų skaičiumi galvutėje, spausdinimo kokybe ir greičiu. Populiariausi yra 9 ir 24 adatų spausdintuvai. Adatos galvutėje išdėstomos vienu ar keliais stulpeliais. Adatėles valdo elektromagnetai. Tarp galvutės ir popieriaus yra dažanti juostelė. Adatos smūgiu į juostelę suformuojamas ženklas popieriuje. Yra ir spalvotų adatinių spausdintuvų su 3 spalvų (raudona, geltona ir juoda) dažoma juoste. Vaizdas sudaromas iš taškų, o jo kokybė priklauso nuo taškų tankio. Kiekviena adatėle turi savo kodą. Adatos suskirstomos į grupes po 8, nes tik jos spausdina. Adatėlės vienu metu išspausdina vieną stulpelį.

Tekstas gali būti atspausdintas juodraščio – *Draft* arba geru –*LQ* režimu. Šiuolaikiniai adatiniai spausdintuvai spausdina nuo 120 iki 530 simbolių per sekundę. Jų skiriama geba yra 360x360 taškų colyje (dpi). Šie spausdintuvai turi nuo kelių iki kelių dešimčių KB RAM. Spausdintuvai, turintys kelias adatų galvutes, atspausdina iki 1000 eilučių per minutę. Tai pigūs ir universalūs spausdintuvai, bet jie triukšmingi ir spausdina lėčiau už kitus spausdintuvus.

Rašaliniai spausdintuvai (*ink-jet printer*) spausdina purškiant specialų rašalą ir popieriaus neliečia. Spausdina tyliai ir gana kokybiškai, bet yra brangus jų rašalas. Spalvą ant popieriaus purškia elektrinių signalų valdomi purkštukai, kurių yra kelios dešimtys. Jie išdėstomi keliomis eilėmis. Rašalas gali būti skystas arba plastiškasis.

Pirmuose rašaliniuose spausdintuvuose rašalas buvo purškiamas tolygiai visą spausdinimo laiką. Rašalo lašeliai buvo įelektrinami ir elektriniu lauku nukreipiami į reikiamą dokumento vietą. Dabar rašalas yra purškiamas impulsais. Rašalo lašelis išpurškiamas tik atėjus elektriniam signalui. Pjezoelektriniame purkštuke slėgį, kuris reikalingas lašeliui išpurkšti, sukuria elektrinio signalo paveiktas pjezoelementas. Spausdintuvuose su kaitinančiomis galvutėmis rašalas yra užvirinamas ir

išstumiamas kaip lašas. Spausdinimo kokybė šiuose spausdintuvuose priklauso nuo formuojamų lašelių dydžio – kuo jie mažesni tuo kokybė geresnė, o sparta nuo purkštukų skaičiaus galvutėje.

Pigūs rašaliniai spausdintuvai gali turėti 200 ir daugiau purkštukų ir jie dirba 12-14 KHz dažniu. Vaizdą jie spausdina 1,25cm juostelėmis. Nespaltoti spausdintuvai per minutę atspausdina 4-8 puslapius, o spalvoti 2-4 puslapius. Rašalinių spausdintuvų skiriamoji geba yra nuo 600 iki 2400 taškų colyje. Canon, Hewlett-Packard (HP) gamina šiluminiu būdu rašalo lašelį formuojančius spausdintuvus, o Epson naudoja pjezoelektrinį būdą. Canon, Hewlett-Packard spausdintuvuose rašalo dažai yra sumaišomi.

Rašaliniai spausdintuvai turi po kelias rašalines: juodo ir spalvoto rašalo. Spalvoto rašalo talpų gali būti nuo 3 iki 5. Spausdintuvams yra svarbi rašalo kokybė, įtakos turi popieriaus kokybė ir tvarkyklės, kurios valdo rašalo taškų formavimą. Rašalo kasetės gana brangios, todėl ir gautas atspaudas yra nepigus.

Lazerinį spausdintuvą (*laser printer*) 1983 m. sukūrė firma Hewlett-Packard, pasinaudodama Canon sukurtą kopijavimo aparatų technologija. Lazerinis spausdintuvus spausdina visą puslapį iš karto. Jo pagrindinė dalis yra besisukantis būgnas, padengtas plonu izoliacijos sluoksniu (ZnO). Šiame šviesai jautriame paviršiuje ir yra suformuojamas dokumento atvaizdas prieš jį išspausdinant popieriuje. Nuo būgno ant popieriaus dažų milteliai yra perkeliama popierių prispaudžiant prie būgno ir kaitinant. Lazerinių spausdintuvų spausdinimo kokybė priklauso nuo būgno kokybės, todėl jis dažnai keičiamas keičiant dažų miltelių talpą. Nespaltoti spausdintuvai spausdina 12-14 puslapių per minutę (ppm), o jų spausdinimo skiriamoji geba yra 600-1200 dpi. Brangių lazerinių spausdintuvų geba siekia 1800 dpi, o sparta 24 ppm. Jų atmintis siekia 2-4 MB. Šių spausdintuvų naudojami dažai nėra labai brangūs, todėl intensyviai dirbant spausdiniai nėra brangūs. Spalvotuose spausdintuvuose yra 4 skirtingų spalvų kasetės ir dažai yra gana brangūs. Lazeriniai spausdintuvai turi turėti talpią RAM, tekstui spausdinti pakaktų 512 KB, o vaizdui reikia 1,2 – 2 MB.

Skeneris (*scanner*) yra skirtas paveikslėlių ir popierinių dokumentų kopijų perkėlimui į kompiuterį, kad vėliau galima būtų juo apdoroti. Įvesta grafinė ir tekstinė informacija analizuojama ir apdorojama naudojant specialias atpažinimo programas. Visi skeneriai turi šviesos šaltinį ir fotoimtyvą, kuris atspindėjusią nuo popieriaus ar skaidrės šviesą paverčia elektriniu signalu, proporcingu jos intensyvumui. Gautas elektrinis signalas paverčiamas skaitmeniniu signalu, kurio reikšmė yra proporcinga šviesos intensyvumui. Spalviniuose skeneriuose yra fotoimtuvai, jautrūs raudonai (R), žaliai (G) ir mėlynai (B) šviesoms. Spalvos atskiriamos naudojant optinius filtrus arba R, G, B šviesos šaltinius. Spalvotą vaizdą galima išskaidyti nuosekliai – keičiant R, G ir B filtrus arba lygiagrečiai prieš fotoimtuvus įtaisius veidrodžių sistemą.

Skeneriai būna staliniai arba rankiniai. Staliniuose būgniniuose skeneriuose dokumentas yra paduodamas būgnu. Skenavimo mechanizmas nejuda. Nuskenavus eilutę, dokumentas yra

pastumiamas ir skenuojama kita eilutė. Plokštieji staliniai skeneriai primena kopijavimo aparatą. Dokumentas padedamas ant dėklo, o po juo juda skenavimo galvutė. Staliniai skeneriai dažniausiai skaito A4 formato dokumentus. Jų optinė galia yra nuo 300x600 iki 600x1200 taškų colyje. Jie perduoda nuo 256 iki 4096 pilkumo lygių. Optinė skiriamoji geba priklauso nuo fotoelementų skaičiaus skenavimo liniuotėje, o mechaninė – nuo galvutės variklio žingsnelių ilgio ir tikslumo. Yra skenerių su itin didele skiriamąja geba 9600x9600 taškų colyje. Rankiniai skeneriai gali skenuoti nuo kelių iki 21 cm pločio dokumentus. Savo forma jis primena pelytę su išplatėjusia viena iš jos dalių. Šis skeneris yra traukiamas per dokumentą.

Norint gauti gerą kokybę, nuskenuotus vaizdus tenka retušuoti, o tekstą reikia paversti iš paveikslėlio į tekstinį failą.

1.2. Asemblerinio programavimo ypatumai

Asembleris – vienintelė kompiuterinė kalba, kuri leidžia su kompiuteriu bendrauti jo paties kalba ir betarpiškai valdo aparatūrinius įrenginius. Iš pirmo žvilgsnio atrodo, kad kompiuteris supranta aukšto lygio programavimo kalbas (pvz. Basic, Pascal, C ir pan.). Tačiau iš tiesų programos yra vykdomos mašinine kalba, kurios kodą sudaro apibrėžtas skaičių rinkinys. Būtent šis kodas valdo kompiuterio centrinį procesorių. Todėl geriausias terminas, apibrėžiantis žemo lygio programavimo kalbas, yra mašininis kodas – vienintelė kalba, kurią supranta centrinis procesorius. Kadangi procesorius negali tiesiogiai vykdyti aukšto lygio programavimo kalbų (pvz. C ar pan.) operatorių, tai šiomis kalbomis parašytos programos turi būti betarpiškai verčiamos į mašininį kodą (turi būti kompiliuojamos). Analogiškai programos, parašytos interpretatoriais (pvz. Basic arba Lisp), taip pat pervedamos į mašininį kodą, nors šiuo atveju perversimas (kompiliavimas) vyksta po operatorių ir nepastebimai – programos vykdymo metu. Asemblerio kalba parašytos programos taip pat perversiamos į mašininį kodą. Tą atlieka programa-transliatorius, kuri vadinama asembleriu. Pagrindinis skirtumas tarp asemblerio ir aukšto lygio programavimo kalbų yra tas, kad aukšto lygio programavimo kalbų operatoriai paprastai paverčiami į mašininį kodą rinkinius, o asemblerio komandos betarpiškai verčiamos į atitinkamą mašininį kodą. Dauguma kalbų turi savo pranašumus, tačiau tik asemblerio kalba galima rašyti programas tiesiogiai naudojant daugybę procesoriaus komandų [8].

Nors asembleris ir mašininė kalba viena kitą atitinka, tačiau tiesiogiai rašyti programų mašinine kalba negalima. Mašininė kalba yra per daug gremėzdiška. Nors pirmosios kompiuterių programos buvo rašomos būtent mašinine kalba, šiandien jau tai nebedaroma. Tiesioginis programavimas mašinine kalba reikalauja daug darbo. Programuojant asembleriu tuo pačiu metu galima pasinaudoti žemo lygio prieigos pranašumais bei aukšto lygio programavimo kalbų galimybėmis apibrėžti skaitmeninius reiškinius bei kintamuosius. Naudojant asemblerio kalbą galima pakeisti vieną

komandą, įkrauti pakeistą tekstą į transliatorių ir gauti rezultatą – atitinkamą mašininį kodą. Iš tiesų assemblerio kalba yra tik vienu laipteliu aukščiau nuo mašininės kalbos.

Assemblerio komandos yra tiesiogiai verčiamos į mašininį procesoriaus kodą, todėl, norint programuoti assembleriu, būtina gerai žinoti pagrindinius kompiuterio darbo principus. Kuo daugiau žinoma apie kompiuterio įrenginį, kuo geriau suprantamos DOS (aprūpinančios standartinę sąsają – tarpusavio sąveikos būdą) ir ROM BIOS (valdančios aparatūrinius kompiuterio įrenginius) funkcijos, tuo geriau galima išnaudoti assemblerio galimybes rašant programas kompiuteriui.

Assemblerio kalbos privalumai. Akivaizdžiausi privalumai yra žemo lygio prieiga prie kompiuterio ir galimybė pasiekti maksimalų greitį, kadangi yra galima visiškai valdyti procesorių. Assembleriu parašytos programos vykdomos greičiau, negu aukšto lygio programavimo kalba parašytos programos. Aukšto lygio programavimo kalbų kompiliatoriai naudoja standartinius kintamųjų skaitymo bei rašymo, procedūrų išskvietimo ir kt. metodus. Assembleryje, jei reikia, galima kintamuosius talpinti į skaitymui prieinamą procesoriaus registrą. Tačiau nepaisant šių tvirtinimų, pats programavimas assembleriu neužtikrina greitumo. Patyrę programuotojai aukšto lygio programavimo kalba gali sukurti programas, kurios dirba greičiau, negu nemokšiška parašytos assemblerio programos. Assembleris tik suteikia galimybę rašyti maksimaliai efektyvias programas – tai yra vertingas tikslas, kuris praktikoje reikalauja daug laiko ir kantrybės.

Assemblerio kalbos trūkumai. Pagrindiniai programavimo assemblerio kalba trūkumai yra padidinta rizika dėl padarytų klaidų, prastas perkėlimas į kitas sistemas ir paprogramių, skirtų eilutės išvedimo ir duomenų skaitymo iš disko failo operacijų atlikimui, bibliotekos nebuvimas.

Assembleris leidžia visiškai valdyti procesorių, todėl vienintelis klaidingas operatorius gali pakabinti sistemą. Tačiau, jeigu parengtą programą patikrinsime Turbo Debugger, tai aptiktos klaidos leis išvengti sistemos pakibimų.

Natūralu, kad assemblerio kalba parašyta programa yra pririšta prie procesoriaus, kuriam esant ji rašoma. Assemblerio komandos tiesiogiai verčiamos į mašininį kodą ir todėl gali būti naudojamos tik kompiuteriuose su suderinamais procesoriais. Norint pernešti programą į kompiuterį su kitokiu procesoriumi, tenka daug ką perdaryti.

Visose aukšto lygio programavimo kalbose yra komandos atliekančios dažnai naudojamas operacijas – eilučių išvedimą, teksto spausdinimą, disko failų apdorojimą. Be to, šios kalbos leidžia naudoti matematinės išraiškas. Assembleryje tokių galimybių nėra ir tenka patiems rašyti kodą norint vykdyti tokias operacijas. Nors daugumą veiksmų užrašyti assemblerio kalba yra sudėtingiau, tačiau nėra nieko, ko negalima būtų padaryti assembleriu. Taip pat yra galimybė kombinuoti aukšto lygio programavimo kalbas su assembleriu [8], [17].

Darbui su Turbo Assembler reikia kompiuterio:

- IBM PC, XT, AT, PS/2 arba su jais suderinamas kompiuteris;

- 384 KB atminties (256 KB, jeigu nebus naudojamas Turbo Debugger);
- Vienas arba du diskasukai;
- Monochrominis arba spalvotas monitorius;

Praktiniams darbams atlikti reikia papildomų įrenginių:

- Spausdintuvas;
- Kietasis diskas;
- Papildoma atmintis.

1.3. Kompiuterių periferinės įrangos mokymo metodika

Utenos kolegijoje dėstomam „Kompiuterių periferijos“ moduliui yra skirti 2 kreditai (80 val.). 28 valandos yra skirtos teorinėms paskaitoms, 14 valandų praktiniams užsiėmimams ir 38 valandos savarankiškam studentų darbui. Pagrindinis modulio tikslas supažindinti studentus su videosistemos, išorinių atminčių sistemos ir įvedimo bei išvedimo įrenginių sudėtimi ir darbu bei išmokyti programiškai tvarkyti šios įrangos parametrus. Teorinių užsiėmimų metu nagrinėjami kompiuterių periferinės įrangos ypatumai bei charakteristikos, praktinių užsiėmimų metu analizuojami šių įrenginių veikimo principai bei konkrečių formatų realizacija ir transformavimas žemo lygio programavimo kalba (assembleriu).

Kompiuterių laboratorijoje, kurioje atliekami Kompiuterių periferijos praktiniai darbai yra dešimt IBM PC 330 P100 kompiuterių, pagamintų 1995-1996 metais, kurių charakteristikos yra tokios:

- Procesorius: Intel Pentium SX963, jo taktinis dažnis 100 MHz;
- Operatyvioji atmintis: HYUNDAI 9736, 32 MB;
- Motininė plokštė: SYS BRD W/O PROCESSOR - 96G3576;
- Tinklo plokštė: IBM etherstream 25h6106 cx8920-xq1;
- Kietasis diskas: 4,3 GB ST34321A SEAGATE;
- Lanksčiųjų diskelių skaitymo įrenginys: Sony MPF520-D.

Šiuose kompiuteriuose įdiegta operacinė sistema Windows 98. Kompiuteriai įjungti į Internet tinklą. Taip pat šie kompiuteriai gali dirbti prisijungę prie kolegijos Terminal Serverio. Taigi atliekant praktinius darbus galima naudotis paties kompiuterio resursais, studijuojant mokomąją medžiagą galima jungtis prie terminalinio kompiuterio, kuris išplečia pasenusių kompiuterių technines galimybes.

Atliekant praktinius kompiuterių periferijos darbus, pirmiausiai yra analizuojama literatūra, studijuojami periferinės įrangos veikimo principai, analizuojamas įvairių formatų užrašymas žemo lygio programavimo kalba, analizuojami pateikti pavyzdžiai bei pagal pateikiamą užduotį rašoma programa panaudojant žemo lygio programavimo kalbą. Atlikęs praktinę užduotį, studentas turi pateikti dėstytojui trumpą su praktine užduotimi susijusių įrenginių aprašymą, šiais įrenginiais

įvedamų arba išvedamų duomenų formatų aprašymą, programos algoritmo aprašymą bei programos kodą, išvadas apie darbo rezultatus. Kartu turi būti pateikiama ir veikianti assemblerio kalba užrašyta programa. Atlikta užduotis yra ginama ją pademonstruojant ir atsakant į dėstytojo užduodamus klausimus. Kai užduotis apginama sėkmingai, ji yra įvertinama.

1.4. Virtualios mokymo aplinkos

Pirmosios elektroninės mokymosi sistemos buvo traktuojamos kaip priemonė nuotoliniam mokymuisi pagerinti. Dabar ši technologija naudojama ir kaip būtinas mokymosi išteklius įvairioms mokymo formoms. 2002 m. JAV mokymo įstaigų apklausa parodė, kad daugiau kaip 90% jų naudoja kurią nors elektroninę mokomosios medžiagos pateikimo sistemą. Virtualias mokymosi aplinkas (VMA – *Virtual Learning Enviroments*) galima apibrėžti kaip kompiuterines santykinai atviras aplinkas, kurios leidžia grupinius susibūrimus ir dalyvių tarpusavio sąveiką, teikia galimybę pasiekti labai įvairius mokymosi išteklius. VMA turėtų būti skiriamos nuo mikropasaulių (pvz., Logo), kur kiekvienas studentas pakliūva į uždara kompiuterinę mokymo aplinką, ir nuo auditorinio mokymosi aplinkos, kur įvairios technologijos naudojamos kaip pagalbinės įprastiems užsiėmimams. VMA apibrėžime tik netiesiogiai minima būtinybė turėti parengtą mokomąją medžiagą (elektroninę vadovėlio versiją), dėmesys labiau krypta į bendradarbiavimo priemones. Virtualios mokymosi aplinkos yra perėmę daug kompiuterizuoto mokymo ir mikropasaulių bruožų. Pavyzdžiui, studentai gali pasiekti medžiagą nepriklausomai, galima pasirinkti individualų medžiagos tyrinėjimo būdą. Tačiau VMA koncepcija yra platesnė nei įprasto kompiuterizuoto mokymo. VMA sukurtos įtraukiant geriausias kompiuterių tinklo savybes – jos leidžia daugybinius ryšius (n:m) tarp studentų ir instruktorių, skatina bendradarbiauti ir diskutuoti [12], [14].

Kiekviena VMA yra struktūrinta aplinka, susidedanti iš mokomosios medžiagos pateikimo, bendravimo, bendradarbiavimo, kontrolės ir studentų veiklos dokumentavimo priemonių. Populiariausiomis laikomos komercinės *WebCT*, *Blackboard*, atviro kodo *Moodle*, *FLE*, *Atutor* turi daugiau ar mažiau tokių galimybių (virtualių mokymosi aplinkų aprašymai pateikiami 2 priede).

Komercinės e-mokymo aplinkos leidžia naudotis visomis įmanomomis mokomosios medžiagos pateikimo, bendradarbiavimo, savikontrolės, protokolavimo ir kitomis galimybėmis dėstytojų ir studentų patogumui, tačiau jų kaina yra didelė, be to, periodiškai tenka mokėti už jų atnaujinimą. Nemokamos (atvirojo kodo) VMA daugiau dėmesio dažniausiai skiria kuriai nors daliai e-mokymosi aspektų. Pavyzdžiui, *Atutor* yra gana gerai pritaikytas neįgaliųjų mokymui, *FLE* pabrėžiamos bendradarbiavimo galimybės ir pan. Lietuvoje naudojamose VMA yra sudėta tūkstančiai kursų, tačiau jų autoriai paprastai naudoja tik dalį aplinkos galimybių, dažniausiai mokomosios medžiagos valdymą ir testus. Mokymą pasitelkiant VMA galima suskirstyti į tris grupes pagal laiką, kurį instruktorius skiria aplinkos priežiūrai, e-bendravimui su studentais:

1. Nuotolinis mokymasis. Instruktorius bendrauja su studentais tik virtualioje aplinkoje.
2. VMA – papildoma tradicinio mokymo priemonė. Dėstytojas naudoja kai kurias e-mokymo priemones (pvz.: testavimą, prijungtas kompiuterines mokymo programas), periodiškai atsako į studentų laiškus ir pan.
3. VMA naudojami studentai savo nuožiūra, dėstytojas retkarčiais atsako į klausimus.

Virtualiose mokymosi aplinkose galimos tokios vartotojų kategorijos [14]:

- Sistemos administratorius;
- Autorius;
- Kuratorius (Instruktorius);
- Studentas.

Sistemos administratoriaus veikla:

- kontroliuoja sistemą, kursus, vartotojus;
- apibrėžia vartotojų teises;
- priderina sistemą prie kiekvieno kompiuterio (t.y., nustato sistemos parametrus pagal turimą techninę įrangą) arba nurodo vartotojams, kaip priderinti kompiuterį prie sistemos (t.y., ką suinstaliuoti, kokių parametrų reikšmes pakeisti, kad vartotojas galėtų naudotis visomis sistemos siūlomomis funkcijomis);
- jei įmanoma, parenka autentifikacijos būdą.

Kurso autoriaus veikla:

- kuria naujus kursus tiek panaudodamas anksčiau sukauptą mokomąją medžiagą, tiek formuodamas naują mokymosi turinį;
- atnaujina medžiagą;
- numato mokymosi scenarijų – tvarkaraštį, tikrinimo ir vertinimo priemones, bendravimo priemonių panaudojimo būdus.

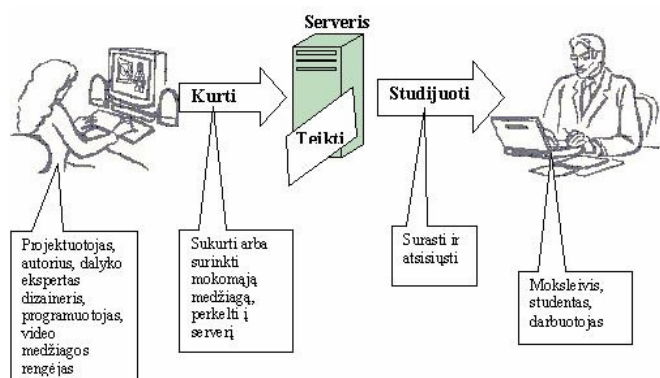
Kuratoriaus veikla:

- seka studijų procesą;
- analizuoja studentų pasiekimus;
- teikia konsultacijas, nukreipia teisinga linkme;
- vertina atliktas užduotis.

Paprastai kuratoriais tampa kurso autoriai. „Kuratoriaus“ ir „tutoriaus“ sąvokos yra skirtingos. Romos teisė skyrė dvi globos formas: tutela ir cura. Tutela globos forma vyravo tada, kai globėjas (lot. tutor) visiškai turėdavo pakeisti globotinio teisė tvarkyti savo reikalus (globotinis mažametis arba beprotis). Cura forma buvo taikoma tada, kai globotinis iš dalies galėjo pasirūpinti savimi. Globotojo (lot. curator) vaidmuo apsiribojo tik patarimu, padėsinimu, paskatinimu, palaikymu.

Studento veikla:

- pasirenka kursą, atsižvelgdamas į savo tikslus ir poreikius;
- siekia kurse iškeltų tikslų: prisijungia prie sistemos panaudodamas gautą vartotojo vardą ir slaptažodį, studijuoja pateiktą studijų medžiagą, patikrina įgytas žinias/įgūdžius, požiūrius, atlieka nurodytas užduotis;
- bendrauja su kuratoriumi ir bendramoksliais, pateikia sistemoje savo darbus susipažinimui arba vertinimui ir kt.



1.3 pav. Virtualios mokymosi aplinkos pagrindiniai vartotojai

1.5. Interneto svetainių kūrimo technologijų apžvalga

1.5.1 HTML, ASP, PHP apžvalga

Dauguma interneto naršyklių palaiko „hypertext markup language“ (HTML) standartą, kuris susideda iš įvairių specifinių sakinių (*tags*), pagal kuriuos interneto naršyklės žino, kaip sudaryti interneto puslapį iš atskirų elementų. Žinoma, dauguma naršyklių supranta ir daugiau technologijų, nei vien HTML. Taip pat yra daug programinės įrangos, kuri gali būti integruota į interneto naršyklę (RealPlayer, Flash, Shockwave ir kitos) ir vykdyti specifines užduotis, kurių negali HTML. Vis dėlto, ne į visas naršykles yra įdiegtos minėtos programos, todėl gali kilti nesusipratimų bei kai kurie vartotojai gali nepamatyti norimos informacijos.

ASP – tai trijų anglų žodžių sutrumpinimas „Active Server Pages“, kuris lietuviškai pažodžiui reikštų „aktyvaus serverio puslapiai“. 1996 metais Microsoft išleido projektą pavadintą „Detali“. Ši technologija rėmėsi „Microsoft Visual Basic Script“ („VBScript“) programavimo kalba. Ji leido kurti dinaminis puslapius. Tų pačių 1996 metų pabaigoje „Detali“ yra išleidžiamas masiniam naudojimui pavadinimu ASP. Jis buvo išleistas kartu su „Internet Information Server“ (IIS) Interneto serveriu. Tiek ASP ir IIS yra visiškai nemokami, bent jau teoriškai. Ši technologija įeina į Windows 2000 ir Windows 2003 sudėtį, taigi lyg ASP ir IIS gaunate nemokamai pirkdami Windows 2000 ar Windows 2003, tačiau jūs sumokate apie 1000 JAV dolerių pirkdami vieną iš minėtų operacinių sistemų. Jei norite dirbti su duomenų bazėmis, jums tikriausiai reikės pirkti dar ir „Microsoft SQL Server“

programinės įrangos paketą ir už jį teks dar sumokėti 1489 JAV dolerius. Be to, jei jums svarbus saugus duomenų pasikeitimas, jums dar reikės papildomai sumokėti ir už tai. Taigi ASP naudojimas nėra jau toks nemokamas. Pastaruoju metu atsirado „ChilisoftASP“ skirta Linux operacinei sistemai, tačiau ji jau nėra nemokama. Be to, ASP nėra atviro kodo programinis paketas, todėl jūs negalėsite perrašyti programinio kodo, o tai yra didelis trūkumas didelėms organizacijoms, kurios turi profesionalius programuotojus ir nori labiau pritaikyti programinę įrangą savo reikmėms. Dar vienas ASP technologijos trūkumas, ja parašytos interneto programos yra daug ilgesnės, nei alternatyvia PHP kalba parašytos programos kodas [3].

PHP/FI (Personal Home Page/Form interpreter) buvo sukurtas 1995 metais Rasmus Lerdorf. Rasmus viešai išplatino PHP išeities kodus, jog visi galėtų ieškoti kodo klaidų ir jį tobulinti. Tai labiausiai pasaulyje paplitęs interpretatorius. Jau pirmos versijos turėjo pagrindines funkcijas, kurios naudojamos ir dabar: panašius į „Perl“ kalbos kintamuosius, automatinį formų kintamųjų interpretavimą ir integruotą HTML sintaksę.

1997 metais buvo išleista PHP/FI 2.0 versija, kurią naudojo apie 1% procentų visų interneto svetainių. Nors prie projekto prisidėjo ir daugiau žmonių, tačiau jis vis dar buvo vieno žmogaus projektas.

Trečia PHP versija buvo sukurta Andi Gutmans ir Zeev Suraski ir išleista 1997 metais. Ši versija yra labai panaši į tą versiją, kuri naudojama šiuo metu. Ši versija leido dirbti su daugeliu skirtingų duomenų bazių valdymo sistemų, palaikė daugelį protokolų ir taikomųjų programų sąsajų (angl. Application Program Interface (API)), kurios leido PHP sąveiką su kitomis programomis ir operacine sistema. Taip pat sistemoje buvo įdiegta objektinio programavimo sintaksė. Prie šios versijos dirbo dešimtys programuotojų ir visos minėtos aplinkybės nulėmė PHP populiarumą. Dar viena įdomi detalė, jog buvo pakeistas PHP pavadinimas: nors sutrumpinimą sudarė tos pačios trys raidės (PHP), tačiau jos šifruojamos jau kaip „Hypertext Preprocessor“ – hiperteksto išankstinis apdorojimas. Oficialiai PHP 3.0 buvo išleistas 1998 metų birželio mėnesį, ir savo laiku jis buvo įdiegtas į daugiau nei 10% Interneto serverių visame pasaulyje.

1998 metų žiemą praėjus nedaug laiko po PHP 3.0 išleidimo buvo pradėta kurti PHP 4.0 versija. Andi Gutmans ir Zeev Suraski pradėjo perrašinėti visą PHP išvesties kodą, norėdami optimizuoti sistemos veikimą dirbant su sudėtingomis programomis. Visas perrašytas kodas buvo pavadintas „Zend Engine“ (tai kompozicija pirmųjų vardų raidžių (Zeev ir Andi)). Šis kodas ir yra PHP 4.0 pagrindas. Oficialiai PHP 4.0 buvo išleistas 2000 gegužį ir pagrindiniai papildymai buvo: palaikymas dar daugiau tinklo serverių (Web server), „HTTP“ sesijų, išvesties laikinosios atminties naudojimas (output buffering), saugesnis vartotojo informacijos įvedimas ir keletas naujų kalbos konstrukcijų. Manoma, jog PHP 4.0 naudoja daugiau nei 20% visų Interneto svetainių. Šiuo metu jau pasirodžiusi PHP 5.2 versija.

PHP kalbos privalumai [1]:

- PHP yra lengvai išmokstama kalba, priešingai nei Java ar Perl, nereikia skaityti kelių šimtų puslapių dokumentacijų, norint parašyti naudingą programą. Jau net su keletu pagrindinės sintaksės elementų, galima kai ką sukurti, tik norint sukurti ką nors specifinio, reikia pasiimti dokumentaciją;
- PHP sintaksė yra labai panaši į C, Perl, ASP, JSP. Jei yra sukurtas internetinis puslapis su HTML, tai nėra sunku įterpti PHP kodus. Tai suteikia internetiniam puslapiui dinamiškumo bei padaro jį patrauklesnį;
- Duomenų bazės integracija – PHP gali būti sukompiliuotas taip, kad galėtų sąveikauti su duomenų bazėmis (kas magistriniame darbe ir realizuojama). Taip pat naudojamos funkcijos, kurias apsirašo pats programuotojas, tai suteikia lankstumo pačiai programai;
- Programavimas orientuotas į objektą – kaip ir daugelyje programavimo kalbų taip ir PHP naudojamas objektinis programavimas. PHP palaiko konstruktorius, galima sukurti atskiras klases, kurias vartotojas pats apsirašo;
- PHP sukurtas kaip tik tinklui ir šia kalba yra daug paprasčiau užrašyti kai kurias komandas, tai supaprastina užduotis. Be to, PHP yra atviro kodo programavimo kalba, taigi nereikalauja papildomų išlaidų perkant programinius paketus. Tai greita ir pažangi technologija;
- PHP naudojamas sujungti daugybei duomenų bazių, tokių kaip Oracle, MS Access ir MySQL. PHP palaiko tokias funkcijas, kaip failų persisiuntimas, bei elektroninio pašto išsiskyrimas kitu šriftu. PHP leidžia sudaryti funkcijas, susijusias su tinklu.
- Dar vienas labai svarbus privalumas yra tas, kad veikia ne pas klientą, o tarnybinėje stotyje.

1.5.2 „Microsoft Internet Information Server“ (IIS) ir Apache serverio apžvalga

Interneto serveris – tai programa, veikianti „virš“ operacinės sistemos, žiūrinti ar nėra užklausų iš interneto, kurias kas nors siunčia, atsakanti į tas užklausas, pateikdama, kaip turi atrodyti interneto puslapis, dėl kurio vartotojas kreipėsi.

Pasaulyje yra daug interneto serverio sistemų, tačiau populiariausios kol kas yra dvi: Apache ir „Microsoft Internet Information Server“ (IIS).

IIS glaudžiai susijęs su Windows operacine sistema ir jos aplinka, be to, jis yra pagrindinis „Microsoft Active Server Pages“ (ASP) komponentas. Žinoma, jį galima naudoti ir su PHP, bet tada šiek tiek prarandama sistemos stabilumo [3].

Pirmoji IIS versija buvo išleista 1996 metų balandį ir veikė kartu su Windows NT 3.51. Kita versija (2.0) buvo net 40% procentų greitesnė už pirmąją, taip pat ši versija leido įvykdyti daugiau nei vieną duomenų bazės valdymo komandą viename puslapyje, o tai leido puslapius padaryti iš tiesų dinamiškus. ISS 3.0 buvo išleista 1996 metų pabaigoje ir leido naudoti sesijų kintamuosius, kol

virtotojas yra prisijungęs prie puslapio. Taip pat buvo galima naudoti Java programavimo kalba sukurtas programas bei skriptus, tai leido puslapius „padaryti mąstančius“.

Kaip jau buvo minėta, šis interneto serveris reikalauja „Windows NT“ arba ja paremtos kitos operacinės sistemos (Windows 2000, Windows 2003).

Apache pradžia siejama su tinklo programa „HTTP daemon“ (httpd), kuri buvo kuriama Rob McCool „National Center for Supercomputing Applications“ departamente Iliojaus universitete, tačiau ji nebuvo vystoma nuo 1994 metų, kada Rob McCool paliko „NCSA“. Nuo 1994 metų „httpd“ buvo tobulinama tik atskirų programuotojų, kol 1995 metų vasario mėnesį buvo sukurta 8 programuotojų grupė, kuri sugebėjo surinkti daugelį patobulinimų ir klaidų pataisymų. Jau 1995 metų balandžio mėnesį buvo išleista pirmoji Apache versija, kuri vadinosi „0.6.2“. Greitai buvo išleista daugelis naujų versijų, kuriose įtraukta naujų funkcijų ir patobulinimų. 1995 gruodžio 1 dieną buvo išleista Apache 1.0 versija ir dar po kelių mėnesių ji tapo labiausiai paplitusiu interneto serveriu visame pasaulyje. 2005 lapkritį buvo rasta, kad daugiau nei 70% interneto puslapių naudoja Apache serverį. Šiuo metu paskutinė versija yra 2.2 ir išlieka populiariausia pasaulyje. Ji yra visiškai nemokama ir išleidžiama kartu su išvesties kodais, o tai leidžia kiekvienam asmeniui ar organizacijai ją prisitaikyti pagal savo poreikius [17].

Apache interneto serveryje saugomi puslapio programiniai failai, kurie yra suprogramuojami taip, kad vartotojui kreipiantis į serverį jam pateikiamas internetinis puslapis, programiniai failai, reaguodami į tam tikrus vartotojo veiksmus, prisijungia prie txtSQL duomenų serverio ir paėmę reikiamą informaciją pateikia ją vartotojui priimtina forma.

1.5.3 txtSQL apžvalga

Darbai su duomenų bazėmis yra sukurta daugybė produktų, tačiau dauguma jų yra mokami. Šiame darbe reikia sukurti patikimą ir saugią duomenų bazę, todėl buvo pasinaudota laisvo kodo txtSQL duomenų bazių valdymo sistema. Toliau ji trumpai apžvelgiama.

txtSQL – atviro kodo objektiškai orientuota paprastų failų duomenų bazių valdymo sistema, parašyta PHP programavimo kalba. Duomenų bazės duomenys yra saugomi paprastuose tekstiniuose failuose. txtSQL failuose naudojama tokia pat sistema kaip ir MySQL (naudojamas lentelių ir duomenų bazės principas) [19]. txtSQL savybės:

- Atviro kodo duomenų bazės yra nemokamos arba iš dalies nemokamos, priklausomai nuo firmos veiklos;
- Šio tipo duomenų bazės yra greitos;
- Galima naudoti SQL (*structured query language* – struktūrinės užklausų kalbos) elementus;
- Patikima, tokios sistemos dirba ilgai ir stabiliai;
- Tokios duomenų bazės yra saugios, nes visi duomenys koduojami;

- Nekelia didelių reikalavimų pačiai sistemai, kuri tą duomenų bazę palaiko, tokia sistema gali būti įvairios Windows versijos bei Unix arba Linux sistemos.

1.6. Analizės išvados

Išsiaiškinus informacinės visuomenės svarbą, nuotolinio mokymosi ypatumus naudojant virtualias mokomąsias aplinkas, vartotojų poreikius nuotolinėms studijoms bei kompiuterių periferijos praktinių darbų mokymuisi, buvo nustatyta, kad mokymui skirta programinė priemonė turi turėti tokias savybes:

- Paprastumas – darbas su mokymo e-priemone turi būti nesudėtingas, nereikalaujantis iš vartotojo gilių žinių informacinių technologijų srityje;
- Patikimumas – priemonė turi būti patikima, t.y. turi korektiškai atlikti savo funkcijas;
- Nesudėtingas eksploatavimas – programinės priemonės naudojimas neturi reikalauti didesnių papildomų žmogiškųjų išteklių bei materialinių resursų;
- Saugumas – vartotojai, naudojantys programinę priemonę turi jaustis saugūs dėl savo įvestų duomenų; taip pat sistemos darbo neturi išbalansuoti įvairūs bandymai ją sugadinti iš šalies;
- Grafinės vartotojo sąsajos intuityvumas ir aiškumas – vartotojo sąsaja turi būti paprasta, patogi, logiška ir neerzinanti.

Analizės metu, nagrinėjant virtualias mokomąsias aplinkas bei ieškant jau egzistuojančių sprendimų kompiuterių periferinės įrangos mokymui, nebuvo aptikta sukurtų programinių priemonių. Todėl nuspręsta tokią mokymui skirtą programinę priemonę sukurti.

Analizuojant buvo apžvelgtos pagrindinės programos, reikalingos dinaminei interneto svetainei sukurti. Programų pasirinkimas turėtų patenkinti vartotojo poreikius ir lūkesčius, tačiau nereikėtų pamiršti kainos ir sistemos stabilumo bei spartos. Mokymo e-priemonės kūrimui buvo pasirinkta Apache serveris, txtSQL duomenų bazė bei PHP programavimo kalba.

PHP yra pats populiariausias HTML kodo interpretatorius visame pasaulyje. Šios programinės įrangos populiarumą nulėmė keletas faktorių: ji dirba su daugeliu duomenų bazių, jos kodas atviras, todėl kiekvienas gali ją pritaikyti savo poreikiams, PHP veikia daugumoje operacinių sistemų, ji yra tobulinama kiekvieną dieną, PHP yra daug greitesnė nei ASP ar JSP ir lengvai išmokstama, be to PHP yra visiškai nemokama. Visos šios priežastys nulėmė pasirinkimą.

Svarbiausias txtSQL duomenų bazės privalumas – ši duomenų bazių valdymo sistema puikiai tinka internetui skirtoms programoms. Antras svarbus dalykas, jog ši duomenų bazių valdymo sistema yra visiškai nemokama. txtSQL kaip ir PHP yra atviro kodo programa, todėl ją nuolatos tobulina daug programuotojų.

Apache pasirinkimą nulėmė jos suderinamumas su daugeliu operacinių sistemų bei šio serverio sparta ir stabilumas.

2. MOKYMO E-PRIEMONĖS PROJEKTINĖ DALIS

2.1. Reikalavimų sistemai specifikacija

2.1.1. E-priemonės paskirtis bei jos kūrimo pagrindimas

Utenos kolegijoje yra dėstomas dalykas „Kompiuterių periferija“. Tai pakankamai naujas dalykas ir todėl šio dalyko dėstymui dar nėra sukurtos mokomosios priemonės. Taip pat kolegijoje yra Suaugusiųjų studijų skyriaus studentai, kurie didelę laiko dalį studijuoja savarankiškai. Taigi naudojantis sukurta praktinių darbų mokymo e-priemone, žymiai palengvėja tiek dalyką dėstančio dėstytojo, tiek ir kompiuterių periferijos praktinius darbus atliekančių studentų darbas. Iki šiol visa su dalyku susijusi medžiaga buvo įdedama į kolegijos FTP serverį. Studentai, norėdami susisiekti su dėstytoju papildomu ne paskaitų metu, turėdavo arba ieškoti dėstytojo, arba rašyti jam elektroninį laišką. E-priemonėje integravus komunikavimo galimybes, palengvėtų bei pagreitėtų atsiskaitymų ir tarpusavio bendravimų (tarp studentų ir dėstytojų bei studentų su studentais) sąlygos. Taip pat dėstytojas gali stebėti studento pastangas bei pasiekimus.

2.1.2. E-priemonės kūrimo tikslai

Šio darbo tikslas yra sukurti kompiuterių periferinės įrangos praktinių darbų metodinės medžiagos bei jų atlikimo metodikos e-priemonę užtikrinančią nuolatinį ryšį tarp dėstytojo ir studento.

Sukūrus mokymo e-priemonę dėstytojas galės:

- užregistruoti sistemoje dalyko klausytojus;
- pateikti bei koreguoti metodinę medžiagą (teorinę medžiagą, praktinių darbų pavyzdžius bei užduotis);
- sudaryti praktinių darbų atlikimo bei konsultacijų grafikus;
- organizuoti atsiskaitymus;
- stebėti studentų pastangas ir rezultatus;
- greitai gauti ataskaitas apie konkrečios studentų grupės studijų rezultatus;
- ir, esant poreikiui, bendrauti su dalyko klausytojais terpėje pateikiamomis komunikavimo priemonėmis.

Sukurtoje mokymo e-priemonėje studentas galės:

- studijuoti pateikiamą metodinę medžiagą ir ja remiantis atlikti paskirtas praktines užduotis;
- konsultuotis bei bendrauti su dėstytoju ir kitais dalyko klausytojais;
- peržiūrėti praktinių darbų atlikimo bei konsultacijų grafikus;
- stebėti savo pasiekimus (įvertinimus).

Taigi sukurtoji e-priemonė leis greitai, bet kuriuo metu ir bet kurioje vietoje registruoti dalyko klausytojus, pasiekti dalykui skirtą medžiagą, pateikti bei sužinoti su dalyko studijomis susijusias naujienas, tarpusavyje komunikuoti sprendžiant su dalyko studijomis susijusias problemas.

2.1.3. Užsakovas, pirkėjas bei kiti suinteresuoti asmenys

Mokymo e-priemonės užsakovas yra Utenos kolegijos Verslo ir technologijų fakulteto Informacinių technologijų katedra. Šiai katedrai atstovauja katedros vedėja lektorė Inga Dabkutė. Sukurtą e-priemonę su nedideliais pakoregavimais galėtų naudoti KTU Informatikos fakulteto Kompiuterių katedra bei kitos aukštosios mokyklos, kuriose dėstomas „Kompiuterių periferijos“ ar panašus dalykas.

Šis projektas yra magistro darbas, todėl šiuo projektu suinteresuoti asmenys - darbo vadovas dr. doc. Valentinas Kiauleikis ir KTU Informatikos fakulteto informacinių technologijų magistrantė Jūratė Urbonienė.

2.1.4. Vartotojų kategorijos

Kuriamoje mokymo e-priemonėje yra išskiriamos dvi vartotojų kategorijos: dėstytojas ir studentas. Visi e-priemonės vartotojai turi turėti minimalius darbo MS Windows (ar kita operacine sistema) bei interneto naršykle Internet Explorer (arba kita su naudojama operacine sistema suderinama naršykle) įgūdžius. Atskirų vartotojų kategorijų aprašymai pateikiami 2.1 ir 2.2 lentelėse:

2.1 lentelė. Vartotojas dėstytojas

Vartotojo kategorija:	Dėstytojas
Vartotojo sprendžiami uždaviniai:	Studentų grupės registravimas bei šalinimas; Studentų registravimas bei šalinimas; Metodinės medžiagos koregavimas; Užduočių pateikimas; Praktinių darbų atlikimo ir konsultacijų grafiko sudarymas; Naujienų pateikimas; Atsiskaitymų organizavimas; Studijų rezultatų analizė; Bendravimas su studentais; Dalyvavimas forumuose;
Patirtis dalykinėje srityje:	Patyręs
Patirtis informacinėse technologijose:	Patyręs
Papildomos vartotojo charakteristikos:	Nėra

2.2 lentelė. Vartotojas studentas

Vartotojo kategorija:	Studentas
Vartotojo sprendžiami uždaviniai:	Asmeninių duomenų koregavimas; Metodinės medžiagos studijavimas; Užduočių atlikimas; Naujienu analizė; Dalyvavimas atsiskaitymuose; Studijų rezultatų analizė; Bendravimas su dėstytojais ir bendramoksliais; Dalyvavimas forumuose;
Patirtis dalykinėje srityje:	Nepatyręs
Patirtis informacinėse technologijose:	Patyręs
Papildomos vartotojo charakteristikos:	Nėra

2.1.5. Vartotojų prioritetai

Kuriamoje sistemoje visi vartotojai turi vienodą prioritetą, kadangi e-priemonė bus naudojama Utenos kolegijos Verslo ir technologijų fakulteto studijų procese.

2.1.6. Projekto apribojimai ir diegimo aplinka

Apribojimai sprendimui. Sukurtoji mokymo e-priemonė bus įdėta Utenos kolegijos serveryje ir naudojama per interneto naršyklę, todėl vartotojams jokių specialių diegimo priemonių ir ypatingų techninių reikalavimų kompiuteriams nėra.

Minimalūs techniniai reikalavimai serveriui:

- Intel Pentium 4 procesorius, kurio taktinis dažnis 3 GHz;
- Operatyvioji atmintinė 512 MB;
- 20 GB standusis diskas.

Serveryje turėtų būti tokia programinė įranga:

- Operacinė sistema MS Windows XP arba Linux;
- Apache serveris;
- PHP interpretatorius.

Minimalūs reikalavimai vartotojo kompiuteriams:

- Intel Pentium I procesorius, kurio taktinis dažnis 233 MHz;
- Operatyvioji atmintinė 16 MB;
- 1,6 GB standusis diskas.

Vartotojo asmeniniuose kompiuteriuose naudojama programinė įranga turėtų tenkinti tokius reikalavimus:

- Turi būti naudojama operacinė sistema MS Windows 95/98/2000/XP;

- Internet Explorer 4 arba vėlesnė versija.

Diegimo aplinka. Sukurtoji mokymo e-priemonė bus naudojama Utenos kolegijoje. Šioje neuniversitetinėje aukštojoje mokykloje yra įdiegtas kompiuterinis tinklas bei yra spartus nuolatinis interneto ryšys. Paskaitoms naudojamuose kompiuteriuose įdiegtos Windows 98, Windows XP operacinės sistemos. Taip pat kolegijoje įrengta internetinė skaitykla, kur studentai ne paskaitų metu gali nemokamai naudotis internetu. Be to, visi kolegijos studentai, gyvenantys kolegijos bendrabutyje ir pageidaujantys, prijungiami į kolegijos tinklą ir gali nemokamai jungtis prie interneto. Suaugusiųjų studijų skyriaus studentai prie mokymo priemonės galės jungtis iš savo namų, darbovietės ar kitos įstaigos, turinčios nuolatinį interneto ryšį.

Taigi norint naudotis sukurtąja mokymosi e-priemone, reikia kompiuterio su interneto ryšiu.

2.1.7. Bendradarbiaujančios sistemos

Sukurtoji mokymo e-priemonė veiks tarpusavyje bendradarbiaujančių sistemų Windows arba Linux operacinės sistemos, Apache serverio, txtSQL duomenų bazės ir PHP interpretatoriaus aplinkoje. Kitų su šia mokymo priemone bendradarbiaujančių sistemų nėra.

2.1.8. Komerciniai specializuoti programų paketai

Kuriant bei palaikant mokymo e-priemonę yra naudojami Apache, txtSQL ir PHP programiniai paketai. Šie paketai yra visiškai nemokami. Jokių papildomų programinių paketų į kuriamą mokymo e-priemonę nenumatoma įtraukti. Vartotojai sistema galės visiškai naudotis turėdami tik interneto naršyklę.

2.1.9. Numatoma darbo vietos aplinka

Numatomai darbo vietai specialių reikalavimų nėra. Fizinės darbo vietos charakteristikos atitinka Utenos kolegijoje įrengtas bei studentų namuose naudojamas įprastines kompiuterines darbo vietos charakteristikas.

2.1.10. E-priemonės kūrimo terminai

Kuriamos mokymo e-priemonės pagrindiniai darbai ir numatomos jų atlikimo trukmės pateikiami žemiau esančioje 2.3 lentelėje:

2.3 lentelė. Projekto kūrimo terminai

Eil. Nr.	Produktas	Terminas
1.	Projekto reikalavimų specifikacijos sudarymas	2006-03-21
2.	Projekto architektūros specifikacijos sudarymas	2006-04-25
3.	Projekto detalios architektūros specifikacijos sudarymas	2006-05-23

Eil. Nr.	Produktas	Terminas
4.	Projekto programinės realizacijos kūrimas	2006-11-01
5.	Projekto testavimo plano sudarymas ir testavimas	2006-12-10
6.	Mokymo e-priemonės vartotojų dokumentacijos rengimas	2007-01-01

2.1.11. E-priemonės kūrimo biudžetas

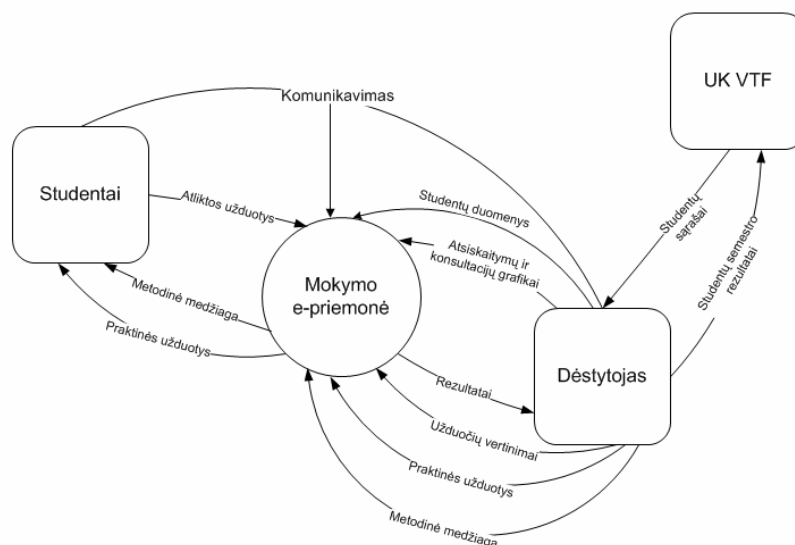
Ši mokymo e-priemonė yra ne komercinis produktas ir jis nėra finansuojamas. Projektui realizuoti naudojama sava bei Utenos kolegijos techninė ir programinė įranga.

2.1.12. Svarbūs faktai

Kuriamąją mokymo e-priemonę bus galima naudoti kaip atviro kodo programinę įrangą. Pageidaujamos aukštosios mokyklos, kuriose dėstomas panašus dalykas galės naudoti mokymo e-priemonę bei jos teikiamomis funkcijomis.

2.1.13. Funkciniai reikalavimai

Mokymo e-priemonės veiklos kontekstas pavaizduotas konteksto diagramoje (2.1 pav.):



2.1 pav. Mokymo e-priemonės konteksto diagrama

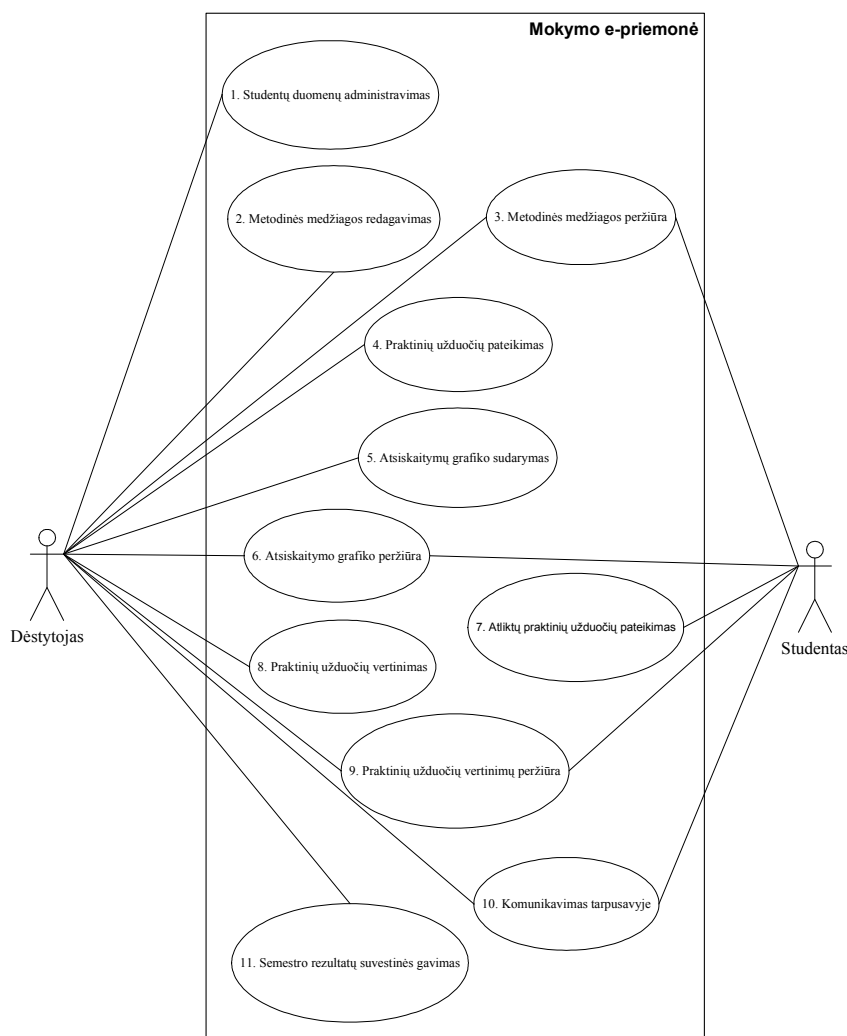
Veiklos sistemoje padalijimas bei įvykių sąrašas pateikiamas 2.4 lentelėje:

2.4 lentelė. Veiklos įvykių sąrašas

Eil. Nr.	Įvykio pavadinimas	Įeinantys/išeinantys informacijos srautai
1.	Dėstytojas užregistruoja studentų grupę	Įvesti studentų grupės duomenys (in)
2.	Dėstytojas ištrina studentų grupę	Ištrinti studentų grupės duomenys (out)
3.	Dėstytojas užregistruoja studentą	Įvesti studento duomenys (in)
4.	Dėstytojas ištrina studentą	Ištrinti studento duomenys (out)
5.	Dėstytojas koreguoja (įdeda) metodinę medžiagą	Metodinė medžiaga (in)

Eil. Nr.	Įvykio pavadinimas	Įeinantys/išeinantys informacijos srautai
6.	Dėstytojas sudaro atsiskaitymų grafiką	Atsiskaitymų grafikas (in)
7.	Dėstytojas sudaro konsultacijų grafiką	Konsultacijų grafikas (in)
8.	Dėstytojas pateikia praktines užduotis	Praktinės užduotys (in)
9.	Dėstytojas įveda studento darbų vertinimus	Studentų darbų vertinimai (in)
10.	Dėstytojas peržiūri studentų rezultatus	Studentų rezultatai (out)
11.	Studentas studijuoja metodinę medžiagą	Metodinė medžiaga (out)
12.	Studentas peržiūri atsiskaitymų grafiką	Atsiskaitymų grafikas (out)
13.	Studentas peržiūri konsultacijų grafiką	Konsultacijų grafikas (out)
14.	Studentas peržiūri praktinių darbų užduotis	Praktinės užduotys (out)
15.	Studentas pateikia atliktas praktines užduotis	Atliktos užduotys (in)
16.	Studentas peržiūri praktinių darbų vertinimus	Studentų rezultatai (out)
17.	Dėstytojas/studentas rašo privačią žinutę	Parašyta žinutė (in)
18.	Dėstytojas/studentas perskaito privačią žinutę	Gauta žinutė (out)
19.	Dėstytojas/studentas rašo žinutę forume	Parašyta žinutė (in)
20.	Dėstytojas/studentas perskaito žinutę forume	Perskaityta žinutė (out)

Mokymo e-priemonės įvairių tipų vartotojų (dėstytojo ir studento) panaudojimo atvejų diagrama pateikiama 2.2 paveikslėlyje:



2.2 pav. Mokymo e-priemonės panaudojimo atvejų diagrama

Toliau pateikiamas panaudojimo atvejų sąrašas bei jų aprašymai:

1 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Studento duomenų administravimas

- Vartotojas/aktorius:** Dėstytojas
- Aprašas:** Sistemoje registruojamas naujas studentas. Pirmiausiai užregistruojama studentų grupė, jeigu ji dar neegzistuoja. Kai jau studentų grupė jau yra registruota, registruojamas studentas įvedant jo vardą, pavardę bei priskiriant grupę
- Prieš sąlygą:** Studentas neregistruotas sistemoje;
Studentas dalyvaus apskaitos procesuose
- Sužadinimo sąlyga:** Atsirado naujas studentas dalyko klausytojas
- Po sąlyga:** Sistemoje užregistruojamas naujas studentas

3 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Metodinės medžiagos redagavimas

- Vartotojas/aktorius:** Dėstytojas
- Aprašas:** Sistemoje koreguojama esanti metodinė medžiaga. Koreguojama teorinė medžiaga, praktinių užduočių pavyzdžiai
- Prieš sąlygą:** Nekoreguota metodinė medžiaga
- Sužadinimo sąlyga:** Atsirado poreikis pakoreguoti pateikiamą metodinę medžiagą
- Po sąlyga:** Pakoreguota sistemoje esanti metodinė medžiaga

3 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Metodinės medžiagos peržiūra

- Vartotojas/aktorius:** Studentas, Dėstytojas
- Aprašas:** Parodoma sistemoje esanti metodinė medžiaga, užduočių pavyzdžiai.
- Prieš sąlygą:**
- Sužadinimo sąlyga:** Studentas arba dėstytojas nori peržiūrėti sistemoje pateikiamą metodinę medžiagą bei praktinių darbų pavyzdžius
- Po sąlyga:** Studentas arba dėstytojas gauna metodinę medžiagą

4 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Atsiskaitymų ir konsultacijų grafiko sudarymas

- Vartotojas/aktorius:** Dėstytojas
- Aprašas:** Sudaromas studentų praktinių užduočių atsiskaitymų ir konsultacijų grafikas
- Prieš sąlygą:** Nėra atsiskaitymų ir konsultacijų grafiko
- Sužadinimo sąlyga:** Studentai turi laiku atsiskaityti bei pateikti atliktas praktines užduotis
- Po sąlyga:** Sudarytas atsiskaitymų ir konsultacijų grafikas

5 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Atsiskaitymų ir konsultacijų grafiko peržiūra

Vartotojas/aktorius:	Studentas, Dėstytojas
Aprašas:	Peržiūrimas praktinių užduočių atsiskaitymo ir konsultacijų grafikas
Prieš sąlygą:	Nerodomas praktinių užduočių atlikimo ir konsultacijų grafikas
Sužadinimo sąlyga:	Norima peržiūrėti praktinių užduočių atlikimo terminus bei konsultacijų laiką
Po sąlyga:	Rodomas praktinių užduočių atlikimo ir konsultacijų grafikas

6 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Praktinių darbų užduočių pateikimas

Vartotojas/aktorius:	Dėstytojas
Aprašas:	Sistemoje pateikiamos praktinės užduotys, kurias turės atlikti studentai
Prieš sąlygą:	Nepateiktos praktinių darbų užduotys
Sužadinimo sąlyga:	Studentų atsiskaitymams turi būti pateiktos praktinės užduotys
Po sąlyga:	Pateiktos praktinių darbų užduotys

7 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Atliktų praktinių užduočių pateikimas

Vartotojas/aktorius:	Studentas
Aprašas:	Studentai atliktas praktines užduotis pateikia dėstytojui, kad jis galėtų įvertinti
Prieš sąlygą:	Dar nepateiktos atliktos užduotys
Sužadinimo sąlyga:	Norima atsiskaityti bei gauti atliktos praktinės užduoties įvertinimą
Po sąlyga:	Pateiktos atliktos praktinės užduotys

8 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Praktinių užduočių vertinimų žymėjimas

Vartotojas/aktorius:	Dėstytojas
Aprašas:	Sistemoje sužymimi studentų atliktų praktinių užduočių įvertinimai
Prieš sąlygą:	Studentas neturi vertinimo už praktinę užduotį
Sužadinimo sąlyga:	Studentas pateikia atliktą praktinę užduotį
Po sąlyga:	Įrašytas studento vertinimas už atliktą praktinę užduotį

9 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Praktinių užduočių vertinimų peržiūra

Vartotojas/aktorius:	Dėstytojas, Studentas
Aprašas:	Parodoma studentų praktinių darbų įvertinimų suvestinė
Prieš sąlygą:	Nerodomi studentų praktinių darbų vertinimai

Sužadinimo sąlyga: Norima peržiūrėti studentų praktinių darbų įvertinimus

Po sąlyga: Rodoma studentų praktinių darbų įvertinimų suvestinė

10 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Komunikavimas tarpusavyje

Vartotojas/aktorius: Dėstytojas, Studentas

Aprašas: Iškilus neaiškumams dėl praktinių darbų atlikimo ar kilus kitokiems klausimams vyksta dėstytojų ir studentų tarpusavio komunikavimas

Prieš sąlygą:

Sužadinimo sąlyga: Iškyla neaiškumas atliekant praktines užduotis ar kitokie klausimai

Po sąlyga: Parašyta žinutė dėstytojui ar studentui

11 PANAUDOJIMO ATVEJIS: Semestro rezultatų suvestinės gavimas

Vartotojas/aktorius: Dėstytojas

Aprašas: Parodoma studentų semestro rezultatų suvestinė

Prieš sąlygą: Nerodoma studentų semestro rezultatų ataskaita

Sužadinimo sąlyga: Norima peržiūrėti studentų semestro rezultatų suvestinę bei pateikti ją dekanatui

Po sąlyga: Rodoma studentų semestro rezultatų ataskaita

Sudarytas funkcinų reikalavimų sąrašas mokymo e-priemonei (čia ji vadinama sistema):

1. Sistema turi leisti dėstytojui užregistruoti studentų grupę.
2. Sistema turi leisti pašalinti studentų grupę.
3. Sistema turi leisti dėstytojui užregistruoti studentą.
4. Sistema turi leisti registruotam studentui prisijungti prie jos.
5. Sistema turi leisti pašalinti studentą iš jos.
6. Sistema turi leisti koreguoti duomenis apie studentą.
7. Sistema turi leisti koreguoti pateikiamą metodinę medžiagą.
8. Sistema turi leisti peržiūrėti pateikiamą metodinę medžiagą.
9. Sistema turi leisti įvesti atsiskaitymų datas.
10. Sistema turi leisti įvesti konsultacijų datas.
11. Sistema turi leisti redaguoti atsiskaitymų ir konsultacijų datas.
12. Sistema turi leisti peržiūrėti atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką.
13. Sistema turi leisti atspausdinti atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką.
14. Sistema turi leisti įdėti praktines užduotis.
15. Sistema turi leisti pašalinti praktines užduotis.

16. Sistema turi leisti įdėti atliktas praktines užduotis.
17. Sistema turi leisti įvesti praktinės užduoties įvertinimą.
18. Sistema turi leisti koreguoti praktinės užduoties įvertinimą.
19. Sistema turi teikti ataskaitą apie studento praktinių užduočių vertinimus.
20. Sistema turi teikti ataskaitą apie studentų semestro rezultatus.
21. Sistema turi leisti komunikuoti tarpusavyje.

Funkciniai reikalavimai aprašomi *Volere* šablono kortelėmis [13]:

<u>Reikalavimas #:</u>	1	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	1
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti dėstytojui užregistruoti studentų grupę				
<u>Pagrindimas:</u>	Pateikiama metodine medžiaga bei kitomis sistemos galimybėmis leidžiama naudotis tik registruotiems studentams priklausantiems parinktai studentų grupei				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Sistemoje užregistruojama studentų grupė nurodant jos kodą bei trumpą aprašymą				
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Konteksto diagrama				
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	2	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	1
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti dėstytojui pašalinti studentų grupę				
<u>Pagrindimas:</u>	Prie sistemos gali prisijunti tik registruoti studentai. Pasibaigus dalyko kurso dėstymui skirtam laikui, studentų grupė bei jai priklausę studentai pašalinami iš sistemos, panaikinant jų prisijungimo galimybę				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Pašalinus studentų grupę iš sistemos, visi jai priklausę studentai nebegali prisijungti prie jos ir naudotis jos teikiamomis galimybėmis				
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Konteksto diagrama				
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	3	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	1
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti dėstytojui užregistruoti studentą				
<u>Pagrindimas:</u>	Pateikiama metodine medžiaga bei kitomis sistemos galimybėmis leidžiama naudotis tik registruotiems studentams				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Sistemoje užregistruojamas studentas, įvedant jo duomenis bei priskiriant grupę. Po registracijos studentas gali jungtis prie sistemos bei naudotis jos teikiamomis galimybėmis				
<u>Priklausomybės:</u>	1	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>	Konteksto diagrama				
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	4	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	1
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti registruotam studentui prisijungti prie jos				
<u>Pagrindimas:</u>	Prie sistemos gali prisijunti tik registruoti studentai, įvedantys jiems suteiktą vartotojo vardą bei slaptažodį				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Naujai registruotas studentas gali prisijungti prie sistemos				
<u>Priklausomybės:</u>	3	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	5	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	1
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti pašalinti studentą iš jos				
<u>Pagrindimas:</u>	Prie sistemos gali prisijunti tik registruoti studentai. Pasibaigus dalyko kurso dėstymui skirtam laikui, studentai pašalinami iš sistemos, panaikinant jų prisijungimo galimybę				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Pašalinus studentą iš sistemos, jis nebegali prisijungti prie jos ir naudotis jos teikiamomis galimybėmis				
<u>Priklausomybės:</u>	1,3-4	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	6	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	1
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti koreguoti duomenis apie studentą				
<u>Pagrindimas:</u>	Suvedant duomenis apie studentą, gali pasitaikyti įvedimo klaidų				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti pakeistus duomenis apie studentą ataskaitoje				
<u>Priklausomybės:</u>	3-4	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	7	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	2
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti koreguoti pateikiamą metodinę medžiagą				
<u>Pagrindimas:</u>	Dėstytojas turi turėti galimybę peržiūrėti bei, esant poreikiui, koreguoti pateikiamą metodinę medžiagą (teoriją, praktinių užduočių pavyzdžius)				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti ir atspausdinti pakoreguotą metodinę medžiagą				
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	8	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	3
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti peržiūrėti pateikiamą metodinę medžiagą				
<u>Pagrindimas:</u>	Studentas turi turėti galimybę peržiūrėti bei studijuoti pateikiamą metodinę medžiagą				
<u>Šaltinis:</u>	Studentas, Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti esančią medžiagą				
<u>Priklausomybės:</u>	7	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	9	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	5
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti įvesti atsiskaitymų datas				
<u>Pagrindimas:</u>	Galima planuoti darbus, informuoti studentus apie praktinių užduočių atlikimo terminus				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti sudarytą atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką				

<u>Priklausomybės:</u>	Nėra	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13		

<u>Reikalavimas #:</u>	10	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	5
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti įvesti konsultacijų datas				
<u>Pagrindimas:</u>	Galima planuoti darbus, informuoti studentus apie konsultacijų laiką				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti sudarytą atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką				
<u>Priklausomybės:</u>	Nėra	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	11	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	5
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti redaguoti atsiskaitymų ir konsultacijų datas				
<u>Pagrindimas:</u>	Galima planuoti darbus, informuoti studentus apie galutines atsiskaitymų ir konsultacijų datas				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti sudarytą atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką				
<u>Priklausomybės:</u>	9-10	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	12	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	6
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti peržiūrėti atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką				
<u>Pagrindimas:</u>	Galima planuoti darbus, nustatytu laiku pateikti atliktas praktines užduotis bei konsultuotis dėl užduočių atlikimo su dėstytoju				
<u>Šaltinis:</u>	Studentas, Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti sudarytą atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką				
<u>Priklausomybės:</u>	9-11	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	13	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	5, 6
------------------------	----	---------------------------	--------	--------------------------------------	------

<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti atspausdinti atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką		
<u>Pagrindimas:</u>	Galima planuoti darbus, nustatyti laiku pateikti atliktas praktines užduotis bei konsultuotis dėl užduočių atlikimo su dėstytoju		
<u>Šaltinis:</u>	Studentas, Dėstytojas		
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima atspausdinti sudarytą atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką		
<u>Priklausomybės:</u>	9-12	<u>Konfliktai:</u>	Nėra
<u>Papildoma medžiaga:</u>			
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13		

<u>Reikalavimas #:</u>	14	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	4
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti įdėti praktines užduotis				
<u>Pagrindimas:</u>	Išstudijavus tam tikrą kurso dalį, studentas turi atlikti praktines užduotis ir gauti šių užduočių įvertinimus. Dėstytojas turi galimybę įdėti kiekvienam studentui atlikti skirtas praktines užduotis				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti ir spausdinti praktines užduotis				
<u>Priklausomybės:</u>	1,3-4,6-8	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	15	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	4
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti pašalinti praktines užduotis				
<u>Pagrindimas:</u>	Įdėdamas į sistemą praktines užduotis, dėstytojas gali suklysti ir ne tam studentui įdėti jam skirtas užduotis. Todėl turi būti galimybė pašalinti įdėtas užduotis, kad vėliau jas galima būtų pakeisti naujomis				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Pašalintų praktinių užduočių nebus galima atlikti				
<u>Priklausomybės:</u>	1,3-4,14	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	16	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	7
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti įdėti (pasiųsti) atliktas praktines užduotis				
<u>Pagrindimas:</u>	Studentas, atlikęs jam skirtas praktines užduotis iki nustatyto termino jas turi pateikti dėstytojui (įdėti į sistemą) įvertinimui				
<u>Šaltinis:</u>	Studentas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima atsiųsti atliktas praktines užduotis				
<u>Priklausomybės:</u>	1,3-4, 14-15	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	17	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	8
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti įvesti praktinės užduoties įvertinimą				
<u>Pagrindimas:</u>	Studentas turi galėti peržiūrėti atliktų praktinių užduočių įvertinimus. Taip pat turi būti sudaroma studentų praktinių užduočių vertinimų ataskaita bei studentų semestro rezultatų ataskaita				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti praktinių užduočių vertinimus bei ataskaitą				
<u>Priklausomybės:</u>	1,3-4, 16	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	18	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	8
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti koreguoti praktinės užduoties įvertinimą				
<u>Pagrindimas:</u>	Įvedant studentų praktinių užduočių vertinimus, gali pasitaikyti įvedimo klaidų: ne tam studentui įvedamas vertinimas, studentui įvedamas klaidingas įvertinimas				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti praktinių užduočių vertinimų ataskaitą				
<u>Priklausomybės:</u>	1,3-4, 16-17	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	19	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	9
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi teikti ataskaitą apie studento praktinių užduočių vertinimus				
<u>Pagrindimas:</u>	Reikia peržiūrėti dalyko praktinių užduočių vertinimų suvestinę				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas, Studentas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti praktinių užduočių vertinimų ataskaitą				
<u>Priklausomybės:</u>	1,3-4, 16-18	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	20	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	11
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi teikti ataskaitą apie studentų semestro rezultatus				
<u>Pagrindimas:</u>	Reikia gauti studentų semestro rezultatų suvestinę				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas, Studentas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Galima peržiūrėti studentų semestro rezultatų suvestinę				
<u>Priklausomybės:</u>	1,3-4, 16-18	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

<u>Reikalavimas #:</u>	21	<u>Reikalavimo tipas:</u>	2.1.13	<u>Ivykis/panaudojimo atvejis #:</u>	10
<u>Aprašymas:</u>	Sistema turi leisti komunikuoti tarpusavyje				
<u>Pagrindimas:</u>	Studijuojant pateikiamą metodinę medžiagą ar atliekant paskirtas praktines užduotis, gali iškilti neaiškumų, todėl dėstytojas ir studentai turi galimybę komunikuoti tarpusavyje siųsdami vieni kitiems žinutes bei dalyvauti forumuose				
<u>Šaltinis:</u>	Dėstytojas, Studentas				
<u>Tikimo kriterijus:</u>	Sistemoje pateikiamomis priemonėmis siunčiamos žinutės bei dalyvaujama forumuose				
<u>Priklausomybės:</u>	1,3-4	<u>Konfliktai:</u>	Nėra		
<u>Papildoma medžiaga:</u>					
<u>Istorija:</u>	Užregistruotas 2006-03-13				

2.1.14. Nefunkciniai reikalavimai

Šiame skyriuje aprašomi mokymo e-priemonei keliami nefunkciniai reikalavimai: reikalavimai sistemos išvaizdai, panaudojimui, vykdymo charakteristikoms, veikimo sąlygoms, sistemos priežiūrai,

saugumui, kultūriniai-politiniai bei teisiniai reikalavimai. Visi šie reikalavimai surašyti 2.5 lentelėje pateikiant jų apibūdinimą bei tikimo kriterijus:

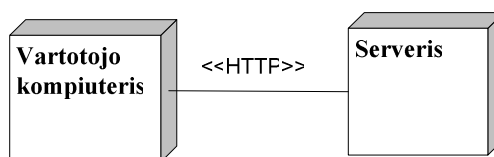
2.5 lentelė. Mokymo e-priemonės nefunkciniai reikalavimai

Eil. Nr.	Nefunkcinis reikalavimas	Tikimo kriterijus
Reikalavimai sistemos išvaizdai:		
1.	Sistemos sąsaja turi būti patogi	Sistema dirbantys vartotojai neturi dėti didelių pastangų darbui. Sąsaja turi būti lengvai suprantama ir patogi darbui
2.	Lengvai suprantamos sistemos komandos	Sistemos vartotojas turi aiškiai suprasti komandų teikiamas funkcijas
3.	Sistemos sąsaja neturi būti per daug spalvinga	Sistema dirbančių vartotojų neturi varginti per didelis įvairių spalvų kiekis bei spalvos neturi būti varginančios. Sąsaja turi būti patraukli ir maloni akiai
Reikalavimai panaudojamumui:		
4.	Sistema turi būti lengvai įsisavinama	Sistema dirbantys vartotojai bus labiau suinteresuoti pateikiamos metodinės medžiagos įsisavinimu, todėl darbas sistema neturi sudaryti papildomų problemų. Sistema galima naudotis remiantis pateikiamais vartotojo vadovais
5.	Sistema turi būti paprasta naudotis	Sistema gali naudotis vartotojai, turintys minimalius darbo naršykle įgūdžius. Sąsaja turi būti paprasta ir prieinama vartotojui
6.	Sistemoje turi būti pagalba vartotojui	Jei dirbant sistema vartotojui kyla neaiškumai, kaip atlikti vieną ar kitą veiksmą sistemoje, turi būti pateikiamas vartotojo vadovas, kuriame galima paieškoti pagalbos
Reikalavimai vykdymo charakteristikoms:		
7.	Sistema turi būti įmanoma dirbti apie 100 vartotojų	Vienu metu sistemos paslaugomis gali prireikti naudotis visiems studijuojantiems studentams. Kadangi Utenos kolegijoje yra tik viena dieninio skyriaus studentų grupė (išimties atveju gali būti dvi) ir viena Suaugusiųjų studijų skyriaus studentų grupė, studijuojančios šį dalyką, tai sistema turi būti galima naudotis apie 100 vartotojų
Reikalavimai veikimo sąlygoms:		
8.	Sistema turi veikti bet kurioje interneto naršyklėje	Vartotojai gali naudotis įvairiomis interneto naršyklėmis. Taigi sistema turi veikti Internet Explorer, Mozilla Firefox ir kt. naršyklėse
9.	Sistema neturi reikalauti diegimo vartotojo kompiuteryje	Vartotojų yra daug, jų kiekis nuolat kinta. Sistema paleidžiama vartotojo kompiuteryje per interneto naršyklę ir nereikalauja jokių papildomų nustatymų ar programinių priemonių diegimo

Eil. Nr.	Nefunkcinis reikalavimas	Tikimo kriterijus
10.	Sistema turi automatiškai atsinaujinti	Vartotojų yra daug, todėl sudėtinga kiekvienam atnaujinti sistemą. Kadangi visi duomenys yra saugomi serverio kompiuteryje, tai sistema atsinaujina atlikus joje pakeitimus
Reikalavimai sistemos priežiūrai:		
11.	Atnaujinimai turi būti prieinami per tinklą	Dėstytojas patogiu laiku ir patogioje vietoje prisijungęs prie sistemos gali atlikti pataisymus ir tuo pačiu atnaujinti sistemos duomenis. Sistema atsinaujina atlikus joje pakeitimus
12.	Sistema turi būti realizuota taip, kad nereikėtų nuolatinio programuotojo įsikišimo	Sistemą administruoja pats dėstytojas. Sistema turi būti lengvai suprantama dėstytojui, kad jis galėtų pats atlikti pataisymo darbus.
Reikalavimai saugumui:		
13.	Prie sistemos gali jungtis tik registruoti studentai	Svarbu, kad sistema galėtų naudotis tik sistemoje registruoti studentai
14.	Prisijungimo slaptažodis neturi būti niekam prieinamas	Prisijungus prie sistemos galima pasikeisti slaptažodį, tačiau nei dėstytojas, nei studentas paties slaptažodžio nemato, o tik gali jį keisti
15.	Sudaryti atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką gali tik dėstytojas	Kadangi sistema naudojasi kelios vartotojų grupės, tai būtinas vartotojų teisių administravimas. Prisijungęs dėstytojas gali redaguoti atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką, studentas to daryti negali
16.	Vertinti studentų praktines užduotis gali tik dėstytojas	Prisijungęs dėstytojas gali įvesti studentų praktinių užduočių vertinimus, studentas to daryti negali
Kultūriniai-politiniai reikalavimai:		
17.	Sistemoje visa medžiaga turi būti pateikiama taisyklinga lietuvių kalba	Kadangi sistema dirbs kolegijoje studijuojantys studentai, o kolegijoje studijos vyksta lietuvių kalba, tai visa pateikiama medžiaga turi būti pateikiama taisyklinga lietuvių kalba, ji turi būti lengvai suprantama
Teisiniai reikalavimai:		
18.	Produktas turi vadovautis duomenų apsaugos įstatymu	Visi duomenys yra privatūs. Jie neturi būti prieinami bet kam. Tik prisijungęs dėstytojas ir pats studentas gali matyti bei redaguoti duomenis
19.	Produktas turi vadovautis autoriaus ir gretutinių teisių įstatymu	Sistemoje naudojama medžiaga neturi pažeisti autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo reikalavimų

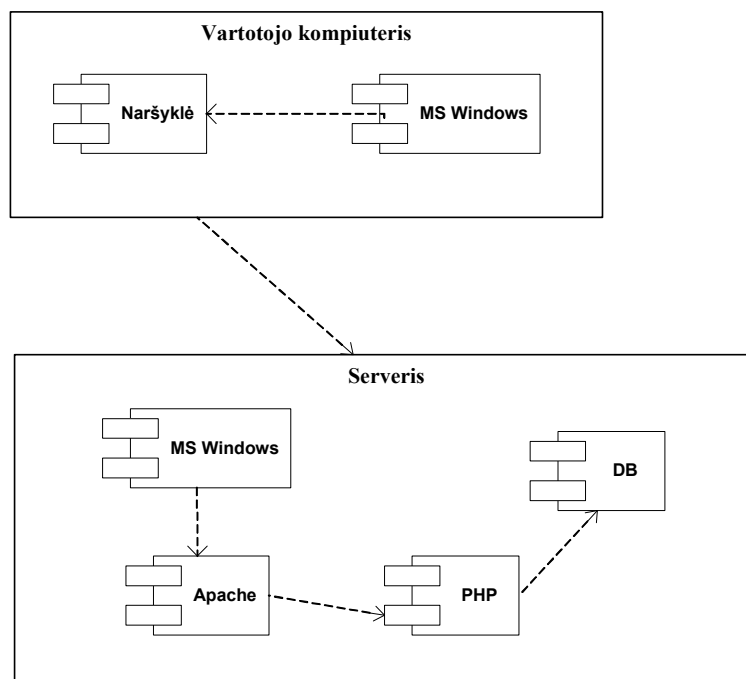
2.2. Duomenų struktūra

Mokymo e-priemonei pritaikytas dviejų lygių (kliento/serverio) sistemos paskirstymo modelis. Vartotojas veiksmus atlieka savo kompiuteryje pasinaudodamas interneto naršykle. Savo ruožtu interneto naršyklė sąveikauja su e-priemone, kuri yra serveryje. Tame pačiame serveryje yra duomenų bazė, kurioje saugomi visi reikiami duomenys. Vartotojo sąveika su e-priemone vykdoma HTTP protokolu.



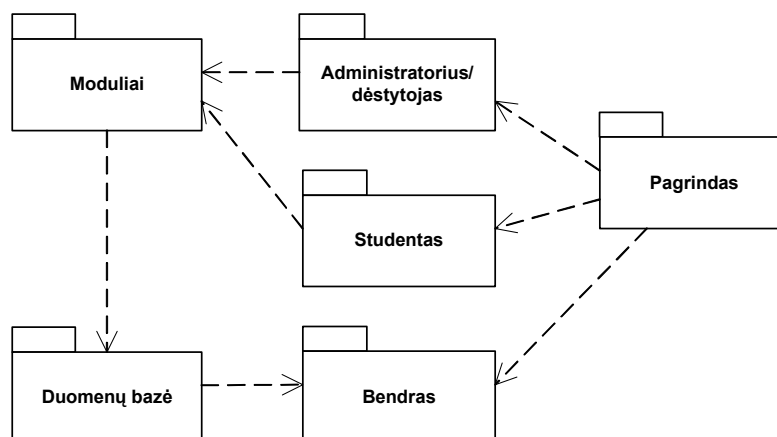
2.3 pav. Paskirstymo diagrama

Sukurtos mokymo e-priemonės komponentų diagrama pavaizduota 2.4 paveikslėlyje:



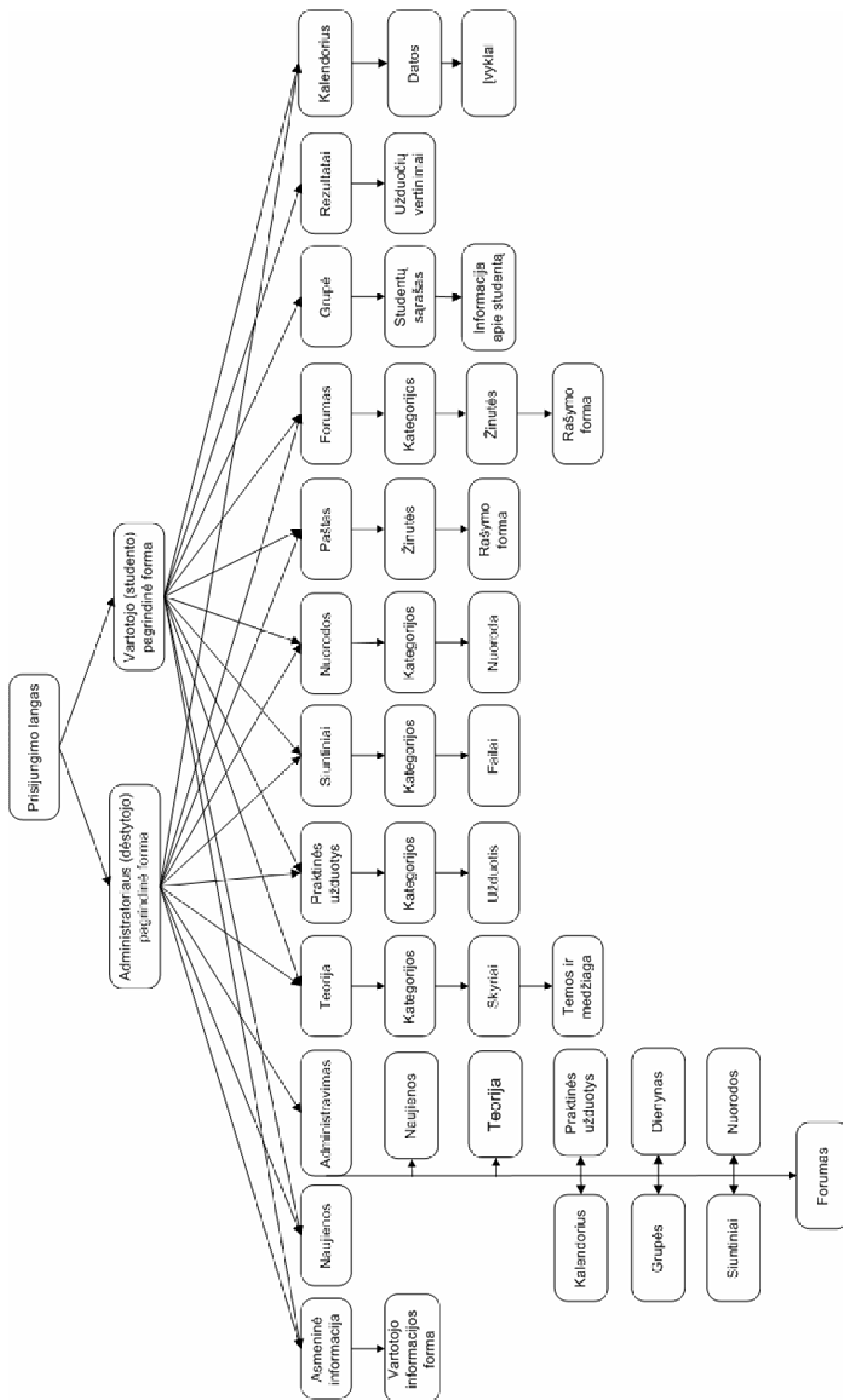
2.4 pav. E-priemonės komponentai ir jų tarpusavio ryšys

Mokymo e-priemonės suskaidymas į paketus pavaizduotas 2.5 pav.



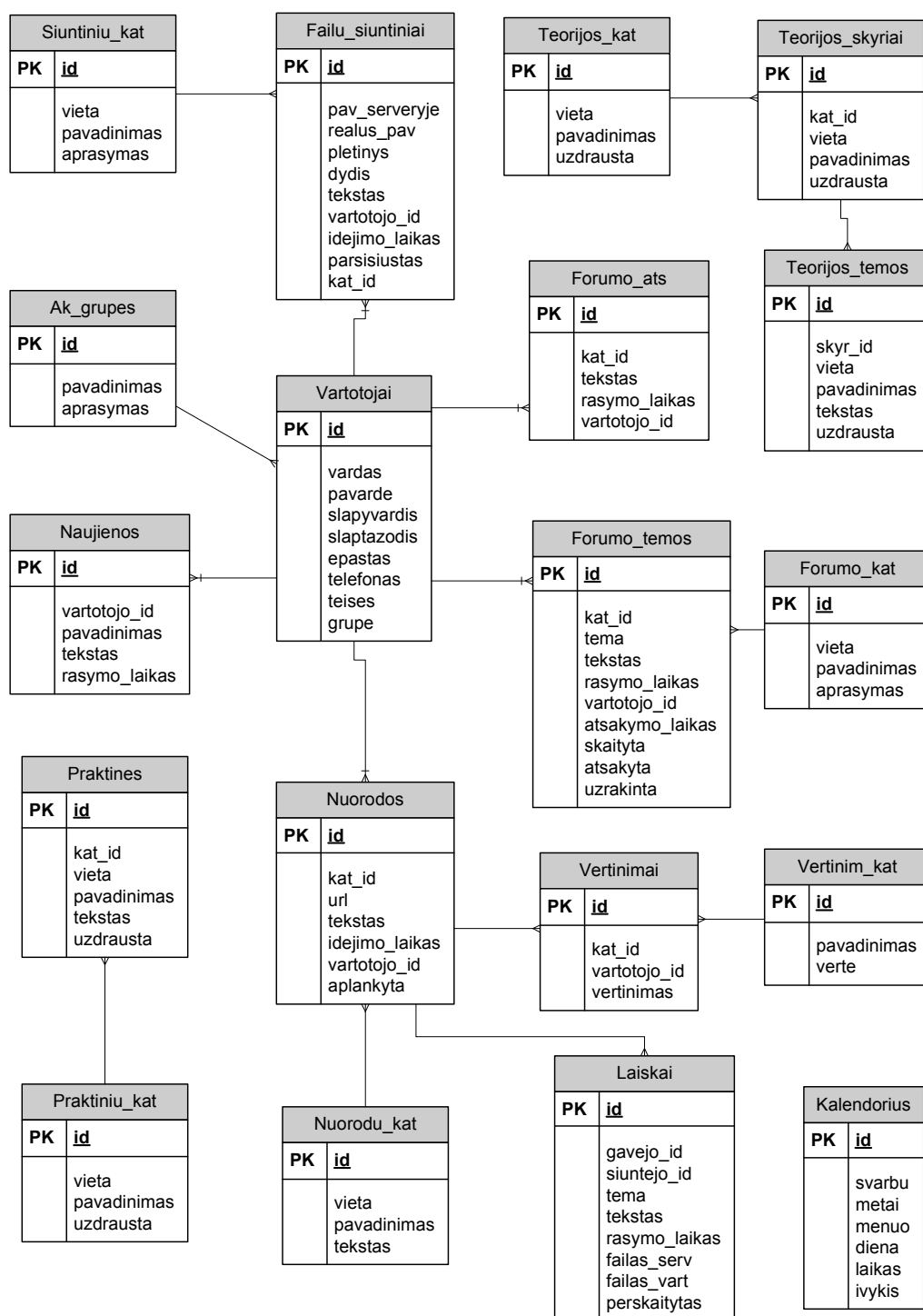
2.5 pav. Mokymo e-priemonės suskaidymas į paketus

Toliau pateikiama vartotojo sąsajos struktūra. Joje pavaizduota sąsaja tarp mokymo e-priemonės ekraninių langų (formų bei tinklalapių):



2.6 pav. Vartotojo sąsajos struktūra

Visi duomenys yra saugomi txtSQL duomenų bazėje. Šios duomenų bazės loginė schema atrodo taip (2.7 pav):



2.7 pav. Duomenų bazės loginė schema

Duomenų bazės elementų (lentelių ir jų laukų bei atributų) aprašymai pateikiami 2.6 lentelėje.

2.6 lentelė. Duomenų bazės lentelių aprašymas

Lauko pavadinimas	Maksimalus ilgis	Pradinė reikšmė	Tipas	Automatinis didinimas	Aprašymas
Ak_grupes : tai lentelė skirta vartotojų (studentų) akademiniams grupėms					
> <u>id</u>	no limit	null	int	x	Grupės identifikacinis numeris

Lauko pavadinimas	Maksimalus ilgis	Pradinė reikšmė	Tipas	Automatinis didinimas	Aprašymas
> pavadinimas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Akademines grupės pavadinimas
> aprasymas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	text	-	Trumpas apibūdinimas
Vartotojai: šioje lentelėje saugoma informacija apie visus registruotus vartotojus					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Vartotojo identifikacinis numeris
> vardas	50	<i>null</i>	string	-	Vartotojo vardas
> pavarde	50	<i>null</i>	string	-	Vartotojo pavardė
> slapyvardis	50	<i>null</i>	string	-	Vartotojo prisijungimo vardas. Jį sistema generuoja automatiškai imami duomenys iš vartotojo grupės, vardo ir pavardės
> slaptazodis	50	<i>null</i>	string	-	Vartotojo prisijungimui naudojamas slaptazodis. Pradžioje jį taip pat sugeneruoja sistema ir jis būna toks pats kaip ir prisijungimo vardas. Vėliau vartotojas jį gali pasikeisti
> epastas	255	<i>null</i>	string	-	Elektroninio pašto adresas
> telefonas	100	<i>null</i>	string	-	Telefono numeris
> teises	5	1	int	-	Vartotojui suteikiamos teises. 1 – paprastas vartotojas (studentas), 3 - administratorius (dėstytojas)
> grupe	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Vartotojo studento akademinė grupė
Kalendaris: ši lentelė yra skirta atsiskaitymų bei konsultacijų datoms bei aprašymams saugoti					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Kalendariaus žymės identifikacinis numeris
> svarbu	<i>no limit</i>	<i>null</i>	bool	-	Pažymima True, jeigu įvykis (atsiskaitymas ar konsultacija) yra svarbus
> metai	4	<i>null</i>	string	-	Įvykio metai
> menuo	2	<i>null</i>	string	-	Įvykio meniuo
> diena	2	<i>null</i>	string	-	Įvykio diena
> laikas	4	<i>null</i>	int	-	Įvykio laikas
> ivykis	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Įvykio aprašymas
Laiskai: šioje lentelėje saugomos privačios žinutės, o taip pat ir studentų siunčiamos atliktos užduotys					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Žinutės identifikacinis numeris
> gavejo_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Žinutės gavėjo identifikacinis numeris
> siuntejo_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Žinutės siuntėjo identifikacinis numeris
> tema	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Žinutės tema
> tekstas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	text	-	Žinutės tekstas
> rasymo_laikas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	date	-	Žinutės parašymo laikas (kartu su data)
> failas_serv	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Prisegamo failo pavadinimas serveryje
> failas_vart	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Prisegamo failo pavadinimas pas vartotoją
> perskaitytas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	bool	-	pažymima
Teorijos_kat: ši lentelė skirta stambiųjų teorijos skyrių (kategorijų) pavadinimų saugojimui					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Kategorijos identifikacinis numeris
> vieta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Kategorijos vieta kitų kategorijų atžvilgiu

Lauko pavadinimas	Maksimalus ilgis	Pradinė reikšmė	Tipas	Automatinis didinimas	Aprašymas
> pavadinimas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Kategorijos pavadinimas
> uždrausta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	bool	-	Jeigu šios kategorijos studentai turi nematyti, nustatoma True
Teorijos_skyriai: šioje lentelėje saugomi teorijos kategoriją sudarantys smulkesni skyriai					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Teorijos skyriaus identifikacinis numeris
> kat_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Kategorijos, kuriai priklauso skyrius, numeris
> vieta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Skyriaus vieta kitų skyrių atžvilgiu
> pavadinimas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Skyriaus pavadinimas
> uždrausta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	bool	-	Jeigu šio skyriaus studentai turi nematyti, nustatoma True
Teorijos_temos: lentelėje saugoma kiekvieno teorijos skyriaus temos bei tai temai skirtos teorinės medžiagos tekstas					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Temos identifikacinis numeris
> skyr_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Kategorijos, kuriai priklauso tema, pavadinimas
> vieta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Temos vieta kitų temų atžvilgiu
> pavadinimas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Temos pavadinimas
> tekstas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	text	-	Teorinė medžiaga
> uždrausta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	bool	-	Jeigu šios temos studentai turi nematyti, nustatoma True
Paktiniu_kat: ši lentelė skirta praktinių užduočių kategorijoms saugoti					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Kategorijos identifikacinis numeris
> vieta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Kategorijos vieta kitų kategorijų atžvilgiu
> pavadinimas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Kategorijos pavadinimas
> uždrausta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	bool	-	Jeigu šios kategorijos studentai turi nematyti, nustatoma True
Praktines: šioje lentelėje saugoma informacija apie pateikiamas praktines užduotis					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Praktinės užduoties identifikacinis numeris
> kat_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Kategorijos, kuriai priklauso praktinė užduotis, pavadinimas
> vieta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Praktinės užduoties vieta kitų užduočių atžvilgiu
> pavadinimas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Praktinės užduoties pavadinimas
> tekstas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	text	-	Užduoties aprašymas
> uždrausta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	bool	-	Jeigu šios užduoties studentai turi nematyti, nustatoma True
Siuntiniu_kat: ši lentelė skirta įvairių parsiuntimui skirtų failų kategorijų aprašymui					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Failų siuntinių kategorijos pavadinimas
> vieta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Kategorijos vieta kitų kategorijų atžvilgiu
> pavadinimas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Kategorijos pavadinimas
> aprasymas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	text	-	Trumpas kategorijos aprašymas
Failu_siuntiniai: šioje lentelėje saugomi parsiuntimui skirti failai					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Failų siuntinio identifikacinis numeris

Lauko pavadinimas	Maksimalus ilgis	Pradinė reikšmė	Tipas	Automatinis didinimas	Aprašymas
> kat_id	no limit	null	int	-	Kategorija, kuriai priklauso failų siuntinys
> pav_serveryje	no limit	null	string	-	Failo siuntinio pavadinimas serveryje
> realus_pav	no limit	null	string	-	Failo siuntinio tikrasis pavadinimas
> pletinys	10	null	string	-	Failo siuntinio plėtinys
> dydis	no limit	null	int	-	Failo siuntinio dydis
> tekstas	no limit	null	text	-	Tekstas, apibūdinantis failo siuntinį
> vartotojo_id	no limit	null	int	-	Vartotojo, idėjusio failo siuntinį, identifikacinis numeris (sistemoje failo siuntinius idėti gali tik dėstytojas)
> idejimo_laikas	no limit	null	date	-	Failo siuntinio idėjimo laikas
> parsisiustas	no limit	null	int	-	Kiek kartų failo siuntinys buvo parsisiustas
Forumo_kat: lentelėje registruojamos forumo kategorijos					
> id	no limit	null	int	x	Forumo kategorijos identifikacinis numeris
> vieta	no limit	null	int	-	Forumo kategorijos vieta kitų kategorijų atžvilgiu
> pavadinimas	no limit	null	string	-	Forumo kategorijos pavadinimas
> aprasymas	no limit	null	text	-	Trumpas aprašymas
Forumo_temos: lentelė skirta forumo žinutėms saugoti					
> id	no limit	null	int	x	Forumo žinutės identifikacinis numeris
> kat_id	no limit	null	int	-	Forumo kategorijos, kuriai priklauso žinutė, identifikacinis numeris
> tema	100	null	string	-	Forumo temos pavadinimas
> tekstas	no limit	null	text	-	Forumo žinutės tekstas
> rasymo_laikas	no limit	null	date	-	Žinutės parašymo data ir laikas
> vartotojo_id	no limit	null	int	-	Forumo žinutę parašiusio vartotojo identifikacinis numeris
> atsakymo_laikas	no limit	null	date	-	Atsakymo į žinutę data ir laikas
> skaityta	5	null	int	-	Kiek kartų žinutė perskaityta
> atsakyta	5	1	int	-	Kiek kartų į žinutę buvo atsakyta
> uzrakinta	no limit	null	bool	-	Pažymima True, jeigu forumo tema yra neprieinama
Forumo_ats: šioje lentelėje saugomi atsakymai į forumo žinutes					
> id	no limit	null	int	x	Forumo atsakymo identifikacinis numeris
> kat_id	no limit	null	string	-	Forumo kategorijos identifikacinis numeris
> tekstas	no limit	null	text	-	Forumo žinutės (atsakymo) tekstas
> rasymo_laikas	no limit	null	date	-	Forumo žinutės (atsakymo) parašymo data ir laikas
> vartotojo_id	no limit	null	int	-	Forumo žinutę (atsakymą) parašiusio vartotojo identifikacinis numeris
Nuorodu_kat: ši lentelė skirta nuorodų kategorijoms registruoti					
> id	no limit	null	int	x	Nuorodų kategorijos identifikacinis numeris
> vieta	no limit	null	int	-	Nuorodos kategorijos vieta kitų kategorijų atžvilgiu
> pavadinimas	no limit	null	string	-	Nuorodos kategorijos pavadinimas

Lauko pavadinimas	Maksimalus ilgis	Pradinė reikšmė	Tipas	Automatinis didinimas	Aprašymas
> tekstas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	text	-	Trumpas aprašymas
Nuorodos: šioje lentelėje saugomos naudotinos nuorodos, kurias dėstytojas rekomenduoja aplankyti, norint peržiūrėti papildomą medžiagą					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Nuorodos identifikacinis numeris
> kat_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Nuorodos kategorijos identifikacinis numeris
> url	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Tinklalapio internetinis adresas
> tekstas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	text	-	Nuorodą apibūdinantis tekstas
> idejimo_laikas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	date	-	Nuorodos idėjimo data ir laikas
> vartotojo_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Vartotojo idėjusio nuorodą identifikacinis numeris
> aplankyta	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Kiek kartų nuoroda yra aplankyta
Naujienos: šioje lentelėje registruojamos visos skelbiamos naujienos					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Naujienos identifikacinis numeris
> vartotojo_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Vartotojo parašiusio naujieną identifikacinis numeris (naujienas gali rašyti tik dėstytojas)
> pavadinimas	100	<i>null</i>	string	-	Naujienos pavadinimas
> tekstas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	text	-	Naujienos tekstas
> rasymo_laikas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	date	-	Naujienos parašymo data ir laikas
Vertinimu_kat: šioje lentelėje saugomi studento vertinimą sudarantys atsiskaitymų pavadinimai bei jų procentinės vertės					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Vertinimų kategorijos identifikacinis numeris
> pavadinimas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Vertinimo kategorijos (atsiskaitymo už kurį gaunamas įvertinimas) pavadinimas
> verte	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Vertinimo kategorijos procentinė vertė. Bendra visų kategorijų vertinimų verčių suma turėtų būti lygi 100%. Jeigu ši suma yra mažesnė arba didesnė, vartotojas yra informuojamas
Vertinimai: ši lentelė skirta studento gaunamiems vertinimams registruoti					
> id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	x	Vertinimo identifikacinis numeris
> kat_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Vertinimo kategorijos (tam tikro atsiskaitymo) identifikacinis numeris
> vartotojo_id	<i>no limit</i>	<i>null</i>	int	-	Vartotojo (studento), kuriam rašomas įvertinimas, identifikacinis numeris
> vertinimas	<i>no limit</i>	<i>null</i>	string	-	Įvertinimas

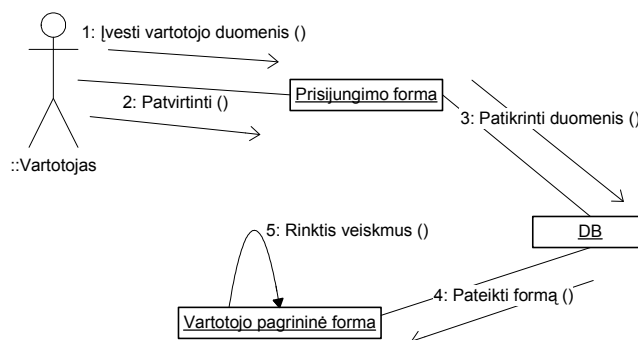
2.3. Projektuojamos sistemos architektūra

Mokymo e-priemonės panaudojimo atvejai pateikti Use Case diagrama (2.2 pav.). Diagramoje apibrėžti vartotojai bei e-priemonės jiems teikiamos funkcijos. Panaudojimo atvejams sudarytos sekų diagramos (vaizduojančios vykdomų veiksmų seką) bei bendradarbiavimo diagramos (vaizduojančios duomenų srautus):

- Studentų duomenų administravimas;

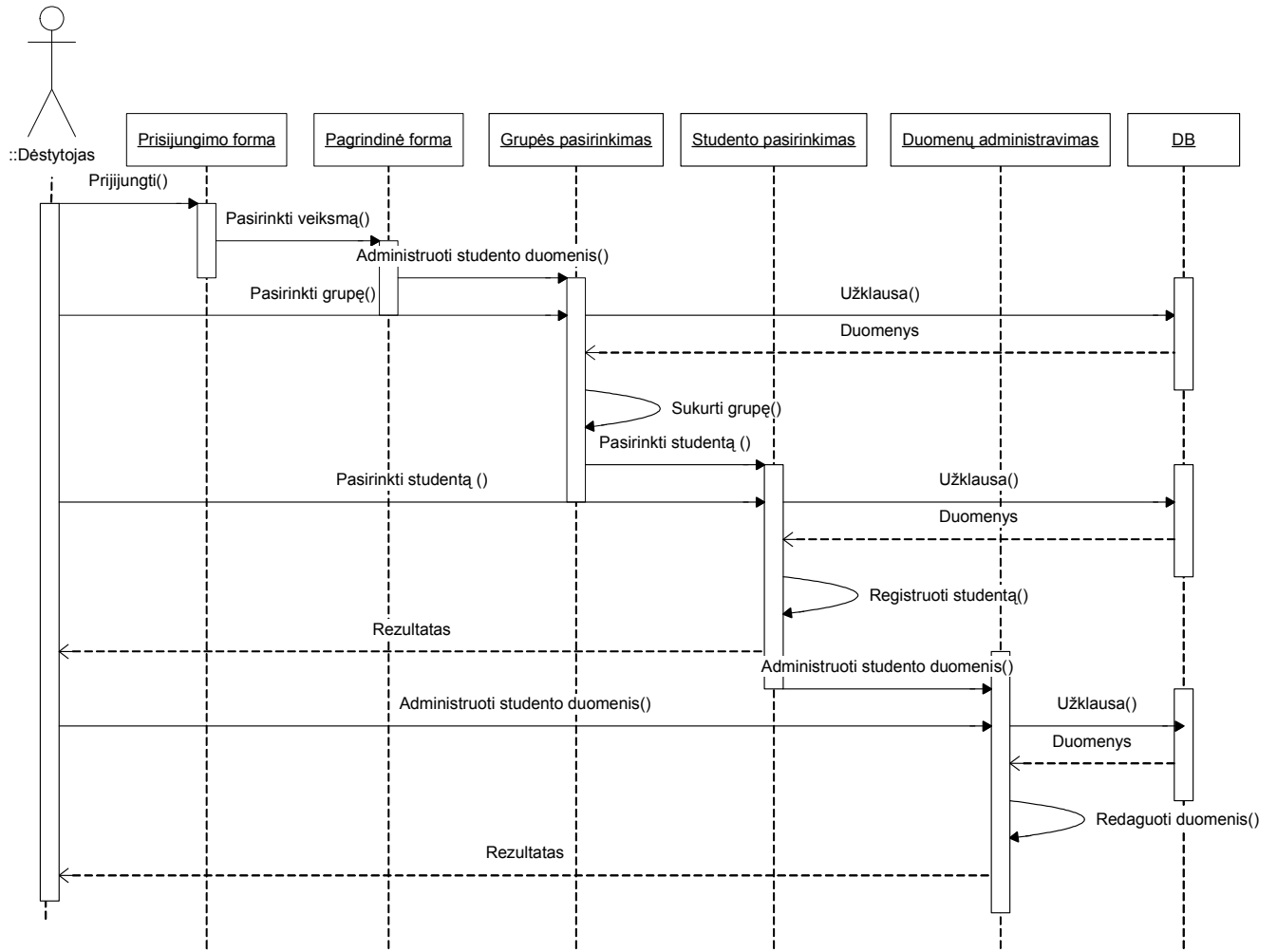
- Metodinės medžiagos redagavimas;
- Metodinės medžiagos peržiūra;
- Praktinių užduočių pateikimas;
- Atsiskaitymo ir konsultacijų grafiko sudarymas;
- Atsiskaitymo ir konsultacijų grafiko peržiūra;
- Atliktų praktinių užduočių pateikimas;
- Praktinių užduočių vertinimų žymėjimas;
- Praktinių užduočių vertinimų peržiūra;
- Komunikavimas tarpusavyje;
- Semestro rezultatų suvestinės gavimas.

Kiekvienas vartotojas, prieš patekdamas į mokymo e-priemonės aplinką turi prisijungti įvedant jam sutektus prisijungimo duomenis – vartotojo vardą bei slaptažodį. Vartotojo registravimosi procedūra pavaizduota 2.8 pav.:

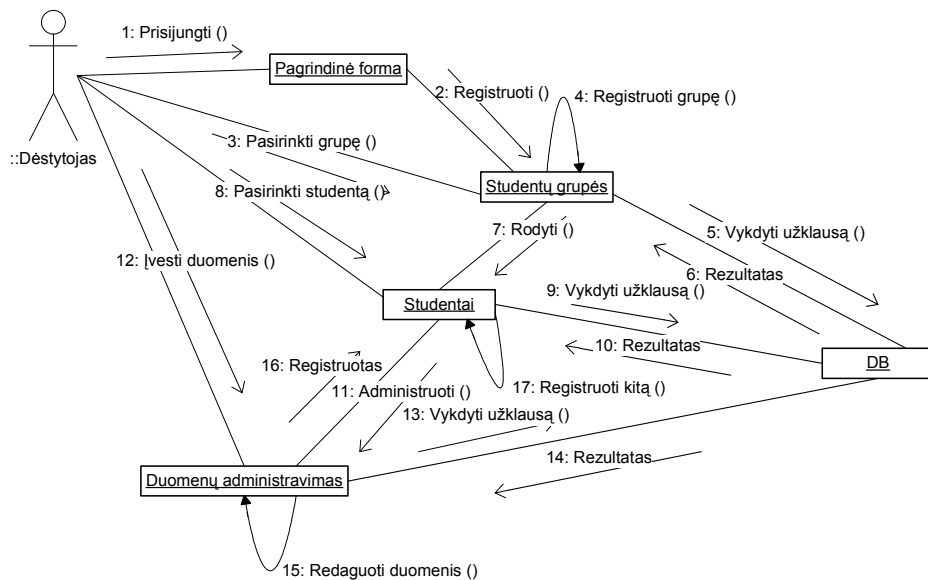


2.8 pav. Vartotojo prisijungimo bendradarbiavimo diagrama

Mokymo e-priemonėje prisijungęs dėstytojas gali administruoti studento duomenis (2.9, 2.10 pav.). Pirmiausiai jis turi užregistruoti studentų akademinę grupę (jei tokios dar nėra). Po to, pasirinkęs reikiamą studentų grupę, dėstytojas gali registruoti naują studentą įvedant jo vardą ir pavardę (vartotojo vardą bei slaptažodį sistema generuoja automatiškai), bei gali redaguoti jau registruoto studento duomenis.

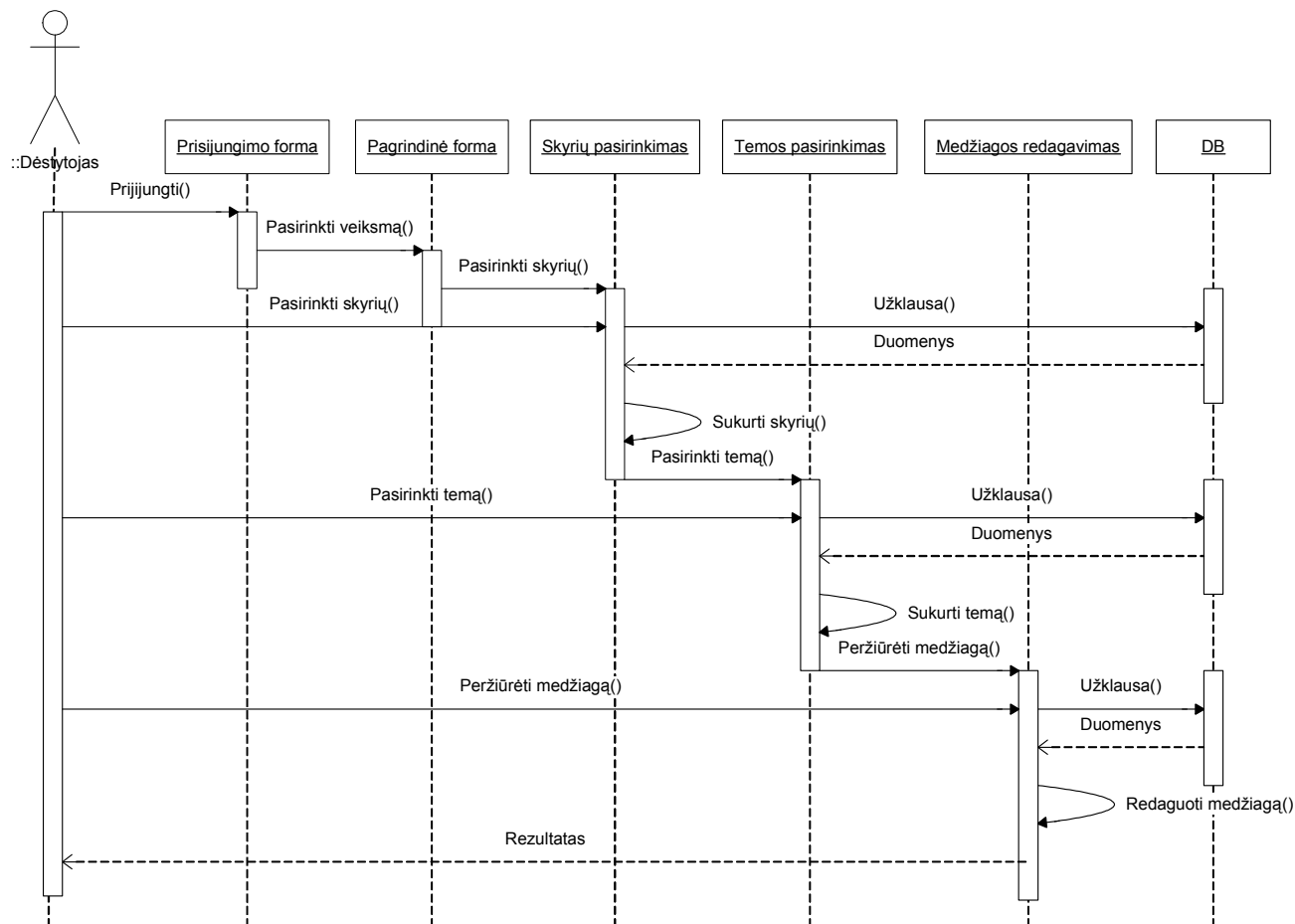


2.9 pav. Studento duomenų administravimo sekų diagrama

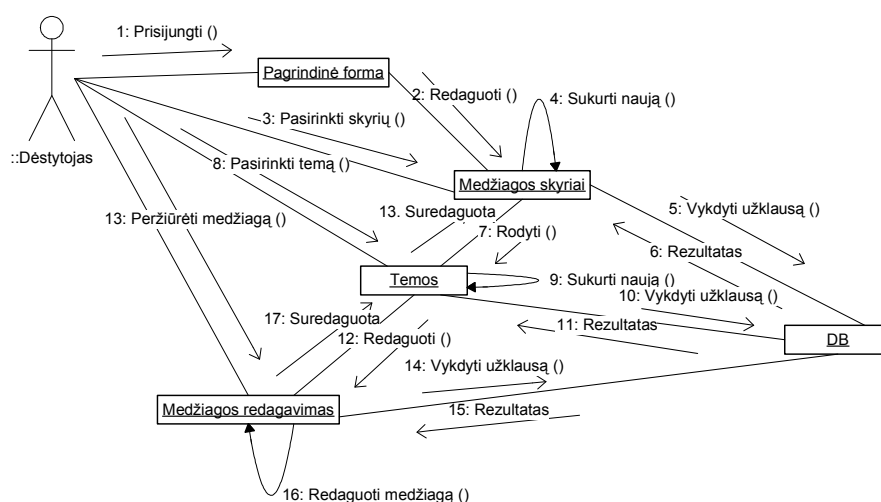


2.10 pav. Studentų registravimo bendradarbiavimo diagrama

Prisijungęs dėstytojas gali įkelti bei redaguoti metodinę mokomąją medžiagą (2.11, 2.12 pav.). Jis gali sukurti arba pasirinkti jau sukurtą skyrių, temą. Pasirinkęs atitinkamą temą, dėstytojas gali įkelti mokomąją medžiagą, peržiūrėti ten jau esančią medžiagą bei ją redaguoti ir išsaugoti.

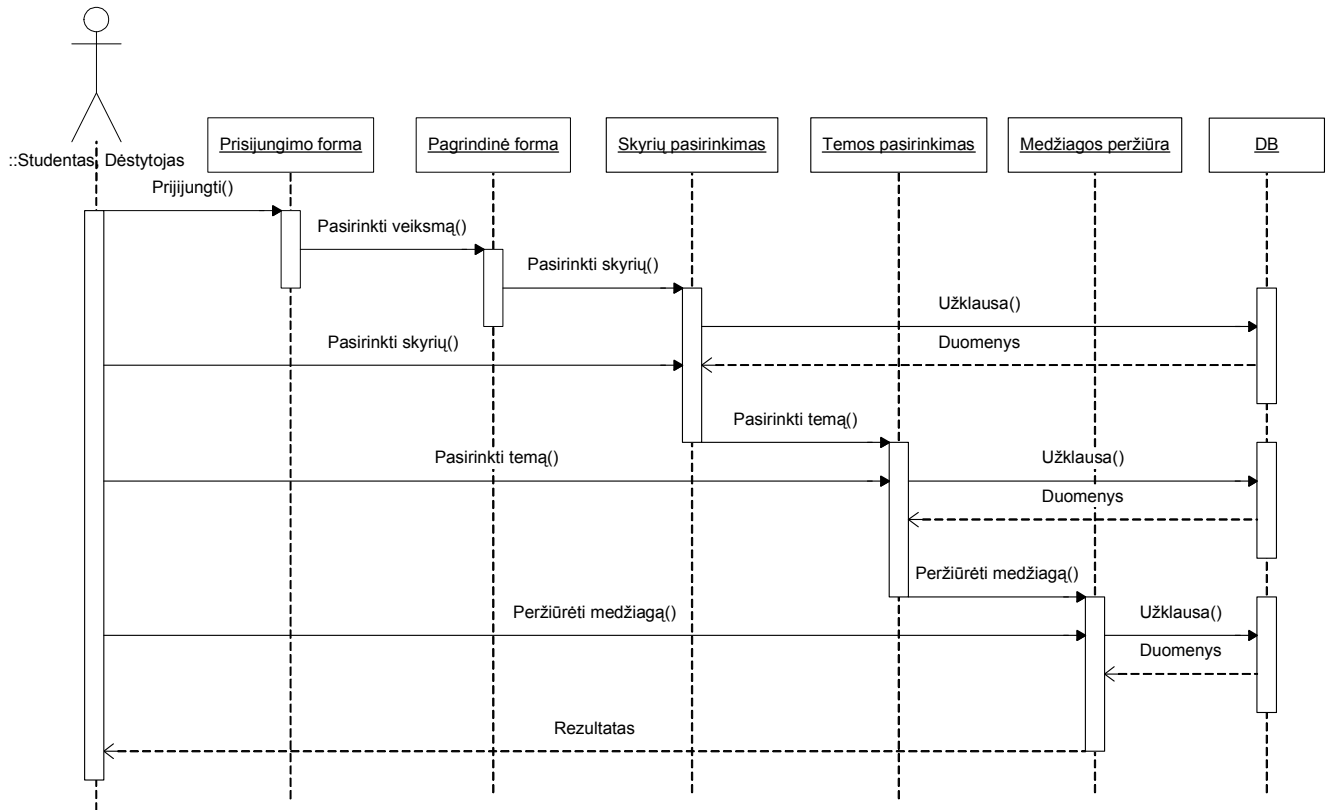


2.11 pav. Medžiagos redagavimo sekų diagrama

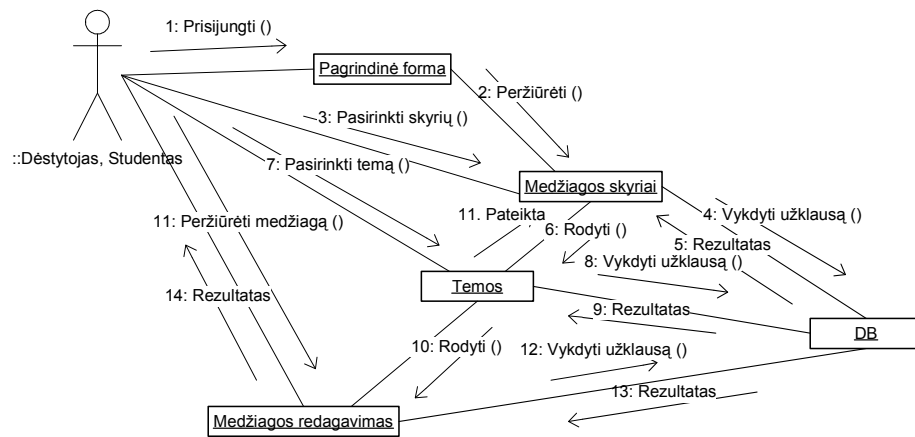


2.12 pav. Medžiagos redagavimo bendradarbiavimo diagrama

Prisijungę ir studentas, ir dėstytojas gali peržiūrėti mokomąją medžiagą (2.13, 2.14 pav.). Jie gali pasirinkti skyrių, to skyriaus temą bei peržiūrėti ten pateikiamą medžiagą.

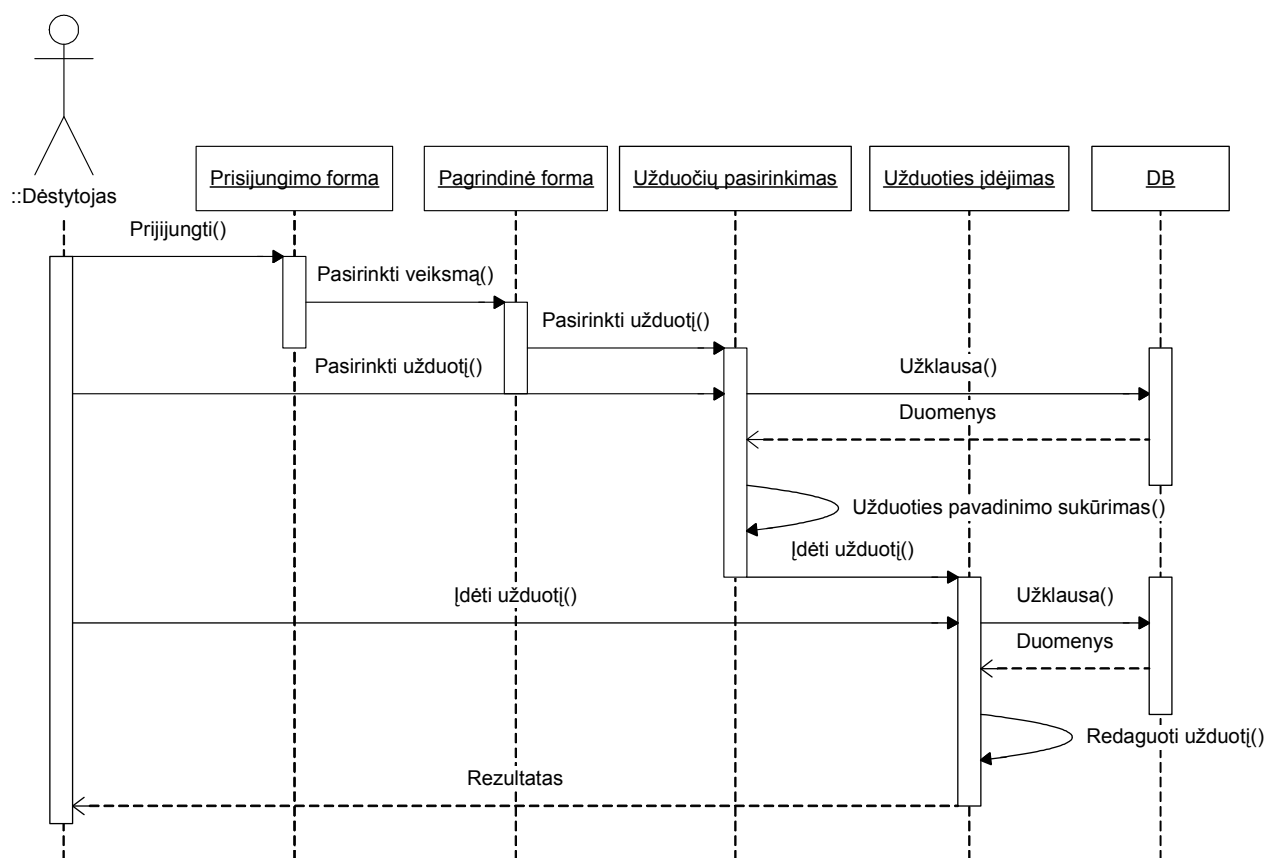


2.13 pav. Medžiagos peržiūros sekų diagrama

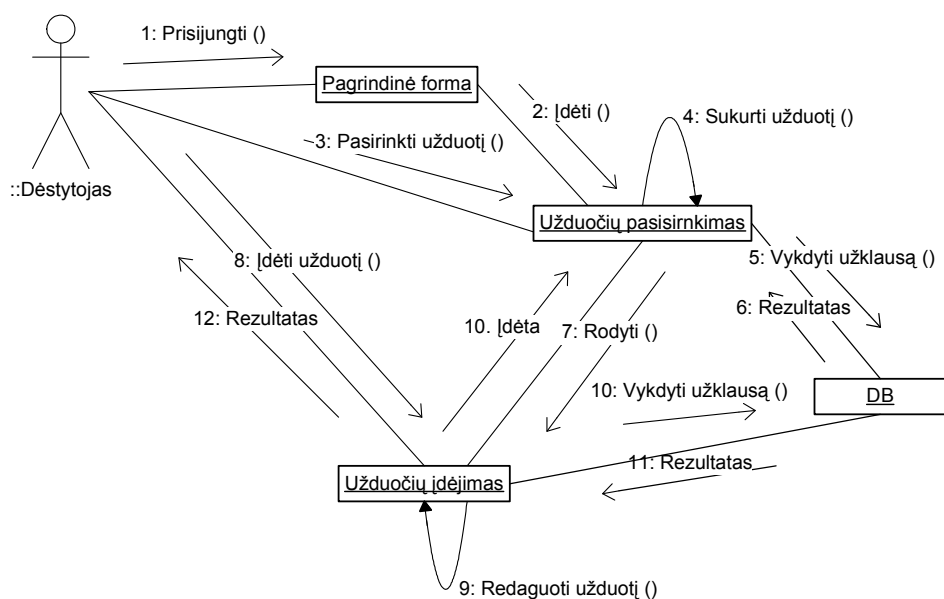


2.14 pav. Medžiagos peržiūros bendradarbiavimo diagrama

Dėstytojas mokymo e-priemonėje gali pateikti studentams skirtas praktines užduotis (2.15, 2.16 pav.). Tam dėstytojas pirmiausiai turi išsirinkti arba, jei dar nėra, sukurti praktinę užduotį bei įdėti praktinės užduoties, kurią turės atlikti studentas, aprašymą. Taip pat jis gali pasirinktą užduotį redaguoti bei išsaugoti atliktus pakeitimus.

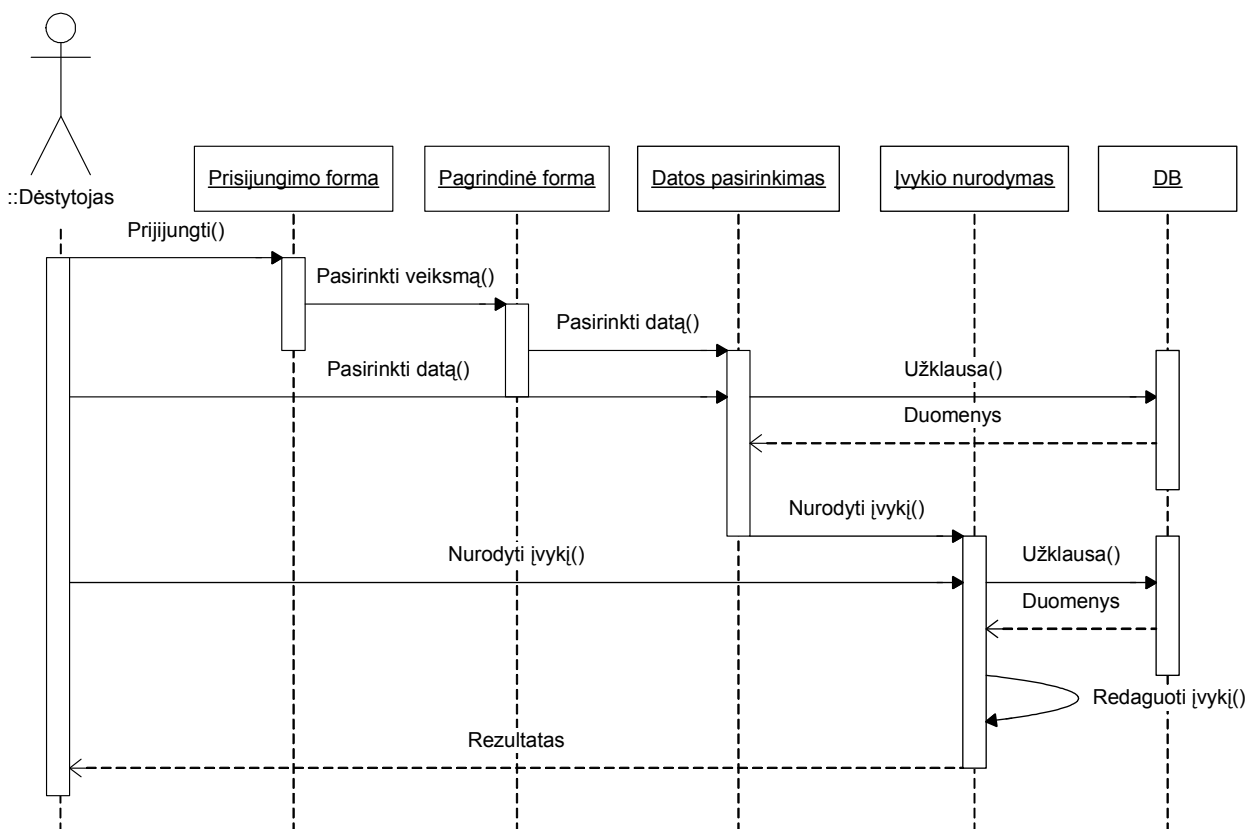


2.15 pav. Praktinių užduočių pateikimo sekų diagrama

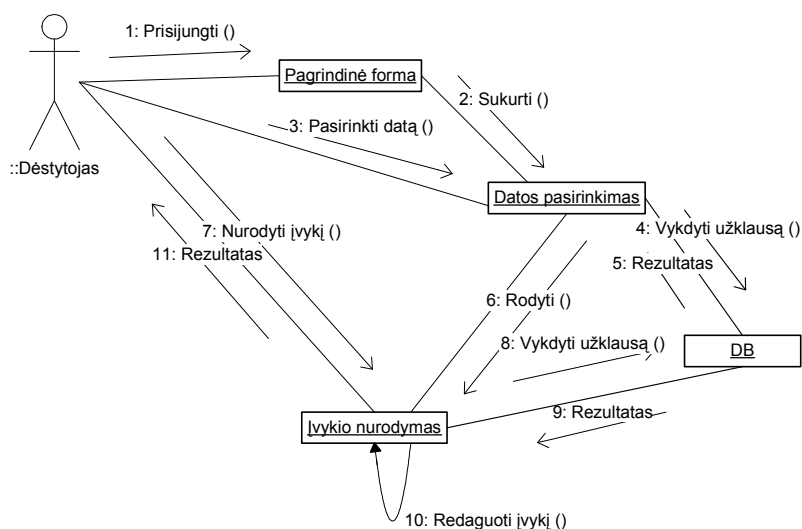


2.16 pav. Praktinių užduočių pateikimo bendradarbiavimo diagrama

Kiekviena praktinė užduotis turi būti atsiskaitoma iki tam tikros dienos. Praktinių užduočių atsiskaitymo grafiką sudaro dėstytojas (2.17, 2.18 pav.). Atsiskaitymo terminui įvesti dėstytojas kalendoriuje turi pasirinkti reikiamą datą, nurodyti reikiamą įvykį bei jį išsaugoti. Jei reikia, nurodytą įvykį galima redaguoti.

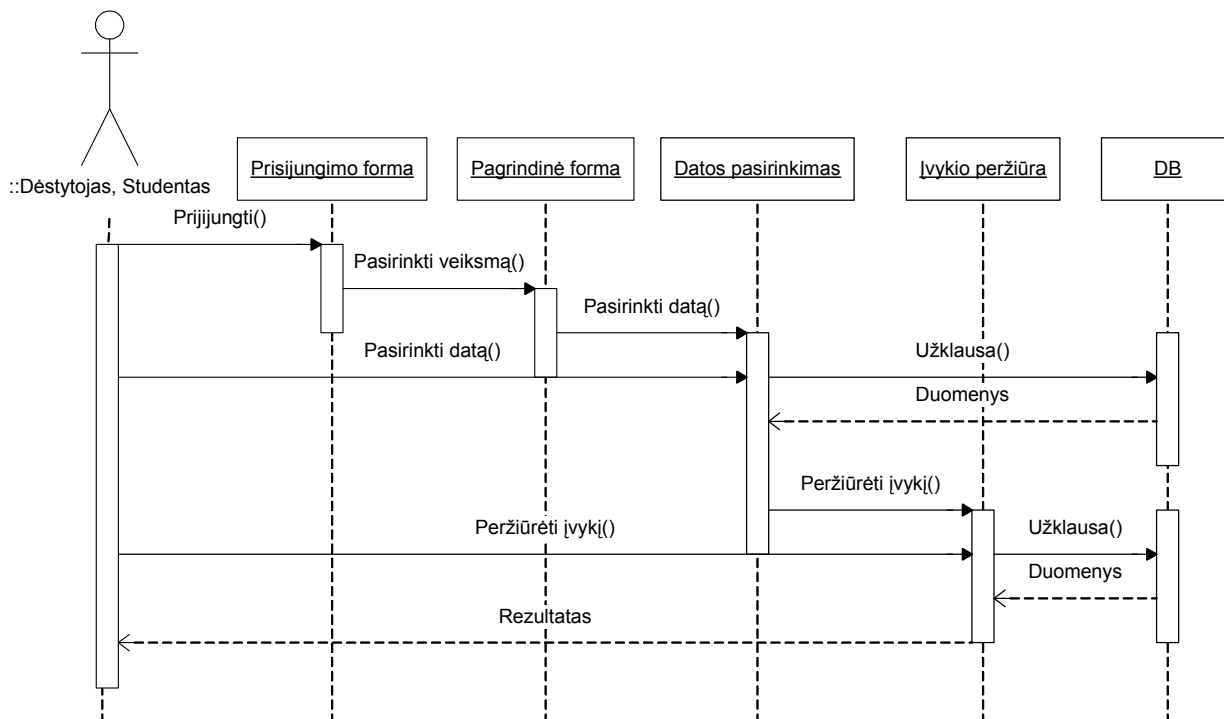


2.17 pav. Atsiskaitymų ir konsultacijų grafiko sudarymo sekų diagrama

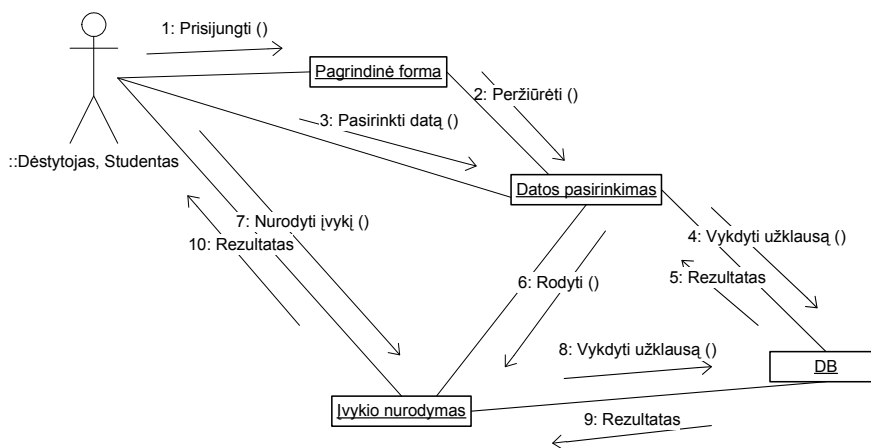


2.18 pav. Atsiskaitymų grafiko sudarymo bendradarbiavimo diagrama

Sudarytąjį atsiskaitymų bei konsultacijų grafiką gali matyti ir dėstytojas, ir studentas (2.19, 2.20 pav.). Įvykio peržiūrai kalendoriuje pasirenkama reikiama data (data su įvykiu yra išskirta) ir paspaudžiant ant jos įvykis peržiūrimas.

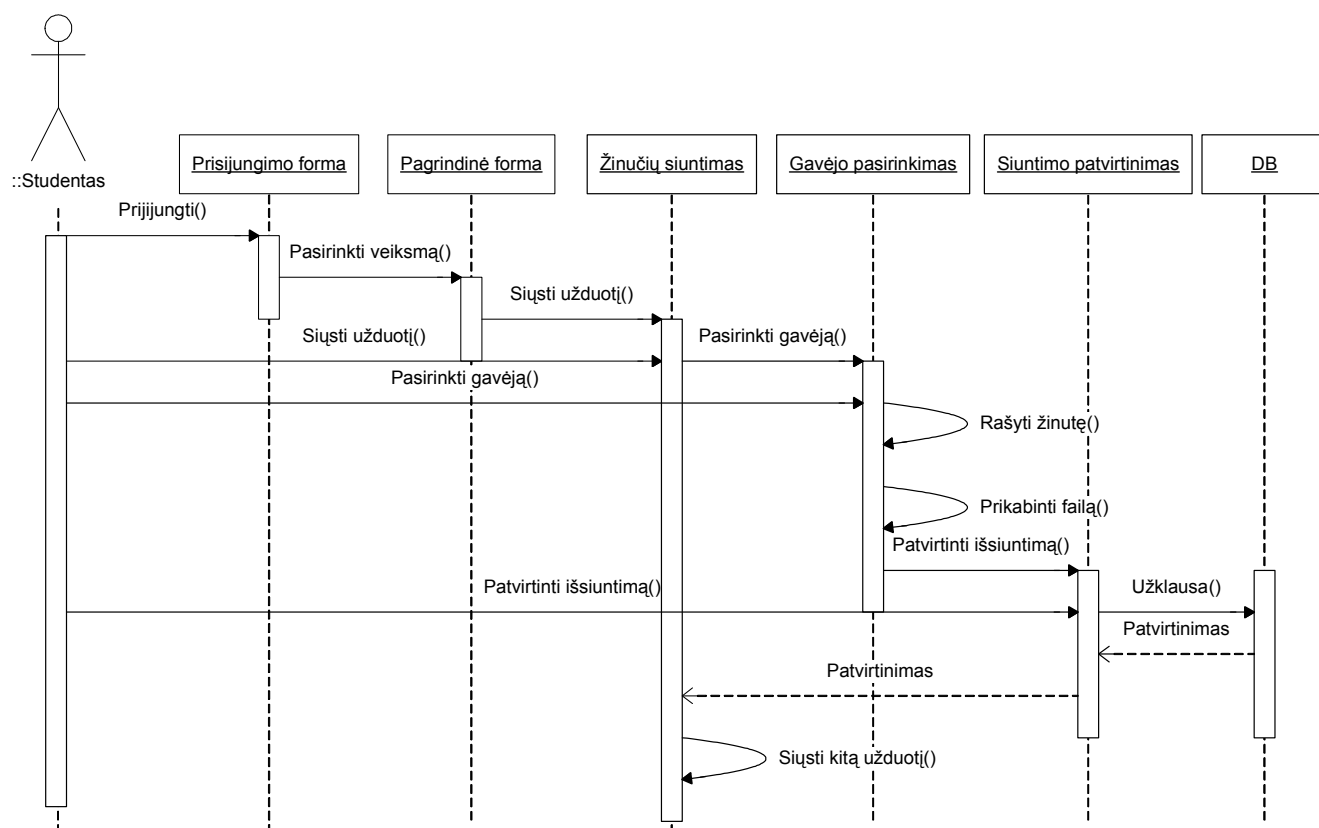


2.19 pav. Atsiskaitymų ir konsultacijų grafiko peržiūros sekų diagrama

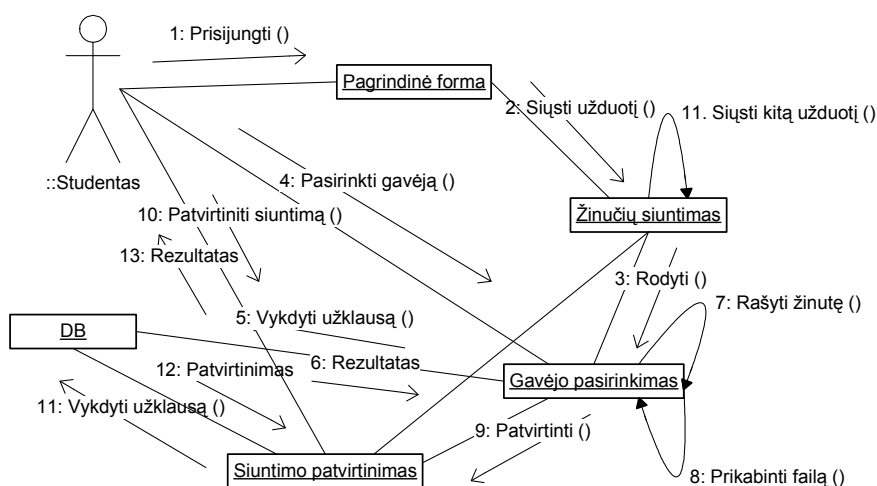


2.20 pav. Atsiskaitymų grafiko peržiūros bendradarbiavimo diagrama

Atlikęs praktines užduotis, studentas jas turi pateikti dėstytojui (2.21, 2.22 pav.). Tam mokymo priemonėje yra vietinio pašto paslauga. Čia studentas pirmiausiai turi pasirinkti gavėją (siunčiant atliktą užduotį gavėjas yra dėstytojas), parašyti žinutės tekstą, prisegti failą su atlikta užduotimi ir patvirtinti išsiuntimą.

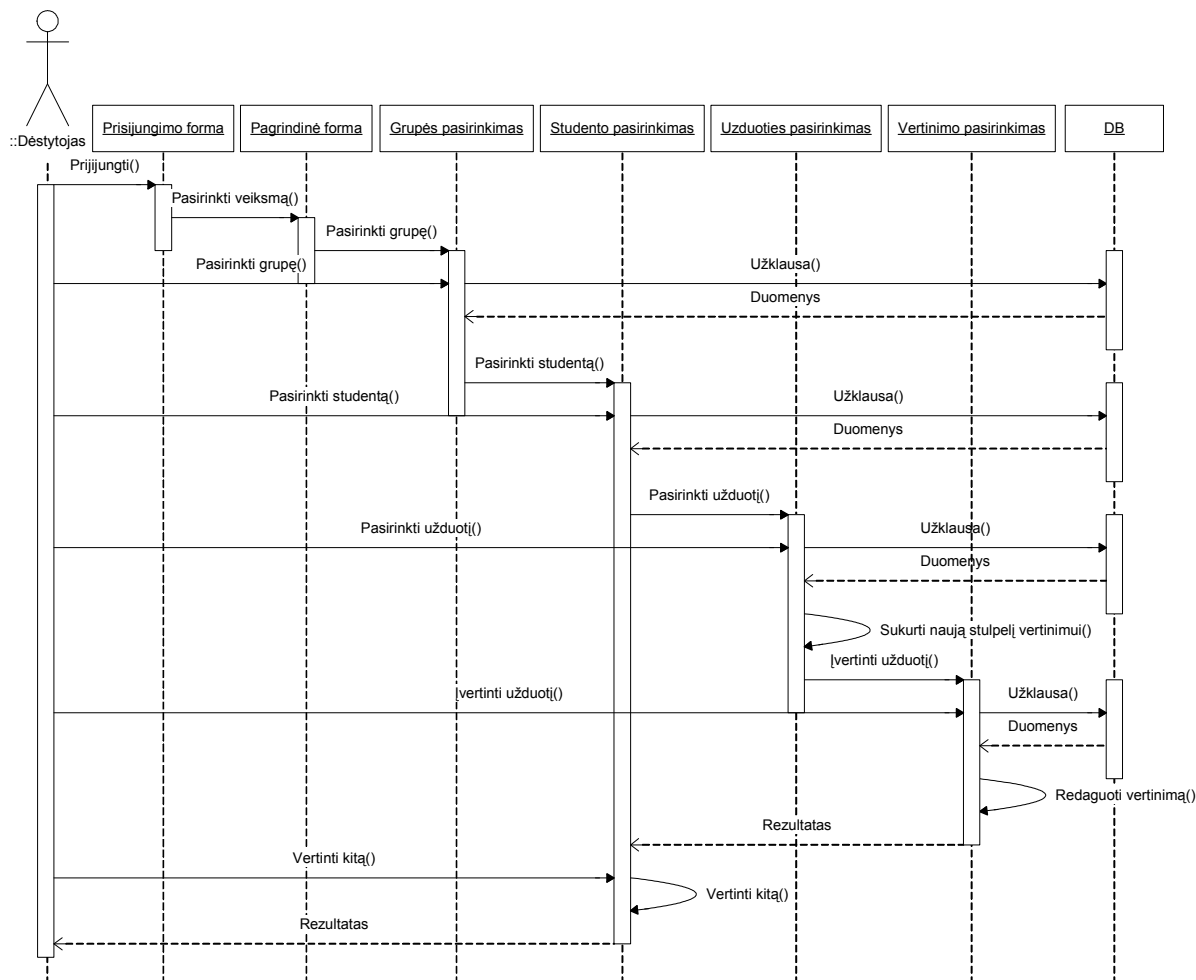


2.21 pav. Atliktų praktinių užduočių pateikimo sekų diagrama

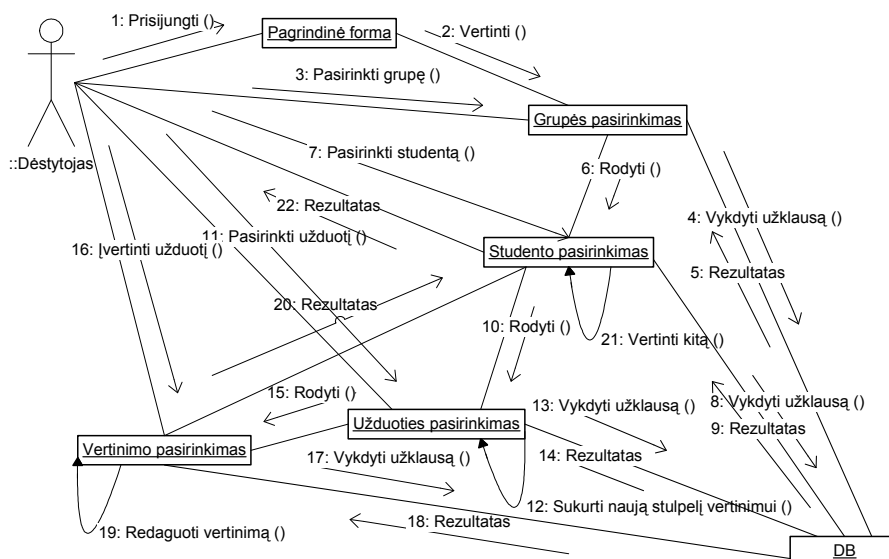


2.22 pav. Atliktų praktinių užduočių pateikimo bendradarbiavimo diagrama

Praktinių užduočių vertinimus žymi dėstytojas (2.23, 2.24 pav.). Prisijungęs prie mokymo priemonės dėstytojas pasirenka studentų akademinę grupę, pasirenka šios grupės studentą bei vertinamą užduotį (jei reikia, papildomai gali įvesti naują stulpelį užduoties vertinimui – kiekviena užduotis turi savo procentinę vertę) ir įveda įvertinimą. Esant reikalui, vertinimas gali būti koreguojamas.

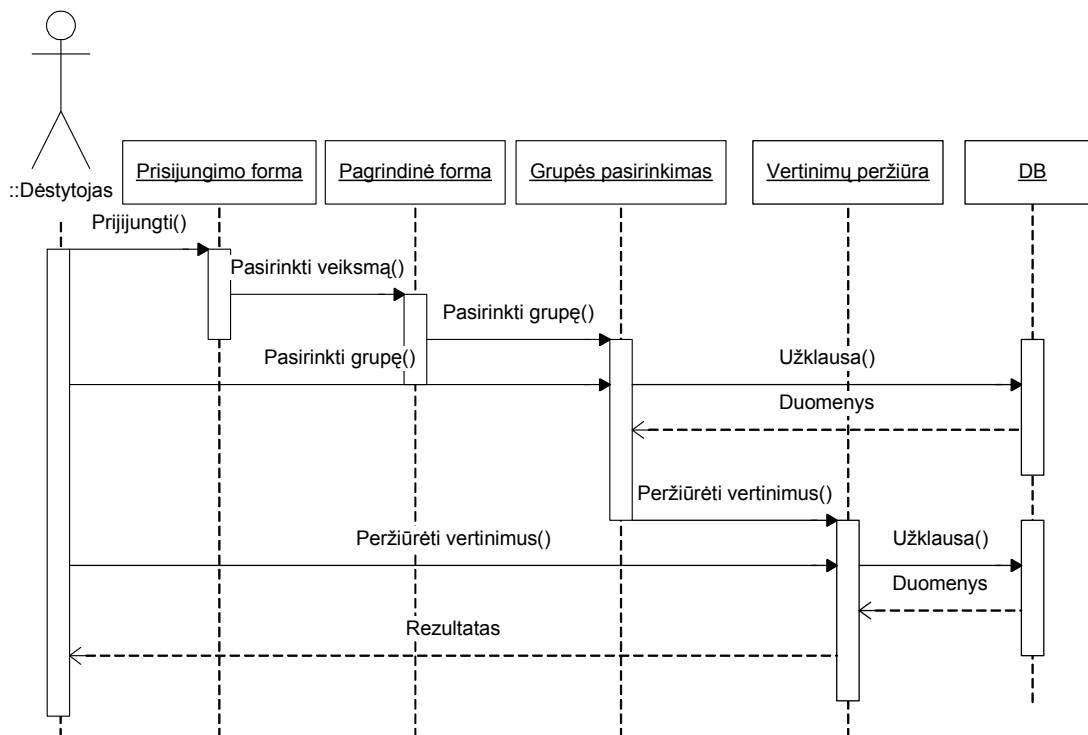


2.23 pav. Praktinių užduočių vertinimų žymėjimo sekų diagrama

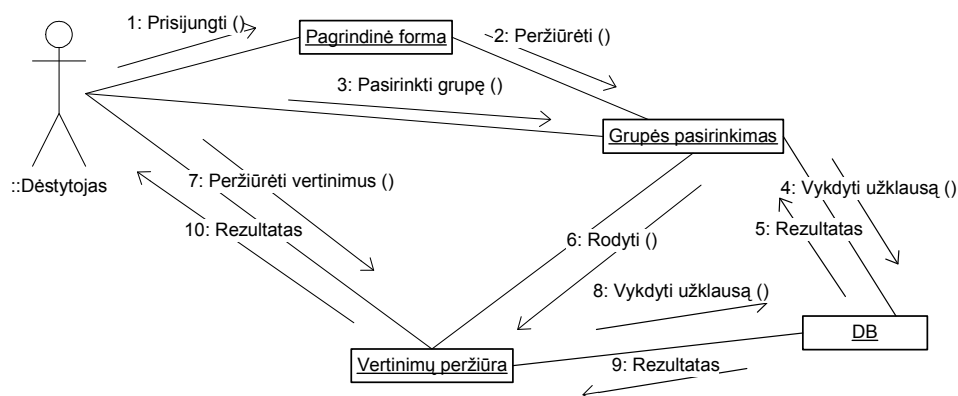


2.24 pav. Praktinių užduočių vertinimų žymėjimo bendradarbiavimo diagrama

Dėstytojas gali peržiūrėti studentų akademinės grupės rezultatus bei taip sekti šios grupės studentų pažangą (2.25, 2.26 pav.). Mokymo priemonėje esančiame dienyne dėstytojas pasirenka studentų akademinę grupę ir peržiūri šios grupės studentų įvertintas užduotis bei bendrą vertimą.

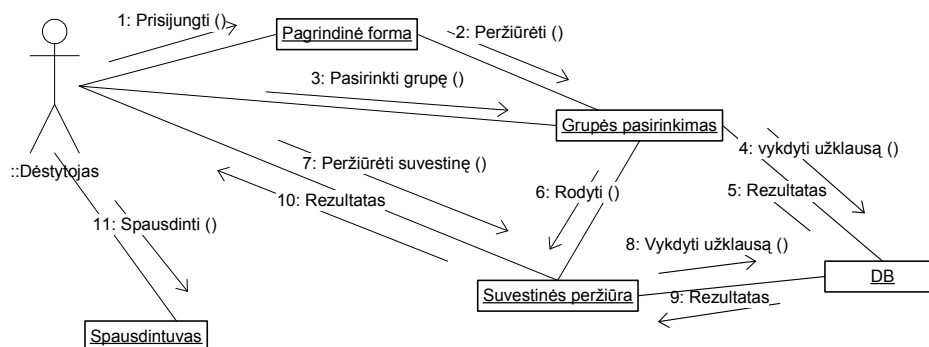


2.25 pav. Vartotojo Dėstytojas praktinių užduočių vertinimų peržiūros sekų diagrama

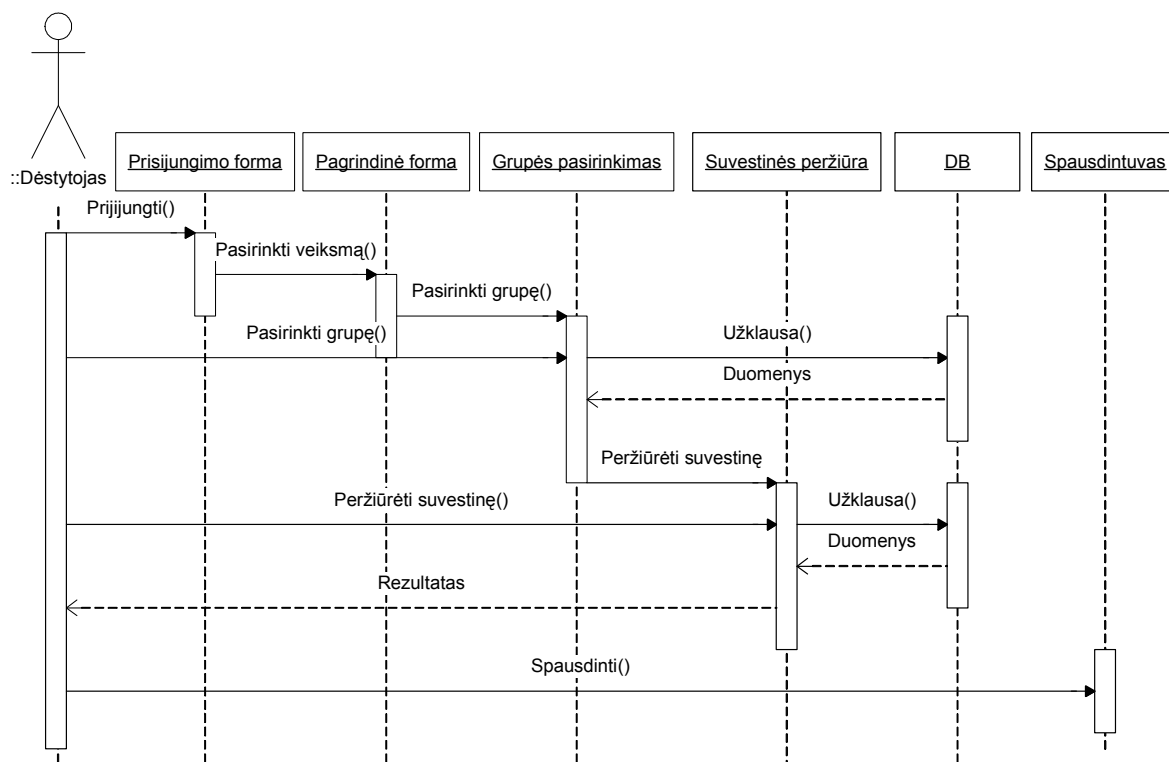


2.26 pav. Vartotojo Dėstytojas praktinių užduočių vertinimų peržiūros bendradarbiavimo diagrama

Dėstytojas gali atspausdinti studentų akademinės grupės semestro rezultatus (2.27, 2.28 pav.).

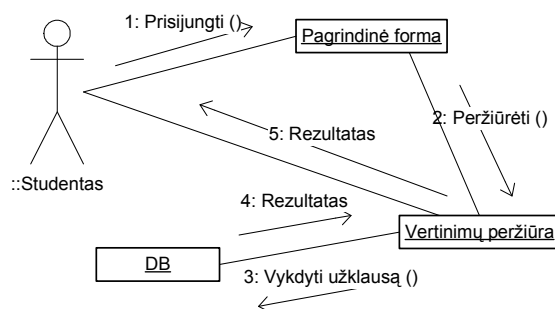


2.27 pav. Semestro suvestinės gavimo bendradarbiavimo diagrama

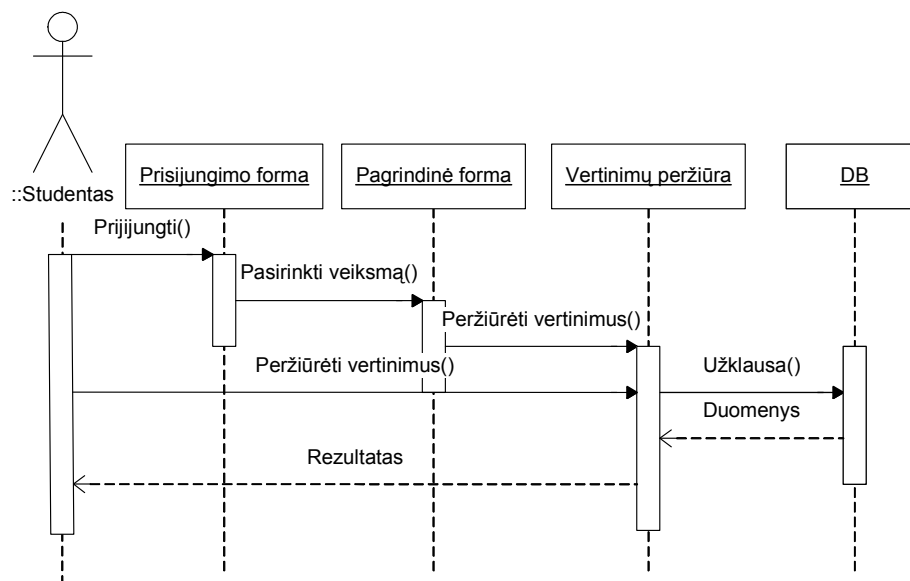


2.28 pav. Semestro suvestinės spausdinimo sekų diagrama

Studentas gali peržiūrėti tik savo atliktų praktinių užduočių įvertinimus (2.29, 2.30 pav.).

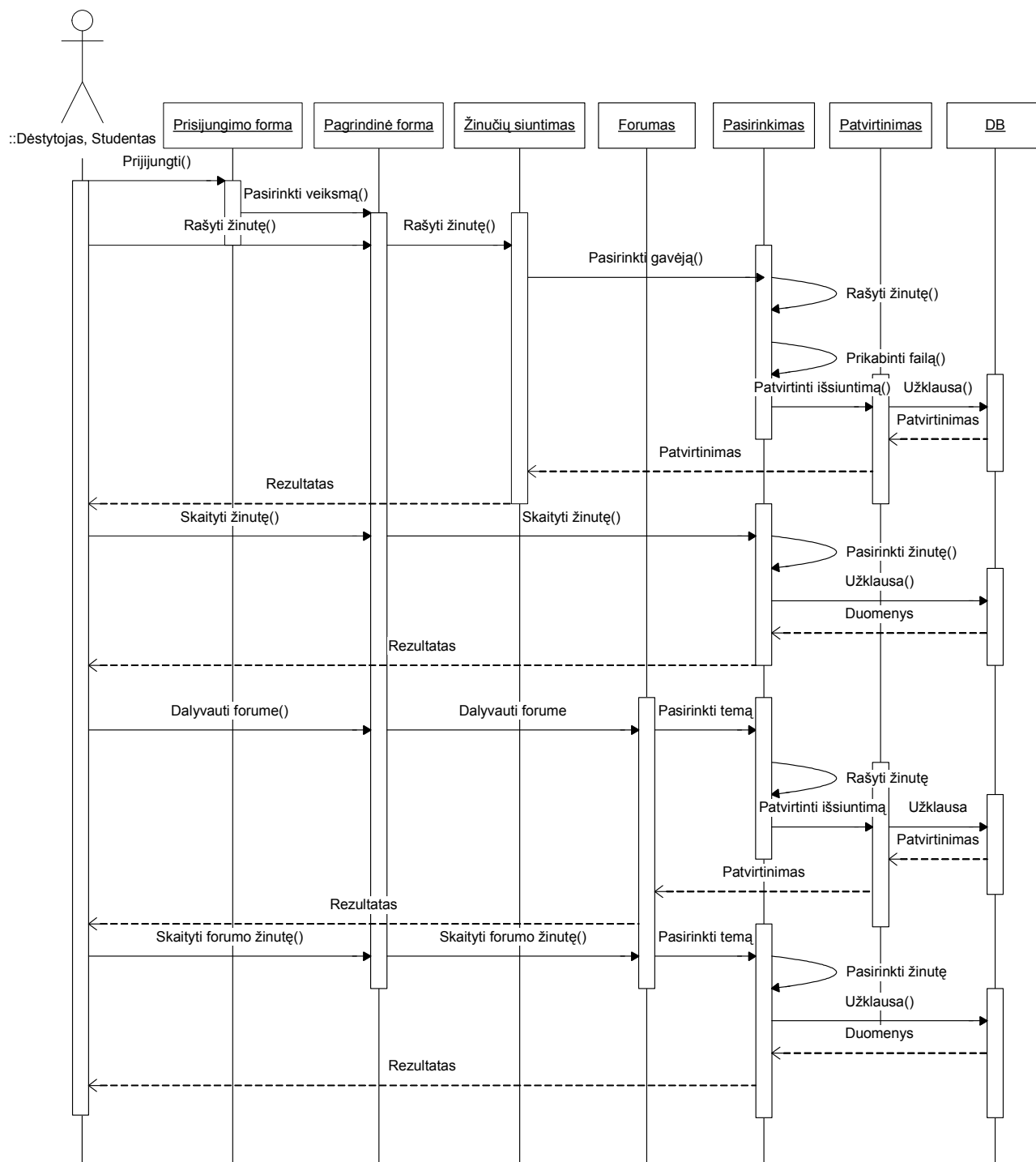


2.29 pav. Vartotojo Studentas praktinių užduočių vertinimų peržiūros bendradarbiavimo diagrama

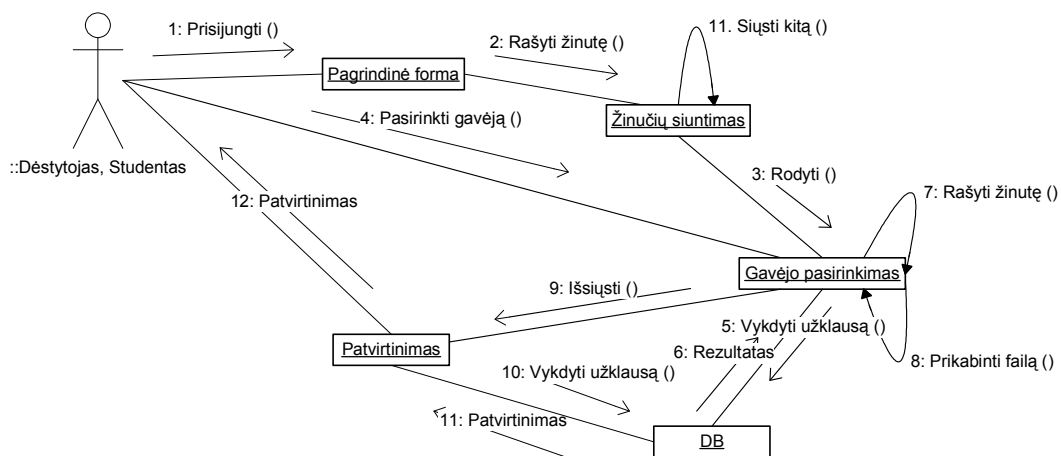


2.30 pav. Vartotojo Studentas praktinių užduočių vertinimų peržiūros sekų diagrama

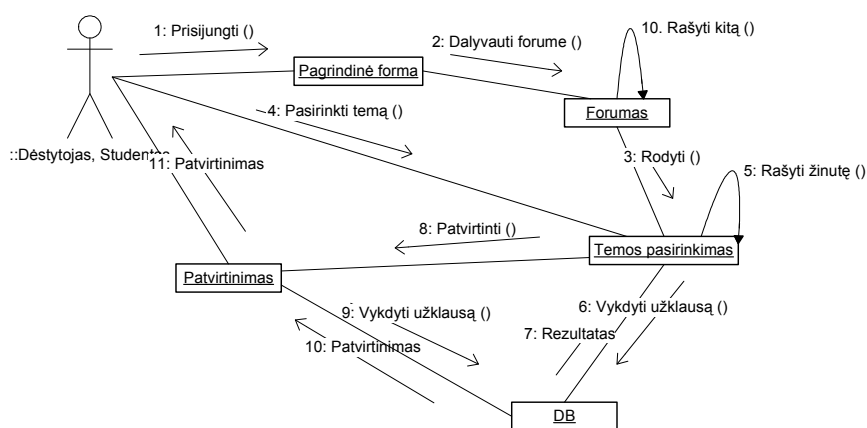
Nuolatinio ryšio palaikymui bei konsultavimuisi atliekant praktines užduotis mokymo priemonėje yra vietinis paštas bei forumas (2.31-2.33 pav.). Šiomis funkcijomis gali naudotis ir dėstytojas, ir studentas. Pirmiausiai yra pasirenkama komunikavimo priemonė (paštas arba forumas). Pasirinkus paštą, toliau pasirenkamas gavėjas (galima taip pat rašyti atsakymą į gautą žinutę), parašoma žinutė (jei reikia, gali būti prikabinamas failas) ir išsiuntimas patvirtinamas. Žinutė skaitoma ant jos spaudžiant pele. Jei norima dalyvauti forume, iš pradžių reikia pasirinkti forumo temą (forumo temą gali sukurti dėstytojas), po to reikia parašyti žinutę bei patvirtinti jos išsiuntimą (t.y. idėjimą). Forumo žinutė perskaitoma pasirenkant forumo temą bei pele spaudžiant reikiamą forumo žinutę.



2.31 pav. Komunikavimo tarpusavyje sekų diagrama

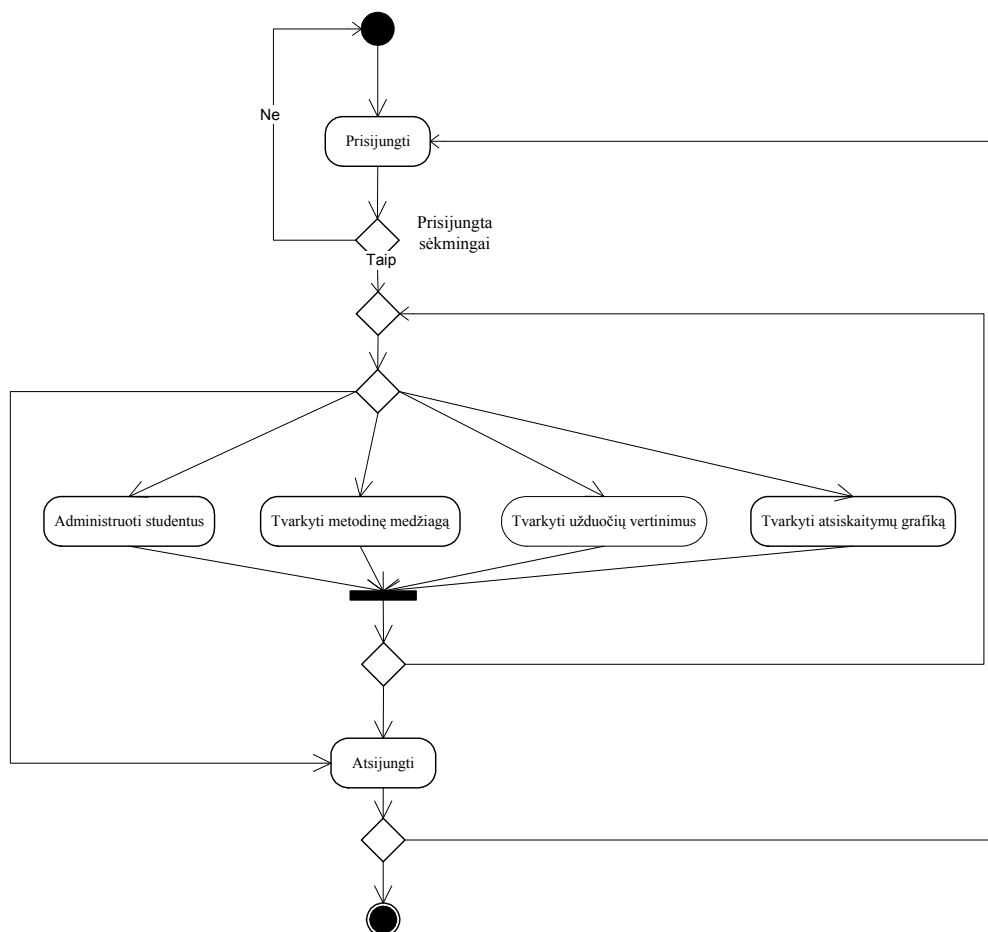


2.32 pav. Komunikavimo tarpusavyje (žinučių siuntimo) bendradarbiavimo diagrama



2.33 pav. Komunikavimo tarpusavyje (dalyvavimo forume) bendradarbiavimo diagrama

Apibendrinti dėstytojo veiksmai mokymo e-priemonėje pavaizduoti veiklos diagramoje (2.34 pav.):



2.34 pav. Dėstytojo (administratoriaus) veiklos diagrama

2.4. Testavimo medžiaga

Kuriant mokymo e-priemonę pirmiausiai buvo testuojamas kiekvieno atskiro modulio veikimas. Kai moduliai veikė korektiškai, jie buvo jungiami į visumą ir buvo testuojamas jų bendras veikimas. Paskutiniame etape buvo atliekamas integravimo testavimas. Mokymo e-priemonė buvo testuojama su visa vartotojo sąsaja per internetą. Kiekvienu atveju rastos klaidos buvo pažymimos ir taisomos. Ištaisius visas klaidas mokymo e-priemonė pateikta naudojimui.

Buvo naudojamas statinis bei dinaminis mokymo e-priemonės testavimas:

- Programinio kodo peržiūra. Programavimo metu buvo peržiūrimas programinis kodas bei aptikus klaidas jos buvo ištaisomos;
- Programinės įrangos testavimas. Mokymo e-priemonė buvo testuojama su iš anksto paruoštais duomenimis.

Didžiausias dėmesys buvo kreipiamas bendram e-priemonės testavimui. Šis testavimas buvo atliekamas tokiais etapais:

- Atskirų elementų testavimas. Įvairių mygtukų, pasirinkimo nuorodų testavimas buvo atliekamas stresinio testavimo metodu, bandant įvairiai sutrikdyti normalų elementų darbą.

- Elementų tarpusavio ryšio testavimas. Buvo testuojama, kaip vieno elemento būsenos pasikeitimas turi įtakos kitų elementų būsenoms, ar taisyklingai atnaujinamas elementų vaizdavimas. Testuojama buvo taip pat stresinio testavimo metodu, bandant įvairiais būdais sutrukdyti elementų normalų veikimą. Papildomas testavimas vyko įvedant kontrolines duomenų sekas.
- Visiškas sąsajos testavimas. Šis testavimas buvo vykdomas vedant pradinis kontrolinius duomenis ir stebint, kaip e-priemonė supranta bei pavaizduoja šiuos duomenis. Taip pat buvo stebima, kaip vaizduojami rezultatai.

3. VARTOTOJO DOKUMENTACIJA

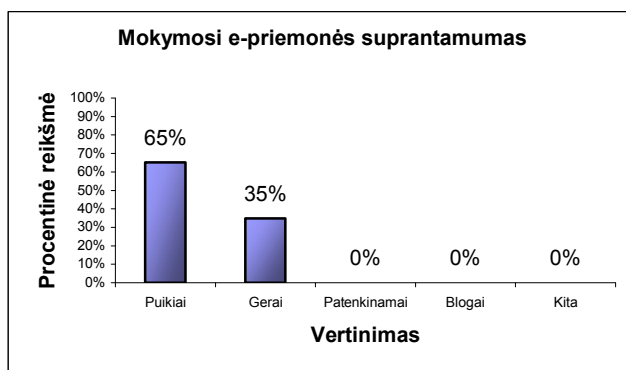
Prieduose pateikiama vartotojo dokumentacija:

- Mokymo e-priemonės funkcinis aprašymas pateikiamas 4 priede.
- Mokymo e-priemonės diegimo dokumentas pateikiamas 5 priede.
- Vartotojo vadovas dėstytojui pateikiamas 6 priede (kaip administruoti vartotojus studentus, kaip įkelti metodinę medžiagą, sudaryti atsiskaitymų bei konsultacijų grafiką, pateikti praktines užduotis bei jas vertinti, peržiūrėti bei redaguoti studentų praktinių užduočių vertinimus, bendrauti su studentais ir kt.); Vartotojo vadovas taip pat pateikiamas pačioje mokymo priemonėje *Adobe Acrobat PDF* formatu;
- Studento vartotojo vadovas pateikiamas 7 priede (kaip peržiūrėti metodinę medžiagą, peržiūrėti atsiskaitymų bei konsultacijų grafiką, peržiūrėti praktinių užduočių vertinimus, bendrauti su dėstytoju ir kitais bendramoksliais ir kt.); Vartotojo vadovas taip pat pateikiamas pačioje mokymo priemonėje *Adobe Acrobat PDF* formatu.

4. PRODUKTO KOKYBĖS ĮVERTINIMAS ARBA EKSPERIMENTINIS TYRIMAS

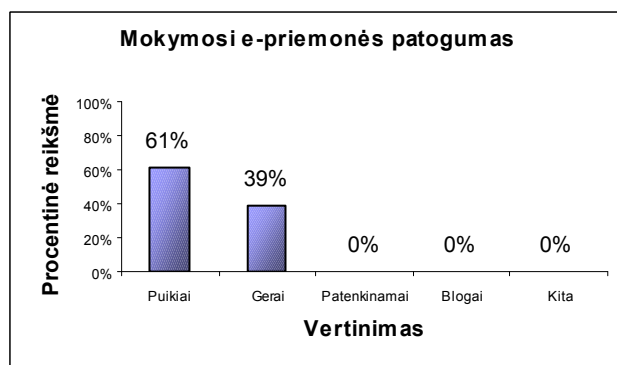
Eksperimento metu sukurta mokymo e-priemonė buvo įdiegta Utenos kolegijos Verslo ir technologijų fakultete. Su šia priemone buvo supažindinti Informacinių technologijų katedros dėstytojai, kurie kaip tik ir kuruoja Utenos kolegijoje realizuojamą Informacinių sistemų technologijų studijų programą. Dauguma dėstytojų įvairių kursų bei seminarų metu yra susipažinę su medžiagos rengimo nuotoliniam mokymui metodika bei grįžtamojo ryšio svarba mokomajame procese. Pristatant skurtąją mokymo e-priemonę dėstytojų buvo prašoma įvertinti ją tiek pedagoginiu, tiek e-priemonės funkcionalumo aspektais. Dėstytojai e-priemonę įvertino labai gerai ir nutarė, kad šią priemonę (paredagavus metodinę medžiagą) galima būtų taikyti ne tik dėstant kompiuterių periferijos dalyką, bet ir kitų dalykų paskaitose. Taip pat jie akcentavo, jog tai gera priemonė dirbant su Suaugusiųjų studijų skyriaus studentais, kurių studijų pagrindas yra savarankiškas darbas.

Mokymo e-priemonę taip pat vertino ir studentai. Jie dirbo su sukurtąja e-priemone bei po to jiems buvo pateikta anketa. Anketoje buvo prašoma įvertinti kaip mokymo e-priemonė atitinka suprantamumo, patogumo, funkcionalumo, naudingumo, patikimumo, saugumo, lankstumo reikalavimus. Toliau diagramose (4.1-4.7 pav.) pavaizduoti apklausos anketos rezultatai. Studentai mokymosi e-priemonę įvertino kaip suprantamą naudotis:



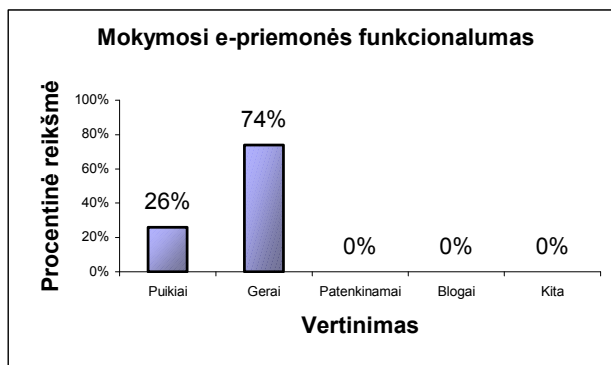
4.1 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas suprantamumo atžvilgiu

Taip pat mokymosi priemonė buvo įvertinta kaip patogi naudotis:



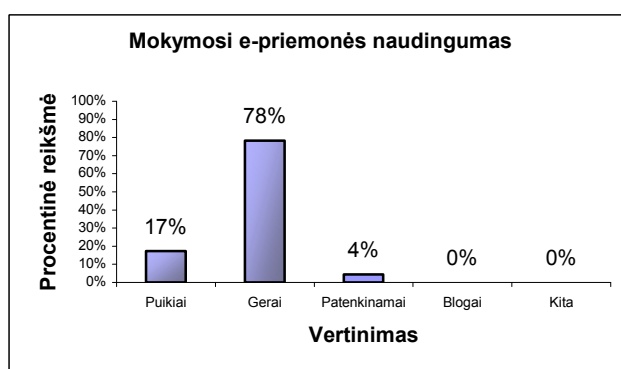
4.2 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas patogumo atžvilgiu

Mokymo e-priemonės teikiamos funkcijos taip pat buvo įvertintos kaip pakankamos:



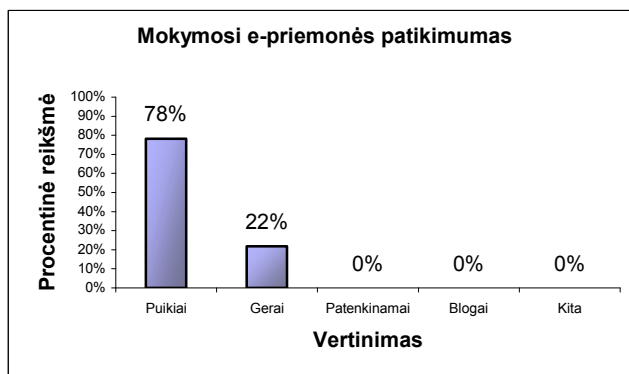
4.3 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas funkcionalumo atžvilgiu

Ar sukurtoji mokymosi priemonė yra naudinga studijų procese studentai atsakė taip:



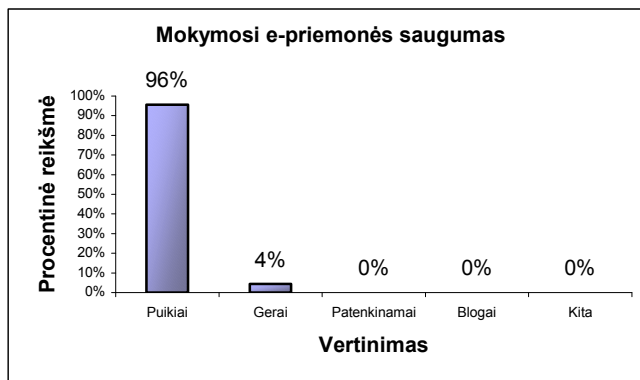
4.4 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas naudingumo atžvilgiu

Mokymosi priemonė buvo įvertinta kaip gan patikima darbo priemonė:



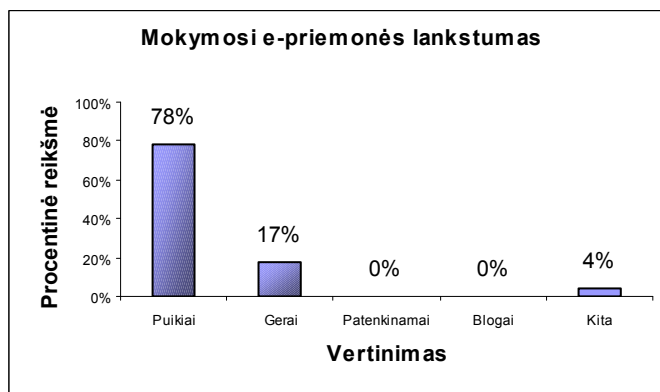
4.5 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas patikimumo atžvilgiu

Taip pat sukurtoji mokymosi e-priemonė buvo labai gerai įvertinta saugumo atžvilgiu:



4.6 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas saugumo atžvilgiu

Buvo prašoma mokymosi priemonę įvertinti lankstumo atžvilgiu, t.y. kaip lengvai ji gali būti pritaikoma kitų modulių mokymui. Studentai šiuo požiūriu priemonę įvertino taip:



4.7 pav. Mokymosi e-priemonės įvertinimas lankstumo atžvilgiu

Taigi apklausos rezultatai rodo, kad sukurtoji priemonė yra pakankamai suprantama, funkcionali, naudinga, patikima, saugi bei lanksti. Tačiau ateityje sukurtąją mokymo priemonę galima būtų tobulinti integruojant į ją teorinės medžiagos studijavimą, savikontrolės testus bei atsiskaitymų už teoriją testus.

IŠVADOS

Atlikta analizė, kurios metu išsiaiškintos pagrindinės kompiuterių periferinės įrangos charakteristikos bei jos funkcionavimo ypatumai, apžvelgtos praktinių darbų atlikimo metodikos, panagrinėti nuotolinio mokymosi ypatumai naudojantis virtualiomis mokymosi aplinkomis, analizuotos dinaminių internetinių puslapių kūrimo technologijos, apibrėžtos savybės, kurias turėtų tenkinti kuriama programinė priemonė (paprastumas, patikimumas, nesudėtingas eksploatavimas, saugumas, grafinės vartotojo sąsajos intuityvumas ir aiškumas).

Pasirinktos mokymo e-priemonės projektavimui bei realizavimui reikalingos priemonės. Projektavimui pasirinkta kompanijos Microsoft programa Visio 2003. Pačiai mokymo priemonei kurti pasirinkta PHP programavimo kalba, duomenų saugojimui pasirinkta txtSQL duomenų bazė.

Atliktas kompiuterių periferinės įrangos praktinių darbų mokymo e-priemonės projektavimas, kurio metu išsiaiškinti vartotojo galimi veiksmai sistemoje, detalizuoti veiklos dalyviai, veiklos sritis ir aplinka, apibrėžti veiklos sferoje vykstantys įvykiai, nustatyti programinės priemonės panaudojimo atvejai, apibrėžti funkciniai bei nefunkciniai reikalavimai mokymo e-priemonei bei jie aprašyti Volere šablono kortelėmis, UML diagramomis (sekų bei bendradarbiavimo) aprašytos programinės priemonės veiksmų sekos ir vaikštantys informacijos srautai (gaunami ir siunčiami pranešimai).

Sukurtos duomenų bazės lentelės, kuriose saugomi mokymo e-priemonės vartotojų duomenys, naujienos, žinutės (laiškų bei forumo), mokymosi medžiaga ir kt. informacija. Naudojama objektinė txtSQL duomenų bazė.

Sukurta mokymosi e-priemonė, kurioje dėstytojas gali: administruoti studentų duomenis, įdėti bei redaguoti mokomąją medžiagą ir praktines užduotis, įdėti naujienas, sudaryti bei koreguoti atsiskaitymų ir konsultacijų grafiką, dalyvauti forume bei rašyti žinutes studentams, vertinti atliktas praktines užduotis, peržiūrėti studentų grupės vertinimus bei gauti galutinę semestro suvestinę, įdėti parsisiuntimui skirtus failus bei papildomai medžiagai peržiūrėti naudotinas nuorodas. Šioje sistemoje studentas gali studijuoti mokomąją medžiagą, peržiūrėti praktines užduotis, skaityti naujienas, peržiūrėti atsiskaitymo bei konsultacijų grafiką, rašyti žinutes bei dalyvauti forume, peržiūrėti praktinių užduočių vertinimus bei galutinį vertinimą, parsisiųsti failus bei naudotis nuorodomis papildomos medžiagos studijavimui. Mokymo e-priemonė sukurta PHP programavimo kalba bei patalpinta į Apache serverį, kuriame yra PHP interpretatorius.

Atliktas programinės priemonės tiek atskirų modulių, tiek ir bendro modulių sąveikavimo testavimas.

Ekspperimentinio tyrimo metu mokymosi e-priemonė buvo įdiegta Utenos kolegijos Verslo ir technologijų fakultete. Taip pat ši programinė priemonė buvo pristatyta to paties fakulteto Informacinių technologijų katedros dėstytojams.

Sukurta vartotojo dokumentacija: administratoriui (dėstytojui) bei studentui.

Sukurta mokymosi e-priemonė, užtikrinanti mokymąsi patogiu laiku, patogioje vietoje, patogiu tempu; mokymąsi neatitrūkstant nuo profesinės veiklos; mokymosi rezultatų vertinimą bei tarpusavio ryšio palaikymą; gebėjimų savarankiškai mokytis ugdymą.

LITERATŪRA

1. ALLEN, J.; HORNBERGER, CH. *PHP 4 vadovas*. Kaunas, 2003. 730 psl. ISBN 9955- 551- 26- 7
2. ČEPULKAUSKAS, A.; KULVIETIS G. *Interneto svetainių kūrimas ir palaikymas*. Mokomoji knyga. Vilnius: Technika, 2006. 59 psl. ISBN 9986-05-986-0 [žiūrėta 2006-11-15] Prieiga per internetą: <http://leidykla.vgtu.lt/docs/el/Internet_svetainiu_kurimas.pdf>
3. ŠULCAS, P. *Tinklapių kūrimas su ASP ir VBScript*. Kaunas, 2005. 200 psl. ISBN 9955- 551- 63-1
4. ГУК, М. *Аппаратные средства IBM PC*. Энциклопедия. Санкт-Петербург: Питер, 1999. 816 psl. ISBN 5-88782-290-2
5. КОЛЕСНИЧЕНКО, О.; ШИШИГИН, И. *Аппаратные средства IBM PC*. 4- е издание, переработанное и дополненное. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003. 1004 psl. ISBN 5-94157-015-5
6. КУХАРЧИК, А. *PHP: обучение на примерах*. Минск: Новое знание, 2004. 237 psl. ISBN 985-475-050-7
7. МАЗУРКЕВИЧ, А.; ЕЛОВОЙ, Д. *PHP: настольная книга программиста*. Минск: Новое знание, 2003. 480 psl. ISBN 985-475-014-0
8. СВАН, Т. *Освоение Turbo Assembler*. Второе издание. Киев: Диалектика, 1996. 544 psl. ISBN 5-7707-9254-X
9. Nacionalinė informacinės visuomenės plėtros koncepcija. 2001-02-28 Lietuvos Respublikos Vyriausybės Nutarimas Nr. 229. [žiūrėta 2006-12-15]. Prieiga per internetą: <<http://www.ivpk.lt/main.php?cat=70&gr=3&sub=1>>
10. Lietuvos nacionalinė informacinės visuomenės plėtros strategija. 2005-06-08 Lietuvos Respublikos Vyriausybės Nutarimas Nr. 625 Įsigaliojo nuo 2005-06-12. Paskelbta „Valstybės žinios 2005 Nr.73-2649“. [žiūrėta 2006-12-15]. Prieiga per internetą: <<http://www.ivpk.lt/main.php?cat=70&gr=3&sub=1>>
11. Valstybinė distancinio švietimo plėtros programa. 2001-08-14 Lietuvos Respublikos Vyriausybės posėdžio protokolo Nr. 38. [žiūrėta 2006-12-15]. Prieiga per internetą: <<http://www3.lrs.lt/owa-bin/owarepl/inter/owa/U0066012.doc>>
12. GIEDRIMAS, V. *Nuotolinių studijų panaudojimas studentų/moksleivių darbe*. Seminaro pranešimas (skaidrės). Šiaulių universitetas, 2005. [žiūrėta 2006-12-03]. Prieiga per internetą: <www.biblionova.com/UserFiles/File/NS_panaudojimas_Id.ppt>
13. MOTIEJŪNAS, K. Programų sistemų architektūros analizė. Paskaitų medžiaga. Prieiga per internetą: <http://www.soften.ktu.lt/~keatas/Architekturos_analize_T120M009/>

14. VALAVIČIUS, E.; ŠIŠKEVIČIŪTĖ, D. Studentų požiūris į virtualiosios mokymo aplinkos technines galimybes. Iš *Informacijos mokslai 34 tomas*. Vilniaus Universitetas, 2005. 79-85 psl. ISSN 1392–0561 Prieiga per internetą: <<http://www.tzc.vu.lt/get.php?f.3201>>
15. MySQL, Apache ir PHP diegimo Windows 2000/XP HOWTO. [Interaktyvus]. 2002-02-15. [žiūrėta 2006-12-01]. Prieiga per internetą: <<http://www.php.lt/render/Articles;aid,51>>
16. The Apache Software Foundation. [Interaktyvus]. USA. [žiūrėta 2006-03-16]. Prieiga per internetą <<http://www.apache.org>>
17. The Art of Assembly Language Programming. [Interaktyvus]. Riverside: Department of Computer Science at the University of California, 1996-02-16 [žiūrėta 2006-12-28]. Prieiga per internetą: <<http://courses.ece.uiuc.edu/ece390/books/artofasm/artofasm.html>>
18. *UML Applied – Object Oriented Analysis and Design Using the UML*. [Interaktyvus]. 2001 Ariadne Training Limited. [žiūrėta 2006-11-30]. Prieiga per internetą: <<http://www.riadnetraining.co.uk>>
19. TxtSQL. [Interaktyvus]. [žiūrėta 2006-12-08]. Prieiga per internetą: <<http://en.wikipedia.org/wiki/TxtSQL>>

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

ES – Europos sąjunga

LITNET – Lietuvos mokslo ir studijų kompiuterių tinklas

GEANT – Europos akademinis tinklas

UML (*Unified Modeling Language*, Vieninga modeliavimo kalba) – modeliavimo ir specifikacijų kūrimo kalba, skirta specifikuoti, atvaizduoti ir konstruoti objektiškai orientuotų programų dokumentus

PHP – programavimo kalba, skirta dinaminių svetainių kūrimui

txtSQL – objektinė duomenų bazė

VMA – virtuali mokymosi aplinka

HTML (*Hypertext Markup Language*) – tai kompiuterinė žymėjimo kalba (Hiperteksto žymėjimo kalba), naudojama pateikti turinį internete

UK VTF – Utenos kolegijos Verslo ir technologijų fakultetas

OS – operacinė sistema

CPU (*Central Processing Unit*) – centrinis procesorius

RAM (*Random Access Memory*) – operatyvioji kompiuterio atmintis

BIOS (*Basic Input/Output System*) – bazinė įvesties/išvesties sistema

CRT (*Cathode Ray Tube*) – kineskopiniai monitoriai

LCD (*Liquid Crystal Disp*) – skystųjų kristalų monitoriai

TFT (*Activ matrix*) – ekranas su aktyvia matrica

ROM (*Read-only memory*) – pastovioji kompiuterio atmintis

GPU – vaizdo grafikos procesorius

1 PRIEDAS. Video sistemos charakteristikos

Vaizdo plokštės tipas:

- MDA (*Monochrome Display Adapter*) – monochrominė vaizdo plokštė. Buvo naudojama pirmuosiuose kompiuteriuose. Gali dirbti tik tekstiniu režimu. Interfeisas su monitoriumi monochrominis skaitmeninis.
- CGA (*Color Graphic Adapter*) – spalvota vaizdo plokštė. Palaiko du režimus - tekstinį ir grafinį. Interfeisas su monitoriumi - spalvotas skaitmeninis.
- HGC (*Hercules Graphic Controller*) – grafinis MDA vaizdo plokštės išplėtimas.
- EGA (*Enhanced Graphic Adapter*) – vaizdo plokštė su pagerintomis galimybėmis. Režimai – tekstinis ir grafinis. Neskaitant savų video režimų, taip pat palaiko MDA ir CGA video režimus. Interfeisas su monitoriumi - spalvotas skaitmeninis.
- PGA (*Professional Graphics Adapter*) – profesionali vaizdo plokštė su trimatės grafikos procesoriumi. Interfeisas su monitoriumi – analoginis spalvotas.
- VGA (*Video Graphics Array*) – vaizdo plokštė, kuri naudoja specialią mikroschemą – videografinę matricą. Režimai: tekstinis ir grafinis. Palaiko MDA, CGA, EGA bei papildomus (640x480) video režimus. Interfeisas su monitoriumi – analoginis spalvotas. Iš monitoriaus į adapterį buvo permestas RAMDAC (skaitmeninis analoginis keitiklis su nuosava atmintimi).
- SVGA (*Super VGA*) – vaizdo plokštė, kuri turi didesnę skiriamąją gebą ir gali pavaizduoti daugiau spalvų nei VGA vaizdo plokštė. Interfeisas su monitoriumi - analoginis spalvotas.

Vaizdo procesorių technologijos palyginamos 1 lentelėje:

1 lentelė. Vaizdo procesorių technologijos

Procesoriaus tipas	Kurioje vietoje vyksta vaizdo apdorojimas	Santykinis greitis	Santykinė kaina	Šiandieninis pritaikymas
Kadrų buferis (angl. <i>Frame-buffer</i>)	Kompiuterio CPU.	Labai lėtas	Labai maža	Nenaudojamas; dauguma ISA vaizdo plokščių
Grafikos ko-procesorius (angl. <i>Graphics coprocessor</i>)	Nuosavas vaizdo plokštės procesorius.	Labai greitas	Labai didelė	CAD ir inžinerinės darbo stotys
Grafikos akseleratorius (spartintuvas)	Vaizdo procesorius nupiešia linijas, apskritimus ir kitas figūras; CPU siunčia komandas, nurodančias ką piešti.	Greitas	Nuo mažos iki vidutinės	Visos populiariausios vaizdo plokštės; šiandieninėse plokštėse kombinuojamas su 3D GPU
3D grafikos procesorius (GPU)	Vaizdo plokštės 3D GPU (akseleratoriaus mikroschemų rinkinyje) generuoja poligonus ir jei reikia prideda apšvietimo ir šešėlių efektus.	Greitas 2D ir 3D vaizdavimas	Platus kainos diapazonas, priklausomai nuo mikroschemų rinkinio, atminties bei RAMDAC (arba tiesiog DAC) spartos	Visos populiariausios vaizdo plokštės

Vaizdo atminties tipai:

- EDO DRAM (*Enhanced Data Out RAM*) dinaminė atmintis, kurios panaudojimas vaizdo plokštėse leidžia žymiai paspartinti video sistemą.
- SGRAM (*Synsynchronous Graphic RAM*) – sinchroninė dinaminė atmintis (SDRAM variantas, adaptuotas naudojimui vaizdo plokštėse), sugebanti dirbti 125 MHz dažniu be laukimo taktų.
- VRAM (*Video RAM*) – dviejų portų atmintis, pagaminta iš standartinės DRAM. VRAM gali vienu metu aptarnauti abu portus. Tai leidžia vienu metu prie duomenų prieiti dviem įrenginiam: grafiniam procesoriui ir mikroschemai RAMDAC.
- WRAM (*Window RAM*) – dviejų portų atmintis. Nuo tradicinės VRAM ji skiriasi tuo, kad turi 256 bitų vidinę magistralę.
- RDRAM (*Rambus™ RAM*) – unikali sinchroninė video atmintis, kuri dėl savo specifinio interfeiso užtikrina beveik 10 kartų didesnę duomenų perdavimą nei paprasta DRAM.
- MDRAM (*Multibank DRAM*) – video atmintis, sudaryta iš nepriklausomų 32 bitų DRAM bankų ir leidžianti vienu metu nepriklausomai kreiptis į įvairias savo sritis. Architektūra MDRAM, esant bendram atminties kiekiui 2MB, suteikia 128 bitų vidinės magistralės skiltiškumą. Vaizdo plokštėse naudojant daugiabankę atmintį galima po tam tikro laiko padidinti atmintį norimu kiekiu. Tai vienintelė architektūra, leidžianti įdėti į plokštę 2,25 MB atminties, ir tai leidžia palaikyti TrueColor esant 1024x768 skiriamosios gebos režimui. Vaizdo plokštė su tradicinėmis mikroschemomis DRAM arba VRAM darbui šiame režime turi turėti 4MB atminties.

Video atminties priklausomybė nuo spalvų ir taškų skaičiaus pateikiama 2 lentelėje:

2 lentelė. Video atminties apimtis

Taškų skaičius	Spalvų skaičius	Video atminties apimtis
640 x 480	16	256 Kb
640 x 480	256	512 Kb
640 x 480	32768	1 Mb
640 x 480	65536	1 Mb
640 x 480	16,7 mln.	1 Mb
800 x 600	16	256 Kb
800 x 600	256	512 Kb
800 x 600	32768	1 Mb
800 x 600	65536	1 Mb
800 x 600	16,7 mln.	2 Mb
1024 x 768	16	512 Kb
1024 x 768	256	1 Mb
1024 x 768	32768	2 Mb
1024 x 768	65536	2 Mb
1024 x 768	16,7 mln.	4 Mb
1280 x 1024	16	1 Mb
1280 x 1024	256	2 Mb
1280 x 1024	32768	4 Mb
1280 x 1024	65536	4 Mb

Skiriamoji geba (*Resolution*) nurodo maksimalų taškų skaičių eilutėje bei maksimalų eilučių skaičių. Monitoriuje šį parametą nulemia naudojamo ekrano dydis ir videotrakto dažnių pralaidumo juosta, vaizdo plokštėje – video atminties kiekis ir pageidaujamas spalvų kiekis.

Spalvų kiekis nusako maksimalų vienu metu ekrane rodomų spalvų skaičių. Priklauso nuo video atminties dydžio skirto vienam vaizdo taškui bei nuo monitoriaus vaizduojamų spalvų gamos.

Kadrų skleidimo dažnis (*Refresh Rate*) – tai dažnis hercais, kuris parodo kiek kartų per sekundę atsinaujins vaizdas ekrane. Nusako vaizdo stabilumą.

Specialių technologijų palaikymas. Dauguma šiuolaikinių vaizdo plokščių turi savus procesorius, kurie yra specializuoti apdoroti dvimačius (2D), trimačius (3D) ir judančius vaizdus. Tokia vaizdo plokštė atlieka žymiai didesnę darbo dalį ir tuo pačiu atlaisvina centrinį procesorių kitoms užduotims. Šie video procesoriai pagal tam tikras centrinio procesoriaus komandas formuoja vaizdą ekrane, tokiu būdu sumažinamas duomenų srautas tarp vaizdo plokštės ir CPU (centriniam procesoriui nereikia formuoti viso vaizdo, jis tik duoda tam tikrą komandą, o vaizdo formavimu užsiima video procesorius). Komandos orientuojamos į dažniausiai naudojamus vaizdo, kuris kuriamas iš sudėtingesnių elementų (langas, trimačių objektų paviršiai) nei taškai, aprašymo būdus. Reikia paminėti, kad trimačių vaizdų apdorojimui reikia žymiai daugiau video atminties, negu įprastų dvimačių vaizdų apdorojimui. Tam tikslui ir buvo sukurta lokali magistralė AGP, kuria vaizdo plokštė gali naudoti ne tik savo, bet ir operatyvinę kompiuterio atmintį. Tokiu būdu tada sumažėja kitiems tikslams skirtos operatyvinės atminties dydis.

Technologijos *Plug-and-Play* palaikymas leidžia vaizdo plokštei keletu laisvų VGA kabelio laidų gauti būtinus duomenis tiesiai iš monitoriaus. Vaizdo plokštės ir monitoriaus tarpusavio bendravimas realizuojamas per komunikacinį kanalą *Display Data Channel* (DDC), standartizuotą asociacijos VESA. DDC standartą turi palaikyti ne tik vaizdo plokštė, jos BIOS ir tvarkyklės, bet ir monitorius. Per DDC monitorius perduoda 128 baitų EDID (*Extended Display Identification*) blokus, kuriuose yra duomenys apie pagrindinius monitoriaus parametrus ir galimybes.

Paprasčiausias DDC variantas – DDC1, leidžiantis tik vienkryptį informacijos perdavimą iš monitoriaus į vaizdo plokštę. Sukurti ir praplėsti DDC variantai, palaikantys dvipusę komunikaciją: DDC2 ir DDC2AB.

2 PRIEDAS. Trumpas virtualių mokymosi aplinkų aprašymas

1. Virtuali mokymosi aplinka „WebCT“

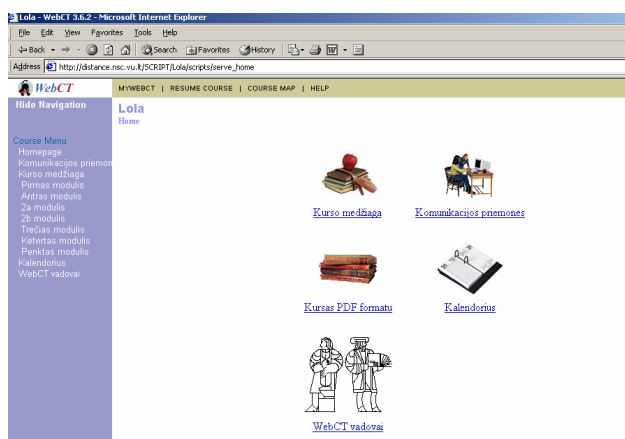
WebCT – tai virtuali mokymosi terpė, skirta teikti mokymo ir mokymosi paslaugas internete. Ji sukurta British Columbia Universitete, Kanadoje ir plačiai naudojama pasaulio universitetuose ir kolegijose. Kauno technologijos universitetas naudoja WebCT aplinką nuo 1999 metų.

WebCT aplinkoje integruoti įrankiai, naudojami teikiant distancinio mokymosi kursus internetu:

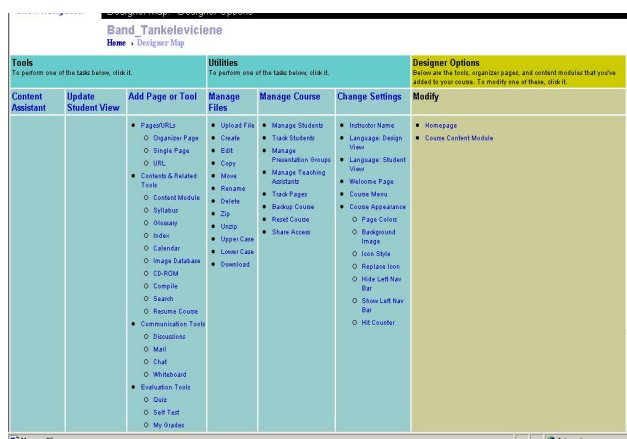
- Diskusijos;
- elektroninis paštas;
- pokalbiai;
- žodynelis;
- kalendorius;
- kvizai (testai);
- savikontrolės testai;
- studentų duomenų bazė.

WebCT įrankiai leidžia teikti internetu kursus pagal įvairius scenarijus, organizuoti dinamišką, interaktyvų mokymą ir mokymąsi. Kaip pateikti kursą internete, priklauso nuo kurso turinio, mokymosi medžiagos sudėtingumo ir dėstytojo kuratoriaus pasirinktos teikimo metodologijos ir studentų paramos sistemos. Studentai nesunkiai įsisavina WebCT aplinką ir su kiekvienu nauju kursu tampa vis labiau įgudę ją naudoti. Dėstytojai taip pat nesunkiai perpranta kurso kūrimo gudrybes: jiems nebūtinai techninis išsilavinimas.

Išsamiau paskaityti galima adresu: http://distance.ktu.lt/?pg=49&lang=1&menu_id=6



1 pav. WebCT aplinka: vieno iš kursų namų puslapis



2 pav. WebCT aplinka: dėstytojo įrankiai

2. Virtuali mokymosi aplinka „Moodle“

MOODLE = Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment

„Moodle“ remiasi socialinio konstruktyvizmo teorija ir yra pripažįstama pedagoginiu aspektu lanksčiausia virtualaus mokymo aplinka (VMA). Ji tinka tiek nuotoliniam mokymui, tiek užduočių pateikimui mokantis kompiuterių klasėje (nebūtinai informatiką). Tai PHP ir MySQL (palaiko ir kt DB) pagrindu sukurta sistema, besiorientuojanti į pagrindinius technologinius standartus (pvz, LDAP – vartotojų sistemai, SCORM – medžiagos pateikimui).

Lankstumą didele dalimi lemia tai, kad mokomąjį kursą galima pateikti trim būdais:

- savaitiniu (pamokos – griežtu laiku, kaip kad tradiciniame tvarkaraštyje)
- pagal temas (nuosekliai išdėstytos temos, laiko ribas galima nustatyti, tačiau jos nėra tokios griežtos, kaip savaitiniame kurso modelyje)
- socialiniu (pagrįstu diskusijomis)

Be to, gausu įvairių veiklų (activity), iš kurių dažniausiai naudojamos:

- Pamoka (atsakymas į skyrelio gale esantį klausimą, lemia, kokia medžiaga bus pateikta toliau)
- Individuali užduotis
- kritiškas kolegų vertinimas (Workshop)
- Diskusijos (sinchronines ir asinchr.)
- Testai (itin naudinga – įvairių tipų klausimai)
- žodynėlis (arba žinynas)
- Wiki – priemonė bendrų žinių kūrimui/formulavimui. Šios priemonės puikus pavyzdys – wikipedia.org – didžiausia internetinė enciklopedija.

Veiklos, priklausomai nuo savo pobūdžio, turi galimybę būti sistemingai vertinamos:

- testai skaičiuoja pažymius automatiškai
- individualias užduotis įvertina mokytojas
- bendradarbiavimo veikloje mokiniai vertina vieni kitus
- vertinimai saugomi mokinių skaitmeniniuose dienynuose, yra galimybė viso kurso dienyną eksportuoti į Excel.

Vartotojai skirstomi į keturias pagrindines grupes:

- Administratoriai
- Mokytojai/kursų kūrėjai
- Mokiniai
- Svečiai

Yra kaupiami įrašai apie sistemos vartotojų veiksmus (logs). Tai padeda mokytojui sekti mokinių veiklą.

Sistema reikalauja minimalaus administratoriaus darbo. Veiklų užduotis gali kurti patys mokytojai, naudodami „Moodle“ vizualų html redaktorių. Taip pat intuityvi 4 sąsaja yra pateikiama kurso organizavimui, ty. veiklų išdėstymui. Prie (beveik) kiekvieno valdymo lauko yra pagalbos sistemos (paaiškinimo) mygtukas. Aktyvios „Moodle“ bendruomenės dėka, kai kuriomis savybėmis „Moodle“ netgi lenkia tokias komercines sistemas, kaip WebCT ar BlackBoard.

Ši VMA neatsilieka nuo naujovių – bendros žinių konstravimo priemonės wiki dauguma nuotolinio mokymo sistemų neturi. Versijoje 1.2 yra tokios naujos savybės kaip į matematinių formulių, užrašytą txt, vaizdavimas grafiškai į garso transliacijas (mp3). Nesudėtinga procedūra taikoma mokomajam kursui perkelti iš vieno serverio į kitą. Taip pat yra galimybė importuoti testus iš kitų nuotolinio mokymosi sistemų (pvz BlackBoard) ar tiesiog iš specialiai paruoštų txt failų – tai dar labiau išplečia „Moodle“ pritaikymo sritį.

Moodle jau gan gerai sulietuvinta.

Išsamiau paskaityti galima adresu: <http://moodle.org/>



3 pav. Moodle aplinka: pavyzdinio kurso galimybės

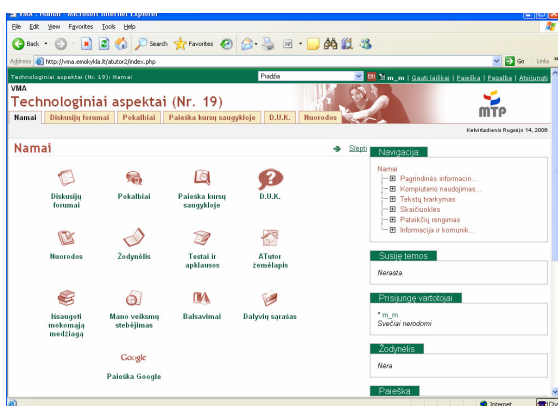
3. Virtuali mokymosi aplinka „aTutor“

aTutor – tai atviroji žiniatinklinė virtualioji mokymosi aplinka (autoriai ją vadina mokymosi turinio tvarkymo sistema). Sistema sukurta Toronto universitete (Kanada). Ji naudojama įvairiuose universitetuose, sėkmingai taikoma ir vidurinėse mokyklose.

Mokytojas gali greitai sutvarkyti, pateikti, perskirstyti mokymosi turinį arba tvarkyti ir prižiūrėti kursų modulius. Mokiniai gali mokytis savo poreikiams pritaikytoje mokymosi aplinkoje.

„aTutor“ sistemą sudaro:

- diskusijų forumai;
- pokalbiai;
- vidinis elektroninis paštas;
- pasikeitimo rinkmenomis priemonės (mokiniai gali persiųsti įvairių formatų dokumentus, dalytis kurso ar grupės biblioteka, gali dalytis savo aplankų turiniu ir kt.);
- užrašai (mokiniai gali turėti dalomus arba savo asmeninius užrašus su rinkmenomis);
- kalendoriai (asmeniniai, grupės arba kurso);
- žinynas;
- paieška sistemoje;
- darbo atsijungus nuo tinklo priemonės (mokiniai gali persiųsti kursų puslapius su peržiūros programa);
- darbo grupėse priemonės (administratorius gali sukurti grupes, grupių vadovus, kiekviena grupė gali turėti savo rinkmenų dalijimosi sritis, bendradarbiavimo dokumentus, diskusijas, pokalbių kambarius, el. paštą, kalendorių);
- savikontrolės priemonės (administratorius gali sukurti savikontrolės testus);
- mokinių portfolio (mokiniai turi savo arba viešus aplankus);
- saugumo lygio nustatymo priemonės (administratorius gali nustatyti kursų viešumą – laisvai prieinami ar su slaptažodžiu);
- automatinės testų vertinimo priemonės;
- kursų tvarkymo priemonės;
- mokinių stebėjimo priemonės (pateikiamos ataskaitos apie mokinių lankytus kursus, prisijungimo laiką, datą ir kt.);
- kursų šablonai;
- mokinių apklausos priemonės;
- mokymosi turinio importo ir eksporto priemonės;
- integruotos grynojo ir raiškiojo teksto rengyklės.



4 pav. aTutor aplinka: namų puslapis



5 pav. aTutor aplinka: tvarkymo priemonių langas

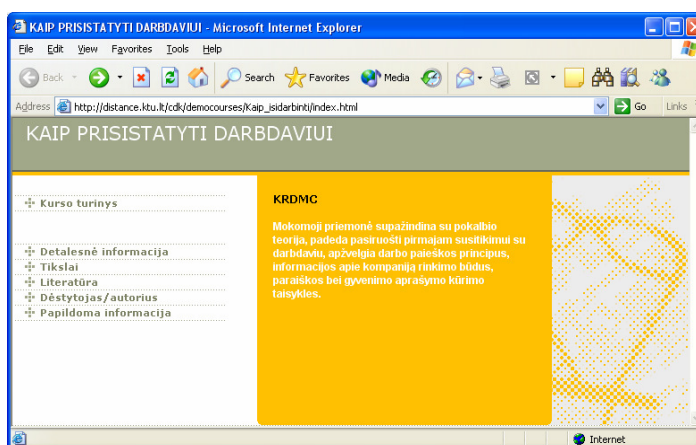
4. Nuotolinių kursų kūrimo priemonė „CDK“

CDK – tai aplinka, skirta el. medžiagos – elektroninių knygų ir nuotolinių studijų kursų – kūrimui. Šiuo įrankiu medžiaga – tekstas, iliustracijos, savikontrolės klausimai ir atsakymai, nuorodos į kitus teksto, vaizdo ar garso failus – perkeliama į elektroninę formą, tinkančią skelbti internete ar intranete. Tokiu būdu galima sukurti kokybišką el. mokymosi kursą visiškai nežinant hiperteksto (html) kalbos ir neturint gilių IT žinių. Įrankiu gali naudotis visi, prisiregistravę šioje svetainėje ir turintys interneto ryšį.

Reikalavimai sistemai:

- Pastovus interneto ryšys
- Interneto naršyklė: Microsoft Internet Explorer 5.5 ar vėlesnė
- Archyvatorius: WinZIP ar kitas, palaikantis .ZIP failų formatą

Išsamiau paskaityti galima adresu: <http://distance.ktu.lt/cdk/index.php?doc=20>



6 pav. CDK pavyzdinio kurso langas

3 PRIEDAS. Apklausos anketa

APKLAUSOS ANKETA

Mielas *studente*, norint geriau suprasti Jūsų poreikius, pretenzijas bei pageidavimus dėl sukurtosios mokymosi elektroninės priemonės, prašome nuoširdžiai atsakyti į keletą anketos klausimų. Tai padės mokymosi priemonę patobulinti ir padaryti kokybiškesnę bei tuo pačiu užtikrins Jūsų mokymosi kokybę.

Kryžiu su pažymėkite Jums tinkantį atsakymo variantą arba įrašykite savo nuomonę bei pastabas.

1. Kaip vertintumėte mokymosi priemonės **suprantamumą** (kaip gerai suprantami meniu pasirinkimai, pildomos formos, jų paskirtis ir pan.)?

- Puikiai
 Gerai
 Patenkinamai
 Blogai
 Kita

2. Kaip vertintumėte mokymosi priemonės **patogumą** (ar patogų ja naudotis)?

- Puikiai
 Gerai
 Patenkinamai
 Blogai
 Kita

3. Kaip vertintumėte mokymosi priemonės **funkcionalumą** (kokios yra galimybės naudojantis mokymosi priemone greitai ir kokybiškai gauti reikiamą informaciją)?

- Puikiai
 Gerai
 Patenkinamai
 Blogai
 Kita

4. Kaip vertintumėte mokymosi priemonės **naudingumą** (kiek tai padeda mokymosi procese)?

- Puikiai
 Gerai
 Patenkinamai
 Blogai
 Kita

5. Kaip vertintumėte mokymosi priemonės **patikimumą** (kaip stabiliai ji dirba)?

- Puikiai
 Gerai
 Patenkinamai
 Blogai
 Kita

6. Kaip vertintumėte mokymosi priemonės **saugumą** (ar mokymosi priemonė pakankamai saugi nekorektiškų veiksmų atžvilgiu, ar Jūsų informacija yra saugi)?

- Puikiai
 Gerai
 Patenkinamai
 Blogai
 Kita

7. Kaip vertintumėte mokymosi priemonės **lankstumą** (ar lengva šią priemonę pritaikyti kitų modulių mokymui)?

- Puikiai
 Gerai
 Patenkinamai
 Blogai
 Kita

8. Ko Jūsų manymu mokymosi priemonėje trūksta?

.....

9. Kas Jūsų manymu mokymosi priemonėje yra gerai?

.....

10. Ar ši mokymosi priemonė gali būti taikoma Utenos kolegijos studijų procese?

- Taip
 Ne
 Neturiu nuomonės

*Ačiū už Jūsų nuoširdžius atsakymus!
Sėkmės mokluose!*

4 PRIEDAS. Mokymo e-priemonės funkcinis aprašymas

Mokymo priemonė yra skirta kompiuterių periferinės įrangos praktinių darbų mokymui. Sukurtoje mokymo e-priemonėje yra dvi vartotojų kategorijos dėstytojas (jis kartu yra ir administratorius) bei studentas.

Mokymo e-priemonėje dėstytojas gali:

- užregistruoti sistemoje dalyko klausytojus;
- pateikti bei koreguoti metodinę medžiagą (teorinę medžiagą, praktinių darbų pavyzdžius bei užduotis);
- rašyti su mokymosi procesu susijusias naujienas;
- įdėti parsisiuntimui skirtus failus;
- įdėti nuorodas į papildomus informacijos šaltinius;
- sudaryti praktinių darbų atlikimo bei konsultacijų grafikus;
- vertinti klausytojų atliktas praktines užduotis;
- stebėti studentų pastangas ir rezultatus;
- greitai gauti ataskaitas apie konkrečios studentų grupės studijų rezultatus;
- ir, esant poreikiui, bendrauti su dalyko klausytojais terpėje pateikiamomis komunikavimo priemonėmis (rašant žinutes paštu bei dalyvaujant forume).

Sukurtoje mokymo e-priemonėje studentas gali:

- studijuoti pateikiamą metodinę medžiagą ir ja remiantis atlikti paskirtas praktines užduotis;
- skaityti naujienas;
- parsisiųsti įdėtus failus;
- naudotis nuorodomis į papildomus informacijos šaltinius;
- peržiūrėti praktinių darbų atlikimo bei konsultacijų grafikus;
- konsultuotis bei bendrauti su dėstytoju ir kitais dalyko klausytojais (rašant žinutes paštu bei dalyvaujant forume);
- stebėti savo pasiekimus (įvertinimus).

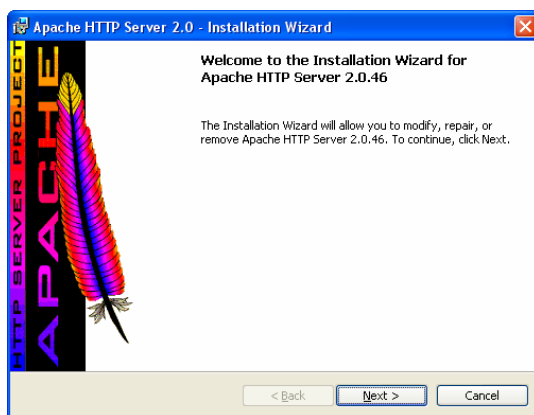
Taigi sukurtoji e-priemonė leidžia greitai, bet kuriuo metu ir bet kurioje vietoje registruoti dalyko klausytojus, pasiekti dalykui skirtą medžiagą, pateikti bei sužinoti su dalyko studijomis susijusias naujienas, tarpusavyje komunikuoti sprendžiant su dalyko studijomis susijusias problemas.

5 PRIEDAS. Mokymo e-priemonės diegimo dokumentas

Tarnybinėje stotyje, į kurią bus įdedama mokymosi priemonė, reikia įdiegti Apache ir PHP platformą. Pateikiamas šių sistemų diegimo bei konfigūravimo Windows operacinės sistemos aplinkoje detalus aprašymas.

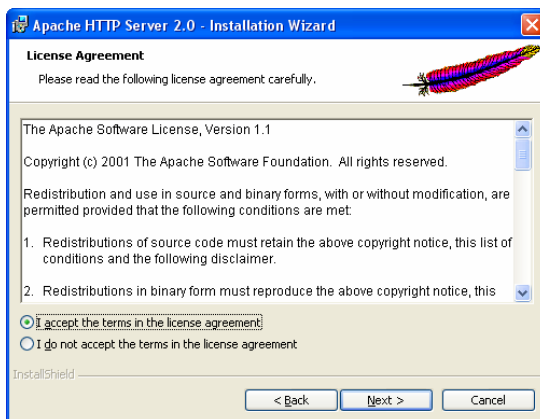
1. Apache diegimas ir konfigūravimas

Apache diegimas Windows sistemoje yra visiškai nesudėtingas. Pirmiausiai iš tinklalapio <http://httpd.apache.org/download.cgi> parsisiunčiame *Apache HTTP Server 2.0* paketą (apache_2.0.46-win32-x86.exe).

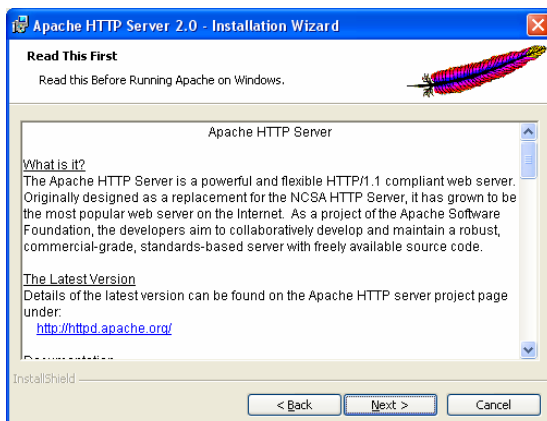


Įsigijus paketą paleidžiame *Apache* diegimo programą. Pasirodo *Apache* diegimo programos vedlio langas.

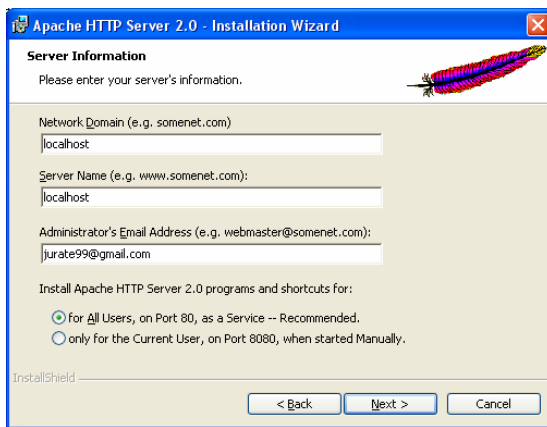
Spaudžiame mygtuką *Next*.



Atveriamas langas, supažindinantis su licencijos sutartimi. Sutinkame su licencijos sąlygomis įjungdami jungiklį *I accept the terms in the license agreement* ir spaudžiame mygtuką *Next*.

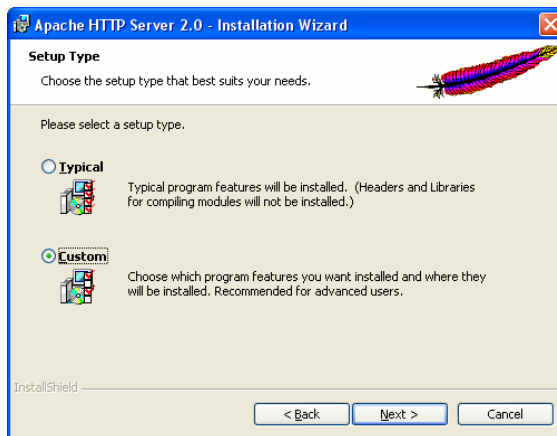


Atsivėrusiame naujame dialogo lange perskaitome kitą informaciją ir spaudžiame mygtuką *Next*.

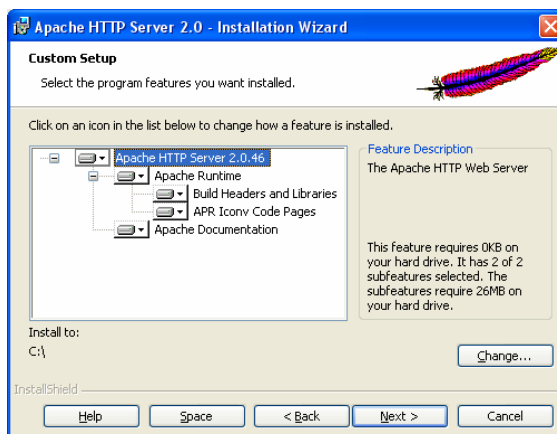


Atveriamas dialogo langas *Server Information*, kuriame nurodome reikiamus parametrus:

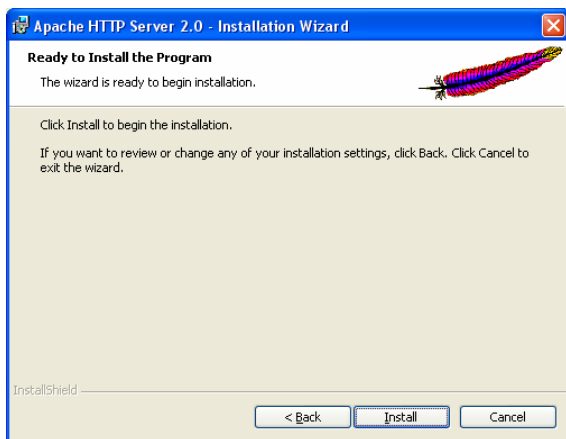
1. Ties *Network Domain* nurodome tinko domeną, šiuo atveju nurodoma *localhost*
2. Ties *Server Name* nurodome serverio pavadinimą, taip pat nurodoma *localhost*
3. Ties *Administrator's Email Address* nurodome administratoriaus el.pašto adresą
4. Pažymime *Run as a service for All Users*
5. Spaudžiame mygtuką *Next*.



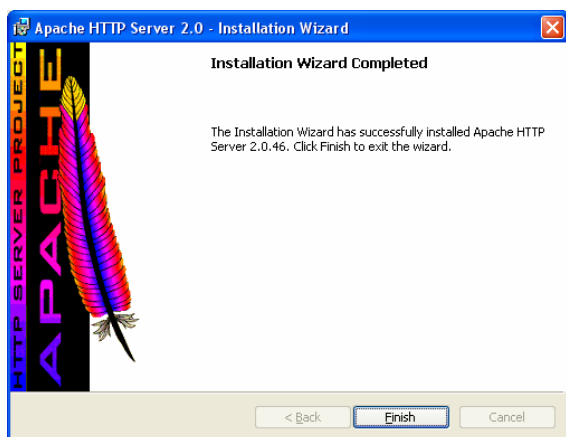
Atsivėrusiame kitame dialogo lange galime pasirinkti diegimo tipą, pasirenkame *Custom* diegimo tipą. Spaudžiame mygtuką *Next*.



Atsivėrusio dialogo lango apačioje, srityje „*Install to*“ paspaudžiame mygtuką *Change* ir nurodome kelią iki serverio C:\ bei fiksuojame mygtuką *OK*. Grįžtame į šį langą ir patitiksliname, ar kelias yra C:\. Jei matome tokį kelią, spaudžiame mygtuką *Next*.



Atveriamas langas, kuriame informuojama, kad pasitikslinimui, galime grįžti atgal spausdami mygtuką *Back*. Diegimui pradėti spaudžiame mygtuką *Install*. Pradedamas Apache serverio diegimo procesas.



Pasibaigus diegimo procesui, atveriamas dialogo langas, pranešantis apie sėkmingą serverio įdiegimą. Spaudžiame mygtuką *Finish*.

Apache web serveris įdiegiamas C:\Apache2 kataloge.

2. PHP diegimas ir konfigūravimas

PHP archyvuotą failą galima atsisiųsti iš svetainės <http://lt.php.net/get/php-4.4.4-Win32.zip/from/a/mirror>. Atsisiųstą PHP-4.4.4-win32.zip failą išarchyvuojame į laikinąjį katalogą. Šiame kataloge esančius katalogus ir failus nukopijuojame į C:\Php katalogą.

Toliau C:\Php kataloge esantį failą php4ts.dll perkeliame į Windows sisteminio katalogo System32 pakatalogį.

C:\Php kataloge esantį failą php.ini-dist nukopijuojame į Windows sisteminį katalogą pervardiname į php.ini.

Toliau redaguojame Apache konfigūracinį failą ir įrašome informaciją apie PHP modulį bei aprašome naudosimą .php plėtinį. Atidarome Apache konfigūracinį failą (jį rasime C:\Apache2\conf\http.conf) ir jį poredaguojame:

- Susirandame ir pakoreguojame eilutes:
ServerAdmin jurate99@gmail.com
ServerName localhost
- Susirandame vietą ir pakeičiame AllowOverride į All:

AllowOverride All

- Jei jums būtinais reikės ir Apache log'ų tai turite pasitaisyti šias eilutes:

```
#CustomLog logs/access.log common
```

```
CustomLog logs/access.log combined
```

Būtent combined atkomentuoti, o common užkomentuoti. Tada į Apache log'ą bus saugomi ir refereriai, ir User Agent'ai.

- Įdiegiame PHP kaip Apache modulį (nuo php4):

```
LoadModule php4_module c:/php/sapi/php4apache.dll
```

```
AddType application/x-httpd-php .php
```

```
AddType application/x-httpd-php-source .phps
```

- Neužmirškite ir į DirectoryIndex įdėti php išplėtimų. Štai taip:

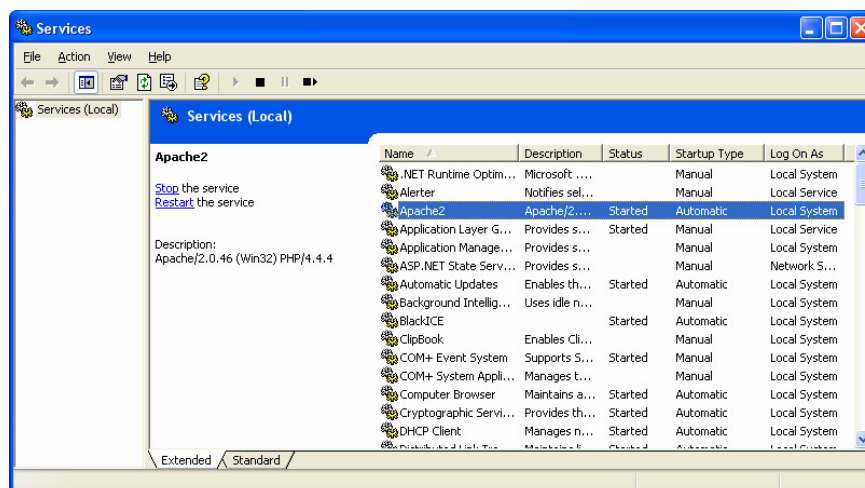
```
<IfModule mod_dir.c>
```

```
DirectoryIndex index.php index.php3 index.phtml index.html default.html
```

```
</IfModule>
```

Dabar jei kataloge bus index.php jis bus paleidžiamas pirmiausiai. Reikia atkreipti dėmesį, kad jei kataloge yra du index'ai, pvz: index.html bei index.php, apache paleis index.php, kadangi DirectoryIndex turi reikšmę išdėstymo tvarka.

Viską sukonfigūravę paleidžiame Apache serverį. Serverį paleidžiame paspausdami dešinią pelės mygtuką ant užduočių juostoje esančios serverio piktogramos ir pasirinkdami Open Services. Atsivėrusiame *Services* lange pasirenkame *Apache2* ir paspaudžiame nuorodą *Start*. Srityje *Description* matome *Apache/2.0.46 (win32)PHP/4.4.4*, stulpelyje *Status* – *Started*, stulpelyje *Startup Type* – *Automatic*.



3. Įdiegtų ir sukonfigūruotų paketų testavimas

Nueiname į katalogą C:\Apache2\htdocs ir viską ką ten matome ištriname. Ten sukuriame failą index.php ir jame įrašome tokį kodą:

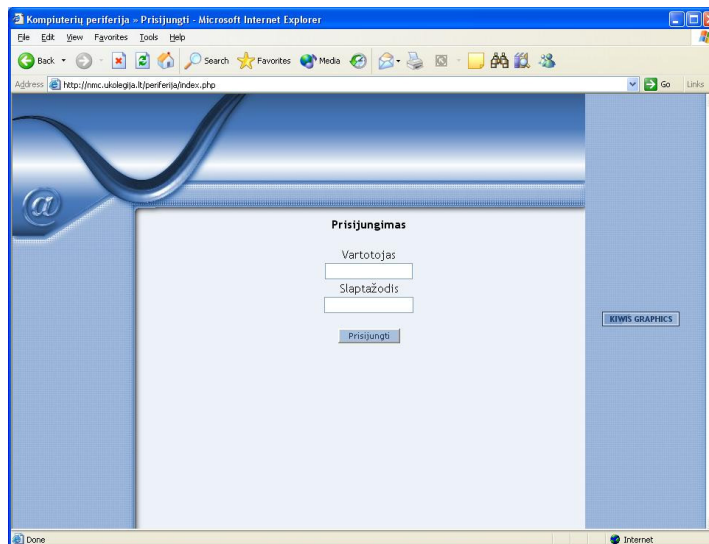
```
<?  
phpinfo();  
?>
```

Po to paleidžiame Internet Explorer naršyklę ir nurodome adresą <http://127.0.0.1/> (arba <http://localhost>). Atsidariusiame lange turime matyti lentelę su informacija apie PHP. Jei tai ir matome, vadinasi diegimas bei konfigūravimas pavyko sėkmingai.

Toliau mokymo priemonės katalogus ir failus įdėkite į C:\Apache2\htdocs.

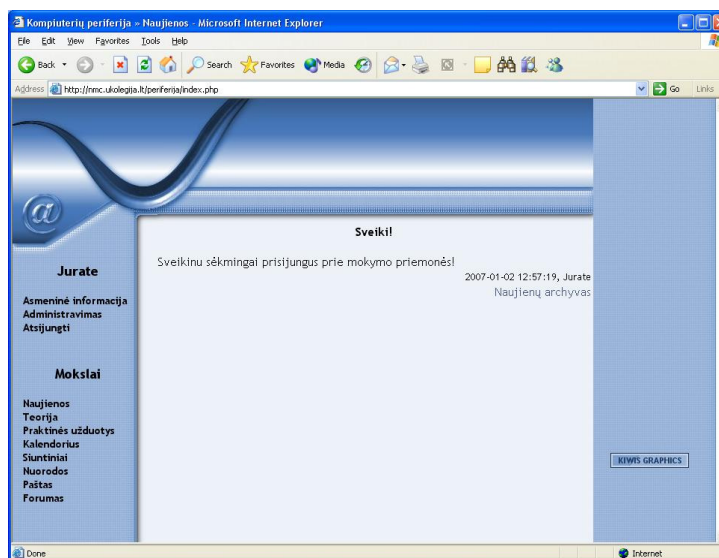
6 PRIEDAS. Mokymo e-priemonės administratoriaus vadovas

Mokymo e-priemonė įdėta į Utenos kolegijos nuotolinio mokymo centre esantį serverį ir pasiekama adresu: <http://nmc.ukolegija.lt/priferija>. Ši mokymo priemonė yra skirta registruotiems vartotojams, todėl pirmiausiai pasirodžiusioje formoje (1 pav.) reikia įvesti vartotojo duomenis – vartotojo prisijungimo vardą bei slaptažodį – bei patvirtinti įvedimą.



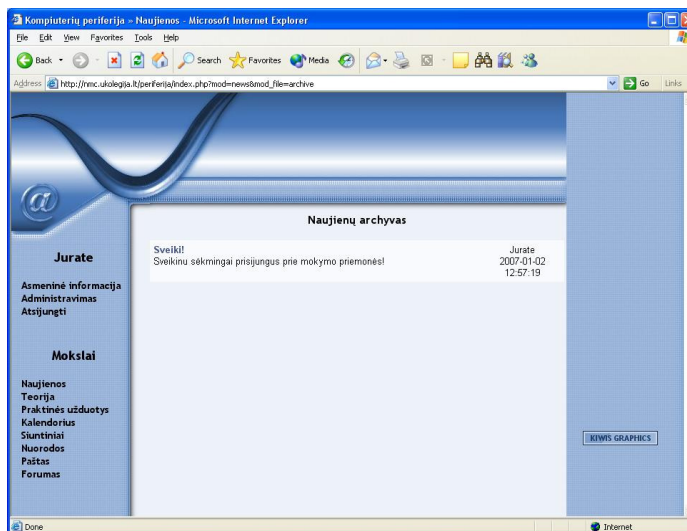
1 pav. Vartotojo prisijungimo forma

Prisijungus prie mokymo priemonės, atveriamas naujienų langas (2 pav.). Šiame lange yra pateikiama paskutinė įrašytoji naujiena.



2 pav. Naujienų langas

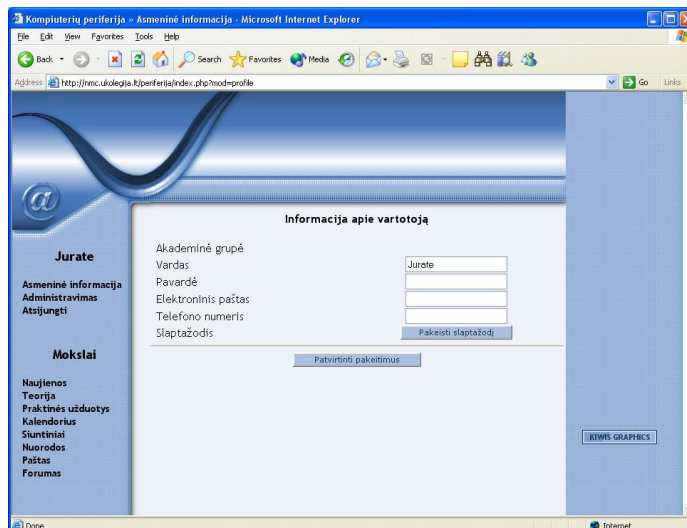
Norint peržiūrėti kitas naujienas, reikia paspausti po naujiena esančią nuorodą *Naujienų archyvas*. Atveriamas langas su visomis naujienomis:



3 pav. Naujienu archyvo langas

Toliau vartotojas-administratorius spausdamas kairėje pusėje esančias nuorodas gali pasirinkti tokius veiksmus: gali administruoti asmeninius duomenis, pasirinkti kitus administravimo įrankius bei peržiūrėti su mokymu susijusią informaciją (srityje Mokslai) – naujienas, teorinę medžiagą, praktines užduotis, atsiskaitymų bei konsultacijų datas, parsisiuntimui skirtus failus, nuorodas, naudotis vietiniu paštu arba dalyvauti forume.

Paspaudus kairėje pusėje esančią nuorodą **Asmeninė informacija** galima peržiūrėti bei keisti vartotojo informaciją (4 pav.):



4 pav. Informacijos apie vartotoją peržiūros-keitimo langas

Atsivėrusiame lange galima pakeisti vardą, pavardę, elektroninio pašto adresą, telefono numerį. Paspaudus mygtuką **Pakeisti slaptažodį**, galima pakeisti slaptažodį (5 pav.):

Slaptažodžio keitimas

Senas slaptažodis:

Naujas slaptažodis:

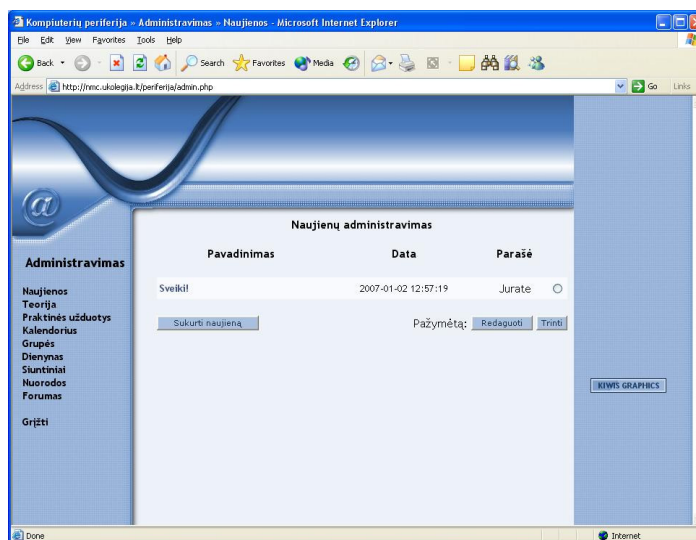
Dar kartą:

5 pav. Slaptažodžio keitimo langas

Laukelyje *Senas slaptažodis* reikia įvesti senąjį slaptažodį, o laukeliuose *Naujas slaptažodis* ir *Dar kartą* įvesti bei pakartoti naująjį slaptažodį. Paspaudus mygtuką **Patvirtinti pakeitimus** pakeitimai išsaugomi. Apsigalvojus reikia spausti mygtuką **Atšaukti**. Grįžtama į informacijos keitimo langą (4 pav.).

Norint išsaugoti ten atliktus pakeitimus, reikia paspausti mygtuką **Patvirtinti pakeitimus**.

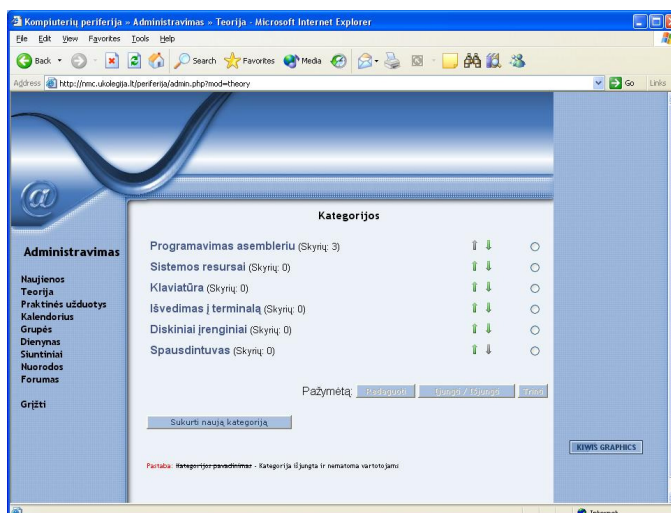
Paspaudus nuorodą **Administravimas** atveriamas administravimo įrankių langas (6 pav.). Čia galima tvarkyti naujienas, teorinę medžiagą, praktines užduotis, atsiskaitymų ir konsultaciją datas, kurti studentų akademines grupes bei registruoti studentus, vertinti studentų atliktas praktines užduotis, įdėti parsisiuntimui skirtus failus, įdėti nuorodas, kurti forumo temas. Pirmiausiai yra atveriamas naujienų administravimo langas (6 pav.):



6 pav. Naujienų administravimo langas

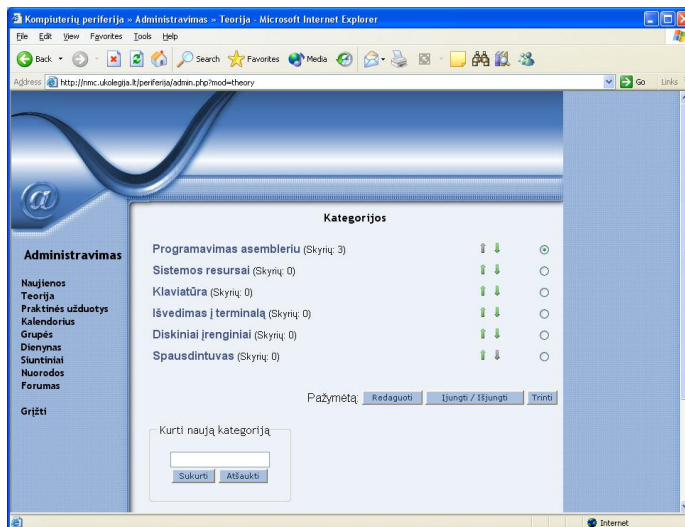
Paspaudus mygtuką **Sukurti naujieną**, galima sukurti naują naujieną. Pažymėjus naujieną (ties naujieną įjungus jungiklį), galima naujieną redaguoti (**Redaguoti**) arba ją ištrinti (**Trinti**).

Teorinei medžiagai įdėti bei tvarkyti skirta nuoroda **Teorija**. Pirmiausiai atveriamas stambių teorijos kategorijų sąrašas (7 pav.).



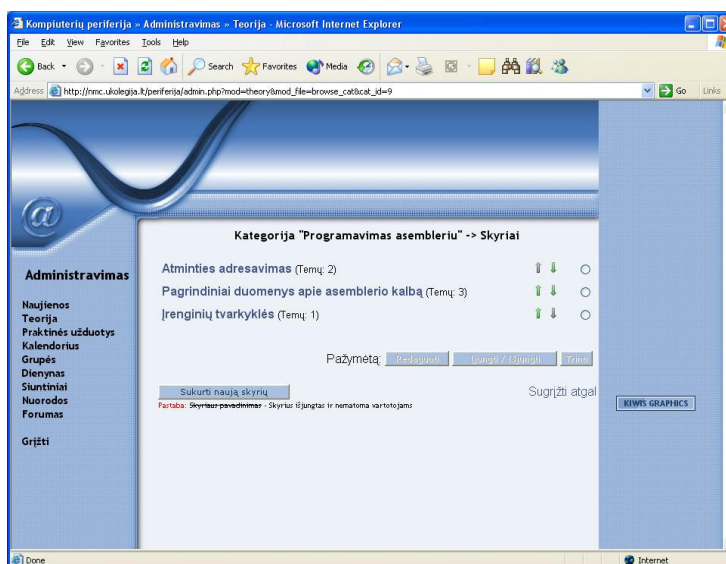
7 pav. Teorijos kategorijos

Čia galima pažymėtą kategoriją redaguoti (**Redaguoti**), trinti (**Trinti**) arba laikinai išjungti (**Išjungti / Išjungti**) (tada jos nematys studentas). Paspaudus mygtuką **Sukurti naują kategoriją** galima kategorijų sąrašą papildyti nauja kategorija (8 pav.). Tada atsivėrusiame laukelyje reikia įrašyti kategorijos pavadinimą ir paspausti mygtuką **Sukurti**.



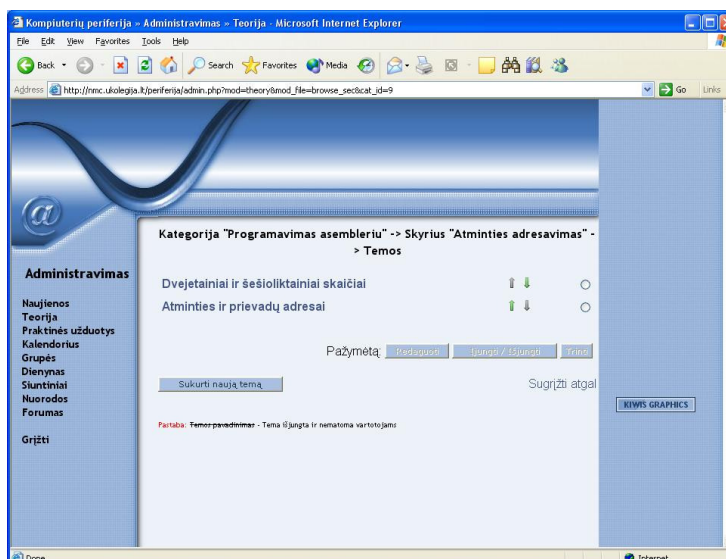
8 pav. Naujos kategorijos kūrimas

Paspaudus ant kategorijos pavadinimo atveriamas langas su šios kategorijos skyriais (9 pav.). Čia taip pat galima pažymėtą skyrių redaguoti (**Redaguoti**), trinti (**Trinti**) arba išjungti (**Išjungti / Išjungti**), galima sukurti naują skyrių (**Sukurti naują skyrių**). Paspaudus nuorodą *Sugrįžti atgal* galima sugrįžti į kategorijų langą.



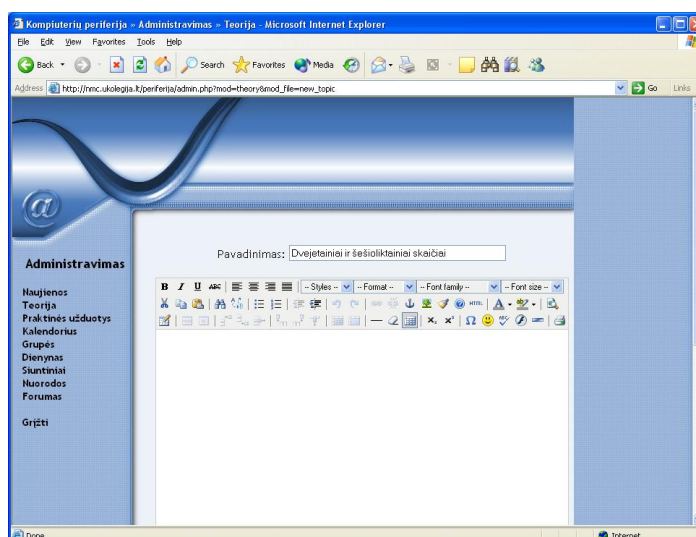
9 pav. Tam tikros teorijos kategorijos skyriai

Paspaudus ant skyriaus pavadinimo, atveriamas langas su to skyriaus temų pavadinimais (10 pav.).



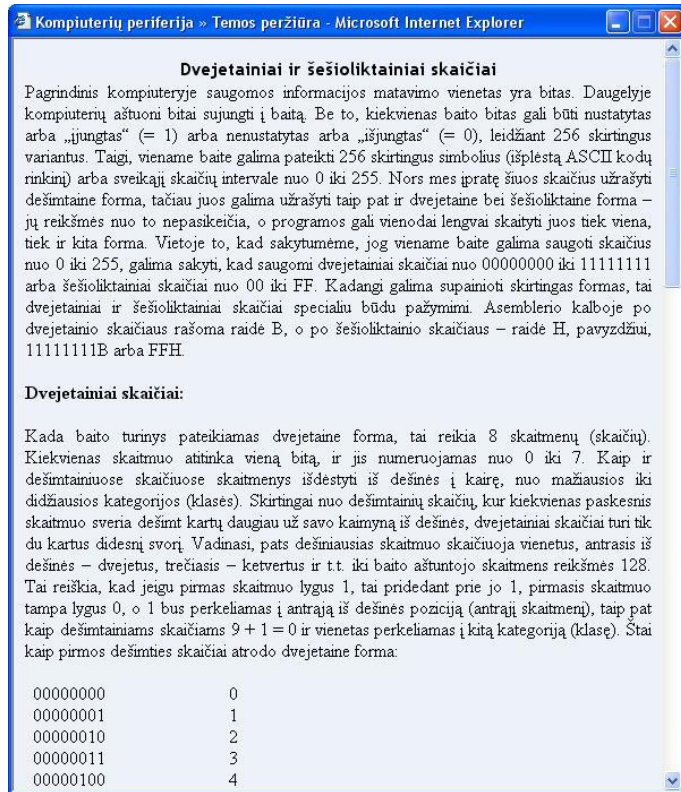
10 pav. Tam tikro skyriaus temos

Norint sukurti naują temą reikia spausti mygtuką **Sukurti naują temą**. Atveriamas laukelis skirtas temos pavadinimui įrašyti. Paspaudus mygtuką **Sukurti** atveriamas langas, kuriame galima įkelti tos temos teorinę medžiagą (11 pav.).



11 pav. Langas teorinės medžiagos įdėjimui

Įdėjus reikiamą medžiagą reikia paspausti apačioje esantį mygtuką **Įrašyti**. Grįžtama į temų sąrašo langą (10 pav.). Norint temą peržiūrėti reikia paspausti ant jos pavadinimo. Atveriamas langas su teorine medžiaga (12 pav.).

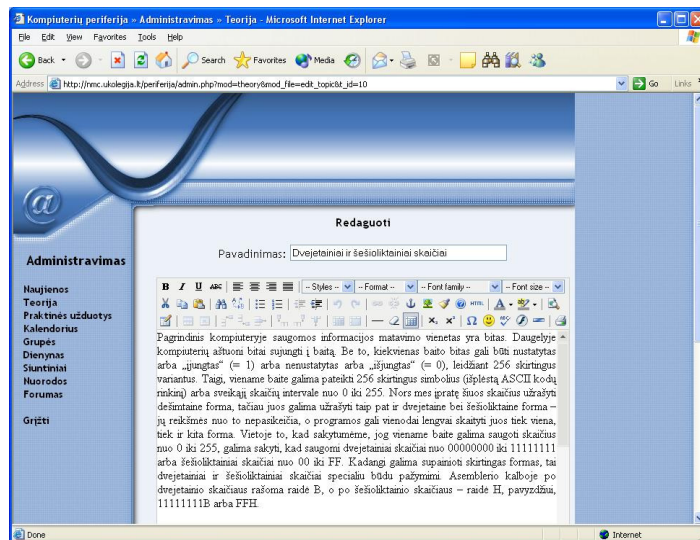


12 pav. Tam tikros temos medžiaga

Jeigu reikia medžiagą poredaguoti, tada reikia spausti lango apačioje esantį mygtuką

Redaguoti

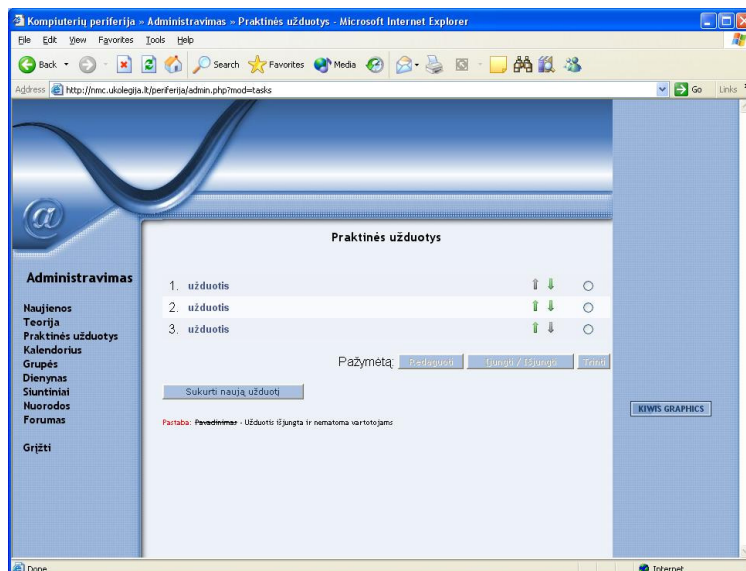
. Atveriamas medžiagos redagavimo langas (13 pav.).



13 pav. Medžiagos redagavimo langas

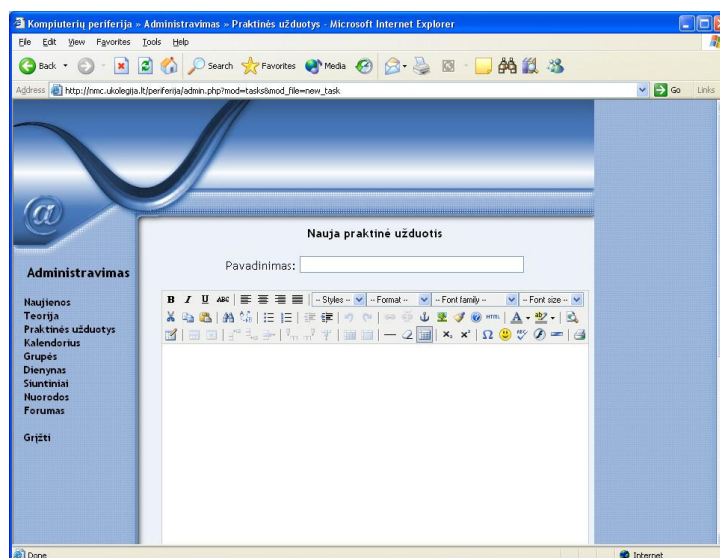
Norint išsaugoti pakeitimus, reikia spausti lango apačioje esantį mygtuką **Įrašyti**.

Paspaudus lango kairėje pusėje esančią nuorodą **Praktinės užduotys**, galima peržiūrėti, redaguoti bei įdėti naujas praktines užduotis (14 pav.).



14 pav. Praktinių užduočių administravimo langas

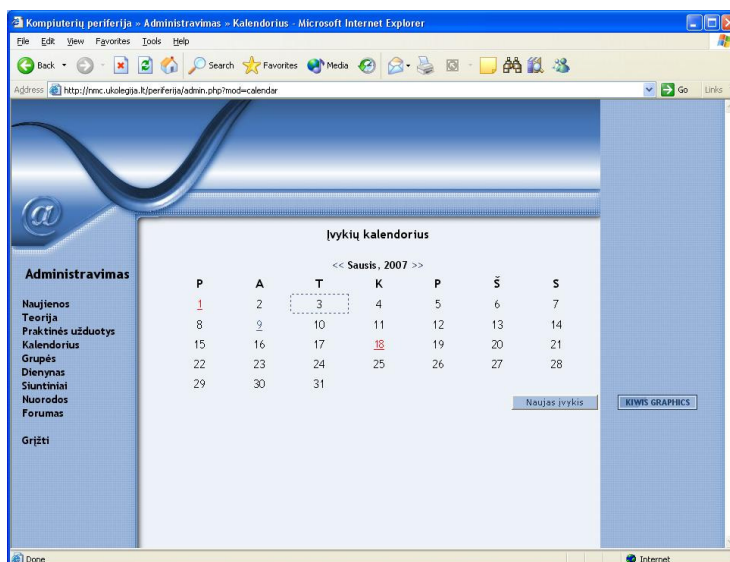
Paspaudus mygtuką **Sukurti naują užduotį**, galima sukurti naują praktinę užduotį. Atveriamas langas, kuriame įvedamas užduoties pavadinimas bei tekstas (15 pav.).



15 pav. Praktinės užduoties kūrimo langas

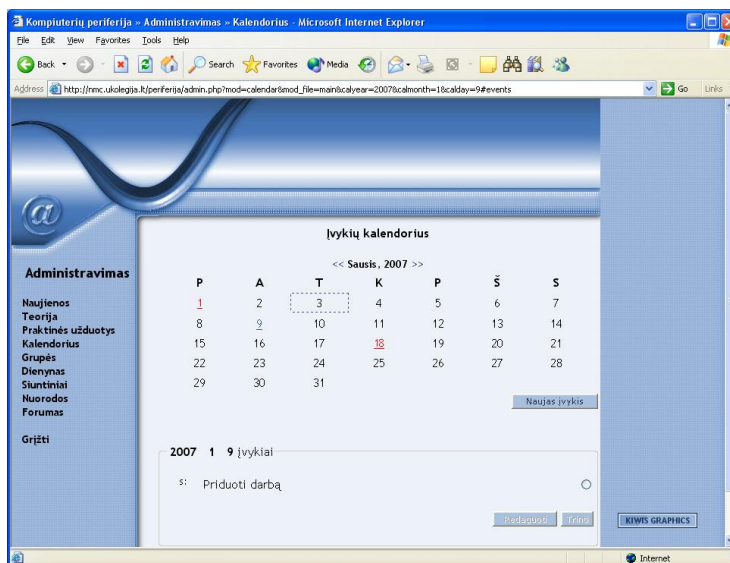
Norint išsaugoti praktinę užduotį, reikia spausti mygtuką **Įrašyti**.

Kairėje lango pusėje esančia administravimo įrankių nuoroda **Kalendorius** galima peržiūrėti bei nurodyti praktinių užduočių atsiskaitymų datas bei konsultacijų datas (16 pav.).



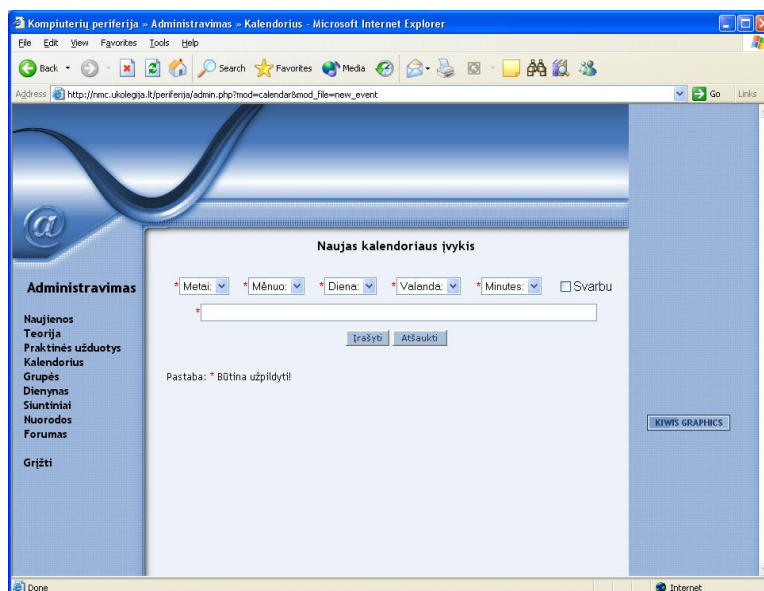
16 pav. Kalendorius atsiskaitymų bei konsultacijų datoms nurodyti

Punktyru yra pažymima šios dienos data. Dienos su įvykiais yra pabrauktos. Mėlynai žymimas nelabai svarbus įvykis, o raudonai pažymimas svarbus įvykis. Jei reikia pakeisti mėnesį, spaudžiamos šalia mėnesio ir metų esančios dvigubos rodyklės (<< norint grįžti į praėjusį mėnesį, >> norint pereiti į ateinantį mėnesį). Norint peržiūrėti įvykį, reikia spausti ant įvykį žyminčios dienos. Tada po kalendoriumi parodomi tos dienos įvykiai (17 pav.).



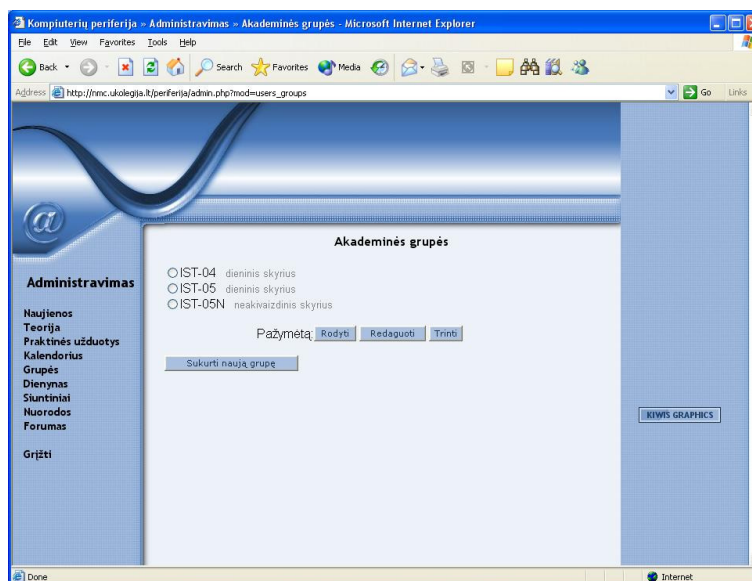
17 pav. Įvykio peržiūros langas

Pažymėtą įvykį galima redaguoti (**Redaguoti**) bei trinti (**Trinti**). Norint sukurti naują įvykį, reikia spausti mygtuką **Naujas įvykis**. Atveriamas langas, kuriame nurodomi metai, mėnuo, diena, valanda bei minutės (jei reikia), taip pat įvedamas pats įvykio aprašymas (18 pav.). Įvykiui išsaugoti reikia spausti mygtuką **Įrašyti**.



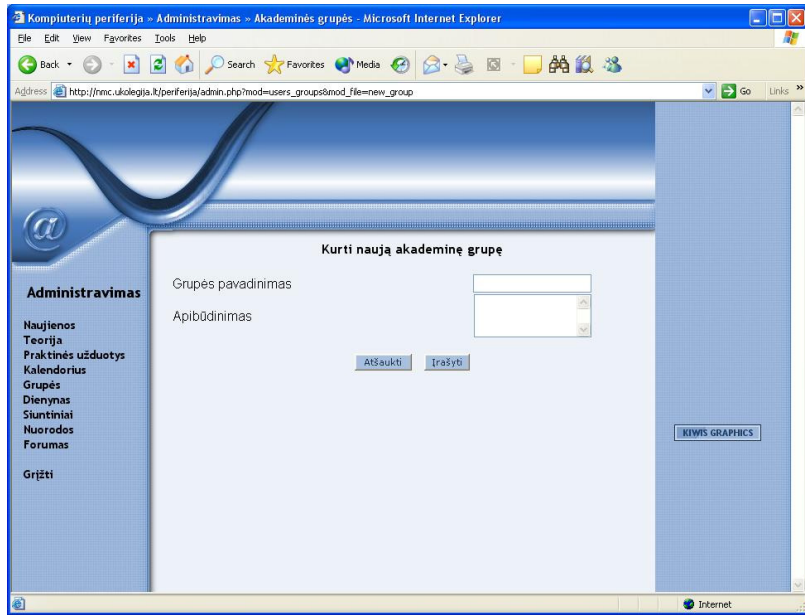
18 pav. Įvykio įvedimo langas

Paspaudus administravimo įrankių nuorodą Grupės, galima peržiūrėti bei kurti studentų akademines grupes bei į jas registruoti studentus. Atveriamas langas su mokymo priemonėje registruotomis studentų akademinėmis grupėmis (19 pav.).

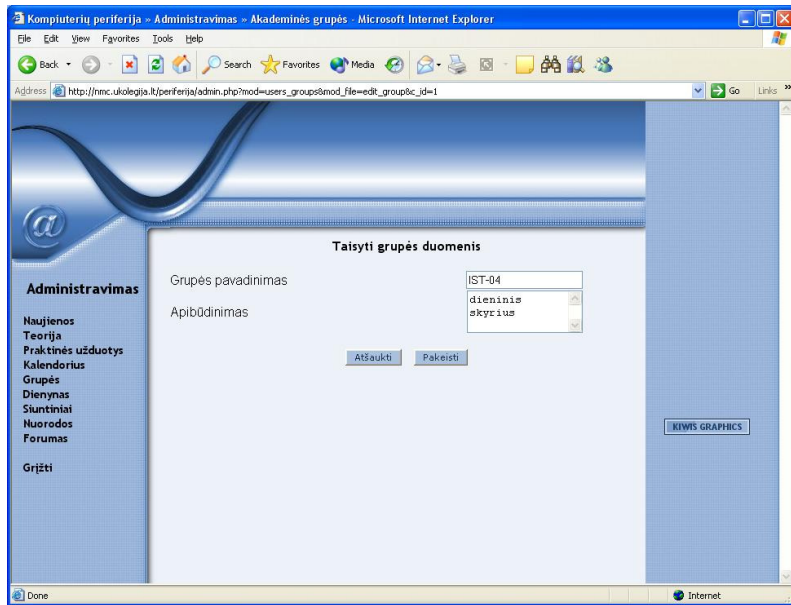


19 pav. Studentų akademinė grupių sąrašas

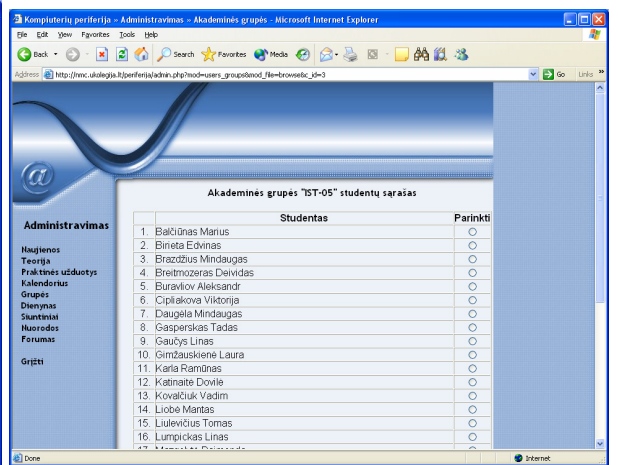
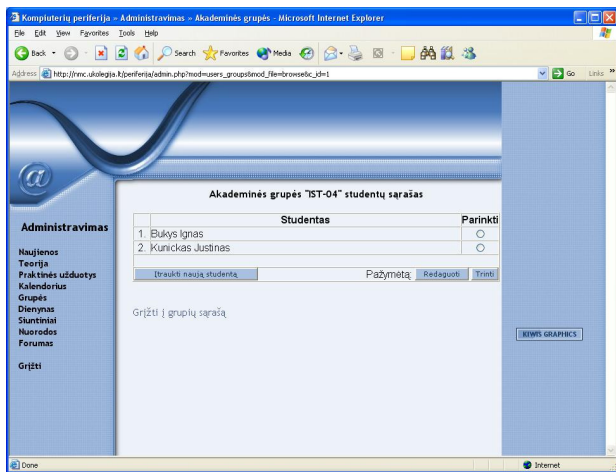
Čia galima registruoti naują akademinę grupę (**Sukurti naują grupę**, 20 pav.), galima esančią ir pažymėtą grupę redaguoti (**Redaguoti**, 21 pav.), trinti (**Trinti**) bei peržiūrėti akademinės grupės studentų sąrašą (**Rodyti**, 22 pav.). Kiekviename lange atliktiems pakeitimams išsaugoti reikia spausti mygtuką **Įrašyti**.



20 pav. Akademinės grupės registravimo langas

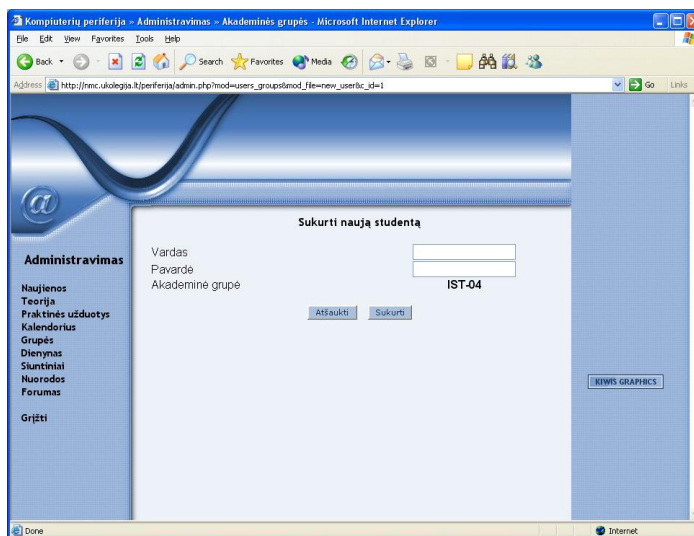


21 pav. Akademinės grupės redagavimo langas



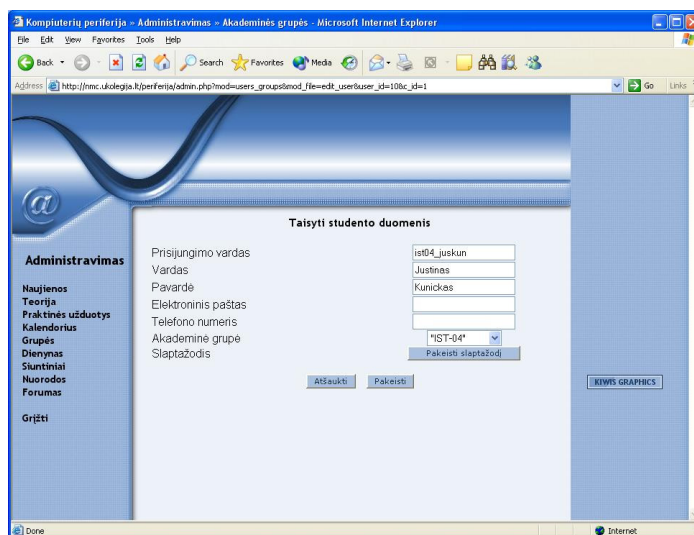
22 pav. Akademinės grupės studentų peržiūra

Norint užregistruoti naują studentą, reikia spausti mygtuką **Įtraukti naują studentą**. Atsivėrusiame lange reikia įvesti studento vardą bei pavardę (akademine grupė priskiriama automatiškai, kadangi ji buvo pasirinkta prieš tai, 23 pav.). Įvedus informaciją, reikia spausti mygtuką **Sukurti**. Taip pat galima koreguoti registruoto studento duomenis. Tam reikia pažymėti reikiamą studentą ir paspausti mygtuką **Redaguoti**. Atveriamas studento duomenų redagavimo langas (24 pav.). Nereikalingas studentas gali būti pašalintas (**Trinti**).



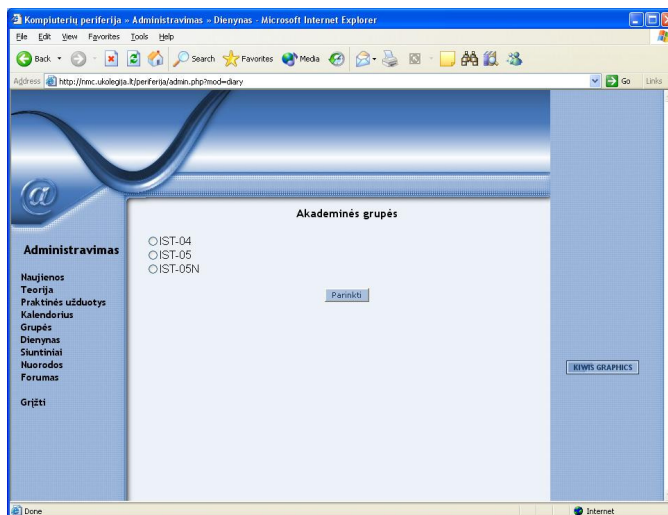
23 pav. Naujo studento registravimo langas

Studento duomenų pakeitimams išsaugoti reikia spausti mygtuką **Pakeisti** (24 pav.).



24 pav. Studento duomenų keitimas

Praktinių užduočių vertinimams žymėti yra skirta administravimo įrankių nuoroda Dienynas. Pirmiausiai atveriamas registruotų akademinų grupių sąrašas (25 pav.).



25 pav. Vertinti galimų akademinų grupių sąrašas

Pažymėjus reikiamą akademinę grupę ir paspaudus mygtuką **Parinkti**, atveriamas tos akademinės grupės studentų sąrašas su vertinimų lentele (26 pav.).

 A screenshot of a web browser window displaying a table of student grades. The page title is 'Atsiskaitymų suvestinė'. The table is for the 'IST-04' group and has columns for 'Studentas', 'Pirma užduotis 25%', 'Antra užduotis 25%', 'Egzaminas 50%', and 'Galutinis'. The table contains two rows of student data. Below the table, there are links for 'Spausdinti atsiskaitymą', 'Grįžti | grupių sąrašą', and 'Ištraukti naują'.

Studentas	Pirma užduotis 25%	Antra užduotis 25%	Egzaminas 50%	Galutinis
1. Bukys Ignas	8	10	7	8
2. Kunickas Justinas	8	5	10	8.3

26 pav. Vertinimų žymėjimo lentelė

Paspaudus mygtuką **Ištraukti naują**, galima į vertinimų lentelę įtraukti dar vieną papildomą atsiskaitymą (27 pav.).

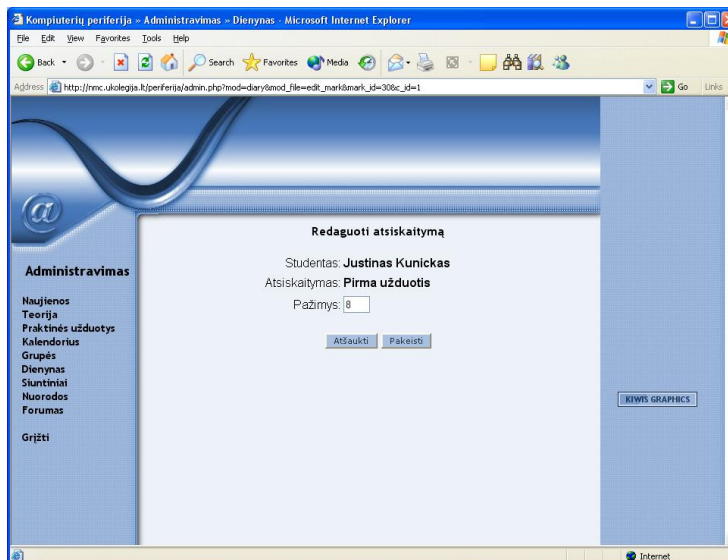
 A screenshot of a web form titled 'Ištraukti naują atsiskaitymą'. It contains two input fields: 'Pavadinimas:' and 'Galutinio pažymio vertė: %'. Below the fields are two buttons: 'Atšaukti' and 'Įrašyti'.

27 pav. Naujo atsiskaitymo įtraukimas

Kiekvienam atsiskaitymui yra nurodoma procentinė vertė galutinio pažymio atžvilgiu. Pakeitimams išsaugoti reikia spausti mygtuką **Įrašyti**.

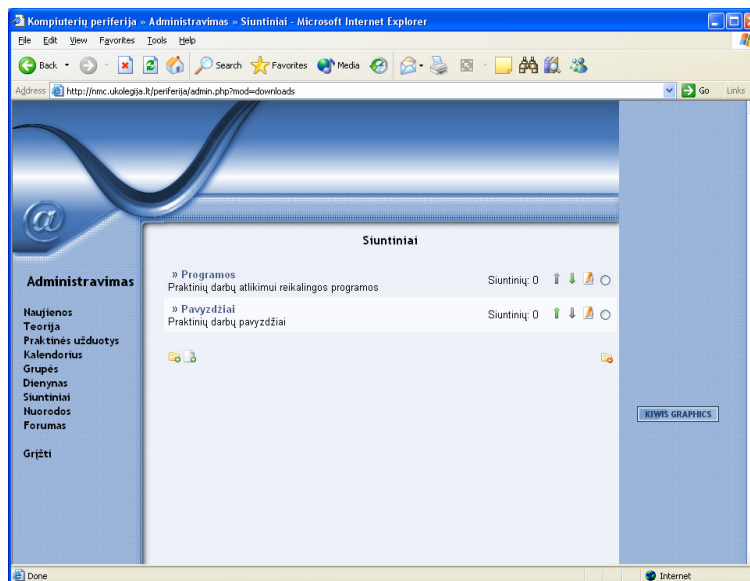
Jei reikia, tam tikrą atsiskaitymą (26 pav.) galima redaguoti (spaudžiant nuorodą *Redaguoti*) arba ištrinti (nuoroda *Trinti*). Trinant arba redaguojant reikia atkreipti dėmesį į bendrą procentų skaičių. Kai

jis nėra lygus 100, tada yra pažymimas raudonai. Norint užduotį įvertinti, reikia paspausti atitinkamo studento užduotį atitinkantį langelį. Atveriamas praktinės užduoties vertinimo žymėjimo langas (28 pav.).



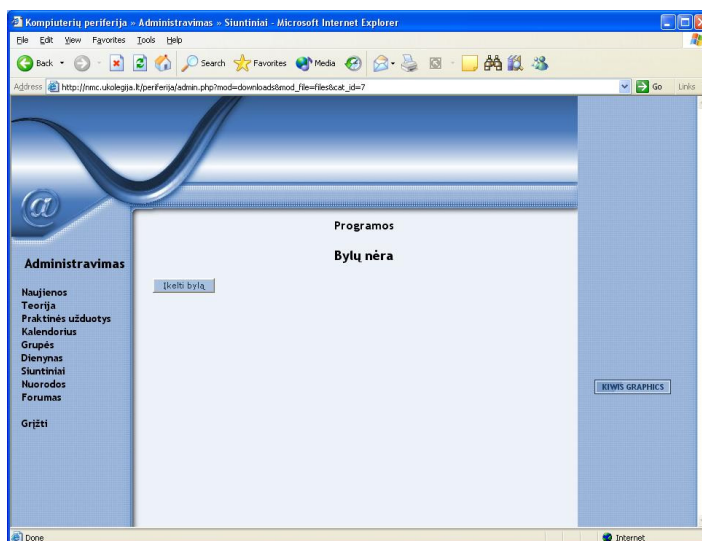
28 pav. Praktinės užduoties vertinimo žymėjimo langas

Administratorius gali įdėti parsisiuntimui skirtus failus. Tam yra skirta administravimo įrankių nuoroda **Siuntiniai**. Atveriamas langas su jau esančių siuntinių sąrašu (29 pav.).



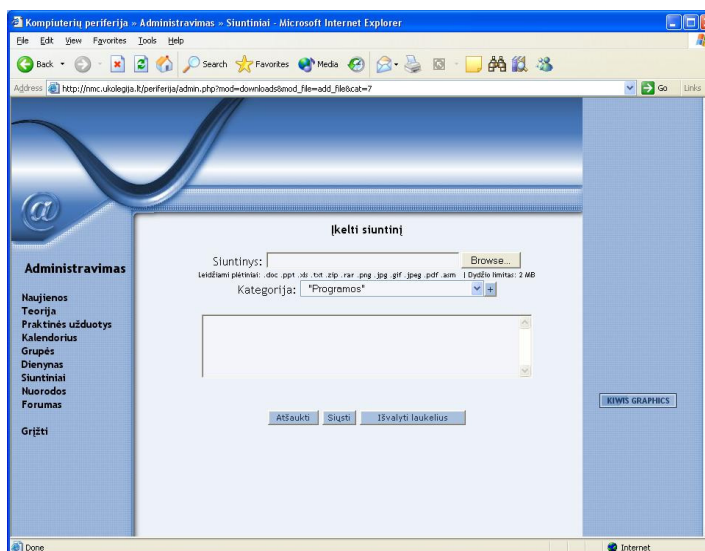
29 pav. Siuntinių kategorijų sąrašas

Paspaudus ant reikiamos kategorijos, atveriamas langas kur galima įdėti failus (30 pav.).



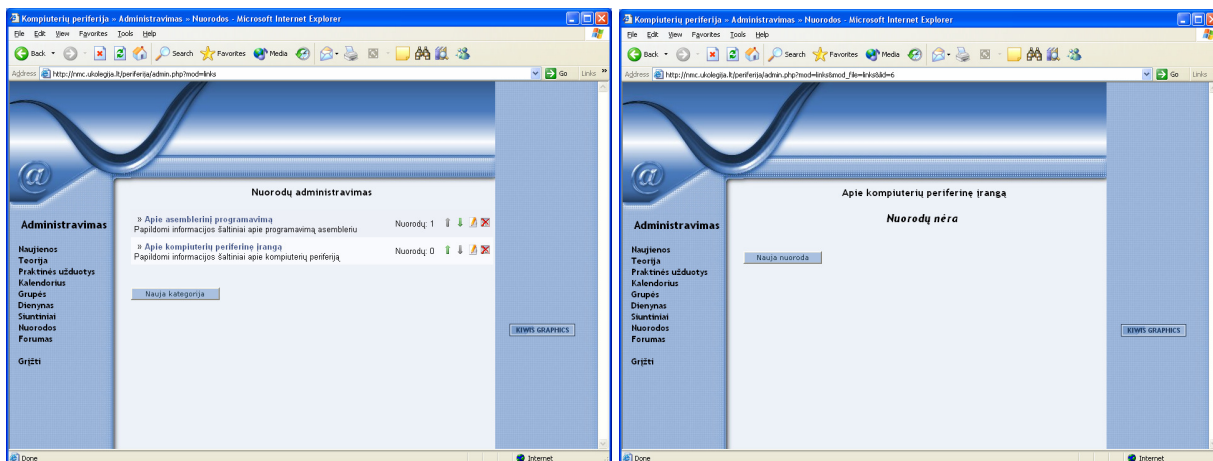
30 pav. Siuntinių įkėlimo langas

Norint įdėti failą, reikia paspausti mygtuką **Įkelti bylą** (31 pav.). Paspaudus mygtuką **Browse...**, reikia surasti failą, esant reikalui, galima pasirinkti kategoriją, įrašyti aprašymą bei įkėlimą patvirtinti spaudžiant mygtuką **Siųsti**.



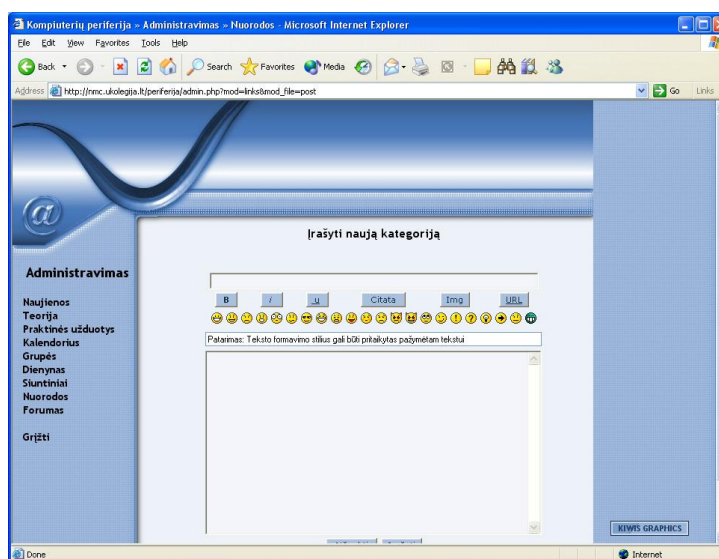
31 pav. Failo įdėjimo langas

Nuorodų į papildomus informacijos šaltinius įkėlimui bei redagavimui yra skirtas administravimo įrankis **Nuorodos**. Atveriamas langas su esančių nuorodų kategorijų sąrašu arba pranešimu, kad šiuo metu nuorodų nėra (32 pav.).



32 pav. Nuorodų kategorijų sąrašas

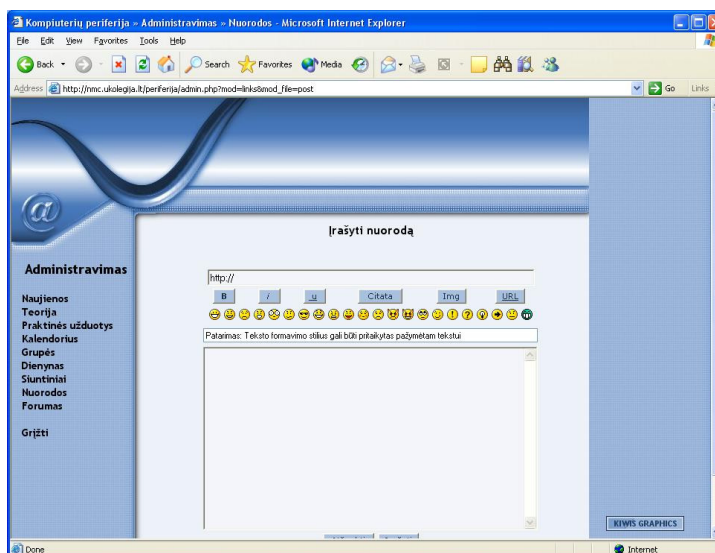
Paspaudus mygtuką **Nauja kategorija**, galima sukurti naują kategoriją nuorodoms (33 pav.).



33 pav. Nuorodų kategorijos kūrimo langas

Reikia įvesti kategorijos pavadinimą bei trumpą aprašymą. Informacijai išsaugoti reikia spausti mygtuką **Irašyti**.

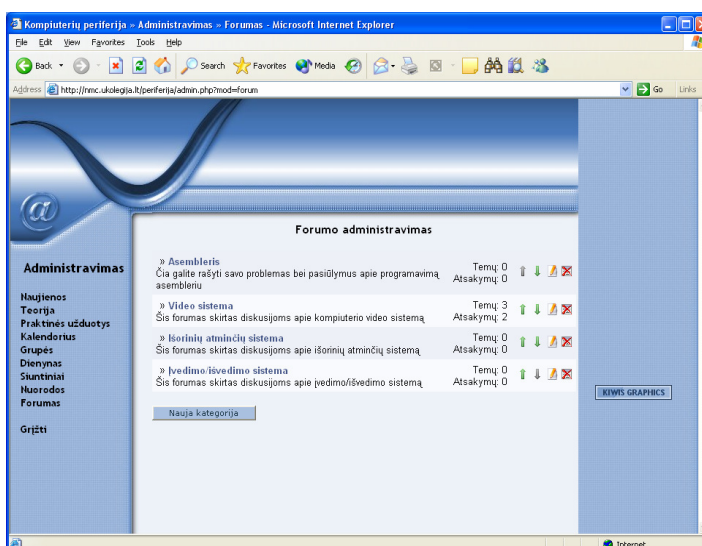
Paspaudus ant nuorodos kategorijos pavadinimo (32 pav.), atveriamas langas, kuriame reikia įvesti nuorodą. Tam reikia paspausti mygtuką **Nauja nuoroda** (34 pav.). Nuorodai išsaugoti reikia spausti mygtuką **Irašyti**.



34 pav. Nuorodos įrašymas

Taip pat administratorius gali sukurti forumus. Tam yra skirtas administravimo įrankis **Forumas**. Atveriamas langas su forumų sąrašu (35 pav.). Norint sukurti naują forumą, reikia spausti mygtuką

Nauja kategorija



35 pav. Forumų sąrašas

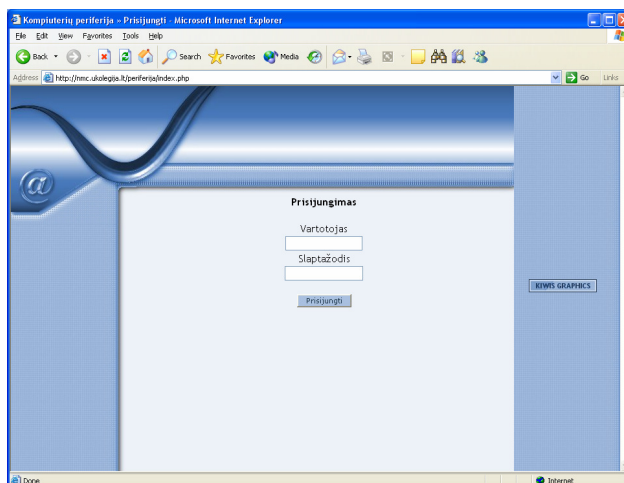
Paspaudus kairėje lango pusėje esančią nuorodą **Grižti**, sugrįžtama į pradinį vartotojo-administratoriaus langą.

Srityje **Mokslai** esančių nuorodų funkcijos yra tos pačios, kaip ir prisijungus vartotojui-studentui, todėl šios funkcijos aprašomos vartotojo vadove studentui.

7 PRIEDAS. Mokymo e-priemonės vadovas studentui

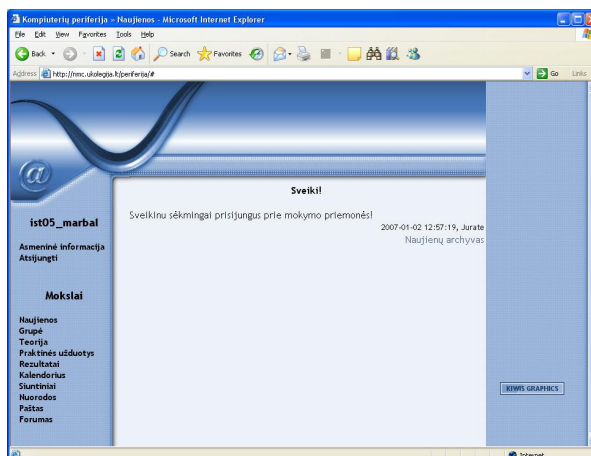
Mokymo e-priemonė įdėta į Utenos kolegijos nuotolinio mokymo centre esantį serverį ir pasiekama adresu: <http://nmc.ukolegija.lt/priferija>. Ši mokymo priemonė yra skirta registruotiems vartotojams, todėl pirmiausiai pasirodžiusioje formoje (1 pav.) reikia įvesti vartotojo duomenis – vartotojo prisijungimo vardą bei slaptažodį – bei patvirtinti įvedimą.

Studentui jungiantis pirmą kartą, vartotojo vardas bei slaptažodis sutampa, ir juos sistema sugeneruoja automatiškai. Dėstytojas-administratorius registruodamas studentą įveda jo vardą, pavardę bei jį priskiria tam tikrai akademinėi grupei. Vartotojo vardas sudaromas taip: pirmiausiai yra akademinės grupės pavadinimas (išmetant visus tarpus, brūkšnelius ar kt. panašius simbolius), toliau eina pabraukimo brūkšnelis (_), bei po jo yra pirmosios trys vardo bei pirmosios trys pavardės raidės (lietuviškų rašmenų ženklai pakeičiami atitinkamais lotyniškais rašmenimis). Pvz. IST-05 akademinės grupės studentui Kęstučiui Žukaičiui sistema suteiks prisijungimo vardą ist05_keszuk.



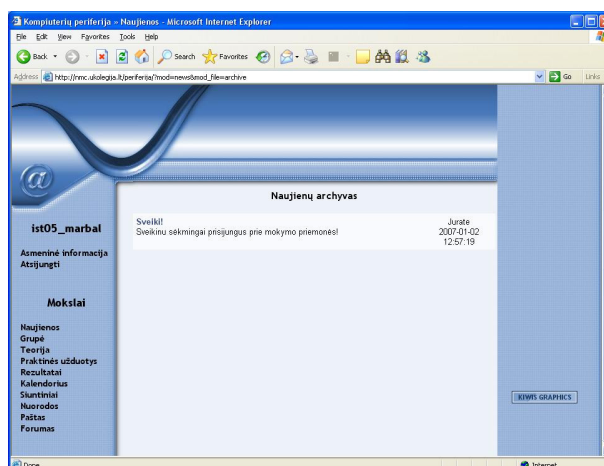
1 pav. Vartotojo prisijungimo forma

Prisijungus prie mokymo priemonės, atveriamas pagrindinis vartotojo-studento langas, kuriame pirmiausiai pateikiamos naujienos (2 pav.). Šiame lange yra pateikiama paskutinė įrašytoji naujiena.



2 pav. Vartotojo-studento pagrindinis langas

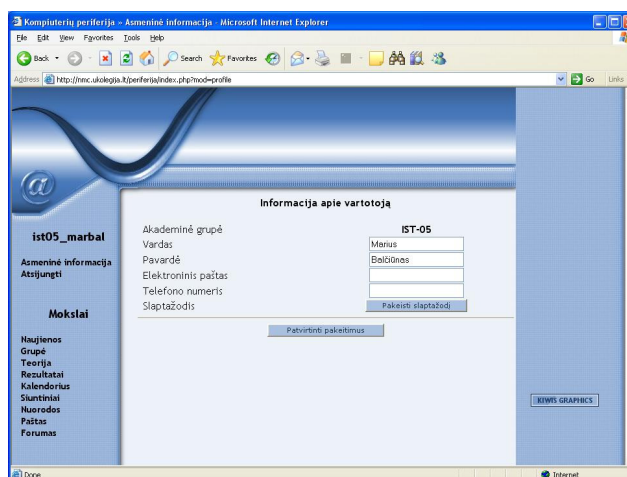
Norint peržiūrėti kitas naujienas, reikia paspausti po naujiena esančią nuorodą *Naujienu archyvas*. Atveriamas langas su visomis naujienomis:



3 pav. Naujienu archyvo langas

Toliau vartotojas-studentas spausdamas kairėje pusėje esančias nuorodas gali pasirinkti tokius veiksmus: gali peržiūrėti bei redaguoti asmeninę informaciją, peržiūrėti naujienas, peržiūrėti savo akademinės grupės studentų sąrašą, studijuoti pateikiamą metodinę medžiagą, peržiūrėti praktines užduotis, peržiūrėti praktinių užduočių vertinimus (tik savo), peržiūrėti atsiskaitymų bei konsultacijų grafiką, parsisiųsti įdėtus failus, naudotis pateikiamomis nuorodomis į papildomus informacijos šaltinius, naudotis vietiniu elektroniniu paštu bei dalyvauti forumuose.

Paspaudus kairėje pusėje esančią nuorodą **Asmeninė informacija** galima peržiūrėti bei keisti vartotojo informaciją (4 pav.):



4 pav. Informacijos apie vartotoją peržiūros-keitimo langas

Atsivėrusiame lange galima pakeisti vardą, pavardę, elektroninio pašto adresą, telefono numerį. Paspaudus mygtuką **Pakeisti slaptažodį**, galima pakeisti slaptažodį (5 pav.):

Slaptažodžio keitimas

Senas slaptažodis

Naujas slaptažodis

Dar kartą

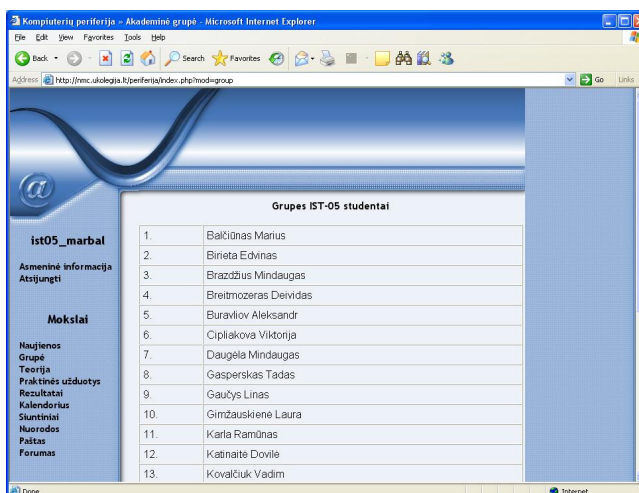
5 pav. Slaptažodžio keitimo langas

Laukelyje *Senas slaptažodis* reikia įvesti senąjį slaptažodį, o laukeliuose *Naujas slaptažodis* ir *Dar kartą* įvesti bei pakartoti naująjį slaptažodį. Paspaudus mygtuką **Patvirtinti pakeitimus** pakeitimai išsaugomi. Apsigalvojus reikia spausti mygtuką **Atšaukti**. Grįžtama į informacijos keitimo langą (4 pav.).

Norint išsaugoti ten atliktus pakeitimus, reikia paspausti mygtuką **Patvirtinti pakeitimus**.

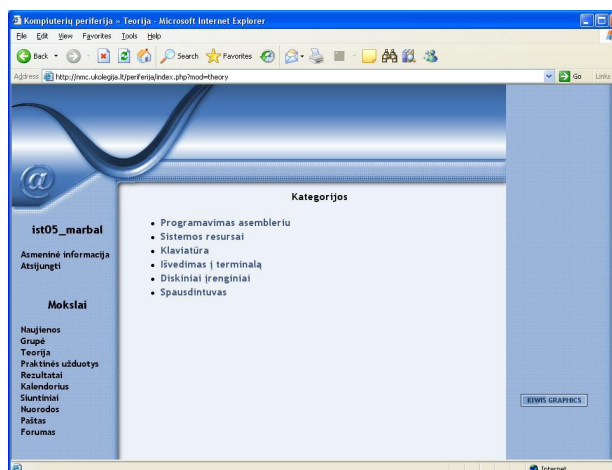
Kairėje esanti sritis **Mokslai** susijusi su studijų procesu. Paspaudus nuorodą **Naujienos**, galima peržiūrėti mokymo priemonėje esančias naujienas (2 ir 3 pav.).

Paspaudus nuorodą **Grupė**, galima peržiūrėti savo akademinės grupės studentų sąrašą (6 pav.). Šios priemonės vartotojas-administratorius nematys.



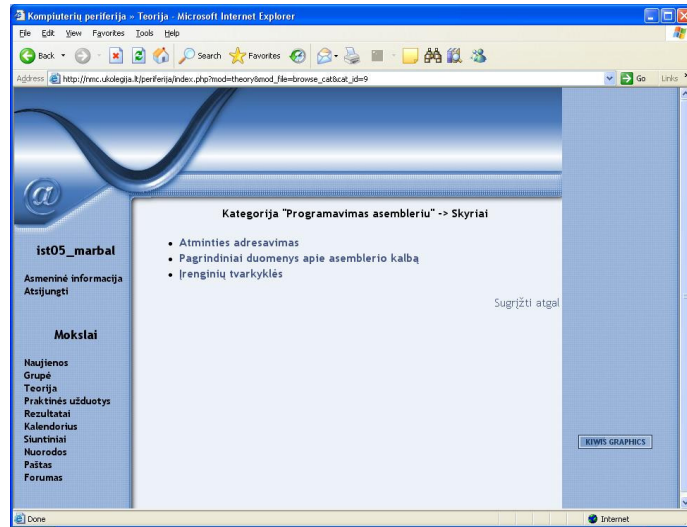
6 pav. Akademinės grupės sąrašas

Paspaudus nuorodą **Teorija**, galima peržiūrėti teorinę medžiagą. Pirmiausiai atveriamas langas su pagrindinių kategorijų sąrašu (7 pav.).



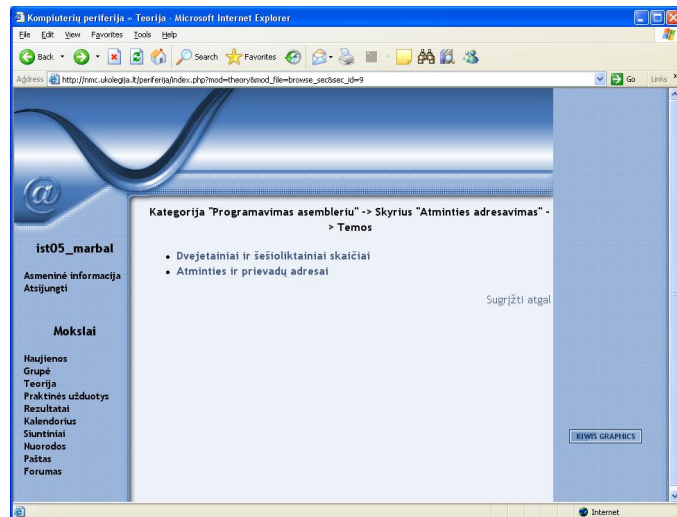
7 pav. Teorijos kategorijų sąrašas

Paspaudus ant konkrečios kategorijos pavadinimo, atveriamas langas su tos kategorijos skyriais (8 pav.). Norint grįžti į kategorijų langą, reikia spausti nuorodą *Sugrįžti atgal*.



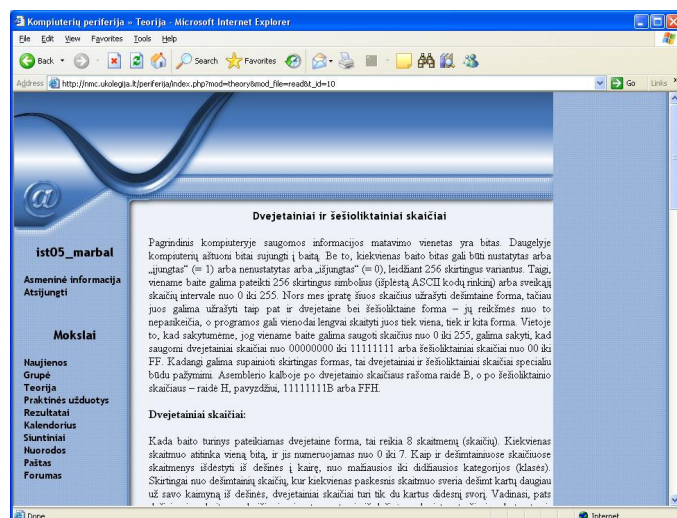
8 pav. Tam tikros kategorijos skyriai

Paspaudus ant konkretaus skyriaus pavadinimo, atveriamas langas su tame skyriuje esančiomis temomis (9 pav.). Norint grįžti į skyrių sąrašą, reikia paspausti nuorodą *Sugrįžti atgal*.



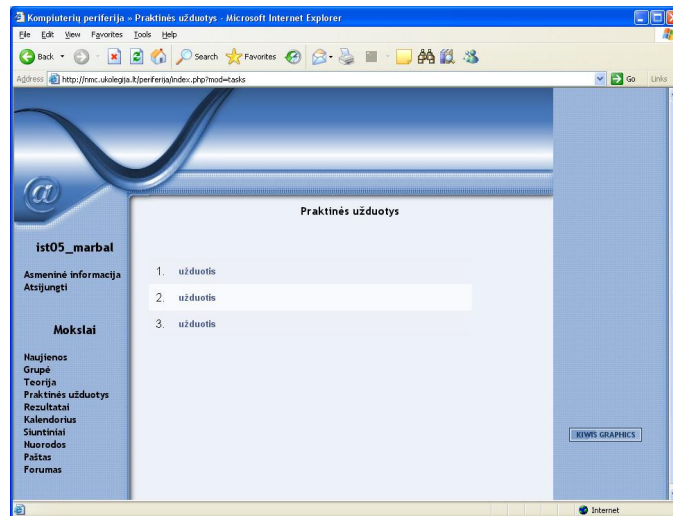
9 pav. Tam tikro skyriaus temos

Paspaudus ant temos pavadinimo, atveriamas langas su tos temos teorine medžiaga (10 pav.).



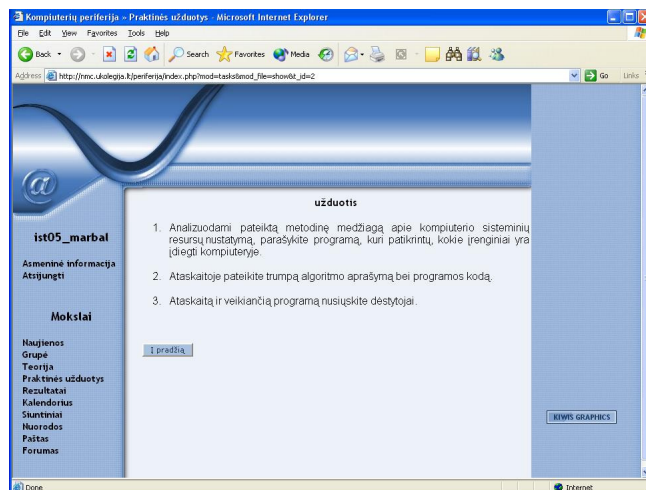
10 pav. Teorinė medžiagos langas

Paspaudus kairėje pusėje esančią nuorodą **Praktinės užduotys**, atveriamas langas su praktinių užduočių sąrašu (11 pav.).



11 pav. Praktinių užduočių sąrašas

Paspaudus ant praktinės užduoties pavadinimo, atveriamas langas su praktinės užduoties aprašymu (12 pav.).



12 pav. Praktinė užduotis

Paspaudus nuorodą **Rezultatai**, studentui atveriamas jo atliktų praktinių užduočių vertinimų lentelė (13 pav.). Šios vietos nemato vartotojas-administratorius.

13 pav. Studento atliktų praktinių užduočių įvertinimai

Atsiskaitymas	Vertė %	Įvertinimas
Pirma užduotis	25	8
Antra užduotis	25	7
Egzaminas	50	8
Galutinis įvertinimas	100	7.8

13 pav. Studento atliktų praktinių užduočių įvertinimai

Paspaudus nuorodą **Kalendorius**, atveriamas kalendoriaus, kuriame nurodomos atsiskaitymų ar konsultacijų datos, langas (14 pav.). Dienos su įvykiais yra išskirtos. Mėlynai žymimas nelabai svarbus įvykis, o raudonai pažymimas svarbus įvykis. Jei reikia pakeisti mėnesį, spaudžiamos šalia mėnesio ir metų esančios dvigubos rodyklės (<< norint grįžti į praėjusį mėnesį, >> norint pereiti į ateinančią mėnesį).

14 pav. Įvykių, žyminčių atsiskaitymų ar konsultacijų datas, kalendorius

<< Sausis, 2007 >>						
P	A	T	K	P	Š	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

14 pav. Įvykių, žyminčių atsiskaitymų ar konsultacijų datas, kalendorius

Norint peržiūrėti įvyki, reikia spausti ant įvyki žyminčios dienos. Tada po kalendoriumi parodomi tos dienos įvykiai (15 pav.).

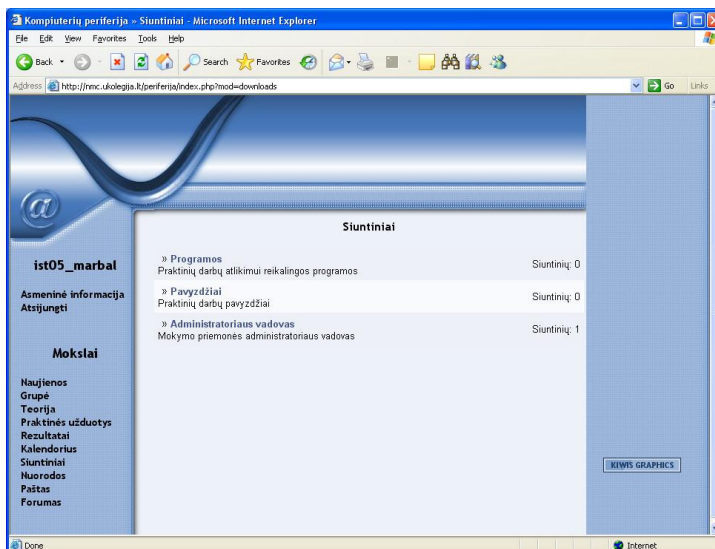
15 pav. Įvykio peržiūros langas

<< Sausis, 2007 >>						
P	A	T	K	P	Š	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

2007 01 9 įvykiai
 1: Priduoti darbą

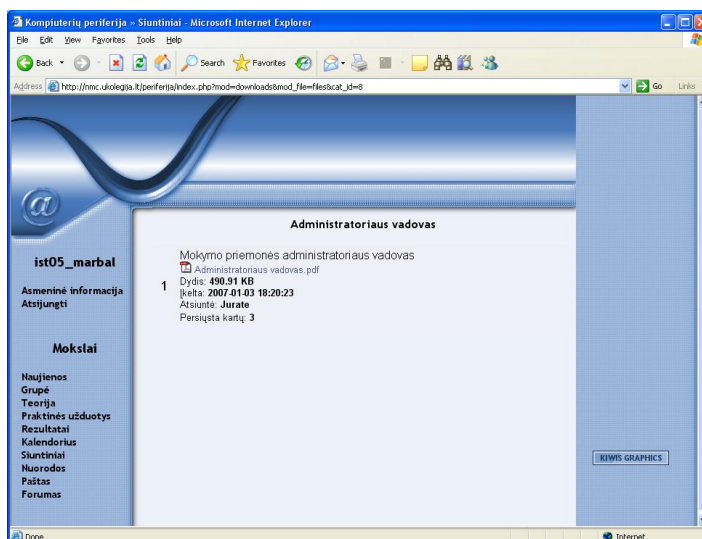
15 pav. Įvykio peržiūros langas

Paspaudus nuorodą **Siuntiniai**, atveriamas langas su parsisiuntimui skirtų failų kategorijomis (16 pav.).



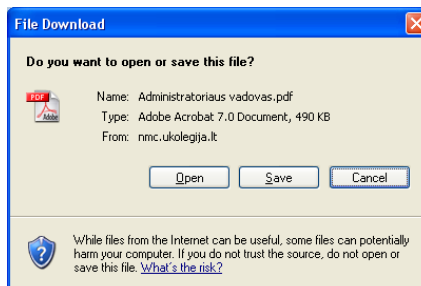
16 pav. Siuntinių kategorijų sąrašas

Paspaudus ant kategorijos pavadinimo, atveriamas langas su ten esančiais failais (17 pav.).



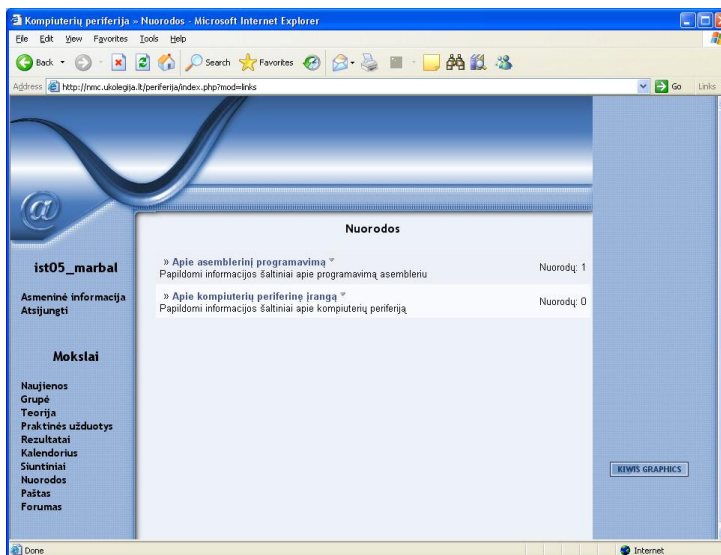
17 pav. Parsisiuntimui skirtų failų sąrašas

Paspaudus ant failo pavadinimo, atveriamas langelis (18 pav.), kuriame galima pasirinkti, ką norite daryti su failu – išsisaugoti (*Save*) ar atverti (*Open*).



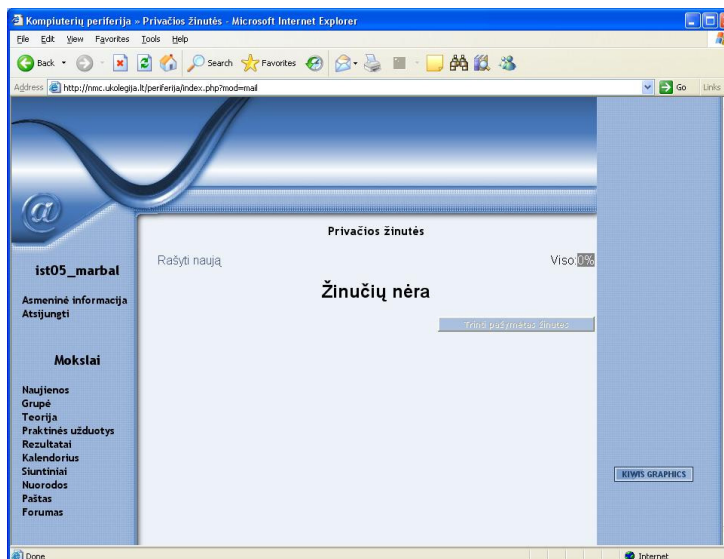
18 pav. Failo siuntimo langas

Pasirinkus **Nuorodos**, atveriamas langas su nuorodų kategorijų ir papildomos informacijos šaltinius sąrašu (19 pav.). Paspaudus ant kategorijos pavadinimo išskleidžiamos nuorodos.



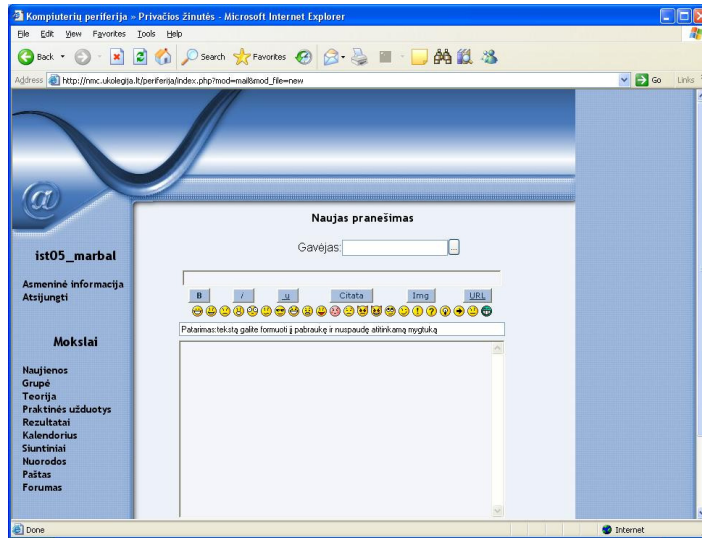
19 pav. Nuorodų sąrašas

Paspaudus nuorodą **Paštas**, atveriamas vietinio elektroninio pašto langas (20 pav.).



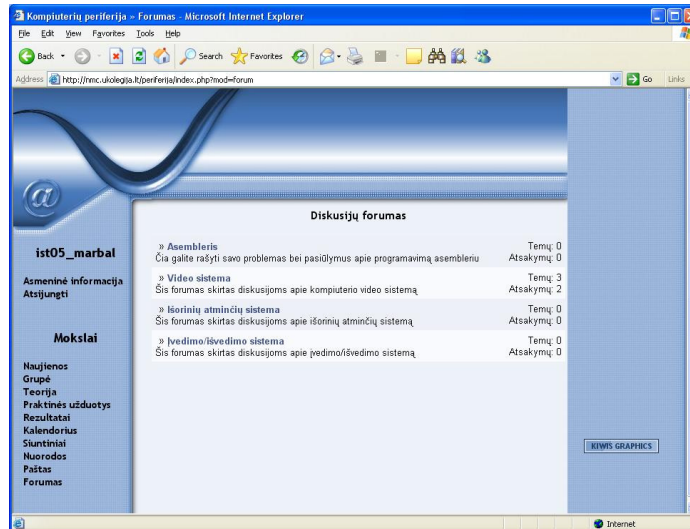
20 pav. Pašto langas

Norint rašyti laišką, reikia paspausti nuorodą *Rašyti naują*. Atsiradusiame lange (21 pav.) galima pasirinkti vartotoją, kuriam rašoma žinutė, įvesti žinutės tekstą, prisegti failą ir patvirtinti išsiuntimą spaudžiant mygtuką **Siųsti**. Šia priemone studentas turi pateikti atliktas praktines užduotis.



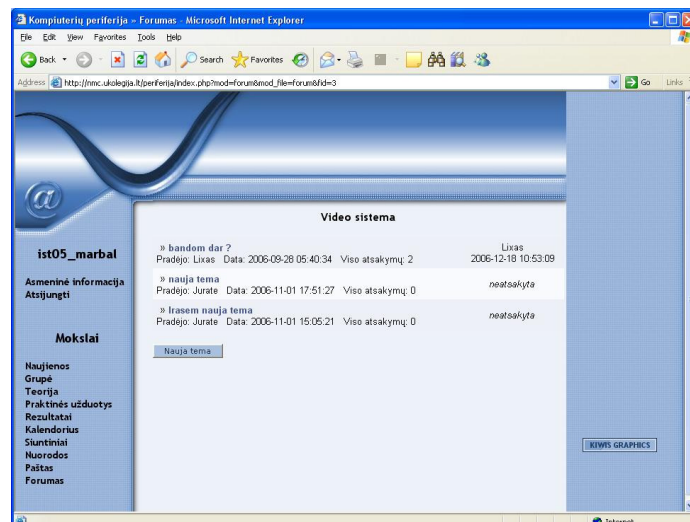
21 pav. Laiško rašymo langas

Paspaudus nuorodą **Forumas**, atveriamas langas su mokymo priemonėje esančių formų sąrašu (22 pav.).



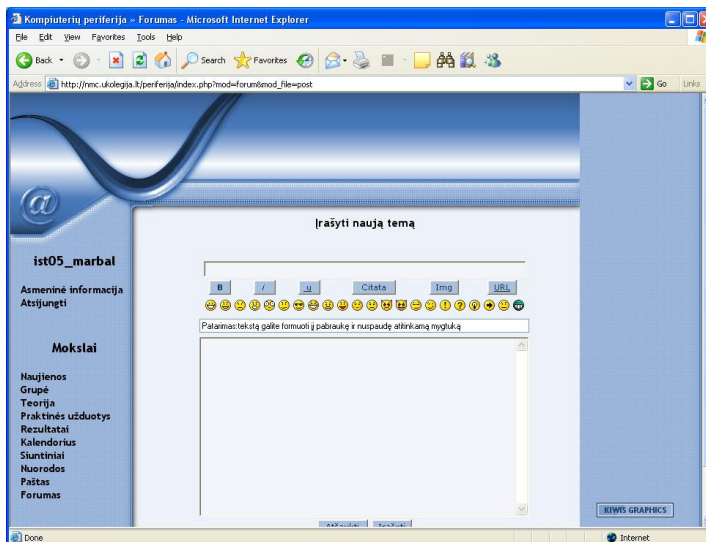
22 pav. Forumų sąrašas

Paspaudus ant forumo pavadinimo, atveriamos to forumo temos (23 pav.).



23 pav. Tam tikro forumo temos

Paspaudus mygtuką **Nauja tema**, galima sukurti naują forumo temą (24 pav.). Reikia užrašyti temos pavadinimą bei žinutę. Norint išsaugoti temą, reikia paspausti mygtuką **Įrašyti**. Paspaudus ant forumo temos pavadinimo, atveriamos to forumo žinutės.



24 pav. Forumo temos kūrimas

8 PRIEDAS.