



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS**

Rasa Jusčienė

**Automatizuotas mokomųjų kompiuterinių
programų diegimas Lietuvos bendro lavinimo mokyklose**

Magistro darbas

Darbo vadovas prof. dr. R. Plėštys

Kaunas 2008

INFORMATIKOS FAKULTETAS

Magistro darbas

Automatizuotas mokomųjų kompiuterinių programų diegimas Lietuvos bendro lavinimo mokyklose

Autorius IFT-6 gr. stud. Rasa Jusčienė
.....
(parašas)

Vadovas prof. dr. R.Plėštys
.....
(parašas)

Recenzentas doc. dr. A. Riškus
.....
(parašas)

Summary

The training appliances are very important and concurrent part of educational process in the contemporary scholastic institutions. Nowadays lots of applications are used in the educational process. How do these applications get into the computer? How do they reach their final user? Is it impossible to use the existing commercials and open source Automated deployment systems in Lithuanian educational system? In this work it is particularly tried to solve these problems, to survey some commercial and the open source products which are needed for the centralized software installation.

The Aim of Work – to explore a demand and a possibility to use an AD system in Lithuanian schools and to create AD system for secondary school.

The Goals of Work:

1. To do a survey in the secondary schools of Lithuania and to examine how it is organised the deployment process;
2. To analyze the most known AD systems and the installers;
3. To select a solution and the way to improve the AD systems;
4. To set the specifications and the functional demands to the AD system;
5. To create a logical model of the AD system and to implement it;
6. To do an experimental research of the AD system;

The work consist of 5 parts: an analytic part, a specification and the analysis of demands, a project of AD system, an experimental research of the system and a documentation of AD system's user.

Terminologija

AD sistema – automatizuoto diegimo sistema;

OS – operacinė sistema;

RIS – nuotolinio diegimo tarnyba (Remote installation service);

TCP/IP - (Transport Control Protocol/Internet Protocol) – internetinis duomenų perdavimo ir kontrolės protokolas;

FTP (File transfer Protocol) – bylų (failų) perdavimo protokolas;

LAN– lokalūs tinklai;

WAN – globalūs tinklai;

HTML (Hyper Text Markup Language) – hiperteksto kurimo kalba;

IKT – Informacinės komunikacinės technologijos (angl. ICT – Information Communication Technologies);

IT – Informacinės technologijos (angl. IT – Information Technologies)

GPL - Laisvosios programinės įrangos licencija (angl. General Public License)

Turinys

ĮVADAS.....	10
1. ANALITINĖ DALIS.....	12
1.1. SITUACIJA LIETUVOS MOKYKLOSE	12
1.2. PROBLEMA IR JOS SPRENDIMAS	17
1.3. PASAULYJE EGZISTUOJANČIŲ AD SISTEMŲ ANALIZĖ	19
1.3.1. <i>Unattended</i> [14].....	19
1.3.2. <i>Install Unattended</i> [15]	20
1.3.3. <i>Microsoft SMS (Systems Management Server)</i> [13].....	21
1.3.4. <i>DiegoStart</i> [18].....	21
1.3.5. <i>Almeza MultiSet</i> [3].....	22
1.3.6. <i>WPKG</i> [19]	23
1.4. DIEGIMO PROGRAMŲ (INSTALLERS) ANALIZĖ	24
1.5. IŠVADOS	28
2. REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA IR ANALIZĖ	29
2.1 PROGRAMOS PASKIRTIS, VARTOTOJAI IR PANAUDOJIMO GALIMYBĖS	29
2.2. FUNKCINIAI AD SISTEMOS REIKALAVIMAI.....	29
2.2.1. <i>Funkciniai reikalavimai</i>	29
2.2.2. <i>Vartotojo sąsajos ir valdymo reikalavimai</i>	30
2.2.3. <i>Reikalavimai aplinkai</i>	31
2.2.4. <i>Reikalavimai kompiuterinei įrangai</i>	32
2.2.5. <i>Saugumo reikalavimai</i>	32
3. AD SISTEMOS PROJEKTAS	34
3.1. SISTEMOS LOGINĖ ARCHITEKTŪRA.....	34
3.2. DUOMENŲ STRUKTŪROS LOGINIS MODELIS.....	38
3.3. AD SISTEMOS REALIZACIJA	42
3.4. IŠVADOS	49
4. SISTEMOS EKSPERIMENTINIS TYRIMAS.....	50
4.1. AD SISTEMOS TESTAVIMAS	50
4.2. TESTAVIMO REZULTATAI:.....	53

5. AD SISTEMOS VARTOTOJO DOKUMENTACIJA	55
5.1. TECHNINIAI REIKALAVIMAI	55
5.1.1 <i>Serveris</i>	55
5.1.2 <i>Klientas</i>	55
5.2. ADS SISTEMOS ĮDIEGIMAS	56
5.3. SISTEMOS PARENGIMAS DARBUI	60
5.4. PAGRINDINIAI ADS VARTOTOJO SĄSAJOS NUSTATYMAI	62
5.4.1. <i>Darbinio katalogo nustatymai</i>	62
5.4.2. <i>Prisijungimo parametrų nustatymai</i>	62
5.5. DARBAS SU SISTEMA	63
5.5.1. <i>Programinių paketų registravimas ir redagavimas</i>	63
5.5.2 <i>Profilių (grupių) kūrimas ir redagavimas</i>	66
5.5.3 <i>Kompiuterių registravimas ir redagavimas</i>	67
5.5.4 <i>Darbo pabaiga. Rezultatų išsaugojimas</i>	68
IŠVADOS	69
ŠALTINIAI IR LITERATŪROS SĄRAŠAS	70
1 PRIEDAS. MOKYKLŲ APKLAUSOS REZULTATAI.....	72
2. PRIEDAS. APKLAUSOJE DALYVAVUSIŲ MOKYKLŲ SĄRAŠAS.....	77

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Programiniai paketai	16
2 lentelė. AD sistemų palyginimas	19
3 lentelė. Diegimo paketai	25
4 lentelė. Kompiuteriai	39
5 lentelė. Grupės	39
6 lentelė. Programų paketai	40
7 lentelė. Programų paketai	51
8 lentelė. ADS privalumai	54

Paveikslų sąrašas

1 pav. Kompiuterių skaičius, skirtų mokymuisi	12
2 pav. Administraujančių darbuotojų skaičius	13
3 pav. Įdiegimo laikas	13
4 pav. Įdiegimo būdas	14
5 pav. AD sistema	14
6 pav. Panaudojimo galimybė	15
8 pav. AD sistemos modelis	37
9 pav. Duomenų srautų perdavimo diagrama.....	38
10 pav. Duomenų struktūros loginis modelis	38
11 pav. Duomenų ryšiai.....	42
12 pav. Pagrindinis programos langas.....	43
13 pav. Grupės priskyrimas	43
14 pav. Programų paketų priskyrimas grupei	44
15 pav. Programų paketų peržiūros būseną.....	44
16 pav. Programinio paketo parametrų redagavimas (1)	45
17 pav. Programinio paketo parametrų redagavimas (2)	45
18 pav. Programos langas „eksperto“ būsenoje	46
19 pav. Diegimo pradžia	46
20 pav. Įdiegimo katalogo pasirinkimas.....	47
21 pav. Sistemos komponentų pasirinkimas	47
22 pav. Tinklinio resurso pasirinkimas	48
23 pav. Diegimo pasirinktys (1)	50
24 pav. Diegimo pasirinktys (2)	50
25 pav. Kompiuterio aprašymas sistemoje.....	51
26 pav. Programinių paketų priskyrimas grupei	52
27 pav. Pasirinktų paketų administravimo komandos.....	53
28 pav. ADS įdiegimas. Bendroji informacija	56
29 pav. ADS įdiegimas. Katalogo informacija.....	57
30 pav. ADS įdiegimas. Komponentų sąranka.....	57
31 pav. ADS įdiegimas. „Start menu“ katalogo informacija	58
32 pav. ADS įdiegimas. „Start menu“ katalogo informacija	59

33 pav. ADS įdiegimas. Diegimo informacija	59
34 pav. ADS įdiegimas. Diegimo pabaiga	60
35 pav. ADS parengimas. Katalogų hierarchija 14	60
36 pav. ADS parengimas. Tinklinis katalogas	61
37 pav. ADS parengimas. Vartotojų patikra	61
38 pav. Grafinė sąsaja. Darbinis katalogas.....	62
39 pav. Grafinė sąsaja. Prisijungimo parametrai.....	63
40 pav. Darbas su sistema. Paketų sukūrimas	63
41 pav. Darbas su sistema. Paketų diegimo parametrai	64
42 pav. Darbas su sistema. Paketų diegimo parametrai	65
43 pav. Darbas su sistema. Paketų įdiegimo komandos.....	65
44 pav. Darbas su sistema. Paketų atnaujinimo komandos.....	65
45 pav. Darbas su sistema. Paketų šalinimo komandos	65
46 pav. Darbas su sistema. Profilių kūrimas	66
47 pav. Darbas su sistema. Profilių meniu	66
48 pav. Darbas su sistema. Kompiuterių įvedimas	67
49 pav. Darbas su sistema. Kompiuterių redagavimas.....	68

IVADAS

Mokymo priemonės yra svarbi ir neatsiejama mokymo proceso dalis šiuolaikinėse mokymo įstaigose. Laikmetis sąlygoja, kad vis didesnė dalis mokymo ir metodinių priemonių įgyja elektroninį pavidalą. Šiandien jau sunkiai rastume aukštąją ar bendrojo lavinimo mokyklą, net giliausioje provincijoje, kurios mokymo procese nebūtų naudojama kompiuterinė technika. Mokyklų aprūpinimas kompiuterine įranga yra labai pagerėjęs, ypač pastaruoju metu, bet, kaip žinoma, pats kompiuteris savaime nelabai kuo gali būti naudingas mokymo procesui. Didėjantis kompiuterių skaičius mokymo įstaigose dar nereiškia mokymo kokybės pagerėjimo. Svarbus šio proceso komponentas yra programinė įranga. Šių dienų mokymo įstaigose naudojama nuo keleto iki kelių dešimčių programinių paketų, skirtų mokymo procesui. Jų kiekis ir pobūdis priklauso nuo įstaigos profilio bei dėstomų disciplinų. Kaip šios priemonės patenka į kompiuterį? Kaip jos pasiekia savo galutinį vartotoją? Ar mokymo priemonės kelias nuo jos kūrėjo iki vartotojo nekelia problemų? Programinių priemonių diegimo klausimai verslo pasaulyje jau seniai susilaukė deramo dėmesio. Ypač tai aktualu, kai kalbama apie dešimtis, šimtus, o kartais tūkstančius kompiuterizuotų darbo vietų. Galima lengvai nuspėti sąnaudų mastą, kai tokiam kiekiui kompiuterių reikalinga įdiegti po keliasdešimt programinių paketų, pataisymų bei atnaujinimų. Šios problemos sprendimui yra sukurta nemažai specialios paskirties programinių paketų, kurių pagalba sumažinami programinės įrangos diegimo kaštai, iki minimumo sutrumpinamas laikas, per kurį ši įranga pasiekia galutinį vartotoją, atlaisvinami žmoniškieji resursai ir užtikrinamas proceso saugumas. Ar galimas tokių programų panaudojimas ugdymo įstaigose? Juk ten taip pat aktualūs šio proceso kaštai, žmogiškų resursų stygius. Žinoma, galima bandyti spręsti panašias problemas vienos mokyklos ar mokymo įstaigos mastu, bet ar nebūtu racionalu centralizuoti šios problemos sprendimą, pritaikant centralizuoto programinių paketų diegimo sistemą viso rajono, apskrities o gal ir visos respublikos ugdymo įstaigoms? Juk šioms įstaigoms būdingos panašios problemos, naudojama panaši, o daugeliu atvejų net tokia pati programinė įranga. Šiuo požiūriu visą švietimo sistemą galima laikyti vienu objektu, su dešimtimis tūkstančių kompiuterizuotų darbo vietų. Logiška, kad tokiaime objekte galėtų egzistuoti centrinė mokomųjų programinių paketų saugykla, kurios resursais galėtų naudotis bet kuri ugdymo įstaiga, įsijungusi į šią sistemą.

Programų saugyklos idėja nėra nauja – kiekvienas, susidūręs su kuria nors iš atvirojo kodo operacinių sistemų, žino apie egzistuojančias centrines paketų saugyklas (repositories), orientuotas į konkretaus distributyvo poreikius. Pavyzdžiui, Ubuntu OS naudoja programinę priemonę „Synaptic“, kurios pagalba galima aprašyti reikalingas saugyklas bei gauti ir įdiegti kompiuteryje visas jus dominančias programas. FreeBSD OS naudoja „Ports“ sistemą, kurios pagalba galima iš keliasdešimt tūkstančių programinių paketų pasirinkti ir įdiegti jums reikalingus. Tokiose sistemose

programiniai paketai yra reguliariai atnaujinami, todėl vartotojas bet kada gali parsisiųsti pačias naujausias programų versijas, pataisymus, bibliotekas. Panašias sistemas turi dauguma atvirojo kodo operacinių sistemų. Čia programų saugyklos orientuotos į konkrečios operacinės sistemos poreikius. Manau kad įmanoma kurti programų saugyklas, orientuotas ir kitu pagrindu – pavyzdžiui pritaikytas vienos institucijos poreikiams. Lietuvos ugdymo įstaigų tinklas galėtų būti tokia aplinka, kurioje yra poreikis ir prasmė kurti būtent tokį programinių priemonių saugyklos modelį.

Kokią egzistuojančią centralizuoto programų diegimo paketą galima pritaikyti švietimo sistemai, ar šiuo atveju reikalingas visiškai naujas programinis produktas? Šiame darbe bandoma detaliai išanalizuoti problemas, susijusias su šiais klausimais, apžvelgti keletą komercinių bei atvirojo kodo produktų, skirtų centralizuotam programinės įrangos diegimui bei siūlomas savas problemos sprendimo variantas – centralizuoto diegimo sistema, besiremianti egzistuojančiu atvirojo kodo sprendimu, papildyta grafine vartotojo sąsaja, centrine paketų saugykla bei centralizuoto paketų atnaujinimo galimybe.

Darbo tikslas – ištirti AD sistemų poreikį ir panaudojimo galimybes Lietuvos mokyklose ir sukurti AD sistemą, pritaikytą Lietuvos bendrojo lavinimo mokykloms.

Darbo uždaviniai:

- 1) Atlikti Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklų apklausą ir ištirti, kaip šiuo metu organizuotas programų diegimo procesas bendrojo lavinimo mokyklose;
- 2) Išanalizuoti pasaulyje egzistuojančias AD sistemas bei diegimo programas (installers);
- 3) Parinkti AD sistemos sprendimą bei realizacijos būdą;
- 4) Nustatyti reikalavimų specifikacijas ir funkcinius reikalavimus kuriamai AD sistemai;
- 5) Sukurti AD sistemos loginį modelį ir jį realizuoti;
- 6) Atlikti AD sistemos eksperimentinį tyrimą;

1. ANALITINĖ DALIS

1.1. Situacija Lietuvos mokyklose

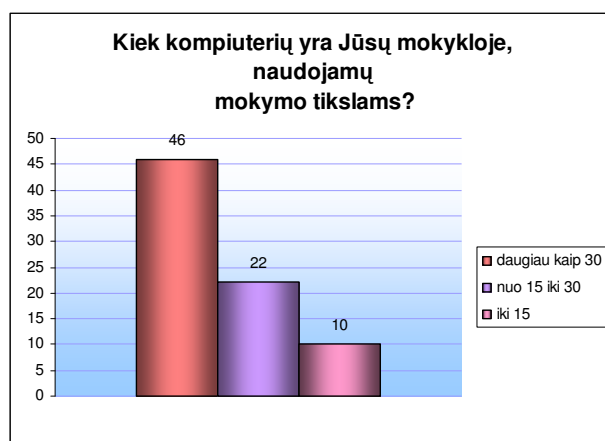
Tyrimo tikslas – nustatyti, kaip šiuo metu organizuotas programų diegimo procesas Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklose. Tyrimo metu akcentuoti klausimai (žr. 1 priedą):

- Kiek ir kokios mokomosios programos naudojamos tiriamosiose įstaigose;
- Kiek darbuotojų dalyvauja šiame procese;
- Kiek laiko vidutiniškai užtrunkama diegiant mokomasias programas vienoje mokymo vietoje;
- Ar naudojamos kokios nors priemonės šiam procesui automatizuoti;
- Ar mokyklos darbuotojai, atsakingi už programinės įrangos diegimą, yra girdėję apie AD sistemas;
- Ar jaučiamas proceso automatizavimo poreikis;
- Kiek yra kompiuterizuotų mokymo vietų tiriamojoje įstaigoje;

Apklauskos anketos buvo pateiktos daugiau kaip 600-ams Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklų. Apklausoje dalyvavo 78 mokyklos (žr.2 priedą).

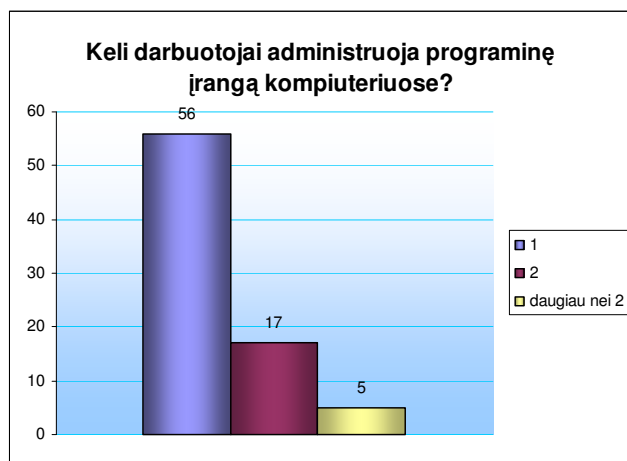
Susisteminti apklausos rezultatai.

Kompiuterių, naudojamų mokymo tikslams bendrojo lavinimo mokyklose, daugiausia yra virš 30 (60 %), 22 –ose mokyklose yra nuo 15 iki 30 kompiuterių (28 %), ir tik 10 mokyklų turi tik iki 10 kompiuterių (12 %) (žr. 1 pav.):



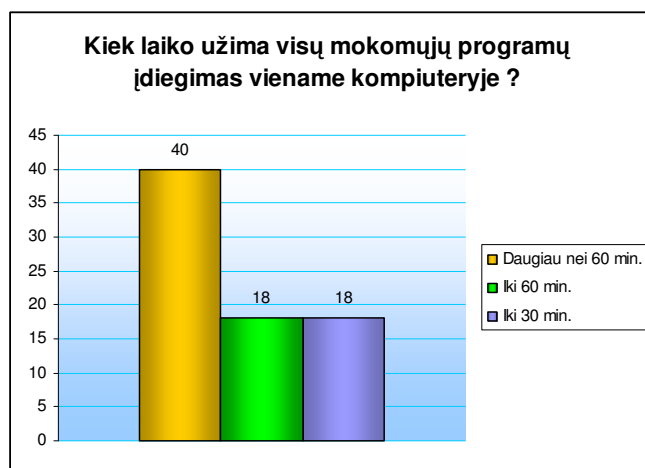
1 pav. Kompiuterių skaičius, skirtų mokymuisi

Daugiausia mokyklose kompiuterius prižiūri vienas žmogus (72 %). 17-oje mokyklų kompiuterius prižiūri 2 (22 %), ir tik 5-iose mokyklose daugiau kaip 2 specialistai (6 %).



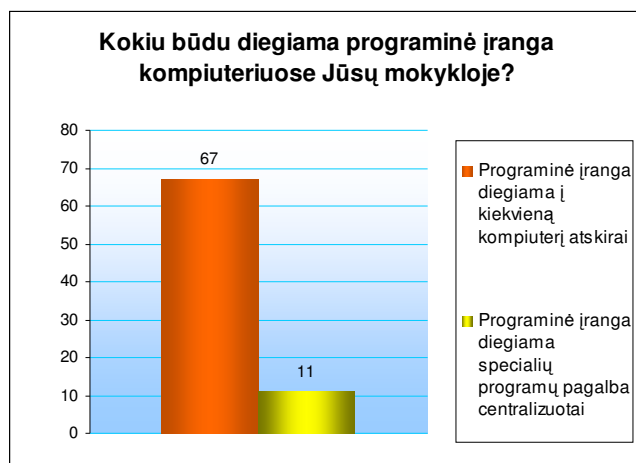
2 pav. Administruojančių darbuotojų skaičius

Visų mokomųjų kompiuterinių programų įdiegimas daugelyje mokyklų užima daugiau nei 1 valandą (40 mokyklų, 52 %) (žr. 3 pav.). Kitos mokyklos nurodė, kad diegimas užima mažiau nei valandą. Reikia atkreipti dėmesį, kad čia buvo pateiktas klausimas tik apie mokomąsias programas, tad operacinės sistemos, Ofiso paketo ir kitų būtinų programų diegimas užims dar daugiau laiko. Kiekviena mokykla naudoja skirtingą kiekį mokomųjų programų, suprantama, kuo mažiau naudojama programų, tuo greičiau vyks įdiegimo procesas.



3 pav. Įdiegimo laikas

Daugumoje Lietuvos mokyklų (67 mokykl. 86 %) programų diegimas vyksta tradiciniu būdu, į kiekvieną kompiuterį atskirai ir tik 11 (14 %) mokyklų naudoja tam tikras diegimo priemones (žr. 4 pav.)



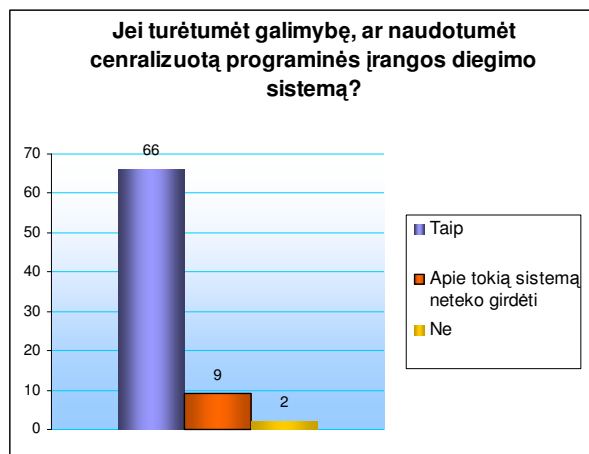
4 pav. Įdiegimo būdas

Maloniai nustebino mokyklų IT specialistų atsakymas, kad net 67 % iš jų žino, kas yra centralizuota programinės įrangos diegimo sistema, 4 mokyklos (5 %) tokią sistemą naudoja savo darbe ir 21-oje mokykloje (27 %) apie tokią nieko nėra girdėję (žr. 5 pav.):



5 pav. AD sistema

Na ir, žinoma, buvo labai svarbu nustatyti, ar yra Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklose AD sistemos poreikis. Net 65 mokyklos (83 %) atsakė teigiamai (žr. 6 pav.):



6 pav. Panaudojimo galimybė

Taip pat iš apklausoje gautų rezultatų matome, kad Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklose naudojama daugiau nei 30 mokomųjų programų (į šį skaičių neįtraukti MS Office paketai). Apklausoje, nustatant laiko sąnaudas diegimo procesui, buvo pateikti labai apytiksliai variantai (iki 30 min., iki 60 min. ir virš 60 min.). Siekiant gauti tikslesnį vaizdą, buvo atliktas eksperimentinis diegimas:

Kompiuteris:

CPU – AMD Athlon 4000 (Dual Core)

RAM – 1 GB

HDD - SATA 80GB, 7200 RPM

LITE-ON DVD/RW SHW-16355

Paketų šaltinis:

CD

Diegiamos programos:

MS Office 2003 (pilnas paketas),

Adobe acrobat reader 7.0 (70),

7-Zip (10),

Irfanview 4.10 (10),

Java Runtime Environment 6 (90),

Flash Player 9.0.115 (15),

DrWEB 433 (20),

Alkonas,

Free Pascal,

Komenskio logo,

Šaltinėlis,

Matematika 9 su dinamine geometrija,
 Arkim,
 Kengūra 2.11,
 TuxType,
 Dia for Windows 0.96.1-7 (35).

Diegimo eiga:

1 lentelė. Programiniai paketai

Nr.	Diegiamas paketas / vykstantis procesas	Laikas (s)
1	MS Office 2003 (pilnas paketas)	260
2	CD keitimas	20
3	Adobe Acrobat Reader 7.0	70
4	7-Zip	15
5	Irfanview 4.10	15
6	Java Runtime Environment 6	35
7	Flash Player 9.0	25
8	CD keitimas	20
9	Dr.WEB 433	15
10	CD keitimas	20
11	Alkonas	25
12	CD keitimas	20
13	Free Pascal	20
14	Komenskio Logo	30
15	CD keitimas	20
16	Šaltinėlis	30
17	CD keitimas	20
18	Matematika 9 su dinamine geometrija	35
19	Arkim	180
20	CD keitimas	20
21	Kengūra 2.11	35
22	CD keitimas	20
23	TuxType	20
24	Dia for Windows 0.96.1	65

Iš viso: 1065 s = 17 min. 45 s

Visam procesui sugaišta **17 min. 45 s**. Reikėtų įvertinti ir laiką, reikalingą diegimą vykdančiam darbuotojui pereiti nuo vieno kompiuterio iki kito, iš vieno kabineto į kitą. Eksperimento metu nustatyta, kad tai užima apie **15 s**. Taigi, bendras vidutinis laikas – **18 min.** Jei mokykloje būtų reikalinga įdiegti minėtas programas 30 – e kompiuterių ir tai darytų du kvalifikuoti inžinieriai, bendrai užgaištas laikas būtų: **30 X 18 / 2 = 270 min.**(2,5 val.) Šiame eksperimente buvo diegiamas minimalus paketų skaičius, taip pat čia neįvertinamas laikas, reikalingas programų paieškai, parsisiuntimui ir įrašymui į CD. Be to, eksperimente dalyvavęs inžinierius iš anksto žinojo diegiamų programų specifiką, todėl konfigūravimui nebuvo reikalinga skirti papildomo laiko. Eksperimento rezultatai patvirtina apklausoje gautus duomenis, pagal kuriuos matome, kad daugumoje mokyklų (40 iš 72) vienos kompiuterizuotos mokymo vietos paruošimui (programų įdiegimui) sugaištama daugiau nei 1 val. (įvertinant didesnę, nei vykdytame eksperimente, programinių paketų kiekį).

Atliksime nesudėtingą apskaičiavimą:

1 val. x (> 30) (kompiuterių) = > 30 v. (darbo valandos).

(Visi skaičiai paimti iš apklausos duomenų.)

Gautas rezultatas rodo, kad daugumoje Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklų mokomųjų priemonių įdiegimui reikalinga sugaišti apie keturias pilnas (8 val.) darbo dienas. Realios laiko sąnaudos yra dar didesnės, nes apklausoje buvo klausama tik apie mokomąsias programas. Tuo tarpu normaliam kompiuterio funkcionavimui reikalingos papildomos programinės priemonės – pataisymai, OS atnaujinimai, tvarkyklės, archyvavimo priemonės ir t.t.

Suprantamas daugumos apklaustųjų mokyklų susidomėjimas (86 %) šio proceso automatizavimo galimybe. Net 86 % apklaustųjų mokyklų diegia programas “rankiniu” būdu – į kiekvieną kompiuterį atskirai.

1.2. Problema ir jos sprendimas

Remiantis atliktais situacijos Lietuvos mokyklose tyrimais bei apklausos rezultatais, galima teigti – problema ugdymo sistemos IT srityje egzistuoja. Programinių mokomųjų paketų diegimas gali pasirodyti gana paprastas dalykas. Bet taip nėra. Ypač, kai kalbama apie dešimtis ar šimtus kompiuterizuotų mokymo vietų. Galima būtų akcentuoti šiuos pagrindinius problemos aspektus:

- Didelės laiko sąnaudos;
- Didelės žmoniškųjų resursų sąnaudos;

- Ilgas mokymo priemonės kelias (nuo kūrėjo iki vartotojo);
- Nėra vieningo mokomųjų programų šaltinio;
- Neužtikrinamas diegimo proceso saugumas;
- Kvalifikuoto personalo poreikis;
- Komplikuotas atnaujinimų diegimas;
- Nėra mokomųjų programų kokybės kontrolės;
- Komplikuota elektroninių mokomųjų priemonių paieška ir tiekimas;

Lietuvoje programinės įrangos diegimo problemos švietimo įstaigose iki šiol visiškai nebuvo nagrinėtos. Neteko rasti nei vieno viešai publikuoto straipsnio šia tema. Tuo tarpu užsienyje, ir ypač verslo pasaulyje, šie klausimai užima svarbią vietą. Programų diegimo proceso automatizacija laikoma vienu iš „geriausios praktikos“ elementų, optimizuojant visą organizacijos IT infrastruktūrą. Jungtinėse Valstijose verslo, vyriausybines bei mokymo įstaigose atliktos studijos rezultatai rodo, kad tokios technologijos (automatizavimo) panaudojimas įgalina sutaupyti iki 199 dolerių per metus (skaičiuojant vienam kompiuteriui) [5]. Tokią praktiką įgyvendina ir mokslo įstaigos – Stenfordo universitete (JAV, Kalifornija) programinių paketų diegimo automatizacija davė svarių ekonominių rezultatų [12]. Programinės įrangos diegimo automatizacija ir centralizacija yra svarbi ne vien ekonomine prasme – labai svarbus (gal net svarbiausias) čia ir saugumo užtikrinimo aspektas. Dažnai aptinkami programinių paketų pažeidžiamumai, saugumo skylės, kurios gali būti "užtaisomos" tik savalaikiai įdiegus programos atnaujinimus ar pataisymus. To padaryti neturint centralizuoto ir automatizuoto diegimo sistemos neįmanoma. Būtent automatizuotų diegimo sistemų panaudojimo sprendžiant saugumo problemas aspektai buvo aptariami IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 15 – oje tarptautinėje konferencijoje [11].

Egzistuoja programinės priemonės, realizuojančios centralizuotą ir automatizuotą programinės įrangos diegimą. Jas sėkmingai naudoja ir kai kurios Lietuvos verslo įmonės (Hansa Bankas, Mažeikių nafta ir t.t.) Ar gali šias priemones naudoti ugdymo įstaigos? Ar būtų galima versle egzistuojantį sistemos modelį tiesiog pritaikyti Lietuvos švietimo sistemoje? Manau, problemos sprendimas šioje situacijoje turi būti kompleksiškas ir apimantis visus programinės įrangos kelio iki mokymo vietos etapus. Vien specialaus programinio įrankio, įgalinančio automatiškai diegti mokomasias priemones, neužtenka – reikalinga visa infrastruktūra, apimanti ir programinių priemonių testavimą, pritaikymą automatiniam diegimui, centralizuotą talpinimą, vartotojų autorizaciją bei licencijavimo priežiūrą.

1.3. Pasaulyje egzistuojančių AD sistemų analizė

Lyginamoji AD sistemų lentelė:

2 lentelė. AD sistemų palyginimas

ADS	Grafinė sąsaja	Tinklinis diegimas	Nemokama	Palaikymas Lietuvoje	Diegiamų paketu kontrolė (inventory)
Unattended	•	•	•		
. Install Unattended	•				
Microsoft SMS	•	•		•	•
DiegoStart	•				
Almeza MultiSet	•	•			•
WPKG		•	•		•

Lentelėje pateikti duomenys rodo, kad iš apžvelgiamų egzistuojančių AD sistemų tik dvi yra nemokamos, ir tik viena (Microsoft SMS) yra oficialiai palaikoma Lietuvoje. Beje, pastaroji yra komercinė ir dėl jos licencijos kainos ir infrastruktūros poreikių (Windows Domain ar Active directory) nepritaikoma Lietuvos švietimo sistemoje. Kitos apžvelgtos sistemos taip pat nepritaikomos bendrojo lavinimo mokyklose dėl šių trūkumų:

- Nėra sistemų palaikymo Lietuvoje;
- Nėra lokalizuotų versijų;
- Kai kurių sistemų administravimui reikalingos specialios žinios;
- Didelė komercinių AD sistemų kaina;

1.3.1. Unattended [14]

Tai sistema skirta pilnai automatizuotam (nereikalaujančiam vartotojo dalyvavimo) Windows 2000 Professional ir Server, Windows XP, ir Windows Server 2003 operacinių sistemų diegimui.

Savybės:

- Automatizuotas operacinių sistemų, pataisymų ir programų diegimas;
- Palaiko diegimą iš CD, Floppy ir tinklo (PXE);
- Tai ne „klonavimo“ sistema (nenaudojama diskų „atvaizdų“ technologija);
- Nereikalingas Windows serveris – galima naudoti Unix;
- Nereikalingas Unix serveris – galima naudoti Windows;
- Pilna dokumentacija ir išeities kodai;
- Visiškai nemokama;
- Platinamas pagal GPL licenciją, kuri leidžia produktą naudoti kituose projektuose;

Ši sistema nenaudoja diskų klonavimo technologijos, kuria paremti panašios paskirties produktai, tokie kaip Microsoft RIS (Remote installation service) arba Norton Ghost. Tai suteikia privalumą tokiose aplinkose, kur kompiuterinė įranga nėra vienoda, skiriasi jos komponentų gamintojai ir kiekvienam kompiuteriui reikalinga parinkti skirtingas tvarkykles (drivers). Tokioje aplinkoje naudojant klonavimo technologiją tektų kiekvienam kompiuterio tipui sukurti atskirą disko „atvaizdą“, o tai užimtų daug laiko ir techninių resursų.

Trūkumai:

- Įdiegimui reikalingos specialios žinios
- Reikalinga papildoma programinė įranga (PERL, Pico, Csdpmi).

1.3.2. Install Unattended [15]

Ši sistema skirta pilnai automatizuotam programų diegimui, tokių kaip Windows 2000 Professional ir Windows 2000 Server, Windows XP ir Windows Server 2003.

Savybės:

- Automatizuotas operacinės sistemos, atnaujinimų, pataisymų ir programų diegimas;
- Pilnai dokumentuota sistema, pateikti išeities kodai;
- Diegti galima iš diskelių, kompaktinės plokštelės arba tinklu;
- Veikia tiek Windows, tiek Unix (samba) aplinkoje;

Licencijos sąlygos. Galioja 3-jų tipų licencijos.

- Namų licencija. Šia programa gali naudotis nemokamai vienas vartotojas vienam kompiuteriui.

- Verslo licencija leidžia šią programą naudoti ne daugiau kaip 5 kompiuteriams.

- Tinklo licencija leidžia naudoti šią programą neribotam skaičiui kompiuterių, tačiau esantiems viename tinkle, nenutolę vienas nuo kito (pavyzdžiui, viename pastate, vienoje įmonėje ar tame pačiame nedideliame miestelyje).

Install Unattended kaina priklauso nuo licencijos tipo, svyruoja nuo 14 iki 71 euro.

Trūkumai:

- Nepalaikomas tinklinis diegimas
- Sąlyginai didelė licencijos kaina

1.3.3. Microsoft SMS (Systems Management Server) [13]

Microsoft Systems Management Server yra sistemų valdymo programa, skirta administruoti didelėms kompiuterių grupėms.

Savybės:

- Automatizuotai diegia programinę įrangą, pataisymų paketus;
- Surenka duomenis apie kompiuterių techninę įrangą, kuriuos saugo duomenų bazėje MSSQL;
- Surenka duomenis apie kompiuteriuose įdiegtas programas;

Trūkumai:

- Reikalingas programinės įrangos (Advanced Client) diegimas vartotojo Kompiuteryje;
- Reikalinga Windows Domain arba Active Directory aplinka;
- Didelė kaina;
- Nedokumentuota licencijavimo tvarka;

1.3.4. DiegoStart [18]

Ši sistema leidžia automatizuotai diegti programinę įrangą: Windows operacinę sistemą, visas reikalingas programas, tvarkykles minimaliai šiame procese dalyvaujant vartotojui. Norint naudotis DiegStart reikalingi tam tikra aparatinė bei programinė įranga ir bazinių programavimo žinių DOS aplinkoje. Windows operacinės sistemos diegimas vyksta iš specialiai tam sukurto kompaktinio disko. Programos diegiamos iškart po operacinės sistemos diegimo, naudojant DOS komandas.

Savybės:

- Automatizuotas operacinės sistemos, atnaujinimų, pataisymų ir programų diegimas;
- Diegimui naudojamas specialios paskirties diskas (boot CD);
- Nemokamas produktas, paremtas Atviruoju kodu;
- Programų diegimui naudojamas failų tarnybinė stotis (file server);

Trūkumai:

- Nepalaikomas tinklinis diegimas (network boot);
- Nekontroliuojama diegiamų ir įdiegtų programinių paketų būseną;
- Programų paketai diejami tik operacinės sistemos diegimo metu;
- Nenumatytas vėlesnis atnaujinimų ar papildomų programų diegimas;

1.3.5. Almeza MultiSet [3]

Tai sistema skirta Windows operacinės sistemos ir programinių paketų automatiniam diegimui. Jos pagalba galima sukurti sisteminius (bootable) kompaktinius diskus, kurie automatiškai įdiegia operacinę sistemą bei programas. Taip pat šios sistemos pagalba galima keisti operacinės sistemos bei programų parametrus, keisti registro įrašus, tuo būdu automatiškai atliekant pilną, vartotojui pritaikytos aplinkos suderinimą. Gamintojas teigia, kad yra galimybės diegti programinę įrangą ir tinklu, nuotoliniu būdu.

Galimybės:

- Leidžia automatizuotai diegti Windows operacinę sistemą bei kitas programas, tvarkyklės;
- Šios programos pagalba galima sukurti autonominę diegimo kompaktinę plokštelę automatiniam programų OS Windows diegimui;
- MultiSet pagalba galima sudaryti norimų įdiegti programų rinkinius, kuriuos sistema išimins ir kitą kart visos reikalingos programos įsidiegs automatiškai. Kompanija Almeza siūlo sprendimus tiek individualiems vartotojams, tiek ir įmonėms. Įmonėse naudojama MultiSet programa teikia daug privalumų:
- Tam, kad atnaujinti didelį kiekį programinės įrangos įmonės kompiuteriuose, yra reikalingas tik vienas administratorius. Jis gali būti prisijungęs prie bet kurio kompiuterio, esančio tinkle. Administratorius sugaiš tiek pat laiko atnaujindamas visų įmonės kompiuterių programinę įrangą, kaip ir atnaujindamas vieno kompiuterio programas;

- Administratorius gali greitai pakeisti visų arba atskirų, tinkle esančių kompiuterių, nustatymus;
- Galima saugiai iš naujo įdiegti Windows XP , neprarandant duomenų;

Trūkumai:

- Mokamas produktas;
- Nelokalizuotas ir nepritaikytas švietimo aplinkai;

1.3.6. WPKG [19]

WPKG yra centralizuota programinės įrangos diegimo ir šalinimo sistema, skirta Windows operacinei sistemai. Ši sistema gali dirbti diegiant programas be vartotojo pagalbos. Ji gali instaliuoti MSI InstallShield, PackagefortheWeb ir kitų tipų paketus. Sistema paremta WSH (Windows Script Host) veikimu. WSH - tai Microsoft Windows komponentas, galintis vykdyti scenarijus, parašytus JScript arba VBScript kalbomis. WSH scenarijų galimybės smarkiai lenkia .bat ar .cmd vykdomųjų bylų galimybes. Bylose .js, .vbs, .wsf surašytas komandas vykdo wscript.exe (grafiniame režime) arba cscript.exe (konsoliniame režime). Praktiškai visas WPKG algoritmas yra surašytas byloje wpkg.js. Tai Java script kalba parašytas scenarijus kuris įvykdomas cscript.exe pagalba. Taigi, viskas, ką reikia atlikti kliento kompiuteryje – įvykdyti scenarijų: pvz. `cscript \\server\wpkg\wpkg.js /synchronize /quiet.`

WPKG sukonfigūruota trijuose XML failuose, kurie gali būti lengvai keičiami. Štai šie failai:

- hosts.xml - defines the hosts and associated profiles, kuriuos šie kompiuteriai naudos.
- profiles.xml – nustato programinės įrangos paketus ir skriptus, kurie įdiegti/vykdomi kompiuteriuose ;
- packages.xml - nustato kaip instaliuoti programinės įrangos paketus, kitaip tariant, tai programų ir skriptų sąrašas, kuriuos galima bus instaliuoti ar paleisti vykdyti darbo vietose;

Visi šie XML failai (hosts.xml, profiles.xml ir packages.xml) ir JScript "varikliukas" (wpkg.js) turi būti patalpinti vienoje direktorijoje. Kai WPKG yra įvykdomas iš Windows darbo vietos, vyksta toks scenarijus:

- Ieškomas kompiuterio, vykdančio šį scenarijų vardas byloje

`\\server\wpkg\hosts.xml` ir nustatomas profilis, susietas su šiuo vardu.

- Byloje `\\server\wpkg\profiles.xml` nustatoma, kokios programos ar komandos priskirtos šiam profiliui,
- Byloje `\\server\wpkg\packages.xml` paketui priskiriamos diegimo, atnaujinimo, šalinimo komandos, taip pat programinio paketo aprašymas, vardas bei kiti parametrai.

Galimybės:

- Diegia įvairių formatų programas -MSI, EXE ir pan.;
- Diegia programas įvairioms kompiuterių grupėms arba atskirai darbo vietai;
- Lengvas programinės įrangos diegimas, atnaujinimas ir šalinimas;
- WPKG gali dirbti su Linux (Samba), Windows serveriais ar su bet kokia kita sistema, palaikančia Windows Network Neighbourhood;
- WPKG dirba su Windows 9x, Me*, 2000, XP Pro/Home ir 2003 klientais;
- Ypatingai mažos apimties;
- Atvirojo kodo produktas, visiškai nemokamas;
- Platinamas pagal GPL licenciją, kuri leidžia produktą naudoti kituose projektuose;

Trūkumai:

- Nėra grafinės vartotojo sąsajos;
- Vartotojui reikalingos specialios žinios (XML, DOS);
- Nelokalizuota ir nepritaikyta švietimo aplinkai;

1.4. Diegimo programų (installers) analizė

Daugelis programų vartotojui pakliūna paruoštos ir supakuotos specialioje įdiegimo byloje (installer). Vartotojai dažnai šias bylas gali pažinti pagal tipiškus jų pavadinimus – `setup.exe`, `install.exe` ir pan. Tačiau patys pavadinimai mažai ką sako apie sistemą, panaudotą ruošiant įdiegimo paketą. Daugumą įdiegimo paketų gali būti vykdomi komandinėje eilutėje nurodant specialius raktus, kurių pagalba įmanoma keisti diegimo proceso eigą bei parametrus. Norint diegimo programas naudoti AD sistemose svarbu, kad būtų įmanoma diegimo procesą vykdyti be

virtotojo įsikišimo. Tam reikalinga, kad diegimo paketui būtų galima nurodyti tylaus (silent) vykdomo komandą. Apžvelgsime keletą pasaulyje paplitusių įdiegimo programų sistemų.

Labiausiai pasaulyje paplitę diegimo paketai:

3 lentelė. Diegimo paketai

Pavadinimas	Nemokama	„Tylaus“ diegimo palaikymas	„Tylaus“ diegimo raktai
MSI	Ne	Taip	/qb
InstallShield	Ne	Ne visais atvejais	/s
PackagefortheWeb	Ne	Ne visais atvejais	/s
InstallShield su MSI	Ne	Ne visais atvejais	/s, /qb
Wise InstallMaster	Ne	Ne visais atvejais	/s
Inno Setup	Taip	Taip	/silent
Nullsoft Scriptable Install System	Taip	Taip	/s
Ghost Installer	Taip	Ne visais atvejais	-s

- **MSI paketai [7]**

Tai standartinis Microsoft diegimo programų standartas, kurį naudoja daugelis programinės įrangos gamintojų visame pasaulyje. Jei šį standartą naudotų absoliučiai visi programuotojai visame pasaulyje, tai problema būtų išspręsta. Tačiau Microsoft šį standartą sukūrė per vėlai, kai jau buvo atsiradusi daugybė kitų diegimo programų formatų.

Šio tipo diegimo bylos turi standartinį plėtinį - **.msi**, šias bylas vykdo programa **msiexec**. Vykdomoje komandinėje eilutėje galima nurodyti raktus bei opcijas, nustatančias įdiegiamos programos parametrus bei paties diegimo proceso eigą. Pavyzdžiui, įvykūžius komandą “msiexec /qb /l* perl-log.txt /i ActivePerl.msi PERL_PATH=Yes PERL_EXT=Yes“, diegimo procesas įvyks be virtotojo dalyvavimo (raktas - /q), proceso eiga bus išsaugota byloje perl-log.txt (raktas - /l*), į aplinkos kintamąjį PATH bus įrašyta atitinkama reikšmė bei su PERL programa bus susietas plėtinys .pl.

- **InstallShield [6]**

Tai vienas iš seniausių ir labai plačiai naudojamų diegimo paketų standartų. Diegimo paketai, sukurti su InstallShield supranta raktus /r, /s, /sms, /f1, ir /f2. Pati diegimo byla dažniausiai vadinasi "setup.exe". Kad įvykdyti "tylią" instaliaciją, InstallShield reikalinga atsakymų byla (answers file), tipiška turinti pavadinimą – setup.iss. Kai kurios programos būna pateikiamos su tokia byla, kitu atveju, ją galima susikurti grafinės diegimo vedlio sąsajos pagalba. Tai daroma paleidus diegimo paketą su raktu /r. Tokio diegimo atveju, visi vartotojo pasirinkti nustatymai įsirašo į bylą setup.iss, kurią galima naudoti paskesniems, "tyliems" diegimams, naudojant raktą /s. Raktas /f1 leidžia nurodyti alternatyvų atsakymų failą (ne setup.iss). Raktas /f2 įgalina nurodyti log bylos vardą ir sukūrimo vietą. Kad raktai /r ir /s būtų veiksnūs, diegimo paketai turi būti sukurti laikantis tam tikrų taisyklių. Deja, dažnai atsitinka, kad programų kūrėjai šių taisyklių nepaiso, ir tokių paketų „tyliam“ diegimui panaudoti neina.

- **PackagefortheWeb [14]**

Praktiškai tai InstallShield tęsinys. Tai visi InstallShield diegimo failai sudėti į vieną bylą, kuri paleidimo metu išsipakuoja į laikiną katalogą ir tada įvykdo bylą setup.exe.

PackagefortheWeb supranta /s ir /a raktus. Raktas /s nurodo diegimą vykdyti be vartotojo įsikišimo ("tyliai"), tačiau, kaip ir su InstallShield, kartais taip neįvyksta. Raktas /a leidžia setup.exe perduoti jam (InstallShield) suprantamus raktus, tokius kaip /r, /s ir /sms. Taigi, kad įvykdyti „tylią“ instaliaciją pradžiai reiktu įvykdyti komandą: `foo.exe /a /r /f1c:\temp\foo.iss`, o po to `start /wait foo.exe /s /a /s /sms /f1c:\temp\foo.iss`

- **InstallShield su MSI [14]**

Paskutinėse (aukštesnėse už 7 - ą) **InstallShield** versijose atsirado galimybė kurti MSI tipo bylas.

Šie MSI failai gali būti platinami atskirai arba kartu su setup.exe diegimo byla. Pastarosios (setup.exe) bylos gali būti realizuotos dviem variantais - "InstallScript MSI" ir „Basic MSI“. "InstallScript MSI" naudoja tradicinius InstallShield raktus, kai tuo tarpu „Basic MSI“ atveju naudojama kita raktų sintaksė. Pavyzdžiui, norint su „Basic MSI“ tipo įdiegimo byla atlikti tylią instaliaciją, reikia nurodyti raktus /s /v, kurie, kaip ir **msiexec** atveju nurodo papildomus raktus. Taigi, papildomai reikia nurodyti ir InstallShield neinteraktyviam diegimui būdingus raktus - /qb (arba /qn). Paleidimo komanda turėtų atrodyti: `setup.exe /s /v"/qb"`

- **Wise InstallMaster [14]**

InstallMaster - tai Wise Solutions kompanijos produktas. Tai konkurentas InstallShield sistemai. InstallMaster diegimo bylos supranta /s raktą, skirtą „tyliai“ programos instaliacijai. Tačiau čia nenumatyti kiti raktai, kurių pagalba būtų įmanoma keisti diegimo parametrus.

Pastaruoju laiku šis produktas pervadintas į "Wise Installation System".

- **Inno Setup [8]**

Tai atvirojo kodo produktas. Raktai, naudojami Inno Setup, yra pilnai aprašyti Isetup.hlp byloje, kuri pateikiama sistemos distributyve. Šioje sistemoje, norint atlikti tylų diegimą, dažniausiai užtenka nurodyti raktą /silent. Tačiau, norint būti tikram dėl diegimo proceso neinteraktyvumo, rekomenduojama nurodyti /sp- /silent /norestart raktus. Reikia atkreipti dėmesį, kad raktas /verysilent gali iššaukti operacinės sistemos persikrovimą, todėl, norint to išvengti, patartina kartu nurodyti ir raktą /norestart.

- **Nullsoft Scriptable Install System [10]**

Tai kita atvirojo kodo sistema, dar sutrumpintai vadinama NSIS. Ši sistema buvo sukurta WinAmp programos autorių, ir pradžioje buvo skirta tik šiai programai diegti. Dabar NSIS tapo bendros paskirties diegimo sistema ir ją gali naudoti bet kas. Šios sistemos įdiegimo bylas galima atpažinti iš jos sukuriamo tipinio grafinio lango, kuriame rašoma „verifying installer“.

NSIS diegimo bylos supranta /s raktą, nurodantį atlikti neinteraktyvų diegimą, /NCRC raktas nurodo praleisti CRC klaidų tikrinimo žingsnį o raktas /D=dir įgalina nurodyti programos įdiegimo katalogą. Čia nurodant raktus reikalinga pasirinkti teisingą raidžių registrą (didžiosios ir mažosios raidės turi skirtingas reikšmes).

- **Ghost installer [9]**

Tai dar vienas kompanijos „Ethalone Solutions Inc.“ komercinis produktas. Egzistuoja ir nemokama šios sistemos versija. Nemokama versija yra tiesiog kompiliatorius, naudojantis prieš tai sukurtą XML bylą, aprašančią diegimo procedūras. Komercinė sistemos versija turi grafinį redaktorių bei vedlį, kurių pagalba galima sukurti anksčiau minėtą XML bylą. Vykdoma „Ghost Installer“ sukuria grafinį langą, kuriame rašoma : "Ghost installer wizard. Setup is preparing the Ghost Installer wizard..." .

Ši sistema supranta raktą -s (jautrus registru) kaip nurodymą neinteraktyviam diegimui. Raktas suveikia tik tuo atveju, jei diegimo bylos kūrėjas nurodė standartinį diegimo tipą. Be to galimi raktai: -r (taisymas), -c (papildymas/šalinimas), -u (šalinimas).

Deja, dažnai vartotojas gali susidurti su įdiegimo programomis, kurios jokių raktų nesupranta. Tai dažnai daroma siekiant, kad vartotojas atliktų diegimą rankiniu būdu, tuo pačiu peržiūrėdamas programos gamintojo patalpintą reklamą. Tokius programinius paketus AD sistemose panaudoti yra sudėtinga. Egzistuoja kelios išėitys tokiose situacijose:

- **Perpakavimas (Repackaging)**

Galima rasti keletą komercinių ar nemokamų programinių priemonių, skirtų įdiegimo failų perpakavimui. Dažniausiai tai daroma išimenant kompiuterio būseną prieš programos įdiegimą bei lyginant ją su būseną po programos įdiegimo. Atrasti skirtumai supakuojami į naują paketą, kuris jau supranta reikalingus diegimo raktus. „Wise“ kompanija yra sukūrusi visą liniją tokios paskirties priemonių (WinInstall MSI Packager professional ir t.t.) . Deja, šis sprendimas turi daug trūkumų.

Perpakuojant tokiu būdu įdiegimo programas, įtaką daro įdiegtos operacinės sistemos tipas, kitos įdiegtos programos bei bibliotekos. Nėra garantijų, kad taip perpakuota įdiegimo programa kitame kompiuteryje elgsis lygiai taip pat.

- **AutoIt (Automatizavimas) [4]**

Tai nemokama programinė priemonė, kuri gali simuliuoti vartotojo veiksmus (klaviatūros ar pelės mygtukų paspaudimus), sekdamą nurodymus, surašytus tekstinėje byloje su plėtinium .aut arba au3. Daugelis įdiegimo programų yra pakankamai paprastos, todėl trumpas AutoIt skriptas gali pilnai automatizuoti diegimo procesą. AutoIt yra labai gerai dokumentuota programinė priemonė. Egzistuoja dvi versijos – AutoIt.exe ir AutoIt3.exe, kurios skiriasi tarpusavyje skripto sintakse.

1.5. Išvados

Tyrimas leidžia padaryti keletą svarbių išvadų:

- Mokomųjų programinių priemonių diegimas Lietuvos ugdymo įstaigose yra komplikuoatas procesas, imlus laikui bei žmogiškiesiems resursams;
- Pasaulyje egzistuojantys automatinio diegimo sprendimai nėra pritaikyti Lietuvos švietimo sistemai;
- Kuriama automatinio diegimo sistema turi spręsti ne tik diegimo automatizacijos problemą, bet ir programinių paketų tiekimo, patikros, saugumo bei licencijavimo klausimus;
- Sistemą galima kurti jau egzistuojančio atvirojo kodo sprendimo pagrindu;

2. REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA IR ANALIZĖ

2.1 Programos paskirtis, vartotojai ir panaudojimo galimybės

Programa skirta automatizuoti mokomųjų programinių paketų diegimo procesą Lietuvos ugdymo įstaigose. Tai daugiau nei programa – tai visa sistema, apimanti mokomųjų programinių paketų paruošimą, testavimą, tiekimą ir, galų gale, diegimą galutinėje kompiuterizuotoje mokymo vietoje.

Programos tikslinis vartotojas – Lietuvos ugdymo įstaigos, šių įstaigų tinklo administratoriai, arba jų funkcijas vykdantys informatikos mokytojai. Lygiai taip pat sėkmingai šią sistemą galima naudoti bet kurioje įstaigoje, o taip pat ir verslo įmonėje, atitinkamai pritaikius tam programų paketų talpyklos turinį. Šios sistemos naudojimas įgalintų paspartinti diegimo proceso eigą, atlaisvintų žmoniškuosius resursus, sudarytų galimybę kontroliuoti diegiamų paketų kokybę, užtikrintų paties diegimo proceso skaidrumą bei saugumą.

2.2. Funkciniai AD sistemos reikalavimai

2.2.1. Funkciniai reikalavimai

Mokomosios programinės įrangos registravimas – aprašomi visų mokykloje naudojamų programinių paketų unikalūs vardai, diegimo periodiškumas, diegimo, atnaujinimo bei šalinimo komandos, paketo versija ir diegimo prioritetai. Sistema turi leisti visus šiuos duomenis redaguoti, papildyti ir šalinti, tikrinti įvedamų duomenų korektiškumą ir kompleksiskumą.

Ugdymo įstaigos kompiuterinės įrangos registravimas – aprašomi visi įstaigos tinkle esantys kompiuteriai, jų priklausomybė grupėms. Sistema turi leisti visus šiuos duomenis redaguoti, papildyti ir šalinti, tikrinti įvedamų duomenų korektiškumą ir kompleksiskumą.

Ugdymo įstaigos kompiuterinės įrangos grupių (profilų) registravimas – aprašomos grupės, apjungiančios kompiuterinę įrangą, grupėms priskiriami atitinkami programiniai paketai. Duomenis galima redaguoti, papildyti ir šalinti, tikrinamas įvedamų duomenų korektiškumas ir kompleksiskumas.

Ataskaitų apie esamą konfigūraciją generavimas – sukuriama detali ataskaita, apie sistemoje užregistruotus kompiuterius, programinius paketus, kompiuterių bei programinių paketų priklausomybę grupėms.

Programų paketų importas internetu – galimybė įkelti programinių paketų aprašymus bei pačių paketų įdiegimo bylas iš centrinės duomenų saugyklos internetu.

Duomenų bylų pasirinkimas – galimybė nustatyti sistemos konfigūravimo duomenų bylų (packages.xml, hosts.xml, profiles.xml) saugojimo vieta, galimybė nustatyti tinklinį bylų laikymo kelią.

Automatinis XML formato tikrinimas – duomenų bylų formato (XML) korektiškumo tikrinimas ir automatinis meta žymų taisymas.

2.2.2. Vartotojo sąsajos ir valdymo reikalavimai

Bendri vartotojo sąsajos projektavimo principai:

- **Vartotojų pažinimas.**

Sąsaja turi būti pagrįsta vartotojo terminais ir koncepcijomis, o ne kompiuterinėmis koncepcijomis.

- **Nuoseklumas.**

Sistema turi atvaizduoti atitinkamą nuoseklumo lygį. Komandos ir meniu privalo turėti tą patį formatą, komandų skyryba turi būti panaši ir t.t.

- **Minimalus nustebimas.**

Jei komanda veikia žinomu būdu, vartotojas turi sugebėti iš anksto nustatyti panašios komandos veiksmus.

- **Atstatomumas.**

Sistema turi teikti atsparumą vartotojo klaidoms ir turi leisti vartotojui ištaisyti klaidas. Tai gali susidėti iš „undo“ (atšaukti paskutinį veiksma) galimybės, destruktivių veiksmų patvirtinimo reikalavimo, „minkštų“ ištrynimų ir t.t.

- **Vadovavimas, pagalba vartotojams.**

Reikalavimai sąsajai:

- Sąsajos projektavimas orientuotas vartotojui. Sąsaja nuosekli ir logiška ;
- Sąveikos būdai - tiesioginis manipuliavimas (valdymas), meniu sistemos, formų užpildymai, komandų ir natūralios kalbos; Sąsajoje aiškiai pateikiamos vartotojo pasirinkimo galimybės;
- Spalva naudojama taupiai ir nuosekliai;
- Generuoja ir leidžia peržiūrėti ataskaitas;
- Leidžia vartotojui taisyti klaidas;
- Sąsaja lengvai vartotojui suprantama, paprasta naudoti;

2.2.3. Reikalavimai aplinkai

Tinklas - Kompiuteriai apjungti į lokalų tinklą (LAN)

Reikalavimai saugyklos (repository) serveriui:

Operacinė sistema:

- MS Windows Server 2000, MS Windows Server 2003 + FTP tarnyba
- Linux (bet kuri versija) + FTP tarnyba
- FreeBSD (bet kuri versija) + FTP tarnyba

TCP/IP protokolo palaikymas

Interneto prieiga

Interneto greیتaveika > 10Mbit/s

Viešas (public) IP adresas

Registruotas DNS adresas

Reikalavimai vietiniam (local) serveriui:

Operacinė sistema:

- MS Windows 98, MS Windows 2000, MS Windows XP, MS Windows Vista
- MS Windows Server 2000, MS Windows Server 2003
- Linux (bet kuri versija) + Samba
- FreeBSD (bet kuri versija) + Samba

TCP/IP protokolo palaikymas

Igalinta "File and printer sharing" tarnyba (MS Windows atveju)

Interneto prieiga (Naujų programinių priemonių ar atnaujinimų parsiuntimui)

Reikalavimai klientui:

Operacinė sistema: MS Windows 2000, MS Windows XP, MS Windows Vista

TCP/IP protokolo palaikymas

SMB protokolo (Client for Microsoft networks) palaikymas

2.2.4. Reikalavimai kompiuterinei įrangai**Reikalavimai saugyklos serveriui:**

Procesorius: Intel Xeon , AMD Opteron

Taktinis dažnis > 1,5 Ghz

Kietas diskas HDD > 100.0 GB

Operatyvioji atmintis > 1000 MB,

tinklo plokštė 10/100Base-T;

Reikalavimai vietiniam serveriui:

Procesorius: Intel Celeron MHZ 800, atsargos atmintinė 256 KB

Kietas diskas HDD 20.0 GB (priklauso nuo diegiamo programinio paketo apimtys)

Operatyvioji atmintis 512 MB,

tinklo plokštė 10/100Base-T

Reikalavimai klientui:

Procesorius: Intel Celeron MHZ 400, atsargos atmintinė 256 KB

Kietas diskas HDD 10.0 GB (priklauso nuo diegiamo programinio paketo apimtys)

Operatyvioji atmintis 256 MB,

tinklo plokštė 10/100Base-T

2.2.5. Saugumo reikalavimai

- Atribota ir slaptažodžiu apsaugota teisė redaguoti duomenų bylas (hosts.xml, packages.xml, profiles.xml).
- Teisės nustatomos operacinės sistemos priemonių pagalba
- Klientiniuose kompiuteriuose programinės įrangos diegimas vyksta sisteminio vartotojo SYSTEM vardu.
- Klientiniuose kompiuteriuose standartiniams vartotojams (mokiniam, mokytojams) programos diegti neleidžiama. Tai nustatoma operacinės sistemos priemonių pagalba.
- Prisijungimas prie saugyklos (repository) serverio paremtas registruotų vartotojų vardais bei slaptažodžiais

3. AD SISTEMOS PROJEKTAS

Čia nagrinėjama automatinio programinių paketų diegimo sistema paremta egzistuojančiu atvirojo kodo projektu WPKG – Windows Packaging (<http://wpkg.org>). Sistema vystoma, papildant ją grafine vartotojo sąsaja, bei vieninga paketo diegimo aplikacija, tuo būdu praplečiant galimų sistemos naudotojų ratą ir pritaikant sistemos vartojimą ugdymo įstaigoms. Be to išplečiamas sistemos mastas – įvedamas toks komponentas, kaip centrinė programinių paketų saugykla (repository). Jo paskirtis – centralizuotai teikti programų diegimo ir atnaujinimo paslaugas.

3.1. Sistemos loginė architektūra

Sistemos hierarchija paremta Klientas – Serveris modeliu. Šiuo atveju vietinio serverio vaidmenį gali atlikti ir bet kuris standartinis kompiuteris, atitinkantis minimalius reikalavimus (žr. 3.2.4. Reikalavimai kompiuterinei įrangai). Centrinės saugyklos funkcijas atliekančiam serveriui keliami didesni resursų ir saugumo reikalavimai. Tai apsprendžia poreikis aptarnauti galimai didelį klientų skaičių bei nepertraukiamo veikimo (24x7) internete pobūdį. Siekiant padidinti sistemos patikimumą, numatyta rezervinė saugykla, kuri pradeda funkcionuoti esant sutrikimams arba dideliame apkrovimui pagrindiniame saugyklos serveryje. Pagrindinės ir rezervinės saugyklų turinio sinchronizacija paremta RSYNC protokolu ir realizuota Linux (Unix) aplinkos programinėmis priemonėmis.

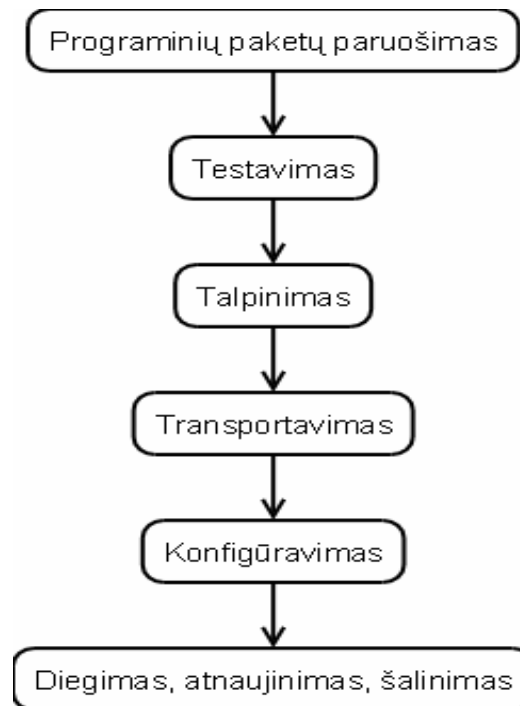
Sistemos komponentai keičiasi tarpusavyje reikalingais duomenimis bei komandomis. Klientas paleidimo metu arba nustatytais laiko periodais jungiasi prie centrinės duomenų bazės, esančios vietiniame serveryje, kreipiasi į ją, bandydamas nustatyti savo priklausomybę kuriai nors grupei (profilui). Priklausomybė grupei (profilui) nulemia įdiegimo, atnaujinimo ar šalinimo komandas, kurias klientas ir bando įvykdyti.

Vartotojo sąsaja skirta vizualiam darbui su duomenų bylomis, užtikrina duomenų vientisumą ir apsaugo vartotoją nuo galimų duomenų įvedimo klaidų. Vartotojo sąsajoje numatyta funkcija, kurios pagalba vietinio tinklo administratorius turi galimybę internetu autorizuotai prisijungti prie centrinės saugyklos ir gauti programinių paketų atnaujinimus, pasirinkdamas juos iš saugyklos pateikto sąrašo .

Programinis paketas, prieš pasiekdamas vartotojo kompiuterį, praeina keletą etapų, kurių metu jis yra paruošiamas diegimui, testuojamas, siunčiamas į lokalų serverį, konfigūruojamas ir įdiegiamas. Kliento pusėje (galutiniame kompiuteryje) įdiegiama tarnyba (rezidentinė programa) , kuri ir

kreipiasi į tarnybinę stotį, skaito ten patalpintus konfigūracinius failus ir vykdo atitinkamas komandas. **Programinių paketų ciklas**

:



7 pav. Programinių paketų ciklas

Programinių paketų paruošimas – šio etapo metu pasirinktas programinis paketas ruošiamas diegimui. Tikrinama, ar programa yra saugi, ar atitinka keliamus reikalavimus, nustatoma, ar programos licencija leidžia ją platinti ugdytojų įstaigose. Aprašomos komandos, reikalingos paketo įdiegimui, atnaujinimui bei šalinimui. Jei reikalinga, programa perpakuojama (tuo atveju, jei diegimo failas nepalaiko „tylios“ instaliacijos). Taip pat sukuriama programos paskirties ir funkcionalumo aprašymas. Visi nustatymai išsaugomi byloje *packages.xml*. Šiuos veiksmus atlieka kvalifikuotas IT specialistas arba specialistų komanda, dirbanti projekte.

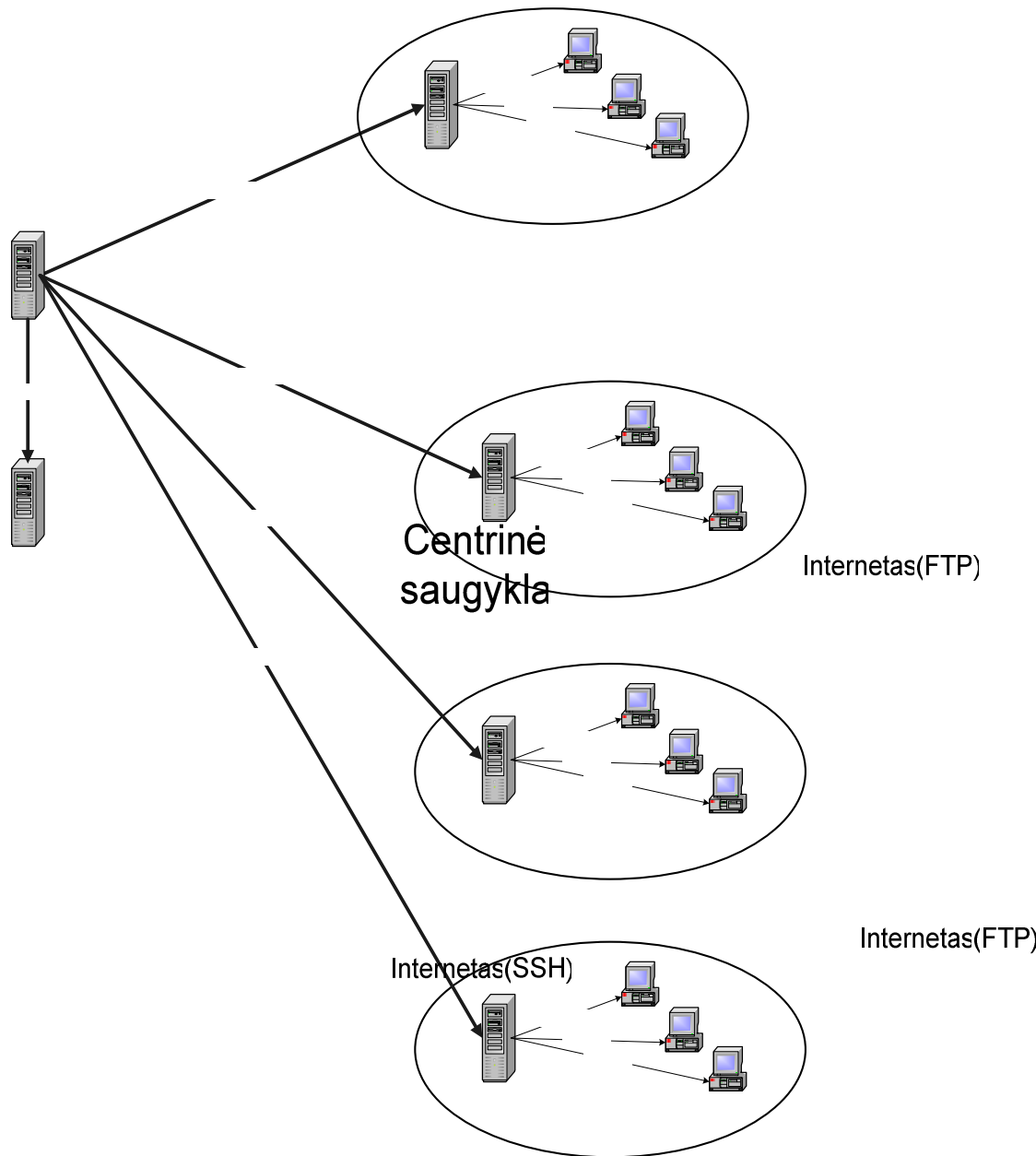
Testavimas. Paruoštas programinis paketas išbandomas testinėje aplinkoje (aplinka, kiek įmanoma, priartinta realiai.). Paketai talpinami į vietinį serverį, sukuriama bandomosios grupės ir profiliai. Paketai diegiami į aprašytus kompiuterius, tikrinamas įdiegtų programų veikimas, tiriama, ar programa nedaro neigiamos įtakos operacinei sistemai.

Talpinimas – šio etapo metu prieš tai paruoštas ir pratestuotas programinis paketas ir jo aprašas (*packages.xml*) įkeliami į centrinę talpyklą (repository). Talpinimas vyksta tiesiogiai, perkeliama duomenis iš laikmenų (CD,DVD, HDD it t.t), arba tinklu (FTP, HTTP, SSH).

Transportavimas - Pasirinkti programiniai paketai ir jų aprašai persiunčiami į vietinius serverius, esančius mokymo įstaigose. Transportavimas vyksta HTTP ar FTP protokolu, prieš tai autorizavus vartotoją pagal jam suteiktą prisijungimo vardą ir slaptažodį.

Konfigūravimas – vietinio mokymo įstaigos tinklo administratorius, naudodamasis grafine vartotojo sąsaja, aprašo kompiuterius, sukuria grupes ir profilius, priskiria joms programinius paketus. Visi nustatymai išsaugomi bylose *hosts.xml*, *profiles.xml* bei *packages.xml* kurios, kaip ir patys įdiegimo failai, talpinami vietinio serverio tinkliniame resurse.

Diegimas, atnaujinimas, šalinimas – tai galutinis etapas, kurio metu vykdomos prieš tai aprašytos komandos. Kliento kompiuteris, įdiegtos tarnybos (serviso) pagalba, kreipiasi į tarnybinę stotį (SMB protokolu), vykdo serveryje patalpintą bylą *wpkg.js*. Šis JScript scenarijus pagal kompiuterio vardą (nustatytą operacinėje sistemoje) atrenka profilį, atitinkamus programinius paketus ir vykdo diegimo, atnaujinimo arba šalinimo komandas.



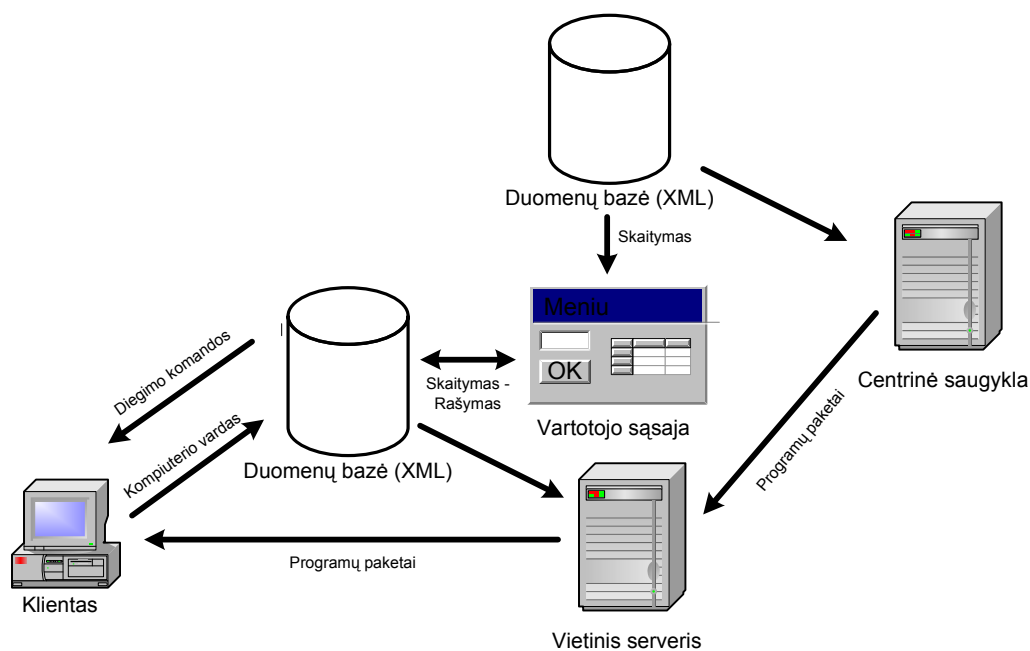
7 pav. AD sistemos modelis

Duomenų srautai

Rezervinė saugykla

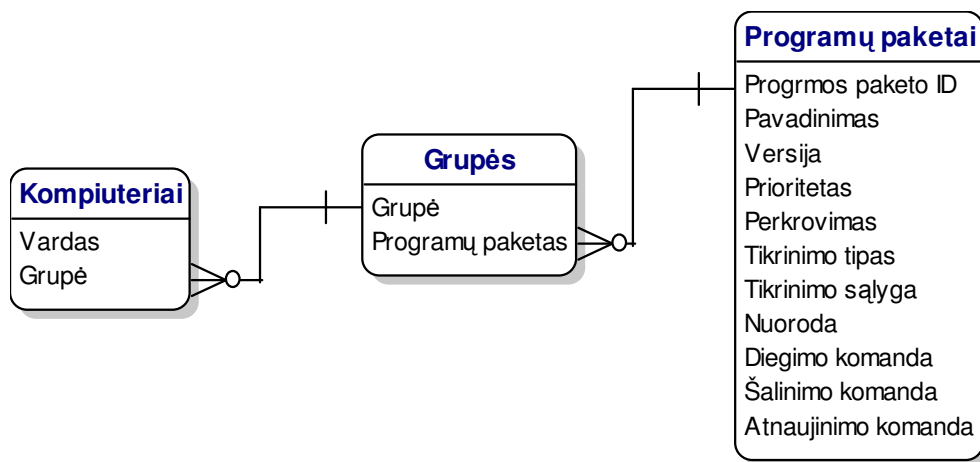
Internetas(FTP)

Internetas(FTP)



8 pav. Duomenų srautų perdavimo diagrama

3.2. Duomenų struktūros loginis modelis



9 pav. Duomenų struktūros loginis modelis

Kompiuteriai (hosts) – struktūra, kurioje saugomi įrašai apie sistemoje esančius kompiuterius bei jų priklausomybę grupėms (profilams):

- 1) Vardas (name) – kompiuterio NetBios vardas (vardas atitinkantis operacinėje sistemoje aprašytąjį)
- 2) Grupė (profile-id) – grupė arba grupės, kurioms kompiuteris priskirtas.

Grupės (profiles) – struktūra, nusakanti ryšį tarp grupių ir programinių paketų rinkinių:

- 1) Grupės ID (profile-id) – grupė (profilis), kuriai priskirtas atitinkamų programų paketas

- 2) Programų paketas (package-id) – identifikacinis programinio paketo įrašas;

Programų paketai (packages) – struktūra, kuri aprašo konkrečius programų paketus, apibrėžia jų diegimo prioritetus, įdiegimo, šalinimo, atnaujinimo komandas.

- 1) Programos paketo ID (package-id) - unikalus programinio paketo pavadinimas;
- 2) Pavadinimas (name) – aprašantis paketo pavadinimas;
- 3) Versija (revision) – programinio paketo versijos numeris;
- 4) Perkrovimas (reboot) – boolean tipo įrašas, nurodantis, ar po paketo įdiegimo reikalingas sistemos perkrovimas;
- 5) Prioritetas – reikšmė, nusakanti paketo įdiegimo eilės pirmumą kitų paketų atžvilgiu;
- 6) Tikrinimo metodas (check type) – įrašas, nurodantis programos aptikimo sistemoje būdą. (Gali būti tikrinamas konkretaus failo ar registro įrašo egzistavimas);
- 7) Tikrinimo sąlyga (condition) – nurodo konkretaus parametro sistemos registre ar failo savybės tikrinimo sąlygą;
- 8) Nuoroda (path) – nurodo kelią failų sistemoje arba sistemos registre, ieškant tiriamojo parametro;
- 9) Diegimo komanda (install cmd) – konkreti diegimo komanda arba nuoroda į vykdomąjį failą, išskviečiantį diegimo procedūrą.
- 10) Šalinimo komanda (remove cmd) – konkreti programos šalinimo komanda arba nuoroda į vykdomąjį failą, išskviečiantį programos šalinimo procedūrą.
- 11) Atnaujinimo komanda (upgrade cmd) – konkreti diegimo komanda arba nuoroda į vykdomąjį failą, išskviečiantį diegimo procedūrą. Vykdoma, jei sistemoje rasto programinio paketo versija yra mažesnė už nurodytąją

Duomenų struktūros fizinis modelis

1. Kompiuteriai (hosts)

4 lentelė. Kompiuteriai

Pavadinimas	Aprašymas	Pastabos
Pavadinimas(name)	Tekstas	Unikalus (nepasikartojantis)
Grupė (profile-id)	Tekstas	

2. Grupės (profiles)

5 lentelė. Grupės

Pavadinimas	Aprašymas	Pastabos
Grupės ID(profile-id)	Tekstas	Unikalus (nepasikartojantis)
Paketas(package-id)	Tekstas	

3. Programų paketai (packages)

6 lentelė. Programų paketai

Pavadinimas	Aprašymas	Pastabos
Programos ID (package-id)	Tekstas	Unikalus (nepasikartojantis)
Pavadinimas (name)	Tekstas	
Versija(revision)	Skaičius	
Perkrovimas(reboot)	Boolean	Formatas (true,false)
Prioritetas	Skaičius	Formatas (1 10)
Tikrinimo metodas (check type)	Reikšmių sąrašas (Enum)	Formatas (File, registry, uninstall)
Sąlyga(condition) “registry” metodui	Reikšmių sąrašas (Enum)	Formatas (exists, equals)
Sąlyga(condition) “file” metodui	Reikšmių sąrašas (Enum)	Formatas (exists,sizeequal, versionsmallerthan,versionlessore qual versionequalto,versiongreateroreq ual, versiongreaterthan)
Nuoroda (path)	Tekstas	
Diegimo komanda (install cmd)	Tekstas	
Šalinimo komanda (remove cmd)	Tekstas	
Atnaujinimo komanda (upgrade cmd)	Tekstas	

Sistemos duomenys saugomi trijose XML bylose – hosts.xml, profiles.xml, packages.xml.

Bylos *hosts.xml* struktūra:

```
<wpkg>
<host          name="kompiuteris1"          profile-id="KabinetasA"          />
<host          name="kompiuteris2"          profile-id="KabinetasB"          />
</wpkg>
```

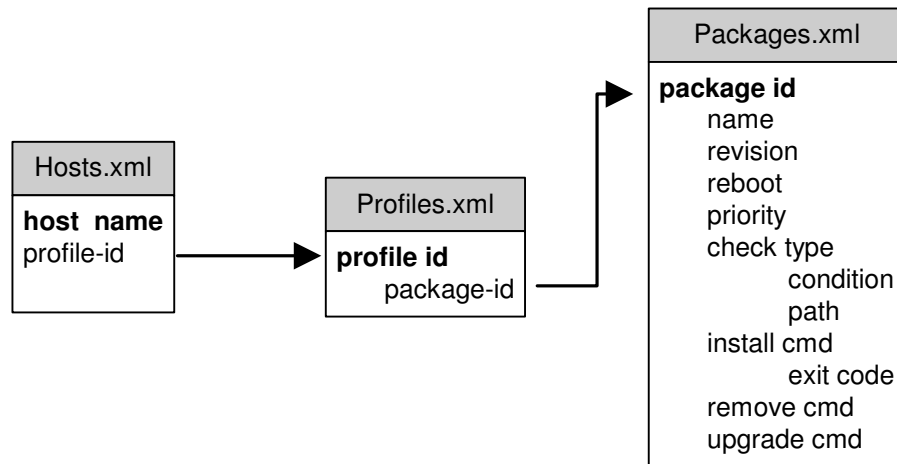
Bylos *profiles.xml* struktūra:

```
<profiles>
  <profile id="KabinetasA">
    <package package-id="acrobat" />
    <package package-id="firefox" />
  </profile>
  <profile id="KabinetasB">
    <depends profile-id="KabinetasA" />
    <package package-id="thunderbird" />
  </profile>
</profiles>
```

Bylos *packages.xml* struktūra:

```
<packages>
<package
id="FreePascal"
name="Free Pascal versija-1"
revision="1"
reboot="false"
priority="0">
  <check          type="registry"          condition="exists"
path="HKLM\Software\wpkg\full\key\not\part\of\it" />
  <check type="file" condition="exists" path="%PROGRAMFILES%\wpkg\wpkg.bat" />
  <check type="uninstall" condition="exists" path="WPKG" />
  <install cmd='msiexec /i (kelias iki "msi" tipo bylos)'/>
  <exit code="0" />
</install>
<remove cmd='%PROGRAMFILES%\uninstall\uninst.exe -quiet' />
<upgrade cmd='msiexec /i (kelias iki "msi" tipo bylos)'/>
</package>
</packages>
```

Duomenų ryšiai:



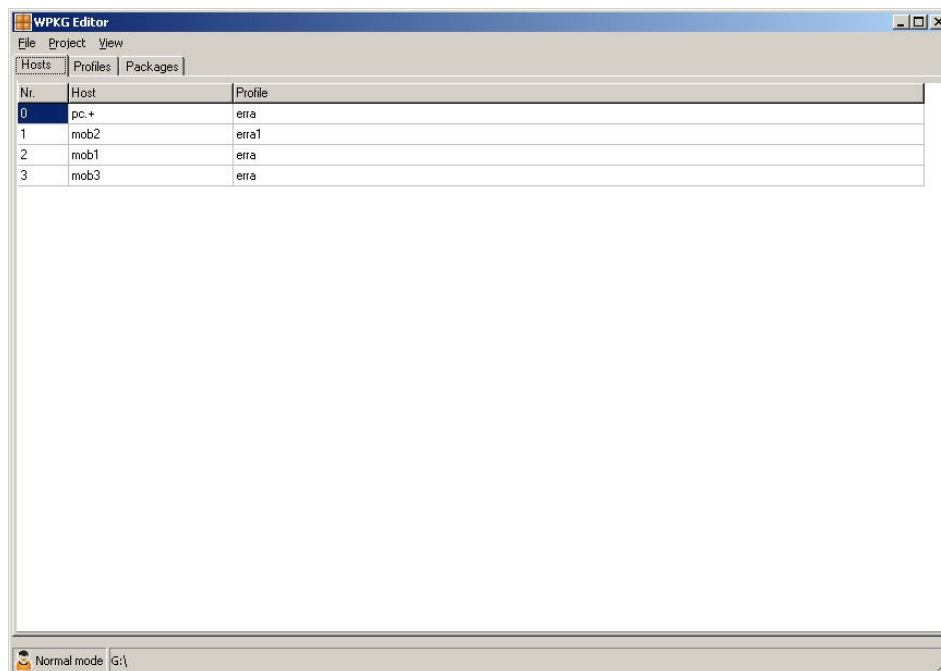
10 pav. Duomenų ryšiai

3.3. AD sistemos realizacija

Vartotojo grafinė sąsaja realizuota Borland Delphi 7 programavimo aplinkos pagalba. Ši aplinka pasirinkta dėl kalbos (Pascal) paprastumo, bei galimybių, kurias teikia integruotos XML apdorojimo priemonės.

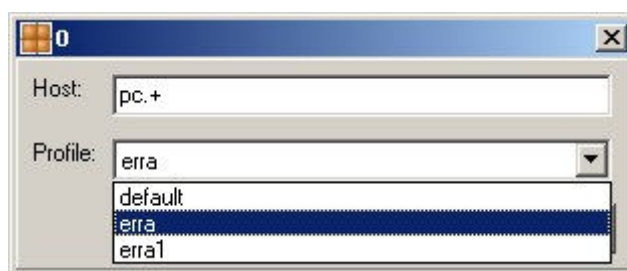
Vartotojo sąsajos realizacija

1) Pagrindinis programos langas. Pasirinktas skyrius **Kompiuteriai (Hosts)**



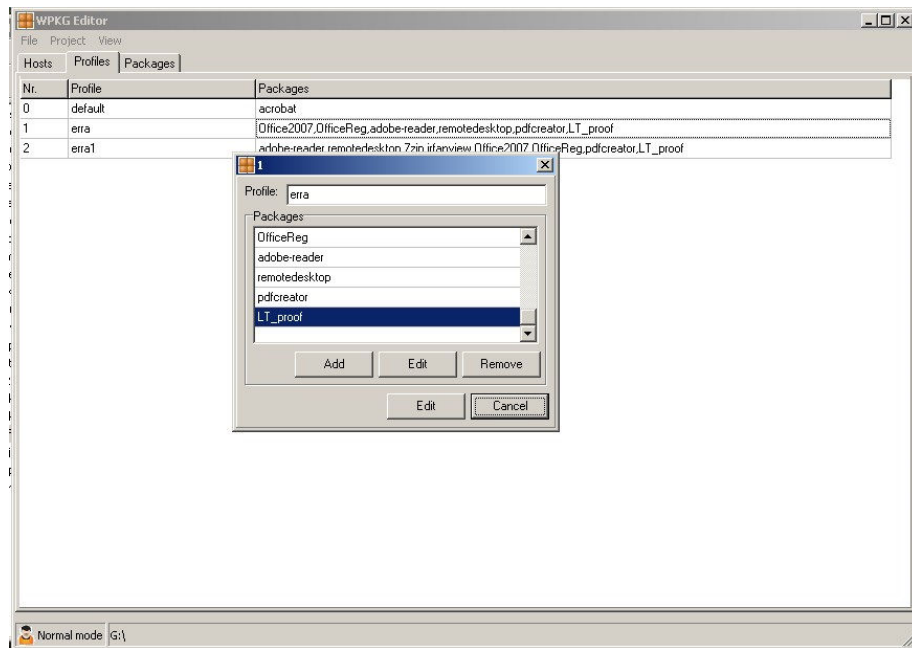
11 pav. Pagrindinis programos langas

2) Pasirinkto kompiuterio priskyrimas grupei (profilui).



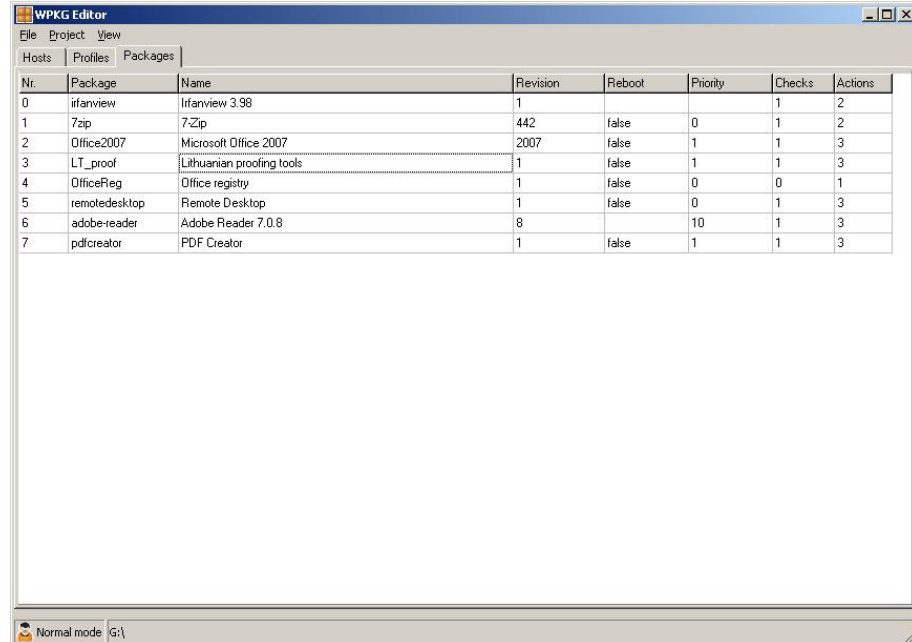
12 pav. Grupės priskyrimas

3) Pasirinktas skyrius – grupės (profiles). Programinių paketų priskyrimas grupei:



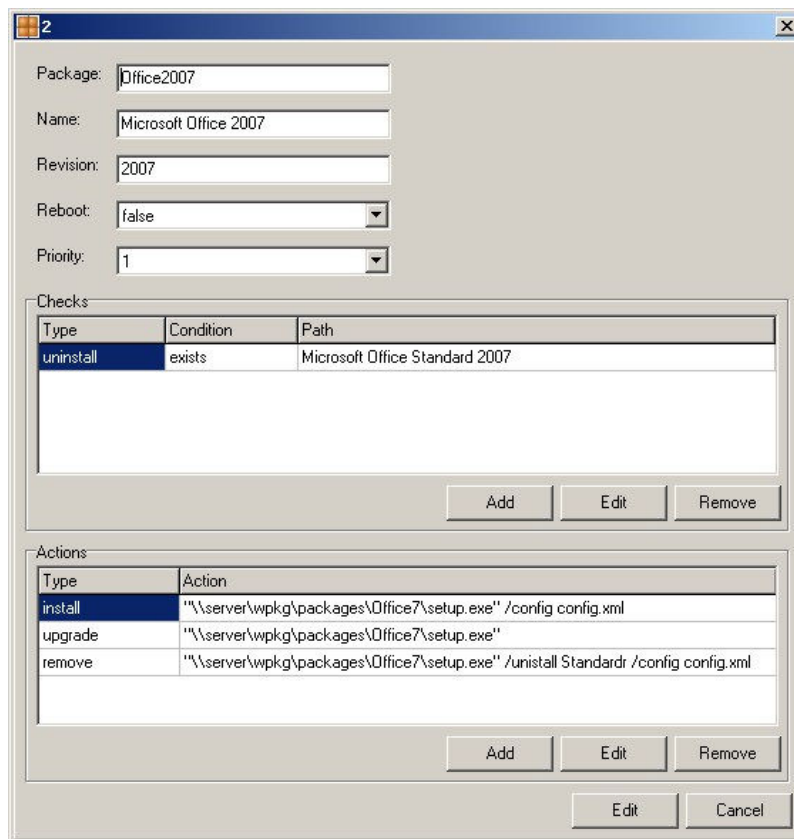
13 pav. Programų paketų priskyrimas grupei

4) Skyrius – programų paketai (packages). Langas programų paketų peržiūros būsenoje.

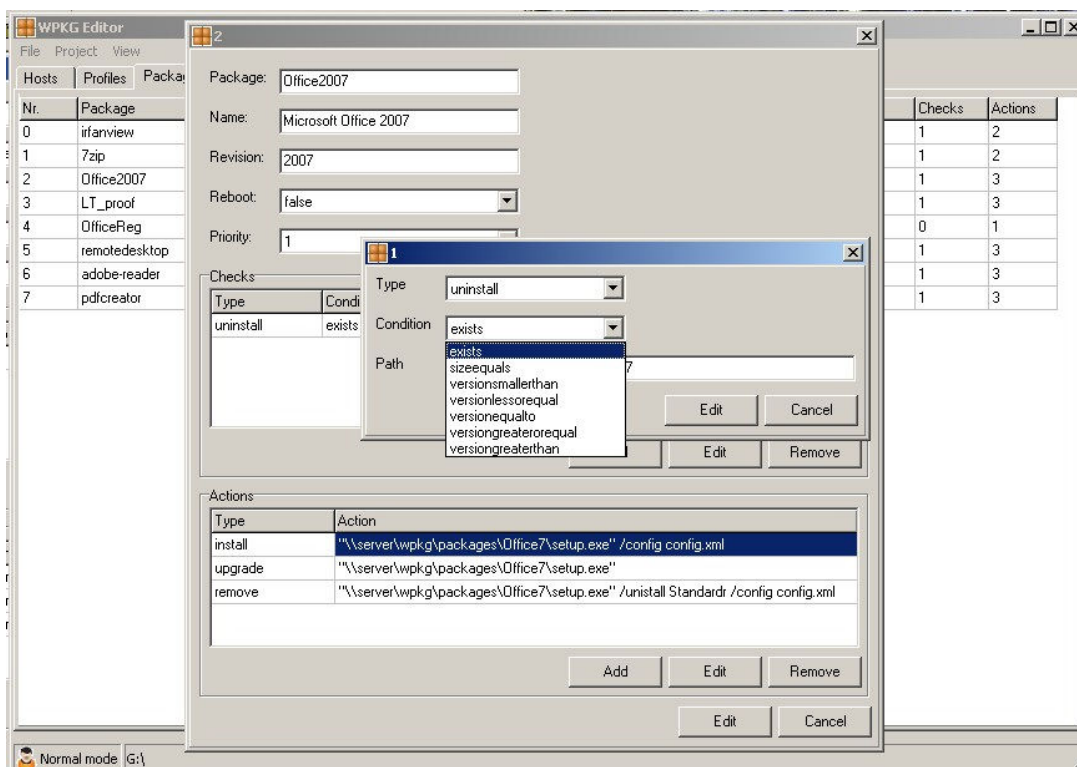


14 pav. Programų paketų peržiūros būseną

5) Pasirinkto programinio paketo parametrų redagavimas:

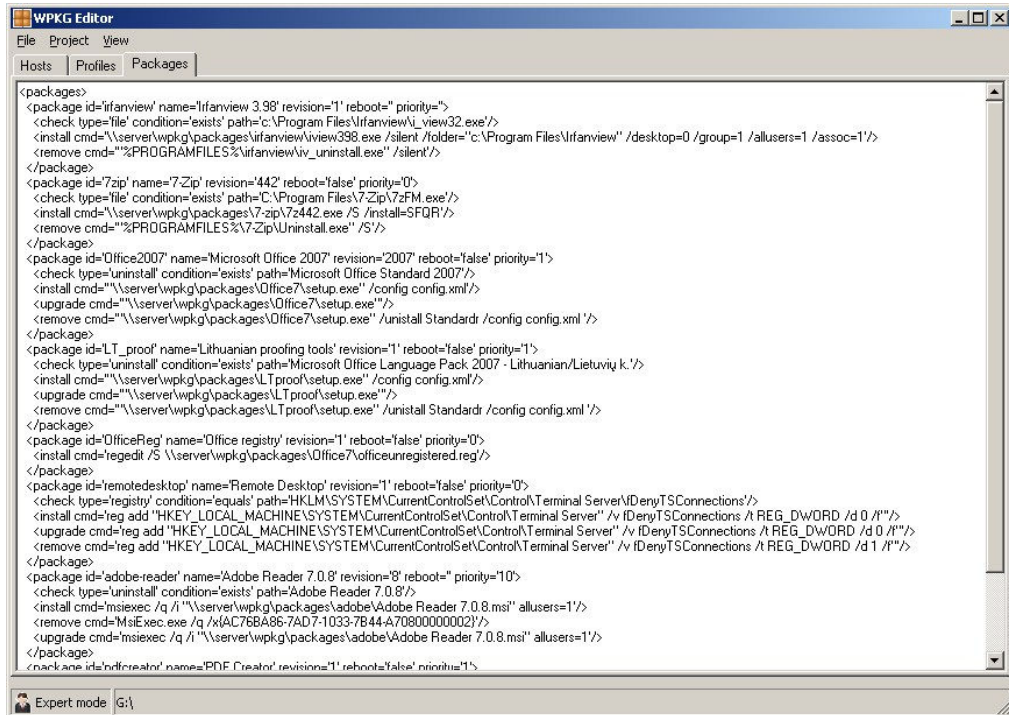


15 pav. Programinio paketo parametrų redagavimas (1)



16 pav. Programinio paketo parametrų redagavimas (2)

6) Programos langas „eksperto“ būsenoje:



17 pav. Programos langas „eksperto“ būsenoje

Sistemos įdiegimo paketo realizacija

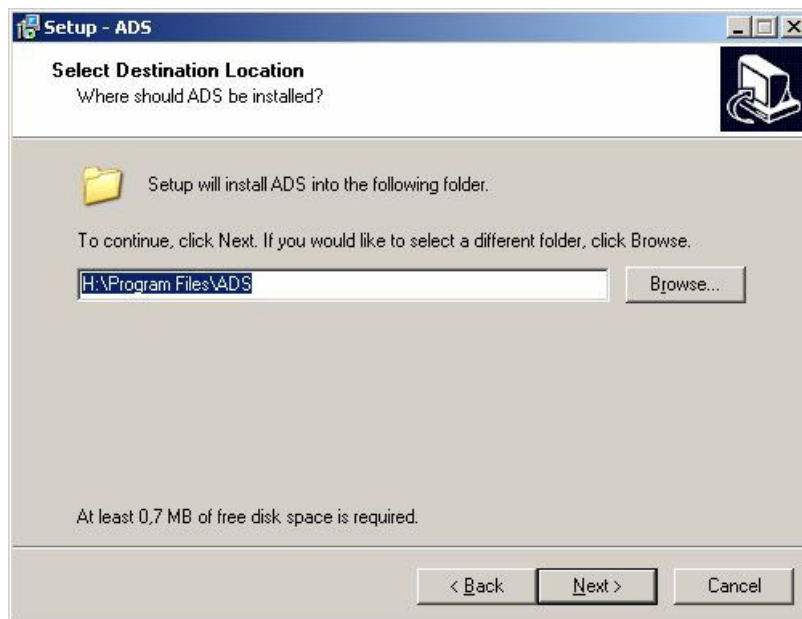
Sistemos įdiegimas vykdomas vedlio (Wizard) pagalba, tuo būdu atlaisvinant vartotoją nuo rankinio sistemos konfigūravimo. Sistema supakuota **Inno Setup** priemonės pagalba.

Diegimo pradžia:



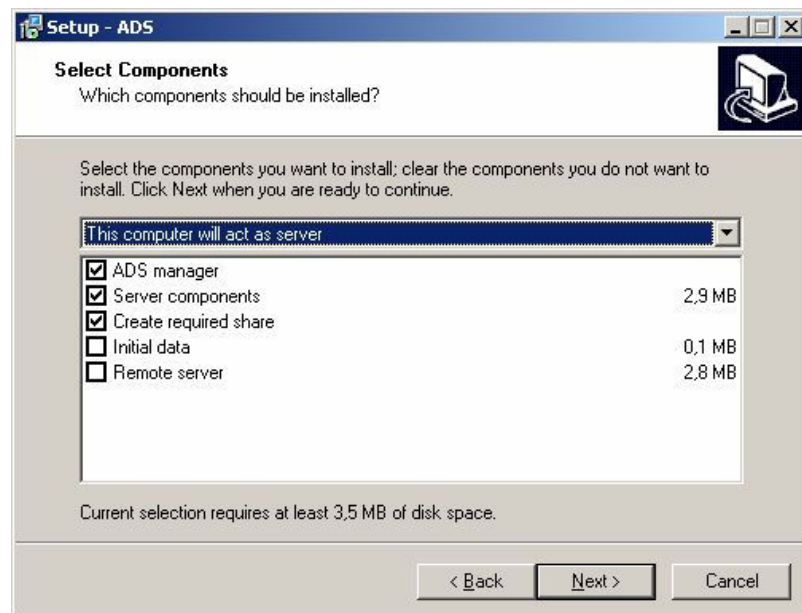
18 pav. Diegimo pradžia

Įdiegimo katalogo pasirinkimas:



19 pav. Įdiegimo katalogo pasirinkimas

Sistemos komponentų pasirinkimas:



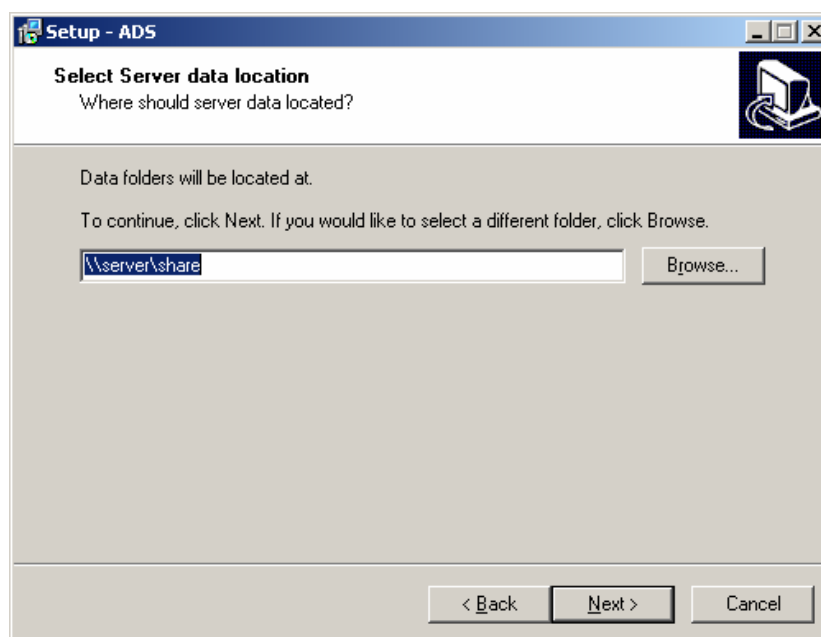
20 pav. Sistemos komponentų pasirinkimas

Galimi variantai:

- Grafinė sąsaja ir visi serverio elementai diegiami pasirinktame kompiuteryje (šis kompiuteris atliks serverio vaidmenį)

- Grafinė sąsaja ir serverio elementai diegiami į kitą kompiuterį, nurodant kelią iki šio tinklinio resurso
- Pasirinktinis diegimas – galimi komponentai:
 - ADS manager* - grafinė vartotojo sąsaja
 - Server components* – serverio veikimui reikalingi failai ir katalogai
 - Create required share* – einamajame kompiuteryje sukuriamas tinklinis resursas, sukuriamas sistemos vartotojas „ADS“, jam suteikiamas slaptažodis
 - Initial data* – įkeliami bandomieji duomenys
 - Remote server* – visi komponentai bus įdiegti kitame kompiuteryje, teikiančiame tinklo resursą

Tinklinio resurso pasirinkimas (rodomas, jei pasirinktas punktas „remote server“)



21 pav. Tinklinio resurso pasirinkimas

Diegimo pabaigoje atliekami sekantys veiksmai:

- Pagal pasirinktus parametrus suredaguojamas klientų nustatymo failas *settings.xml*
- Suredaguojama klientinės dalies diegimo paleidžiamoji byla *ClientSetup.bat*
- Suredaguojama paleidžiamoji byla *debug.bat*, skirta sistemos veikimo patikrinimui
- OS registre padaromas įrašas, paslepiantis naujai sukurtą vartotoją (jei toks buvo sukurtas)

3.4. Išvados

Realizuojant sistemą buvo įgyvendinti nustatyti kriterijai:

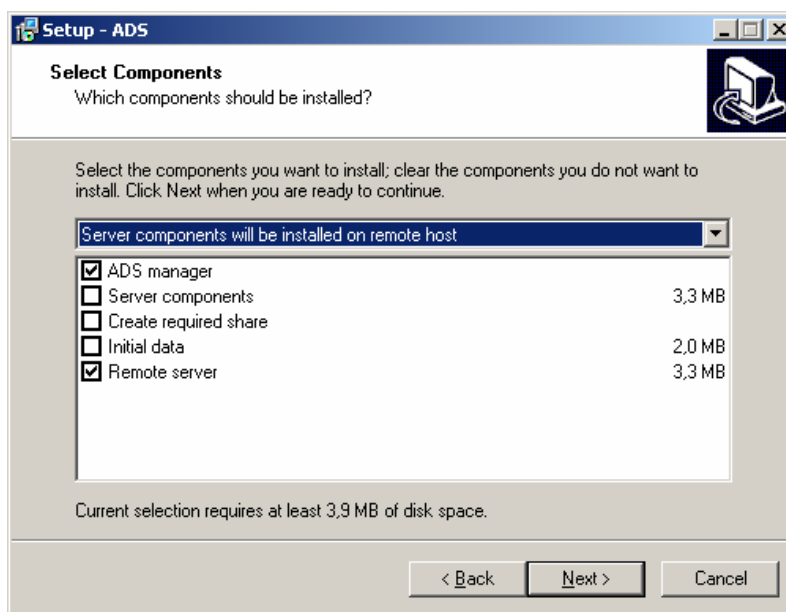
- Grafinė sąsaja „draugiška“ vartotojui;
- Pasiektas reikalaujamas sistemos funkcionalumas;
- Įdiegimo procesui palengvinti sukurta vedliu (Wizard) paremta procedūra;
- Diegimo procesas yra intuityviai suprantamas ir nereikalauja specialių žinių;

4. SISTEMOS EKSPERIMENTINIS TYRIMAS

4.1. AD sistemos testavimas

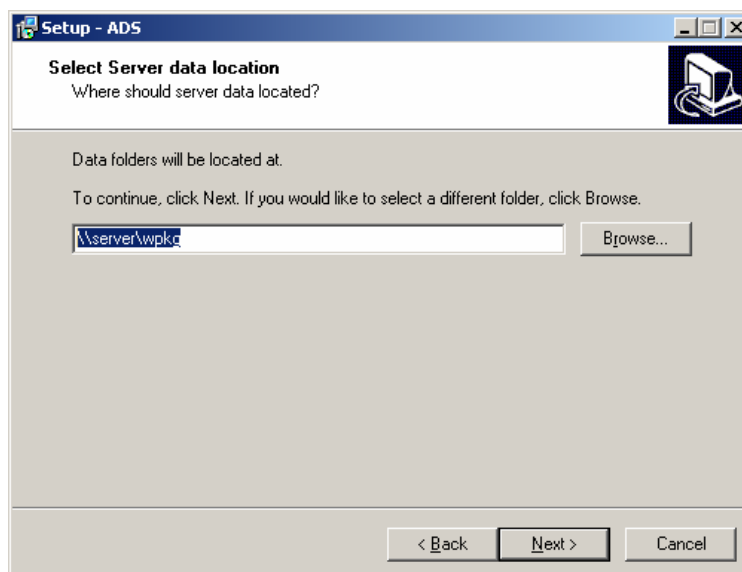
Sistema buvo įdiegta ir išbandyta realiomis sąlygomis Gargždų „Minijos“ vidurinėje mokykoje

Pati diegimo procedūra buvo vykdoma iš klientinio kompiuterio sąrankoje pasirenkant variantą „Server components will be installed on remote host“:



22 pav. Diegimo pasirinktys (1)

Kaip nutolęs kompiuteris naudojamas FreeBSD OS pagrindu veikiantis serveris, su paleista failų dalinimo tarnyba (Samba):



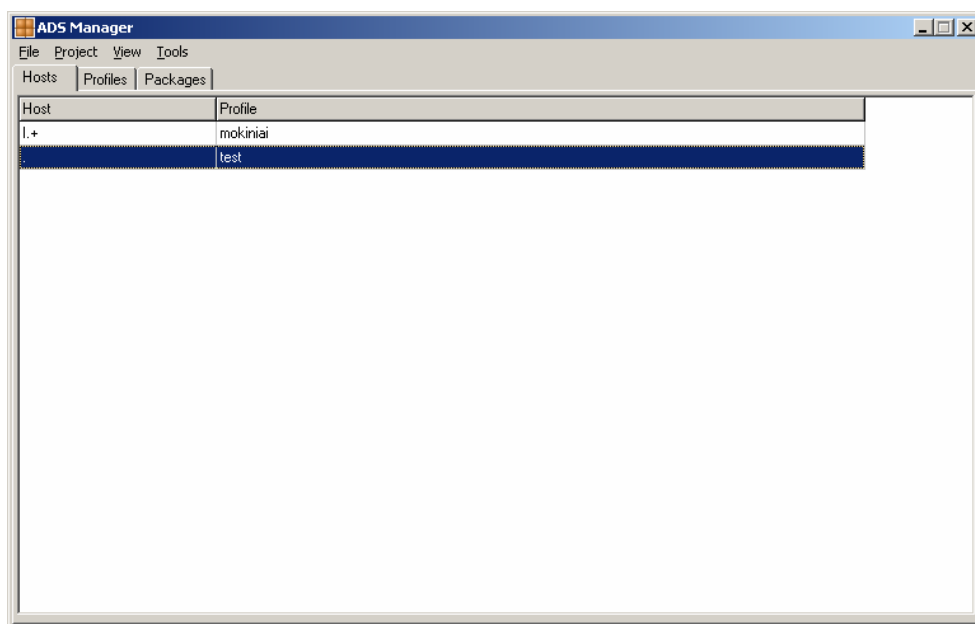
23 pav. Diegimo pasirinktys (2)

Diegimo procedūros pasėkoje resurse \\server\wpkg susikūrė reikalinga bylų bei katalogų hierarchija.

Kaip testavimo aplinka buvo pasirinktas informatikos kabinetas su 16 kompiuterizuotų mokymo vietų.

Kiekviename iš šių kompiuterių administratoriaus teisėmis buvo įvykdytas paleidžiamasis failas \\server\wpkg\ClientSetup.bat, kurio pagalba įdiegta tarnyba (service) „WPKG service“.

Visi kabinete esantys kompiuterių vardai prasideda simboliu „I“ (I1-10, I1-11 ir t.t.), todėl grafinės vartotojo sąsajos pagalba sistemoje aprašomas tik vienas kompiuteris, apibūdinantis visą kompiuterių grupę:



24 pav. Kompiuterio aprašymas sistemoje

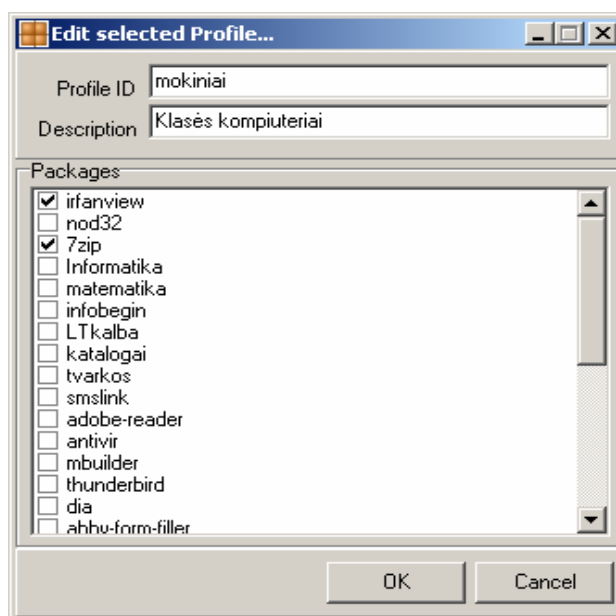
Kompiuteriui priskiriama grupė (profilis) „mokiniai“

Profiliui „Mokiniai“ priskiriami programų paketai:

7 lentelė. Programų paketai

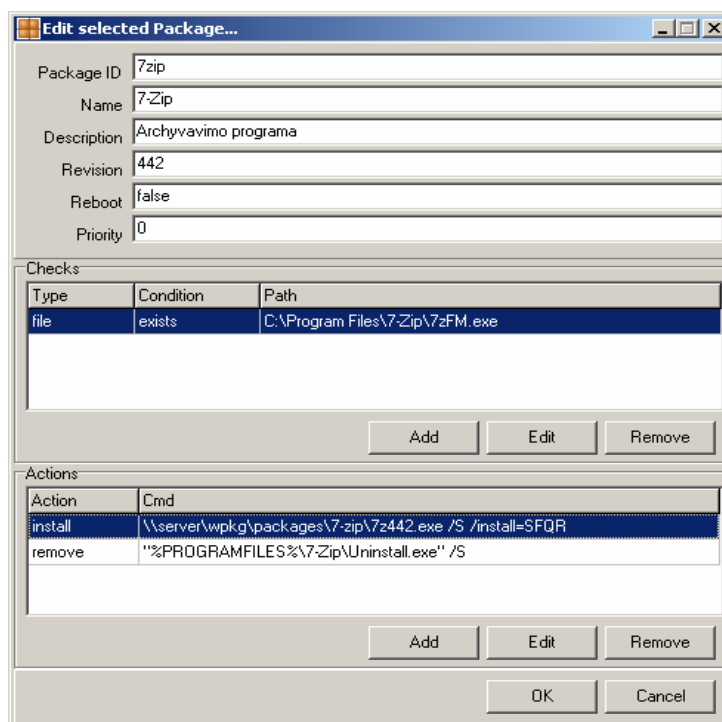
1.	Adobe acrobat reader 7.0
2.	7-Zip
3.	Irfanview 4.10
4.	Java Runtime Environment 6
5.	Flash Player 9.0
6.	DrWEB 433

7.	Alkonas
8.	Free Pascal
9.	Komenskio logo
10.	Šaltinėlis
11.	Matematika 9 su dinamine geometrija
12.	Arkim
13.	Kengūra 2.11
14.	TuxType
15.	Dia for Windows 0.96.1-7
16.	MS Office 2003 (pilnas paketas)



25 pav. Programinių paketų priskyrimas grupei

Grafinės sąsajos pagalba aprašomos pasirinktų paketų administravimo komandos:



26 pav. Pasirinktų paketų administravimo komandos

Visi darbo vietų kompiuteriai perkraunami (šiuo atveju programų paketai, aprašyti sistemoje, bus įdiegti OS perkrovimo metu). Patikrinę visus darbo vietų kompiuterius matome, kad nurodytos programos sėkmingai įsidiegė. Sistema suveikė taip, kaip tikėtasi .

4.2. Testavimo rezultatai:

- AD sistema sėkmingai įdiegta į nutolusį kompiuterį
- 16 – oje darbo vietų įdiegta sistemos klientinė dalis (WPKG service)
- Sistemoje aprašyta 30 darbo vietų (I.+)

Bylos *hosts.xml* turinys:

```
<wpkg>
<host name='I.+' profile-id='mokiniai' />
</wpkg>
```

- Sistemoje sukurta grupė „mokiniai“

Bylos *profiles.xml* turinys:

```
<profiles>
  <profile id='mokiniai' descript='Klasės kompiuteriai'>
    <package package-id='irfanview' />
    <package package-id='7zip' />
  </profile>
```

</profiles>

- Sistemoje aprašyta 16 –a programinių paketų, gautų iš centrinės talpyklos (7 lentelė)
- Bandomuosiuose kompiuteriuose įdiegta 16 –a programų.

Įdiegimo rezultatus skaitome byloje *wpkg.xml*. Byla *wpkg.xml* susikuria kiekviename klientiniame kompiuteryje, po sėkmingo instaliavimo proceso. Ši byla naudojama paketų versijų bei diegimo kontrolei.

- Visas įdiegimo procesas (neįskaitant paketų paruošimo) truko 25 min. Laikas skaičiuojamas nuo kompiuterio įjungimo į elektros tinklą momento.
- Testavimo metu buvo daroma prielaida, kad visi programiniai paketai bei jų aprašai iš anksto buvo parsųsti iš centrinės talpyklos

Testavimo rezultatai akivaizdžiai įrodo automatizuoto diegimo (naudojant ADS) pranašumą prieš įprastinį, rankinį diegimą:

8 lentelė. ADS privalumai

	Problema	Rankinis diegimas	Automatizuotas diegimas
1	Laiko sąnaudos	270 min.(16 progr. 30 komp.)	25 min. (16 progr. 30 komp.)
2	Žmoniškieji resursai	2 inžinieriai	0 inžinierių
3	Mokymo priemonės kelias (nuo kūrėjo iki vartotojo)	Neapibrėžtas	Internetas (centrinė talpykla)
4	Vieningas mokomųjų programų šaltinis	Nėra	Centrinė talpykla
5	Diegimo proceso saugumas	Nesaugus (reikalingos administratoriaus teisės ir personalo dalyvavimas)	Saugus (paketai testuojami prieš talpinimą, diegimui nereikalingas personalo dalyvavimas ir administratoriaus teisės)
6	Kvalifikuoto personalo poreikis	Yra	Nėra
7	Mokomųjų programų kokybės kontrolė	Nėra	Yra (vykdoma centrinės talpyklos administratorių)

5. AD SISTEMOS VARTOTOJO DOKUMENTACIJA

5.1. Techniniai reikalavimai

5.1.1 Serveris

Prieš diegdami sistemą patikrinkite, ar Jūsų kompiuteris atitinka minimalius techninius reikalavimus:

- UNIX šeimos arba WINDOWS operacinė (pageidaujama Microsoft Windows 2000 arba Microsoft Windows XP su naujaisiais atnaujinimais „Service pack“) sistema ir TCP/IP įdiegti protokolai. UNIX OS atveju turi būti įdiegta bylų dalinimo tarnyba (Samba).
- procesorius – 1GHz;
- atmintis (RAM) – 258 MB;
- kietasis diskas (HDD) – 80 GB;
- vaizdo raiška – 800 x 600 taškų su 16 bitų spalvomis;
- CD-ROM įrenginys (*driver*) ir interneto jungtis;
- kompiuterio rodoma data ir laikas atitinka realią datą ir laiką;

5.1.2 Klientas

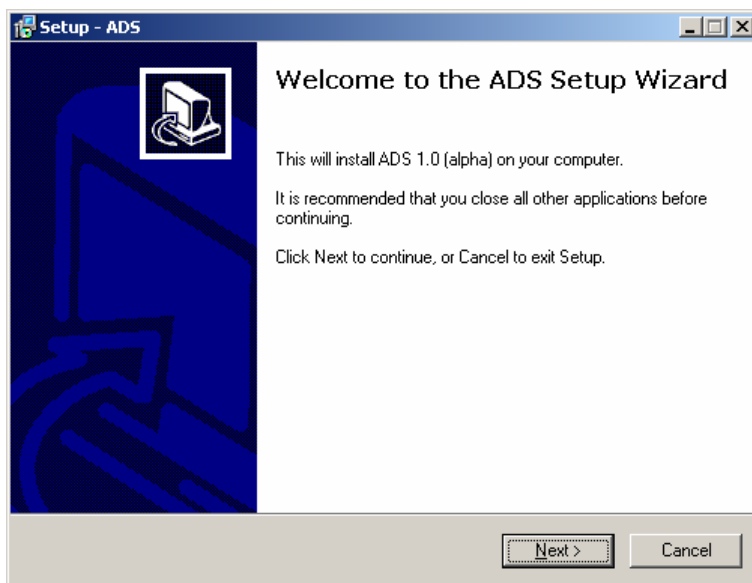
- WINDOWS operacinė (pageidaujama Microsoft Windows 2000 arba Microsoft Windows XP su naujaisiais atnaujinimais „Service pack“) sistema ir TCP/IP įdiegti protokolai;
- procesorius – 1GHz;
- atmintis (RAM) – 128 MB;
- kietasis diskas (HDD) – 40 GB;
- vaizdo raiška – 800 x 600 taškų su 16 bitų spalvomis;
- TCP/IP ir „Client for Microsoft Networks“ įdiegti protokolai;
- lokalaus tinklo jungtis – Ethernet;
- kompiuterio rodoma data ir laikas atitinka realią datą ir laiką;

5.2. ADS sistemos įdiegimas

Sistemą galima įdiegti iš kompaktinio disko arba kito tipo laikmenos paleidus bylą *setup.exe*. Įdiegiant programą naudojami tokie mygtukai:

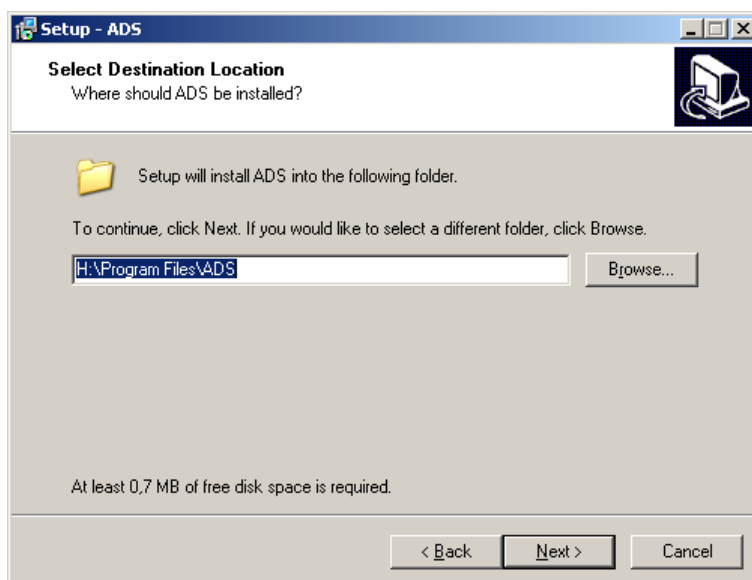
Next	tęsti įdiegimo procesą – pereiti prie kito programos įdiegimo lango;
Back	grįžti į prieš tai buvusį programos įdiegimo langą;
Cancel	nutraukti įdiegimo procesą;
Browse	iškviesti katalogų medį ir pasirinkti vietą diske, kur bus įdiegta programa;
Install	paleisti įdiegimo procesą

Paleidus failą *setup.exe*, ekrane atsiras programos įdiegimo langas, kuriame bus keletas rekomendacinių pastabų ir perspėjimų (1 pav.).



27 pav. ADS įdiegimas. Bendroji informacija

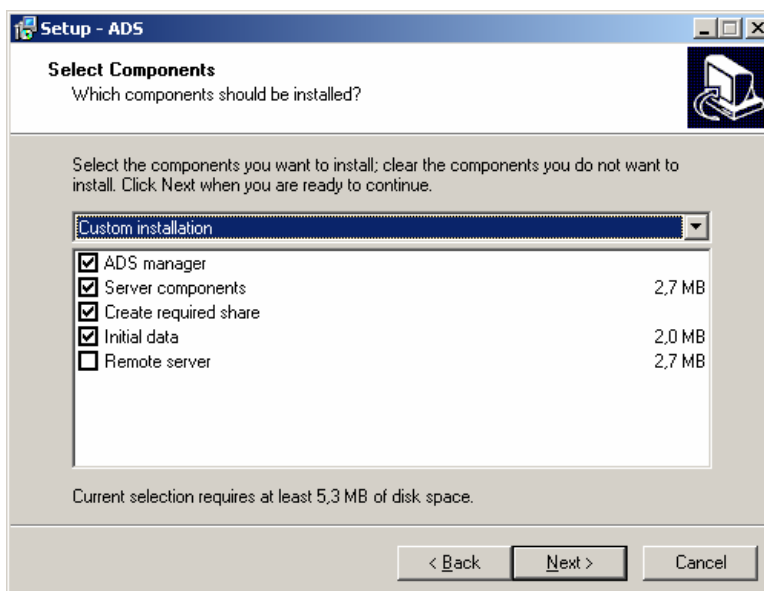
Paspauskite mygtuką *Next*. Atsidarys kitas katalogo informacijos langas (2 pav.).



28 pav. ADS įdiegimas. Katalogo informacija

Nurodykite katalogą, kuriame pageidaujate įdiegti ADS. „Pagal nutylėjimą“ pasirenkamas *C:\Program Files\ADS* katalogas. Jeigu norite pasirinkti kitą katalogą, spauskite mygtuką *Browse....* Pažymėję vietą, kur įdiegsite programą, spauskite mygtuką *Next*.

Atsidarys programos įdiegimo informacijos langas, (3 pav.).



29 pav. ADS įdiegimas. Komponentų sąranka

Galimos pasirinktys:

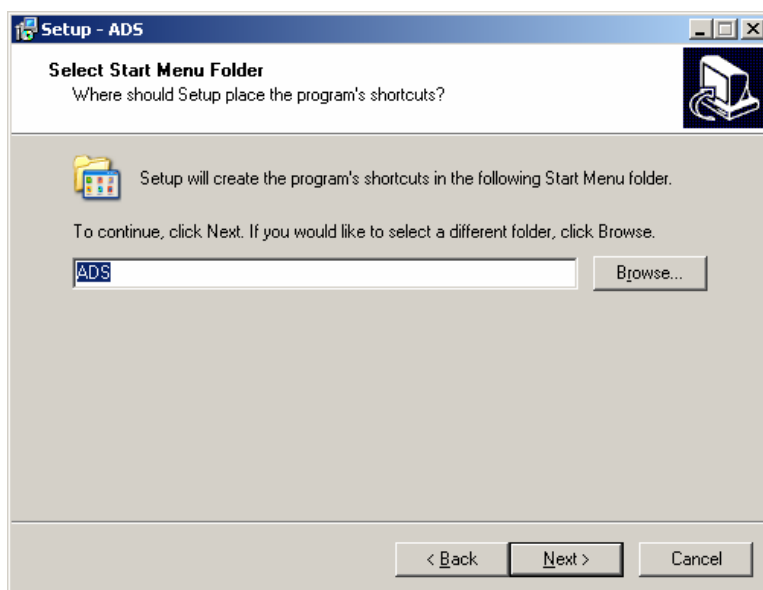
- „*ADS manager*“ – bus įdiegtas grafinės vartotojo sąsajos elementas
- „*Server components*“ – bus įdiegti serverio funkcijas realizuojantys komponentai

- „*Create required share*“ – kompiuteryje bus sukurtas bendram naudojimui skirtas katalogas „ADS“ (Windows OS atveju)
- „*Initial Data*“ – įdiegiami bandomieji duomenys ir paketai
- „*Remote server*“ – serverio komponentai bus įdiegti kitame kompiuteryje ar serveryje

Galimi trys nustatymų rinkiniai

- „*This computer will act as server*“ – visi serverio komponentai ir vartotojo sąsaja diegiami pasirinktame kompiuteryje;
- „*Server components will be installed on remote host*“ – serverio komponentai diegiami kitame kompiuteryje, vartotojo sąsaja diegiama pasirinktajame; kompiuteryje. (Šis variantas labiausiai tinka tuo atveju, kai serverio funkcijas atlieka kitas kompiuteris su įdiegta Unix šeimos operacine sistema);
- „*Custom installation*“ – komponentai parenkami vartotojo nuožiūra

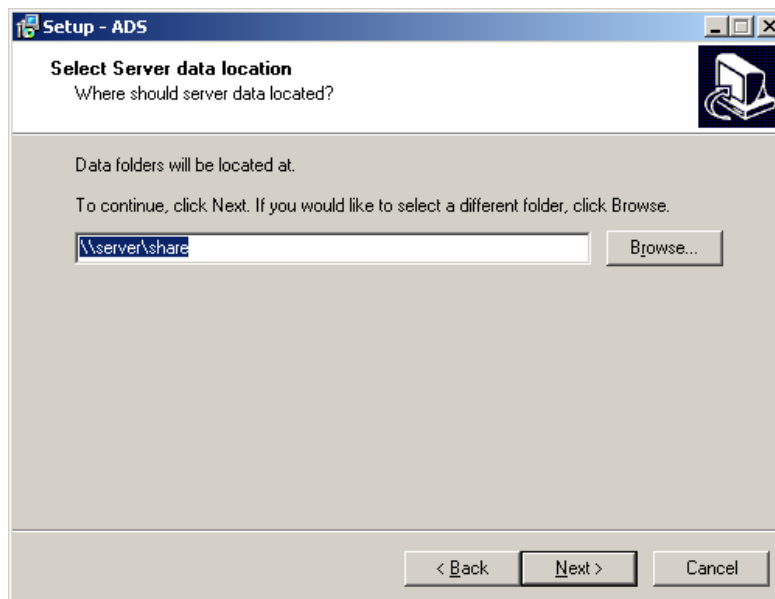
Pasirinkę reikalingą komponentų rinkinį, spauskite mygtuką **Next**. Atsidarys programos įdiegimo informacijos langas (31 pav.).



30 pav. ADS įdiegimas. „Start menu“ katalogo informacija

Nurodykite „Start menu“ katalogą, kuriame pageidaujate įdiegti ADS nuorodas. Pagal nutylėjimą pasirenkamas **ADS** katalogas. Jeigu norite pasirinkti kitą katalogą, spauskite mygtuką **Browse...** Pažymėję vietą, kur įdiegsite programą, spauskite mygtuką **Next**. Jei prieš tai komponentų pasirinkimo lange buvote pažymėję „*Server components will be*

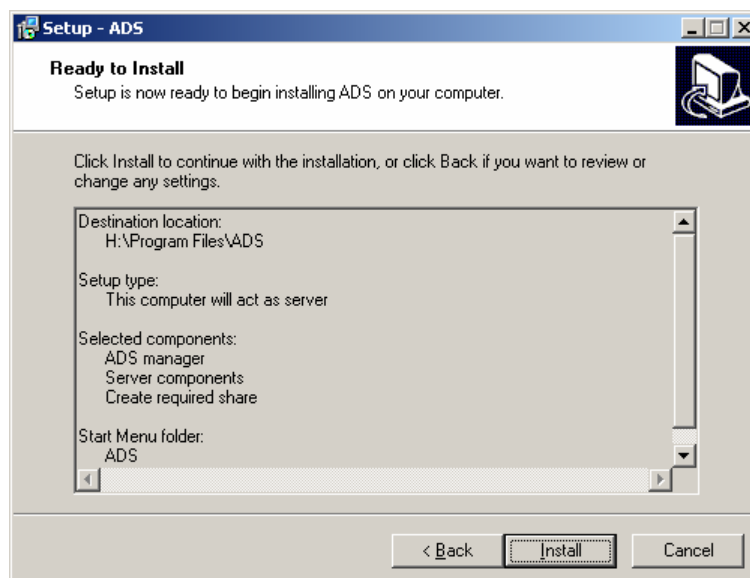
installed on remote host“ arba „Remote server“ atsidarys nutolusio kompiuterio pasirinkimo langas:



31 pav. ADS įdiegimas. „Start menu“ katalogo informacija

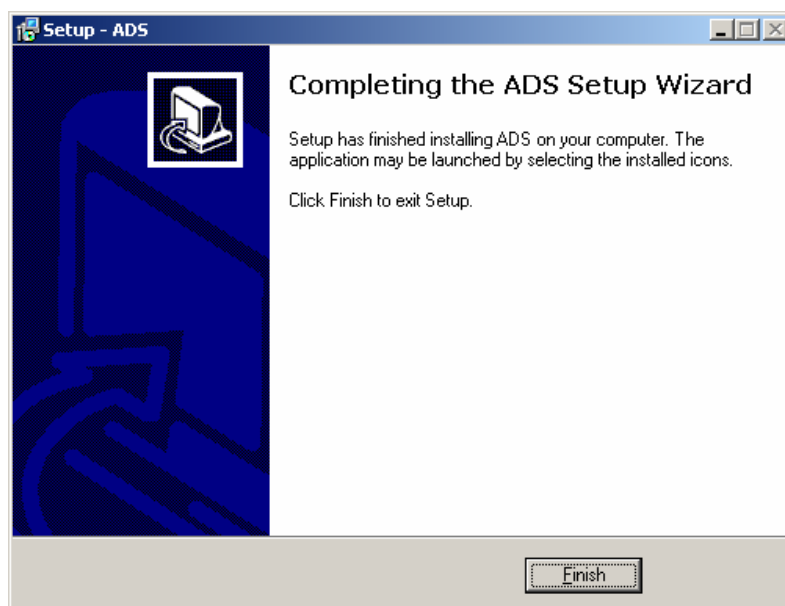
Jeigu informaciją norite pakeisti, spauskite mygtuką **Back**.

Jei informacija teisinga, spauskite mygtuką **Install**.



32 pav. ADS įdiegimas. Diegimo informacija

Jeigu failai nukopijuoti sėkmingai, atsidarys programos įdiegimo pabaigos langas (34 pav.).

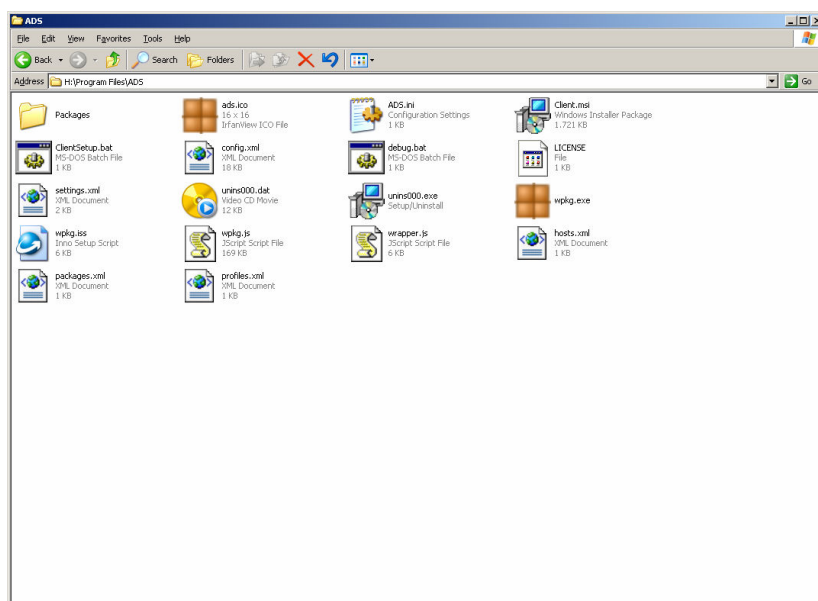


33 pav. ADS įdiegimas. Diegimo pabaiga

5.3. Sistemos parengimas darbui

Pasibaigus diegimo procesui, patikrinkite, ar diegimas įvyko korektiškai. Tuo galima įsitikinti, patikrinus operacinėje sistemoje įvykusius pasikeitimus. Jei kaip serveris buvo pasirinktas einamasis kompiuteris (pasirinkta sąrankoje „*This computer will act as server*“), tai turėtumėte rasti:

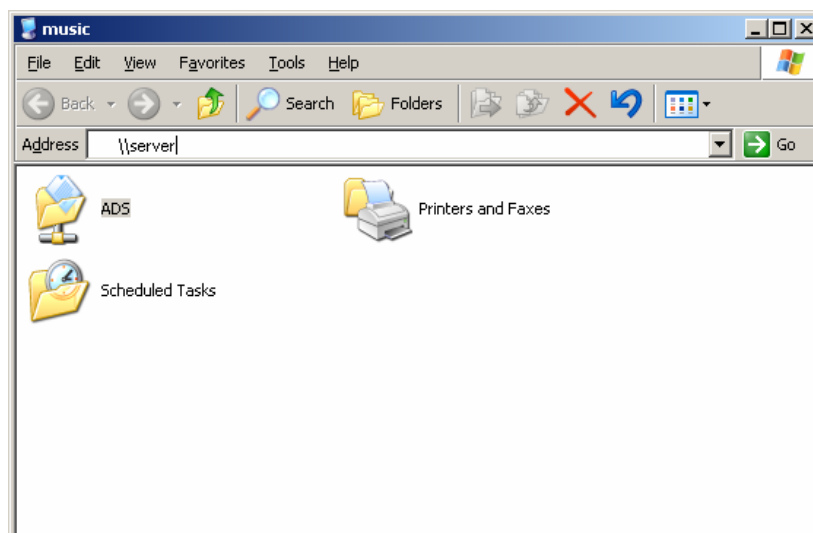
- Susikūrusį katalogą C:\Program files\ADS su atitinkamų bylų hierarchija



34 pav. ADS parengimas. Katalogų hierarchija

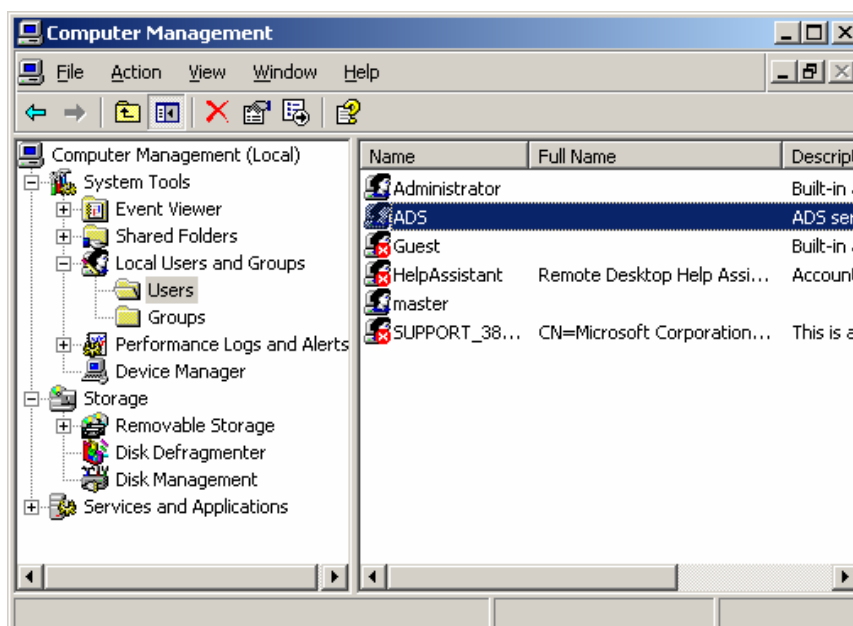
14

- Katalogas C:\Program files\ADS turi būti matomas tinkle



35 pav. ADS parengimas. Tinklinis katalogas

- Sistemoje turi būti sukurtas vartotojas „ADS“, skirtas visų klientinių kompiuterių autorizacijai. Tai galima patikrinti „Computer management“ konsolės pagalba, pasirinkus „Local users and groups“



36 pav. ADS parengimas. Vartotojų patikra

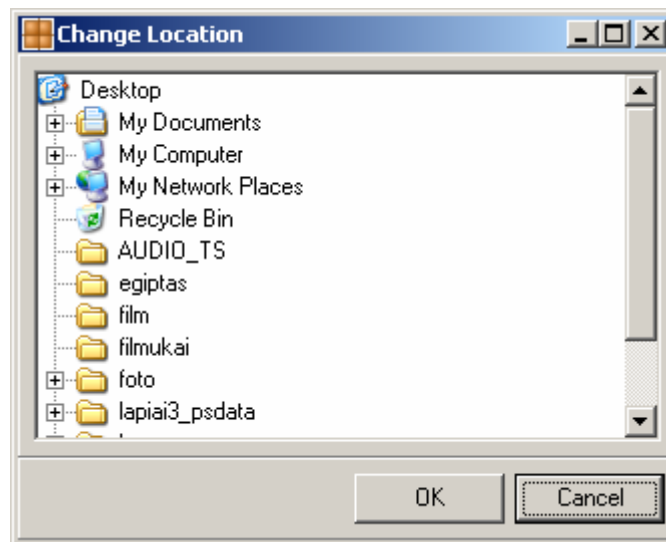
Jei serverio funkcijai atlikti buvo pasirinktas kitas kompiuteris (sąrankoje pasirinkta „Server components will be installed on remote host“ arba „Remote server“), tai visa katalogų struktūra turėtų būti nukopijuota į pasirinkto kompiuterio tinklinį katalogą ir papildomi vartotojai ar tinkliniai katalogai nekuriami. Pastaruoju atveju bus įdiegta tik grafinė vartotojo sąsaja.

5.4. Pagrindiniai ADS vartotojo sąsajos nustatymai

7.4.1. Darbinio katalogo nustatymai

Sistemos konfigūravimui naudojamos trys pagrindinės bylos – *hosts.xml*, *packages.xml* bei *profiles.xml*. Šios bylos diegimo proceso metu patalpinamos į šakninį ADS sistemos katalogą. Grafinė vartotojo sąsaja, priklausomai nuo pasirinktų diegimo parametrų, gali būti įdiegta į visai kita katalogą ar net kompiuterį. Tokiu atveju reikalinga nurodyti katalogą, kuriame talpinamos bylos *hosts.xml*, *packages.xml* bei *profiles.xml*.

Tam reikalinga programos meniu **File** pasirinkti punktą **Change Location**:

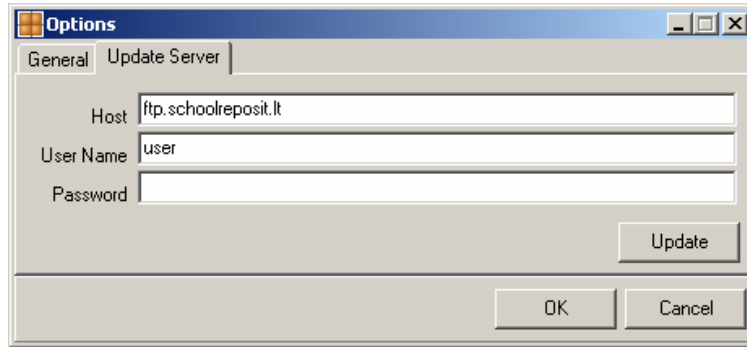


37 pav. Grafinė sąsaja. Darbinis katalogas

Čia galima nurodyti ir tinklinį (UNC) kelią iki katalogo. Jei kelias nenurodomas, grafinė sąsaja ieško reikalingų bylų einamajame kataloge.

5.4.2. Prisijungimo parametrų nustatymai

ADS sistemos diegimo metu nenurodomi jokie pradiniai centrinės talpyklos (repository) nustatymai. Vartotojas turi nurodyti tokius parametrus kurie jam bus perduoti programos įsigijimo metu. Tam reikalinga eiti į programos meniu **Tools** ir pasirinkti **Options**. Atsidariusiame lange pasirinkti **Update server**:

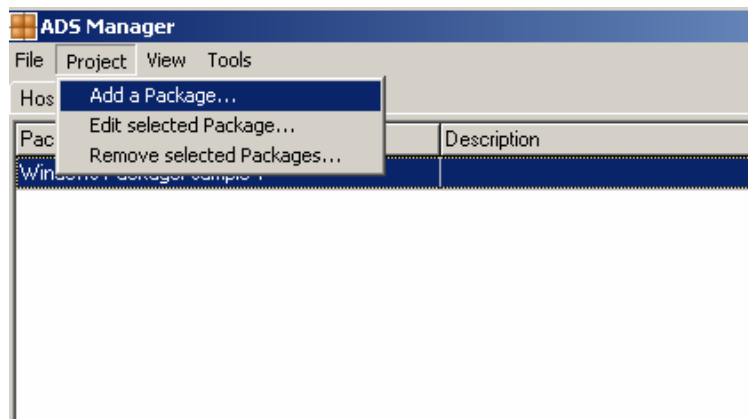


38 pav. Grafinė sąsaja. Prisijungimo parametrai

5.5. Darbas su sistema

5.5.1. Programinių paketų registravimas ir redagavimas

Darbą sistemoje patartina pradėti nuo programinių paketų aprašymo. Čia vartotojas turi dvi galimybes tai atlikti – pasinaudoti centrinės talpyklos teikiamu sąrašu arba rankiniu būdu aprašyti reikalingus paketus. Naujo paketo sukūrimui reikia grafinėje sąsajoje pasirinkti skyrių *Packages*, po to pasirinkti meniu *Project* ir *Add a Package*:



39 pav. Darbas su sistema. Paketų sukūrimas

Atsidariusiame lange reikalinga nurodyti programinio paketo diegimo parametrus

40 pav. Darbas su sistema. Paketų diegimo parametrai

Package ID lauke nurodomas unikalus paketo pavadinimas. Galima naudoti skaičius ir simbolius.

Name lauke nurodomas programos pavadinimas. Šis pavadinimas matomas bendrajame paketų saraše.

Description – Programos aprašymas

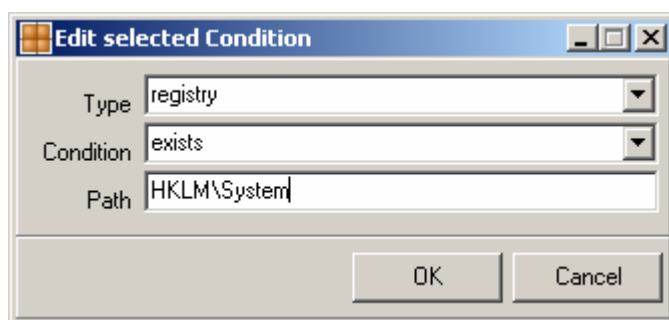
Revision – Programos versija. Svarbus, kai norime įdiegti atnaujintas programų versijas

Reboot – galimos reikšmės true ir false. Nurodo, ar reikalingas sistemos perkrovimas po programos įdiegimo

Priority – programos diegimo prioritetas kitu programų atžvilgiu. Gali būti tik skaičius nuo 0 iki 10

Checks laukas nustato programos egzistavimo kompiuteryje patikrinimo būdą.

Patikrinimo būdai gali būti keli. Sukuriami mygtuko **Add** pagalba. Redagavimo langas iškviečiamas mygtuko **Edit** pagalba arba dvigubu pelytės paspaudimu ant pasirinktos eilutės. Įrašai šalinami mygtuku **Remove**.

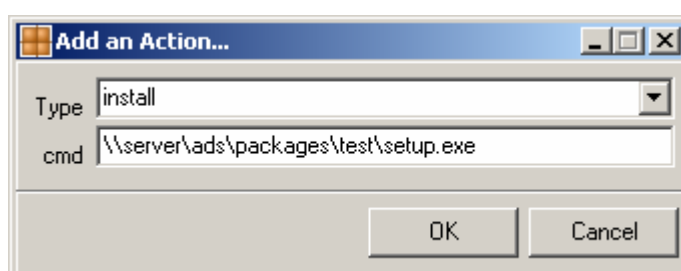


41 pav. Darbas su sistema. Paketų diegimo parametrai

Actions laukuose užrašomos visos programos įdiegimo, atnaujinimo bei šalinimo komandos.

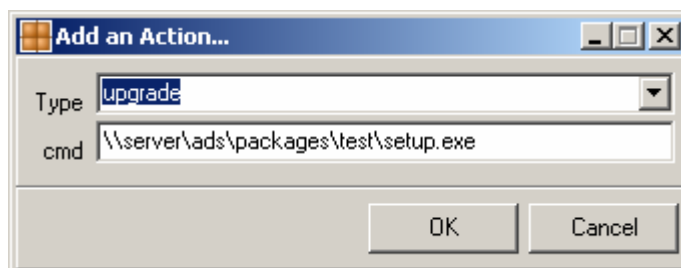
Naudojami trys komandų tipai:

- **Install**



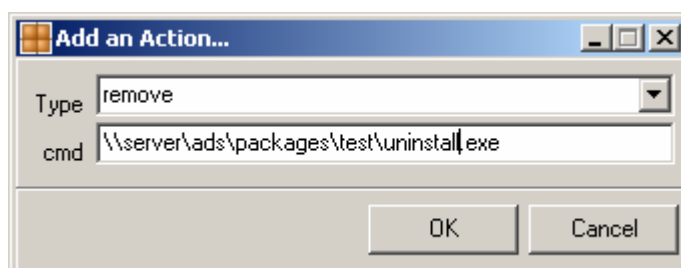
42 pav. Darbas su sistema. Paketų įdiegimo komandos

- **Upgrade**



43 pav. Darbas su sistema. Paketų atnaujinimo komandos

- **Remove**

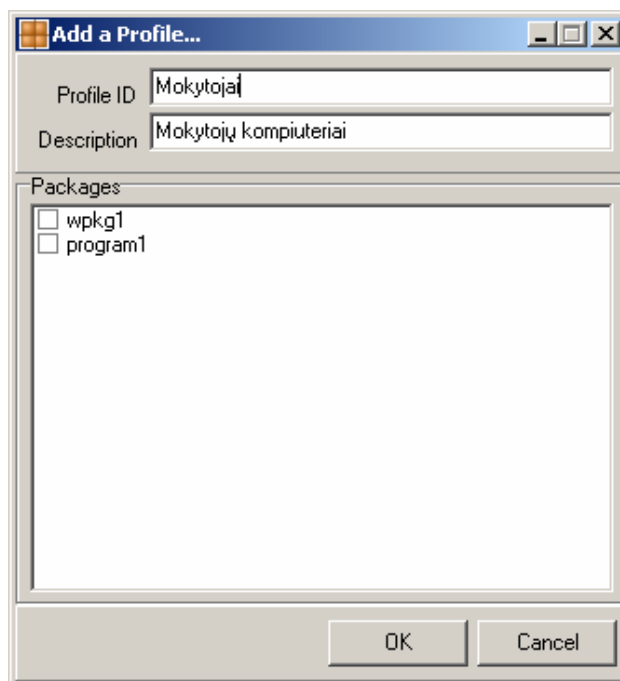


44 pav. Darbas su sistema. Paketų šalinimo komandos

Laukai gali būti pridami, redaguojami arba šalinami mygtukų **Add**, **Edit** ar **Remove** pagalba

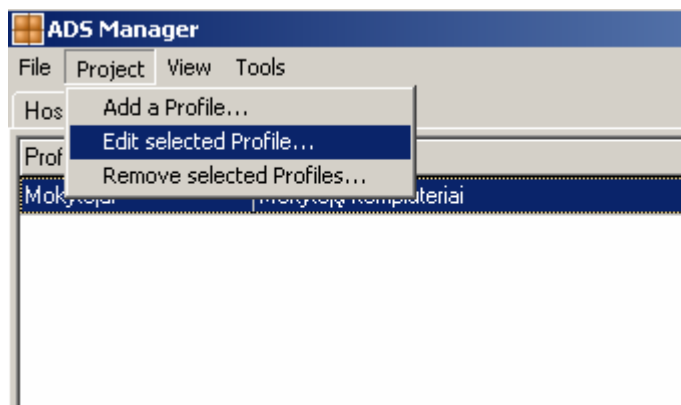
5.5.2 Profilių (grupių) kūrimas ir redagavimas

Profilis nusako programinių paketų sąrašą, skirtą atitinkamai tikslinei kompiuterių grupei. Programinius paketus grupuoti galima pagal kompiuterių dislokaciją, vartotojų profesinę grupę, pačių programinių paketų paskirtį ar pagal kitus, vartotojo sugalvotus kriterijus. Naujo profilio sukūrimui reikia grafinėje sąsajoje pasirinkti skyrių *Profiles*, po to pasirinkti meniu *Project* ir *Add a Profile*:



45 pav. Darbas su sistema. Profilių kūrimas

Sukuriant profilį, reikalinga pažymėti programas, priskirtas šiai grupei. Profiliai redaguojami arba šalinami naudojant meniu *Project* ir pagal poreikį *Edit selected Profile* ar *Remove selected Profiles*:

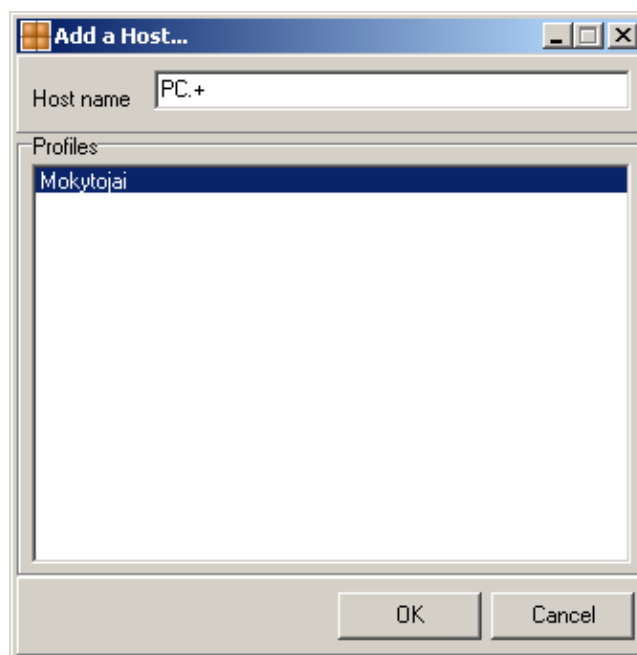


46 pav. Darbas su sistema. Profilių meniu

5.5.3 Kompiuterių registravimas ir redagavimas

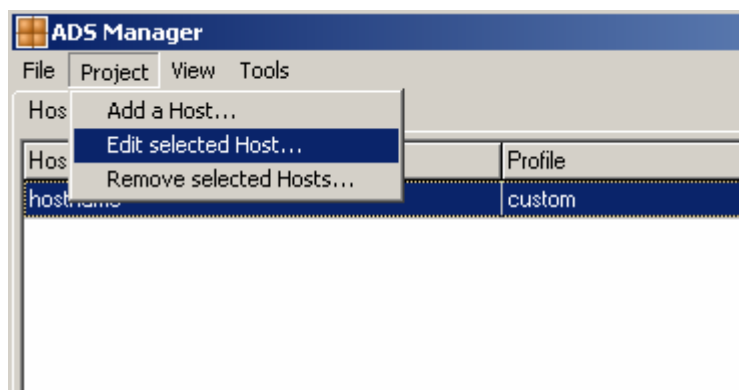
Kompiuteriai ADS sistemoje registruojami įvedant jų vardus (NetBIOS) ir priskiriant juos kuriam nors prieš tai sukurtam profiliui. Jei reikalinga užregistruoti didelį skaičių tinkle esančių kompiuterių, galima pasinaudoti „Regular expression“ sintakse, ir visai grupei kompiuterių padaryti tik vieną įrašą. Pavyzdžiui, vietoj kompiuterio pavadinimo įrašius „PC.+“, aprašysime visus kompiuterius, kurių pavadinimas prasideda simboliais „PC“. Galima naudoti visas „Regular expression“ sintaksės, kurią palaiko JScript, galimybes.

Naujo kompiuterio (ar grupės kompiuterių) sukūrimui reikia grafinėje sąsajoje pasirinkti skyrių **Hosts**, po to pasirinkti meniu **Project** ir **Add a Host**



47 pav. Darbas su sistema. Kompiuterių įvedimas

Įvestą kompiuterį reikia priskirti pageidaujama profiliui. Kompiuterių įrašai redaguojami arba šalinami naudojant meniu **Project** ir pagal poreikį **Edit selected Host** ar **Remove selected Hosts**:



48 pav. Darbas su sistema. Kompiuterių redagavimas

5.5.4 Darbo pabaiga. Rezultatų išsaugojimas

Programos veikimo metu visi padaryti pakeitimai nėra saugomi automatiškai. Baigiant darbą būtina įvykdyti rezultatų saugojimo komandą. Tai daroma meniu **File** ir **Save** paspaudimu. Tik po šito veiksmo bylos Hosts.xml, Profiles.xml bei Packages.xml yra perrašomos.

IŠVADOS

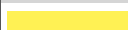


1. Atlikta Lietuvos mokyklų apklausa parodė, kad egzistuoja AD sistemos poreikis švietimo įstaigose;
2. Išanalizavus pasaulyje egzistuojančios AD sprendimus bei diegimo programas (komercines ir atvirojo kodo) nustatyta, kad nėra nė vienos sistemos, pritaikytos Lietuvos švietimo įstaigoms, todėl sukurta automatinio diegimo sistema turi būti pritaikoma švietimo įstaigoms, spręsti ne tik diegimo automatizacijos problemą, bet ir programinių paketų tiekimo, patikros, saugumo bei licencijavimo klausimus;
3. AD sistema sukurta atvirojo kodo programos pagrindu (WPKG), kuri buvo pritaikyta Lietuvos švietimo įtaigų poreikiams, sukurta grafinė sąsaja, programa išplėsta papildomomis funkcijomis;
4. AD sistemos privalumai:
 - Sistemos naudojimas sumažins laiko ir žmogiškųjų išteklių sąnaudas mokykloje, diegiant ir atnaujinant programas;
 - AD sistemos naudojimas įgalina tiekti programinius paketus centralizuotai, tuo būdu užtikrinant programų kokybę, legalumą ir saugumą;




ŠALTINIAI IR LITERATŪROS SĄRAŠAS

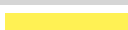


- [1] Jonas Blonskis J., Bukšnaitis V., Dagienė V., Jusas V., Marcinkevičius R. Programavimas Delphi. Išplėstinis modulis. XI-XII klasėms.. 2003 TEV, 319 p.
- [2] LR švietimo ir mokslo ministro įsakymas Nr. ISAK-1181: Galiojančių mokomųjų kompiuterinių priemonių sąrašas. 2007 m. birželio 15 d., [žiūrėta 2008-02-06]. Prieiga per Internetą: www.emokykla.lt/doc/Galiojanciu%20MKP%20sarasas%202007.doc.
- [3] Almeza MultiSet - Leader in Unattended Installation of Windows and Software! [žiūrėta 2008-03-27]. Prieiga per internetą <http://www.almeza.com/content/view/31/41/>
- [4] AutoIT [žiūrėta 2008-03-27]. Prieiga per internetą: <http://www.autoitscript.com/autoit3/>
- [5] Barna W. „Infrastructure optimization. Driving Down Costs of the Business Desktop“, [žiūrėta 2008-05-10]. Prieiga per internetą: http://download.microsoft.com/download/d/2/9/d2906b8a-38cf-4824-b698-3f55f6a079e4/PC_TCO_Best%20Practices.pdf
- [6] InstallShield. [žiūrėta 2008-03-27]. Prieiga per internetą: <http://www.acresso.com/products/installation/installshield.htm>
- [7] InstallShield with MSI. [žiūrėta 2008-03-27]. Prieiga per internetą <http://www.ss64.com/nt/msiexec.html>
- [8] Innosetup. [žiūrėta 2008-03-27]. Prieiga per internetą: <http://www.innosetup.com/isinfo.php#features>
- [9] Ethalone Products - Ghost Installer . [žiūrėta 2008-03-27]. Prieiga per internetą: <http://www.ethalone.com/products.php>
- [10] Nullsoft Scriptable Install System [žiūrėta 2008-03-27]. Prieiga per internetą (<http://nsis.sourceforge.net/Features>)
- [11] Liu, C.; Richardson, D.J. „Automated security checking and patching using Testalk“. Automated Software Engineering, 2000. [žiūrėta 2008-05-10] Prieiga per internetą:




- <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=/iel5/7013/18910/00873673.pdf?tp=&isnumber=18910&ar number=873673>
- [12] „School of Education“ 2003 gegužē. . [žiūrēta 2008-05-10] Prieiga per internetu:
http://www.dell.com/downloads/global/solutions/CSStanford%20Using%20Altiris_07282003101134.pdf
- [13] System Center Configuration Manager [žiūrēta 2008-03-27]. Prieiga per internetu:
[http://technet.microsoft.com/lt-lt/sms/bb676790\(en-us\).aspx](http://technet.microsoft.com/lt-lt/sms/bb676790(en-us).aspx)
- [14] Unattended. Intruduction. [žiūrēta 2008-03-27]. Prieiga per internetu:
<http://unattended.sourceforge.net/installers.php>
- [15] Unnattended installation guide [žiūrēta 2008-03-27]. Prieiga per internetu:
<http://www.programurl.com/install-unattended-pro.htm>
- [16] Windows Installer (MSI). [žiūrēta 2008-03-27]. Prieiga per internetu:
http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Installer
- [17] Wise Solutions, Inc . [žiūrēta 2008-03-27]. Prieiga per internetu:
http://en.wikipedia.org/wiki/Wise_Solutions,_Inc.
- [18] Welcome to DiegoStart [žiūrēta 2008-03-27]. Prieiga per internetu:
<http://diegostart.dijuremo.org/index.php?title=Gettingstarted>
- [19] WPKG Project. [žiūrēta 2008-03-27]. Prieiga per internetu: <http://wpkg.org/>
- [20] Руководство для группы разработки функций управления приложениями [žiūrēta 2008-03-27]. Prieiga per internetu:
[http://www.microsoft.com/rus/technet/desktopdeployment/bdd/2007/AppMgmt/AppMgmt_6.mspcx.](http://www.microsoft.com/rus/technet/desktopdeployment/bdd/2007/AppMgmt/AppMgmt_6.mspcx)



1 PRIEDAS. Mokyklų apklausos rezultatai

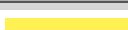


Ar žnote, kas yra centralizuota programinės įrangos diegimo sistema?	
Taip, esu girdėjęs.	 (53) 68 %
Taip, žinau, šiuo metu ją naudoju savo darbe	 (4) 5 %
Ne, nesu girdėjęs	 (21) 27 %




Kiek kompiuterių yra Jūsų mokykloje, naudojamų mokymo tikslams?	
iki 15	 (10) 12 %
nuo 15 iki 30	 (22) 28 %
daugiau kaip 30	 (46) 60 %




Keli darbuotojai administruoja programinę įrangą kompiuteriuose?	
1	 (56) 72 %
2	 (17) 22 %
daugiau nei 2	 (5) 6 %




Kiek laiko užima visų mokomųjų programų įdiegimas viename kompiuteryje ?	
Iki 30 min.	 (18) 24 %
Iki 60 min.	 (18) 24 %
Daugiau nei 60 min.	 (40) 52 %




Kokiu būdu diegiama programinė įranga kompiuteriuose Jūsų mokykloje?	
Programinė įranga diegiama į kiekvieną kompiuterį atskirai	 (67) 86 %
Programinė įranga diegiama specialių programų pagalba centralizuotai	 (11) 14 %




Jei turėtumėt galimybę, ar naudotumėt cenralizuotą programinės įrangos diegimo sistemą?	
Taip	 (65) 83 %
Ne	 (2) 2 %
Apie tokią sistemą neteko girdėti	 (9) 11 %



Ar žnote, kas yra centralizuota programinės įrangos diegimo sistema?	
Taip, esu girdėjęs.	 (53) 67 %
Taip, žinau, šiuo metu ją naudoju savo darbe	 (4) 5 %
Ne, nesu girdėjęs	 (21) 26 %




Ar norėtumėte gauti daugiau informacijos apie centralizuotą programinės įrangos diegimo sistemą?	
Taip	 (57) 73 %
Ne	 (4) 5 %
Galbūt	 (17) 21 %

Kiek kompiuterių yra Jūsų mokykloje, naudojamų mokymo tikslams?	
iki 15	 (10) 12 %
nuo 15 iki 30	 (22) 28 %
daugiau kaip 30	 (46) 58 %

Keli darbuotojai administruoja programinę įrangą kompiuteriuose?	
1	 (56) 71 %
2	 (17) 21 %
daugiau nei 2	 (5) 6 %

Kiek laiko užima visų mokomųjų programų įdiegimas viename kompiuteryje ?	
Iki 30 min.	 (18) 23%
Iki 60 min.	 (18) 23 %
Daugiau nei 60 min.	 (40) 51 %

Kokiu būdu diegiama programinė įranga kompiuteriuose Jūsų mokykloje?	
Programinė įranga diegiama į kiekvieną kompiuterį atskirai	 (67) 86%
Programinė įranga diegiama specialių programų pagalba centralizuotai	 (11) 14 %

Jei turėtumėt galimybę, ar naudotumėt cenralizuotą programinės įrangos diegimo sistemą?	
Taip	 (65) 83 %
Ne	 (2) 2 %
Apie tokią sistemą neteko girdėti	 (9) 11 %

Pažymėkite, kokios programos yra įdiegtos mokiniams skirtuose kompiuteriuose:	
Programų pavadinimai	Mokyklų skaičius, naudojantis šia programą
Free Pascal	■ 72
Komenskio logo	■ 67
Alkonas (anglų - lietuvių ir lietuvių - anglų)	■ 55
Crocodile Technology	■ 49
LKKS (versija 3.0)	■ 40
Dešimtainės trupmenos	■ 39
Crocodile Chemistry	■ 38
Aritmetika	■ 35
Matematika 9 su dinamine geometrija	■ 33
Šaltinėlis	■ 29
Informatika pradedantiesiems	■ 28
Dinaminė geometrija	■ 28
Gimtoji istorija. Lietuvos istorijos vadovėlis 7-12 kl. (1 leidimas)	■ 27
Akis-M	■ 27
Infotestas (versija 3.0)	■ 27
ECDL mokomoji medžiaga pedagogams	■ 27
Veiksmai su teigiamais ir neigiamais skaičiais 7 kl.	■ 26
Dabartinės lietuvių kalbos žodynas	■ 26
Dinaminė geometrija (versija 4.06)	■ 23
Gimtoji istorija. Lietuvos istorijos vadovėlis 7-12 kl. (2 leidimas)	■ 23
Interleksis (tarptautinių žodžių žodynas)	■ 22
LiRus (rusų - lietuvių ir lietuvių - rusų)	■ 22
Infotestas (versija 2.0L)	■ 22
Kengūra 2.11	■ 20
Grafikas	■ 19
Idomioji Lietuvos istorija	■ 19
Frazeologizmai	■ 17
Bendroji geografija	■ 15
Istorijos laboratorija	■ 14
Dangus	■ 13
Mokausi rašyti kompiuteriu	■ 12
MS Encarta (encyklopedia standart 2002)	■ 12

Pasaulio geografinės zonos	11
Lietuvių etninė kultūra (gyvūnijos pasaulis)	10
English +	10
Intranetas	9
Chemija 2000	9
Suskaičiuok	9
Lietuvos geografijos atlasas	8
English Millennium	8
Informacinių technologijų naudojimo edukologiniai aspektai	8
Įvardink daiktą	8
Enciklopedija "Britannica 2003" (sutrumpintas leidimas)	7
Model Builder	7
Klasikinės muzikos enciklopedija	6
Pilietinis ugdymas Lietuvoje	6
Kompiuteris ir sveikata	6
Anglų kalba vaikams. (Pasaulis apie mus)	5
Infotestas (versija 1.0)	5
Kirmėliukas Maksas	3
Frankonas (prancūzų - lietuvių ir lietuvių - prancūzų)	3

Parašykite, kokios dar programos yra įdiegtos kompiuterių klasėse/-ėje (kokios nebuvo paminėtos):	
2008.03.03	Microsoft Office
2008.03.03	matematika 11; Kirtis;
2008.03.03	Matematika visiems, konkursas Bebras
2008.03.03	Babytype, Kidpix, Gimp,Kp Typing Tutor,Klavi
2008.03.03	Dauguma paminėtų programų yra gana specifinės ir jas dalykininkai naudo savo kompiuteriuose, kurių turi po vieną.
2008.03.03	TuxType, Turbo Pascal, įvairus dinaminiai testai.
2008.03.03	MS Office paketai, archyvatoriai, antivirusinės, Borland Delphi 7, tvarkykles, Latex Paketas, Linux Nedora core v.7 (papildomai suinstaliuota OS pasirinkimui prie WIN XP),Macromedija Flash MX.
2008.03.03	1. Informacinės technologijos; 5-6 kl. (Versecko); 2. Tuxtype
2008.03.03	Mokamosios - microsoft Office, Open office, opera, mozilla, adobe acrobat reader, kitos... MKRĮ skirta programa.
2008.03.03	Welcome (Anglų kalba)

2008.03.03	IT5-6 klasėms
2008.03.04	Fiztestai Fizika 8 Agrega
2008.03.04	Aišku, MS OFFICE, PICASA2, ADOBE READER 8
2008.03.04	Matematika 11 kl., Stereometrija ir erdviniai kūnai; Sibelius(ir kt. muzikinės programos)
2008.03.04	MS Office
2008.03.04	Net Op School
2008.03.04	Dviračių ir mopedų vairuotojų kelių eismo taisyklių egzamino bilietai
2008.03.04	OS Linux, C++
2008.03.05	Delphi,
2008.03.05	Lygtys, Parabola, Tuxtype2, Hot Potatoes
2008.03.06	Klaviatūros treniruokliai: Atype, Babytype, Aklas; Kirčiavimo programa; Informacinėms technologijoms skirtos mokomosios programos: IT 5-6 kl., Logika, Pascal, Pasmok, Pirmokas
2008.03.14	Jaws magic, winbraile, Laramera 12 programų, Splater ictograms, Intellitools programos: overlaymaker, clasroom suite talkpad, Myga, Brlpaint , ir dar apie 50 kitų.
2008.04.13	Kirčiavimas. Naudojame nuotolinio mokymo(-si) sistemą MOODLE, Turbo paskalis, Paskalio algoritmai

2. PRIEDAS. Apklausoje dalyvavusių mokyklų sąrašas

Data	Mokyklos pavadinimas:
2008.03.03	Raseinių "Žemaičio" gimnazija
2008.03.03	Druskininkų "Atgimimo" vidurinė mokykla
2008.03.03	Lygumų vidurinė mokykla
2008.03.03	Jurbarko r. Eržvilko vidurinė mokykla
2008.03.03	Jurbarko Vytauto Didžiojo vidurinė mokykla
2008.03.03	Jiezno gimnazija
2008.03.03	Vilniaus r. Lavoriškių vid. mokykla
2008.03.03	Vilniaus Mykolo Biržiškos gimnazija
2008.03.03	Kėdainių Atžalyno vidurinė
2008.03.03	Vilniaus r. Buivydyžių vidurinė mokykla
2008.03.03	Panevėžio "Vyturio" vid. mok.
2008.03.03	Telšių "Atžalyno" vidurinė mokykla
2008.03.03	Panevėžio r. Krekenavos Mykolo Antnaičio gimnazija
2008.03.03	Radviliškio Dariaus ir Girėno vidurinė mokykla
2008.03.03	Alytaus Putinų vid. m-kla
2008.03.03	Radviliškio rajonas, Baisogalos vidurinė mokykla
2008.03.03	Šalčininkų r. P.K.Bžostovskio vid. m-kla
2008.03.03	VšĮ Liubertienės vidurinė mokykla
2008.03.03	Telšių „Džiugo“ vidurinė mokykla
2008.03.03	Kauno Palemono vidurinė mokykla
2008.03.03	Rokiškio "Romuvos" gimnazija
2008.03.03	Kauno raj. Ugnės Karvelis gimnazija
2008.03.03	Vilniaus Salininkų vidurinė mokykla
2008.03.03	Kauno raj. Piliuonos vidurinė mokykla
2008.03.03	Marijampolės "Šaltinio" vidurinė mokykla
2008.03.03	Panevėžio raj., Velžio gimnazija
2008.03.03	Anykščių r. Svėdasų Juozo-Tumo Vaižganto gimnazija
2008.03.03	Šakių raj., Plokščių vidurinė mokykla
2008.03.03	Kaišiadorių Vaclovo Giržado vidurinė mokykla
2008.03.03	Kretingos Pranciškonų gimnazija
2008.03.03	Švėkšnos "Saulės" vidurinė mokykla
2008.03.03	Endriejavo vidurinė mokykla, Klaipėdos rajonas
2008.03.03	Jonavos Senamiesčio gimnazija

2008.03.03	Ukmergės Antano Smetonos gimnazija
2008.03.03	Kauno Jono Basanavičiaus vid. mokykla
2008.03.03	Vilniaus Juozo Tallat-Kelpšos konservatorija
2008.03.03	Šeduvos gimnazija
2008.03.03	Vilniaus Baltupių vid. m-kla
2008.03.03	Anykščių Jono Biliūno gimnazija
2008.03.03	Kalvarijos suaugusiųjų vidurinė mokykla
2008.03.03	M.Slančiausko gimnazija, Joniškis
2008.03.03	Šakių „Žiburio“ gimnazija
2008.03.03	Vilniaus licėjus
2008.03.03	Klaipėdos "Žaliakalnio" gimnazija
2008.03.03	Klaipėdos "Santarvės" pagrindinė
2008.03.03	Garliavos Juozo Lukšos gimnazija
2008.03.04	Klaipėdos Vytauto Didžiojo gimnazija
2008.03.04	Kalvarijos gimnazija
2008.03.04	Seirijų vidurinė mokykla, Lazdijų raj.
2008.03.04	Klaipėdos raj., Vydmantų vidurinė mokykla
2008.03.04	Vilniaus Žemynos gimnazija
2008.03.04	Marijampolės Petro Armino vidurinė mokykla
2008.03.04	Vilniaus Mstislavo Dobužinskio vidurinė mokykla
2008.03.04	Raseinių rajono Šaltinio vidurinė mokykla
2008.03.04	Tauragės "Aušros" pagrindinė mokykla
2008.03.04	M. Slančiausko gimnazija, Joniškis
2008.03.05	Baltosios Vokės "Šilo" vidurinė mokykla
2008.03.05	Kauno Šančių vid. mokykla
2008.03.05	Šiaulių Gytarių vid. m-kla
2008.03.06	Panevėžio 5-oji vidurinė mokykla
2008.03.06	Visagino Sedulinos vid. mokykla
2008.03.06	Ukmergės „Šilo“ vid. mokykla
2008.03.07	Lapių pagrindinė mokykla
2008.03.10	Takų r. Paluknio „Medeinos“ vid.
2008.03.12	Zarasų "Ažuolo" gimnazija
2008.03.13	Rietavo Lauryno Ivinskio gimnazija
2008.03.13	Raseinių savivaldybės šaltinio vidurinė mokykla
2008.03.14	Lietuvos aklųjų ir silpnaregių ugdymo centras (LASUC)