



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA**

**Petras Tamošiūnas**

**VAIZDO KONFERENCIJŲ SISTEMA  
VIRTUALIOJE MOKYMOSI APLINKOJE**

Magistro darbas

**Vadovas:  
Prof. Dr. S. Gudas**

**KAUNAS, 2010**



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA**

**Petras Tamošiūnas**

**VAIZDO KONFERENCIJŲ SISTEMA  
VIRTUALIOJE MOKYMOSI APLINKOJE**

Magistro darbas

Recenzentas

Dr. Ramūnas Kubiliūnas

2010-05-31

Vadovas

Prof. Dr. Saulius Gudas

2010-05-31

Atliko

IFN-8/2 gr. stud.:

Petras Tamošiūnas

2010-05-31

**KAUNAS, 2010**

## TURINYS

1	ĮVADAS	7
2	ANALITINĖ DALIS	10
2.1	Analizės tikslas	10
2.2	Studijų proceso dalyviai bei mokymosi priemonės	10
2.3	Sinchroninio mokymosi sistemos modelis	11
2.4	Sinchroninio mokymosi sistemos realizacijos pavyzdys	12
2.5	LieDM bendravimo priemonės	13
2.6	Lyginamoji virtualiųjų mokymosi aplinkų analizė	14
2.6.1	Blackboard/WebCT VMA	15
2.6.2	Moodle VMA	15
2.6.3	ATutor VMA	17
2.6.4	Lotus LearningSpace/LMS VMA	18
2.6.5	Pasirinktų VMA lyginamoji lentelė	19
2.7	Vaizdo transliacijų formatų problema	21
2.8	Lyginamoji vaizdo konferencijų įrankių analizė	23
2.9	Vaizdo transliacijos serverio atrankos kriterijai	25
2.10	Programavimo kalbų ir DBVS atrankos kriterijai	25
2.11	Sistemos vizija po lyginamosios analizės	26
3	TYRIMO DALIS	27
3.1	Kuriamos programinės įrangos inžinerinis procesas	27
3.2	VU KHF nuotolinių studijų vykdant VK proceso modelis	28
3.3	Organizacinės struktūros modelis	29
3.4	Organizacijos veiklos procesų diagramos	30
3.5	VMA Moodle integruojamų VK sistemų procesų modelis	31
3.6	Kompiuterizuojamų veiklos procesų modelis	32
3.7	Kompiuterizuojamos sistemos varianto pasirinkimas	34
3.8	Informacijos sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai	34
3.9	Tyrimo apibendrinimas	35
4	PROJEKTINĖ DALIS	36
4.1	Projekto tikslas	36
4.2	Naudotas projektavimo procesas ir projekto struktūra	36

4.3	Reikalavimų specifikacija	37
4.3.1	Transliacijos posistemis	37
4.3.2	Bendravimo posistemis	41
4.4	Posistemių klasės diagramos	46
4.5	Sistemos loginė architektūra	49
4.6	Vartotojo sąsajos modelis	50
4.7	Valdymo klasių modelis	50
4.8	Dalykinės srities esybių klasių diagrama	50
4.9	Sistemos ir jos elementų būsenų modeliai	51
4.10	Duomenų bazės schema ir lentelių specifikacijos	51
4.11	Projekto dalies apibendrinimas	54
5	VARTOTOJO DOKUMENTACIJA	55
5.1	Komponentų įdiegimo diagrama	55
5.2	Reikalavimai sistemos funkcionavimo palaikymui	55
5.3	Vartotojo vadovas	56
5.3.1	Sistemos paskirtis ir vartotojai	56
5.3.2	Rolės „Dėstytojas“ darbo galimybės	56
5.3.3	Rolės „Studentas“ ir „Svečias“ darbo galimybės	57
5.3.4	Bendros registruotų vartotojų darbo galimybės	57
5.3.5	Pagrindinės sistemos funkcijos	58
5.4	Sistemos įdiegimo aprašymas	62
6	PRODUKTO KOKYBĖS ĮVERTINIMAS	63
6.1	Sistemos testavimo planas, duomenys ir rezultatai	63
6.2	Sistemos testavimo etapai	63
6.3	Sukurto įrankio tobulinimas	64
7	IŠVADOS	65
8	LITERATŪRA	66
9	SUMMARY	68
10	TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS	69
	PRIEDAI	70
	1 priedas. Testavimo duomenys	70
	2 priedas. Vartotojų ekranų formos ir pavyzdžiai	71

3 priedas. Magistranto straipsnių lentelė	73
4 priedas. Straipsnio (nr. 1) kopija	74
5 priedas. Straipsnio (nr. 2) kopija	79
6 priedas. Straipsnio (nr. 3) kopija	83
7 priedas. Straipsnio (nr. 4) kopija	86

## Lentelių turinys

1 lentelė.	VMA lyginamoji analizė .....	19
2 lentelė.	VK įrankių lyginamoji analizė.....	24
3 lentelė.	Moodle VMA reikalavimai programinei įrangai.....	26
4 lentelė.	Transliacijos posistemio proceso „Įvesti nustatymus” specifikacija.....	38
5 lentelė.	Transliacijos posistemio proceso „Registruoti modulį” specifikacija.....	39
6 lentelė.	Transliacijos posistemio proceso „Registruoti studentą” specifikacija.....	40
7 lentelė.	Bendravimo posistemio proceso „Užduoti klausimą” specifikacija.....	42
8 lentelė.	Bendravimo posistemio proceso „Skaityti klausimą” specifikacija .....	43
9 lentelė.	Bendravimo posistemio proceso „Demonstruoti skaidres” specifikacija.....	44
10 lentelė.	Bendravimo posistemio proceso „Stebėti transliaciją” specifikacija .....	45
11 lentelė.	Detalūs duomenų bazės lentelių aprašai .....	53
12 lentelė.	Valdymo mygtukų grupės ir paskirtis.....	58
13 lentelė.	Nustatymų aiškinamoji lentelė .....	59
14 lentelė.	Greitosios navigacijos aiškinamoji lentelė .....	60
15 lentelė.	Sistemos funkcijų paskirtis .....	61
16 lentelė.	Sistemos testavimo scenarijų ir gautų rezultatų lentelė.....	63

## Paveikslų turinys

1 paveikslas.	Sinchroninės mokymosi sistemos modelis.....	12
2 paveikslas.	ViPS ir VK tinklo technologinė realizacija.....	13
3 paveikslas.	OS platformos paplitimo internautų tarpe statistika.....	22
4 paveikslas.	Naršyklių paplitimo statistika.....	22
5 paveikslas.	Millward Brown tyrimas, atliktas 2010 metų kovo mėn.....	22
6 paveikslas.	Kuriamos sistemos struktūrinė vizija po VK ir VMA lyginamųjų analizių.....	26
7 paveikslas.	Krioklio programinės įrangos inžinerijos proceso modelis.....	28
8 paveikslas.	VU KHF nuotolinių studijų vykdant VK proceso modelis.....	28
9 paveikslas.	Organizacinės struktūros modelis.....	29
10 paveikslas.	Paskaitų skaitymo proceso modelis.....	30
11 paveikslas.	Bendravimo proceso modelis.....	31
12 paveikslas.	VMA Moodle integruojamų VK sistemų proceso modelis.....	32
13 paveikslas.	Sistemų priežiūros skyriaus transformacijos modelis.....	33
14 paveikslas.	NS studijų administravimo skyriaus transformacijos modelis.....	33
15 paveikslas.	Transliacijos posistemio veiklos procesų modelis.....	37
16 paveikslas.	Įvesti nustatymus sekų diagrama.....	38
17 paveikslas.	Registruoti modulį sekų diagrama.....	39
18 paveikslas.	Registruoti studentą sekų diagrama.....	40
19 paveikslas.	Transliacijos startavimas sekų diagrama.....	41
20 paveikslas.	Bendravimo posistemio veiklos procesų modelis.....	41
21 paveikslas.	Užduoti klausimą sekų diagrama.....	42
22 paveikslas.	Skaityti klausimą sekų diagrama.....	43
23 paveikslas.	Demonstruoti skaidres sekų diagrama.....	44
24 paveikslas.	Stebėti transliaciją sekų diagrama.....	45
25 paveikslas.	Transliacijos posistemio klasių diagrama.....	46
26 paveikslas.	Bendravimo posistemio analizės klasių diagrama.....	47
27 paveikslas.	Įvesti nustatymus panaudojimo atvejo realizacija.....	47
28 paveikslas.	Transliacijos startavimas panaudojimo atvejo realizacija.....	47
29 paveikslas.	Registruoti modulį panaudojimo atvejo realizacija.....	47
30 paveikslas.	Registruoti vartotojus panaudojimo atvejo realizacija.....	48
31 paveikslas.	Skaityti klausimą klasių diagrama.....	48

32 paveikslas.	Užduoti klausimą klasių diagrama.....	48
33 paveikslas.	Stebėti transliaciją klasių diagrama .....	48
34 paveikslas.	Demonstruoti skaidres klasių diagrama.....	49
35 paveikslas.	Posistemų loginės architektūros modelis.....	49
36 paveikslas.	Vartotojo sąsajos modelis .....	50
37 paveikslas.	Transliacijos posistemio valdymo klasių diagrama.....	50
38 paveikslas.	Transliacijos ir bendravimo posistemų esybių klasių diagrama.....	51
39 paveikslas.	Transliacijos posistemio esybių klasių diagrama .....	51
40 paveikslas.	Transliacijos vykdymo būsenų diagrama .....	51
41 paveikslas.	Duomenų bazės schema.....	52
42 paveikslas.	Bendravimo posistemio duomenų bazės schema .....	53
43 paveikslas.	Komponentų diegimo diagrama .....	55
44 paveikslas.	Įrankio įkėlimas .....	56
45 paveikslas.	Nustatymų puslapio ištrauka.....	57
46 paveikslas.	Pokalbio langas .....	58
47 paveikslas.	Forumo langas .....	58
48 paveikslas.	Nustatymų langas.....	59
49 paveikslas.	Vaizdo konferencijų įrankio „Dėstytojas“ rolės vaizdas .....	71
50 paveikslas.	Vaizdo konferencijų įrankio „Studentas“ rolės vaizdas .....	71
51 paveikslas.	Vaizdo konferencijų įrankio „VideoPI“ nustatymų lango ištrauka.....	72
52 paveikslas.	Vaizdo konferencijų įrankio „VideoPI“ pokalbio funkcija .....	72
53 paveikslas.	Vaizdo konferencijų įrankio „VideoPI“ forumo funkcija .....	72



## 1. ĮVADAS

Šiuolaikinėje informacinėje visuomenėje žmogaus veiklai mokykloje ar universitete įgytų žinių ir įgūdžių dažnai nepakanka. Dėl sparčios technologijų, socialinio gyvenimo ir ekonominių procesų kaitos darbo rinka reikalauja nuolatinio kvalifikacijos tobulinimo, todėl dirbantieji, kvalifikacijai palaikyti, priversti nuolatos mokytis: įsisavinti naujus veiklos metodus, technologijas, išmokti jas pritaikyti. Tačiau žinios ne visuomet lengvai pasiekiamos - galimi nepatogumai: administraciniai, vietos ar laiko neatitikimai interesantų poreikiams. Darbdaviui dažnai nenaudinga išleisti darbuotoją mokytis dienos metu, vietoj jo ieškant laikinos pamainos. Sėkmingai spręsti šias problemas gali padėti nuotolinis mokymasis, pasitelkus šiuolaikines informacines ir komunikacines technologijas (IKT). Viena iš labiausiai paplitusių mokymosi technologijų - virtuali mokymosi aplinka.

Ilgą laiką nuotolinio mokymosi ir e. mokymosi sektoriuje vyravo virtualios mokymosi aplinkos, kurios rėmėsi asinchroninio mokymosi galimybėmis. Sinchroninio nuotolinio mokymosi pritaikymas buvo ribotas dėl pakankamai aukštų techninių reikalavimų [16]. Tobulėjant technologijoms ir atsirandant pigiems, internetu grįstiems, bendravimo sprendimams, atsirado tendencija nuotoliniame mokyme naudoti vis daugiau sinchroninio mokymosi elementų, pradėtos aktyviai naudoti vaizdo konferencijos. Lietuvoje nuotoliniam studijų procesui gerinti sukurtas vaizdo konferencijų tinklas – Lietuvos distancinio mokymosi tinklo (LieDM) dalis.

Lietuvos distancinio mokymosi tinklas nuotolinių studijų procesui teikė šias sistemas: virtualią mokymosi aplinką WebCT/Blackboard Vista, vaizdo konferencijų (VK) tinklą, vaizdo interaktyvių pateikčių sistemą (ViPS) (transliacijų serverį). Ekonominė krizė palietusi daugelį veiklos sričių, pasiekė ir Lietuvos virtualaus universiteto programos uždavinį LieDM, iki šiol sėkmingai teikusį Blackboard sistemos paslaugas. Sumažėjus uždavinio finansavimui tapo aiškus nemokamos virtualios mokymosi aplinkos poreikis. Pasirinkta iki tol lygiagrečiai naudota atvirojo kodo VMA Moodle [13].

LieDM VK tinklo sprendimas pasižymi aukšta transliacijos kokybe, tačiau reikalauja stabilios interneto prieigos, kas ne visuomet lengvai pasiekama namų vartotojams. Dar didesnis sistemos minusas – didelė galinės įrangos kaina. Todėl šį tinklą sudaro tik švietimo institucijos, išgalinčios įsigyti būtiną įrangą. Šiems trūkumams pašalinti pradėta naudotis sistema ViPS – leidžianti vaizdo paskaitų transliacijas su itin mažais reikalavimais tinklo greitaveikai. Nepaisant to egzistuoja bendras šių sistemų trūkumas – sistemų priežiūros išlaidos. Sėkmingai vaizdo konferencijų transliacijai ar ViPS paskaitai reikalinga techninio personalo/administratoriaus pagalba.

Šiame darbe analizuojama galimybė integruoti vaizdo konferencijų sistemą virtualioje mokymosi aplinkoje apjungiant vaizdo konferencijų ir sistemos ViPS funkcionalumą, bei kompiuterizuoti šiuo metu vykdomus organizacijos administratoriaus funkcijas – tokiu būdu mažinti organizacijos nuotolinių studijų veiklos išlaidas, neprarandant vaizdo konferencijų teikiamo funkcionalumo. Darbe analizuojamos virtualios mokymosi aplinkos. Apžvelgiami pasaulinėje ir Lietuvos praktikoje taikomi vaizdo konferencijų sprendimai. Atliekamas dabar naudojamų LieDM tinkle naudojamų VK ir ViPS sistemų funkcijų tyrimas VU KHF nuotolinių studijų procese. Apibendrinami rezultatai. Pateikiamas vaizdo konferencijų integravimo virtualioje mokymosi aplinkoje modelis.

**Magistrinio darbo tikslas** - išanalizuoti, suprojektuoti, realizuoti ir įdiegti prototipinę vaizdo konferencijų sistemą virtualioje mokymosi aplinkoje (VMA), kuri apjungtų šiuo metu LieDM tinklo naudojamų VK ir ViPS sistemų funkcines galimybes ir panaudojant naujus vaizdo transliacijos internetu sprendimus sumažintų žmogiškųjų resursų reikalingų vaizdo konferencijoms teikti išteklius. Tokiu būdu siekiama optimizuoti Vilniaus universiteto Kauno humanitarinio fakulteto (VU KHF) nuotolinių studijų teikiant vaizdo konferencijas procesą.

Darbas atliekamas atsižvelgiant į šiandienos nuotolinio mokymosi situaciją pasaulyje ir Lietuvoje. Sistema kuriama laikantis naujausių technologinių tendencijų, bei atsižvelgiant į šiuo metu rinkoje esančias alternatyvas.

Darbo rezultatas bus pritaikytas - VU KHF nuotolinėse studijose, galimas pritaikymas – kitose Lietuvos edukacinėse organizacijose.

**Tiksiai, kuriuos siekiama įgyvendinti, sukūrus ir integravus naująją sistemą:**

- išplėsti organizacijos VMA papildomu funkcionalumu;
- sumažinti žmogiškųjų resursų sąnaudas nuotolinių studijų aptarnavime;
- supaprastinti vaizdo konferencijų naudojimą pagrindiniams studijų proceso dalyviams: dėstytojui ir studentui ;

**Darbo uždaviniai:**

**Funkciniai**

- Analizuoti Lietuvoje paplitusių VMA funkcines ir technines savybes, atlikti lyginamąją savybių analizę.
- Analizuoti vaizdo konferencinių sistemų funkcines ir technines savybes, atlikti lyginamąją savybių analizę.
- Analizuoti vaizdo konferencinių sistemų integruotų VMA funkcines ir technines savybes, atlikti lyginamąją savybių analizę.

- Analizuoti galimus/naudojamus technologinius sprendimus vaizdo konferencijų įrangai realizuoti, atlikti technologijų lyginamąją analizę.
- Tyrimo dalyje sudaryti organizacijos nuotolinių studijų proceso veiklos modelį: organizacijos struktūros modelį, išskirti kompiuterizuojamus panaudojimo atvejus, pasirinkti kompiuterizuojamos sistemos variantą, apibrėžti sistemai keliamus nefunkcinius reikalavimus;
- Projekto dalyje specifikuoti sistemai keliamus funkciniai ir nefunkcinius reikalavimus, suprojektuoti sistemos loginę architektūrą, sudaryti vartotojo sąsajos modelį, dalykinės srities esybių modelį, valdymo klasių modelį, duomenų bazės schemą. Sudaryti sekų diagramas;
- Vartotojo vadovo bei kokybės vertinimo dalyse sudaryti komponentų ir įdiegimo diagramas, pateikti sistemos testavimo planą, suformuoti vartotojo vadovą ir sistemos įdiegimo aprašymus;
- Pabaigoje pateikti išvadas.

### **Technologiniai**

- Sukurti autorinės sistemos konceptualų modelį (architektūra).
- Sukurti sistemos projektą.
- Realizuoti ir testuoti projektuotą sistemą.

## 2. ANALITINĖ DALIS

### 2.1. Analizės tikslas

Analizės tikslas - aptarti studijų proceso dalyvius ir mokymo priemones, sinchroninio mokymosi sistemos modelį. Išanalizuoti:

- Lietuvoje paplitusių VMA funkcines ir technines savybes;
- Atlikti lyginamąją savybių analizę, vaizdo konferencinių sistemų funkcines ir technines savybes;
- Atlikti lyginamąją savybių analizę, vaizdo konferencinių sistemų integruotų VMA funkcines ir technines savybes;
- Apžvelgti galimus/naudojamus technologinius sprendimus vaizdo konferencijų įrangai realizuoti.

### 2.2. Studijų proceso dalyviai bei mokymosi priemonės

Pagrindiniai studijų proceso dalyviai yra dėstytojas ir studentas, tačiau be jų paprastai dalyvauja ir administratorius, kuris užtikrina savalaikę studijų proceso pradžią bei sklandžią eigą, ir asistentas, kuris padeda dėstytojui ir studentui valdyti įrangą bei atlikti veiksmus su studijų procese naudojamomis papildomomis priemonėmis (fiziniais objektais). Nuotolinėse studijose dalyvių vaidmenys plečiasi. Kadangi nuotolinėse studijose neišvengiama technologijų panaudojimo, atsiranda poreikis techniko vaidmeniui. Šį vaidmenį priklausomai nuo asmens kompetencijų gali atlikti tiek studijų administratorius tiek ir asistentas, arba atskiras dalyvis – sistemų administratorius.

Tiek tradicinėse, tiek ir nuotolinėse studijose mokymosi organizavimui naudojamos įvairios pagalbinės techninės bei metodinės priemonės. Skiriasi tai, kad nuotoliniame mokymesi šias priemones stengiamasi realizuoti virtualioje erdvėje. Sinchroniniame mokymosi procese naudojamas priemones apibendrintai galima suskirstyti į šias kategorijas:

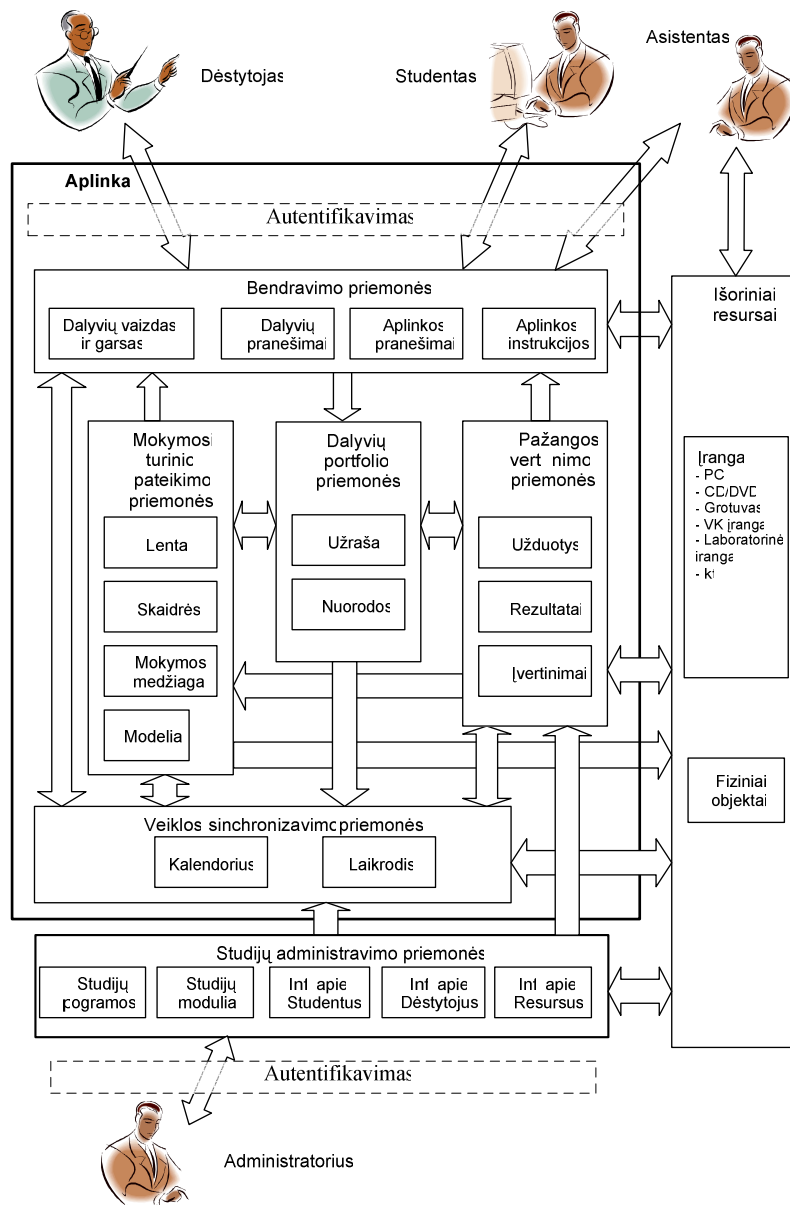
- *Bendravimo priemonės* (dalyvių vaizdas ir garsas, dalyvių pranešimai, aplinkos instrukcijos bei aplinkos pranešimai);
- *Mokymosi turinio pateikimo priemonės* (lenta, skaidrės, mokymosi medžiaga, modeliai);
- *Dalyvių portfolio priemonės* (užrašai, nuorodos);
- *Pažangos vertinimo priemonės* (užduotys, rezultatai, įvertinimai);
- *Veiklos sinchronizavimo priemonės* (kalendorius, laikrodis);

- *Išoriniai resursai* (techninė įranga ir fiziniai objektai);
- *Studijų administravimo priemonės* (studijų modulių duomenų bazė, kurso programa, bei informacija apie studentus, dėstytojus ir išorinius resursus);

Išvardintos priemonės yra daugiau ar mažiau tarpusavyje susijusios, o kai kurios galėtų būti priskiriamos kelioms kategorijoms. Pavyzdžiui rezultatai ir įvertinimai galėtų būti priskiriami tiek pažangos vertinimo tiek ir dalyvių portfolio priemonėms. Tam, kad išvengti kartojimosi priemonės priskiriu kategorijai kurioje jos vaidina pagrindinį vaidmenį, o jų papildomą panaudojimą kitose kategorijose išreikšiu grafiškai atvaizduotame modelyje per sąveikos ryšius (žr. 1 paveikslą).

### **2.3. Sinchroninio mokymosi sistemos modelis**

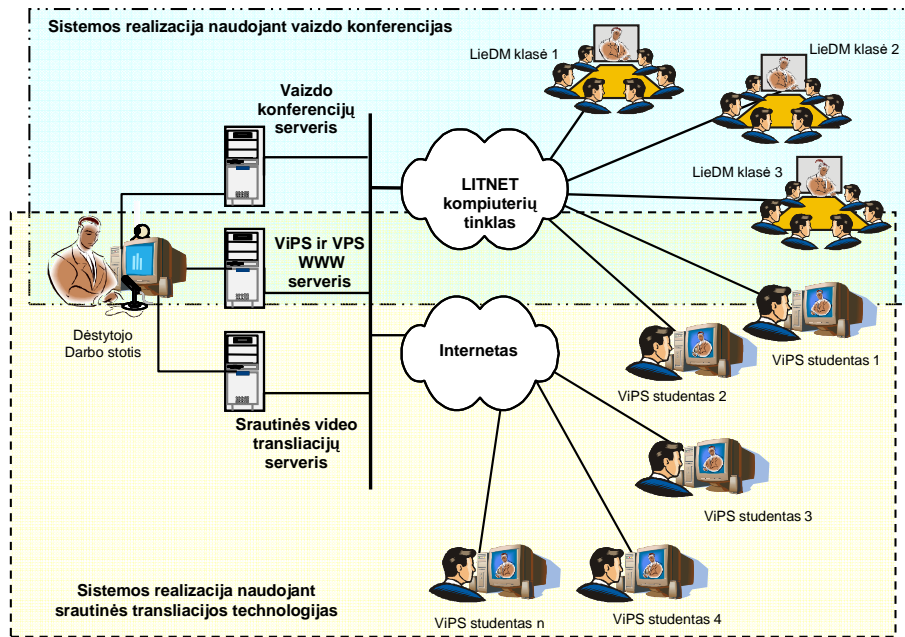
Grafiškai atvaizduotame sinchroninio mokymosi sistemos modelyje (žr. 1 paveikslą) rodyklėmis žymime kaip skirtingos priemonės papildo vienos kitą, pilnai realizuojant joms numatytas funkcines galimybes. Jei priemonės galimybes numatoma išplėsti papildomai panaudojant kitas priemones, iš jos einančios rodyklės bus nukreiptos į tas priemones kurios ją papildo. Tuo atveju jei priemonės abipusiai papildo viena kitą rodyklės žymėsime į abi puses.



1 paveikslas. Sinchroninės mokymosi sistemos modelis [3].

## 2.4. Sinchroninio mokymosi sistemos realizacijos pavyzdys

Lietuvoje sinchroninės mokymosi sistemos modelis buvo plėtojamas ir realizuojamas dviem kryptimis. Pagal LieDM projektą įsteigtos vaizdo konferencijų infrastruktūros bazėje buvo realizuojamos papildomos bendravimo, turinio pateikimo ir pažangos vertinimo priemonės pavadintos Vaizdo konferencijų palaikymo sistema (VPS), o pagal Valstybinio mokslo ir studijų fondo remiamą Eureka programos projektą TESTVIL buvo realizuojama Video paskaitų sistema (ViPS), leidžianti paskaitas transliuoti ir su dėstytojų gyvai bendrauti internetu. Naudojant ViPS sistemą studentui pakanka turėti prie interneto prijungtą personalinį kompiuterį. Sistemos technologinė realizacija pateikiama 2 paveiksle.



2 paveikslas. ViPS ir VK tinklo technologinė realizacija [3].

## 2.5. LieDM bendravimo priemonės

Bendravimas vaizdu ir garsu LieDM tinkle realizuotas ITU H.323 standarto pagrindu dirbančios vaizdo konferencijų įrangos pagalba naudojant IP protokolą. Vaizdo konferencijoje ypač svarbus nenutrūkstamas informacijos srauto perdavimas stabiliu greičiu bei minimaliu užlaikymu, todėl TCP/IP protokolas pakeistas UDP/IP protokolu. Šiuo metu naudojama vaizdo konferencijų įranga palaiko standarto *H.323* 4-tąją versiją leidžiančią vaizdą koduoti *H.261*, *H.263* ir *H.264* standartais, garsui naudojami *G.711*, *G.722*, *G.728* ir *G.723* standartai. Vienu metu apjungiant daugiau negu du vaizdo konferencijų įrangos komplektus naudojamas daugiašalių vaizdo konferencijų serveris. LieDM tinkle 2006 metais buvo įdiegtas Tandberg firmos serveris MPS800 galintis vienu metu aptarnauti iki 96 įrangos komplektų(susijungimų).

Realizuojant ViPS sistemą vaizdo transliavimui buvo pasirinktas populiariausias Windows Streaming Media srautinio transliavimo formatas.

Paskaitos ar renginio transliavimui ViPS sistemoje būtinos šios sudedamosios dalys:

- Streaming video serveris
- ViPS WWW serveris
- Dėstytojo kompiuteris
- Windows Media Encoder
- ViPS vartotojo kompiuterio

Windows Media Encoder programai gali būti naudojamas atskiras kompiuteris kurį aptarnauja technikas, arba dėstytojo kompiuteris. Pirmoji konfigūracija taikytina LieDM tinklo vaizdo konferencijų studijose[13], tuo tarpu antroji sistemos konfigūracija labiau tinka ministudijoms, nuotolinio mokymo klasėms ar atskirai įrengtoms darbo vietoms, kuriose techninės įrangos bei žmonių išteklių yra labiau riboti.

Realizuojant sinchroninio mokymosi sistemą vienas svarbiausių technologinių sprendimų yra parinkti veiklos sinchronizavimo priemonių būdą:

- aktyvi sesija palaikoma JAVA technologijos pagrindu;
- periodiškai informacijos atnaujinimas kas kelias sekundes inicijuojant užklausą iš kliento.

VPS ir ViPS sistemos ilgainiui buvo taip integruotos viena su kita, kad vartotojas praktiškai jungiasi prie vienos sistemos ir tik paskui pasirenka kokiu režimu dalyvauja (vaizdo konferencijų ar transliacijos). Dėstytojas savo pranešimus dažniausiai perteikia vaizdu ir balsu, tačiau sistema suteikia galimybę užduoti klausimus kitiems dalyviams, siųsti trumpas žinutes tam tikros grupės vartotojams, raštu atsakyti į dalyvių užduotus klausimus, susirašinėti realaus laiko pokalbio režimu.

## 2.6. Lyginamoji virtualiųjų mokymosi aplinkų analizė

Nuotolinio mokymosi sektoriuje, jau kuris laikas, vyrauja virtualios mokymosi aplinkos (VMA)[1]. Virtualios mokymosi aplinkos naudojamos mokymosi procesui teikti, administruoti ir valdyti. Šis terminas naudojamas apibrėžti plačiai grupei sistemų, skirtų studentų, dėstytojų ir administratorių prisijungimui prie tinklinių e. mokymosi paslaugų. Šios paslaugos paprastai apima prisijungimo valdymą, mokymosi medžiagos tiekimą, bendravimą ir studentų grupių valdymą, žinių vertinimą ir stebėseną. Tokios sistemos gali būti sukurtos vadovaujantis skirtingais pedagoginiais metodais ir teorijomis, kas dažnai nulemia ir skirtingas sistemų galimybes bei funkcionalumą.

Vis dėl to, galime išskirti šias dažniausiai pasitaikančias įrankių grupes[1].

- Administravimo įrankiai (vartotojų registravimas, grupių formavimas ir pan.);
- Medžiagos pateikimo priemonės (turinio valdymas, suderinamumas su standartais ir pan.);
- Bendravimo įrankiai (forumai, vidinis e.paštas, pokalbiai (*chat*) pan);
- Kurso organizavimo įrankiai (kalendorius, užduočių skyrimo ir vertinimų priemonės, studentų stebėjimo priemonės, automatizuotas testavimas ir vertinimas).

Toliau pristatomos Lietuvoje populiariausios Blackboard/WebCT, Moodle, Atutor, LearningSpace virtualaus mokymosi aplinkos. Apžvelgiami jų privalumai ir trūkumai. Pateikiamos nuorodos į sistemų tinklalapius.



Dažnai pasitaiko specializuotos VMA leidžiančios kurti, redaguoti ir pakartotinai panaudoti tam tikro tipo (pvz. tekstinę, grafinę) informaciją. Tokių VMA pavyzdžiai galėtų būti KTU Distancinio mokymo centro (DMC, dabar EMTC) sukurta ir plėtojama sistema CDK – Kursų kūrimo įrankis – tačiau dėl funkcinų trūkumų (pvz. vartotojų administravimo, bendravimo galimybių) tokio tipo sistemos neanalizuojamos.

### **Blackboard/WebCT VMA**

Blackboard/WebCT – viena plačiausiai pasaulyje, o taip pat ir Lietuvoje (realizacija pasiekama adresu: <http://webct.liedm.lt>), naudojamų virtualių mokymosi aplinkų. WebCT pradėtas 1994 metais kaip Britų Kolumbijos Universiteto projektas 1997 metais tapo komerciniu produktu. Inovatyvi ir pažangi sistema greitai tapo e. mokymosi sistemų rinkos lyderiu universitetų bei kolegijų tarpe.

2005 m. pabaigoje dvi, iki šiol aršiai konkuravusios, kompanijos: WebCT ir Blackboard apsijungė po Blackboard kompanijos vėliava. Po apsijungimo praktiškai dvigubai išaugusi Blackboard tapo daugiausiai klientų turinti e. mokymosi sistemų gamintoja.

WebCT siūlo integruotą priemonių visumą, kuri padeda kurti, teikti ir valdyti interaktyvius e. mokymosi kursus. Galimybių sąrašė yra užduotys, testai ir anketos, kalendorius, bendravimo įrankiai, studentų valdymas, turinio formavimas, personalizuota studento aplinka (myWebCT), diskusijos, žodynėliai, virtuali biblioteka ir kt.

WebCT yra brangus produktas ir jo naudojimas ekonomiškai pateisinamas tik dideliuose universitetuose. Mažesnės švietimo institucijos dažniausiai kooperuojasi bendram WebCT naudojimui arba nuomoja WebCT paslaugas iš tokių paslaugų teikėjų. Lietuvoje WebCT sistema yra bendrai naudojama LieDM tinkle, o jos licencijų atnaujinimu bei administravimu rūpinasi tinklo koordinacinis centras.

Internetinės svetainės: <http://www.webct.com/webct/> ir <http://www.blackboard.com/us/index.bbb>

### **Moodle VMA**

Moodle (angl., Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – šiuo metu viena iš populiariausių atviro kodo sistemų. Sistema sukurta australo Martin Dougiamas - buvusio WebCT administratoriaus.

Moodle pagrindas yra socialinė konstruktyvistinė pedagogika, kai žinios konstruojamos besimokantiems bendraujant tarpusavyje arba su dėstytoju. Programa sėkmingai taikoma ne tik aukštojo mokslo, bet ir profesinio bei bendrojo lavinimo įstaigose. Išvertus į Lietuvių kalbą Moodle jau keletą metų aktyviai naudojama ir Lietuvos švietimo institucijose.

Pagrindinės Moodle sistemos ypatybės:

- tinka klasių organizavimui tinkle bei mokymui kompiuterių klasėje;
- paprasta ir patogi vartotojo sąsaja;
- nesudėtingas įdiegimas;
- kursų sąrašė pateikiami kursų aprašai;
- kursus galima rūšiuoti bei vykdyti jų paiešką;
- sistemos saugumas;
- dauguma tekstų rašymo sričių (ištekliai, forumai, žurnalas) gali būti taisomos naudojant HTML rengyklę;
- aktyvi bendruomenė prisideda prie sistemos plėtojimo kas užtikrina jos gyvybingumą.

### **Moodle sistemos sandara**

Programą sudaro [15] moduliai, kuriuos aktyvuojant atitinkamai išplečiamas sistemos funkcionalumas: vertinimo modulis, pokalbių modulis, pasirinkimo modulis (studentų kursų pasirinkimas), diskusijų modulis (tik mokytojų diskusijos, kursų naujienų forumai, kelių vartotojų forumai), žurnalo modulis (žurnalas yra privatus tarp mokytojo ir mokinio), klausimų (testų) modulis (pasirenkamų atsakymų klausimai, žodžio ar frazės atsakymų klausimai, taip arba ne atsakymų klausimai, atviro pobūdžio klausimai ir pan.), išteklių modulis (įvairaus formato turinys: tekstų, pateikčių rengyklės, vaizdinė, garsinė ir kt.; failų atnaujinimas, persiuntimas, kūrimas tekstiniu arba HTML formatu), stebėjimo modulis (analizių, ataskaitų pateikimas), studijų modulis (palaiko galimą vertinimo skalę, mokytojas gali pateikti bandomąsias užduotis ir kt.).

### **Mokymosi aplinkos pateikimas ir mokymosi organizavimas**

Mokomąjį kursą Moodle sistemoje galima pateikti trimis būdais:

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

Kursą galima kurti naudoti šias veiklas:

- pamoka (atsakymas į skyrelio gale esantį klausimą, lemia, kokia medžiaga bus pateikta toliau);
- individuali užduotis;
- kritiškas kolegų vertinimas (Workshop);
- diskusijos (synchroninės ir asinchroninės);
- testai (galima formuoti testus iš įvairių tipų klausimų);

- žodynėlis arba žinynas;
- Wiki - priemonė bendrų žinių kūrimui/formulavimui.

Internetinė svetainė: <http://moodle.org/>

## **ATutor VMA**

ATutor – tai dar viena atviro kodo virtuali mokymosi aplinka taip pat turinti ir mokymosi turinio valdymo sistemos savybių. Sistema sukurta Toronto universitete (Kanada) ir yra sėkmingai taikoma tiek aukštojo tiek ir bendrojo lavinimo įstaigose.

Naudojant ATutor sistemą mokytojas gali greitai sutvarkyti, pateikti, perskirstyti mokymosi turinį arba tvarkyti ir prižiūrėti kursų modulius. Besimokantieji gali mokytis savo poreikiams pritaikytoje mokymosi aplinkoje.

Sistema integruoja pagrindines priemones reikalingas veiksmingam mokytojų ir besimokančiųjų bendradarbiavimui, mokymui bei mokymuisi. Be to, ji yra suderinama su IMS/SCORM standartais, todėl sistemoje galima panaudoti mokymosi turinį iš kitų šiuos standartus atitinkančių aplinkų, taip pat eksportuoti turinį ir panaudoti jį kitose aplinkose.

### **ATutor sistemos sandara**

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. pašta, 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.

Mokytojas pamokos turinį gali keisti naudodamas integruotą HTML rengyklę arba įdėti iš anksčiau parengto failo.

Lietuvoje sistema pagal Mokyklų Tobulinimo Programą išversta į lietuvių kalbą ir pradėta diegti Lietuvos mokyklose [5].

Internetinė svetainė: <http://www.atutor.ca>

### **Lotus LearningSpace/LMS VMA**

Lotus IBM korporacija sukūrė tris programinius produktus, skirtus nuotoliniam mokymui: LearningSpace Forum, LearningSpace 5 ir LearningSpace Virtual Classroom. LearningSpace Forum (nuo 2005m. Lotus LMS) yra skirtas asinchroniniam mokymuisi ir naudoja mažiausiai kompiuterio resursų. LearningSpace 5 skirtas tiek asinchroniniam tiek ir sinchroniniam mokymui. Jo funkcionavimui užtikrinti reikalinga reliacinių duomenų bazių valdymo sistema (Oracle, DB/2, MS SQL). LearningSpace Virtual Classroom reikalauja dviejų Lotus Domino serverių, taip pat Lotus QuickPlace bei Lotus SameTime serverio, užtikrinančio sinchroninį darbo režimą.

#### **Lotus LMS sistemos sandara**

Naudojant Lotus LMS, atsiveria galimybės išplėsti mokymo medžiagą: be tekstų, brėžinių ir grafinių schemų galima naudoti garso ar vaizdo medžiagą, grupiniam mokymui naudoti diskusijas.

Sistema leidžia pasirinkti kelis interaktyvius mokymosi būdus: savarankišką, sinchroninį ir asinchroninį. Savarankiškas – yra toks, kai studentas pasirenka mokymosi spartą, turinį, pats sprendžia, kokios mokymosi medžiagos jam reikia. Asinchroninis mokymasis – studentas mokosi pagal savo tvarkaraštį, bet dalyvauja suplanuotose diskusijose su kitais dalyviais ar kuratoriumi.

Sinchroninis – mokymasis vyksta pagal griežtai apibrėžtą paskaitų tvarkaraštį, dalyvaujant visiems studentams ir kuratoriui/dėstytojui, nepaliekant savo namų ar darbo stalo. Mokymasis vyksta virtualioje klasėje: pokalbiai, diskusijos, žinučių siuntimas ir tt.

LMS sistemos bruožas – universalumas. Jis pasireiškia galimybe naudotis įvairiomis priemonėmis: HTML, XML, JAVA, VisualBasic.

Sistema yra mokama.

Internetinė svetainė: [http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/lS-MS\\_architecture/](http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/lS-MS_architecture/)

## Pasirinktų VMA lyginamoji lentelė

Žemiau esančioje lentelėje pateikiamas VMA palyginimas. Tamsiau paryškintos LieDM teikiamos sistemos.

1 lentelė. VMA lyginamoji analizė

<b>Sistema</b> <b>Kriterijai</b>	<i>Blackboard/ WebCT</i>	<i>Moodle</i>	<i>ATutor</i>	<i>Lotus LMS</i>
Tekstinio turinio redaktorius	T	T	T	T
Forumai	T	T	T	T
Pokalbis ( <i>chat</i> )	T	T	T	T
Vidinis e.paštas	T	T	T	T
Kalendorius	T	T	T	T
Testavimo ir savikontrolės priemonės	T	T	T	T
Mokymo turinio administravimas	T	T	T	T
Vartotojų administravimas	T	T	T	T
Kursų administravimas	T	T	T	T
Atvirojo kodo sistema	N	T	T	N
Sistemos įsigijimo kaštai („N“ mokama sistema, T nemokama)	N	T	T	N
Sistemos diegimo kaštai („N“ – dideli, „T“ -)	T	T	T	N
Sistemos išplečiamumas	D	T	D	D
Vertimas į lietuvių kalbą	T	T	T	N
Paplitimas Lietuvoje (daugiau kaip 100)	T	T	N	N

kursu)				
--------	--	--	--	--

Žymėjimas lentelėje. **T** – tenkina kriterijaus sąlygą; **D** – dalinai tenkina kriterijaus sąlygą; **N** – netenkina kriterijaus sąlygos.

## Kriterijų pasirinkimas

Tekstinio turinio redaktorius, forumas, pokalbis, vidinis e.paštas, kalendorius, testavimo priemonės, turinio administravimas, vartotojų administravimas, kursų administravimas – standartinės virtualių mokymosi aplinkų priemonės[17]. Šie kriterijai leidžia įvertinti VMA sistemų funkcinių lygiavertiškumą.

Žemiau dvigubo brūkšnio 1 lentelėje esantys kriterijai apsprendžia virtualios mokymosi aplinkos pasirinkimą vaizdo konferencijų įrankio integravimui:

- *Atvirojo kodo sistema* – tokio tipo sistemas nesudėtinga papildyti pagalbinėmis funkcijomis, todėl šio darbo metu tai būtų privalumas.
- *Sistemos įsigijimo kaštai* – pageidaujama nemokama sistema.
- *Sistemos diegimo kaštai* – pageidaujamas nesudėtingas sistemos diegimas.
- *Sistemos išplečiamumą* – reikėtų suprasti kaip dokumentaciją, aprašančią sistemos plėtinių kūrimą, bei technines galimybes juos integruoti.
- *Vertimas į lietuvių kalbą* – sistemą numatoma pritaikyti Lietuvos švietimo institucijoje, todėl vartotojo pusės vertimas būtinas.
- *Paplitimas Lietuvoje* – kriterijus apsprendžiantis kuriamos sistemos perspektyvą Lietuvos rinkoje.

Iš 1 lentelės matome, kad teoriškai funkcionalumu nenusileidžia nei viena VMA. Sistemos tinkamumą nulemia tokie aspektai kaip sistemos kaina, palaikymas, išplečiamumas. Tinkamiausia pagal parinktus kriterijus yra VMA Moodle.

## 2.7. Vaizdo transliacijų formatų problema

Nagrinėjant sinchroninio mokymosi modelio realizaciją LieDM tinkle aptartos ir vaizdo transliavimo priemonės – Windows Media Server. Ši technologija transliuoja vaizdinę medžiagą Windows media video formatu (.wmv). Šiam vaizdo formatui groti reikalingas kodekas (angl. *codec*) dekoduojantis vaizdinę informaciją. Daugelio atveju tai nėra problematiška, nes standartinė Windows operacinė sistema turi priemonės .wmv failo dekodavimui. Microsoft Windows operacinės sistemos yra plačiai paplitusios (3 paveikslas), tad failo parsisiuntimo ir žiūrėjimo iš vietinio disko atveju nesuderinamumo problemų nekyla.

2010	Win7	Vista	Win2003	WinXP	W2000	Linux	Mac
Balandis	16.7%	13.2%	1.3%	56.1%	0.5%	4.5%	7.1%
Kovas	14.7%	13.7%	1.4%	57.8%	0.5%	4.5%	6.9%
Vasaris	13.0%	14.4%	1.4%	58.4%	0.6%	4.6%	7.1%
Sausis	11.3%	15.4%	1.4%	59.4%	0.6%	4.6%	6.8%

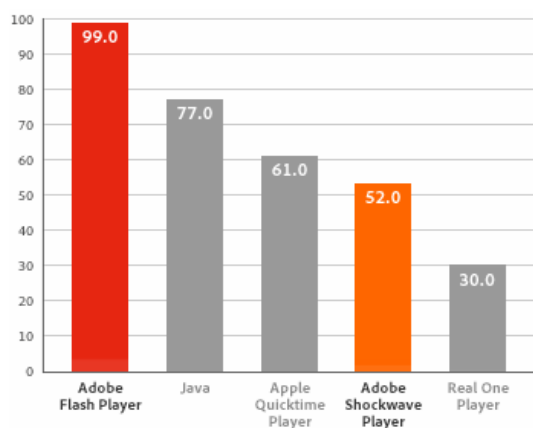
3 paveikslas. OS platformos paplitimo internetu tarpe statistika [12]

Formato problema atsiranda tuomet, kai .wmv formato failą patalpiname žiniatinklyje. Tiksliau talpinamas ne pats failas, o HTML kodo dalis nukreipianti į transliacijos serverį. Tuomet reikalinga, kad vartotojas norintis peržiūrėti .wmv transliaciją naudotųsi Microsoft Internet Explorer (MS IE) naršykle. Iš žemiau pateikto paveikslo (4 paveikslas) matome MS IE paplitimo rezultatus, kurie rodo, kad .wmv formatas nėra plačiai pasiekiamas.

2010	IE8	IE7	IE6	Firefox	Chrome	Safari	Opera
Balandis	16.2%	9.3%	7.9%	46.4%	13.6%	3.7%	2.2%
Kovas	15.3%	10.7%	8.9%	46.2%	12.3%	3.7%	2.2%
Vasaris	14.7%	11.0%	9.6%	46.5%	11.6%	3.8%	2.1%
Sausis	14.3%	11.7%	10.2%	46.3%	10.8%	3.7%	2.2%

4 paveikslas. Naršyklių paplitimo statistika [12]

Adobe Flash grotuvas yra labiausiai paplitusi programinė platforma pasaulyje, naudojama daugiau kaip 2 milijonų profesionalių vartotojų ir randama 99% internetinę prieigą turinčių kompiuterių [11].



5 paveikslas. Millward Brown tyrimas, atliktas 2010 metų kovo mėn.

### Flash technologijos privalumai

- Flash yra lankstesnis ir stabilesnis negu Java ar kitos technologijos skirtos naršyklėms.
- Flash yra pagal nutylėjimą diegiamas Windows XP SP3, Windows Vista, Windows 7 operacinėse sistemose.
  - Naudojant Flash priemones vartotojo sąsajai galima sukurti gražiai ir moderniai atrodančią aplinką [21].
  - Dėl 99% Flash paplitimo visi šia technologija sukurti sprendimai veikia iškart, nereikalaudami papildomų įdiegimų.
  - Flash sistemos multi-platformiškumas užtikrina sukurtos programinės įrangos funkcionavimą visų OS sistemų vartotojams [21].



- Lyginant su .wmv formatu Flash .flv formatas naudoja geresnius vaizdo spaudimo kodekus, vadinasi tos pačios kokybės vaizdo transliacijai perduoti reikalingas mažesnis transliacijos srautas.

## 2.8. Lyginamoji vaizdo konferencijų įrankių analizė

Vaizdo konferencija – tai technologija leidžianti sinchroninį bendravimą per atstumą vaizdu ir garsu. Būdami skirtingose vietose dalyviai vienu metu gali girdėti ir matyti vieni kitus tam tikroje vaizdo išvestyje (monitorius, projekcinis ekranas ir pan.).

Vaizdo konferencijas galima būtų suskirstyti į[20]:

- *Dvipusės vaizdo konferencijas* - dalyvauja du nutolę pašnekovai arba jų grupės, matydami vieni kitus monitoriuje.

- *Daugiašales vaizdo konferencijas* - dalyvauja keletas ir daugiau pašnekovų matydami visus pašnekovus monitoriuje. Vaizdo konferencija gali būti organizuojama taip, kad geriausiai matoma būtų kalbanti „šalis“, o kiti dalyviai būtų, arba visai nematomi, arba vaizdai transliuojami iš jų darbo vietų būtų sumažinti.

Pagal realizacijos vietą galima skirstyti į:

- *Klasės/auditorijos vaizdo konferencijas* (pvz. LieDM VK tinklas) - bendrauja įvairaus dydžio žmonių grupės. Reikalinga specializuota vaizdo konferencijų įranga. Patalpoje turėtų būti keli dideli monitoriai, kelios valdomos kameros, galinčios apžvelgti kambarį, kompiuteris ir vaizdo projektorius.

- *Darbo vietos vaizdo konferencijos* (pvz. Elluminate Live, DimDim, Openmeetings [13]) - dalyvaujama vaizdo konferencijoje prie kompiuterių savo darbo vietose. Tokios vaizdo konferencijos gali vykti turint minimalią vaizdo konferencijų įrangą.

### **VMA sistemų analizės apibendrinimas**

Atlikus VMA alternatyvų analizę tinkamiausia pasirodė Moodle sistema. Todėl ieškant tinkamiausio vaizdo konferencijų įrankio kurį galima būtų integruoti sistemoje atsižvelgta į Moodle sistemos reikalavimus.

Su Moodle VMA suderintų vaizdo konferencinių įrankių savybių analizė pateikta 2 lentelėje. Palyginimui pateikiami dabar LieDM tinkle naudojamoms sistemoms – VK tinkas ir ViPS (paryškinta lentelėje) ir Moodle oficialiame puslapyje skelbiami oficialūs VK įskiepai.

VK sistemos	Moodle integruojamos sistemos						Moodle neintegruojamos sistemos				
	<i>Openmeetings</i> [18]	<i>Elluminate Live</i> [7]	<i>DimDim</i> [8]	<i>BigBlueButton</i> [6]	<i>WiZiQ</i> [22]	<i>Skype Module</i> [13]	<i>LieDM VK</i> [3]	<i>ViPS</i> [3]	<i>Adobe Connect</i> [4]	<i>Yugma</i> [23]	<i>GoToMeeting</i> [9]
Tiesioginė pranešėjo transliacija	T	T	T	T	T	N	T	T	T	T	T
Daugiataškė vaizdo konferencija	T	T	T	T	T	T	T	N	T	T	T
Tekstiniai pokalbiai	T	T	T	T	T	T	N	T	T	T	T
Privatus pokalbis	N	T	T	T	T	T	N	N	T	T	T
Darbalaukio dalinimasis	D	T	T	T	T	T	T	N	T	T	T
Transliacijos įrašymas	T	T	T	N	T	N	T	T	T	T	T
Failų dalinimasis	T	T	T	D	T	T	N	N	T	T	T
Suderinamumas su įvairaus tipo naršyklėmis	T	T	T	T	T	T	N	D	T	T	T
Vietinis (lokalus) diegimas (VMA atžvilgiu)	T	N	N	T	N	N	N	N	T	N	N
Sistemos palaikymas/ Dokumentacija	N	T	T	N	N	N	T	T	T	T	T
Mokama sistema	N	T	T	N	T	N	T	T	T	T	T

Žymėjimas lentelėje. T – tenkina kriterijaus sąlygą; D – dalinai tenkina kriterijaus sąlygą; N – netenkina kriterijaus sąlygos.

Tinkamiausio VK įrankio integruojamo Moodle VMA nustatymui parinkti šie kriterijai:

- *Tiesioginė pranešėjo transliacija* – būtina funkcija, realizuota ViPS ir VK tinklo sistemose.
- *Daugiataškė vaizdo konferencija* – būtina funkcija, VK tinkle naudojant transliacijų serverį galima naudoti daugiataškes vaizdo konferencijas.
- *Tekstiniai pokalbiai* – būtina funkcija norint palaikyti interaktyvumą tarp mokymosi dalyvių, nepertraukiant kalbančiojo.
- *Privatus pokalbis* – būtina funkcija mokymosi procese, tačiau šia funkciją atstoja kiti VMA aplinkose esantys bendravimo įrankiai.
- *Darbalaukio dalinimasis* – ši funkcija naudojama kartu su LieDM VK tinklu pasitelkiant išorinę programinę įrangą.
- *Transliacijos įrašymas* – būtina funkcija įgalinanti pakartotiną medžiagos panaudojimą.
- *Failų dalinimasis* – ViPS ir VK sistemose nerealizuota funkcija. Šio projekto metu nėra tikslo panaudoti šios funkcijos, kadangi VMA aplinkose failų dalinimosi galimybės jau yra numatytos.
- *Vietinis sistemos diegimas* – galimybė VK įrankį įdiegti organizacijos serveryje. Daugeliu atveju VMA sistemoms sukurti VK moduliai yra tik sąsajos (*bridge*) su tikrąją sistema, kuri veikia kitame serveryje.

Nutolusiose šalyse (Lietuvos atžvilgiu) esantys serveriai neužtikrina pastovaus tinklo pralaidumo, sunku prognozuoti ryšio sutrikimus, atsiranda teisinės duomenų saugojimo problemos. Todėl vietinės sistemos diegimas būtinas.

• *Sistemos palaikymas/Dokumentacija* – būtinas kriterijus mokymosi proceso pateikiamumui užtikrinti. LieDM atveju Blackboard sistema yra palaikoma centralizuotai. Atvirojo kodo sistemoms būdingas tik bendruomenės palaikymas, t.y. nėra konkrečių įsipareigojimų, todėl diegiant tokio tipo sistemas būtina rasti būdą kaip užtikrinti palaikymą. Dokumentacija – būtina sąlyga pakartotiniam sistemos panaudojimui (reinžinerijai) [2]. Atvirojo kodo produktų kūrimas užtrunką kelis kartus ilgiau, o dokumentacija – neišsami.

• *Mokama sistema* – krizės metu išaiškėjo - licencijų įkainiai gali būti lemiami.

### **VK įrankių analizės apibendrinimas**

Iš 1 lentelės matome, kad numatytus analizės kriterijus netenkina nei viena sistema.

Keliamus reikalavimus VK sistemai pritaikyti darbui su Moodle sistema geriausiai galėtų atitikti nauja sistema.

## **2.9. Vaizdo transliacijos serverio atrankos kriterijai**

Apžvelgus vaizdo transliacijų formatų tendencijas paaiškėjo, kad šiuo metu pasaulyje populiariausia yra Flash technologija. Vaizdo konferencinių įrankių analizės metu pastebėta, kad daugelis nemokamų/atvirojo kodo sistemų realizuotos panaudojant „Red5” transliacijų serverį, todėl šiame projekte nuspręsta naudoti šį serverį.

Žemiau pateikiama Red5 transliacijų serverio funkcinės galimybės[19]:

- Vaizdo ir garso transliacija (FLV, MP3);
- Kliento vaizdo įrašymas (FLV);
- Bendri objektai;
- Tiesioginė transliacija (h264);
- Nuotolinis prisijungimas.

**Vaizdo kodekai:** ScreenVideo, On2, VP6, Sorenson H.263, H264.

**Garso kodekai:** ADPCM, NellyMoser, MP3, Speex, AAC.

## **2.10. Programavimo kalbų ir DBVS atrankos kriterijai**

Programavimo kalbos ir DBVS pasirinkimą lemia VMA pasirinkimas, šiuo atveju tai VMA Moodle. Moodle VMA reikalavimai programinei įrangai pateikiami 3 lentelėje.

Poreikis	Galimos alternatyvos
Serverio operacinė sistema	Windows 2000/2003, Linux, Solaris 10, MacOS X, NetWare 6
HTTP serveris	Apache, IIS
PHP versija	4; 5 – priklauso nuo sistemos versijos
DBVS	MySQL 4/5; PostgreSQL; MS SQL; Oracle

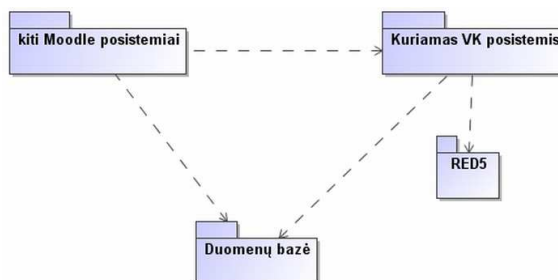
### Įrankių pasirinkimas:

- Programavimui pasirinktos: PHP ir JavaScript scenarijų kalbos.
- DBVS: MySQL 4/5, PostgreSQL, MS SQL, Oracle – DBVS pasirinkimą nulemia organizacijos serverio naudojimas kitoms reikmėms: organizacijos TVS, apklausos įrankiai, kurie apsprendžia MySQL pasirinkimą.

### 2.11. Sistemos vizija po lyginamosios analizės

VMA, vaizdo konferencijų įrankių, programavimo kalbų, DBVS, transliacijos serverio analizė leidžia sudaryti būsimos sistemos viziją.

6 paveiksle pateikiama kuriamos sistemos schema - vizija.



6 paveikslas. Kuriamos sistemos struktūrinė vizija po VK ir VMA lyginamųjų analizių

### 3. TYRIMO DALIS

Šioje darbo dalyje tiriamas Vilniaus universiteto Kauno humanitarinio fakulteto nuotolinių studijų vykdamą paskaitų transliacijos vaizdo konferencijų tinklu ir sistema ViPS procesas.

#### 3.1. Kuriamos programinės įrangos inžinerinis procesas

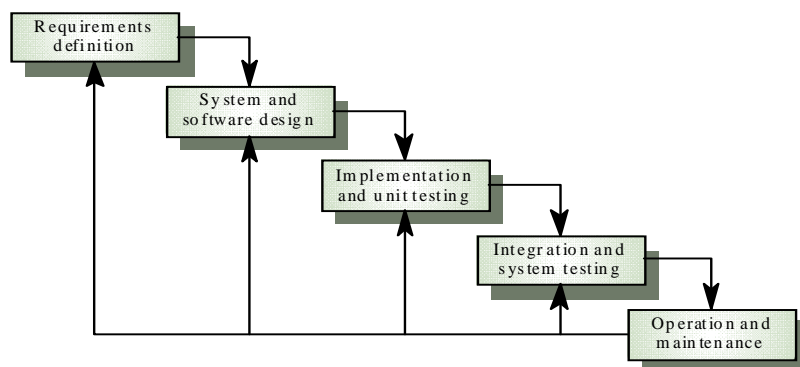
Programinės įrangos inžinerinis procesas – tai suderintų veiksmų seka specifikuojant, projektuojant, realizuojant ir testuojant programinės įrangos sistemas [2].

Programų inžinerijos praktikoje naudojami šie bendriausi programinės įrangos inžinerijos proceso modeliai[2]:

- *Krioklio modelis* - aiškiai atskirtos specifikacijos ir kūrimo fazės;
- *Evoliucinis kūrimas* – programinės įrangos kūrimas ir specifikavimas persidengia;
- *Formalus sistemų kūrimas* - pažingsnis matematinės sistemos specifikacijos transformavimas į veikiančią sistemą;
- *Kūrimas pagrįstas pakartotiniu panaudojimu* - sistema komplektuojama iš jau sukurtų (dokumentuotų ir testuotų) komponentų.

Šio darbo sistemos projektas – VK posistemis bus realizuojamas remiantis „Krioklio“ modeliu. Krioklio modelio fazės (7 paveikslas):

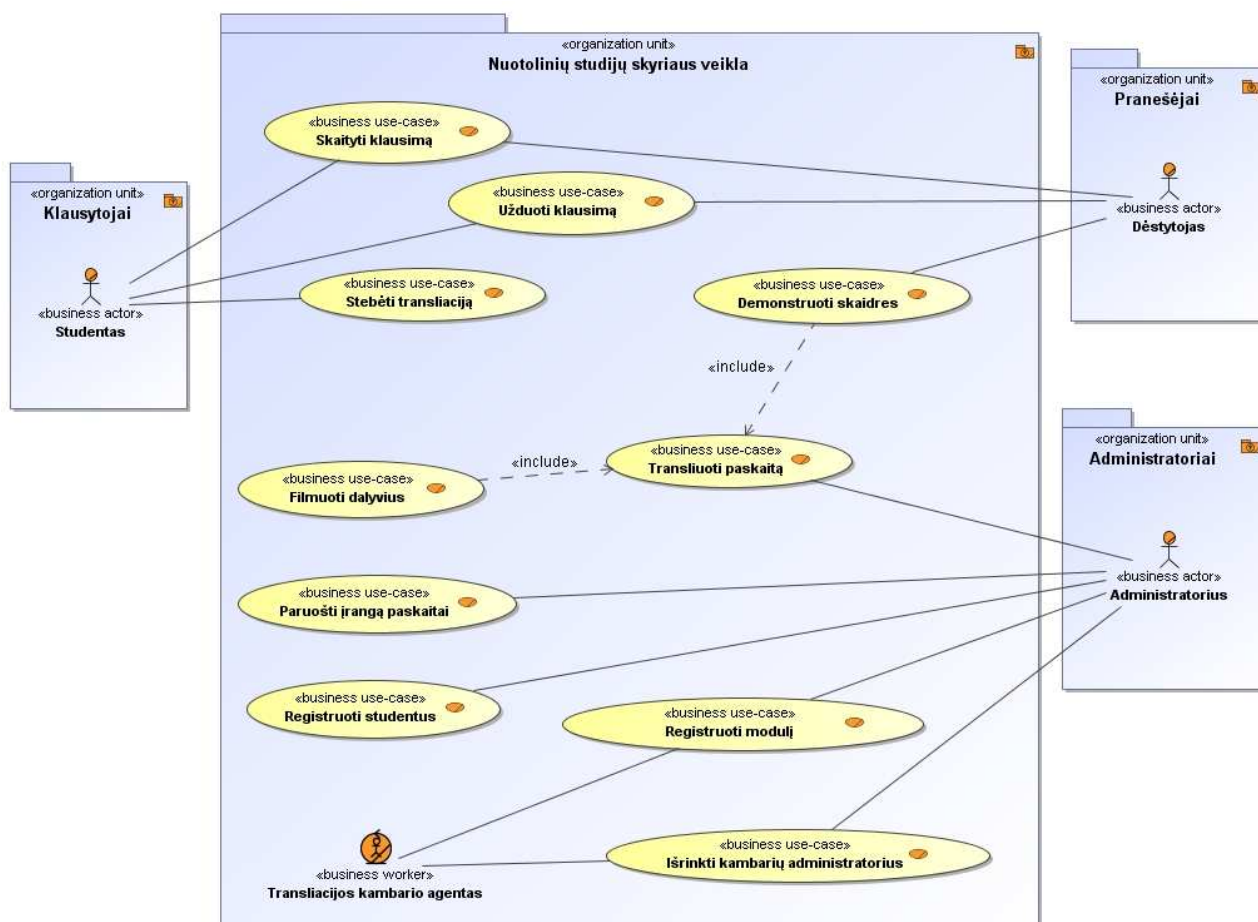
- Reikalavimų analizė ir įvardinimas;
- Sistemos ir programinės įrangos projektavimas;
- Realizavimas ir komponentų testavimas;
- Apjungimas ir sistemos testavimas;
- Naudojimas ir palaikymas (priežiūra).



7 paveikslas. Krioklio programinės įrangos inžinerijos proceso modelis [2].

### 3.2. VU KHF nuotolinių studijų vykdamas VK proceso modelis

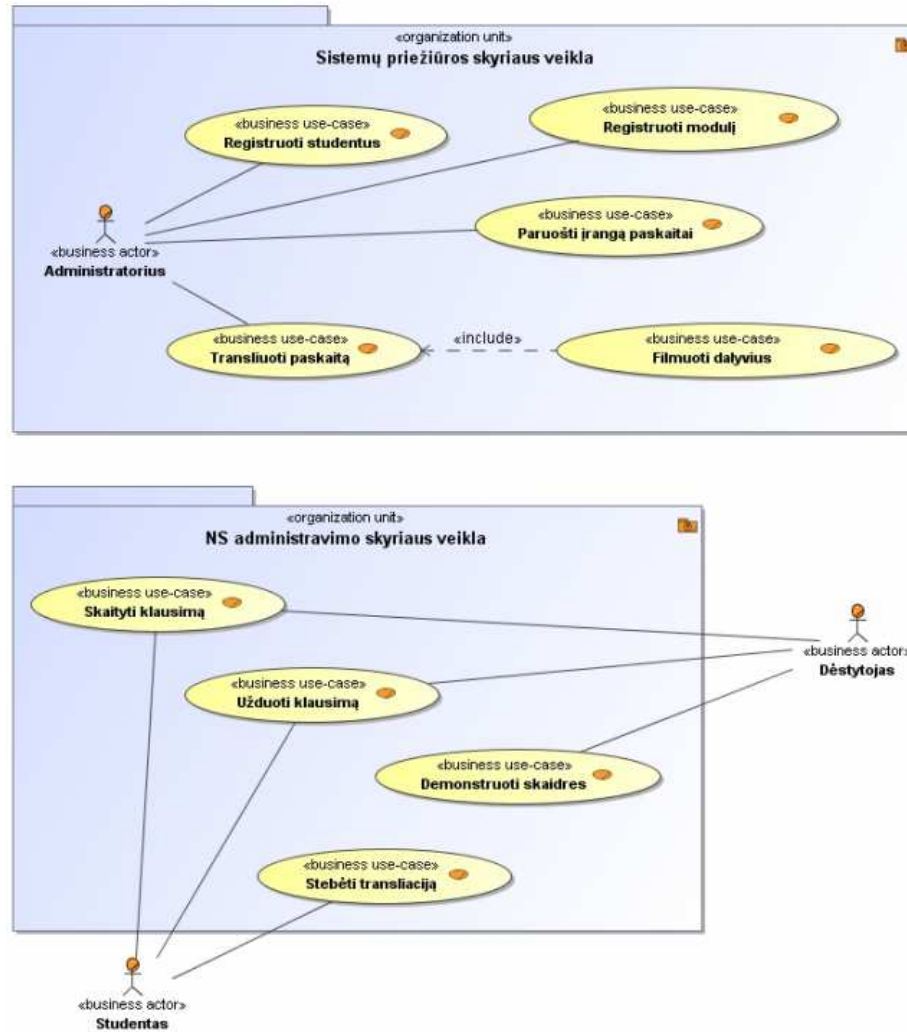
Detalizuota kontekstinė diagrama (veiklos sąveikų modelis) nusako sistemos kontekstą [10] – išorinės sąveikos ryšius su aktoriais, kurie gali būti žmonės arba sistemos. 8 paveikslėlyje pavaizduotas organizacijos veiklos sąveikų modelis. Aktoriai: administratorius, pranešėjai, klausytojai.



8 paveikslas. VU KHF nuotolinių studijų vykdamas VK proceso modelis.

### 3.3. Organizacinės struktūros modelis

Organizaciją sudaro šie padaliniai: *Sistemų priežiūros skyrius* ir *Nuotolinių studijų administravimo skyrius*. Žemiau esančiame paveikslėlyje pateikiamas organizacijos padalinių, juose vykstančių procesų bei vidaus ir išorės vartotojų sąveika. Sistemų priežiūros skyriuje administratorius yra vidinis sistemos vartotojas. Nuotolinių studijų administravimo skyriaus veikloje matome išorinius dalyvius: studentą ir dėstytoją.

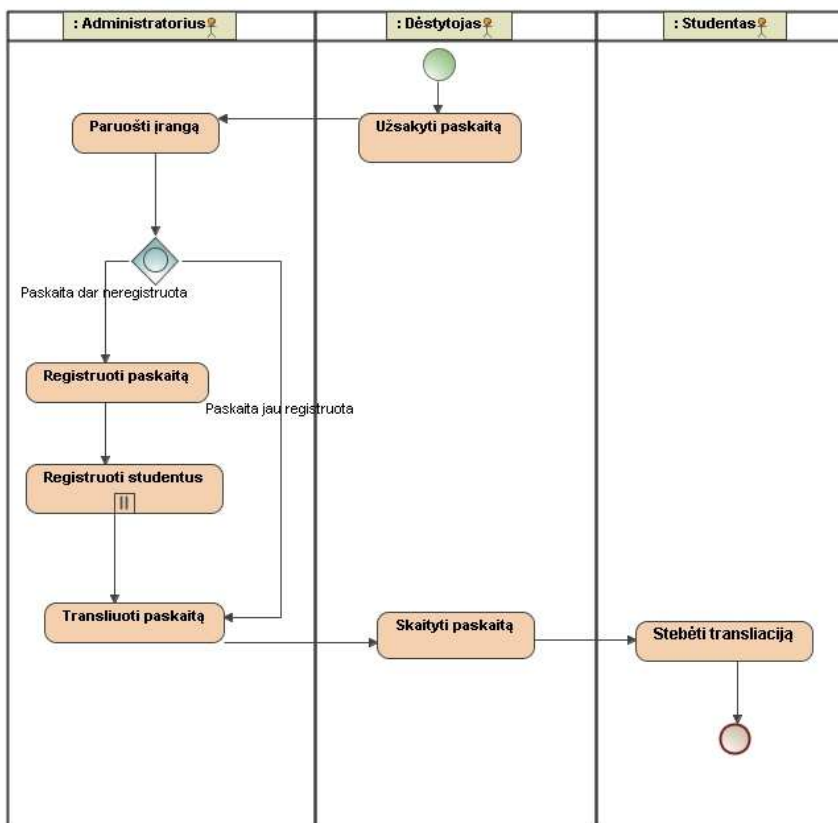


9 paveikslas. Organizacinės struktūros modelis.

### 3.4. Organizacijos veiklos procesų diagramos

Panaudojimo atvejų diagramos nerodo veiklos procesų eigos. Veiklos procesams organizacijoje vaizduoti naudojamos veiklos diagramos[10]. Analizuojant procesus lengviau suprasti organizacijos veiklą. 10 ir 11 paveiksluose pavaizduoti veiklos procesų modeliai, atitinkamai paskaitų skaitymo ir bendravimo procesams.

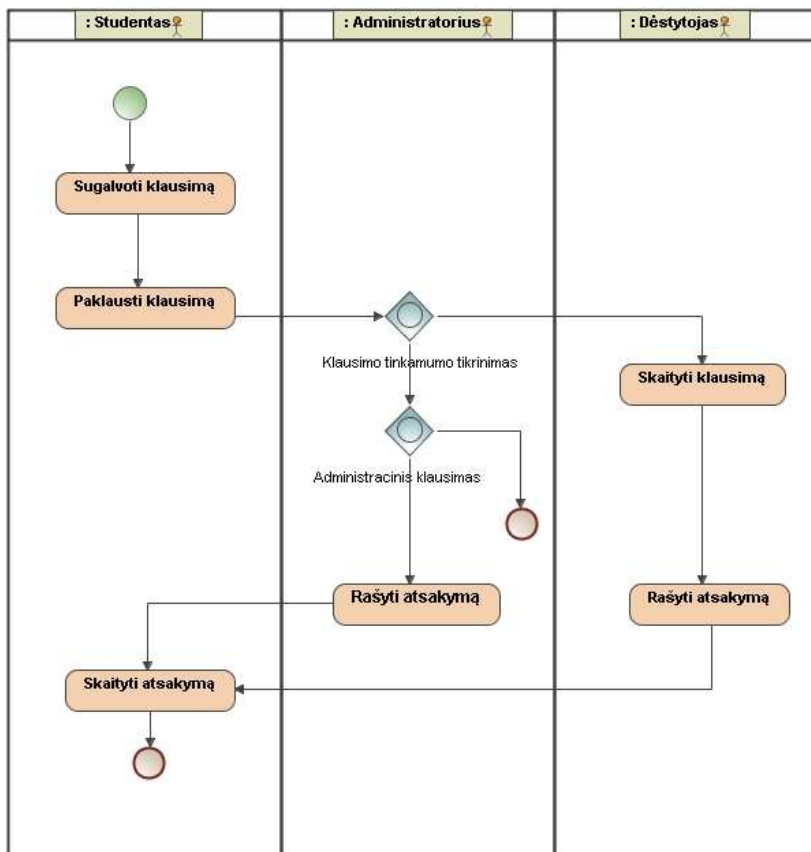
Žemiau pateikiamas VU KHF nuotolinių studijų paskaitų skaitymo proceso modelis.



10 paveikslas. Paskaitų skaitymo proceso modelis



8 paveiksle pateikiamas VU KHF nuotolinių studijų bendravimo proceso modelis.

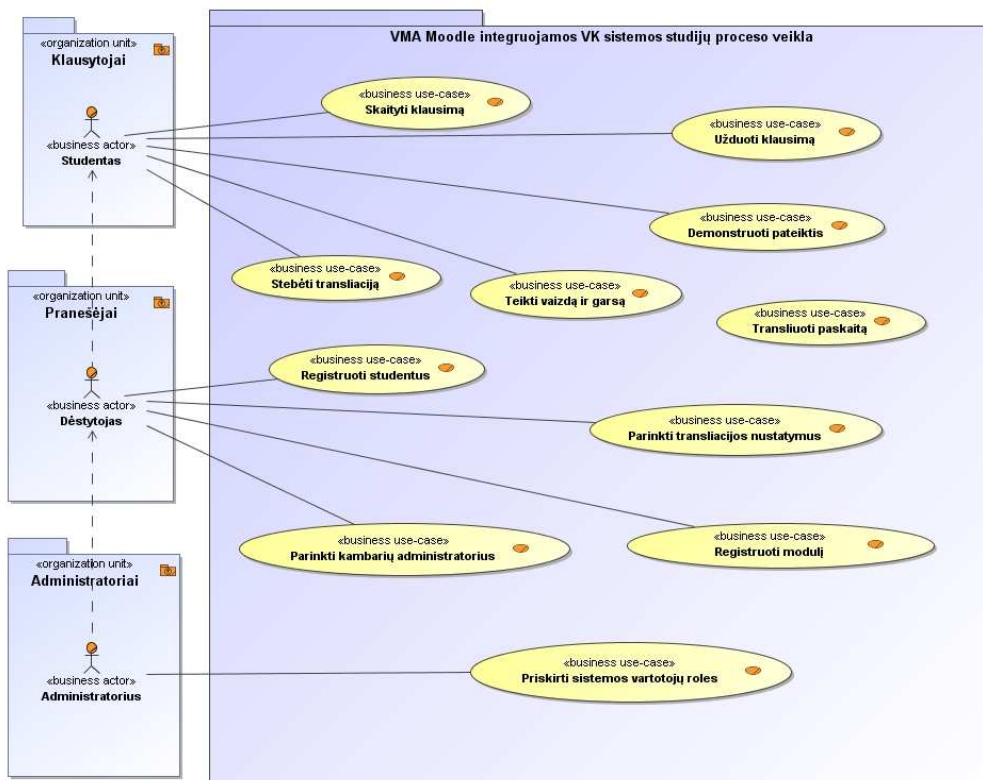


11 paveikslas. Bendravimo proceso modelis

### 3.5. VMA Moodle integruojamų VK sistemų procesų modelis

Vaizdo konferencijų įrankių lyginamojoje analizėje aptartų VMA Moodle integruojamų sistemų procesų ir vartotojų sąveikai pavaizduoti sudaromas modelis (12 paveikslas). Šiame modelyje matomi studijų dalyviai sutampantys su VU KHF nuotolinių studijų VK proceso vykdymo proceso modelio dalyviais: studentas, dėstytojas, administratorius - pastarojo vaidmenį perima dėstytojas. Čia galima pastebėti, kad VMA Moodle integruojamų VK sistemų procesų modelis reikalauja mažiau žmogiškųjų resursų lyginant su VU KHF nuotolinių studijų vykdant VK procesų modeliu.

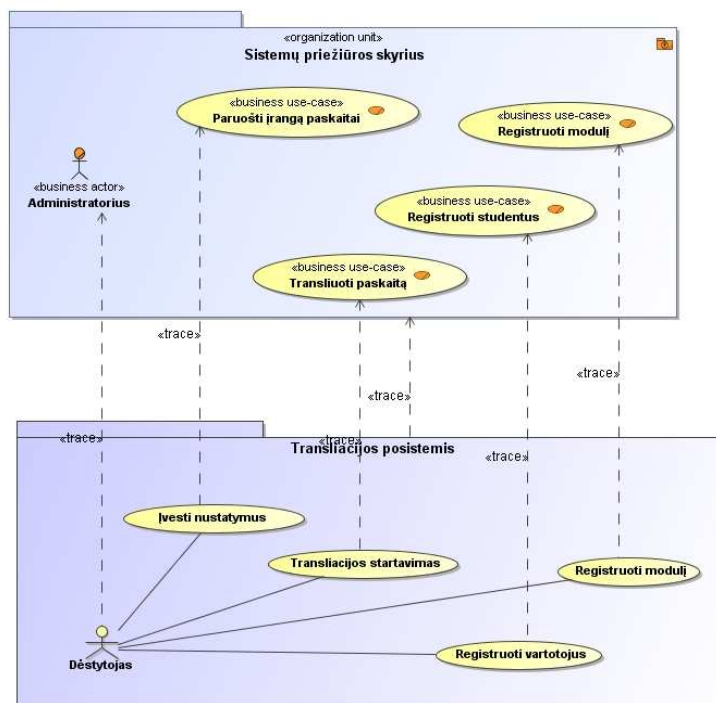
Remiantis 9 paveiksle pateiktu modeliu sudaromas kuriamos sistemos kompiuterizuojamų veiklos procesų modeliai (10 ir 11 paveikslai)



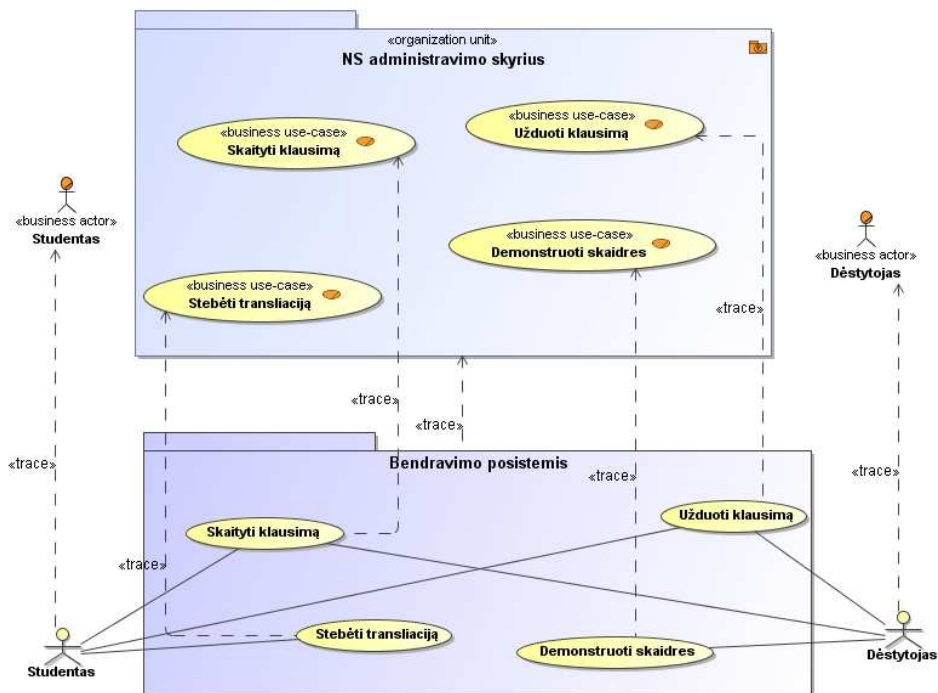
12 paveikslas. VMA Moodle integruojamų VK sistemų proceso modelis

### 3.6. Kompiuterizuojamų veiklos procesų modelis

13 paveiksle pavaizduotas sistemų priežiūros skyriaus transformacijos modelis.



Žemiau 14 paveiksle pavaizduotas NS studijų administravimo skyriaus transformacijos modelis.



14 paveikslas. NS studijų administravimo skyriaus transformacijos modelis

### 3.7. Kompiuterizuojamos sistemos varianto pasirinkimas

#### Sudėties ir architektūros pasirinkimas

- Pasirinkta programavimo kalba PHP; įrankio veiklos scenarijai realizuoti JavaScript, ActionScript 2.0.
- MySQL duomenų bazė jau buvo įdiegta organizacijoje.
- Vaizdo transliacija vyksta naudojant Flash transliacijos serverį RED5.
- Visos sistemos funkcijos yra pasiekiamos naudojant FireFox 3 arba vėlesnės versijos naršyklę su integruotu Flash 9 įskiepu.
- Vartotojo sąsaja kuriama HTML programavimo kalba.

#### Programavimo įrankių pasirinkimas

- PHP tekstui rašyti pasirinkta PSPad įrankis.
- Flash kūrimui naudotas Adobe Flash ExtendScrip Toolkit redagavimo įrankis.
- HTML puslapių kūrimui ir Javascript scenarijų rašymui pasirinkta Adobe Dreamweaver programa, kuri turi grafinę sąsają leidžiančią kurti HTML puslapius.

#### Projektavimo įrankių pasirinkimas

- Projektavimui pasirinkta UML kalba. Projektavimo įrankiu pasirinktas MagicDraw UML 16.6 paketas. Duomenų bazių schemas braižymui pasirinktas FabForce DB Designer 4.

#### Dokumentacijos ruošimo įrankių pasirinkimas

- Informacinės sistemos dokumentacija ruošta su Microsoft Office Word programa.

### 3.8. Informacijos sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai

#### Techninėms priemonėms

- Procesorius: 2Ghz vieno branduolio;
- Operatyvioji atmintinė: 1GB;
- Atmintis: 3GB;
- Interneto greیتaveika: 1Mbps;

#### Programinei įrangai

- Serverio OS: Linux šeima;
- HTTP: Apache serveris;
- PHP programinė kalba;
- Vaizdo pateikties serveris: Open Source Flash Server RED5;

- Programavimo kalbos: PHP ir Flash Action Script 2.0, naudojami JavaScript scenarijai;
- DBVS: MySQL;
- HTML programavimo kalba panaudota vartotojų interfeiso įgyvendinimui.
- Naršyklė: FireFox, Safari, Opera, MS IE ar kita su įdiegtu Flash 9 įskiepu.

#### **Vartotojo sąsajai**

- Vartotojo sąsaja turi būti sukurta pagal šiuolaikines technologijas.
- Greitas, intuityvus valdymas;
- Sąsajos meniu turi būti panašus į egzistuojančių analogų;
- Pavadinimai rašomi lietuvių kalba ir suprantami paprastam vartotojui.

#### **Vartotojo duomenims**

- Paskaitų skaidrės turi būti pateikiamos .JPG formate archyvuotos ZIP įrankiu;
- Sistemos kaupiamus paskaitų duomenis gali peržiūrėti tik sistemoje registruoti vartotojai turintys atitinkamas teises;

### **3.9. Tyrimo apibendrinimas**

• Naujos vaizdo konferencijų sistemos kūrimui aprašyti organizacijos veiklos tikslai, organizacinė struktūra, suformuoti modeliai, leidžiantys suprasti organizacijoje vykstančius veiklos procesus bei jų ryšius su veiklos dalyviais. Kuriama sistema skirta VU KHF nuotolinių studijų veiklai.

- Programinės įrangos kūrimui pasirinktas „Krioklio“ programinės inžinerijos modelis.
- Sudarytas VMA Moodle integruojamų VK įrankių proceso modelis, kuriame pastebimas sistemos administratoriaus funkcijų perdavimas dėstytojo rolei.
- Kompiuterizuojamas vaizdo konferencijos administravimas, paliekant tik dėstytojo-studento sąveiką, tokiu būdu mažinami žmogiškieji resursai.
- Suformuluoti sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai: techninėms priemonėms, programinei įrangai, vartotojo sąsajai, vartotojo duomenims.

## **4. PROJEKTINĖ DALIS**

### **4.1. Projekto tikslas**

Projekto tikslas – suprojektuoti ir realizuoti analizės dalyje išnagrinėtą vaizdo konferencijų transliacijos ir bendravimo posistemius. Nustatyti, kaip turi būti realizuota vartotojo sąsaja, kokios reikalingos programinės klasės, realizuojančios tiek posistemų funkcijas, tiek vartotojo sąsają, sudaryti duomenų bazės modelį. Sistemos projektavimui naudojamas MagicDraw 16.6 CASE įrankis.

### **4.2. Naudotas projektavimo procesas ir projekto struktūra**

Projektuojant vaizdo konferencijų posistemį atliktas:

1. Dalykinės srities tyrimas;
2. Reikalavimų analizė;
3. Panaudojimo atvejų išskyrimas;
4. Prototipo kūrimas;
5. Posistemio kūrimas;

Posistemis projektuotas MagicDraw UML 16.6 paketu. Jo pagalba realizuoti pagrindiniai modeliai. Projektavimas prasidėjo nuo veiklos modelio tyrimo ir sudarymo, vėliau pereita prie reikalavimų ir analizės modelių ir galų gale įgyvendintas projektavimo modelis.

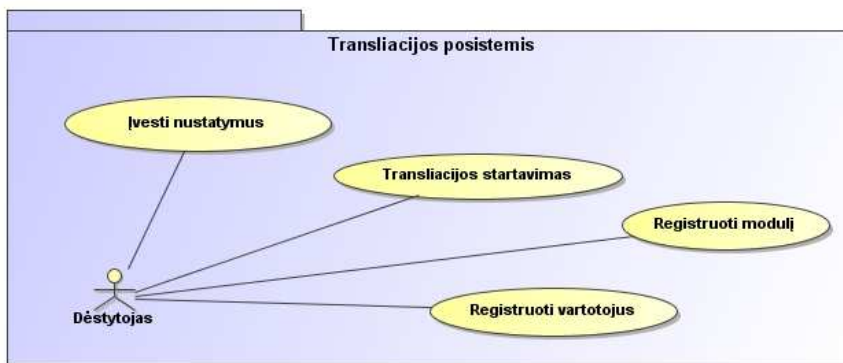
### 4.3. Reikalavimų specifikacija

Kompiuterizuojamai sistemai keliami šie funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai:

- Dėstytojas turi turėti galimybę sukurti naujus, šalinti bei koreguoti esamus studentus, modulius.
- Dėstytojas turi turėti galimybę peržiūrėti klausimus ir klausti.
- Registruotas vartotojas turi turėti galimybę stebėti transliaciją bei dalyvauti vaizdo konferenciniu būdu.
- Registruotas vartotojas turi turėti galimybę rašyti, peržiūrėti savo parašytus klausimus.

Sistemos reikalavimus aprašo UML panaudojimo atvejų diagramos, jų specifikacijos ir sekų diagramos. Nagrinėjami kiekvieno posistemio veiklos procesų modeliai, vaizduojantys sistemos vartotojų veiksmus kiekviename posistemyje.

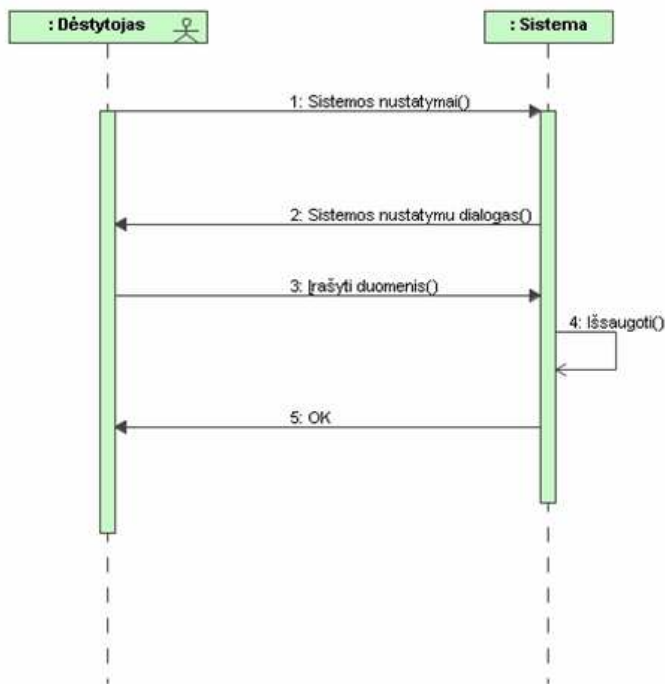
#### Transliacijos posistemis



15 paveikslas. Transliacijos posistemio veiklos procesų modelis

4 lentelė. Transliacijos posistemio proceso „Įvesti nustatymus“ specifikacija

PA „Įvesti nustatymus“	
Tikslas. Apibendrintai atvaizduoti paruošti įrangą paskaitai PA	
Aprašymas. Šis PA apima sistemos parengimą paskaitai	
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas prisijungęs
<b>Aktorius</b>	Dėstytojas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Dėstytojas nori pradėti paskaitos transliaciją
<b>Susiję panaudojimo atvejai</b>	Išplečia PA
	Apima PA
	Specializuoja PA
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	<b>Sistemos reakcija ir sprendimai</b>
1. Vartotojas nori atlikti sistemos nustatymus	Sistema iškviečia dialogo langą
2. Vartotojas įveda duomenis	Sistema priima duomenis
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Išsaugomi sistemos nustatymai
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1a. Jei vartotojas neturi reikiamų teisių	1a.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs neturite teisių atlikti šią užduotį“ ir baigia PA.
1b. Jei vartotojas neprisijungęs	1b.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs nesate prisijungęs“ ir baigia PA.

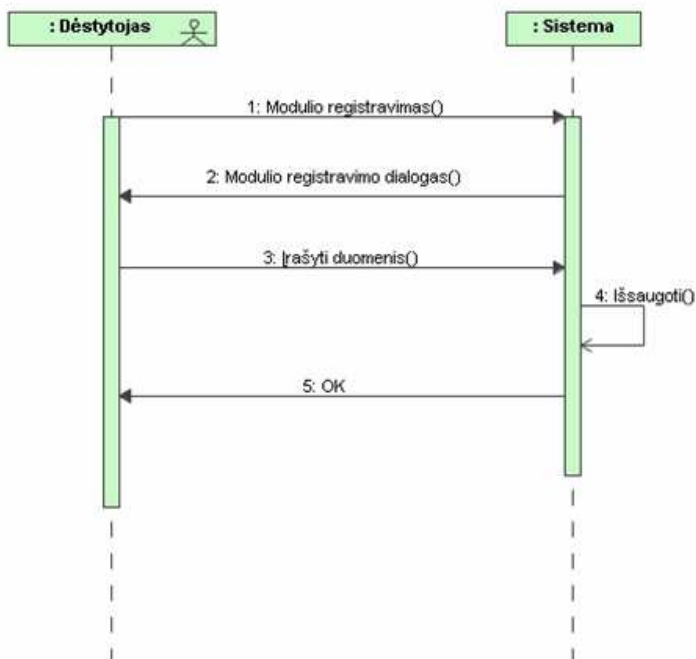


16 paveikslas. Įvesti nustatymus sekų diagrama



5 lentelė. Transliacijos posistemio proceso „Registruoti modulį“ specifikacija

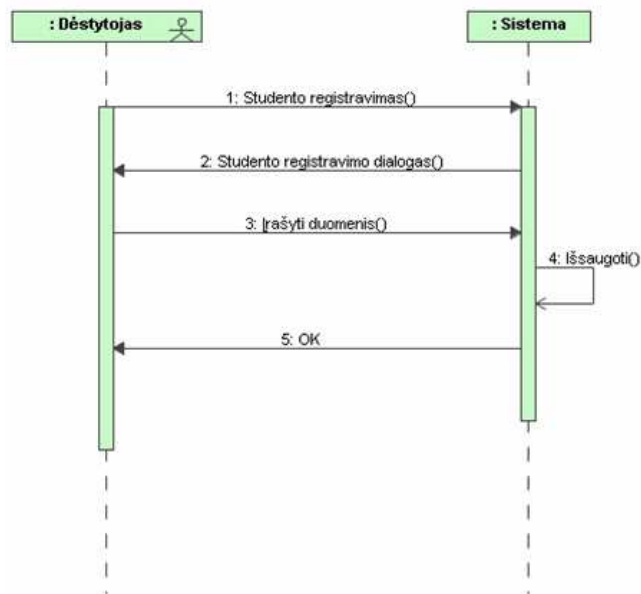
PA „Registruoti modulį“	
Tikslas. Apibendrintai atvaizduoti registruoti modulį PA	
Aprašymas. Šis PA apima modulio registravimą	
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas prisijungęs
<b>Aktorius</b>	Dėstytojas
<b>Sužadavimo sąlyga</b>	Dėstytojas nori pradėti paskaitos transliaciją
<b>Susiję panaudojimo atvejai</b>	Išplečia PA
	Apima PA
	Specializuoja PA
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	<b>Sistemos reakcija ir sprendimai</b>
1. Vartotojas nori atlikti modulio registravimą	Sistema iškviečia dialogo langą
2. Vartotojas įveda modulio duomenis	Sistema priima duomenis
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Registruotas modulis
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1a. Jei vartotojas neturi reikiamų teisių	1a.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs neturite teisių atlikti šią užduotį“ ir baigia PA.
1b. Jei vartotojas neprisijungęs	1b.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs nesate prisijungęs“ ir baigia PA.



17 paveikslas. Registruoti modulį sekų diagrama

6 lentelė. Transliacijos posistemio proceso „Registruoti studentą” specifkacija

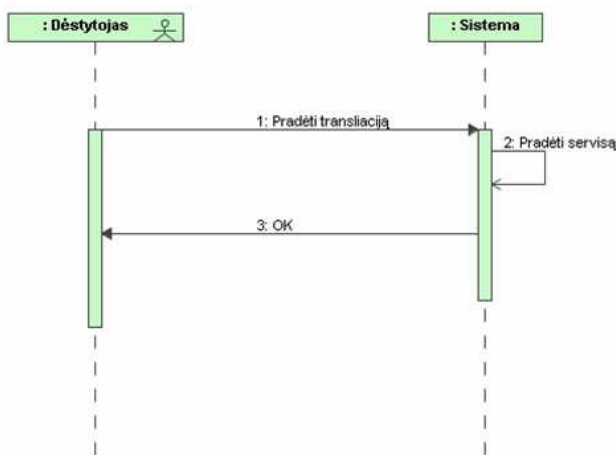
PA „Registruoti studentą“	
Tikslas. Apibendrintai atvaizduoti registruoti studentą PA	
Aprašymas. Šis PA apima studento registravimą	
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas prisijungęs
<b>Aktorius</b>	Dėstytojas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Dėstytojas nori pradėti paskaitos transliaciją
<b>Susiję panaudojimo atvejai</b>	Išplečia PA
	Apima PA
	Specializuoja PA
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	<b>Sistemos reakcija ir sprendimai</b>
1. Vartotojas nori atlikti studento registravimą	Sistema iškviečia dialogo langą
2. Vartotojas įveda studento duomenis	Sistema priima duomenis
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Studentas registruotas
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1a. Jei vartotojas neturi reikiamų teisių	1a.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs neturite teisių atlikti šią užduotį“ ir baigia PA.
1b. Jei vartotojas neprisijungęs	1b.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs nesate prisijungęs“ ir baigia PA.



18 paveikslas. Registruoti studentą sekų diagrama

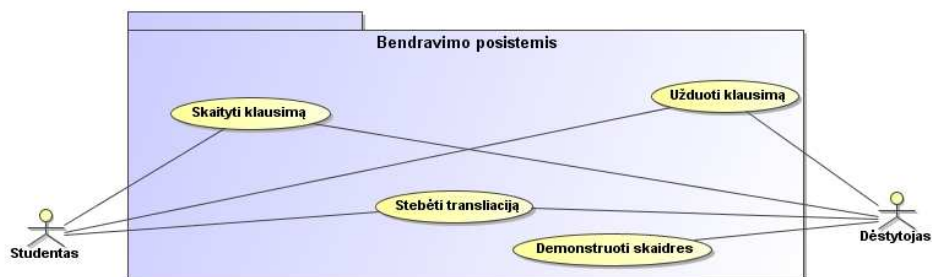
Transliacijos posistemo proceso „Transliacijos startavimas” specifikacija

PA „Transliacijos startavimas“	
Tikslas. Apibendrintai atvaizduoti transliacijos startavimas PA	
Aprašymas. Šis PA apima paskaitos transliavimą	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Dėstytojas
Sužadinimo sąlyga	Dėstytojas nori pradėti paskaitos transliaciją
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA
	Apima PA
	Specializuoja PA
Pagrindinis įvykių srautas	<b>Sistemos reakcija ir sprendimai</b>
1. Vartotojas spaudžia transliacijos mygtuką	Sistema transliuoja
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Transliacija pradėta
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1a. Jei vartotojas neturi reikiamų teisių	1a.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs neturite teisių atlikti šią užduotį“ ir baigia PA.
1b. Jei vartotojas neprisijungęs	1b.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs nesate prisijungęs“ ir baigia PA.



19 paveikslas. Transliacijos startavimas sekų diagrama

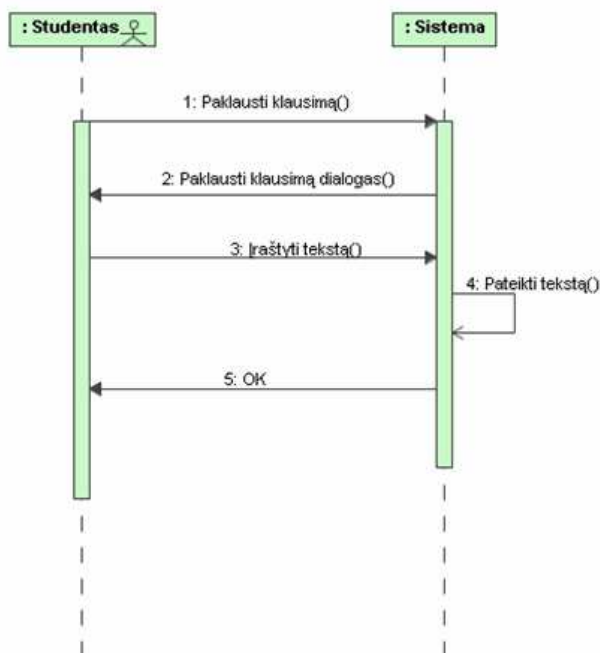
**Bendravimo posistemis**



20 paveikslas. Bendravimo posistemo veiklos procesų modelis

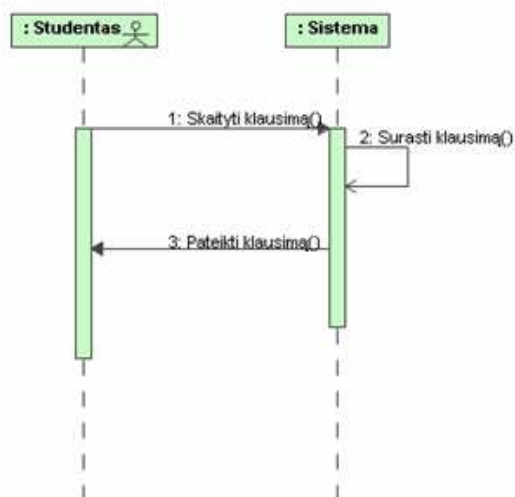
7 lentelė. Bendravimo posistemio proceso „Užduoti klausimą“ specifikacija

PA „Užduoti klausimą“	
Tikslas. Apibendrintai atvaizduoti užduoti klausimą PA	
Aprašymas. Šis PA apima klausimo uždavimą	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Registruotas vartotojas
Sužadinimo sąlyga	Vartotojo noras paklausti
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA
	Apima PA
	Specializuoja PA
Pagrindinis įvykių srautas	<b>Sistemos reakcija ir sprendimai</b>
1. Vartotojas nori užduoti klausimą	Sistema iškviečia dialogo langą
2. Vartotojas įveda tekstą	Sistema priima duomenis
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Klausimas pateiktas
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1a. Jei vartotojas neturi reikiamų teisių	1a.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs neturite teisių atlikti šią užduotį“ ir baigia PA.
1b. Jei vartotojas neprisijungęs	1b.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs nesate prisijungęs“ ir baigia PA.



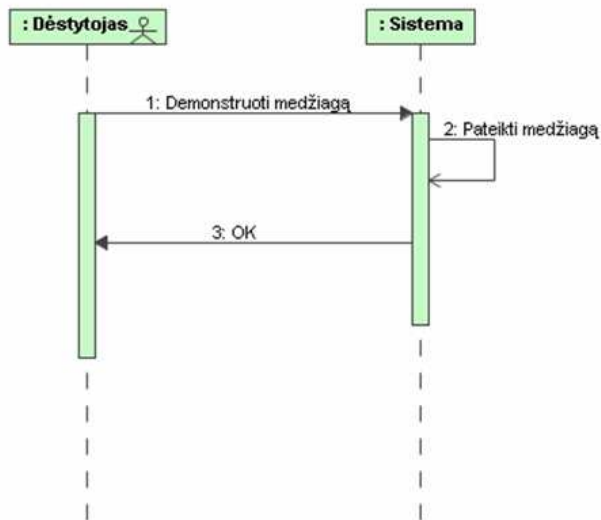
21 paveikslas. Užduoti klausimą sekų diagrama

PA „Skaityti klausimą“	
Tikslas. Apibendrintai atvaizduoti skaityti klausimą PA	
Aprašymas. Šis PA apima klausimo skaitymą	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Registruotas vartotojas
Sužadinimo sąlyga	Užduotas klausimas
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA
	Apima PA
	Specializuoja PA
Pagrindinis įvykių srautas	<b>Sistemos reakcija ir sprendimai</b>
1. Vartotojas nori skaityti klausimą	Sistema pateikia klausimo tekstą
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Klausimas pateiktas
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1a. Jei vartotojas neturi reikiamų teisių	1a.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs neturite teisių atlikti šią užduotį“ ir baigia PA.
1b. Jei vartotojas neprisijungęs	1b.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs nesate prisijungęs“ ir baigia PA.



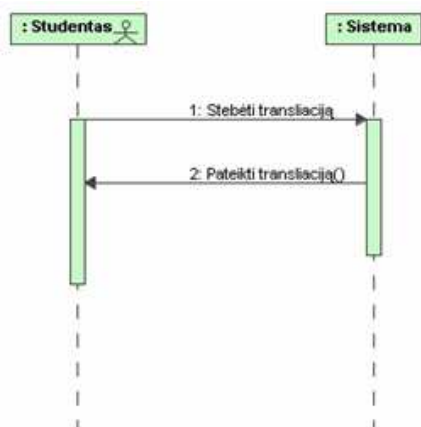
22 paveikslas. Skaityti klausimą sekų diagrama

PA „Demonstruoti skaidres“	
Tikslas. Apibendrintai atvaizduoti demonstruoti skaidres PA	
Aprašymas. Šis PA apima skaidrių demonstravimą	
<b>Prieš sąlyga</b>	Vartotojas prisijungęs
<b>Aktorius</b>	Dėstytojas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Dėstytojas nori pradėti skaidrių demonstravimą
<b>Susiję panaudojimo atvejai</b>	Išplečia PA
	Apima PA
	Specializuoja PA
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	<b>Sistemos reakcija ir sprendimai</b>
1. Vartotojas spaudžia demonstracijos mygtuką	Sistema atlieką demonstraciją
2. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Medžiaga pademonstruota
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1a. Jei vartotojas neturi reikiamų teisių	1a.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs neturite teisių atlikti šią užduotį“ ir baigia PA.
1b. Jei vartotojas neprisijungęs	1b.1. Sistema pateikia pranešimą „Jūs nesate prisijungęs“ ir baigia PA.



23 paveikslas. Demonstruoti skaidres sekų diagrama

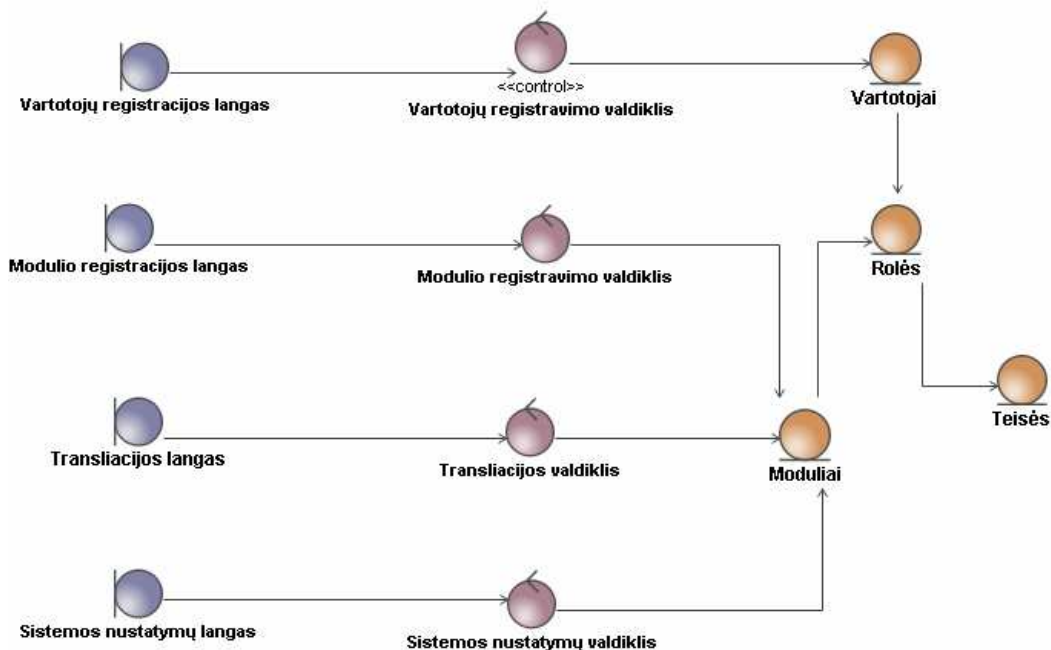
PA „Stebėti transliaciją“	
Tikslas. Apibendrintai atvaizduoti stebėti transliaciją PA	
Aprašymas. Šis PA apima transliacijos stebėjimą	
<b>Prieš sąlyga</b>	
<b>Aktorius</b>	lankytojas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vyksta paskaitos transliacija
<b>Susiję panaudojimo atvejai</b>	Išplečia PA
	Apima PA
	Specializuoja PA
<b>Pagrindinis įvykių srautas</b>	<b>Sistemos reakcija ir sprendimai</b>
1. Vartotojas spaudžia transliacijos stebėjimo mygtuką	Sistema transliuoja
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Transliacija vykdoma
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	
1a. Jei vartotojas neturi reikiamų teisių	1a.1. Sistema atlieka funkcijas
1b. Jei vartotojas neprisijungęs	1b.1. Sistema atlieka funkcijas



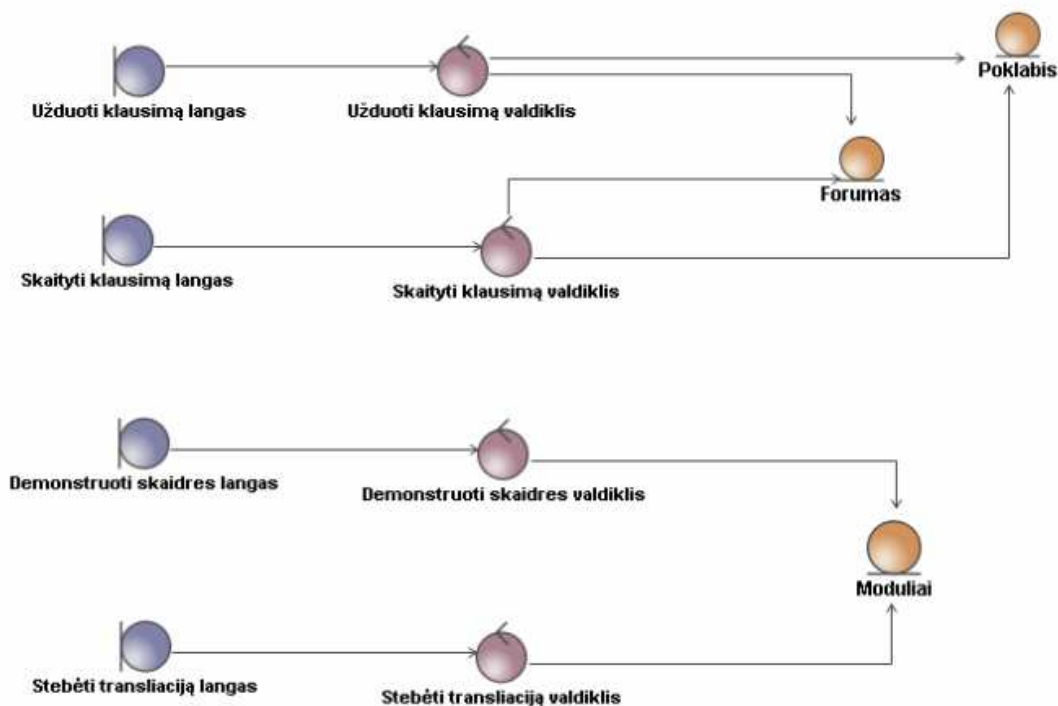
24 paveikslas. Stebėti transliaciją sekų diagrama

#### 4.4. Posistemių klasės diagramos

Analizės klasių diagramos sudaromos tam, kad nustatyti sistemos vartotojų veiksmus ir susieti juos su vidinėmis sistemos saugykėmis bei valdikliais. Turint šias klasių diagramas galima kurti projekto klasių diagramas. Žemiau pateikiamos minėtos diagramos.

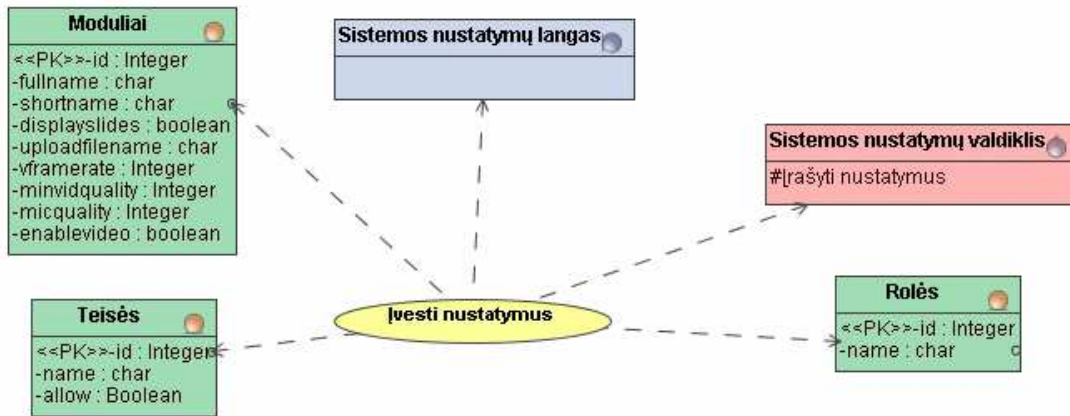


25 paveikslas. Transliacijos posistemių klasių diagrama

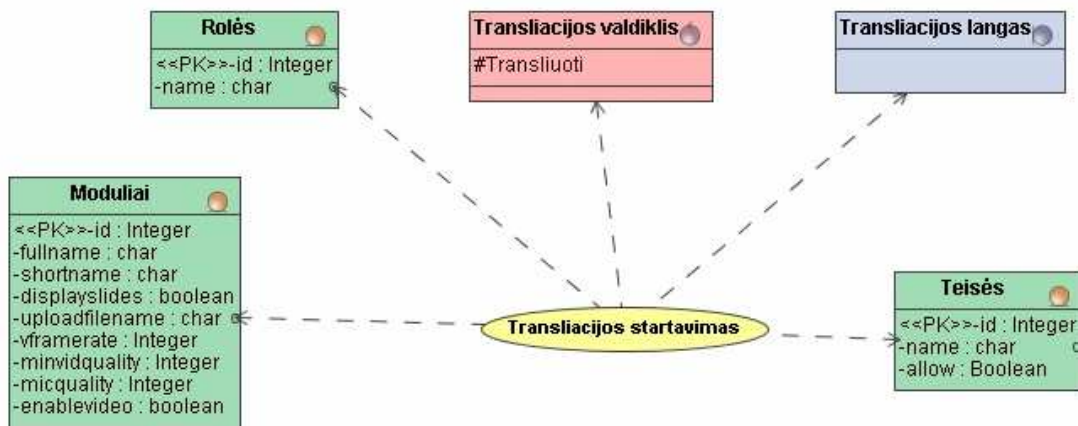




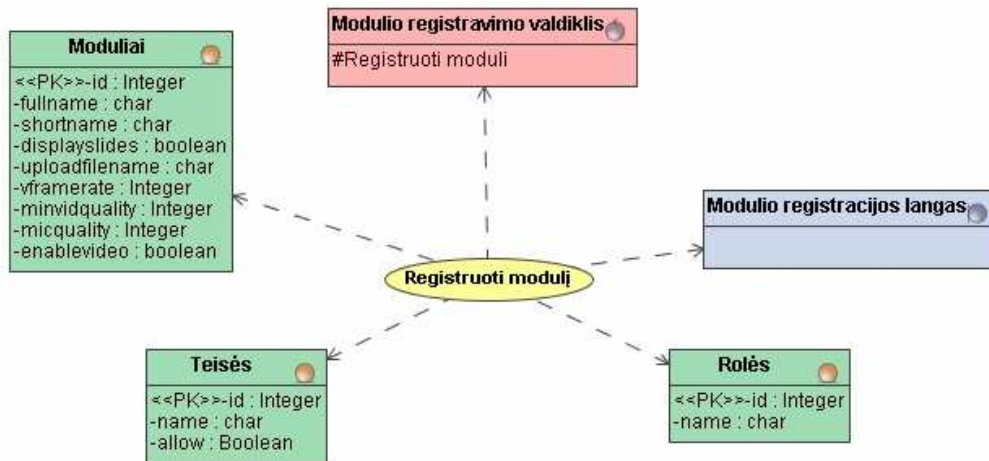
26 paveikslas. Bendravimo posistemio analizės klasių diagrama



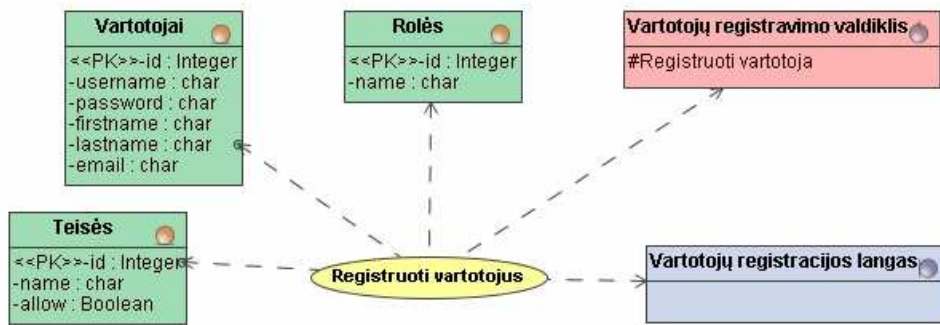
27 paveikslas. Įvesti nustatymus panaudojimo atvejo realizacija



28 paveikslas. Transliacijos startavimas panaudojimo atvejo realizacija



29 paveikslas. Registruoti modulį panaudojimo atvejo realizacija



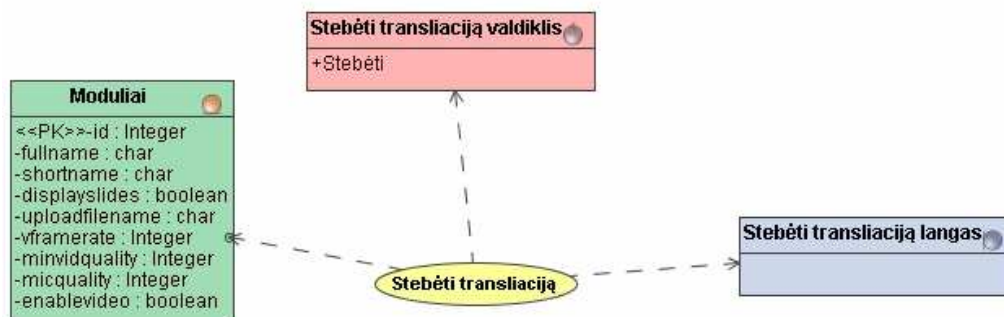
30 paveikslas. Registruoti vartotojus panaudojimo atvejo realizacija



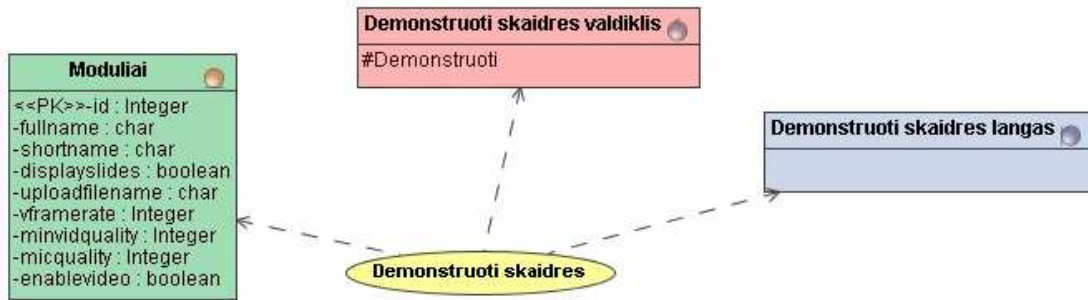
31 paveikslas. Skaityti klausimą klasių diagrama



32 paveikslas. Užduoti klausimą klasių diagrama



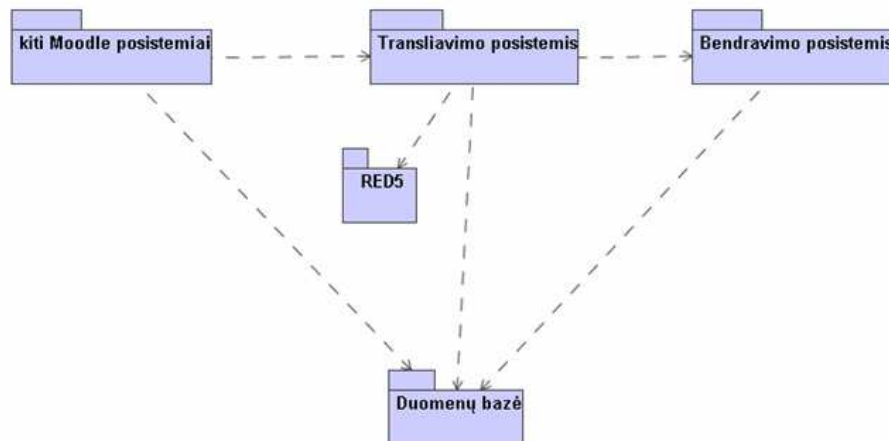
33 paveikslas. Stebėti transliaciją klasių diagrama



34 paveikslas. Demonstruoti skaidres klasių diagrama

#### 4.5. Sistemos loginė architektūra

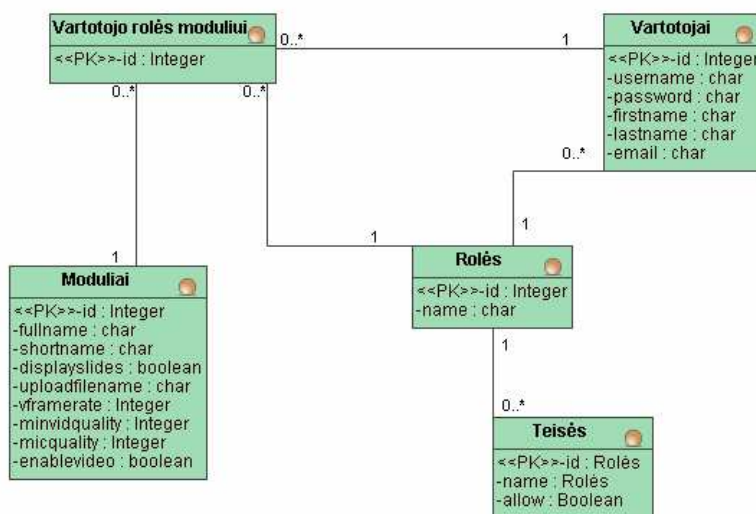
Šiame darbe kuriama tik dalis sistemos - vaizdo konferencijų įrankis: bendravimo posistemis, transliacijos posistemis. Šiam posistemiiui realizuoti reikalingi pagrindiniai Moodle posistemiai. Loginė architektūra pateikta 35 paveiksle.



35 paveikslas. Posistemiių loginės architektūros modelis



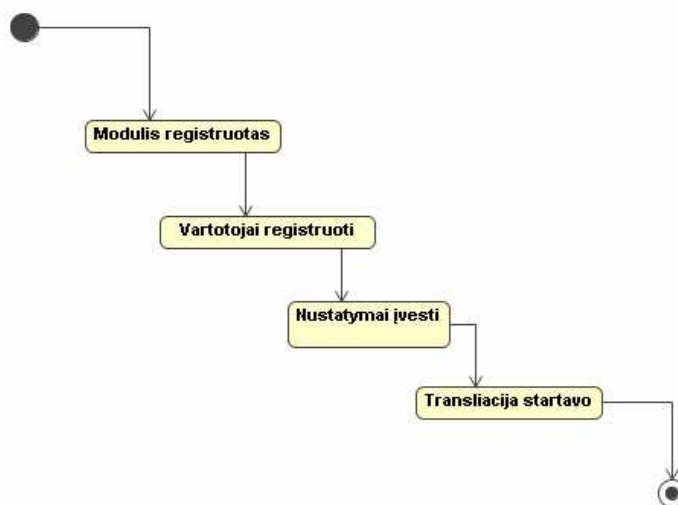
38 paveikslas. Transliacijos ir bendravimo posisteminių esybių klasių diagrama



39 paveikslas. Transliacijos posistemio esybių klasių diagrama

#### 4.9. Sistemos ir jos elementų būsenų modeliai

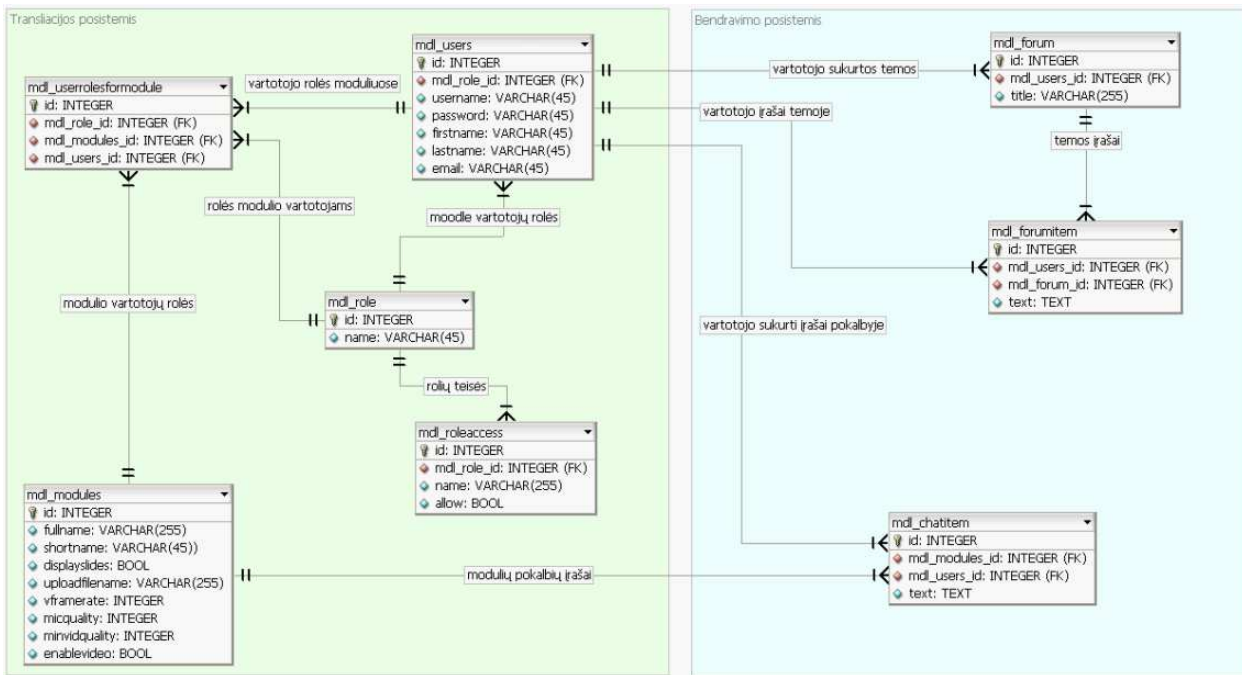
Pradedant transliaciją pirmiausiai reikia registruoti modulį, registruoti vartotojus, įvesti nustatymo, o tada pradėti transliaciją. (žr. 40 paveikslą).



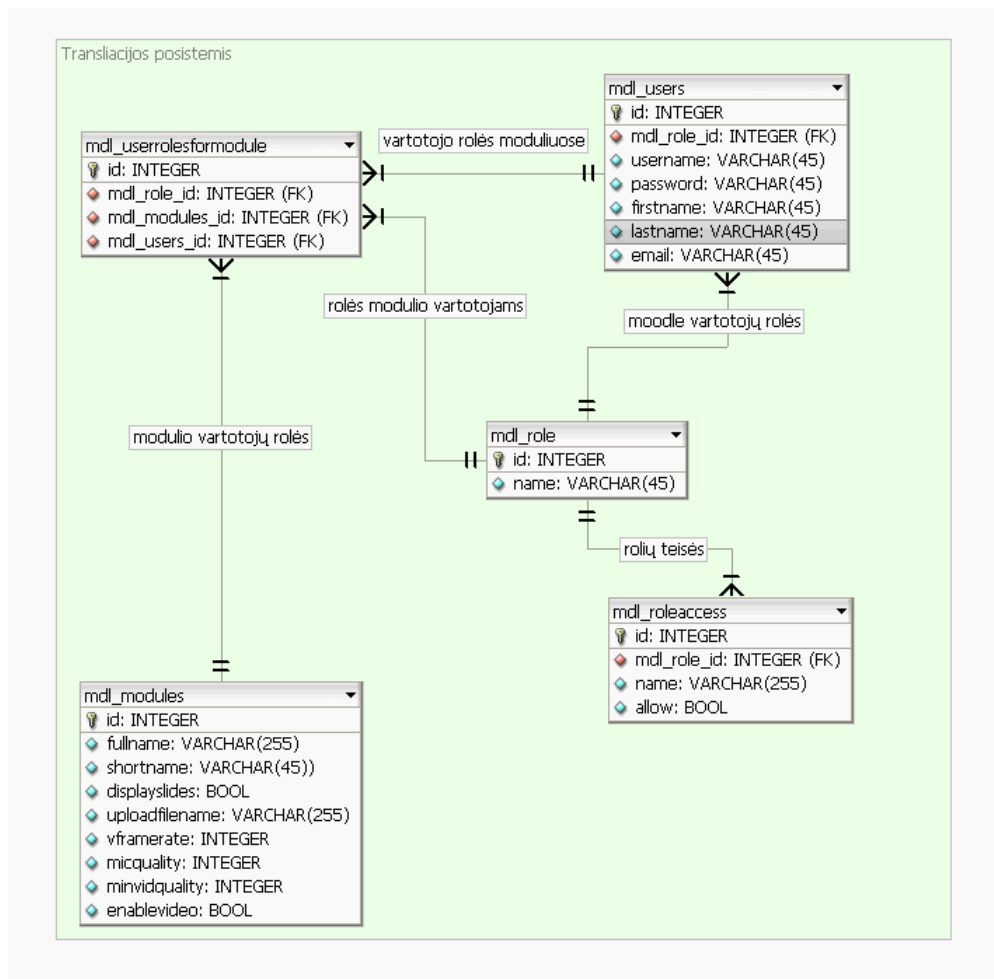
40 paveikslas. Transliacijos vykdymo būsenų diagrama

#### 4.10. Duomenų bazės schema ir lentelių specifikacijos

Kuriamoje vaizdo konferencijų integruotoje į Moodle VMA sistemoje išskirti du posistemiai: „Transliacijos“ ir „Bendravimo“. Žemiau esančiuose paveiksluose pateikiama duomenų bazės schema.



41 paveikslas. Duomenų bazės schema



11 lentelėje pateikti detalūs DB lentelių aprašymai.

11 lentelė. Detalūs duomenų bazės lentelių aprašai

Atributas	Tipas	Paskirtis
<b>mdl_users</b>		
Id	Integer	PK – pirminis raktas
mdl_role_id	Integer	FK – mdl_role raktas
username	Varchar(45)	Vartotojo vardas
password	Varchar(45)	Vartotojo slaptažodis
firstname	Varchar(45)	Vardas
lastname	Varchar(45)	Pavardė
email	Varchar(45)	e.paštas
<b>mdl_role</b>		
Id	Integer	PK
name	Varchar(45)	Vartotojo rolės pavadinimas
<b>mdl_roleaccess</b>		
Id	Integer	PK
mdl_role_id	Integer	FK
name	Varchar(255)	Vardas
allow	Bool	Leidimas rolei
<b>mdl_modules</b>		
Id	Integer	PK
fullname	Varchar(255)	Pilnas modulio pavadinimas
shortname	Varchar(45)	Trumpas pavadinimas
displayslides	Bool	Skaidrių demonstravimo nustatymas
uploadfilename	Varchar(255)	Failo kelias
vframerate	Integer	Video kokybinis nustatymas
micquality	Integer	Garso kokybinis nustatymas
minvidquality	Integer	Video kokybinis nustatymas
enablevideo	Bool	Įgalinti video
<b>mdl_userrolesformodule</b>		
Id	Integer	PK
mdl_role_id	Integer	FK
mdl_modules_id	Integer	FK
mdl_users_id	Integer	FK

<b>mdl_forum</b>		
Id	Integer	PK
mdl_users_id	Integer	FK
title	Varchar(255)	Forumo pavadinimas
<b>mdl_forumitem</b>		
Id	Integer	PK
mdl_users_id	Integer	FK
mdl_forum_id	Integer	FK
text	Text	Tekstas
<b>mdl_chatitem</b>		
Id	Integer	PK
mdl_modules_id	Integer	FK
mdl_users_id	Integer	FK
text	Text	tekstas

#### 4.11. Projekto dalies apibendrinimas

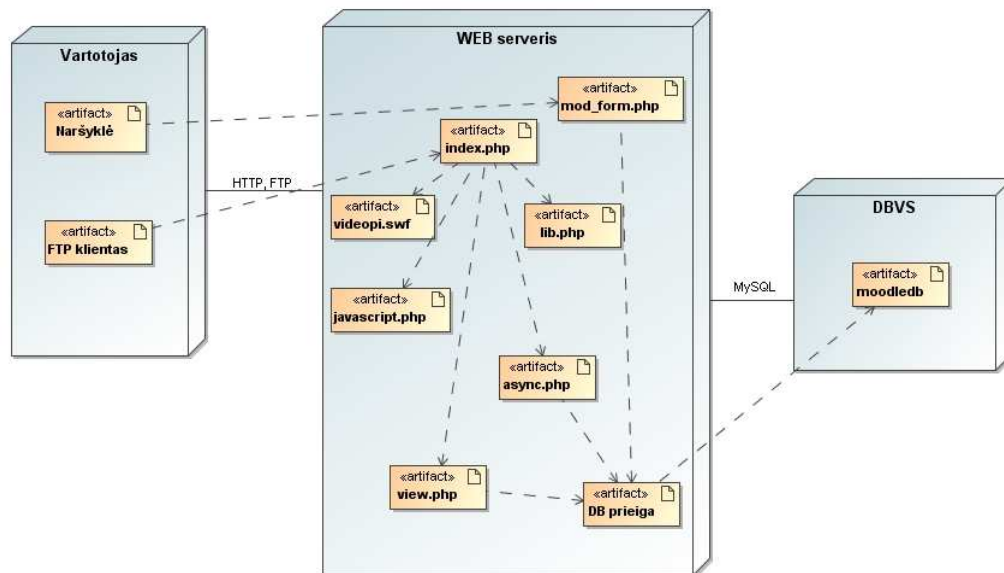
1. Įgyvendinti nustatyti projekto tikslai: suprojektuoti ir realizuoti tyrimo dalyje išnagrinėti vaizdo konferencijų sistemos priežiūros ir bendravimo posistemiai .
2. Sistemos projektavimui naudota: MagicDraw 16.6 ir FabForce DB Designer 4.
3. Nustatyta vartotojo sąsajos struktūra, reikalingos programinės klasės;
4. Sudarytas duomenų bazės modelis.



## 5. VARTOTOJO DOKUMENTACIJA

### 5.1. Komponentų įdiegimo diagrama

Komponentų diegimo diagrama pavaizduota 43 paveiksle. Komponentai diegiami į tris atskiras terpes: žiniatinklio serverį, duomenų bazių serverį, kliento kompiuterį (naudojant programą parsiumčiama flash animacija). Diegimo metu naudojamas FTP servisas, programos kodams perkelti į žiniatinklio serverį.



43 paveikslas. Komponentų diegimo diagrama

### 5.2. Reikalavimai sistemos funkcionavimo palaikymui

#### Techninė įranga

Minimalūs reikalavimai vartotojo kompiuteriui, norint naudotis sistema:

- Windows 2000; Windows 98; Windows ME; Windows NT; Windows XP Service Pack 1 operacinė sistema, Windows Vista, Windows 7, MacOS, Linux;
- Pentium klasės 500 MHz procesorius;
- 128 MB RAM;
- 100 MB vietos kietajame diske;

## Programinė įranga

Visos sistemos funkcijos yra pasiekiamos naudojant Mozilla FireFox internetinę naršyklę. Testuojant naudotos ir kitos naršyklės: Opera, MS IE, Safari, įrankio veikimo sutrikimai nepastebėti. Vaizdo transliacija yra realizuota naudojant Flash technologiją, todėl norint naudotis sistema reikalingas Flash įskiepas (pageidautina 9 versija) naršyklėje.

### 5.3. Vartotojo vadovas

#### Sistemos paskirtis ir vartotojai

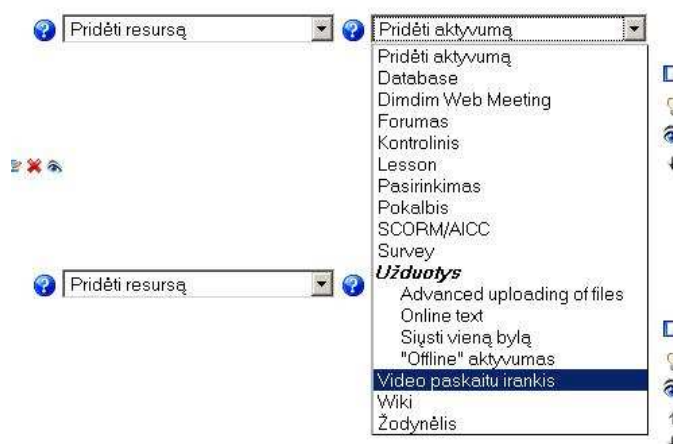
Sistema skirta vaizdo paskaitų transliacijoms.

Sistema naudosis akademinų organizacijų nariai: dėstytojai, studentai, jiems asistuos administratoriai. Taip pat galimas prisijungimas svečio teisėmis, t.y. apribotomis studento teisėmis.

Realizuoti du sistemos veikimo scenarijai: dėstytojas dėsto, studentas stebi paskaitą. Kiekvienas iš šių scenarijų prieinamas priklausomai nuo vartotojo rolės/teisių. „Administratorius“ rolė apima visas įmanomas sistemos funkcijas.

#### Rolės „Dėstytojas“ darbo galimybės

Sistema pasiekama per interneto naršyklę prisijungus prie organizacijos Moodle VMA tinklapio ir bet kuriame kurse įkėlus įrankį kaip aktyvumą (*activity*), t.y. įvedus adresą <http://moodle.vukhf.lt> naršyklėje ir prisijungus egzistuojančio vartotojo duomenimis toliau reikėtų pasirinkti reikiamą kursą ir įkelti aktyvumą – „Vaizdo paskaitų įrankis“.



44 paveikslas. Įrankio įkėlimas

Jei įrankio įkėlimas atliktas pirmąjį kartą, vartotojas nukreipiamas į nustatymų puslapį (žr. 45 pav ).

### Pridedamas naujas Video paskaitu įrankis

Modulio vardas\* VideoPI

Tekstas, rodomas po video langu\* ?

Trebuchet 1 (8 pt) Lang B I U S x<sub>2</sub> x<sub>3</sub>

Bandomoji paskaita

Kelias: body

Formatas ? HTML formatas

Aktyvuoti skaidres Yes

erPoint skaidres issaugotas \*.JPG formatu Choose or upload a file ...

Transliacija

Audio kokybe - KHz 44

Aktyvuoti video Yes

Transliacijos serverio adresas http://193.219.72.140/fitcDen

Video kokybe - fps 15

45 paveikslas. Nustatymų puslapio ištrauka

Užpildžius privalomus modulio pavadinimo ir paskaitos aprašo laukus galima išsaugoti nustatymus. Sėkmingai atlikus veiksmą jums parodys transliacijos langą. Norint transliacijos lange vaizduoti skaidres ir transliuoti video, reikia grįžti į nustatymų puslapį ir įgalinti skaidres bei vaizdo transliavimą.

Įgalinus skaidres jos vaizduojamos transliacijos puslapyje. Keisti skaidres galima navigacijos mygtukais. Norint nusiųsti skaidrę studentui reikia sinchronizuoti ją „sinchronizuoti“ mygtuku.

Darbas sistemoje baigiamas pasirinkus kitus Moodle siūlomus įrankius, ar kitus modulio scenarijus.

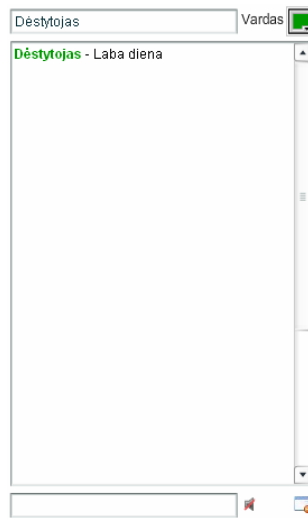
### Rolės „Studentas“ ir „Svečias“ darbo galimybės

Sistema pasiekama per interneto naršyklę prisijungus prie organizacijos Moodle VMA tinklapio ir bet kuriame kurse pasirinkus jau įkeltą aktyvumą, t.y. įvedus adresą <http://moodle.vukhf.lt> naršyklėje ir prisijungus egzistuojančio vartotojo duomenimis toliau reikėtų pasirinkti pageidaujamą kursą, jame vaizdo paskaitų įrankį.

Atsivėrusiame transliacijos lange studentas gal stebėti skaidres ir vaizdo transliaciją, jeigu ji aktyvuota.

### Bendros registruotų vartotojų darbo galimybės

Registruoti vartotojai gali naudotis forumo ir pokalbio (*chat*) opcijomis. Transliacijos lange pasirinkus „Pokalbis“ atveriamas pokalbio langas.



46 paveikslas. Pokalbio langas

Transliacijos lange pasirinkus „Forumas“ atveriamas forumo langas



47 paveikslas. Forumo langas

### Pagrindinės sistemos funkcijos

Visos sistemos funkcijos yra iškviečiamos iš pagrindinio transliacijos lango per nustatymų iškvietimo mygtuką ar paspaudus greituosius mygtukus, esančius po vaizdo transliacijos sritimi. Pagrindinės funkcijų grupės yra dvi: nustatymai ir greitieji mygtukai.

12 lentelė. Valdymo mygtukų grupės ir paskirtis.

Funkcijų grupė	Paskirtis
Nustatymai	Sistemos veiklos nustatymai
Greitieji mygtukai	Navigacijai, pokalbiams, forumui vykdyti

### Nustatymai

Pasirinkus „Atnaujinti VideoPI“, galima iškviešti tokias sistemos funkcijas:

48 paveikslas. Nustatymų langas

13 lentelė. Nustatymų aiškinamoji lentelė

Funkcija	Paskirtis
Paskaitos pavadinimas	Paskaitos pavadinimas, tema, apibūdinimas
Pilnas paskaitos pavadinimas	Pilnas paskaitos pavadinimas, trumpa santrauka, pastabos
Formatas	Pasirinktuojų nustatytas HTML formatas
Aktyvuoti skaidres	Įjungiamas arba išjungiamas skaidrių rodymas
Skaidrių failas	Skaidrių įkėlimo meniu.
Audio kokybė	Nustatoma garso diskretizavimo kokybė kHz
Aktyvuoti video	Įjungiamas arba išjungiamas vaizdo transliavimas
Transliacijos serverio adresas	Nustatomas transliacijos serverio adresas
Vaizdo kadrių skaičius	Nustatomas demonstruojamų kadrių per sekundę skaičius
Video kokybė	Nustatomas vaizdo kokybinis parametras
Group mode	Moodle modulio kontroliavimo opcija
Visible	Moodle modulio kontroliavimo opcija
ID number	Moodle modulio kontroliavimo opcija
Save and return to course	Moodle modulio išsaugojimo ir grįžimo į kurso meniu mygtukas
Save and display	Moodle modulio išsaugojimo ir grįžimo į transliacijos langą mygtukas
Cancel	Moodle atšaukimo mygtukas

## Greitoji navigacija

<b>Funkcija</b>
<
<
>
>
Sinchronizuoti
Forumas
Atnaujinti VideoPI
Jums matoma skaidrė:
Demonstruojama skaidrė:

14 lentelė. Greitosios navigacijos aiškinamoji lentelė

<b>Paskirtis</b>
Rodyti pirmą skaidrę
Rodyti prieš tai buvusią skaidrę
Rodyti tolesnę skaidrę
Rodyti paskutinę skaidrę
Siųsti skaidrę studentui
Iškviesti forumo langą
Iškviesti nustatymų langą
Rodo vartotojui matomą skaidrę
Rodo dėstytojo pasiųstą skaidrę

## Sistemos funkcijos

15 lentelėje pateikiamos sistemos funkcijos, jų vykdymo galimybė vartotojams pagal turimas teises.

15 lentelė. Sistemos funkcijų paskirtis

<b>Funkcijos mygtukas</b>	<b>Vartotojo rolė</b>	<b>Paskirtis</b>
Įkelti įrankį į aktyvumą.	Administratorius, Dėstytojas.	Įkelti įrankį į aktyvumą.
<	Administratorius, Dėstytojas, Studentas.	Rodyti pirmą skaidrę
<	Administratorius, Dėstytojas, Studentas.	Rodyti prieš tai buvusią skaidrę
>	Administratorius, Dėstytojas, Studentas.	Rodyti tolesnę skaidrę
>	Administratorius, Dėstytojas, Studentas.	Rodyti paskutinę skaidrę
Sinchronizuoti	Administratorius, Dėstytojas, Studentas.	Siųsti skaidrę studentui
Atnaujinti VideoPI	Administratorius, Dėstytojas, Studentas.	Iškviesti nustatymų langą
Jums matoma skaidrė:	Visi vartotojai	Rodo vartotojui matomą skaidrę
Demonstruojama skaidrė:	Visi vartotojai	Rodo dėstytojo pasiūstą skaidrę
Forumas	Visi vartotojai	Iškviečia forumo langą

## 5.4. Sistemos įdiegimo aprašymas

### Sistemos katalogai ir failai

Sistemos kataloge („VideoPI“) yra tokie pakatalogiai: „db“, „lang“, „swf“.

Failai: „Async.php“, „Index.php“, „javascript.php“, „Lib.php“, „Mod\_form.php“, „Styles.php“, „Version.php“, „View.php“.

### Darbo vietos paruošimas diegimui

Prieš įdiegiant įrankį, darbo vietoje reikia:

1. Bendrosios kompiuterio naudojimo žinios;
2. Veikianti Moodle VMA, administratoriaus teisės joje;
3. Sukurti FTP prieigą Moodle VMA katalogui pasiekti su teise skaityti/rašyti duomenis pakatalogyje – „Moodle\_direktorija/mods/“;
4. Interneto ryšys ir elementarus FTP klientas (pvz. Windows XP Explorer) yra būtini.

### Diegimas

Diegimo procesą sudaro šie veiksmai:

1. Naudojant FTP klientą nukopijuoti „VideoPI“ katalogą į „Moodle\_direktorija/mods/“ pakatalogį;
2. Prisijungti prie Moodle sistemos;
3. Pasirinkti kairėje meniu pusėje esančią nurodą „Notifications“;
4. Stebėti instaliacijos procesą, įvykus diegimo klaidai, reaguoti pagal nurodymą;
5. Išvydus diegimo pabaigos patvirtinimą, pasirinkti jau sukurtą kursą, ar sukurti naują ir įdėti naują aktyvumą (*activity*) pavadinimu „VideoPI“.



## 6. PRODUKTO KOKYBĖS ĮVERTINIMAS

### 6.1. Sistemos testavimo planas, duomenys ir rezultatai

Testavimo tikslas yra patikrinti ar realizuota sistema teisingai vykdo visus panaudojimo atvejus, t.y. ar sistemos veikimas atitinka panaudojimų atvejų specifikacijas – tokiu būdu vertinama produkto kokybė. Tikrinama, ar sistema teisingai vykdo funkcijas, kai vartotojo veiksmų seka atitinka panaudojimo atvejų specifikacijas, taip pat tikrinama, kaip elgiasi sistema, esant alternatyviems panaudojimo atvejų vykdymo scenarijams ar neteisingai įvestiems pradiniais duomenims.

### 6.2. Sistemos testavimo etapai

Sistemos testavimui yra sudaromas testavimo planas, kuriame atsispindi, kokius veiksmus reikia atlikti testuojant sistemą, taip pat, kokia turi būti sistemos reakcija į konkrečius veiksmus. Sistemos testavimo planas yra pateiktas žemiau esančioje lentelėje.

16 lentelė. Sistemos testavimo scenarijų ir gautų rezultatų lentelė

Nr.	Testavimo veiksmų seka	Reakcija	Vartotojo Rolė
	1. Nustatymų funkcijos		
1	Įkelti aktyvumą į Moodle kursą, tačiau neįvesti duomenų laukuose, išsaugoti.	Sistema pateikia pranešimą, reikalaujantį užpildyti būtinus laukus.	Dėstytojas
2	Įkelti aktyvumą į Moodle kursą, užpildyti paskaitos ir pilno paskaitos pavadinimų laukus, išsaugoti.	Vaizduojamas transliacijos langas be navigacijos mygtukų.	Dėstytojas
3	Įgalinti skaidres, įkelti skaidres.	Skaidrės demonstruojamos	Dėstytojas
4	Įgalinti skaidres, tačiau neparinkti skaidrių failo.	Parodomas pranešimas „unzipfileserror“	Dėstytojas
5	Nenustatyti audio kokybės	Naudojama numatytoji reikšmė.	Dėstytojas
6	Nenustatyti transliacijos serverio adreso	Naudojama numatytoji reikšmė.	Dėstytojas
7	Vaizdo kadrių skaičius	Naudojama numatytoji reikšmė.	Dėstytojas
8	Vaizdo kokybė	Naudojama numatytoji reikšmė.	Dėstytojas
9	Nenustatoma Group mode	Naudojama numatytoji reikšmė.	Dėstytojas

10	Nenustatoma Visible	Naudojama numatytoji reikšmė.	Dėstytojas
11	Nenustatoma ID number	Nenaudojama	Dėstytojas
2. Greitoji navigacija			
12	<	Rodo pirmą skaidrę	Dėstytojas
13	<	Rodo prieš tai buvusią skaidrę	Dėstytojas
14	>	Rodo tolesnę skaidrę	Dėstytojas
15	>	Rodo paskutinę skaidrę	Dėstytojas
16	Sinchronizuoti	Siunčia skaidrę studentui	Dėstytojas
17	Forumas	Iškviesti forumo langą	Dėstytojas
18	Atnaujinti VideoPI	Iškviesti nustatymų langą	Dėstytojas

### 6.3. Sukurto įrankio tobulinimas

Įrankio kūrimo ir testavimo metu nepastebėta poreikio papildomoms funkcijoms atlikti. Informacinės technologijų kaita labai intensyvi, todėl neabejoju, kad gali tekti įrankį atnaujinti vienerių metų bėgyje. Šiuo tikslu verta paminėti, kad įrankis sukurtas remiantis atvirojo kodo koncepcija, todėl papildomo funkcionalumo integravimas nebus sudėtingas.

## 7. IŠVADOS

1. Magistrinio darbo metu išanalizuoti Lietuvoje paplitusių VMA funkciniai ir technologiniai pranašumai, atlikta lyginamoji savybių analizę, tinkamiausia organizacijos nuotolinių studijų veiklai pripažinta VMA Moodle.

2. Išanalizuoti vaizdo konferencinių sistemų integruotų VMA funkciniai ir technologiniai pranašumai, atlikta lyginamoji savybių analizę, nuspręsta kurti ir integruoti naują VK įrankį.

3. Aptarta vaizdo transliacijų formato problema, pasiūlytas sprendimas. Aptarti galimi/naudojami technologiniai sprendimai vaizdo konferencijų įrangai realizuoti, sudaryti reikalavimai kuriamai sistemai.

4. Tyrimo dalyje sudarytas organizacijos nuotolinių studijų proceso veiklos modelis, organizacijos struktūros modelis, išskirti kompiuterizuojami organizacijos veiklos procesai, apibrėžti sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai.

5. Kompiuterizuojamas vaizdo konferencijos administravimas, paliekant tik dėstytojo-studento sąveiką, tokiu būdu mažinami žmogiškieji resursai.

6. Programinės įrangos kūrimui pasirinktas „Krioklio“ programinės inžinerijos modelis.

7. Projekto dalyje specifikuoti sistemai keliami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai, suprojektuota sistemos loginė architektūra, sudarytas vartotojo sąsajos modelis, dalykinės srities esybių modelis, valdymo klasių modelis, duomenų bazės schema. Sudarytos sekų diagramos.

8. Vartotojo vadovo bei kokybės vertinimo dalyse sudaryti komponentų ir įdiegimo diagramas, pateikti sistemos testavimo planą, suformuoti vartotojo vadovą ir sistemos įdiegimo aprašymus.

9. Sukurtoji sistema-prototipas atitinka sinchroninio mokymosi modelio konceptą. Vaizdo transliacija panaudojus Red5 Flash serverį veikia stabiliai, vaizdo vėlinimas ~1 sekundė. Vartotojo sąsaja neapkrauta perteklinėmis funkcijomis, tačiau turi visas funkcijas, vaizdo paskaitos transliacijos užtikrinimui.

10. Realizuotam sistemos prototipui suteiktas „VideoPI“ (akronimas: vaizdo paskaitų įrankis) modulio vardas.

## 8. LITERATŪRA

### **Knygos**

[1] RUTKAUSKIENĖ, D.; TARGAMADŽĖ, A.; KOVERTAITĖ, V.R.; ir kt. Nuotolinis mokymasis : mokomoji knyga. - Kaunas : Technologija, 2003. - 255, - ISBN 9955-09-321-8.

[2] SOMERVILLE, I. Software Engineering (6th. edition) - Addison Wesley, 2000, - 720, - ISBN 020139815X.

### **Straipsniai iš konferencijų medžiagos**

[3] CIBULSKIS, G., TAMOŠIŪNAS, P., Sinchroninio mokymosi sistemos modelis ir praktinė realizacija: Informacinės technologijos 2007, Kaunas: Technologija, 2007, p. 300-305, ISSN 1822-6337.

### **Elektroniniai dokumentai**

[4] Adobe connect oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-11] Prieiga internete <http://www.adobe.com/products/acrobatconnectpro/>

[5] BALBIERIS, G., KRIŠČIŪNIENĖ, N., MURAŠKIENĖ, D., ir kt., Virtualioji Mokymosi Aplinka Mokyklai, Mokyklų tobulinimo programa mokymo ir mokymosi sąlygų gerinimas pagrindinėse mokyklose, 2005, [žiūrėta 2010-05-10]. Prieiga internetu: <http://www.mtp.smm.lt/>

[6] BigBlueButton oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-8] Prieiga internete <http://bigbluebutton.org/>

[7] Dimdim oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-9] Prieiga internete <http://www.dimdim.com/>

[8] Elluminate oficialus puslapis [žiūrėta 2010-03-23] Prieiga internete <http://www.illuminate.com/>

[9] GoToMeeting oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-5] Prieiga internete <http://www.gotomeeting.com/>

[10] Gudas, S. Architektūra grindžiamas IS projektavimas. [žiūrėta 2010-04-19]. Prieiga internetu: <ftp://isd.ktu.lt/ISD/Gudas/DBIS/>

[11] Adobe oficialus puslapis, Flash vaizdo transliavimo technologijos. [žiūrėta 2010-05-11] Prieiga internete: [http://www.adobe.com/products/player\\_census/flashplayer/](http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/)

[12] W3schools oficialus puslapis. Naršyklių ir OS statistika. [žiūrėta 2010-05-10] <http://www.w3schools.com/>

[13] LieDM. Techniniai reikalavimai ir rekomendacijos institucijų įsigyjamai įrangai, LieDM, 2008, [žiūrėta 2010-05-10]. Prieiga internete: <http://www.liedm.lt/>

[14] Lietuvos virtualus universiteto oficialus puslapis, Naujienų skiltis [žiūrėta 2010-03-28] Prieiga internete <http://www.lvu.lt/>

[15] Moodle VMA oficialus puslapis - MoodleDocs [žiūrėta 2010-03-12] Prieiga internete: [http://docs.moodle.org/en/Main\\_Page](http://docs.moodle.org/en/Main_Page)

[16] NIAN-SHING CHEN, KINSHUK, HSIU-CHIA KO, ir kt., Synchronous Learning Model over the Internet, International Conference on Advanced Learning Technologies, 2004, [žiūrėta 2009-05-10]. Prieiga internetu: <http://ieeexplore.ieee.org>

[17] Online Course Evaluation Project [žiūrėta 2010-01-07]. Prieiga internetu: <http://edutools.info>

[18] Openmeetings oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-5] Prieiga internete <http://code.google.com/p/openmeetings/>

[19] Red5 Flash Server oficialus tinklalapis [žiūrėta 2010-09-07]. Prieiga internete: <http://code.google.com/p/red5/>

[20] STANDLEY J., Video Tools and Applications [žiūrėta 2010-05-11]. Prieiga internete: <http://www.articlesbase.com/authors/jasson-standley/100060.htm>

[21] TOWES, K.; Encoding Best Practices for Live Video. [žiūrėta 2010-03-14]. Prieiga internete: [http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/flv\\_live.html](http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/flv_live.html)

[22] Wiziq oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-9] Prieiga internete <http://www.wiziq.com/>

[23] Yugma oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-5] Prieiga internete <http://www.yugma.com/>

## **9. SUMMARY**

### **VIDEO CONFERENCE INTEGRATION IN A VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT**

The main goal of this work was to analyse the video conference integration capability in a virtual learning environment, to make a research based on functional aspects of concurrent systems and to integrate video conference in a virtual learning environment – new integrated system should improve distance learning process in VU KHF distance learning activities. Acquiring the main goal it was needed to find the most functionally suitable virtual learning environment and integrate multi-point video conference system for it. The decision was to use open source virtual learning environment, as it was the best practical decision for further system developing and implementations. Therefore the “Moodle” virtual learning environment was chosen. “Red5” open source Flash technology stream server came as a solution for video conference usage. The prototype tool was created.

The system was implemented using PHP, JavaScript and Flash Action Script 2.0 programming languages, My SQL database, HTML was used for implementation of user interface.

## 10. TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

**Asinchroninis mokymas** - pasižymi tuo, kad dėstytojas ir studentais bendrauja bei keičiasi informacija būdami skirtingose vietose ir skirtingu laiku, jų bendravimas yra ištemptas.

**DBVS** – (Duomenų Bazių Valdymo Sistema) – kompiuterinė programa ar programų paketas, skirtas duomenų bazės valdymui.

**Flash** – (iki 1997 metų žinoma FutureSplash pavadinimu) nuo naršyklės nepriklausanti, vektorinės grafikos animacijos technologija. Veikianti su bet kuria naršykle aprūpinta reikiama is įskiepais.

**FTP** – (File Transfer protocol) – failų persiuntimo protokolas, naudojamas failų siuntimui. Standartinis kreipties portas „21“.

**HTML** – (HyperText Markup Language) – tai kompiuterinė žymių kalba, naudojama pateikti turinį internete.

**JavaScript** – tai scenarijų kūrimo kalba sukurta Netscape. JavaScript suteikia internetiniams puslapiams daugiau dinamikos grafikoje ir navigacijoje.

**LieDM** - Lietuvos distancinio (nuotolinio) mokymo tinkles

**PHP** - (Hypertext Preprocessor) kompiuterinė scenarijų kalba, sukurta dinaminių žiniatinklių kūrimui. Ji skirta serverio pusės scenarijų rašymui bet gali būti naudojama ir komandinės eilutės interfeisui ar sąvarankiškai veikiančioms aplikacijoms.

**Sinchroninis nuotolinis mokymasis** – informacinėmis technologijomis paremtas mokymasis, kai mokytojas ir besimokantieji dalyvauja mokymosi procese tuo pačiu metu (sinchroniškai). Sinchroninio mokymosi skiriamasis bruožas – interaktyvus bendravimas tarp mokymosi proceso dalyvių.

**SQL** – (Structured Query Language) – struktūrizuota užklausų kalba; populiariausia iš šiuo metu naudojamų kalbų, skirtų aprašyti duomenis ir manipuluoti jais reliacinių duomenų bazių valdymo sistemose.

**ViPS** – Vaizdo interaktyvių pateikčių sistema

**VMA** – Virtuali mokymosi aplinka (angl. Virtual Learning Environment – VLE). Užsienio literatūroje taip pat galima sutikti terminus kursų valdymo sistema (angl. Course Management System – CMS) arba tiesiog e. mokymosi sistema ar platforma (angl. e-Learning System/Platform).

## **PRIEDAI**

### **Testavimo duomenys**

Testavimo duomenys - skaidrės, įkeltos kompaktiniame diske prisegtame kartu su įrašytu darbu.



## Vartotojų ekranų formos ir pavyzdžiai

Žemiau, pateiktos ekranų formos.



49 paveikslas. Vaizdo konferencijų įrankio „Dėstytojas“ rolės vaizdas



50 paveikslas. Vaizdo konferencijų įrankio „Studentas“ rolės vaizdas

Modulio vardas \* VideoPI

Tekstas, rodomas po video langu \* ?

Trebuchet 1 (8 pt)

Bandomoji paskaita

Path: [?](#)

Formatas ? HTML formatas

Aktyvuoti skaidres Yes

Point skaidres issaugotas \*.JPG formatu P.Tamosiunas\_VK\_trumpei.zip

---

ja

Audio kokybe - KHz 44

Aktyvuoti video Yes

Transliacijos serverio adresas rtmp://193.219.72.140/rtmc

Video kokybe - fps 15

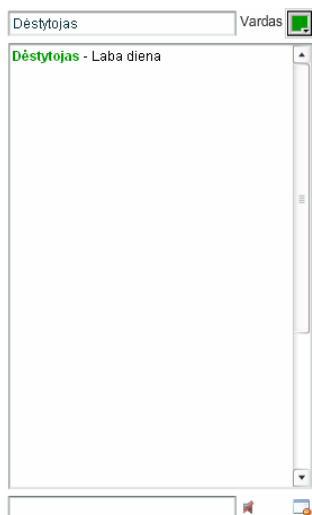
Video kokybe - Kbps 70

---

settings

Group mode ? No groups

51 paveikslas. Vaizdo konferencijų įrankio „VideoPI“ nustatymų lango ištrauka



52 paveikslas. Vaizdo konferencijų įrankio „VideoPI“ pokalbio funkcija

Pridėti naują temą

Diskusija	Pradėjo	Atsakymai	Paskutinė žinutė
Ka jūs manote apie nuotolinį mokymąsi?	Moodle admin	0	Moodle admin Sk. 2008 Lap. 30, 22:49

Moodle Power for teachers

53 paveikslas. Vaizdo konferencijų įrankio „VideoPI“ forumo funkcija

## Magistranto straipsnių lentelė

Studijų laikotarpiu dalyvauta šiose mokslinėse konferencijose, pateikti straipsniai.

Eil. Nr.	Data	Konferencija	Straipsnio pavadinimas	Bendra autoriai	Leidinio numeris
1.	2007	Informacinės technologijos 14-oji magistrantų ir doktorantų konferencija	Sinchroninio mokymosi sistemos modelis ir praktinė realizacija	CIBULSKIS, G.	ISSN 1822 - 6337
2.	2009	„Informacinės technologijos“ Inovatyvumas ir kūrybiškumas	Single-platform use for e-learning	-	ISSN 2029 – 249X
3.	2009	e. mokymosi procese	E. mokymas 2.0, perspektyvos Lietuvos aukštojo mokslo institucijose	-	ISBN - 978 - 9955 - 25
4.	2010	Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos	Vaizdo konferencijų integracija virtualioje mokymosi aplinkoje Moodle - LieDM nuotolinio mokymosi platformos alternatyva	-	Nepaskelbtas

# **SINCHRONINIO MOKYMOŠI SISTEMOS MODELIS IR PRAKTINĖ REALIZACIJA**

**Gytis Cibulskis, Petras Tamošiūnas**

*Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas*

Straipsnyje aptariama sinchroninio mokymosi sistemų plėtra. Išskiriamos bei kategorizuojamos sinchroniniame nuotoliniame mokymesi naudojamos mokymosi priemonės. Pateikiamas sinchroninio mokymosi sistemos modelis bei nagrinėjama praktinė jo realizacija LieDM tinkle. Pristatoma pagal Eureka mokslinių tyrimų programos projektus TESTVIL ir TESTVIL II realizuota Video paskaitų sistema ViPS, apžvelgiamos jos perspektyvos Lietuvos švietimo sistemoje.

## **Įvadas**

Pastaruoju metu nuotolinio mokymosi sektoriuje vyrauja virtualios mokymosi aplinkos, kurios remiasi asinchroninio mokymosi galimybėmis. Sinchroninio nuotolinio mokymosi pritaikymas ilga laiką buvo ribotas dėl pakankamai aukštų techninių reikalavimų tiek dėstytojo, tiek ir besimokančiojo darbo vietai. Pastaruoju metu, tobulėjant technologijoms ir atsirandant pigiems, internetu grįstiems, bendravimo sprendimams, stebima tendencija nuotoliniame mokyme naudoti vis daugiau sinchroninio mokymosi elementų. Sinchroninis mokymas pasižymi motyvacijos palaikymu, leidžia interaktyvų bendravimą ir bendradarbiavimą tarp dėstytojo bei studentų. Sinchroninio bendravimo technologijos nuotoliniame mokymesi taikomos jau keletą dešimtmečių (pvz. televizija, audio-konferencijos ir pan.), tačiau šių technologijų integravimas ir sinchroninio mokymosi sistemų kūrimas pasitelkiant internetines virtualias aplinkas pradėtas palyginti neseniai.

## **11. Sinchroninio mokymosi modelis**

### **11.1. Studijų proceso dalyviai bei mokymosi priemonės**

Pagrindiniai studijų proceso dalyviai yra dėstytojas ir studentas, tačiau be jų paprastai dar dalyvauja ir administratorius, kuris užtikrina savalaikę studijų proceso pradžią bei sklandžią eigą, ir asistentą, kuris padeda dėstytojui ir studentui valdyti įrangą bei atlikti veiksmus su studijų procese naudojamomis papildomomis priemonėmis (fiziniais objektais).

Tiek tradicinėse, tiek ir nuotolinėse studijose mokymosi organizavimui naudojamos įvairios pagalbinės techninės bei metodinės priemonės. Skirtumas tas, kad nuotoliniame mokymesi šias priemones stengiamasi realizuoti virtualioje erdvėje. Sinchroniniame mokymosi procese naudojamos priemonės apibendrintai galima suskirstyti į šias kategorijas:

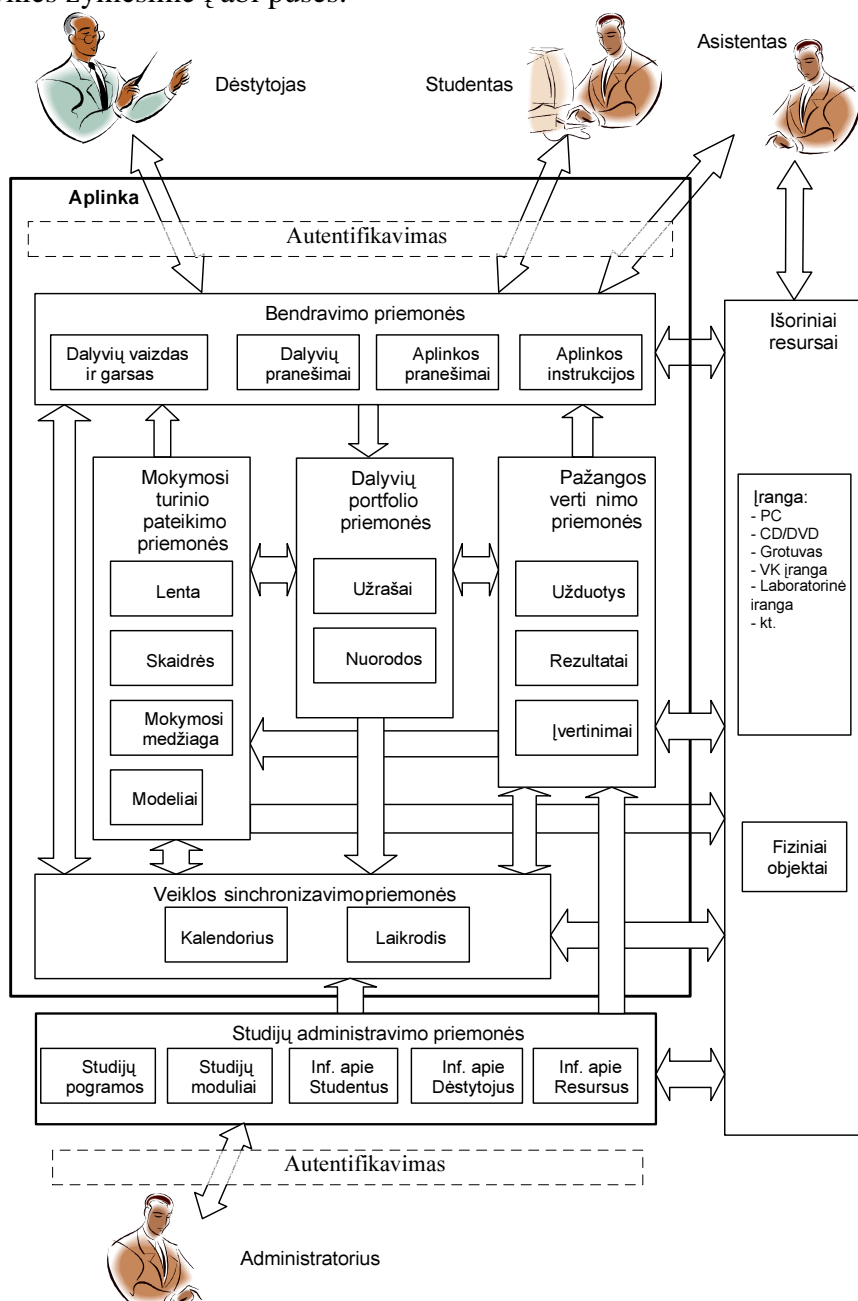
- *Bendravimo priemonės* (dalyvių vaizdas ir garsas, dalyvių pranešimai, aplinkos instrukcijos bei aplinkos pranešimai);
- *Mokymosi turinio pateikimo priemonės* (lenta, skaidrės, mokymosi medžiaga, modeliai);
- *Dalyvių portfolio priemonės* (užrašai, nuorodos);
- *Pažangos vertinimo priemonės* (užduotys, rezultatai, įvertinimai);
- *Veiklos sinchronizavimo priemonės* (kalendorius, laikrodis);
- *Išoriniai resursai* (techninė įranga ir fiziniai objektai);
- *Studijų administravimo priemonės* (studijų modulių duomenų bazė, kurso programa, bei informacija apie studentus, dėstytojus ir išorinius resursus);

Išvardintos priemonės yra daugiau ar mažiau tarpusavyje susijusios, o kai kurios galėtų būti priskiriamos kelioms kategorijoms. Pavyzdžiui rezultatai ir įvertinimai galėtų būti priskiriami tiek pažangos

vertinimo tiek ir dalyvių portfolio priemonėms. Tam, kad išvengti kartojimosi priemonės priskyrėme kategorijai kurioje jos vaidina pagrindinį vaidmenį, o jų papildomą panaudojimą kitose kategorijose išreikšime grafiškai atvaizduotame modelyje per ryšius.

## 11.2. Sinchroninio mokymosi sistemos modelis

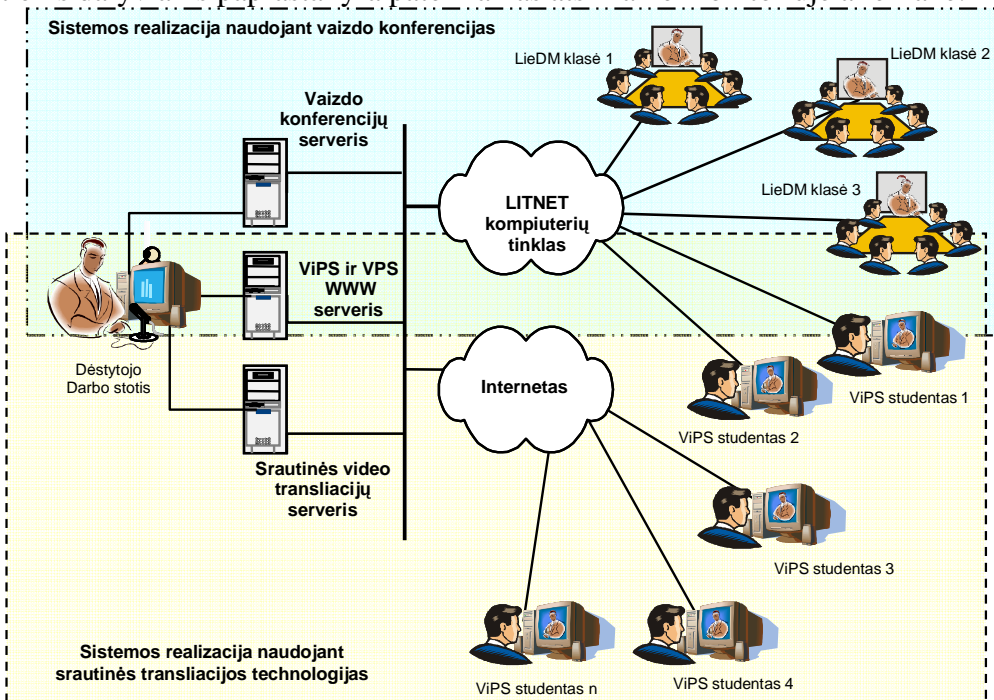
Grafiškai atvaizduotame sinchroninio mokymosi sistemos modelyje (1 pav.) rodyklėmis žymime kaip skirtingos priemonės papildo vienos kitą pilnai realizuojant joms numatytas funkcines galimybes. Jei priemonės galimybes numatoma išplėsti papildomai panaudojant kitas priemones, iš jos einančios rodyklės bus nukreiptos į tas priemones kurios ją papildo. Tuo atveju jei priemonės abipusiai papildo viena kitą rodyklės žymėsime į abi puses.



1 pav. Sinchroninės mokymosi sistemos modelis.

## 12. Sinchroninio mokymosi sistemos realizavimas

Sinchroninės mokymosi sistemos modelis buvo plėtojamas ir realizuojamas dviem kryptimis. Pagal LieDM projektą įsteigtos vaizdo konferencijų infrastruktūros bazėje buvo realizuojamos papildomos bendravimo, turinio pateikimo ir pažangos vertinimo priemonės pavadintos Vaizdo konferencijų palaikymo sistema (VPS), o pagal Valstybinio mokslo ir studijų fondo remiamą Eureka programos projektą TESTVIL buvo realizuojama Video paskaitų sistema (ViPS), leidžianti paskaitas transliuoti ir su dėstytojų gyvai bendrauti internetu. Naudojant ViPS sistemą studentui pakanka turėti prie interneto prijungtą personalinį kompiuterį. Sistemos technologinė realizacija pateikiama 2 pav. VPS sistema atlieka tokias pat funkcijas išskyrus vaizdo ir garso perdavimą, kuris realizuojamas specializuotos vaizdo konferencijų įrangos pagalba ir kitiems dalyviams paprastai yra pateikiamas atskirame monitoriuje ar ekrane.



2 pav. Sistemos technologinė realizacija.

### Bendravimo priemonės

Bendravimas vaizdu ir garsu LieDM tinkle realizuotas ITU H.323 standarto pagrindu dirbančios vaizdo konferencijų įrangos pagalba naudojant IP protokolą. Vaizdo konferencijoje ypač svarbus nenutrūkstamas informacijos srauto perdavimas stabilium greičiu bei minimalium užlaikymu, todėl TCP/IP protokolas pakeistas UDP/IP protokolu. Šiuo metu naudojama vaizdo konferencijų įranga palaiko standarto H.323 4-tąją versiją leidžiančią vaizdą koduoti H.261, H.263 ir H.264 standartais, garsui naudojami G.711, G.722, G.728 ir G.723 standartai. Vienu metu apjungiant daugiau negu du vaizdo konferencijų įrangos komplektus naudojamas daugiašalių vaizdo konferencijų serveris. LieDM tinkle 2006 metais buvo įdiegtas Tandberg firmos serveris MPS800 galintis vienu metu aptarnauti iki 96 įrangos komplektų.

Remiantis TESTVIL projekto metu atliktais vaizdo ir garso perdavimo technologijų tyrimais buvo nuspręsta bendravimui panaudoti srautinės vaizdo ir garso perdavimo technologijas (streaming video-audio) ir jas integruoti su papildomai kuriamomis tekstinio bendravimo bei mokymosi turinio pateikimo priemonėmis. Pagrindinis srautinių vaizdo ir garso perdavimo technologijų skiriamasis bruožas, yra tas, kad perduodama informacija prieš ją atkuriant yra keliolika sekundžių užlaikoma (buferizuojama) vartotojo kompiuteryje siekiant užtikrinti informacijos srauto vientisumą net ir esant nestabiliam ryšio kanalui. Ši technologijos savybė turi trūkumų bei privalumų. Didžiausias trūkumas - dėl vėlinimo, technologijos negalima panaudoti dvipusiam vaizdo ir garso perdavimui. Privalumas - ši technologija užtikrina aukštą informacijos perdavimo internetu

patikimumą. Srautinės video ir audio transliavimo technologijos ViPS sistemoje pasirinktos orientuojantis į plačias bei nevienodas galimybes turinčias vartotojų grupes.

Realizuojant ViPS sistemą vaizdo transliavimui buvo pasirinktas populiariausias Windows Streaming Media srautinio transliavimo formatas.

Paskaitos ar renginio transliavimui ViPS sistemoje būtinos šios sudedamosios dalys:

- Streaming video serveris
- ViPS WWW serveris
- Dėstytojo kompiuteris
- Windows Media Encoder
- ViPS vartotojo kompiuterio

Windows Media Encoder programai gali būti naudojamas atskiras kompiuteris kurį aptarnauja technikas, arba dėstytojo kompiuteris. Pirmoji konfigūracija taikytina LieDM tinklo vaizdo konferencijų studijose, tuo tarpu antroji sistemos konfigūracija labiau tinka ministudijoms, nuotolinio mokymo klasėms ar atskirai įrengtoms darbo vietoms, kuriose techninės įrangos bei žmonių išteklių yra labiau riboti.

Realizuojant sinchroninio mokymosi sistemą vienas svarbiausių technologinių sprendimų yra parinkti veiklos sinchronizavimo priemonių būdą:

- aktyvi sesija palaikoma JAVA technologijos pagrindu;
- periodišką informacijos atnaujinimas kas kelias sekundes inicijuojant užklausą iš kliento.

VPS ir ViPS sistemos ilgainiui buvo taip integruotos viena su kita, kad vartotojas praktiškai jungiasi prie vienos sistemos ir tik paskui pasirenka kokių režimu dalyvauja (vaizdo konferencijų ar transliacijos). Dėstytojas savo pranešimus dažniausiai perteikia vaizdu ir balsu, tačiau sistema suteikia galimybę užduoti klausimus kitiems dalyviams, siųsti trumpas žinutes tam tikros grupės vartotojams, raštu atsakyti į dalyvių užduotus klausimus, susirašinėti realaus laiko pokalbio režimu.

#### **Mokymosi turinio pateikimo, portfolio bei pažangos vertinimo priemonės**

Mokymosi turinio pateikimas perteikimas atliekamas skaidrių bei WWW nuorodų pagalba. Dėstytojas ruošdamasis paskaitai gali sudaryti paskaitos scenarijų kuriame gali detalai suplanuoti paskaitos eigą. Paskaitos metu pagal paruoštą scenarijų, eilės tvarka yra demonstruojama paruošta medžiaga bei reikiamu momentu inicijuojamos interaktyvumo sąveikos, tačiau scenarijaus laikymasis nėra privalomas.

Galimi dėstytojo veiksmai yra šie:

- skaidrės arba WWW nuorodos siuntimas
- balsavimo arba apklausos taip/ne inicijavimas
- apklausų atsakymų stebėjimas
- testo kūrimas ir siuntimas
- testų atsakymų stebėjimas
- interaktyvios lentos aktyvavimas
- sinchroninio pokalbio „chat“ inicijavimas
- kompiuterio darbaltio demonstravimo inicijavimas
- klausimų-atsakymų lango aktyvavimas

Galimi dalyvio veiksmai yra šie:

- dėstytojo stebėjimas ir klausymas
- demonstruojamos medžiagos stebėjimas
- klausimų siuntimas
- reagavimas į dėstytojo inicijuotas interaktyvias užduotis
- asmeninių pastabų ir komentarų rašymas
- pastabų ir komentarų paviešinimas

Kaip matome iš aukščiau pristatytų galimų dalyvio veiksmų, sinchroninio mokymosi proceso dalyviams yra numatytos ir tam tikros portfolio priemonės skirtos asmeninių pastabų rašymui bei mokymosi medžiagos konspektavimui. Svarbu pažymėti, tai kad ViPS sistemos pagalba bet kuri paskaita gali būti įrašoma, o dalyvių asmeninės pastabos yra sinchronizuojamos su įrašu bei gali būti peržiūrimos peršokant į konkrečią įvykio vietą, kada ta pastaba buvo padaryta. Tuo tarpu dėstytojas turi galimybę redaguoti įrašą keičiant ar koreguojant išsaugotą mokymosi medžiagą, įterpiant papildomas nuorodas ar skaidres ir pan.

### **Administravimo priemonės**

Lietuvoje šiuo metu įgyvendinamas LieMSiS projektas kurio metu diegiama vieninga informacinė sistema į kurią turėtų persikelti ir didelė dalis studijų administravimo uždavinių. Vis dėl to, specifiniams nuotolinio mokymosi studijų administravimo uždaviniams spręsti jau keli metai yra plėtojamas LieDM nuotolinio mokymosi tinklo portalas kuris padeda atlikti tarpinstitucinių renginių planavimą. ViPS sistemoje taip pat buvo suprojektuota ir realizuota nuotolinio mokymosi paslaugų teikėjų ir gavėjų informacinė sistema. Ateityje ši ViPS sistemos posistemė turėtų glaudžiai integruotis su LieDM tinklo ir/arba LieMSiS informacine sistema.

## **13. Išvados**

Sinchroninio mokymosi skiriamasis bruožas – interaktyvus bendravimas tarp mokymosi proceso dalyvių. Daugeliu atveju pažymima, kad sinchroninio mokymosi privalumas yra galimybė greitai reaguoti ir duoti momentinį atgalinį ryšį, kas sąlygoja didesnę besimokančiųjų motyvaciją bei skatina aktyvesnį dalyvavimą. Prie sinchroninės mokymosi infrastruktūros sukūrimo ženkliai prisidėjo LieDM bei EUREKA projektai. Pagal EUREKA projektus TESTVIL ir TESTVIL II sukurta bei plėtojama Video paskaitų sistema ViPS įgalina internetu transliuoti interaktyvias vaizdo paskaitas, seminarus, konferencijas, bei įvairius pristatymus užtikrinant aukštą informacijos perdavimo internetu patikimumą.

### **Literatūros sąrašas**

1. D. Rutkauskienė; A. Targamadzė; V.R. Kovertaitė; ir kt. Nuotolinis mokymasis : mokomoji knyga. - Kaunas : Technologija, 2003. - 255, [1] p.. - URL: <http://leidykla.ktu.lt/knyga.php?KatID=183> - ISBN 9955-09-321-8.
2. Edelson, P. J., and Pittman, V. V. (2001). E-learning in the United States: new directions and opportunities for university continuing education. *Global E-Journal of Open, Flexible & Distance Education*, 1(1), 71 – 83
3. T. Anderson, (2003). Modes of Interaction in Distance Education: Recent Developments and Research Questions. In M. Moore and G. Anderson (Eds.), *Handbook of Distance Education*. (pp. 129-144) NJ: Erlbaum.
4. Mertens, R.; Rolf, R.: Automation Techniques for Broadcasting and Recording Lectures and Seminars. In: SINN03, Third International Technical Workshop and Conference, 2003. Online: <http://www.isn-oldenburg.de/projects/SINN/sinn03/>
5. Pleafsis SA (2002). Synchronous E-Learning. Retrieved 02 Oct, 2003, from <http://www.pleafsis.com/en/e-learning-sync.htm>

Model of synchronous learning system and practical its' implementation

This article discusses development of synchronous distance learning systems. Categorization of tools used in synchronous learning is provided and model for synchronous learning system is presented. Implementation of developed model in LieDM network is considered and solutions used in Interactive video presentation and lecturing system (ViPS) are analyzed. Perspectives of ViPS system further development and implementation in Lithuanian education system are reviewed.



## Single-platform use for e-learning

Petras Tamošiūnas

*Kaunas University of Technology, faculty of Informatics, Studentų g. 50, Kaunas LT-51368, Lithuania,  
petras.tamosiunas@gmail.com*

**Abstract.** This article discusses e-learning. Categorization of tools used in e-learning is provided and model for e-learning system is presented. Advantages for single platform system are discussed. And method of single platform development is presented. Perspective of single platform learning systems further development and implementation in Lithuanian education system is reviewed.

**Keywords:** e-learning, single platform, virtual learning environment, Moodle, education, e-tools.

## Introduction

Nowadays e-tools are ordinary in everyday learning processes. E-learning is used to provide:

- information about the course;
- access to resources;
- group communications;
- help / support;
- progress supervision / assessments .

E-learning is naturally suited to distance learning, however, it can be easily applied in traditional or other education forms (flexible, blended, etc). It is an educational instrument (or group of them), not the method (Samoila, C., 2002), that aims to deliver knowledge for students in a modern way.

The course content with all activities for content supply, are the centre of study process. However, the variety of educational e-platforms and tools used together puts the deliverable course content out of the study centre. More and more study process time contains tasks to: use all mandatory tools, getting to know the tools, solve system preparation problems. As a result, indirect time spending increases, whereas study process (the curriculum learning) efficiency decreases.

The paper deals with e-learning tools integration in a joint single platform.

## 14. E-learning model

### 14.1. Study process participants and learning tools

As we can presume, lecturer and learner are the main participants in study process. Administrator participation is needed usually as well. Administrator is responsible for well-timed study process, smooth study starting and coordination during a semester. The other possible, but not required participant is assistant, responsible for assisting lecturer and/or learner using equipment and other external recourses (Rutkauskienė D., Targamadžė A., Kovertaitė V.R., 2003).

Traditional and distance education studies, are organized using various technical and methodological tools. The main difference among traditional and distance education tools is that distant education tools are virtualized more often than traditional ones. That means both learning forms can be called *e-learning*, only the usage of e-tools makes them more or less "*e-filled*". We could divide these tools into categories (Cibulskis G., Tamošiūnas P., 2007):

*Communication tools* (audio-video from participant, participant messages, environment instructions and messages);

*Course content delivering tools* (whiteboard, slides, course content, model);

*Participant portfolio tools* (notes, links);

*Progress assessment tools* (tasks, results, assessments/score);

*Synchronization tools* (calendar, clock/timer);

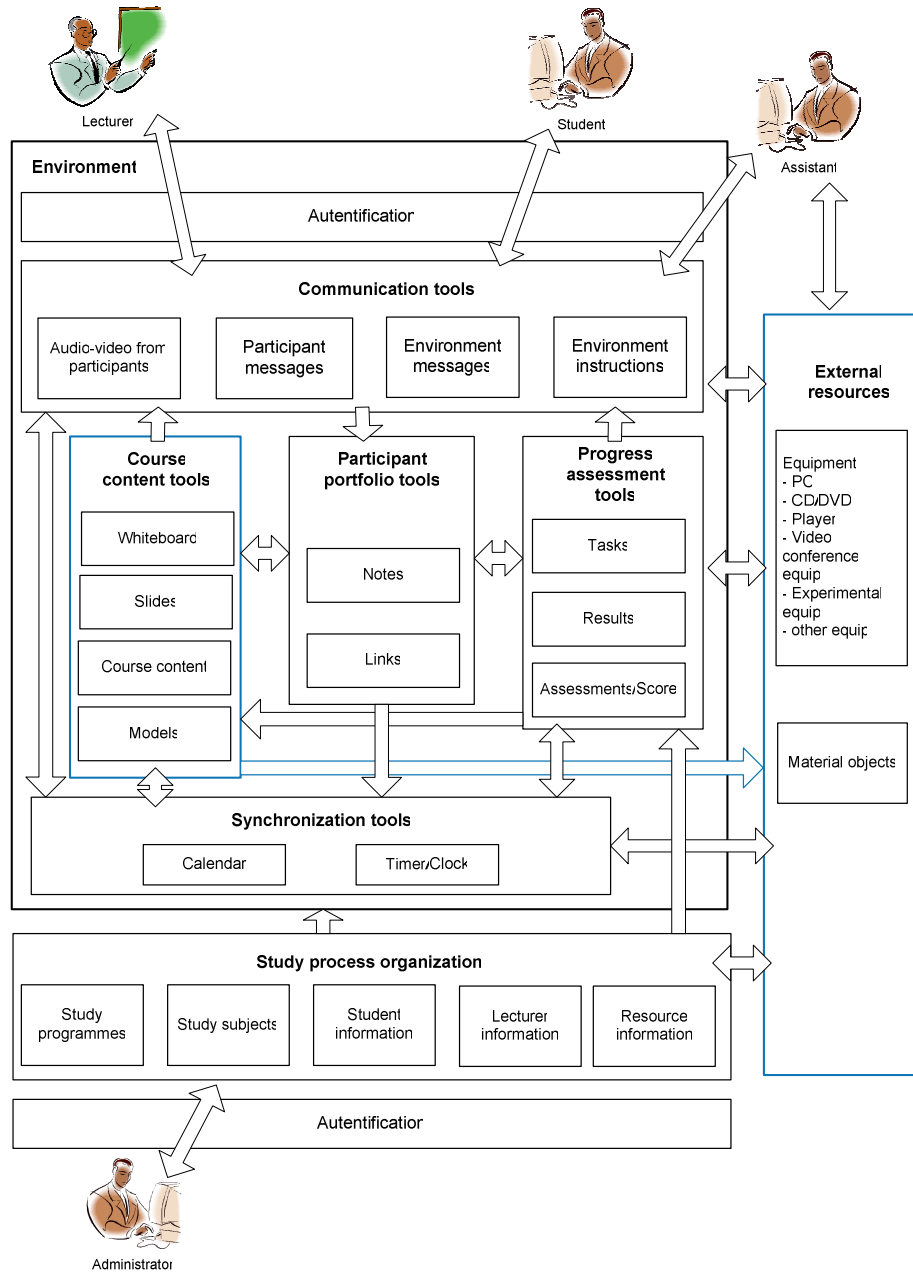
*External resources* (technical equipment and material objects);

*Study process organization* (study programme, study subjects, information about learners, lecturers and external resources);

All tools mentioned above are related, some of them could be mentioned in several categories. As an example – *results* and *assessment/score* could be put into *progress assessment* and *participant portfolio* categories. In order to avoid duplications, all tools measures were categorized according to their importance in a category, and the availability to use in other categories is represented using relation links (arrows).

## 14.2. E-learning system model

The arrows displayed at e-learning system model diagram (see figure 1), shows how the tools complements each other, implementing their functionality. If functionality of some tool is expandable, using the rest of the tools – the arrow is directed to the expanding tool. If two tools are expanding each other – double arrows are used.



**Figure 2. E-learning system model.**

Model contains *external resources* (marked with blue, see the Figure 1). Some of those resources are e-systems: video conferencing, external PC based software. That makes it multi-platform learning system model. If we would change the external equipment and put it into course content tools section, it would be a single-platform model.

## 15. Single platform system adaptation

### 15.1. Single platform advantages comparing to multi platform

The best example to represent nowadays e-learning tools is virtual learning environment (VLE). It is a good example for a single platform usage in learning: as mostly all e-learning tools were integrated here. VLEs were mainstreaming for several years in distance and traditional education, as a tool for course content displacement. However most of them were based on asynchronous learning capabilities. Synchronous learning implementation was complicated or low efficient, due to high hardware requirements and slow Internet connections. That is the reason why some of e-tools hasn't been integrated in VLEs.

Nowadays, the situation has changed. Synchronous communication tools (for ex. video conferencing) became as usual as plain old telephone systems. Video lectures has been started to be used as well.

There are more VLE external education tools used for studies. The most popular of them:

- Testing tools;
- Course content repository systems;
- Duplicate control tools;
- Other PC based tools.

However, the usage of such tool variety makes study process time wasting (see figure 2) – some of course activities might be held using different solution, what makes them overlap, due to their similar functionality. Learners forced to spend more their study time to reach indirect results:

- to use all mandatory tools (overlapping their functionality);
- to get to know a system or a tool;
- to prepare the different output formats for each tool;
- to make PC preparations (install cameras, audio codecs);
- to solve learner-side the technical fault problems.

Some of these preparations require competences, which are often not related to study curriculum.

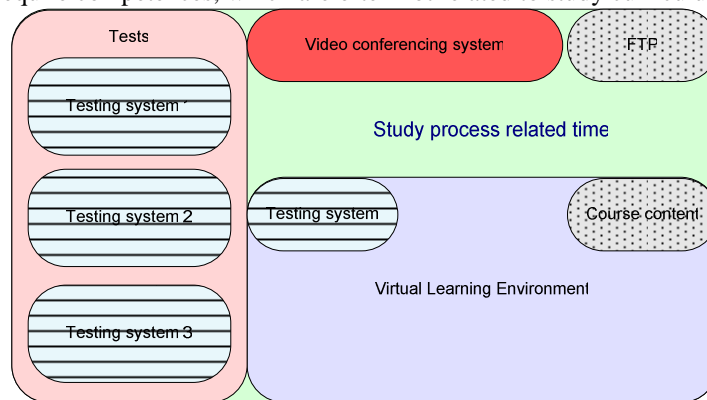


Figure 2. Multi-platform study process example.

Single-platform system advantages, relevant to e-learning:

- No duplicated functionality;
- Incompatibility avoidance between different learning tools;
- Easier exchange of data formats between the tools;
- Less time spent acquiring learning tool;
- Single login;
- Cheaper support costs.

### 15.2. Single platform learning system realisation

Galima butu integruoti i Moodle. Parinkti pavyzdi. Lentelė su esamu moodle funkcionalumu, e mokymosi modelis reikiamas ka reiketu vystyti.

### 15.3. Administrative tools

Development of planning, management and self-service infrastructure for Lithuanian science and studies is still in progress (LiemSIS). However, LieDM network has implemented two VLEs: BB Vista and Moodle, which are easily accessible for all Lithuanian education institutions. It could be possible to integrate the external learning systems such as video conferencing tools and testing tools in a combination with new study management system. That could be perfect example of single platform usage in e-learning.

## 16. Conclusions

E-learning is an instrument. However, when we use it for large activity number in the course it becomes a learning form. It is important to reduce study process indirect time wastes and keep only efficient methods for learning. Single platform systems could be developed and implemented in Lithuanian educational system.

### References

- [1] **Anderson T.**, Modes of Interaction in Distance Education: Recent Developments and Research Questions. *In M. Moore and G. Anderson (Eds.), Handbook of Distance Education. NJ: Erlbaum. 2003 pp. 129-144.*
- [2] **Cibulskis G., Tamošiūnas P.**, Sinchroninio mokymosi sistemos modelis ir praktinė realizacija. *Informacinės technologijos 2007, Konferencijos pranešimų medžiaga, Technologija. 2007, pp. 300-304.*
- [3] Plefsis SA. Synchronous E-Learning. *Retrieved 02 Oct, 2006, from <http://www.plefsis.com/en/e-learning-sync.htm>. 2002.*
- [4] **Rutkauskienė D., Targamadžė A., Kovertaitė V.R.** *Nuotolinis mokymasis : mokomoji knyga, Technologija. 2003, pp. 255.*
- [5] **Samoila C., Ursutiu D., Cotfas P.** E-Learning, Cause and Effect of the Balances and Unbalances in the Educational System Modernization. *Retrieved 06 Oct, 2006, from <http://www.eurodl.org/>. 2002.*

## Straipsnio (nr. 3) kopija

### **E. mokymas 2.0, perspektyvos lietuvis aukštojo mokslo institucijose** **Petras Tamošiūnas**

*Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas*

Straipsnyje aptariama e. mokymosi technologinė situacija šiandienos Lietuvos aukštosiose mokyklose. Išskiriami e. mokymosi įrankiai, aprašomas jų paplitimas. Aptariama web 2.0 internetinių technologijų karta. Apibrėžiama e. mokymo 2.0 sąvoka. Išskiriamos bei kategorizuojamos e. mokymosi 2.0 naudojamos mokymosi priemonės. Pateikiamas e. mokymosi 2.0 duomenų srautų modelis. Nagrinėjamos galimos realizacijos Lietuvos aukštosiose mokyklose perspektyvos

## Įvadas

Interneto paplitimas globaliu mastu sąlygojo daug pokyčių ekonominėje ir socialinėje žmogaus veikloje. Globalusis tinklas panaikino laiko ir vietos barjerus. Dėl greitų informacijos mainų bei padidėjusių jos kiekių privalėjo tobulėti ir žmogus, o kartu ir mokymosi metodai, edukacinė aplinka.

Mokymas pasitelkiant kompiuterį, kaip mokymo priemonę, naudojamas jau kelis dešimtmečius, tačiau tai daugiausiai lokalūs (vietos atžvilgiu) sprendimai, pvz.: laboratorijos, klasės. Žiniatinkliu grįstas (web-based) mokymas atsiradęs dėka interneto atnešė didžiulius pakeitimus mokymo procese. Atsirado galimybė teikti mokymosi turinį net esant labai dideliui nuotoliniui. Tobulėjant žiniatinklio sistemoms, atsirandant naujoms internetu grįstiems sprendimams žiniatinkliu grįstas mokymas keitėsi, ilgainiui įsitvirtindamas kitu pavadinimu – e.mokymas 1.0.

### **17. E. mokymosi 1.0 pavyzdžiai Lietuvos aukštojo mokslo sistemoje**

Lietuvoje mokymosi institucijose galime aptikti keletą virtualių mokymosi aplinkų (VMA). Populiariausios - dvi: BlackBoard Vista ir Moodle VMA. Pirmoji yra teikiama visoms mokslo institucijoms centralizuotai, koordinuojant Lietuvos nuotolinio mokymosi tinklo (LieDM) centrui. Kita yra atvirojo kodo ir diegiama organizacijose individualiai pagal poreikį.

E. mokyme naudojamos virtualios mokymosi aplinkos atlieka kūrimo, planavimo, valdymo, paramos, turinio perteikimo, vartotojų registravimo, stebėjimo ir įvertinimo funkcijas. Dėmesys naudojant tokias sistemas yra sutelktas į turinį, mažiau dėmesio skiriamas mokymosi procesui. Bendravimas ir bendradarbiavimas dažniausia yra realizuoti sistemose įrankių pavidalu, tačiau jų panaudojimas nežymus.

Nuo pirmųjų virtualių mokymosi aplinkų iki šių dienų atsirado naujų VMA funkcijas papildančių įrankių - vaizdo konferencijos, darbalaukio demonstravimo priemonės, kolektyvinio darbo priemonės.

LieDM tinklas taip pat koordinuoja arti šimto taškų vaizdo konferencinį tinklą. Tai norvegų kompanijos *Tandberg* sprendimais grįsta infrastruktūra papildanti naudojamų virtualių mokymosi aplinkų bendravimo ir bendradarbiavimo įrankius.

Bendras bruožas siejantis VMA ir vaizdo konferencijų įrenginius – globalus tinklas, e. mokymuisi suteikdamas interneto sistemoms būdingus privalumus.

### **18. Web 2.0 internetinių technologijų karta**

Technologijų vystymasis, bei sparti jų kaita yra kasdieninis reiškinys. 2004 metais konferencijoje pavadintoje „Web 2.0“ O'Reilly įvedė naują terminą žiniatinkliui, apibrėžiantį, naują globalaus tinklo standartą.

Terminas *Web 2.0* - dažnai klaidingai suprantama kaip naujų interneto technologijų karta. Antroji karta apibūdina ne technologijas, o būdus kaip jos yra panaudojamos. Žiniatinklis 2.0 pateikiamas kaip platforma, kurioje įgalinamas kolektyvinio turinio kūrimas. Bendradarbiavimas yra būdingiausia *Web 2.0* ypatybė. Atsiranda tinklo efektas – kai žiniatinklio nauda - rezultatas priklauso nuo tinklo esančių jo narių. Tai gerai atsispindi socialiniuose tinkluose (*Facebook, Twitter ir kt.*).

Išskirkime Web 2.0 būdingas veiklų kategorijas:

1. Socialiniai bendravimo tinklai (*social networks*);
2. Tinklaraščiai (internetiniai dienoraščiai, *blogs*);
3. Audio ir video talpinimas/platinimas (*podcasting*);
4. Nuotraukų talpinimas/platinimas;
5. RSS šaltinių prenumerata;
6. Viki svetainės (*wiki*);
7. Interneto žymių dalinimasis (*social bookmarking*);
8. Interneto „įskiepai“ ir kt.

Pakito ne tik žiniatinklio pavadinimas, pasikeitė ir žiniatinklio vartotojo vaidmuo: žiniatinklio vartotojai turėjo labai mažai galimybių veikti Web 1.0 aplinkoje. Informacija jiems buvo pateikiama išbaigta, kurią priimdami vartotojas išlikdavo pasyvus. Web 2.0 aplinkoje egzistuojanti galybė bendravimo ir bendradarbiavimo įrankių pavertė vartotoją aktyviu. Šie įrankiai įgalino vartotoją pačiam pradėti bendradarbiavimą, dalintis savo mintimis. Antrosios kartos žiniatinklio vartotojai kuria tarpusavio ryšio

kanalus, kuriais gali vieni kitus greitai ir tiksliai informuoti. Web 2.0 vartotojas tapo ne tik aktyviu veikėju, tačiau ir vienu iš žiniatinklio kūrėjų. Čia išskiriamas dar vienas būdingas antrosios kartos žiniatinklio bruožas – dideli duomenų kiekiai, kuriuos generuoja patys vartotojai, kartu vartojantys pačių sugeneruotus duomenis.

Kita ypatybė – nuolatinis aplikacijų tobulėjimas, bei atvirumo koncepcija. Įprastas žiniatinklis pasižymi statišku informacijos vaizdavimu. Turinio integracija tarp portalų sudėtinga, reikalingi dideli resursai informacijos perkėlimui. Dabartinė koncepcija – „atviras turinys“, leidžia ir skatina naudotis turiniu laisvai, lengvai jį integruoti į išorines sistemas.

## 19. E. mokymas 2.0

### 19.1.E. mokymo 2.0 apibrėžimas

Naujos veiklos *Web 2.0* internete įtakojo įvairių naujų paslaugų atsiradimą mokymesi, kurios bendrai gali būti vadinamos e.mokymu 2.0.

L. Gonella ir E. Panto (2008) pateikia antros kartos elektroninio mokymosi apibrėžimą:

E. mokymas 2.0 yra antrasis elektroninio mokymosi etapas, kuris remiasi Web 2.0 ir naujomis e. mokymas tendencijomis. Terminas teigia, kad tradicinis e. mokymosi modelis, kai turinys pateikiamas, organizuojamas, struktūrizuojamas ir naudojamas besimokančiųjų yra keičiamas priešingu – kur turinį kuria besimokantieji.

### 19.2.Svarbiausios e. mokymosi 2.0 ypatybės

*Keičiasi mokytojo ir besimokančiojo vaidmuo.* Pirmos kartos e. mokyme dėmesio centre yra mokymosi turinys. Antrosios kartos e. mokymasis siekia apjungti besimokančiuosius ir skatiną jų bendravimą bei bendradarbiavimą. Pagrindinis dėmesys studijų procese sutelkiamas į mokinį.




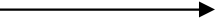
*Keičiasi mokymosi turinio teikimo seka.* Įprastame mokymosi procese medžiagą parengia dėstytojas/instruktorius. Parengta medžiaga talpinama virtualioje mokymosi aplinkoje, kur vėliau besimokantieji gali ją pasiekti. Antrosios kartos e. mokyme teikimo seka keičiasi. Mokymosi turinys rengiamas drauge su besimokančiaisiais, suteikiant jiems teisę išsakyti poreikius, tačiau išlieka dėstytojo recenzento vaidmuo.

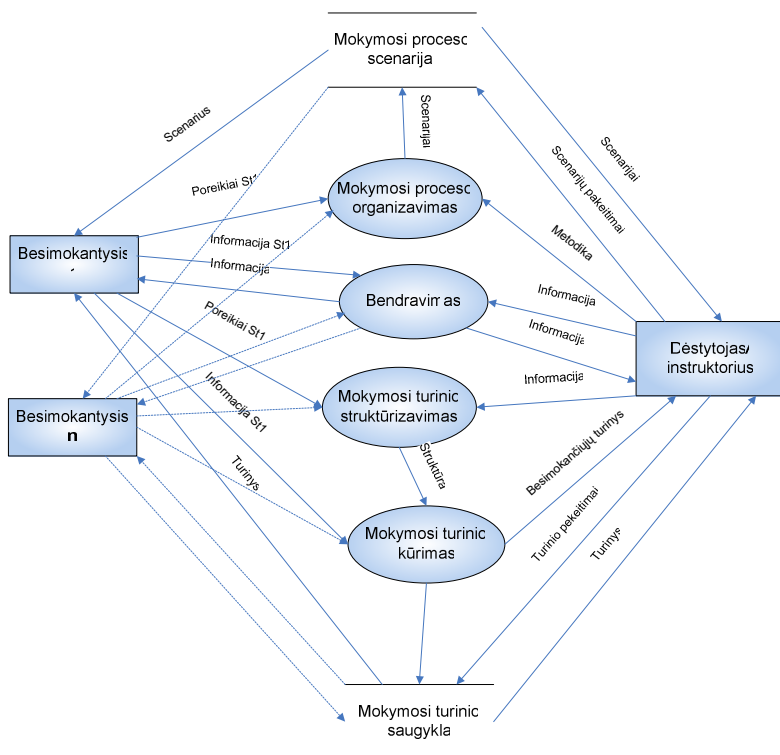
*Dinaminis turinio talpinimas.* Antrosios kartos e. mokymesi turinys talpinamas ir vaizduojamas iš karto, pvz. naudojant tinklaraščius. Viki žinynai suteikia galimybę bendrai formuoti naują besimokantiems aktualų turinį.

**Folksonomija (Rupesh Kumar, 2008). Virtualiose mokymosi aplinkose mokymasis organizuojamas standartiniu būdu, naudojant modulius, paskaitas, testus, diskusijas. Tokia sistema nėra lanksti besimokančiojo atžvilgiu, neįmanomas turinio organizavimas pagal asmens poreikius. E. mokymas 2.0 pasižymi personalizuotu informacijos pateikimu. Tai leidžia informacija pasiekti greitai, bei greičiau ją asimiliuoti.**

Šioms aukščiau paminėtoms ypatybėms apibendrinti sudarytas e.mokymosi 2.0 modelis (pagal duomenų srautus) (žr. 1 pav.) atvaizduojamas duomenų srautų diagrama (DFD).

#### 1 lentelė. Duomenų srautų diagramų notacija

Procesas 	Procesas transformuoja, perdirba duomenis.
Duomenų 	Tai pasyvus duomenų saugotojas, neatliekantis jokių duomenų transformacijų.
Išorinis objektas 	Išoriniai objektai tiekia sistemai reikiamą informaciją ir naudoja ją.
Duomenų srautas 	Tai duomenys, perduodami tarp procesų, arba tarp procesų ir duomenų saugyklų.



1 pav. E. mokymosi 2.0 duomenų srautų diagrama (0 lygio „DFD“).

Remiantis antrosios kartos žiniatinklio veiklomis galime sudaryti antrosios e. mokymo kartos priemonių bei kategorijų lentelę.

2 lentelė. E. mokymosi 2.0 mokymosi priemonės ir kategorijos

Nr.	Kategorija	Mokymosi priemonė/prieiga internete
1.	Socialiniai bendravimo tinklai ( <i>social networks</i> )	<a href="http://www.facebook.com">www.facebook.com</a> <a href="http://www.twitter.com">www.twitter.com</a> , <a href="http://www.digg.com">www.digg.com</a>
2.	Tinklaraščiai (internetiniai dienoraščiai, <i>blogs</i> )	<a href="http://www.edublogs.com">www.edublogs.com</a>
3.	Audio ir video talpinimas/platinimas ( <i>podcasting</i> )	<a href="http://www.apple.com/itunes/">www.apple.com/itunes/</a> <a href="http://juicereceiver.sourceforge.net">juicereceiver.sourceforge.net</a> <a href="http://www.wimpyplayer.com">www.wimpyplayer.com</a>
4.	Nuotraukų talpinimas/platinimas	<a href="http://www.flickr.com">www.flickr.com</a> , <a href="http://picasa.google.lt">picasa.google.lt</a>
5.	RSS šaltinių prenumerata	-
6.	Viki svetainės ( <i>wiki</i> )	<a href="http://wikispaces.com">wikispaces.com</a>
7.	Interneto žymių dalinimas ( <i>social bookmarking</i> )	<a href="http://www.del.icio.us">www.del.icio.us</a> , <a href="http://www.spurl.net">www.spurl.net</a> <a href="http://www.reddit.com">www.reddit.com</a>
8.	Bendradarbiavimo sistemos ( <i>collaboration</i> )	<a href="http://www.elgg.org">www.elgg.org</a> , <a href="http://www.learnhub.com">www.learnhub.com</a> <a href="http://www.digication.com">www.digication.com</a>
9.	Įskiepai ir kitos aplikacijos tinklinės aplikacijos	<a href="http://www.google.com/a/edu">www.google.com/a/edu</a>

*Tradicinės mokymosi valdymo sistemos* (MacManus, 2009). Taip pat žinomos kaip virtualios mokymosi aplinkos (VMA) pvz.: Blackboard, Moodle, ATutor. Blackboard yra pirmosios kartos mokymosi aplinka neskirianti daug dėmesio bendravimo ir bendradarbiavimo galimybėms. Bendrai šios VMA pasižymi dideliu integruotų įrankių kiekiu, tačiau, kaip rodo praktika, dažnai dėstytojams ar studentams šių įrankių neprireikia.

## 20. E. mokymas 2.0 perspektyvos Lietuvos aukštojo mokslo sistemoje

E. mokymosi 2.0 platformos sėkmė priklauso nuo daugelio veiksnių. Pirmiausia reikėtų įvertinti *technologinį pasirengimą*.

Rinkos tyrimų duomenimis (TNS Gallup, 2005) – kas trečias namų ūkis turi kompiuterį. Didmiesčiuose situacija geresnė - Vilniuje ir Kaune kompiuterių skvarba viršija 40%.

Oksfordo ir Oviedo universitetai Cisco kompanijos gaminančios tinklinę įrangą užsakymu atliko plačiajuosčio interneto tyrimą pasauliniu mastu. Lietuva, po Pietų Korėjos, Japonijos ir Švedijos, užima 4 vietą geriausių, „pasiruošusių rytojui“ grupės, devintuke. Čia būtina paminėti LitNET - Lietuvos akademinį tinklą užtikrinantį aukštos kokybės interneto ryšį Lietuvos mokymosi (aukštojo ir ne tik) institucijose.

*Besimokančiųjų pasirengimas.* Kitas svarbus veiksnys yra studentų pasirengimas naudoti platformą. E.mokymosi 2.0 koncepcija nepasieks norimų rezultatų, jeigu jos pagrindiniams naudotojams, ty. studentams, pritrūks žinių apie Web 2.0 ir jo priemones. Kitaip tariant, e.mokymosi 2.0 aplinkoje turi dirbti „studentas 2.0“, turintis daugiau atsakomybės ir atskaitomybės, bei daugiau technologinių įgūdžių. Todėl negalima tikėtis, kad antrosios kartos e.mokymas gali būti pritaikytas visuose švietimo lygiuose.

*Mokymosi kultūra* – dar viena problema kalbant apie antrosios kartos e.mokymą. Organizacijose mokymosi kultūros gali skirtis (Rupesh Kumar, 2009): tarp padalinių, tarp skirtingų pakopų studentų ir tt. Tuomet įgyvendinant e-mokymosi 2.0 platformą reikia atliepti kiekvienos iš kultūrų poreikius. Tokios platformos realizavimas būtų sudėtingas ir daug resursų reikalaujantis procesas. Todėl neįmanoma vienareikšmiškai pateikti atsakymą – kokios perspektyvos e.mokymosi antrosios platformos realizavimui Lietuvoje. Kiekvienam realizacijos atvejui reikalinga situacijos analizė ir jos rezultatus/išvadas atitinkančios priemonės.

## 21. Išvados

E. mokymasis 2.0 naudoja Web 2.0 įrankius kaip platformą, o ne kaip turinį. Siekiama sukurti mokymosi aplinką, o ne tik mokymosi sistemą. Sudaromos galimybės studentams dalyvauti turinio kūrime, organizavime ir naudojime. E-mokyme 2.0 kiekvienas yra dalyvis, bet kiekvienas turi potencialą būti mokytoju (Cobb, 2008).

Švietimo įstaigos turėtų intensyviau naudoti e.mokymosi 2.0 įrankius ir paslaugas, siekiant kad mokymosi procesas būtų malonus, kūrybingas, patraukliau besimokančiajam.

Antrosios e. mokymosi kartos aplinkoje turi dirbti „studentas 2.0“, turintis daugiau atsakomybės ir atskaitomybės, bei daugiau technologinių įgūdžių.

Neįmanoma vienareikšmiškai atsakyti – kokios perspektyvos e.mokymosi 2.0 platformos realizavimui Lietuvoje. Kiekvienam realizacijos atvejui reikalinga situacijos analizė ir jos rezultatus/išvadas atitinkančios priemonės.

## Literatūros sąrašas

- [1] **J. Cobb.** Learning 2.0 for associations: Mission to learn. 2008. *Prieiga internetu:* [http://blog.missiontolearn.com/files/Learning\\_20\\_for\\_Associations\\_eBook\\_v1.pdf](http://blog.missiontolearn.com/files/Learning_20_for_Associations_eBook_v1.pdf) (peržiūrėta 2009.09.14).
- [2] **L. Gonella and E. Pantò.** Didactic architectures and organization models: a process of mutual adaptation. 2008, ISSN 1887-1542 *Prieiga internetu:* [www.elearningpapers.eu](http://www.elearningpapers.eu) (peržiūrėta 2009.09.09).
- [3] **R. MacManus.** E-learning 2.0: All You Need To Know. 2009. *Prieiga internetu:* [http://www.readwriteweb.com/archives/e-learning\\_20\\_all\\_you\\_need\\_to\\_know.php](http://www.readwriteweb.com/archives/e-learning_20_all_you_need_to_know.php) (peržiūrėta 2009.10.04).
- [4] **A. Rupesh Kumar.** E-Learning 2.0: Learning Redefined. *Library Philosophy and Practice* 2009, 2009, ISSN 1522-0222. *Prieiga internetu*
- [5] **E. Šiaudvytienė.** Kitoks mokymasis su Web 2.0. 2007. *Prieiga internetu:* <http://www.bernardinai.lt/index.php?url=articles/68637> (peržiūrėta 2009.10.12).
- [6] **TNS Gallup.** Kompiuteris Lietuvoje - kas trečiuose namuose. 2005. *Prieiga internetu:* [http://old.tns-gallup.lt/lt/disp.php/lt\\_news/lt\\_news\\_223](http://old.tns-gallup.lt/lt/disp.php/lt_news/lt_news_223) (peržiūrėta 2009.10.09).
- [7] UK broadband 'not fit' for future. 2009. *Prieiga internetu:* <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8282839.stm> (peržiūrėta 2009.10.02)

E-learning 2.0, future outlook in Lithuanian Higher education institutions

The article discusses e-learning situation in today's Lithuanian universities. Distinguishes e-learning tools, describing their distribution. It reflects the Web 2.0 generation of internet technologies. Defines e-learning 2.0 training concept. A categorization of e-learning 2.0 learning tools is provided and e-learning 2.0 data flow model is presented. E-learning 2.0 prospects for implementing Lithuanian Higher Education System are discussed.

**Straipsnio (nr. 4) kopija**



# Vaizdo konferencijų integracija virtualioje mokymosi aplinkoje Moodle - LieDM nuotolinio mokymosi platformos alternatyva

**Petras Tamošiūnas**

Informatikos fakultetas  
Kauno technologijos universitetas  
Kaunas, Lietuva

*Santrauka*—Šiame straipsnyje aptariama Lietuvos distancinio mokymosi tinklo (LieDM) migravimo tarp virtualių mokymosi aplinkų priežastys. Analizuojama alternatyva (Moodle) VMA Blackboard Vista sistemai. Analizuojami vaizdo konferencijų sprendimai pritaikyti Moodle aplinkai, sudaromi ir pagrindžiami jų atrankos kriterijai. Pateikiamas alternatyvios nuotolinio mokymosi platformos sukūrimo sprendimas

*Raktažodžiai*-LieDM, virtuali mokymosi aplinka, migravimas, Moodle, vaizdo konferencija, integravimas

## 1. Įvadas

Per pastaruosius keletą metų Lietuvos nuotolinio mokymosi rinkoje susiformavo technologiškai stipri ir funkcionaliai pilnavertė nuotolinio mokymosi platforma. Technologinį jos pagrindą sudarė Lietuvos distancinio mokymosi tinklo (<http://www.liedm.lt>) palaikomos sistemos: virtuali mokymosi aplinka Blackboard Vista, bei vaizdo konferencijų (VK) tinklas. Tačiau, ekonominė krizė palietusi daugelį sričių, pasiekė Lietuvos virtualaus universiteto (<http://www.lvu.lt>) programos uždavinį LieDM, iki šiol sėkmingai teikusio Blackboard sistemos paslaugas. Sumažėjus uždavinio finansavimui tapo aiškus nemokamos virtualios mokymosi aplinkos poreikis. Pasirinkta iki tol lygiagrečiai naudota atvirojo kodo VMA Moodle [1].

Ekonominei krizei besitęsiant atsirado vieši pareiškimai [1] siūlantys steigti LieDM konsorciumą, bei pasidalinti LieDM išlaikymo kaštus. Problema pasireiškia tuo, kad vaizdo konferencijų tinklo pakeisti pigesniu (kaip

Blackboard į Moodle migracijos atveju) nepavyks, tad nesusidarius konsorciui vaizdo konferencijų tinklas nebebus palaikomas.

Šiame straipsnyje pateikiama alternatyvios nuotolinio mokymosi platformos sukūrimo analizė.

## 2. Virtuali mokymosi aplinka

Alternatyvios mokymosi platformos poreikių formalizavimui aptarkime virtualios mokymosi aplinkos (VMA) sąvoką.

Virtualios mokymosi aplinkos naudojamos mokymosi procesui teikti, administruoti ir valdyti. VMA terminas naudojamas apibrėžti plačiai grupei sistemų, skirtų studentų, dėstytojų ir administratorių prisijungimui prie tinklinių e. mokymosi paslaugų [2]. Paprastai, šios paslaugos apima prisijungimo valdymą, mokymosi medžiagos tiekimą, bendravimą ir studentų grupių valdymą, žinių vertinimą, stebėjimą. Tokios sistemos gali būti sukurtos vadovaujantis skirtingais pedagoginiais metodais ir teorijomis, o tai nulemia ir skirtingas sistemų galimybes bei funkcionalumą. Tačiau galime išskirti šias dažniausiai pasitaikančias įrankių grupes:

- Administravimo įrankiai: vartotojų registravimas, grupių formavimas ir pan.;
- Turinio pateikimo priemonės: turinio valdymas, suderinamumas su standartais ir pan.;
- Bendravimo įrankiai: forumai, vidinis e.paštas, tekstiniai pokalbiai, garso ir vaizdo konferencijos;
- Kurso organizavimo įrankiai: kalendorius, užduočių skyrimo ir vertinimų priemonės, studentų stebėjimo priemonės, automatizuotas testavimas ir vertinimas.

Įrankius pagal jų naudojimo pobūdį galima būtų skirstyti į sinchroninius (vykdomus vienu metu, sinchroniškai) ir asinchroninius.

Sinchroniniai mokymosi įrankiai naudojami sinchroniniame mokyme pasižymi motyvacijos palaikymu [3], leidžia interaktyvų bendravimą ir bendradarbiavimą tarp dėstytojo bei studentų.

### 3. Virtuali mokymosi aplinka Moodle

Moodle – šiuo metu viena iš populiariausių atviro kodo sistemų. Programa sėkmingai taikoma ne tik aukštojo mokslo, bet ir profesinio bei bendrojo lavinimo įstaigose visame pasaulyje [4].

Programą sudaro moduliai, kuriuos aktyvuojant atitinkamai išplečiamas sistemos funkcionalumas:

- Administravimo priemonės: pasirinkimo modulis (studentų kursų pasirinkimas).
- Turinio pateikimo priemonės: žurnalo modulis (žurnalas yra privatus tarp mokytojo ir mokinio), išteklių modulis (įvairaus formato turinys: tekstų, pateiktųjų rengyklės, vaizdinė, garsinė ir kt.; failų atnaujinimas, persiuntimas).
- Bendravimo priemonės: pokalbių modulis, diskusijų modulis (tik mokytojų diskusijos, kursų naujienų forumai, kelių vartotojų forumai).
- Kurso organizavimo priemonės: vertinimo modulis, klausimų (testų) modulis (pasirenkamų atsakymų klausimai, žodžio ar frazės atsakymų klausimai, „taip arba ne“ atsakymų klausimai, atviro pobūdžio klausimai ir pan.), kūrimas tekstiniu arba HTML formatu), stebėjimo modulis (analizių, ataskaitų pateikimas), studijų modulis (palaiko galimą vertinimo skalę, mokytojas gali pateikti bandomąsias užduotis ir kt.).

Moodle turi standartinius virtualiom mokymosi aplinkoms būdingas funkcijas ir gali būti naudojama kaip alternatyva Blackboard Vista sistemai. Tačiau be vaizdo konferencijų funkcijų, tai yra nepilnavertė nuotolinio mokymosi platformos alternatyva. Šiuo tikslu apžvelkime LieDM vaizdo konferencijų tinklą.

### 4. Liedm VK tinklas

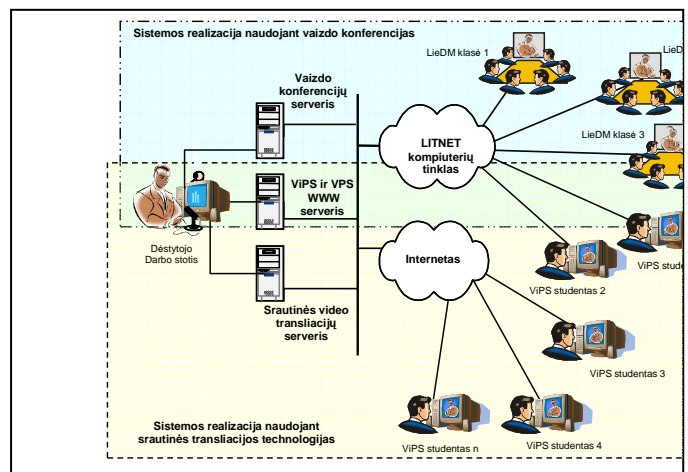
Vaizdo konferencijų tinklą sudaro: daugiašalių vaizdo konferencijų serveris (Tandberg MPS800), vaizdo konferencijų įrašymo ir transliavimo įranga (Tandberg TCS, RealNetworks Helix Universal server, Windows media streaming server), vaizdo konferencijų valdymo ir rezervavimo įrenginys

(Tandberg TMS), bei arti 80-ies galinių įrenginių išsidėsčiusių visoje Lietuvoje.

Pagal Valstybinio mokslo ir studijų fondo remiamą Eureka programos projektą TESTVIL buvo realizuojama Vaizdo interaktyvių paskaitų sistema (ViPS), leidžianti paskaitas transliuoti ir su dėstytojų gyvai bendrauti internetu. Naudojant ViPS sistemą studentui pakanka turėti prie interneto prijungtą personalinį kompiuterį.

ViPS ir VK sistemų technologinė realizacija pateikiama 1 pav. ViPS sistema užtikrina vienpusį vaizdo „dėstytojo studentams“ ryšį, keldama minimalius reikalavimus studento kompiuteriui. VK sistema leidžia dėstytojui audio-vizualiniu būdu bendrauti su nutolusiose klasėse esančiais studentais.

### 5. VK integruotų VMA Moodle alternatyvų analizė



Viena iš galimų VMA bendravimo funkcijų - vaizdo konferencija - tai technologija leidžianti sinchroninį bendravimą per atstumą vaizdu ir garsu. Būdami skirtingose vietose dalyviai vienu metu gali girdėti ir matyti vieni kitus.

Vaizdo konferencijas galima būtų suskirstyti į [5]:

- Dvipuses vaizdo konferencijas - dalyvauja du nutolę pašnekovai arba jų grupės, matydami vieni kitus monitoriuje.
- Daugiašales vaizdo konferencijas - dalyvauja keletas ir daugiau pašnekovų matydami visus pašnekovus monitoriuje. Vaizdo konferencija gali būti organizuojama taip, kad geriausiai matoma būtų kalbanti „šalis“, o kiti dalyviai būtų, arba visai nematomi, arba vaizdai transliuojami iš jų darbo vietų būtų sumažinti.

1-oje lentelėje pateikiama Moodle sistemai pritaikytų VK įrankių alternatyvos (pasirinkti į populiariausi). Sistemų funkcionalumui palyginti pateikiamos penkios Moodle sistemai nepritaikytos VK aplikacijos, dvi iš jų LieDM naudojamos VK tinklas ir ViPS.

Tinkamiausio VK įrankio integruojamo Moodle VMA nustatymui parinkti šie kriterijai :

- Tiesioginė pranešėjo transliacija – būtina funkcija, realizuota ViPS ir VK tinklo sistemose.
- Daugiataškė vaizdo konferencija – būtina funkcija, VK tinkle naudojant transliacijų serverį galima naudoti daugiataškes vaizdo konferencijas.
- Tekstiniai pokalbiai – būtina funkcija norint palaikyti interaktyvumą tarp mokymosi dalyvių, nepertraukiant kalbančiojo.
- Privatus pokalbis – būtina funkcija mokymosi procese. Scenarijai: privatus dėstytojo - studento ar studento – studento ryšys.
- Darbalaukio dalinimasis – būtina funkcija bendro darbo procese.

LENTELĖ I. VK SISTEMŲ SAVYBIŲ ANALIZĖ

Kriterijai	Pateidaujamas rezultatas	Moodle integruojamos sistemos					Moodle neintegruojamos sistemos				
		<i>Elluminate Live [6]</i>	<i>DimDim [7]</i>	<i>BigBlueButton [8]</i>	<i>WIZIQ [9]</i>	<i>Skype Module [4]</i>	<i>LieDM VK [3]</i>	<i>ViPS [3]</i>	<i>Adobe Connect [10]</i>	<i>Yugma [11]</i>	<i>GoToMeeting [12]</i>
Tiesioginė pranešėjo transliacija	T	T	T	T	T	N	T	T	T	T	T
Daugiataškė vaizdo konferencija	T	T	T	T	T	T	T	N	T	T	T
Tekstiniai pokalbiai	T	T	T	T	T	T	N	T	T	T	T
Privatus pokalbis	T	T	T	T	T	T	N	N	T	T	T
Darbalaukio dalinimasis	D	T	T	T	T	T	T	N	T	T	T
Transliacijos įrašymas	N	T	T	T	T	N	T	T	T	T	T
Failų dalinimasis	T	T	T	D	T	T	N	D	T	T	T
Vietinis (lokalus) diegimas	T	N	N	T	N	N	N	N	N	N	N
Sistemos palaikymas	N	T	T	N	N	T	T	T	T	T	T
Mokama sistema	N	T	T	N	T	N	D	D	T	T	T

Žymėjimo lentelėje reikšmė: T – tenkina kriterijų, D – dalinai tenkina kriterijų, N – netenkina kriterijaus.

- Transliacijos įrašymas – būtina funkcija įgalinanti pakartotiną medžiagos panaudojimą.
- Failų dalinimasis – būtina funkcija bendro darbo procese.
- Vietinė diegimas – galimybė VK įrankį įdiegti organizacijoje. Daugeliu atveju Moodle sistemai sukurti VK moduliai yra tik sąsajos (*bridge*) su tikrąja sistema, kuri veikia kitame serveryje. Skirtingose nutolusiose šalyse (Lietuvos atžvilgiu) esantys serveriai neužtikrina pastovaus tinklo pralaidumo, sunku prognozuoti ryšio sutrikimus, atsiranda teisinės duomenų saugojimo problemos. Todėl vietinės sistemos diegimas būtinas.
- Sistemos palaikymas – būtinas kriterijus mokymosi proceso pateikiamumui užtikrinti. LieDM atveju Blackboard sistema yra palaikoma centralizuotai. Atvirojo kodo sistemoms būdingas tik bendruomenės palaikymas, t.y. nėra konkrečių įsipareigojimų, todėl diegiant tokio tipo sistemas būtina rasti būdą kaip užtikrinti palaikymą.
- Mokama sistema – krizės metu išaiškėjo, kad licencijų įkainiai gali būti lemiami.

Iš 1 lentelės matome, kad daugiausia pageidaujamų kriterijų tenkina atvirojo kodo sprendimas „BigBlueButton“ (<http://bigbluebutton.org/>). Tai yra funkcionali atvirojo kodo sistema veikianti nemokamo Red5 Flash serverio pagrindu. Sistemą galima diegti organizacijos serveryje, tam pateiktos išsamios instrukcijos ir integruoti su Moodle sistema jau paruoštu integravimo moduliu. Trūkumai – negarantuotas sistemos palaikymas, ribotas failų dalinimosi sistemos funkcionalumas. Taigi tai nėra pilnavertė alternatyva šiuo metu LieDM naudojamai mokymosi platformai.

Keliamus reikalavimus VK sistemai pritaikytai darbui su Moodle sistema geriausiai galėtų atitikti nauja, LieDM tinklo funkcinis reikalavimus atitinkanti sistema.

## 6. Išvados

VMA Moodle turi standartinius virtualiom mokymosi aplinkoms būdingas funkcijas ir gali būti naudojama kaip alternatyva Blackboard Vista sistemai. Tačiau be vaizdo konferencijų funkcijų, tai yra nepilnavertė LieDM nuotolinio mokymosi platformos alternatyva.

Sistemos palaikymas – būtinas kriterijus mokymosi proceso pateikiamumui užtikrinti. LieDM atveju Blackboard sistema yra palaikoma centralizuotai. Atvirojo kodo sistemoms būdingas tik bendruomenės palaikymas, t.y. nėra konkrečių įsipareigojimų, todėl diegiant tokio tipo sistemas būtina rasti būdą kaip užtikrinti palaikymą.

VK sistemų savybių analizės metu nerastas keliamus reikalavimus atitinkantis VK įrankis pritaikytas Moodle sistemai. Sprendimas: naujos LieDM tinklo funkcinis reikalavimus atitinkančios sistemos kūrimas.

## Literatūra

- [1] Lietuvos virtualus universitetas oficialus puslapis [žiūrėta 2010-03-28] Prieiga internete <http://www.lvu.lt/>
- [2] G. Balbieris, N. Kriščiūnienė, D. Muraškienė, ir kt., Virtualioji Mokymosi Aplinka Mokyklai, Mokyklų tobulinimo programa mokymo ir mokymosi sąlygų gerinimas pagrindinėse mokyklose, 2005. Prieiga internetu: <http://www.mtp.smm.lt/>
- [3] G. Cibulskis, P. Tamošiūnas, Sinchroninio mokymosi sistemos modelis ir praktinė realizacija; Informacinės technologijos, 2007, ISSN 1822 – 6337
- [4] Moodle VMA oficialus puslapis - MoodleDocs [žiūrėta 2009-12-12] Prieiga internete <http://moodle.org/about/>
- [5] D. Rutkauskienė; A. Targamadžė; V.R. Kovertaitė; ir kt. Nuotolinis mokymasis: mokomoji knyga. - Kaunas : Technologija, 2003. - 255 p.
- [6] Elluminate oficialus puslapis [žiūrėta 2010-03-23] Prieiga internete <http://www.illuminate.com/>
- [7] Dimdim oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-9] Prieiga internete <http://www.dimdim.com/>
- [8] BigBlueButton oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-8] Prieiga internete <http://bigbluebutton.org//>
- [9] Wiziq oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-9] Prieiga internete <http://www.wiziq.com/>
- [10] Adobe connect oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-11] Prieiga internete <http://www.adobe.com/products/acrobatconnectpro/>
- [11] Yugma oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-5] Prieiga internete <http://www.yugma.com/>
- [12] GoToMeeting oficialus puslapis [žiūrėta 2010-04-5] Prieiga internete <http://www.gotomeeting.com>