

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Aldona Lionikienė  
Tomas Lionikas

## **Semantinė paieška įdarbinimo paslaugų sistemai**

Magistro darbas

Darbo vadovė

doc. dr. L. Nemuraitė

Kaunas, 2006

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Aldona Lionikienė  
Tomas Lionikas

**Semantinė paieška įdarbinimo paslaugų sistemai**

Magistro darbas

Kalbos konsultantė

2006-05

doc. dr. J. Mikelionienė

Vadovė

2006-05

doc. dr. L. Nemuraitė

Recenzentas

2006-05

doc. dr. J. Matickas

Atliko

2006-05

IFM-0/2 gr. stud.  
Aldona Lionikienė  
Tomas Lionikas

Kaunas, 2006

# TURINYS

SUMMARY.....	6
1. ĮVADAS .....	7
2. PAIEŠKOS ĮDARBINIMO PASLAUGŲ SISTEMOSE ANALIZĖ.....	10
2.1. Egzistuojančių įdarbinimo paslaugų sistemų funkcionalumo apžvalga.....	11
2.1.1. CV-Online.....	11
2.1.2. CV.lt.....	12
2.1.3. Monster .....	13
2.1.4. Eures – Europos darbo mobilumo portalas.....	13
2.1.5. Įdarbinimo paslaugų sistemų funkcionalumo apibendrinimas .....	13
2.2. CV duomenų struktūros ir pateikimo galimybių apžvalga.....	16
2.2.1. Reziümė palyginimas su CV.....	17
2.2.2. Bendros CV dalys .....	18
2.3. Įdarbinimo paslaugų sistemos su semantine paieška modelis .....	21
2.3.1. Sistemos galimybių tyrimas.....	21
2.3.2. Semantinių metodų taikymo galimybės įdarbinimo procese.....	22
2.4. Paieškos mechanizmų panaudojimas įdarbinimo sistemos modelyje.....	23
2.4.1. Raktažodžiu pagrįsti paieškos mechanizmai .....	24
2.4.2. Semantinės paieškos metodas.....	24
2.4.3. Paieškos mechanizmų tobulinimo galimybės .....	25
2.4.4. Paieškos metodų palyginimas.....	26
2.5. Semantinės paieškos modelio realizacijos galimybės ir sunkumai .....	27
2.5.1. Sistemos kūrimo įrankiai .....	27
2.5.2. Vidinio duomenų atvaizdavimo problemos.....	28
2.5.3. Duomenų pateikimo vartotojui problemos .....	30
2.5.4. Duomenų suliginimo problemos.....	30
2.5.5. Įvedamų duomenų korektiškumo problemos ir siūlomi sprendimai .....	31
2.5.6. Ontologijų ir semantinio tinklo panaudojimo poreikis ir problemos.....	33
2.6. Analizės išvados.....	34
3. SIŪLOMAS ĮDARBINIMO PASLAUGŲ SISTEMOS MODELIS.....	36
3.1. Veiklos kontekstas.....	36
3.2. Sistemos vartotojai.....	37
3.3. Siūlomos sistemos funkcijos .....	37

3.4.	<i>Įdarbinimo sistemos veiklos proceso koncepcija</i> .....	38
3.5.	<i>Veiklos procesų modelis</i> .....	39
3.6.	<i>Konceptualūs dalykinės srities modeliai</i> .....	41
3.7.	<i>Dalykinės srities klasių modelis</i> .....	42
3.8.	<i>Sistemos architektūros modelis</i> .....	46
3.9.	<i>Diegimo modelis</i> .....	48
3.10.	<i>Vartotojų teisių valdymas</i> .....	49
3.11.	<i>Nefunkciniai reikalavimai</i> .....	50
4.	<b>ĮDARBINIMO PASLAUGŲ SISTEMOS PROJEKTAS</b> .....	52
4.1.	<i>Panaudojimo atvejų modelis</i> .....	52
4.2.	<i>Sistemos funkcijų sąrašas</i> .....	53
4.3.	<i>Loginė sistemos architektūra</i> .....	62
4.3.1.	<i>Paketas „Vartotojo paslaugos“</i> .....	63
4.3.2.	<i>Paketas „Veiklos paslaugos“</i> .....	65
4.3.3.	<i>Paketas „Duomenų paslaugos“</i> .....	67
4.4.	<i>Panaudojimo atvejų sekų diagramos</i> .....	67
4.5.	<i>Panaudojimo atvejų veiklos diagramos</i> .....	72
4.6.	<i>Objektų būsenų kaitos diagramos</i> .....	77
4.7.	<i>Duomenų bazės modelis</i> .....	79
5.	<b>PROGRAMINĖ REALIZACIJA INTERNETE</b> .....	84
5.1.	<i>CV pateikimas</i> .....	84
5.2.	<i>Darbo pasiūlymo pateikimas</i> .....	90
5.3.	<i>Darbuotojų paieška</i> .....	94
5.4.	<i>Administravimo galimybės</i> .....	95
6.	<b>SISTEMOS KOKYBĖS ĮVERTINIMAS</b> .....	97
6.1.	<i>Įdarbinimo paslaugų sistemos kokybės vertinimo metodas</i> .....	97
6.2.	<i>Įdarbinimo paslaugų sistemos kokybės vertinimo rezultatai</i> .....	99
6.3.	<i>Sukurtos sistemos palyginimas su kitomis įdarbinimo sistemomis</i> .....	101
6.4.	<i>Modelio semantinio turtingumo ir paieškos algoritmo vertinimas</i> .....	104
7.	<b>IŠVADOS</b> .....	107
8.	<b>LITERATŪRA</b> .....	109
	<b>SANTRUMPŲ IR TERMINŲ ŽODYNAS</b> .....	113
9.	<b>PRIEDAI</b> .....	114
	<i>1 Priedas. Straipsnis skelbtas konferencijoje „Informacinės technologijos 2006“</i> .....	114
	<i>2 Priedas. Straipsnis skelbtas konferencijoje „Informacinės technologijos 2005“</i> .....	120
	<i>3 Priedas. Straipsnis skelbtas konferencijoje „Informacinės technologijos 2006“</i> .....	125

### **Šio darbo autorių indėlis:**

Tomo Lioniko indėlis:

- Literatūros analizė, projektavimo metodologijų analizė
- Reikalavimų analizė (verslo atstovo ir administravimo galimybės)
- Sistemos architektūros projektavimo darbai (verslo atstovo, dalis administravimo ir paieškos metodo)
- Duomenų modelio projektavimo darbai, klasifikatorių analizė
- Verslo atstovo posistemės ir paieškos metodo realizacija
- Sukurtos sistemos testavimo ir tobulinimo darbai
- Modelio sematinio turtingumo ir paieškos algoritmo vertinimas

Aldonos Lionikienės indėlis:

- Dalykinės srities analizė, projektavimo metodologijų analizė
- Reikalavimų analizė (kandidato galimybės)
- Sistemos architektūros projektavimo darbai (kandidato, dalis administravimo ir paieškos metodo)
- Duomenų modelio projektavimo darbai ir realizacija DBVS, žodynų sudarymas
- Kandidato, administravimo posistemių realizacija
- Sukurtos sistemos testavimo ir tobulinimo darbai
- Sukurtos sistemos kokybės vertinimas

# **SEMANTIC SEARCH FOR ENGAGEMENT SERVICES SYSTEM**

## **SUMMARY**

Recruitment service domain is one of the most relevant domains, where more advanced and effective semantic search methods and complex matching techniques must be applied. Recruitment system is a specific portal, designated for job seekers and employers. The main goal of this work is to create online recruitment system based on semantic search for preselecting candidates and to investigate the principles for creating such systems. We analyze semantic matching algorithm which would improve query results, the realization chances of such a scenario from the technological viewpoint and describe a prototypical implementation of the required technological infrastructure. Using current standards and classifications it is possible to create human resource ontology allowing semantic annotation of job postings and applications. This work is devoted for requirements specification, design and implementation of recruitment system, allowing to deploy and examine various semantic matching techniques. Using Semantic Web technologies in the domain of online recruitment, could substantially increase market transparency, lower the transaction costs for employers, and change the business models of the intermediaries involved.

## 1. ĮVADAS

Efektyvios paieškos sistemos sukūrimas ir nuolatinis tobulinimas yra viena iš svarbiausių informacijos išteklių internete pasiekiamumo sąlygų. Pasaulyje yra naudojama ir nuolat kuriama daug paieškos sistemų, kurių kiekviena yra savaip geresnė ar pranašesnė. Kai kurios jų yra specializuotos vienam konkrečiam verslo uždaviniui įgyvendinti. Viena iš tokių aktualių sričių, kur yra reikalingi efektyvūs paieškos ir sudėtingi sutapatavimo mechanizmai, yra įdarbinimo tarpininkavimo paslaugų sritis.

**Darbo tikslas.** Pagrindinis šio magistrinio darbo tikslas yra sukurti įdarbinimo sistemos modelį ir programinę įrangą, kuri leistų išsamiai aprašyti profesinę kvalifikaciją, kompetenciją, įgūdžius ir sudarytų semantinės paieškos galimybes. Mokslinis darbo tikslas būtų ištirti interneto sistemų kūrimo principus, kuriais remiantis sukurtos sistemos užtikrintų kuo didesnes semantinės paieškos galimybes.

Įdarbinimo paslaugų sistema - tai specifinis portalas, skirtas ieškantiems darbo žmonėms ir siūlantiems darbo vietas verslo atstovams. Uždavinius, iškilusius realizuojant šią sistemą, galima skirstyti į:

- CV ir darbo pasiūlymo struktūros specifikavimas ir atitinkamų priemonių, įgalinančių vartotojus pateikti CV ar darbo pasiūlymą, sukūrimas;
- apibrėžtų žodynų įvairioms sritims sudarymas, remiantis Lietuvoje ir Europoje patvirtintų klasifikatoriais;
- semantinio paieškos algoritmo, leidžiančio, panaudojant semantinį sulyginimą, atlikti paiešką sistemoje, koncepcijos realizacija;
- trijų lygių sistemos architektūros realizavimas, leidžiančios, neprisirišant prie taikomųjų programų sluoksnio, panaudoti įvairias taikomas programas, plečiant sistemos funkcionalumą ir įvairius semantinius algoritmus;
- vartotojų teisėmis sistemoje pagrįstos prieigos prie sistemos informacijos resursų ir paslaugų įgyvendinimas.

Siekiant kaip įmanoma geriau apibrėžti CV ir darbo pasiūlymo reikalavimus, buvo atlikta išsami daugelio populiarių įdarbinimo paslaugų sistemų apžvalga, analizuoti CV ir amerikietiško atitiktens – reziumė, taip pat ir darbo pasiūlymų sudarymo principai ir sistemų vartotojams teikiamos paslaugos.

Buvo atlikta Lietuvoje ir Europos Sąjungoje patvirtintų įvairių sričių klasifikatorių analizė, kuriais pasinaudojant, buvo sudaryti apibrėžti žodynai, apibūdinantys profesijas, mokslo šakas bei kitas klasifikuotinas sritis. Šie žodynai yra reikalingi vartotojo pateikiamų duomenų teisingumui garantuoti ir sudaro galimybę panaudoti duomenų semantinę anotaciją. Išanalizuoti paieškai realizuoti naudojami semantiniai sulyginimo algoritmai, leido daryti prielaidas sistemos architektūros kūrimui, kad vieną semantinį metodą būtų galima nesudėtingai pakeisti kitu.

Analizuojant įvairią mokslinę literatūrą, susijusią su nagrinėjamomis technologinėmis problemomis, sudarytas koncepcinis įdarbinimo paslaugų sistemos modelis. Esminiai sudaryto modelio komponentai, būtini semantinių paieškos algoritmų tyrinėjimui, yra sėkmingai realizuoti ir visa sistema yra įdiegta bandomojoje aplinkoje.

Tyrinėjant įvairias įdarbinimo paslaugų sistemas, buvo išskirta visa aibė vartotojui teikiamų paslaugų, iš kurių realizacijai buvo atrinktos pačios svarbiausios, kurios yra būtinos sistemos vartotojų normaliam darbui su sistema užtikrinti. Paieškos algoritmų tyrinėjimui nebūtino funkcionalumo buvo atsisakyta, kadangi jis neturėtų esminės įtakos galimybių sudarymui tirti algoritmus. Ypač dėmesys koncentruotas į išsamaus duomenų modelio sudarymą, būtent kuris ir turi esminę įtaką algoritmų tyrimo galimybių sudarymui.

Numatomi programinio produkto ir su juo susijusios dokumentacijos naudotojai – Kauno technologijos universiteto Informacijos sistemų katedros mokslo darbuotojai, kitų universiteto padalinių ir kitų aukštųjų mokyklų ar verslo įmonių informacinių sistemų specialistai. Programinis produktas bus naudojamas semantinių metodų tyrinėjimui. Vėliau, pakankamai išstobulinius semantinius paieškos mechanizmus, galimi komerciniai diegimai įmonėse.

Šio darbo rezultatas – įdarbinimo paslaugų katalogo su semantine paieška kūrimo metodika ir programinė realizacija, o taip pat suformuluoti bendresni semantinę paiešką užtikrinančių sistemų kūrimo principai.

Darbo metu pagrinde buvo remtasi moksline literatūra, t.y. straipsniais, pranešimais konferencijose, knygomis, kur analizuojamos semantinės paieškos realizavimo galimybės bei tokių metodų taikymas įdarbinimo sistemose.

Darbo pradžioje, analizės dalyje pateikiama išsami įdarbinimo paslaugas teikiančių sistemų analizė, dėmesį koncentruojant į būdingiausias tokių sistemų vartotojams teikiamas paslaugas. Taip pat aptariami išanalizuoti jose naudojami paieškos metodai, su jų realizavimu susijusios problemos, pristatomi tarptautiniu ir Lietuvos mastu pripažinti įvairių sričių klasifikatoriai. Toliau darbe yra pristatomas siūlomas įdarbinimo paslaugų sistemos, naudojančios semantinius paieškos metodus, modelis. Projektinėje dalyje aprašyti svarbiausi



projektiniai ir techniniai sukurto produkto – įdarbinimo paslaugas teikiančios sistemos – aspektai. Pateikiami sistemai keliami funkciniai reikalavimai, sukurtos sistemos loginės architektūros vaizdas, veiklos, sekų bei būsenų diagramos, suformuotas duomenų bazės modelis. Programinės realizacijos skyriuje aprašoma įdarbinimo paslaugas teikiančios sistemos realizacija, pristatomos realizuotos esminės ir aktualiausios funkcijos sukurtoje įdarbinimo paslaugų sistemoje. Sistemos kokybės vertinimo skyriuje galima susipažinti su kokybės analizei skirtu tyrimo rezultatais.

Darbo rezultatai buvo pristatyti konferencijose „Informacinės technologijos 2006“, „Informacinės technologijos 2005“ ir išspausdinti straipsniai konferencijų leidiniuose.

## 2. PAIEŠKOS ĮDARBINIMO PASLAUGŲ SISTEMOSE ANALIZĖ

Pasaulyje nuolat auga bendras kompiuterizacijos laipsnis ir informacinių technologijų skvarba į kasdieninį žmogaus gyvenimą. Dabartiniu metu daugelis žmogaus veiklos sričių išsivysčiusiose šalyse yra bent iš dalies kompiuterizuotos arba žmogus netgi visiškai yra išstumtas iš tam tikros veiklos, kur visą jo darbą atlieka skaičiavimo technika, darydama tai daug preciziškiau, tiksliau ir greičiau. Savaiame suprantama, kad kuo didesnis kompiuterizacijos lygis, tuo mažiau reikia žmogaus darbo jėgos. Tos veiklos sritys, kuriose vis dar reikalingi žmogiškieji resursai, reikalauja žmonių su adekvačia kvalifikacija, sugebėjimais bei patirtimi. Taigi labai svarbus, lemiantis sėkmingą įmonės ar kompanijos veiklą, faktorius yra joje dirbantis personalas.

Taip pat labai didelę įtaką sėkmingai įmonės veiklai turi joje dirbančių darbuotojų motyvacija. Ji yra būtina siekiant užtikrinti efektyvų darbą ir gerus rezultatus. Remiantis psichologo Abrahamo Maslou (Abraham Maslow) suformuota žmogaus poreikių piramide galima teigti, kad žmogui patenkinus savo fiziologinius, saugumo bei socialinius poreikius, svarbiausia yra tobulėjimas ir savęs realizavimas. Tai reiškia, kad kiekvienas žmogus yra individualybė, galinti visiškai atsiskleisti tik tam tikromis sąlygomis. Darbuotojui turi būti sudarytos tinkamos darbo sąlygos, kad galėtų efektyviai dirbti, suteiktos socialinės garantijos tam, kad jis jaustųsi ramus dėl savo ateities. Taip pat darbuotojui yra svarbu ir aktualu dirbti mėgstamą darbą, kadangi tik dirbdamas jam patinkantį darbą, žmogus gali maksimaliai save realizuoti ir tobulėti.

Taigi darbdaviui reikalingas toks darbuotojas, kuris turėtų didžiausią potencialą darbui tinkamai atlikti, o darbuotojui reikalinga tokia darbovietė, kur jis maksimaliai galėtų panaudoti savo sukauptas žinias ir toliau tobulėti.

Kaip jau minėta, abi pusės, tiek darbdavys, tiek darbuotojas, kelia savo reikalavimus, ir turi savo poreikius bei pageidavimus. Darbdaviui rasti gerą darbuotoją, atitinkantį jo lūkesčius, nėra taip lengva. Personalo atranka yra sudėtingas procesas, reikalaujantis daug įmonės vidinių resursų. Šį procesą sudaro tokie žingsniai:

1. Reikalavimų laisvai darbo vietai suformulavimas
2. Paskelbimas apie laisvą darbo vietą (žmonių paieška darbo vietai užimti).
3. Kandidatų pateiktų paraiškų (CV) analizė.
4. Labiausiai tinkamo žmogaus pasirinkimas.

Paskelbti apie laisvą darbo vietą yra be galo daug ir įvairių būdų, pradedant masinės informacijos priemonėmis ir baigiant informacijos platinimu per pažįstamus žmones.

Tuo tarpu darbo ieškančiajam reikia sekti informaciją, skelbiamą įvairiose informacijos platinimo vietose, internete bei gaunamą per jo aplinkos žmones. Taip pat reikia pildyti prašymus, paraiškas, CV, ieškoti rekomendacijų, na o potencialiam darbdaviui pakvietus, reikia eiti pokalbiui ir vėliau laukti galutinio atsakymo dėl laisvos darbo vietos užėmimo.

Taigi siekiant palengvinti personalo atrankos ir darbo paieškos procesus, yra tikslinga kompiuterizuoti daugiausia laiko ir žmogiškųjų resursų reikalaujančius jų etapus.

Įdarbinimo procese daugiausia žmogaus pastangų ir laiko reikalauja pirmieji personalo atrankos etapai, t. y. paskelbimas apie laisvą darbo vietą (žmonių paieška darbo vietai užimti) bei kandidatų pateiktų paraiškų (CV) analizė. Įdarbinimo paslaugų sistemos palengvina įdarbinimo procesą, sumažinant laiko ir pastangų resursus vykdant personalo atranką [1]. Tokios sistemos skirtos darbą siūlančiam verslo atstovui, ieškančiam gero darbuotojo, bei kandidatui, įsidarbinti siekiančiam asmeniui, ieškančiam jo poreikius ir kvalifikaciją maksimaliai atitinkančio darbo.

## **2.1. Egzistuojančių įdarbinimo paslaugų sistemų funkcionalumo apžvalga**

Internetė galima rasti daug komercinių įdarbinimo paslaugų sistemų realizacijų, kurios teikia vienokio ar kitokio tipo įdarbinimo tarpininkavimo paslaugas. Atliekant tokių sistemų analizę, buvo siekiama išgryninti esminį vartotojui teikiamą funkcionalumą ir identifikuoti CV bei darbo pasiūlymo atributų aibę.

Toliau pateikiama keletas Lietuvos ir pasaulio kompanijų, teikiančių įdarbinimo paslaugas internete, sistemų apžvalga. Šių kompanijų svetainės buvo nagrinėjamos, renkant reikalavimus kuriamai sistemai, identifikuojant silpnąsias jų vietas, siekiant išvengti klaidų pakartojimo kuriamoje sistemoje, bei pasirinkti geriausias tokio pobūdžio sistemų savybes.

### **2.1.1. CV-Online**

CV-Online [2] ieškantiems darbo asmenims suteikia galimybę įkelti savo CV į jų duomenų bazę, peržiūrėti viešai prieinamus darbo skelbimus, ieškoti konkrečios įmonės darbo pasiūlymų, taip pat suteikiama informacija bei patarimai karjeros klausimais. Tuo tarpu darbdaviams sistema teikia tradicinės ir internetinės personalo atrankos paslaugas. Sistemoje siūlomas trijų variantų CV: pagrindinis, standartinis ir išplėstinis. Pagrindinis, dar vadinamas studentišku, yra labai skurdus savo galimybėmis, kadangi galima pateikti tik asmeninius duomenis, kalbų mokėjimą, kompiuterinius įgūdžius ir pareikšti pageidavimus darbui. Kiti CV variantai yra išsamesni ir jau yra galimybė pateikti beveik visus duomenis apie save, kokių tik gali prireikti darbdaviui. Sistemos pastebėtas trūkumas yra tai, kad vartotojui (ieškančiam darbo

kandidatui), nėra suteikiama galimybė keisti savo CV tipą, pavyzdžiui, jei vartotojas yra užpildęs pagrindinio tipo CV ir nori pakeisti į standartinį tipą (išsamesnį), kandidatas yra priverstas pirmiausia pašalinti savo CV ir tuomet kurti pageidaujamo tipo naują CV.

CV struktūroje pasigendama galimybės nurodyti savo organizacinius, kūrybinius, socialinius, techninius ar kitokio pobūdžio įgūdžius. Sistemoje, pildant CV, kompiuterinių įgūdžių pasirinkimas iš sąrašo realizuotas labai nekokybiškai ir nepatogiu vartotojui būdu.

Sistemos privalumas yra galimybė pateikti CV ne vien lietuvių kalba, bet ir anglų, bet čia iškart yra pastebimas toks trūkumas, kad tik vienas CV variantas bus matomas darbdaviams, o taip yra užkertama galimybė kandidatui būti pastebėtam tiek Lietuvos, tiek užsienio kompanijū.

Internetinės personalo paslaugos yra tik tokios, kad į verslo atstovo darbo pasiūlymą atsiliepia to darbo pageidaujantis kandidatas, arba darbdavys pats ieško kandidato pagal tam tikrus kriterijus CV-Online duomenų bazėje. Taigi pati sistema nevykdo jokių kompiuterizuotos kandidatų atrankos veiksmų, ir visas paieškos bei atrankos procesas paliekamas atlikti pačiam verslo atstovui. Tuo tarpu kandidatai turi nuolat peržiūrinėti naujus darbo skelbimus ir siūlyti save, siunčiant CV, laisvoms darbo vietoms užimti.

### 2.1.2. CV.lt

CV.lt [3] portalas yra panašus į CV-Online sistemą. Pastebėti tam tikri skirtumai, kurie buvo naudingi specifikuojant kuriamos sistemos reikalavimus. Šioje sistemoje visiems asmenims, ieškantiems darbo, siūloma užpildyti vienodos struktūros CV, kuri yra panaši į CV-Online išplėstinį CV. Suteikiama galimybė pasirinkti įvedamo CV kalbą, anglų arba lietuvių. Vienu metu sistemoje galima turėti daugiau negu vieną aktyvų CV, kuris būtų prieinamas verslo atstovams. Šio portalo siūloma CV struktūra yra viena išsamesnių lyginant su kitų sistemų siūlomais CV, visgi čia yra taip pat pasigendama įvairių kitų žmogaus įgūdžių (išskyrus kompiuterinius bei kalbų) nurodymo galimybių. Sistemoje yra numatyta galimybė vartotojui sukurti daugiau nei vieną bei keliomis kalbomis motyvacijos laišką, kurį sistema pasiūlo nusiųsti verslo atstovui kartu su CV. Pildant CV, galima pasirinkti kompanijos CV.lt klientus, t. y. verslo įmones-darbdavius, kuriems kandidato pateiktas CV nebūtų prieinamas. Šioje sistemoje pasigendama verslo atstovo sąsajos demonstracinio varianto. Darbo pasiūlymų paieška yra galima pagal miestą, veiklą/sritį, padalinį ir pareigas. Taip pat pateikiami penkių (Top 5) įmonių darbo siūlymai.

### 2.1.3. **Monster**

Tai vienas didžiausių įdarbinimo portalų pasaulyje, veikiantis 26 šalyse, pagal vartotojo buvimo vietą naudojantis atitinkamą turinį bei kalbą. [4] Šią sistemą panagrinėjus išsamiau, pastebėjome, kad darbo paieškos algoritmas yra paprasčiausiai paremtas raktiniais žodžiais, vietovės ir darbo srities pasirinkimu. Šitoks paieškos metodas tik ap sunkina vartotoją, pareikalaujamas daug laiko nagrinėjant paieškos gražintus rezultatus arba pakartotinai formuoti užklausos raktą, kol paieškos rezultatų aibė yra aprėpiama žmogui. Dėl prastos (neišsamios) CV struktūros kandidatai neturi galimybės pabrėžti savo kompetencijos ir sugebėjimų.

### 2.1.4. **Eures – Europos darbo mobilumo portalas**

Tai Europos Sąjungos Komisijos remiamas projektas, skirtas užtikrinti, kaip jie patys teigia [5], laisvam darbo jėgos judėjimui Europos Sąjungos mastu. Ši sistema oficialiai pradėjo veikti 2003 m. rugsėjo mėn, 2004 m. gegužės mėn. apsilankymų skaičius siekė 800 000 per mėnesį. Portalas yra išverstas į 20 kalbų, tačiau pati duomenų bazė veikia tik 3 kalbomis, t. y. anglų, vokiečių bei prancūzų. Visgi sistemoje nėra išspręstas klausimas susijęs su daugiakalbiškumo problema. Patys sistemos kūrėjai vartotojus perspėja, kad jei ieškodamas darbo kandidatas panaudos anglišką reikšminį žodį (pvz. „waiter“), jis tikriausiai neras tų pačių skelbimų, kuriuos rastų, panaudodamas prancūzišką (pvz. „serveur“) ar vokišką reikšminį žodį. Čia talpinami darbo pasiūlymai bei kandidatų atranka vykdoma visoje Europos Sąjungoje. Pateikiama nemažai informacijos, susijusios su gyvenimo ir darbo sąlygomis įvairiose Europos šalyse. Kandidatams pateikiamas geros struktūros, pakankamai išsamus CV, kurio padedami jie gali rasti kvalifikaciją ir jų patirtį atitinkančius darbus. Taip pat kandidatams siūloma iki šiol nė vienam tokio tipo portale nesutikta galimybė ieškoti darbo pasiūlymų pagal savo CV duomenis bei pageidavimus potencialiam darbui.

### 2.1.5. **Įdarbinimo paslaugų sistemų funkcionalumo apibendrinimas**

Kaip matyti iš apžvelgtų egzistuojančių įdarbinimo paslaugų sistemų apžvalgos, daugelis sistemų siūlo galimybę pateikti CV keliomis kalbomis arba keliais detalumo lygiais. Dėl kuriamos sistemos specifikos, buvo apsiribota ties CV pateikimu tik lietuvių kalba, realizuojant pilną sistemos vartotojų valdymą ir priėjimo prie sistemos paslaugų kontrolę. Apibendrinant galima teigti, kad projektuojant kuriamą sistemą, jos funkcionalumas buvo apribotas tiek, kad

tenkintų minimalius vartotojo reikalavimus ir įgyvendintų būdingiausias įdarbinimo paslaugų sistemų teikiamas paslaugas.

Pagal galimybes apžvelgus projektus matyti, kad sistemos naudoja raktažodžiais paremtą paiešką, kartais su minimaliais semantikos taikymais, ir nėra pilnai įsisavinę pažangesnių semantinių paieškos metodų [6]. Taip yra dėl kelių priežasčių. Pirmiausia tai yra dėl to, kad semantinės paieškos mechanizmų realizacija įdarbinimo paslaugas teikiančiose sistemose yra labai brangiai kainuojantis uždavinys dėl savo sudėtingumo ir specifikos kiekvieno diegimo atveju. Taip pat nepavyko rasti sistemos su pažangiomis semantinėmis technologijomis dėl to, kad tokios sistemos yra komercinės ir priėjimas prie paieškos mechanizmų yra griežtai mokamas, bei sistemos savininkai negali arba atsisako pateikti bet kokią informaciją apie paieškos sistemos ypatumus. Atliekant semantinių paieškos metodų analizę, pagrinde buvo remtasi moksline literatūra ir vykdomais pilotiniais projektais pasaulyje, kuriuose stengiamasi sukurti semantinio žiniatinklio įdarbinimo paslaugų sistemas.

Apžvelgtų įdarbinimo paslaugas teikiančių sistemų funkcionalumo palyginimas pateiktas 1 lentelėje.

Lentelė Nr.1. Įdarbinimo sistemų funkcionalumo palyginimas

Įdarbinimo sistema Charakteristika	CV.lt	CV-Online	Monster	Eures
CV statusas	Atviras, bekontaktis, konfidencialus	Aktyvus, pasyvus, blokuotas	Privatus, viešas	Baigtas, prieinamas, neprieinamas
CV kalba	Lietuvių, anglų	Lietuvių, anglų	Anglų	Anglų (+18kt)
Informacijos nerodymas darbdaviams	Pasirinktų darbdavių blokavimas	Pasirinktų darbdavių blokavimas	Asmeninės, rekomendacijų informacijos nerodymas	Asmeninės, darbo patirties informacijos nerodymas
CV peržiūra, formavimas spausdinimui	Yra	Yra	Yra	Yra
Darbo pasiūlymo peržiūra, formavimas spausdinimui	Yra	Yra	Yra	Yra
CV statistikos peržiūra	Yra	Yra	Nėra	Yra
Darbo pasiūlymo statistikos	Yra	Yra	Yra	Yra

peržiūra				
Siųsti CV darbdaviui	Yra	Yra	Nėra	Nėra
Motyvacinio laiško patalpinimas	Yra	Nėra	Nėra	Nėra
Pranešimai apie naujus darbo skelbimus	Yra	Yra	Nėra	Nėra
Darbo vietos siūlymas kandidatui	Nėra	Nėra	Nėra	Yra
Darbo pasiūlymų paieška pagal kriterijus	Yra, 5 kriterijai	Yra, pagal vieną iš 7 kriterijų	Yra, 2 kriterijai	Yra, 10 kriterijų
Darbo pasiūlymo siuntimas draugui	Yra	Yra	Yra	Nėra
<i>CV informacijos pateikimo galimybės</i>				
Asmeninė informacija	Yra	Yra	Yra	Yra
Išsilavinimas	Yra	Yra	Yra	Yra
Darbo patirtis	Yra	Yra	Yra	Yra
Mokymai, kursai	Yra	Yra	Nėra	Nėra
Kalbos	Yra	Yra	Yra	Yra
Kompiuteriniai įgūdžiai	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Yra (laisvu tekstu)
Kiti įgūdžiai	Nėra	Nėra	Yra	Yra
Narystė	Yra	Yra	Yra	Nėra
Asmeninės savybės, hobi	Yra	Yra	Nėra	Nėra
Vairavimo įgūdžiai	Yra	Yra	Nėra	Yra
Rekomendacijos	Yra	Yra	Yra	Nėra
Prisistatymas	Yra	Yra	Yra	Yra
Papildoma informacija	Nėra	Yra	Yra	Yra
Pageidavimai darbui	Yra	Yra	Yra	Yra
<i>Darbo pasiūlymo informacijos pateikimo galimybės</i>				
Informacija apie įmonę	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Yra
Darbo sritis	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Nėra

			tekstu)	
Pareigos	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Yra
Darbo pobūdis	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Yra
Reikalavimai	Yra	Yra	Yra	Yra
Privalumai	Yra	Yra	Nėra	Nėra
Pasiūlymai	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Nėra
Kontaktai	Yra	Yra	Yra	Yra
Skelbimo galiojimo laikas	Yra	Yra	Nėra	Nėra
Darbo vietovė (geografinė)	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Yra	Yra
Siūlomas darbo užmokestis	Nėra	Nėra	Yra	Yra
Pageidaujama darbo pradžia	Nėra	Nėra	Yra	Nėra

## 2.2. CV duomenų struktūros ir pateikimo galimybių apžvalga

Gyvenimo aprašymas yra labai svarbus „prekybos įrankis“ visiems jį skaitantiems, kuris turi būti pritaikytas tai rinkai, kurioje jis bus naudojamas [7]. CV pagrindinis tikslas yra informuoti ir įtikinti verslo atstovą, kad kandidatas atitinka visus darbo reikalavimus bei pakviesti kandidatą pokalbiui [8]. Todėl CV reikia pateikti trumpą apžvalgą apie kandidatą, t. y. jo asmeninę kontaktinę informaciją, jo įgūdžius, darbo patirtį, turimą kvalifikaciją. Verslo atstovui teprireikia 20-30 sekundžių, kad peržvelgti kandidato CV. Tai reiškia, kad reikia labai greitai darbdavį kuo nors sudominti, kad jus pakviestų pokalbiui [9].

CV naudojami visuomet ir visur, kai ieškoma bet kokio darbo, tačiau nėra griežtos nusistovėjusios CV struktūros. Vienur pateikiamos abstraktesnės asmens detalės, kitur visa informacija aprašoma išsamiai. Profesinio mokymo plėtros Europos centras (European Centre for the Development of Vocational Training) siūlo naudoti jų sudarytą CV struktūrą visų Europos Sąjungos šalių asmenims, ieškantiems darbo. Šis CV, pavadintas Europietišku CV formatu (European CV), pateikiamas 13 kalbų [10]. Aišku, CV struktūra priklauso ir nuo darbo tipo, į kurį pretenduojama. Naudojamos šiek tiek skirtingos CV struktūros, pavyzdžiui, žurnalistinis CV, detalizuotas CV, bazinis CV, profesinis CV, mokomojo personalo CV, profesoriaus CV ir pan. [7]. Norint CV pritaikyti konkrečiai specialybei, internete galima rasti tokių šablonų. Taip pat,



kadangi CV sudarymas yra labai svarbus etapas darbui rasti, pateikiama nemažai informacijos, kaip sudaryti kuo geresnį ir patrauklesnį darbdaviui gyvenimo aprašymą.

Įvairiose šalyse CV rašymo stilius bei struktūra šiek tiek skiriasi, todėl ieškant darbo užsienio šalyse turėtų būti atkreipiamas dėmesys ir į tai, kokioje šalyje pretenduojate dirbti (pvz., CV vienoje šalyje reikalaujama pildyti chronologine tvarka, kitoje – atvirkščiai chronologine) [7].

### 2.2.1. **Reziumė palyginimas su CV**

Reziumė yra trumpa ir glausta santrauka apie kandidato autobiografijos faktus bei jo kvalifikaciją. Paprastai reziumė naudojama, kad informuoti būsimus darbdavius apie pretenduojančio į konkretų darbą asmens tinkamą patirtį, išsilavinimą, kvalifikaciją bei padidinti pokalbio tikimybę [11].

CV daugiausia naudojamas Europoje, kai tuo tarpu Amerikoje, Kinijoje, Australijoje, Naujojoje Zelandijoje ir kai kuriose kitose ne Europinėse šalyse naudojamas reziumė [7]. Šių šalių piliečiai CV naudoja nebent ieškodami darbo užsienyje arba jie kreipiasi dėl mokomojo bei mokslinio darbo vietos. Iš esmės amerikiečių naudojama reziumė yra praktiškai tokia pat kaip Europietiškas CV. Taigi, bendru atveju, pagrindinė informacija naudojama CV yra pritaikoma ir reziumė, bei atvirkščiai. Vis dėl to reiktų atkreipti dėmesį, kad įvairiose šalyse CV ar reziumė stilius bei struktūra yra nevienodi.

Vienas iš CV ir reziumė skirtumų yra apimtis. CV gali būti kelių ir daugiau puslapių ilgio (kai kuriuose šaltiniuose minima net iki 8psl.) [7], kai tuo tarpu reziumė turi būti tik vieno puslapio, išimtinai dviejų, jei kandidatas turi labai plačią patirtį [12]. Taip pat šiek tiek skiriasi CV bei reziumė formatas, t. y. tipinę reziumė struktūrą sudaro tokios antraštės kaip išsilavinimas, patirtis ir įgūdžiai.

CV, lyginant su reziumė, yra smulkiau pateikiama akademinė kandidato kvalifikacija ir teigiamos savybės, taigi CV yra labai tinkamas pretenduojant į akademinį, mokslinį ar valstybinį darbą. Pildant CV pateikiami tokie dokumentai, publikacijos, pristatymai ir narystės, kurių tikrai nereikia pildant reziumė. CV skirtas daugiau akademinėi auditorijai ir jame yra visa informacija apie kandidato akademinę ir intelektualią kvalifikaciją. O reziumė, priešingai nei CV, pateikia asmeniui, pretenduojančiam į konkrečią darbo vietą, būdingus įgūdžius ir darbo patirtį bendresnio pobūdžio auditorijai [13].

Be to, išsilavinimas bei darbo patirtis paprastai CV pateikiama chronologine tvarka, kai tuo tarpu reziumė – atvirkščiai chronologine tvarka [11].

### 2.2.2. **Bendros CV dalys**

Apibendrinus visus galimus CV struktūros variantus, toliau pateikiamos bei aptariamoms pagrindinės ir svarbiausios bendros CV dalys.

- Asmeninė informacija
  - Išsilavinimas
  - Darbo patirtis
  - Įgūdžiai
  - Kalbos
  - Asmeniniai bruožai
  - Pristatymas
  - Papildoma informacija
  - Rekomendacijos
- 
- **Asmeninė informacija**

Šis CV skyrius, kuriame pateikiama visa kandidato asmeninė bei kontaktinė informacija, yra privalomas visuose CV variantuose, tik gali skirtis reikalaujamais duomenimis, t. y. jų išsamumu. Paprastai vartotojų nereikalaujama nurodyti visą galimą informaciją apie save, vartotojas gali pasirinkti, kokius duomenis skelbti [13]. Visgi pagrindinė informacija apie asmenį yra privaloma ir tie laukai pažymimi žvaigždute (\*). Nepatariama, ypač Amerikoje, pateikti tokią informaciją, kaip šeimyninė padėtis, vaikai, lytis, rasė, pilietybė, amžius, nuotrauka, nes tai suteiktų iš anksto galimybę būti diskriminuojamam [14].

- **Išsilavinimas**

Šiame CV skyriuje pateikiama visa informacija apie įgytą vidurinį, profesinį, aukštąjį bei papildomą išsilavinimą, pradedant nuo įgyto vėliausiai [7]. Čia rekomenduojama paminėti visas mokymo įstaigas, kuriose buvo mokomasi ne anksčiau nei 11 metų [11]. Visi lankyti papildomi kursai, susiję su kvalifikacijos kėlimu taip pat turėtų būti paminėti išsilavinimo srityje [7]. Pateikiant informaciją apie konkretų išsilavinimą, taip pat galima pateikti duomenis apie tai, kokie pagrindiniai dalykai buvo dėstomi, ypač jei jie atitinka konkretaus darbo reikalavimus. Reiktų vengti minėti gautus įvertinimus konkrečiuose studijuotuose dalykuose (moduliuose), nebent jie būtų ypatingai geri [15]. Galima šioje srityje paminėti kelias detales apie atliktą baigiamąjį projektą ar apgintą disertaciją [11].

- **Darbo patirtis**

Šiuo CV skyriumi kandidatas (asmuo, ieškantis darbo) pateikia visą informaciją apie dirbamą bei dirbtą darbą ir įgytą darbo patirtį. Nereikia nuvertinti smulkių arba trumpą laiko tarpą trukusių darbų ir jų nepaminėti, nes absoliučiai visa patirtis skatina asmeninį tobulėjimą [13]. Paprastai darbo patirtis nurodoma pradedant vėliausia data, visgi kai kuriose pasaulio šalyse, pavyzdžiui, Vokietijoje, Čekijoje, Slovakijoje, Olandijoje CV darbo patirtis pateikiama atvirkščia chronologine tvarka (t. y. pradedant nuo anksčiausios darbovietės) [7]. Detalesnė darbo patirties informacija paprastai turėtų būti pateikiama kelių paskutinių darbų, nebent jie yra nesusiję su darbu, į kurį pretenduojate arba tuos darbus dirbote labai trumpą laiką. Aprašant darbo patirtį, patartina vengti bet kokių tarpų datose, nebent tie laikotarpiai būtų aprašyti išsilavinimo srityje. Taip pat nepatartina minėti gauto uždarbio [16]. Vardinant pasiekimus konkrečioje darbo vietoje, rekomenduotina vartoti pozityvius veiklą apibūdinančius veiksmožodžius [14]. Įvairiuose šaltiniuose aptinkama galimybė gyvenimo aprašyme nerodyti (paslėpti) informaciją apie darbo patirtį pas konkretų darbdavį [5].

- **Įgūdžiai**

Šiame CV skyriuje pateikiama informacija apie kandidato įgūdžius. Paprastai daugumoje šaltinių prie įgūdžių minimi tik kompiuteriniai įgūdžiai bei vairuotojo pažymėjimo turėjimas, o visi kitokio pobūdžio įgūdžiai tiesiog pamirštami. Visgi taip neturėtų būti, nes atitinkamų įgūdžių turėjimas [10] gali būti labai pravartus konkrečiam darbui, į kurį pretenduojama, o ir asmuo gali įgyti pranašumą prieš kitus pretendentes. Taip pat tai geriau charakterizuoja asmenį, o tai yra aktualu verslo atstovams, ieškantiems jų lūkesčius atitinkančio darbuotojo. Geriausias būdas parodyti įgytus ar pademonstruotus įgūdžius yra apibūdinant tam tikrą praktinę veiklą [13]. Prie kitų įgūdžių taip pat galima paminėti spausdinimo greitį, jei norima darbo, susijusio su duomenų įvestimi ar sekretorės darbu [14]. Prie kompiuterinių įgūdžių pateikiamas gausus programų tipų sąrašas, kurį pasirinkus, atveriamas dar gausnis konkrečių programų sąrašas.

- **Kalbos**

Šis CV skyrius apibūdina kandidato užsienio kalbų mokėjimą skaitymo, rašymo kalbėjimo bei supratimo srityse. Mokėjimo lygis pasirenkamas iš sąrašo (pagrindai/vidutiniškai/gerai/puikiai). Nemokant papildomų kalbų, tai tiesiog neverta minėti [16]. Kai kuriuose šaltiniuose prašoma nurodyti, kuri kalba yra gimtoji, taip tampa tiesiog iš karto aišku, kad šią kalbą kandidatas moka puikiai [2].

- **Asmeninės savybės**

Šiame CV skyriuje kandidatas pateikia informaciją apie savo asmenybę, pomėgius bei domėjimosi sritis. Turėtų būti paminėti tokie pomėgiai ir hobi, kurie atitinka kandidato pretenduojamą darbą [16]. Tai nėra labai svarbi CV skiltis, visgi į ją reiktų atkreipti šiek tiek dėmesio [9], nes šis skyrius leidžia kandidatui pasireikšti kaip esant įdomiai asmenybei ir verslo atstovui suteikia informacijos apie asmenį kaip apie individualybę. Dažniausiai vertinami pomėgiai, demonstruojantys komandinį darbą, organizacinius pasiekimus bei norą nevengti atsakomybės [13]. Platus domėjimosi sričių spektras visad duoda gerų rezultatų, nes darbdavys nori matyti, kad kandidatas gali būti lengvai prisitaikantis skirtingoje aplinkoje. Taip pat jokių būdu nerekomenduotina pateikti tokią informaciją apie savo pomėgius, kuri yra nelabai atitinkanti tikrovę, ir kuria nenorėtumėte diskutuoti pokalbio metu su darbdaviu [14]. Patartina pateikti pavyzdžius ir pabrėžti bet kokius svarbius pasiekimus, susijusius su jūsų pomėgiais bei interesais.

- **Prisistatymas**

Ši CV skiltis neturėtų būti ilga (6-7eilutės). Čia pateikiama trumpa pristatomoji asmeninė informacija darbdaviui apie tai, kas yra kandidatas, ką nuveikė praeityje bei kokie yra jo tikslai, darbo ambicijos, bei ko yra tikimasi iš būsimo darbo [16]. Toks prisistatymas labai vertinamas būsimų darbdavių. Galima išdėstyti karjeros planus bei pabrėžti pagrindines savybes. Demonstravimas, kad kandidatas atsidavęs tam tikrai karjerai, gali būti labai efektyvus darbdavio požiūrio formavimui [14].

- **Papildoma informacija**

Šiame skyriuje pateikiama visa papildoma informacija, kuri nebuvo nurodyta ankstesniuose CV skyriuose. Gali būti pateikti duomenys apie paskelbtas publikacijas spaudoje, turimas licenzijas ar sertifikatus, tai pat nurodoma, narystė įvairiose organizacijose bei visa kita kandidato pageidaujama skelbti informacija.

- **Rekomendacijos**

Šiame skyriuje paprastai pateikiama kelių kandidatų rekomenduojančių asmenų kontaktinė informacija (adresas, telefonas, e-paštas, vardas, pavardė, pareigos, kompanija). Vienas rekomenduojančių asmenų paprastai būna akademinis vadovas, tuo tarpu kitas gali būti buvęs darbdavys, kokios nors socialinės veiklos, ar klubo, kuriam priklauso kandidatas, bendradarbis, taip pat šeimos draugas [13]. Pačios rekomendacijos neturėtų būti dedamos į CV,

nebent to reikalautų darbdavys [9]. Rekomenduotina su rekomenduojančiais asmenimis iš anksto susisiekti ir perspėti bei paprašyti leisti jų informaciją pateikti kandidato CV[16].

- **Pageidavimai būsimam darbui**

Šis CV skyrius skirtas kandidatams pateikti pageidavimus apie norimą darbą, t. y. kokioje darbo srityje jie norėtų gauti darbą, koks būtų pageidaujamas įmonės dydis, tipas, atliekamos pareigos. Taip pat pateikiama galima darbo vieta bei atlyginimas.

- **CV statusas**

Šiame CV skyriuje reikia pasirinkti kalbą, kuria norima pildyti CV, galima pasirinkti tam tikras kompanijas, kurioms kandidato CV būtų neprieinamas taip pat nurodyti darbuotojo statusą, ar tai asmuo dirbantis, ar studijuojantis ir pan. CV taip pat turi aktyvumo statusą. *Atvira CV* galės matyti visos įmonės, kurios yra užsiregistravusios sistemoje ir kurios turi teisę naudotis sistemos paslaugomis. Pasirinkus šį statusą, įmonės su kandidatu galės susisiekti tiesiogiai jo CV nurodytais kontaktiniais duomenimis. *Bekontaktinis CV* bus matomas visoms įmonėms, tačiau jame CV įmonėms nebus rodomas kandidato vardas, pavardė, telefonai, e-pašto adresas, įmonių, kuriose dirbta pavadinimai, pateiktos rekomendacijos ar kiti prisegti dokumentai. Jeigu tai sudomins darbdavius, jie su kandidatu galės kontaktuoti tarpininkaujant šia sistema. Kandidato kontaktinė informacija bus suteikta tik jam sutikus. *Konfidencialus CV* matomas tik CV autoriui.

## **2.3. Įdarbinimo paslaugų sistemos su semantine paieška modelis**

### **2.3.1. Sistemos galimybių tyrimas**

Sistemos vartotojui – verslo atstovui, galėtų būti suteikta galimybė sistemoje paskelbti apie laisvą darbo vietą, nurodant jai savo reikalavimus, pageidavimus bei pasiūlymus, taip pat atskiriems reikalavimams nustatant prioritetus. Darbdaviui pageidaujant, sistema atrinktų labiausiai jo užklausą tenkinančius kandidatus (sistemoje registruotus ir pateikusius savo CV, ieškančius darbo žmones) ir pateiktų jam prioritetizuotą tų kandidatų sąrašą [1]. Tokiu būdu verslo atstovas laisvai galėtų gauti informaciją apie kandidatų, pretenduojančių skelbiamai laisvai darbo vietai užimti, kvalifikaciją, patirtį ir kitą informaciją, kurią kandidatas yra pateikęs.

Verslo atstovas įdarbinimo paslaugų informacinėje sistemoje galėtų atlikti tokius pagrindinius veiksmus:

- registruotis sistemoje ir pateikti pagrindinius duomenis apie savo įmonę;
- paskelbti apie siūlomą darbo vietą bei vėliau koreguoti savo pasiūlymą;
- keisti siūlomos darbo vietos statusą, t. y., ar vieta laisva, ar jau užimta;

- pageidaujant, gauti sistemos atrinktų labiausiai tinkamų kandidatų prioritetizuotą sąrašą;
- peržiūrėti bet kurio kandidato skelbiamus duomenis;
- pakviesti jam tinkamą kandidatą pokalbio (kandidatas gauna iš sistemos pranešimą, kad verslo atstovas pageidauja su juo susisiekti).

Kandidato (asmens, ieškančio darbo) pagrindinės atliekamos funkcijos įdarbinimo paslaugų informacinėje sistemoje:

- registruotis sistemoje ir pateikti duomenis apie save ir vėliau juos koreguoti;
- keisti savo aktyvumo statusą, t. y. ar jis dirbantis, ar bedarbis;
- pateikti pageidavimus (norimas darbo užmokestis, pilna ar nepilna darbo diena ir kt.);
- gauti duomenis apie tuo metu siūlomas darbo vietas;
- pasiūlyti save konkrečiai laisvai, sistemoje siūlomai darbo vietai užimti;
- ieškoti laisvų darbo vietų pagal savo kvalifikaciją (pagal CV).

Naudojimasis šia elektroninių paslaugų sistema leistų verslo atstovams sutaupyti didžiąją dalį laiko, reikalingo darbuotojų paieškai ir atrankai [17]. Taip pat sistema palengvins darbo paiešką kandidatams.

Visą paminėtą funkcionalumą galima įgyvendinti realizuojant semantika ir srities ontologija paremtą tinkamiausių kandidatų ir tinkamiausių darbdavių atrinkimo algoritmą [18]. Šis algoritmas yra reikalingas tam, kad būtų galima maksimaliai sumažinti laiko sąnaudas, reikalingas paraiškų darbo vietai užimti peržiūrai bei analizei. Tai yra sudėtingas algoritmas, kuris lygina kandidato CV duomenis su verslo atstovo siūlomos darbo vietos reikalavimų duomenimis, taip pat atsižvelgiama į verslo atstovo ir kandidato papildomus pageidavimus.

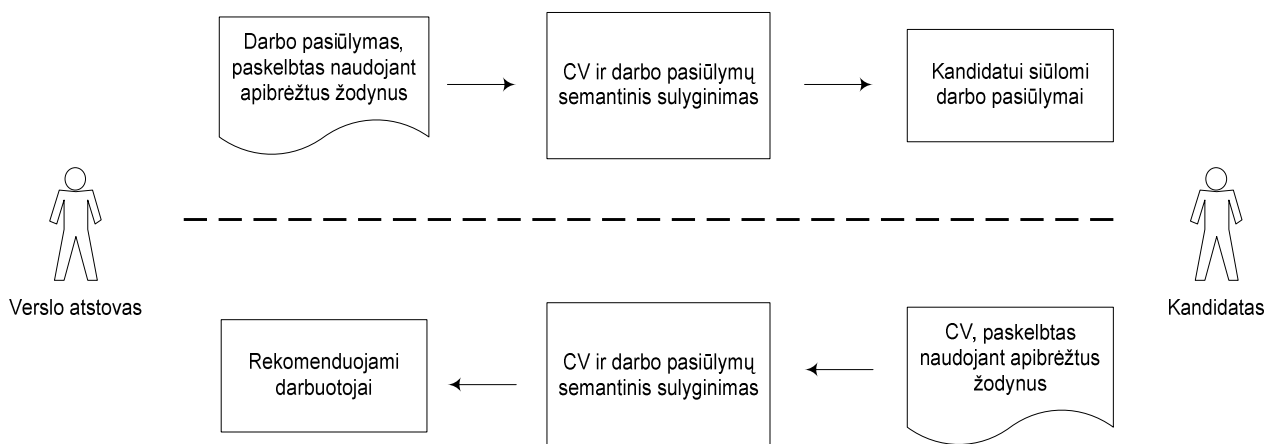
### 2.3.2. Semantinių metodų taikymo galimybės įdarbinimo procese

Įdarbinimo paslaugas teikiančiose sistemose kompiuterizuojamas įdarbinimo procesas susiveda į trijų etapų modelį [19]:

- darbo pasiūlymo / CV paskelbimas;
- paieškos kriterijų formulavimas;
- atrinktų darbo pasiūlymų / CV sąrašas.

Semantinių metodų panaudojimas įdarbinimo procese leidžia atsisakyti paieškos kriterijų formulavimo, vietoj to atliekant CV ir darbo pasiūlymų semantinį suliginimą. Tokiu būdu galima pasiekti didesnę atrankos tikslumą ir išvengti perteklinių duomenų. Šiam uždaviniui įgyvendinti

reikia naudoti apibrėžtus žodynus CV ir darbo pasiūlymų semantinei anotacijai, atliekamai pirmajame etape. Antrajame etape reikia naudoti RDF aprašus [20], kuriuos pasitelkiant yra atliekamas sulyginimas ir atrenkami geriausiai užklausą tenkinantys rezultatai. Šis modifikuotas procesas gali būti taikomas tiek kandidatui, tiek verslo atstovui. Kandidatams sistema pateikia jų CV geriausiai atitinkančius darbo pasiūlymus, tuo tarpu verslo atstovams sistema atrenka tinkamiausius darbuotojus, atitikusius pateikto darbo pasiūlymo reikalavimus. Technologiniu požiūriu, įdarbinimo paslaugų sistemos veikla [19], panaudojant semantinio žiniatinklio metodus, atvaizduojama 1 paveiksle.



1 pav. Įdarbinimo proceso modelis, panaudojant semantines technologijas

## 2.4. Paieškos mechanizmų panaudojimas įdarbinimo sistemos modelyje

Šiame skyriuje trumpai apžvelgsime keletą paieškos metodų ir jų ypatumus, kurie gali būti taikomi įgyvendinant įdarbinimo paslaugas teikiančias sistemas. Plačiau išnagrinėtų įdarbinimo paslaugas teikiančių sistemų naudojami paieškos metodai pateikti 2 lentelėje.

Lentelė Nr.2. Įdarbinimo sistemose naudojamų paieškos metodų palyginimas

Įdarbinimo sistema / Paieškos metodas	CV.lt	CV-Online	Monster	Eures
Darbo skelbimų / CV nefiltruoto sąrašo pateikimas	+	+	+	+
Darbo skelbimų / CV paieška pagal raktažodį	-	+	+	+
Darbo skelbimų / CV paieška pagal vieną kriterijų	+	+	-	-

Darbo skelbimų / CV paieška pagal kelis kriterijus	5 fiksuoti kriterijai	-	2 fiksuoti kriterijai	6 fiksuoti kriterijai
Darbo skelbimų / CV paieška pagal neribotą laisvai pasirenkamų kriterijų skaičių (semantinė paieška)	-	-	-	-

#### 2.4.1. Raktažodžiu pagrįsti paieškos mechanizmai

Tai paieškos mechanizmai, kurie paiešką atlieka ieškodami tiesioginio sutapimo tarp raktažodžio ir paieškos duomenų šaltinių. Raktažodžiu paremti paieškos metodai negali atskirti žodžių prasmės kurie, tarkim, yra rašomi panašiai, bet turi visai skirtingą prasmę, pvz.: sunkus akmuo, sunkus egzaminas. Tai sąlygoja nesusijusių su paieškos užklausa rezultatų grąžinimą. Kai kurie paieškos mechanizmai yra praplečiami funkcionalumu, tokiu kaip alternatyvių žodžio formų paieška, pvz.: įvedus „big“ tarp rezultatų bus ir žodžio „bigger“ paieškos rezultatai. Tačiau čia yra labai ribotos plėtimo galimybės dėl kalbų įvairovės taip pat ir pačių žodžio formų įvairovės. Kaip didžiausią trūkumą, susijusį su raktažodžiu paremtais paieškos mechanizmais, būtų galima išskirti tai, kad pati paieškos sistema visai negali atskirti žodžių prasmės kaip tokios.

Populiariausios pasaulyje paieškos sistemos Google pagrindas yra PageRank sistema, kuri nustato puslapio populiarumą ir apsprendžia jo poziciją tarp paieškos rezultatų. Taip pat yra naudojami sudėtingi teksto sulyginimo algoritmai ieškantys svarbių ir su paieškos užklausa susijusių puslapių. Šis mechanizmas skaičiuodamas puslapio rangą pagrinde remiasi nuorodų į jį iš kitų interneto puslapių dažniu.

#### 2.4.2. Semantinės paieškos metodas

Semantinė paieška – technologija, apjungianti anotacijas, panaudojant apibrėžtą žodyną ir srities esybių loginius ryšius [6]. Mūsų atveju, srities esybių loginius ryšius apibrėžia sąvokų hierarchijos – klasifikatoriai (profesijų, mokslo sričių ir kt.), kurie gali būti panaudoti semantiniam panašumui tarp sąvokų nustatyti [21]. Tai leistų realizuoti mechanizmą, atliekantį tiesioginį sulyginimą tarp darbo pasiūlymų ir kandidatų CV, kuris remtųsi semantiniu panašumu, o ne vien tik raktažodžių buvimu ar nebuvimu [22].

Semantinių sulyginimo algoritmų panaudojimas leidžia atlikti ne vien tik įvertinti sąvokų taksonominį panašumą, bet ir tomis sąvokomis apibrėžtų kompetencijų lygį [23]. Kaip pavyzdį galima pateikti tokį atvejį: darbo pasiūlyme yra reikalavimas, kad kandidatas sugebėtų puikiai



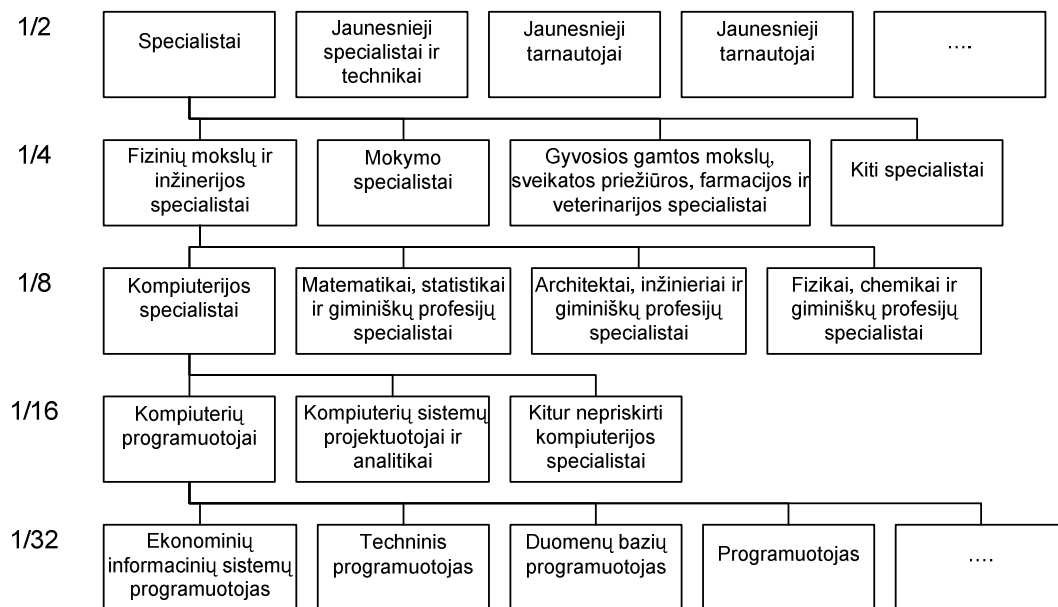
kalbėti rusiškai. Yra du vienodi CV, tik viename yra nurodyta, kad kandidatas puikiai kalba rusiškai, kitame – vidutiniškai. Tokiu atveju pirmasis CV turės aukštesnį prioritetą prieš antrąjį.

### 2.4.3. Paieškos mechanizmų tobulinimo galimybės

Semantinio tinklo architektūra yra paremta tinklo resursų (puslapiai, informacijos šaltiniai) anotacija panaudojant RDF (Resource Description Framework) [24] ir OWL (Ontology Web Language) [25] tegus.

Žinių vadyboje ontologija yra apibrėžiama kaip „konceptualizacijos specifikavimas“ [26]. W3C konsorciumas nusako ontologiją kaip terminų apibrėžimus, naudojamus atvaizduoti arba nusakyti tam tikrą žinių dalį (dažniau vadinamą aplinka (domain) ir naudojamą žmonių, duomenų bazių bei aplikacijų informacijos kaitos procese [25]. Ji apibūdina sąvokas ir jų ryšius, panaudojant apibrėžtą žodyną. Galima teigti, jog įprasta ontologija apibrėžia žodyną, kuriam iš agentų (žmonių arba programinės įrangos) yra siunčiamos užklausos ir gaunami patvirtinimai. [27] Ontologija yra pragmatiškas apibrėžimas, žodynas, kuris šiuo metu yra naudojamas, konceptai kurie yra naudingi problemos sprendimui. Jų kūrimo tikslas yra pasidalinimas srities (domain) žiniomis ir jų pakartotinis panaudojimas [28].

Ontologija tiesiog specifikuoja vieną pasaulio supratimo būdą, o skirtingos ontologijos yra naudingos skirtingiems tikslams realizuoti. Kadangi semantinis tinklas yra paskirstytos architektūros, gali egzistuoti keletas ontologijų [29], kurios apibūdina tą patį reiškinį visiškai skirtingai, tačiau tikslams pasiekti, kuriems jos yra naudojamos, jos yra visiškai tinkamos. Ontologija yra įrankis, kurio kokybė visiškai priklauso nuo jos naudingumo. Ontologijos panaudojimo internetiniuose sprendimuose [30] privalumas yra tas, kad reikiama informacija gali būti surasta tuomet, kai kitos sistemos neduos reikiamo rezultato. Pvz. paieškos frazės „baidyklė“ ontologinei sistemai pakanka, kad ji surastų duomenis ir apie „pabaisą“, nors lyginant raides frazės „baidyklė“ ir „pabaisa“ yra visiškai skirtingos. Tokios paieškos sistemos gali nustatyti ir frazių panašumo laipsnį, ir į tai atsižvelgti nustatant užklausos rezultatų pateikimo eiliškumą, t.y. labiau semantiškai panašios frazės turės didesnę panašumo laipsnį ir pagal tai paskaičiavus bendrą dokumento, kaip paieškos objekto, atitikimą užklausiai, jis turės aukštesnį rangą prieš kitus paieškos rezultatus [31]. 2 paveiksle pateikiamas profesijų klasifikatoriaus fragmentas su panašumo lygio įverčiais kaip pavyzdys, pagal ką būtų galima skaičiuoti išraiškų panašumo laipsnį.



2 pav. Profesijų ontologijos fragmentas su panašumo lygio įverčiais

#### 2.4.4. Paieškos metodų palyginimas

Keleto paieškos metodų privalumų ir trūkumų palyginimas pateiktas 3 lentelėje.

Lentelė Nr.3. Paieškos metodų apibendrinimas

Paieškos mechanizmai	Privalumai	Trūkumai
Paieška duomenų bazėse	Protingai suformuotos užklauskos duoda tikslus rezultatus.	Blogai suformuotos užklauskos gali duoti visiškai neteisingus rezultatus. Randamos tik atskirų laukų reikšmės. Semantinėms užklauskoms suformuoti reikia labai sudėtingų SQL išraiškų. Norint gauti ne tik tikslias reikšmes, bet ir semantiškai artimas, reikia kurti specialias programas ir įvertinti reikšmių panašumą.
Indeksavimu grindžiami paieškos mechanizmai	Automatinis indeksavimas ir rangavimas.	Paieška pagal raktažodžius be konteksto duoda blogus rezultatus.
Semantinio žiniatinklio	Ontologinius aprašus	Norint atlikti rangavimą, įverčius

paieškos mechanizmai	galima sukurti automatiškai.	reikia įvesti rankiniu būdu.
----------------------	------------------------------	------------------------------

Paieškos rezultatų tobulinimo galimybės:

- puslapių anotacijos;
- hierarchinis puslapių organizavimas, atitinkantis dalykinės srities ontologiją;
- kontekstinė paieška – ji gali būti vykdoma palaipsniui, pradedant nuo paieškos pagal aukščiausio lygio konceptus, ir leidžiantis žemyn (t.y. nuolat patikslinant paiešką tarp rezultatų) arba iš karto formuojant užklausą pagal sudėtinį kontekstą;
- aukščiausios kokybės semantinė paieška atliekama pusiau natūralia kalba, kai paieškos kriterijus nusako daiktavardžiai, o ryšius tarp konceptų – veiksmažodžiai;
- bet koku atveju paieškos rezultatų kokybė priklauso nuo dalykinės srities modelio turtingumo ir korektiškumo, dalykinių sričių žodynų naudojimo, puslapių organizavimo pagal dalykinės srities ontologiją, užklausų kalbos arba jos formavimo.

## 2.5. Semantinės paieškos modelio realizacijos galimybės ir sunkumai

### 2.5.1. Sistemos kūrimo įrankiai

Elektroninių paslaugų ateitis ir semantinio tinklo realizavimo vizija yra grindžiama tinklo paslaugų (Web servisų) panaudojimu [24]. Tinklo paslaugos (web servisai), gali būti panaudotos komunikavimui su kitomis įdarbinimo paslaugas teikiančiomis sistemomis [32], tam, kad apsikeistų duomenimis, tokiais kaip CV ir darbo vietų reikalavimai. Duomenų apsikeitimas, ar paieška kitose tokio pobūdžio sistemose, yra vienas iš numatytų sistemos bruožų, kuriuos vėliau būtų galima realizuoti. Tokios sistemos savybės tikslas yra semantinio web serviso realizacija [33]. Tokiu būdu sistema gali būti plečiama kitų atvirų tokio pobūdžio sistemų pagalba.

Tinklo paslaugų (web servisų) tarpusavio ryšiams palaikyti yra panaudojama XML kalba, o tai yra labai patogu norint perduoti bet kokio tipo dokumentus [34], ypač tokius, kaip CV ar reikalavimų dokumentas, kadangi norint suprasti XML dokumento turinį nereikia jokių papildomų metaduomenų [35].

Visą sistemą buvo nutarta kurti panaudojant Microsoft .NET platformą, įvertinant ir tai, kad joje realizuota WSDL kūrimo technologija [36]. Kuriamos sistemos realizacijai duomenų bazių valdymo sistema buvo pasirinkta Microsoft SQL Server 2000, kadangi ši DBVS yra pilnai

suderinama su XML, gali generuoti atitinkamus XML dokumentus iš lentelių [37]. Pasirinkimą lėmė ir tai, kad Microsoft SQL Server 2000 yra komercinė DBVS, jos kokybišką palaikymą užtikrina Microsoft kompanija. Kūrimo įrankių ir priemonių pasirinkimui įtakos turėjo KTU sudarytos sąlygos naudotis tam tikrais Microsoft kompanijos produktais nemokamai, su sąlyga, kad yra naudojama mokymo tikslams. Analizės metu pasirinktos šiuolaikiškos priemonės uždaviniui realizuoti – ASP .NET, ADO .NET bei MS SQL Server 2000 DBVS, kadangi norėta gerai šias priemones pažinti ir įsisavinti. Dar vienas pasirinkimo kriterijus buvo kūrimo įrankių gausa, leidžiančių patogiai, greitai ir efektyviai kurti informacines sistemas šių technologijų pagrindu.

### 2.5.2. Vidinio duomenų atvaizdavimo problemos

Sprendžiant klausimą, kaip geriausiai būtų saugoti sistemoje publikuojamus kandidatų CV, buvo apsvarstyti keli variantai. Vienas iš jų yra standartinė duomenų bazė, kurioje būtų atitinkamos lentelės kiekvienai esybei saugoti. Tarkim, kandidatas pildo savo CV ir jis moka daugiau nei 3 užsienio kalbas. Jam galima nesuteikti galimybės nurodyti visas mokamas kalbas ir tokiu būdu apsiriboti tik trimis laukais DB lentelėje: kalba1, kalba2, kalba3, ir tokiu būdu išvengti papildomų lentelių DB schemeje. Kitas variantas yra kurti papildomą DB lentelę „kalbos“ ir tada vartotojas galėtų nurodyti neribotą kalbų skaičių, kurias jis moka. Pastarasis sprendimas yra naudingesnis kandidato atžvilgiu, kadangi jis turi didesnę laisvę pateikdamas duomenis apie save, tačiau sistemos kūrėjui tai yra papildomas rūpestis dėl to, kad:

- didėja DB schema ir tuo pačiu darosi didesnė pati DB;
- DB darosi sunkiau suprantama ir prižiūrima;
- didėja užklausų sudėtingumas, kadangi reikia aptarnauti papildomą lentelę;
- didėjant DB sudėtingumui didėja ir klaidos tikimybė.

Čia buvo aptarta tik užsienio kalbų mokėjimo nurodymo problema. Tačiau klausimas, kaip elgtis su tokiais CV laukais, kurių kiekybės negalime apriboti tam, kad CV neprarastų savo informatyvumo, lieka neatsakytas. Taigi lieka variantas kurti papildomas lenteles kiekvienam neapribotos kiekybės CV laukui. Tokie yra: darbovietės, įvairaus išsilavinimo įstaigos, kalbų mokėjimas, kompiuterinių programų išmanymas, įvairiausi sugebėjimai, rekomendacijos, pageidavimai būsimam darbui ir kt. Visa tai rodo, kad turėsime labai didelę DB schema.

DB schema yra labai priklausoma nuo CV struktūros ir po sistemos diegimo, CV gali būti labai sunku keisti pagal naujai atsiradusius vartotojų reikalavimus. Taip yra todėl, kad sistemos kūrėjams neįvertinus kokios nors papildomos lentelės reikalingumo, jos įtraukimas į DB ir į sistemą gali pareikalauti didesnių laiko sąnaudų nei kad tai būtų pareikalavę kuriant sistemą. Naujos lentelės įtraukimas į DB schemą sąlygoja praktiškai visų sistemoje naudojamų DB užklausų modifikavimą, vartotojo sąsajos modifikavimą ir duomenis apdorojančių algoritmų adaptavimą.

Tos pačios problemos kyla ir su verslo atstovo reikalavimais sistemai. Pastarieji gali žymiai dažniau keistis, nei kandidatų reikalavimai. Verslo atstovui pasiūlyti naują darbo vietą yra naudojama panaši forma kaip ir CV, taigi yra susiduriama su analogiškais problemomis. CV pasaulyje yra plačiai naudojamas ir iš dalies standartizuotas. Tai suteikia galimybę suprojektuoti gerą CV modelį ir galbūt vėlesnių jo pakeitimų būtų galima išvengti. Tuo tarpu toks dalykas kaip verslo atstovo reikalavimų pateikimas darbo vietai nėra taip standartizuotas kaip CV, ir kinta skirtinguose įdarbinimo paslaugas teikiančiuose portaluose, kur tai nėra taip laisvai prieinamas. Čia susiduriame su problema, kad patys neturėdami adekvačios patirties tinkamam verslo atstovo reikalavimų darbo vietai modelio sudarymui būsime priversti šį modelį keisti sistemos naudojimo metu. Neišvengiamai turės keistis ir pati DB, kaip ir visos ją aptarnaujančios programos. Taigi akivaizdžiai matome, kad standartinis DB sprendimas čia nėra pats parankiausias dėl savo sudėtingumo ir nelankstumo.

Vertinant visas galimas alternatyvas, buvo analizuotas ir XML dokumentų panaudojimas [38]. Visų pirma tai yra tinkamas sprendimas anksčiau aprašytai problemai, kadangi ši kalba leidžia laisvai pakartoti to paties tipo įrašus tiek kartų, kiek tik reikia. Pats svarbiausias šios kalbos bruožas yra atspindimas jos pavadinimo: *Extensible Markup Language*, liet. Išplečiama pažymėjimo kalba. Tai reiškia, kad duomenys, užrašyti panaudojant šią kalbą, nereikalauja jokių papildomų juos aprašančių duomenų (metaduomenų), ir pilnai aprašo patys save [38]. XML panaudojimas šios sistemos realizavime supaprastintų DB [39], reikalingą kandidato CV saugojimui, kadangi šiems duomenims tinkamai saugoti užtenka tik vienos lentelės ir CV struktūra yra visiškai nepriklausoma nuo DB schemas. Tokiu būdu galima išvengti brangiai kainuojančių sistemos modifikacijų susijusių su CV struktūros keitimu sistemos palaikymo metu. Panaudojant XML dar ir verslo atstovo reikalavimų darbo vietai užrašymui galima ateityje visiškai išvengti DB schemas pakeitimų, susijusių su CV ar reikalavimų darbo vietai modeliu. Tai yra įmanoma dėl XML kalbos lankstumo. Tarkim, jei atsirado poreikis į CV struktūrą įtraukti papildomą lauką, tai tiesiog yra įdedami kelios naujos žymos (tegai) tuščios CV XML apraše.

### 2.5.3. Duomenų pateikimo vartotojui problemos

Naudojant standartinį DB sprendimą duomenų atvaizdavimas vartotojo sąsajoje nebūtų toks lankstus, kaip kad norėtūsi. Tačiau dėl anksčiau pateiktų priežasčių šis sprendimas nebus naudojamas, tačiau reikia įvertinti ar XML suteikia mums norimą vaizdavimo lankstumą. Visų pirma tai XML kalba užrašyti duomenys naršyklės gali būti laisvai formatuojami, panaudojant CSS arba XSL [38]. Tai reiškia, kad norint pakeisti duomenų vaizdavimą naršyklės lange, nereikia nieko keisti pačiame duomenų aprašyme XML kalba, tam užtenka pakeisti naršyklės naudojamą stilių lentelę. Panaudojant skirtingas stilių lenteles tuos pačius duomenis galima atvaizduoti labai įvairiai: pateikti vartotojui greitai suprantama lentelės forma arba pavaizduoti viską kaip standartinį CV, kurį atspausdinus būtų galima pateikti kreipiantis dėl darbo. Visas šis duomenų atvaizdavimo procesas yra vykdomas kliento pusėje, tokiu būtu yra išvengiama papildomų serverio resursų naudojimo. Kita vertus XML panaudojimas sąlygoja didesnę tinklu perduodamų duomenų kiekį bei didesnę apimtį DB. Sistemoje bus realizuota keletas stilių lentelių leidžiančių pateikti XML schemas vartotojui lengvai suprantama forma. Yra galimas toks metodas, kai serveris žino kokias naršyklei jis siunčia duomenis ir atitinkamai juos transformuoja į HTML. Taip pat numatoma galimybė iš sistemoje saugomos kandidato CV sugeneruoti standartinį CV, kurį vartotojas reikalui esant galėtų atspausdinti ir pateikti darbdaviui, tuo taupydamas savo laiką, kurį praleistų rašydamas naują CV.

Duomenų pateikimas vartotojui XML kalba panaudojant CSS arba XSL yra pakankamai lankstus ir lengvai, prie pasikeitusių reikalavimų, adaptuojamas modelis [39]. Esant kokiems nors pakeitimams CV ar reikalavimų laisvai darbo vietai modeliuose reikia koreguoti tik stilių lenteles, kurios yra atsakingos už tinkamą XML duomenų perteikimą vartotojui naršyklėje suprantama forma. Minėtų modelių kitimas nesąlygoja būtinybės keisti duomenų bazę ar duomenis aptarnaujančius algoritmus.

### 2.5.4. Duomenų sulyginimo problemos

Mūsų projektuojamos sistemos vienas svarbiausių uždavinių yra kaip įmanoma tiksliau parinkti kandidatus laisvai darbo vietai. Yra įmanomas toks atvejis, kai semantinio sulyginimo metodas neras DB nei vieno CV, pilnai atitinkančio verslo atstovo reikalavimus. Tokiu atveju, reikia numatyti galimybę panaudoti papildomas semantines technologijas.

Siekiant maksimaliai paiešką neapriboti ties semantiniu sulyginimu, yra vystomos technologijos, kuriose panaudojami semantinio tinklo [19, 40] elementai ir ontologijos [41]. Tai

turėtų išplėsti paieškos algoritmo galimybes, ir tada jis galėtų įvertinti tokius dalykus, kaip panašios reikšmės žodžių (sinonimų) panaudojimas, veiklos sričių panašumo vertinimas. Šitaip patobulintas paieškos algoritmas turėtų pateikti šiek tiek daugiau rezultatų. Taip būtų galima realizuoti galimybę į konkrečią darbo vietą pretenduoti ir tiems kandidatams, kurių turima kvalifikacija, patirtis bei kiti atributai yra artimi reikalavimams darbo vietai.

Semantika ir ontologijomis paremto darbuotojų atrankos proceso apibūdinimas pateiktas viename iš literatūros šaltinių [20]. Jame taip pat yra aptariamas rangų sudarymo metodas ir pačios atrankos sistemos prototipas.

#### 2.5.5. Įvedamų duomenų korektiškumo problemos ir siūlomi sprendimai

Projektuojamoje sistemoje yra stengiamasi kaip įmanoma labiau sumažinti vartotojo klaidos tikimybę. To siekiant reikia apriboti vartotojo duomenų įvedimą laisva forma, tačiau to negalime eliminuoti visiškai.

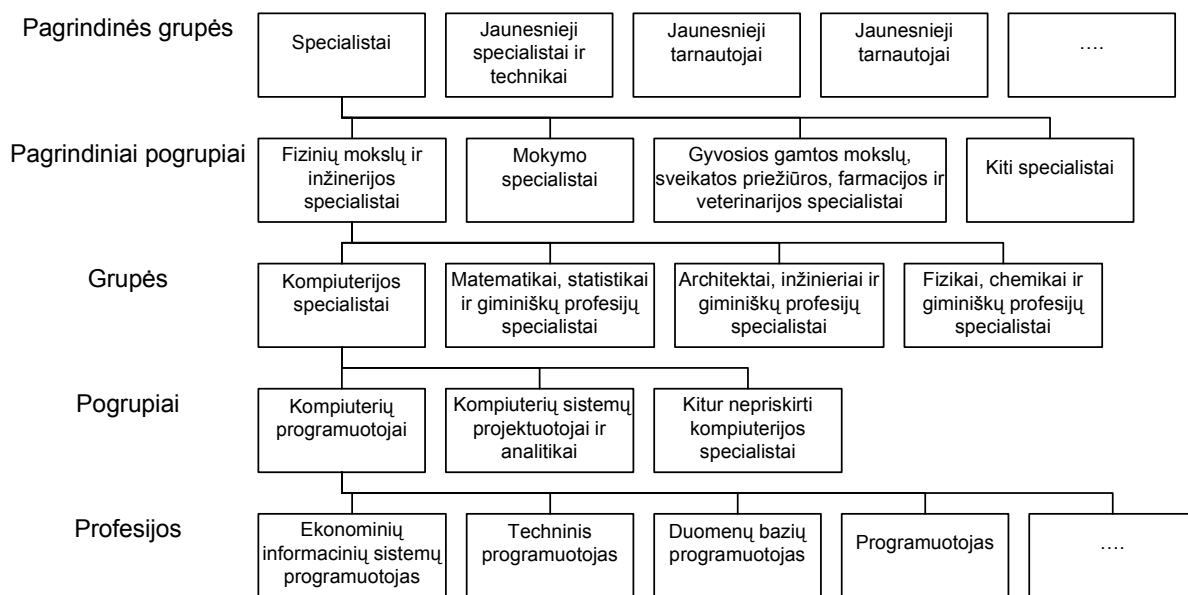
Šiuo tikslu yra naudojami apibrėžti žodynai. Paprastai jie būna sudaromi remiantis jų autorių sukurtais klasifikatoriais arba patvirtintų standartų poaibiais.

Kai kurie standartai yra sukurti kaip išsilavinimo ir mokymo statistinių duomenų surinkimo, apibendrinimo ir pristatymo įrankiai [19] tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu mastu. Tarptautiniai standartai taip pat turi užtikrinti tarptautinę komunikaciją. Tyrimo metu pastebėjome, kad beveik kiekvienas įdarbinimo paslaugų portalas remiasi skirtingais standartais. Yra labai sudėtinga sukurti vieną standartą ar klasifikatorių, kuris būtų priimtinas visoms organizacijoms veikiančioms įdarbinimo srityje [41]. Savo tyrime apžvelgėme tik keletą jų, kurie mūsų nuomone yra labiausiai svarbūs ir naudingi:

- Standard occupation classification system. Standartinė užimtumo klasifikacijos sistema klasifikuoja darbuotojus ir darbo kategorijas (23 didžiosios grupės, 96 mažosios grupės ir 449 darbai). Kiekvienas darbas apima detalizuotus darbus kuriems būdingos panašios pareigos, įgūdžiai, išsilavinimas ar patirtis.
- Mokslo sričių, krypčių ir šakų klasifikatorius. Lietuvos respublikos seimo patvirtintas 1998 metais patvirtintas mokslo sričių, krypčių ir šakų klasifikatorius.
- Statistinis Europos Bendrijos ekonominės veiklos rūšių klasifikatorius parengtas ir tvarkomas Eurostato. Skirtas duomenų, susijusių tik su veiklos vienetais pvz., individualiomis įmonėmis ar įmonių grupėmis, sudarančiomis vieną ekonominį vienetą, skirstymui į kategorijas pagal veiklos rūšis. Juo remiantis galima parengti

statistinius duomenis apie produkciją, įvairių rūšių gamybos išlaidas, kapitalo formavimą ir finansines operacijas šių vienetų veikloje. Tai europinio lygmens klasifikatorius, naudojamas verslo registruose, teikiant statistinius duomenis Eurostatui ir kitoms Europos Sąjungos organizacijoms.

- Lietuvos profesijų klasifikatorius parengtas remiantis tarptautiniu standartu ISCO-88. Lietuvos profesijų klasifikatoriuje pateikiama tarptautiniu mastu pripažinta profesijos sąvoka, kurioje profesija siejama su darbu, atliekamu vieno asmens, t. y. pagrindinės Lietuvos profesijų klasifikatoriaus grupės, nurodant jų kvalifikacijos lygmenis bei priskiriamus pagrindinius pogrupius, grupės, pogrupiai bei profesijos. Šis klasifikatorius skirtas palengvinti informacijos apie Lietuvos gyventojų profesinę veiklą kaupimą, klasifikavimą, analizę, garantuos jos palyginamumą tarptautiniu mastu. Jį sudaro 28 pagrindiniai pogrupiai, 116 grupių, 419 pogrupių ir 5517 profesijų. Klasifikacijų pavyzdys, sudarytas pagal Lietuvos profesijų klasifikatorių, pavaizduotas 3 paveiksle.



3 pav. Klasifikacijų pagal Lietuvos profesijų klasifikatorių pavyzdys



### 2.5.6. Ontologijų ir semantinio tinklo panaudojimo poreikis ir problemos

Dabartinis žiniatinklis teikia informaciją, tačiau patys kompiuteriai neturi visiškai jokio supratimo, kokius duomenis jie saugo, apdoroja ir perduoda. Taip pat ir interneto paieškos sistemos nieko nesupranta apie tinkle esančią informaciją ar tos informacijos kontekstą, ir į paieškos rezultatus įtraukia visus puslapius, kuriuose yra randamas paieškos raktas. Kai kurie šaltiniai teigia, kad dabar viena iš dabartinio žiniatinklio didelės augimo spartos priežasčių yra HTML prieinamumas ir paprastumas [42].

Semantinis tinklas yra sekančios kartos tinklas, kuris teiks ne vien žmogui suprantamą turinį, bet ir papildomą informaciją, kuri leis ją apdorojantiems kompiuteriams suprasti (iki tokio lygio, kiek tai leidžia jų prigimtis) apdorojamos informacijos prasmę bei kontekstą [43]. Pats semantinis tinklas, kaip ir žiniatinklis, nėra aplikacija; tai yra infrastruktūra, kuria remiantis bus kuriamos įvairios aplikacijos, tokios kaip e. komercijos ar e. įdarbinimo [44]. Šiuo metu jau yra kuriamos ir specifikuojamos technologijos ir kalbos, kurių pagrindu remsis ateities semantinis tinklas [25]. Jas yra stengiamasi padaryti tokias, kad jos būtų kuo laisviau prieinamos ir lengviau suprantamos vartotojui, ne vien kompiuteriui, nes nuo panaudojimo paprastumo priklauso technologijos įsisavinimo greitis ir masinis panaudojimas.

Ontologijos yra neatsiejama semantinio tinklo dalis [26]. Vien semantinio tinklo panaudojimas, be ontologijų, daug naudos neduoda. Ontologija apibrėžia terminus, naudojamus aprašyti ir atvaizduoti žinių sritį [25]. Žmonės bendraudami gali suprasti vienas kitą, kadangi ir vienas ir kitas žmogus supranta tų pačių žodžių reikšmes. Netgi bendraudami skirtingomis kalbomis, jie įsivaizduoja tuos pačius dalykus. Jei vienas jų tokio supratimo neturėtų, bendravimas tarp jų nebūtų prasmingas. Tai pat yra ir su semantiniu tinklu. Jame esantys ir tarpusavyje bendraujantys elementai turi naudoti ontologijas, tuo siekiant užtikrinti visų bendraujančių elementų vienodą srities supratimą [45].

Pastebimas vis didėjantis ontologijų taikymas pastaruoju metu, tačiau kol kas daugiausia yra panaudojamos tik tokiose srityse kaip dokumentų, turinio, žinių ir kompetencijos valdymo sistemose [46]. Manoma, kad jau yra išvystyta pakankamai daug standartų ir klasifikacijos schemų, kad įdarbinimo procesą būtų galima perkelti į semantinį tinklą [47].

Yra susikūrę daug darbo grupių, kurios atlieka įvairias studijas ontologijų ir semantinio tinklo srityse, siekdamos kažkokių rezultatų, orientuotų į tik jiems arba visai interneto bendruomenei aktualių problemų sprendimą. Tai dažniausiai yra atviros darbo grupės ir jos savo

darbo rezultatus paskelbia savo svetainėse. Viena rimčiausių tokio pobūdžio svetainių yra W3C konsorciumas, tačiau jis dažniausiai siūlo standartus ir pateikia rekomendacijas.

Naudingiausia informacija buvo gauta nagrinėjant darbo grupių, kurios užsiminėjo praktine veikla susijusia su ontologijomis ir semantiniu tinklu e. įdarbinime. Vienas sėkmingiausių projektų yra On-to-knowledge [23]. Ši darbo grupė yra išleidusi savo knygą ir yra pateikusi netgi kai kuriuos programinius sprendimus, susijusius su ontologijų automatinio kūrimo procesu ir ontologijų gryninimu. Jie pateikia daug metodinių nurodymų ir analizės rezultatų. Tai buvo labai naudinga atliekant ontologijų ir semantinio tinklo pritaikymo galimybių e. įdarbinime analizę.

Ontologijos realizavimo galimybes ir ypatumus analizuoja dar ir darbo grupė – CommOnCV [47]. Šis grupės projektas orientuojasi į e. įdarbinimo problemų sprendimą ieškodami naujų kompetencijos valdymo metodų. CommOnCV tikslas yra tiekti vartotojams, besinaudojantiems e. įdarbinimo paslauga, naujas darbų paieškos paslaugas paremtas kompetencijos valdymu. Techniniu pažiūriu, šios kompetencijos yra modeliuojamos CV anotacijų rinkiniu [44], kurios yra formaliai reprezentuojamos panaudojant tokias semantinio tinklo kalbas, kaip RDF/RDFs arba DAML+OIL. Anotacijos, kurios yra paremtos tam tikru kompetencijos modeliu yra aprašomos pagal srities ontologijas [49]. Šios ontologijos gali būti susietos su tam tikra sritimi, kaip pavyzdžiui sveikatos apsauga, finansai ir bankininkystė arba su konkrečia įmone. Kompetencijos modelyje yra suteikiama galimybė kandidatui identifikuoti ir formaliai reprezentuoti kompetencijas atitinkančias jo CV. Šios kompetencijos, leidžiančios aiškiai identifikuoti kandidato žinias, įgūdžius, sugebėjimus, asmeninius bruožus ir savybes, vėliau yra panaudojamos tobulinant sutapatavimo procesą tarp kandidato duomenų ir verslo atstovų reikalavimų [50]. CommOnCV siūlo kompetencijos modelį susidedantį iš pagrindinių kategorijų, tai yra žinios, patirtis ir asmeninių savybių. Visgi šis projektas liko tik teoriniame lygmenyje. Ši darbo grupė nepateikė daugiau jokių programinių realizacijų, pagrįstų jų teoriniu darbu.

## **2.6. Analizės išvados**

- Analizės metu buvo išanalizuotas įdarbinimo paslaugų sferos kontekstas, interneto įdarbinimo sistemų funkcijos, jų privalumai, trūkumai, taip pat išanalizuoti jose naudojami paieškos metodai bei su realizavimu susijusios problemos.
- Išnagrinėjus egzistuojančių įdarbinimo paslaugų sistemų teikiamas galimybes ir būsimų sistemos vartotojų poreikius, buvo pasirinktas minimalaus funkcionalumo sistemos

variantas, kuris atitiktų vartotojų reikmes. Tai sudaro prielaidas sistemos lengvesniam modifikavimui bei plėtimui ateityje pagal pakitusius reikalavimus.

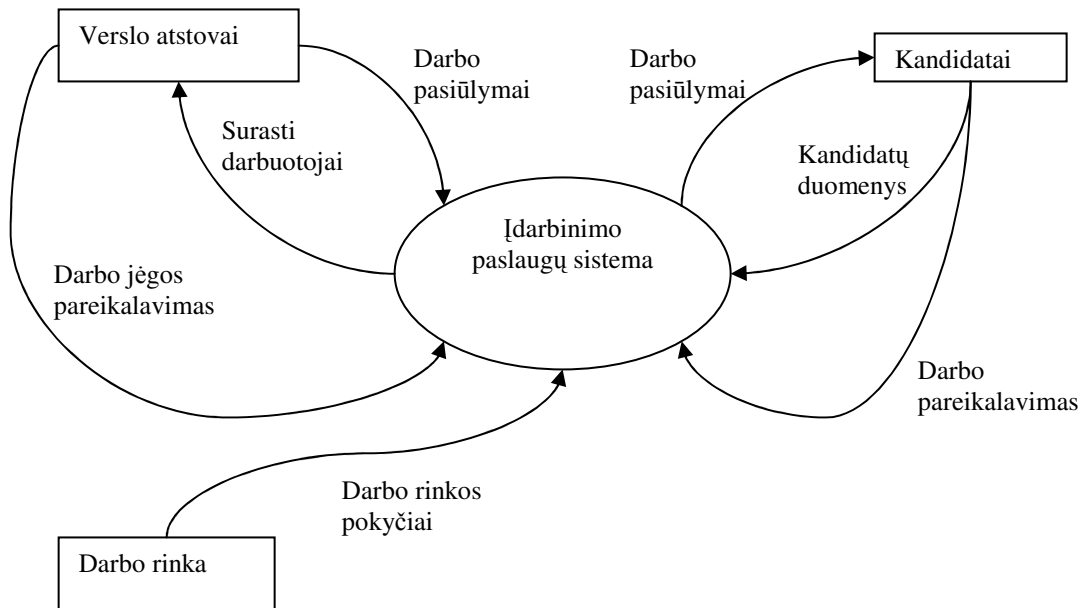
- Sistemos kūrimui pasirinktos šiuolaikinės ir plačiai naudojamos ASP.NET, ADO .NET technologijos, duomenys talpinami MS SQL Server 2000 DBVS.
- Semantinės paieškos panaudojimas projektuojamoje sistemoje darbdaviui turėtų užtikrinti greitesnės ir aukštesnės kokybės darbuotojų paiešką ir atranką, kandidatui - galimybę ieškoti ir rasti jo pageidavimus, kvalifikaciją bei patirtį atitinkančią darbo vietą.
- Apžvelgti ir realizacijai pasirinkti apibrėžtų žodynų Europos Sąjungoje ir Lietuvoje patvirtinti įvairių sričių klasifikatoriai. Jų panaudojimas numatytas tam, kad sumažinti vartotojo klaidos tikimybę duomenų įvedimo metu, ir siekiant užtikrinti semantinės duomenų anotacijos galimybę vėliau plėtojant sistemą.
- Išanalizuoti bendresni internete veikiančių įdarbinimo paslaugų sistemų projektavimo ir paieškos realizavimo principai. Sistemų, užtikrinančių gerus paieškos rezultatus, kūrimo pagrindas yra ontologiškai pagrįstas dalykinės srities modelis, sričių žodynų naudojimas duomenų įvedimui, sistemos struktūros organizavimas pagal dalykinės srities struktūrą, semantinių anotacijų sukūrimas ir registravimas paieškos sistemose. Šie pagrindiniai principai turi užtikrinti geras paieškos charakteristikas tiek semantinio žiniatinklio, tiek raktažodžiais pagrįstuose paieškos mechanizmuose.

### 3. SIŪLOMAS ĮDARBINIMO PASLAUGŲ SISTEMOS MODELIS

Formuluojant kuriamos sistemos koncepciją, įvairiais skerspjūviais buvo išanalizuota įdarbinimo paslaugų sistemų dalykinė sritis. Išnagrinėjus egzistuojančių įdarbinimo paslaugų sistemų teikiamas galimybes ir būsimų sistemos vartotojų poreikius, buvo pasirinktas minimalaus funkcionalumo sistemos variantas, kuris atitiktų vartotojų reikmes. Tai sudaro prielaidas sistemos lengvesniam modifikavimui bei plėtimui ateityje pagal pakitusius reikalavimus. Šiame skyriuje yra pateikiamas siūlomas įdarbinimo paslaugų sistemos modelis.

#### 3.1. Veiklos kontekstas

Kuriamos sistemos veiklos konteksto diagrama pavaizduota 4 paveiksle.



4 pav. Konteksto diagrama

Veiklos įvykių sąrašas, kuris apima visus veiklos įvykius, už kuriuos yra atsakinga nagrinėjama veikla, pateiktas 4 lentelėje.

Lentelė Nr.4. Veiklos įvykiai

Įvykio pavadinimas	Įeinantys / Išeinantys informacijos srautai
Darbo rinkos pokyčiai	Įvairūs rinkos pokyčių faktoriai (in)
Darbo jėgos pareikalavimas	Pasiūlymų darbo vietoms pateikimas (in)
Surasti darbuotojai	Tinkamiausi kandidatai darbo pasiūlymams - darbuotojai (out)

Darbo pasiūlymai	Verslo atstovų reikalavimai (in) Reikalavimai kandidatui (out)
Darbo pareikalavimas	Kandidatų pateikiami pasisiūlymai darbo vietai užimti (in)
Kandidatų duomenys	CV ir kita informacija (in)

### 3.2. Sistemos vartotojai

Sistemoje išskiriami šie pagrindiniai vartotojų tipai:

- Kandidatas - darbą turintis, arba jo neturintis asmuo, siekiantis susirasti darbą arba pasikeisti jau turimą darbą į kitą. Vartotojas kandidatas sistemoje paviešina savo asmeninius duomenis, taip pat duomenis apie turimą kvalifikaciją ir sugebėjimus, pateikia pageidavimus potencialiam darbdaviui.
- Verslo atstovas – fizinis ar juridinis asmuo, ieškantis darbuotojų (darbo jėgos), kuriuos gali įdarbinti.
- Administratorius – asmuo, atsakingas už pilnavertį sistemos funkcionavimą ir palaikantis reikalingą grįžtamąjį ryšį su kitais sistemos vartotojais.

### 3.3. Siūlomos sistemos funkcijos

Sistema turi atlikti visas pagrindines įdarbinimo tarpininkavimo sistemoms būdingas funkcijas. Vartotojams turi būti užtikrinamas toks sistemos funkcionalumas:

- Kandidatas - gali registruotis sistemoje, pateikdamas visą informaciją apie save, autentifikuotis joje, koreguoti savo duomenis, keisti slaptažodį, pateikti CV bei pageidavimus norimai darbo vietai, pasiūlyti save į konkrečią prieinamą darbo vietą. Taip pat kandidatas gali peržiūrėti savo CV bei bet kurio prieinamo darbo pasiūlymo informaciją, gali atsispausdinti CV ar darbo pasiūlymo duomenis, peržiūrėti statistiką apie savo pateiktą CV. Kandidatas gali jam patikusį darbo pasiūlymą persiųsti draugui, gali pateikti atsiliepimą apie darbo vietą verslo atstovui, taip pat atlikti paiešką, pagal tam tikrus kriterijus.
- Verslo atstovas (įmonė) - gali registruotis sistemoje, pateikdamas visą informaciją apie save, autentifikuotis joje, koreguoti savo duomenis, keisti slaptažodį, pasiūlyti laisvą darbo vietą ir pateikti jai reikalavimus, pasirinkti darbuotoją iš sistemos siūlomų darbuotojų sąrašo. Taip pat verslo atstovas gali peržiūrėti savo darbo pasiūlymo bei bet kurio prieinamo kandidato CV informaciją, gali atsispausdinti CV ar darbo pasiūlymo duomenis, peržiūrėti statistiką apie savo pasiūlytą darbo vietą,

verslo atstovas gali darbo pasiūlymą persiųsti draugui, pateikti atsiliepimą apie kandidato CV, taip pat atlikti paiešką, pagal tam tikrus kriterijus.

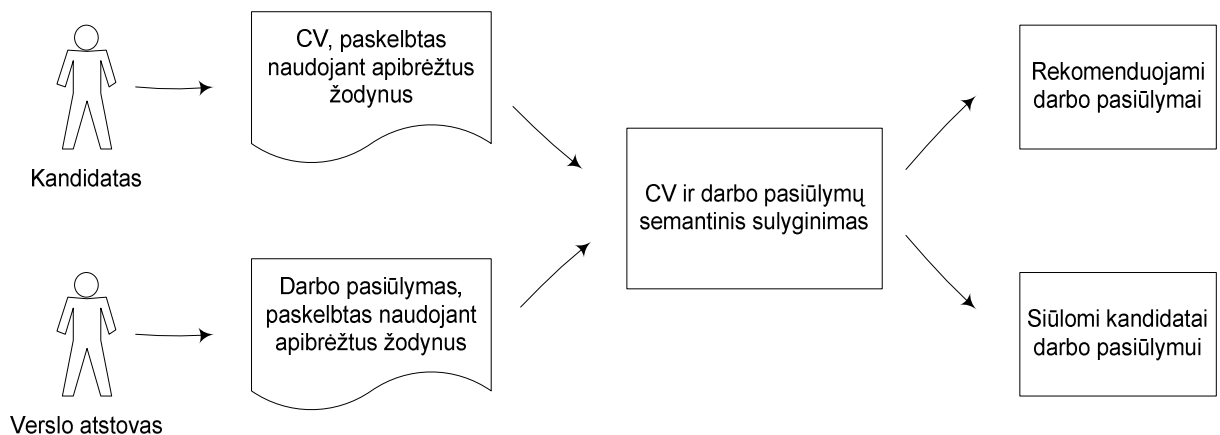
- Sistemos administratorius - gali prisijungti prie sistemos, autentifikuotis joje, keisti slaptažodį, peržiūrėti informaciją apie verslo atstovą ar kandidatą, tvirtinti naujus vartotojus sistemoje, šalinti jau esamus vartotojus iš sistemos. Taip pat administratorius gali tvarkyti žodyną, peržiūrėti statistiką apie įvairias darbo vietas bei CV.

### 3.4. Įdarbinimo sistemos veiklos proceso koncepcija

Įdarbinimo paslaugas teikiančios sistemos įdarbinimo procesas susideda iš šių etapų:

- darbo pasiūlymo / CV paskelbimas, naudojant apibrėžtus žodynus;
- CV ir darbo pasiūlymų semantinis sulyginimas;
- pateikiami geriausi darbo pasiūlymai (kandidatams) / kandidatai (verslo atstovams).

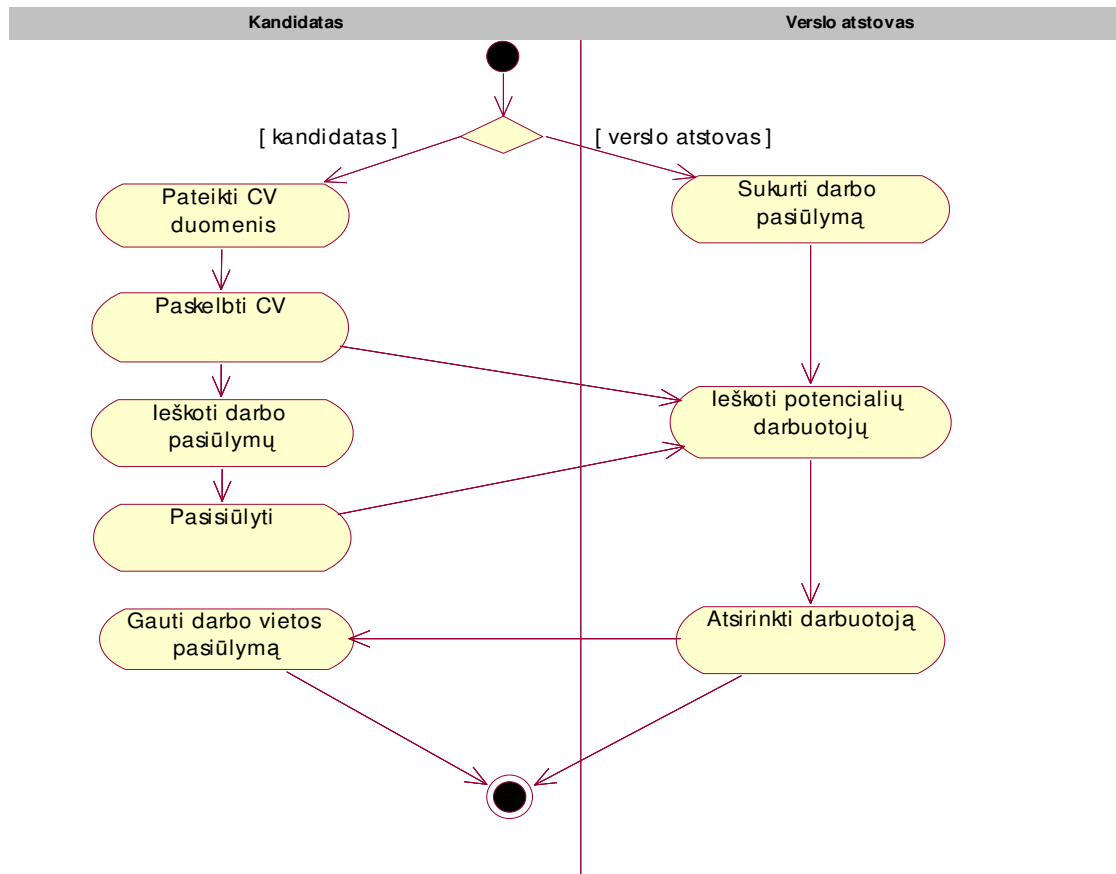
Kandidatams sistema atrenka jų CV geriausiai atitinkančius darbo pasiūlymus, tuo tarpu verslo atstovams atrenkami tinkamiausi darbuotojai, atitinkantys pateikto darbo pasiūlymo reikalavimus. Sistemos veiklos proceso koncepcija, panaudojant semantinio žiniatinklio metodus, atvaizduojama 5 paveiksle.



5 pav. Sistemos veiklos proceso koncepcija

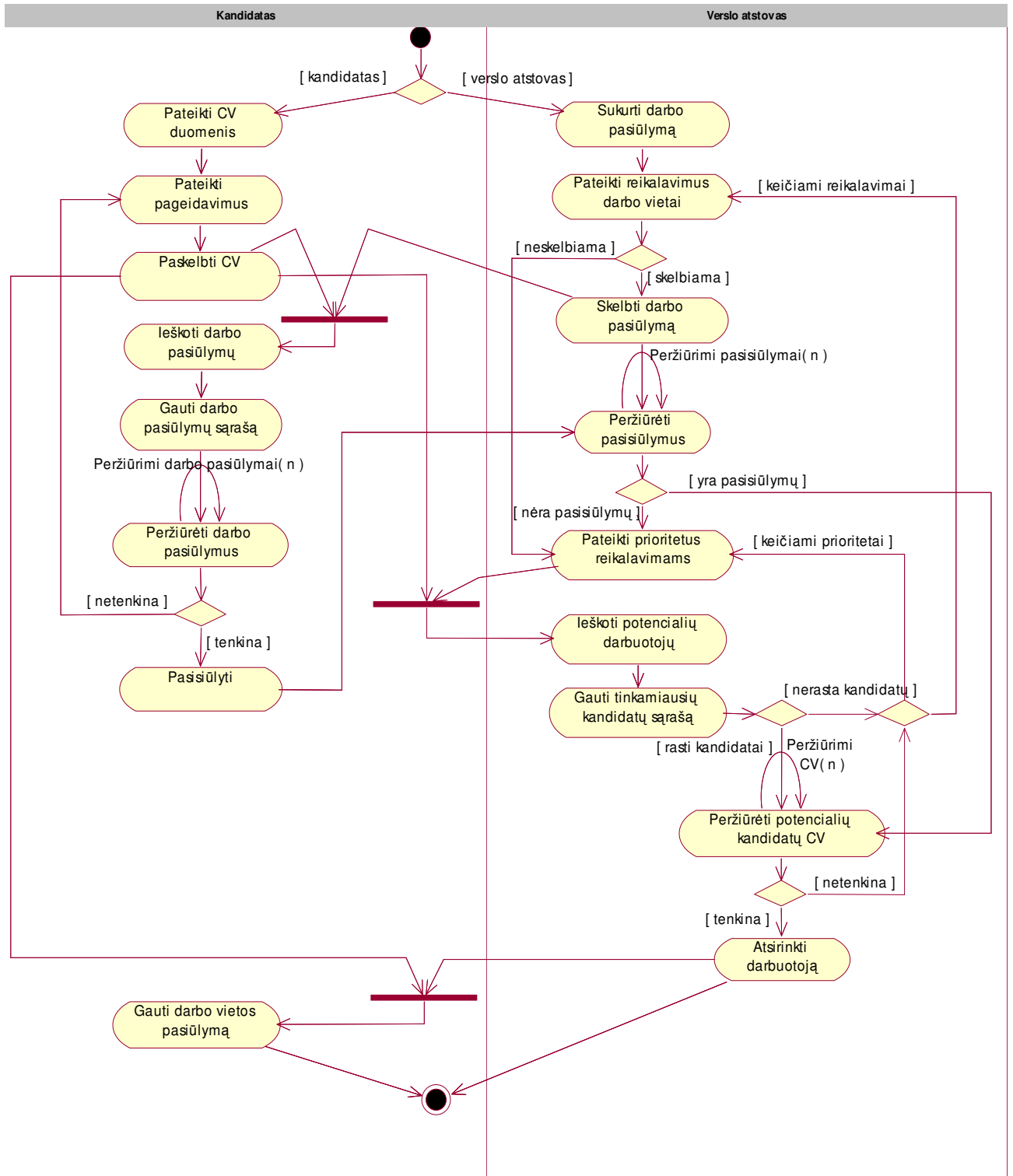
### 3.5. Veiklos procesų modelis

Įdarbinimo paslaugų sistemos vartotojai ir jų veiklos procesai pavaizduoti 6 paveiksle.



6 pav. Aukšto lygio veiklos procesų diagrama

Detalesnėje informacinės sistemos veiklos diagramoje parodomi vartotojų atliekami veiksmai bei galimos jų alternatyvos. Detalizuoti sistemos veiklos procesai pavaizduoti 7 paveiksle.

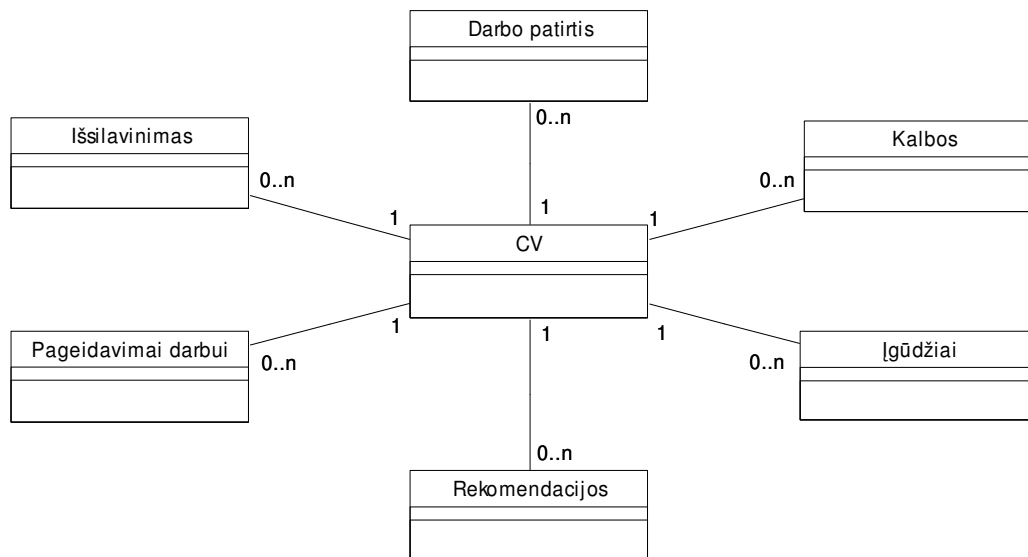


7 pav. Detali veiklos procesų diagrama



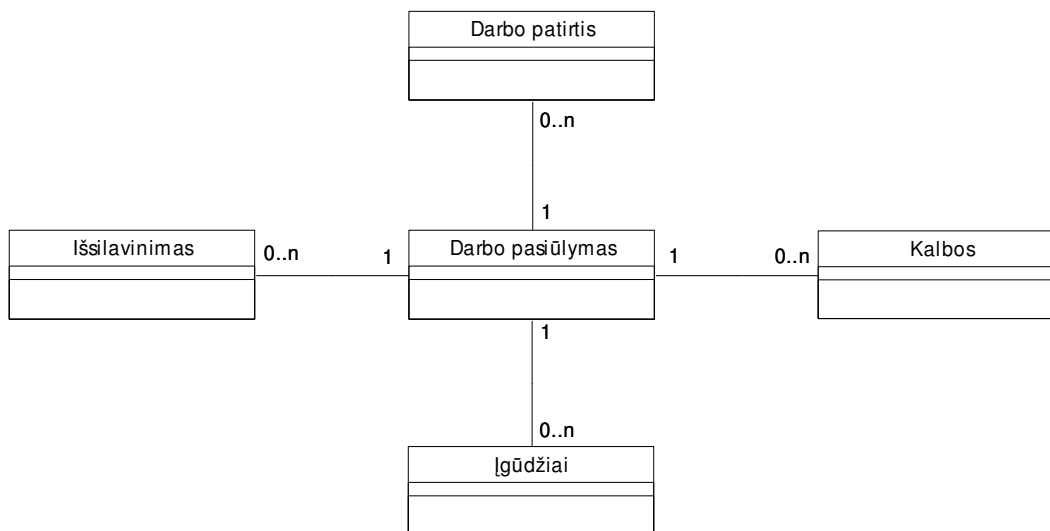
### 3.6. Konceptualūs dalykinės srities modeliai

Siūlomas konceptualus CV modelis pavaizduotas 8 paveiksle.



8 pav. Konceptualus CV modelis

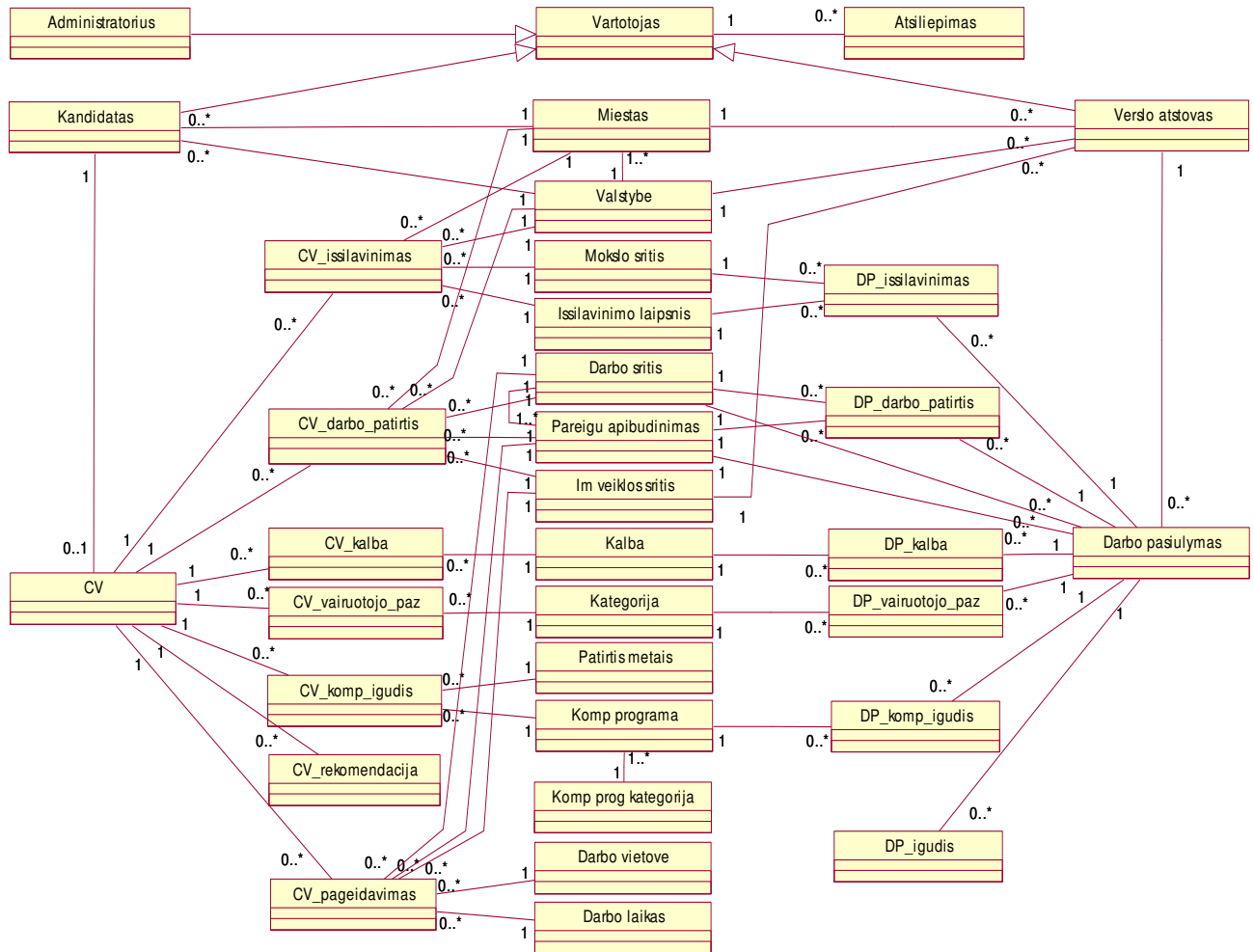
Konceptualus darbo pasiūlymo modelis yra pateiktas 9 paveiksle.



9 pav. Konceptualus darbo pasiūlymo modelis

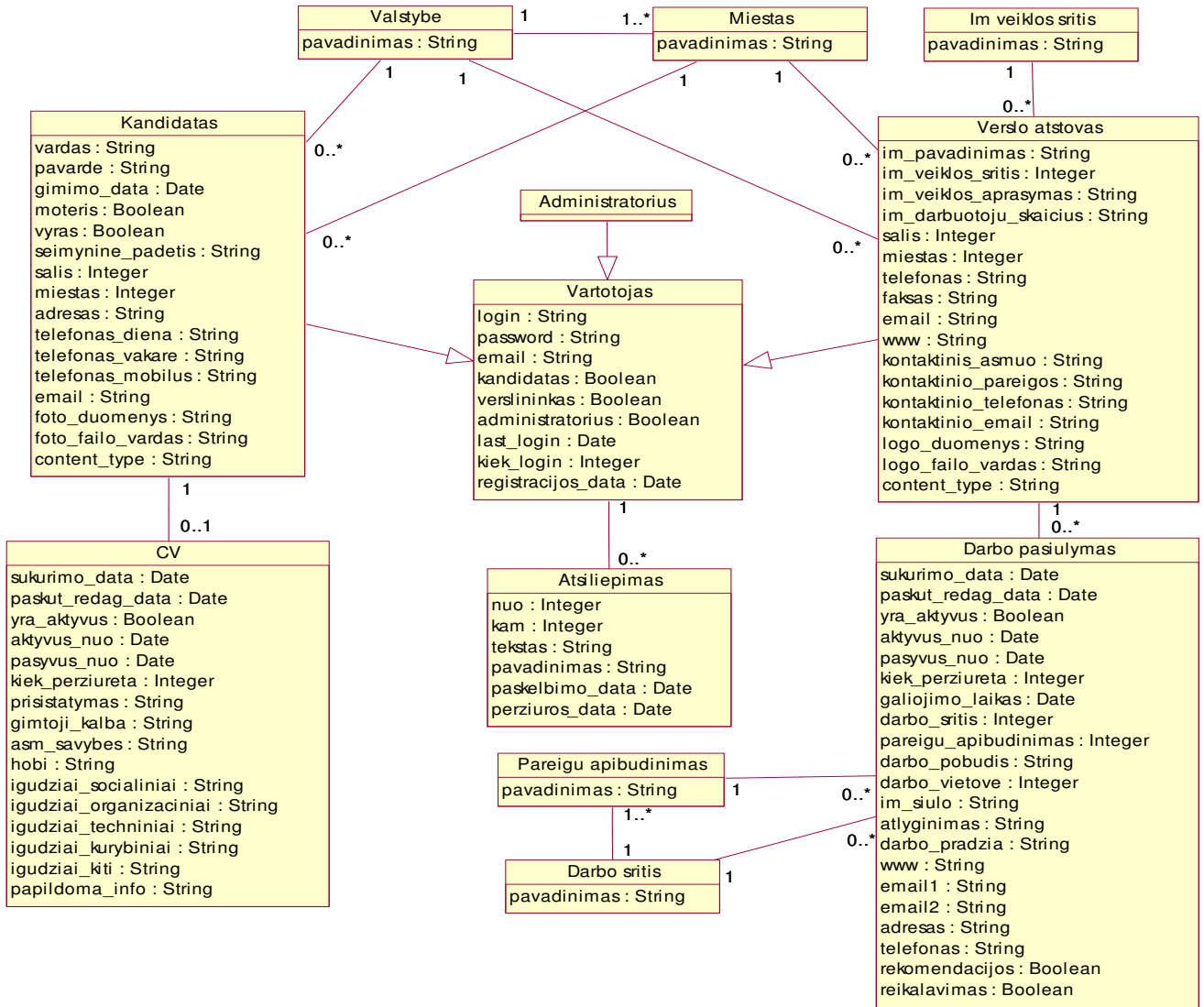
### 3.7. Dalykinės srities klasių modelis

Siūlomas įdarbinimo paslaugų sistemos apibendrintas dalykinės srities klasių modelis (esybės be atributų) pavaizduotas 10 paveiksle.

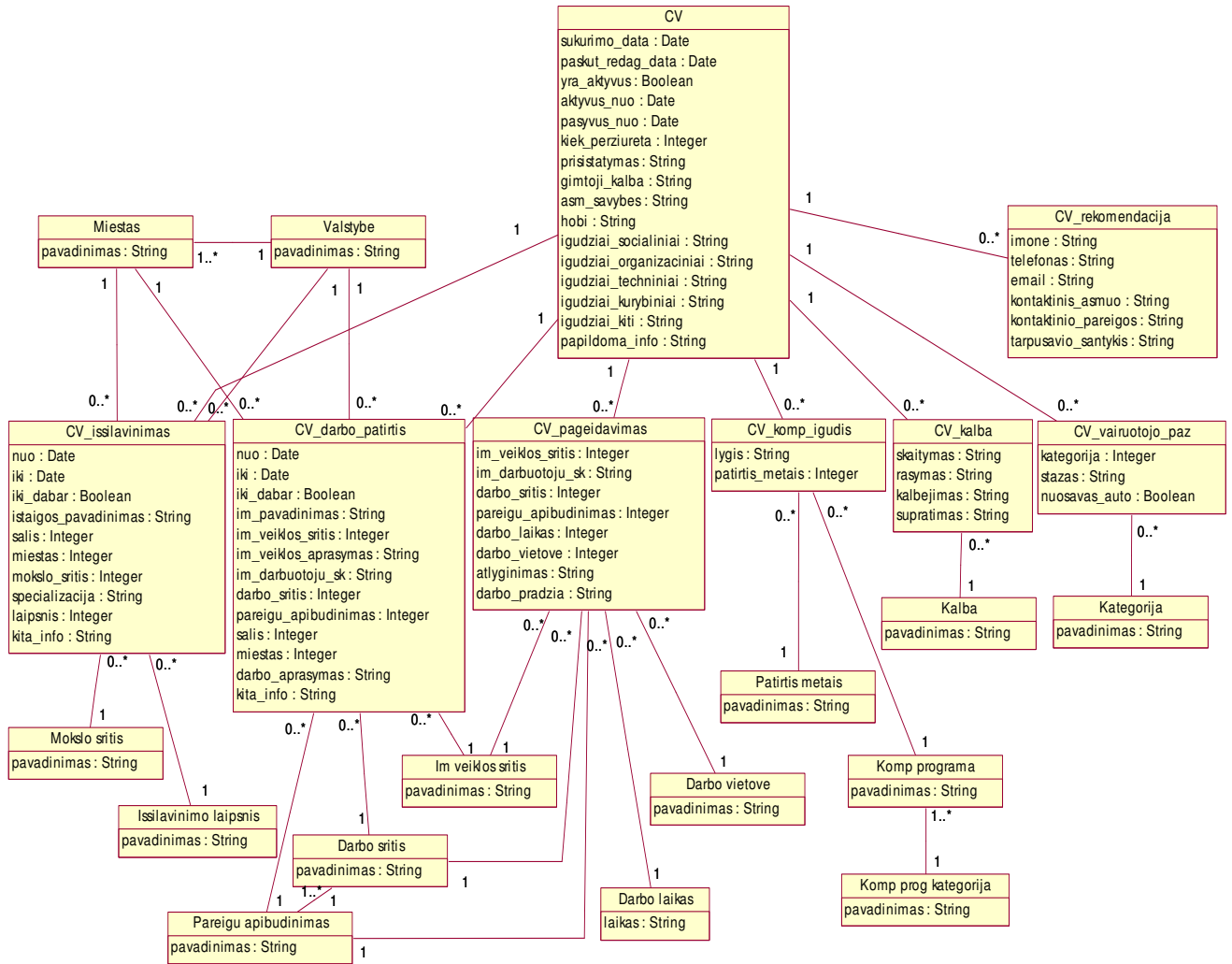


10 pav. Dalykinės srities klasių modelis

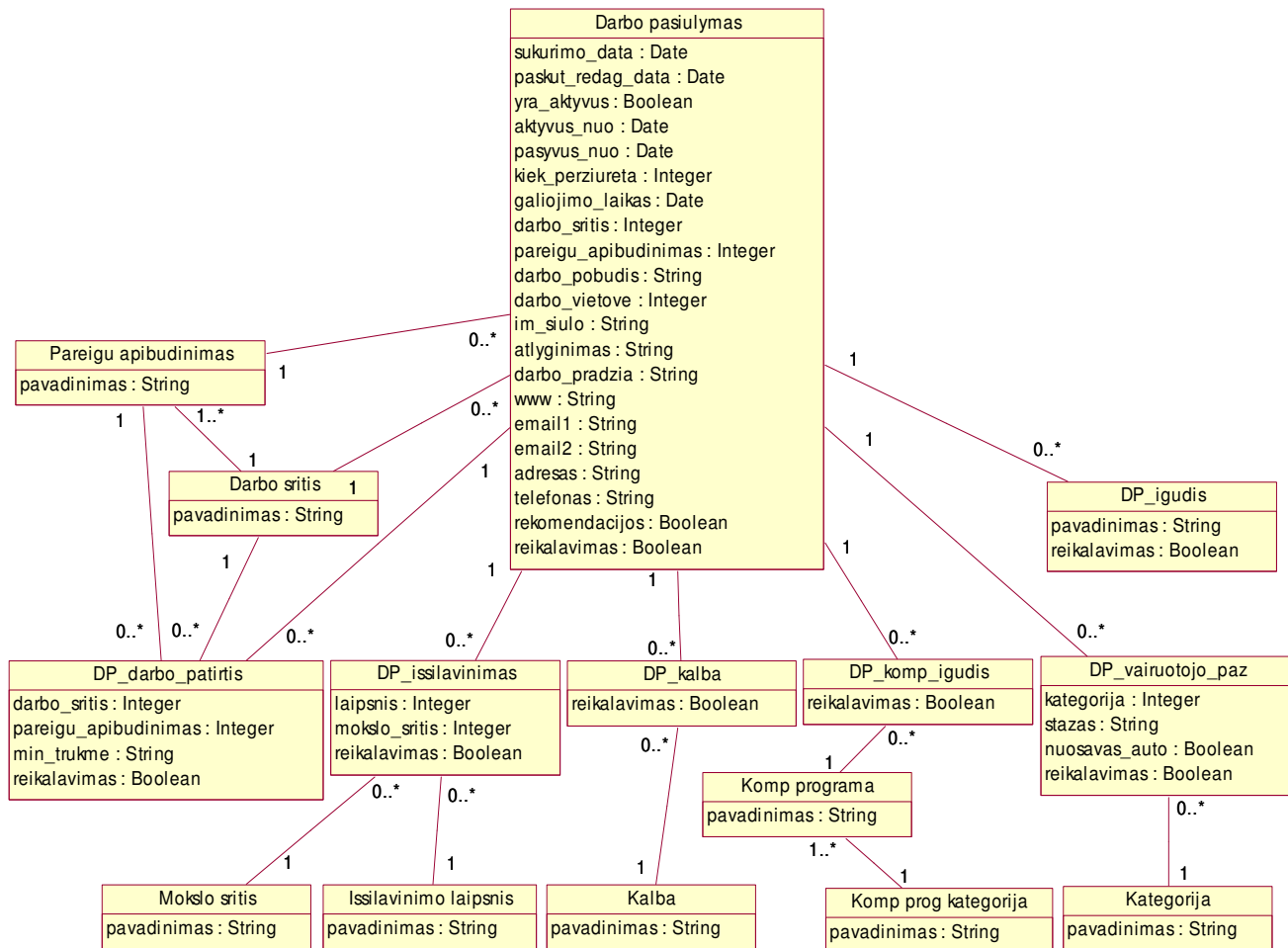
Detalesnis dalykinės srities klasių modelio atvaizdavimas, kuriame parodytos esybės su jų atributais, dalimis pateiktas 11, 12 bei 13 paveiksluose.



11 pav. Dalykinės srities klasių modelis (detaliau - Vartotojas)



12 pav. Dalykinės srities klasių modelis (detaliau - CV)



13 pav. Dalykinės srities klasių modelis (detaliau – Darbo pasiūlymas)

Dalykinės srities klasių diagramoje esančių esybių aprašymai pateikti 5 lentelėje.

Lentelė Nr.5. Esybių aprašymas

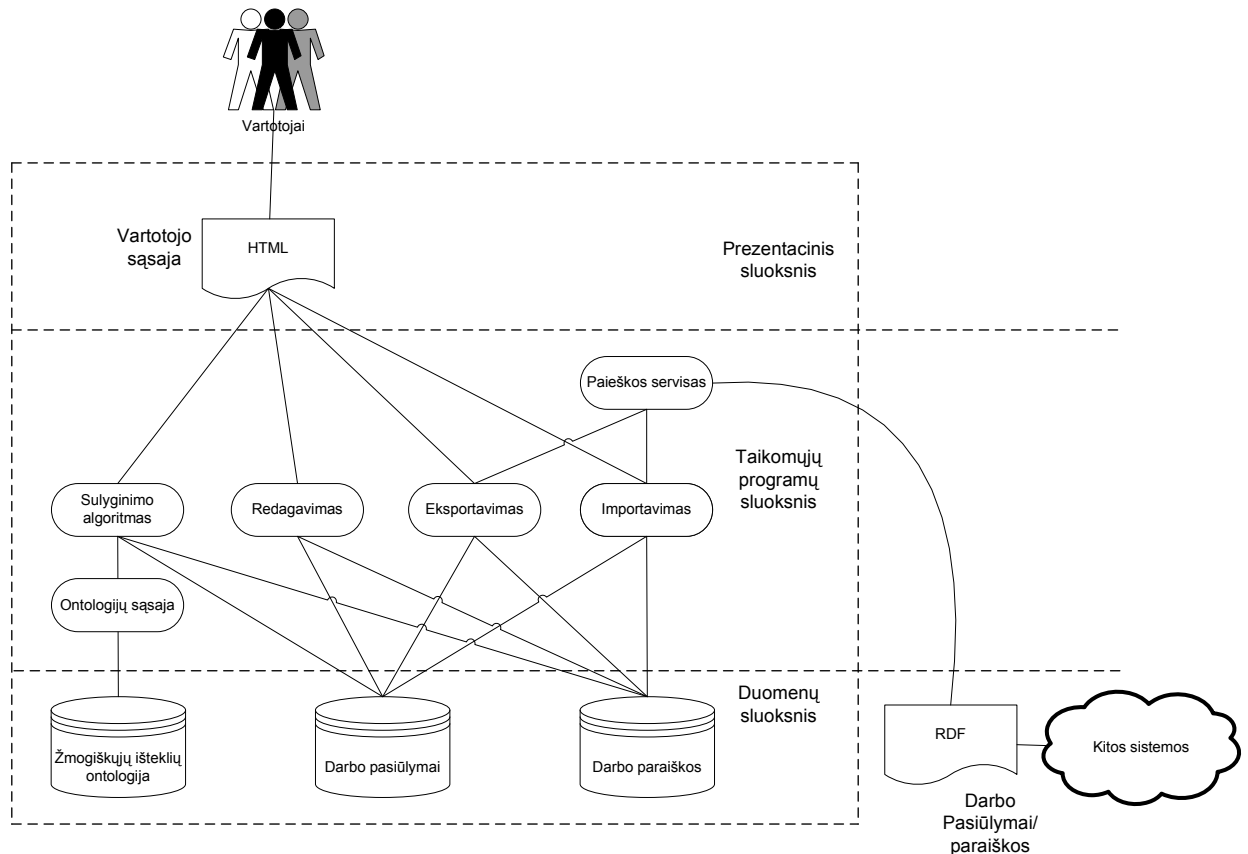
Esybė	Aprašymas
Vartotojas	Saugoma informacija apie sistemos vartotojus
Kandidatas	Saugoma asmeninė informacija apie kandidatą
Verslo atstovas	Saugoma informacija apie verslo atstovą (įmonę)
Administratorius	Saugomi duomenys apie administratorių
CV	Saugomi visi sistemoje esantys CV, jų pagrindiniai duomenys
Darbo pasiūlymas	Saugomi visi sistemoje esantys darbo pasiūlymai, jų informacija
CV_issilavinimas	Saugomi duomenys apie CV pateikiamą kandidato įgytą išsilavinimą

CV_darbo_patirtis	Saugomi duomenys apie CV nurodomą kandidato turimą darbo patirtį
CV_kalba	Saugomi duomenys apie CV pateikiamų kandidato kalbų išmanymą
CV_vairuotojo_paz	Saugoma informacija apie kandidato vairavimo įgūdžius
CV_komp_igudis	Saugoma informacija apie kandidato turimus kompiuterinius įgūdžius
CV_rekomendacija	Saugomos kandidatų turimos ir CV pateikiamos rekomendacijos
CV_pageidavimas	Saugomi visi kandidato pageidavimai pageidaujama darbui
DP_issilavinimas	Saugomi duomenys apie reikalaujamą išsilavinimą kandidatui
DP_darbo_patirtis	Saugomi duomenys apie reikalaujamą darbo patirtį kandidatui
DP_kalba	Saugomi reikalavimai kandidato kalbų išmanymui
DP_vairuotojo_paz	Saugomi reikalavimai kandidato vairavimo įgūdžiams
DP_komp_igudis	Saugomi duomenys apie reikalaujamus kompiuterinius įgūdžius
DP_igudis	Saugomi kitų įgūdžių turėjimo reikalavimai
Atsiliepinimas	Saugoma informacija apie vartotojo pateikiamą atsiliepinimą
Miestas	Saugomi visi valstybių miestai (žodynas)
Valstybė	Saugomos visos valstybės (žodynas)
Mokslo sritis	Saugomos mokslo sritys (žodynas)
Išsilavinimo laipsnis	Saugomas galimų išsilavinimo laipsnių sąrašas (žodynas)
Darbo sritis	Saugomos darbo sritys (žodynas)
Pareigų apibūdinimas	Saugomos pareigos pagal darbo sritį (žodynas)
Im veiklos sritis	Saugomos galimos įmonių veiklos sritys (žodynas)
Kalba	Saugomas visos kalbos (žodynas)
Kategorija	Saugomas vairavimo kategorijų sąrašas (žodynas)
Patirtis metais	Saugomas sąrašas apie kompiuterinių įgūdžių patirtį metais (žodynas)
Komp programa	Saugomos kompiuterinės programos pagal jų kategorijas (žodynas)
Komp prog kategorija	Saugomas kompiuterinių programų kategorijų sąrašas (žodynas)
Darbo vietovė	Saugomas kandidato pageidaujama darbo vietovių sąrašas (žodynas)
Darbo laikas	Saugomas kandidato pageidaujama darbo laikų sąrašas (žodynas)

### 3.8. Sistemos architektūros modelis

Kuriamos sistemos principinė architektūros schema (14 pav.) yra sudalinta į 3 sluoksnius: duomenų sluoksnį, taikomųjų programų ir pateikimo sluoksnį. Ši architektūra yra panaši į kitų darbo grupių, dirbančių semantinio tinklo pritaikymo žmogiškiesiems ištekliams kryptimi,

siūlomas architektūras. Siūloma architektūra turi galimybę paskelbti informacinių išteklių aprašus RDF dokumentų formatu, kurie būtų prieinami semantinio tinklo paieškos mechanizmams [10].



14 pav. Įdarbinimo sistemos su semantine paieška architektūra

- **Duomenų sluoksnis**

Jame yra RDF saugyklos, kuriose saugomos žmogiškųjų išteklių ontologijos. Taip pat visi surinkti darbo pasiūlymai, darbo paraiškos ir vartotojų profiliai.

Pirmasis žingsnis kuriant semantinį tinklą yra žmogiškųjų išteklių ontologijos sukūrimas. Pirmojoje sistemos versijoje bus naudojama vien tik semantinė paieška. Vėliau sistema gali būti plečiama komponentais, leidžiančiais naudoti atskiras ar apjungtas ontologijas. Tam yra reikalingi žodynai ir taksonomijos, kuriais pasinaudojant būtų galima aprašyti organizacijas, darbus, profesijas, įgūdžius bei darbo pasiūlymus/ paraiškas. Kuriama žmogiškųjų išteklių ontologija remiasi egzistuojančiais standartais ir klasifikatoriais, tokiais kaip: Lietuvos mokslo sričių, kryptių ir šakų klasifikatorius, Lietuvos profesijų klasifikatorius, Statistinis Europos Bendrijos ekonominės veiklos rūšių klasifikatorius. Šie klasifikatoriai yra labai svarbūs ontologijos kūrimo procese. Pati ontologija turėtų būti kuriama naudojantis HR-XML standartu.

- **Taikomųjų programų sluoksnis**

Taikomųjų programų sluoksnis teikia galimybes vykdyti užklausas duomenų bazėse ir redaguoti jų turinį. Duomenų bazes galima redaguoti tiek rankiniu būdu, tiek per vartotojo sąsają interneto naršyklėje. Taip pat reikalinga galimybė importuoti darbo pasiūlymus panaudojant paieškos mechanizmą [6, 11]. Importavimas būtų įmanomas tokių darbo pasiūlymų, kurie būtų aprašyti RDF formatu ir remtūsi ta pačia ar kitomis ontologijomis.

Taikomųjų programų sluoksnyje yra pats esminis sistemos elementas – sulyginimo algoritmas. Šis komponentas atlieka sulyginimo operacijas tarp darbo pasiūlymų ir darbo paraiškų, bei pateikia vartotojui prioritetizuotą rezultatų sąrašą. Algoritmas paremtas semantiniu sulyginimu.

Pastaruoju metu ypatingas dėmesys yra skiriamas egzistuojančių semantinio sulyginimo algoritmų tyrinėjimui. Yra apžvelgiamos semantinio sulyginimo strategijos, kurios apima sulyginimą ne vien sąvokų lygyje, bet ir įvertina sąvokų kontekstą.

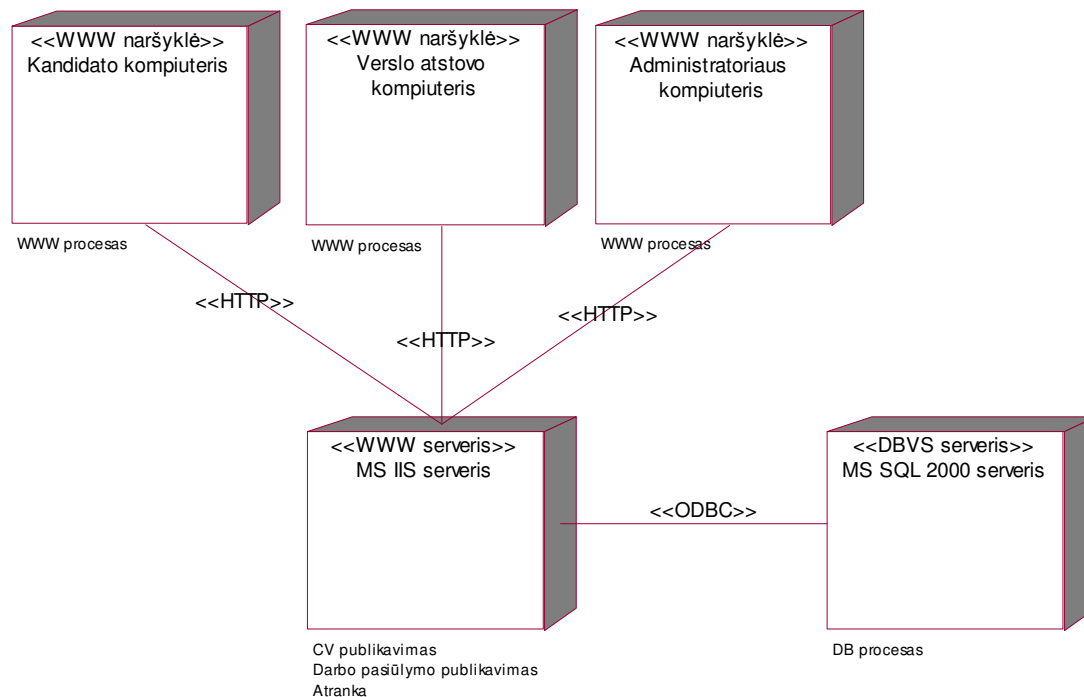
- **Pateikimo sluoksnis**

Pateikimo sluoksnis yra skirtas sistemos sąveikavimui su vartotojais ir kitomis sistemomis. Vartotojai gali naudotis sistema prieidami prie jos per interneto naršyklę. Ja naudojantis galima įvesti duomenis bei gauti semantinio sulyginimo (užklausos) rezultatus. Bendravimui su kitomis sistemomis yra realizuojama sąsaja leidžianti importuoti ir eksportuoti darbo pasiūlymus ir darbo paraiškas RDF formatu [5].

### **3.9. Diegimo modelis**

Sistema yra projektuota veikti pagal kliento-serverio architektūrą. Jos komponentų išdėstymo vaizdas, sistemai reikalingi procesoriai ir įrenginiai bei jų tarpusavio komunikavimo ryšiai pavaizduoti 15 paveiksle.





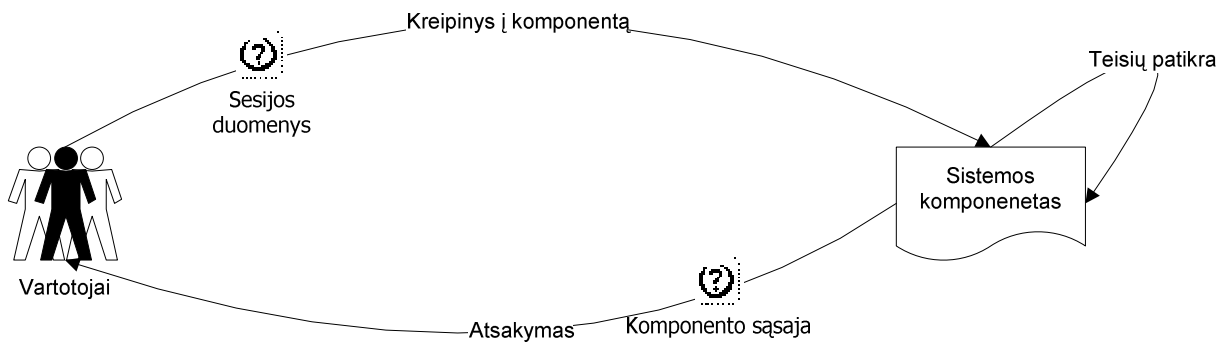
15 pav. Sistemos išdėstymo vaizdas

Procesoriai:

- *DBVS serveris* – duomenų bazę palaikanti DBVS.
- *WWW serveris* – Web serveris, palaikantis ASP .NET technologiją.
- *Interneto naršyklė*.

### 3.10. Vartotojų teisių valdymas

Vartotojų teisių valdymas yra atliekamas atskiro sistemos modulio, kuris sąveikauja su visais kitais programos elementais. Vartotojų teisės yra sukuriamos jam registruojantis sistemoje, ir jas keisti gali tik sistemos administratorius. Visos vartotojų prieigos taisyklės yra sudarytos atlikus dalykinės srities analizę. Šios taisyklės yra realizuojamos serverio pusės tinklapio elementuose, kurie su vartotojo pusės sistema sąveikauja panaudojant vartotojo sesijos kintamuosius. Vartotojų teisių valdymo mechanizmas pavaizduotas 16 paveiksle.



16 pav. Vartotojų teisių valdymo mechanizmas

Vartotojų teisių patikra yra atliekama kiekviena kartą kreipiantis į sistemos modulius, kurios metu yra atliekama patikra, ar konkretus vartotojas turi reikiamas teises naudotis konkrečiau sistemos modulio paslaugomis. Sistemos vartotojų teisių patikros mechanizmas yra realizuojamas interpretuojant sistemos elgesio taisykles, būsenų kaitas bei sistemoje išskirtų aktorių teises į tam tikrą resursų panaudojimą.

### 3.11. Nefunkciniai reikalavimai

Informacinei sistemai keliami nefunkciniai reikalavimai pateikti 6 lentelėje.

Lentelė Nr.6. Sistemos nefunkcinių reikalavimų specifikacija

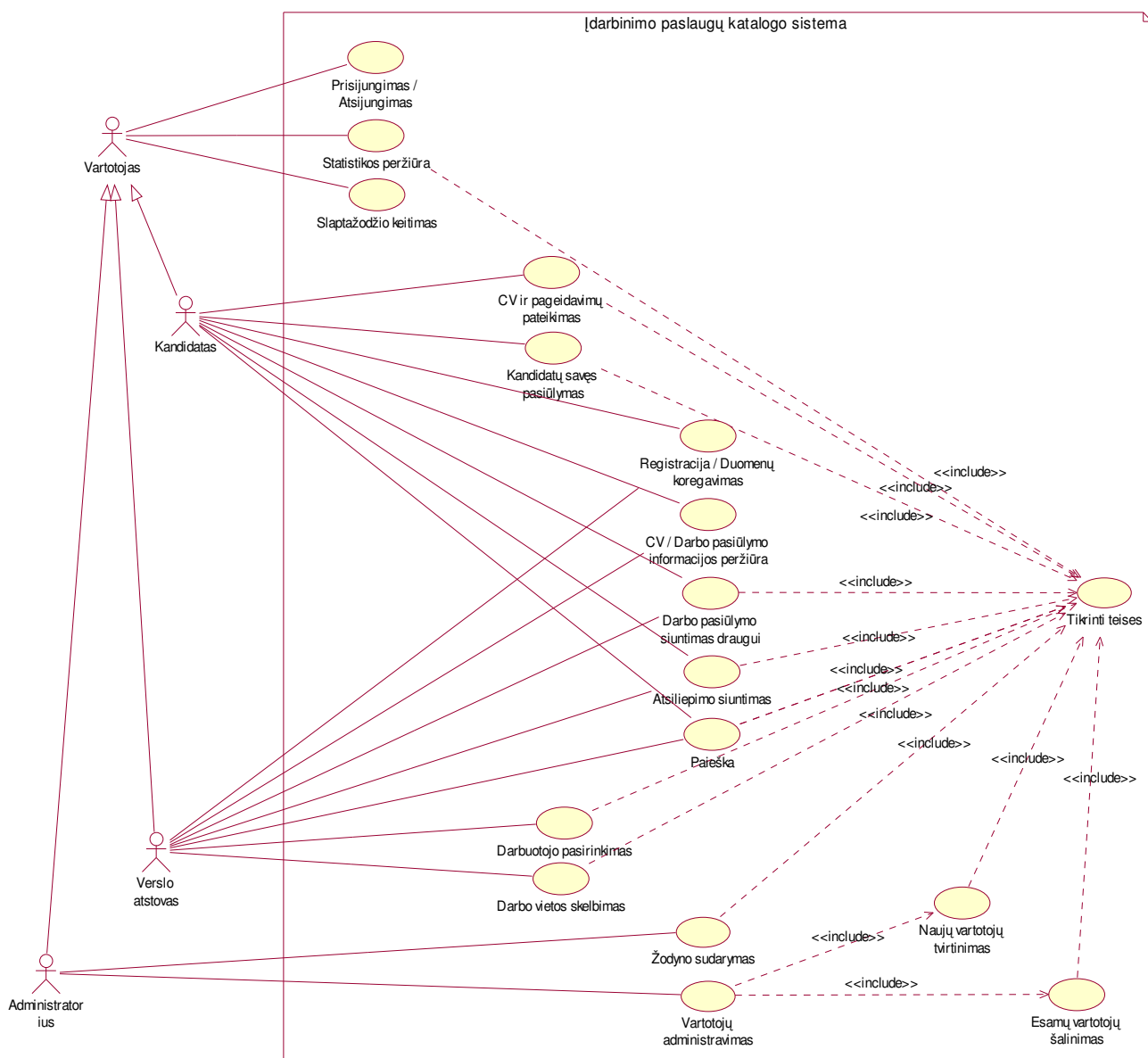
Reikalavimo tipas	Reikalavimas
Sistemos išvaizdai	Vartotojo sąsaja turi būti informatyvi, neperkrauta, paprasto dizaino, intuityvi, veiksmų pasirinkimo meniu aiškus ir tinkamai išdėstytas.
Panaudojamumui	Sistema turi neleisti vartotojui daryti klaidų. Sistema turi būti lengvai įsisavinama.
Vykdyimo charakteristikoms	Vartotojo komandos vykdomos realiaame laike, t. y. vartotojas neturi ilgai laukti, kol bus pradėta apdoroti jo komanda. Vartotojas bet kuriuo paros metu turi turėti galimybę prisijungti prie sistemos.
Veikimo sąlygoms	Vartotojas turi galėti naudotis sistema naudodamasis Microsoft Internet Explorer 5.0 ar naujesnės versijos naršykle.
Sistemos priežiūrai	Kuriama sistema turi būti suderinama su MS SQL Server 2005. Reikia numatyti galimybę sistemoje aptiktas klaidas ištaisyti per tam tikrą laiką nuo jų aptikimo.

Saugumui	<p>Naujus sistemos vartotojus gali patvirtinti tik sistemos administratorius.</p> <p>Priėjimas prie duomenų yra reguliuojamas pagal vartotojų teises.</p> <p>Sistema prieinama tik jos registruotiems vartotojams.</p>
Kultūriniai - politiniai	<p>Vartotojų siunčiamuose atsiliepimuose negali būti politinės agitacijos, rasinės, religinės diskriminacijos, užgauliojimų ir pažeminimų.</p>
Teisiniai	<p>Sistema ar jos dalys neturi būti kopijuojama ar kitaip panaudojama be sistemos autoriaus sutikimo.</p> <p>Sistema turi tenkinti LR asmens duomenų apsaugos įstatymą</p>

## 4. ĮDARBINIMO PASLAUGŲ SISTEMOS PROJEKTAS

### 4.1. Panaudojimo atvejų modelis

Panaudojimo atvejų modelio diagrama, pavaizduota 17 paveiksle, detalizuoja veiklos konteksto analizės metu gautas žinias ir apibrėžia sistemos panaudojimo atvejus.



17 pav. Sistemos panaudojimo atvejų modelis

#### 4.2. Sistemos funkcijų sąrašas

Charakteringiausių sistemos funkcijų sąrašas yra pateikiamas žemiau, kiekvieną jų apibūdinant atskiroje lentelėje.

Panaudojimo atvejo „Darbo vietos skelbimas“ specifikacija pateikta 7 lentelėje.

Lentelė Nr.7. PA „Darbo vietos skelbimas“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Darbo vietos skelbimas
<b>Tikslas</b>	Suteikti verslo atstovams galimybę paskelbti apie laisvą darbo vietą.
<b>Aktoriai</b>	Verslo atstovas
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Apima panaudojimo atvejį „Tikrinti teises“ (ryšio tipas <<include>>)
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai. Skelbiami duomenys turi būti apie realią darbo vietą (nemelagingi duomenys).
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Verslo atstovas yra prisijungęs prie sistemos.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Verslo atstovas pasirinko darbo vietos pasiūlymą (paspaudė mygtuką „Pasiūlyti darbo vietą“).
<b>Po sąlyga</b>	Laisvos darbo vietos pasiūlymas yra paskelbtas sistemoje ir prieinamas visiems kandidatams.
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Verslo atstovas pateikia informaciją apie siūlomą darbo vietą.</li><li>2. Pateikia keliamus reikalavimus darbo vietai užimti.</li><li>3. Pateikia keliamus pageidavimus potencialiam darbuotojui.</li><li>4. Verslo atstovas tvirtina įvestus duomenis.</li><li>5. Tikrinama, ar įvesti visi reikalaujami duomenys.</li><li>6. Darbo vietos siūlymas išsaugomas duomenų bazėje.</li></ol>
<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Įvesti ne visi reikalaujami duomenys, suteikiama galimybė pakartoti duomenų įvedimą. Verslo atstovas nutraukia darbą su sistema. Verslo atstovas nepatvirtina įvestų duomenų (darbo vietos skelbimo).

Panaudojimo atvejo „CV bei pageidavimų pateikimas“ specifikacija pateikta 8 lentelėje.

Lentelė Nr.8. PA „CV bei pageidavimų pateikimas“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	CV bei pageidavimų pateikimas
<b>Tikslas</b>	Suteikti kandidatams galimybę užpildyti CV formą ir išreikšti pageidavimus būsimai darbo vietai.
<b>Aktoriai</b>	Kandidatas
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Apima panaudojimo atvejį “Tikrinti teises” (ryšio tipas <<include>>)
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai. Duomenys pateikiami pildant CV turi būti atitinkantys realybę. Pateikiami pageidavimai turėtų bent iš dalies atitikti kandidato kompetenciją bei poreikius.
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Kandidatas yra prisijungęs prie sistemos.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Kandidatas pasirinko CV pildymą ir pageidavimų pateikimą.
<b>Po sąlyga</b>	Kandidato užpildytas CV ir jo pateikti pageidavimai potencialiai darbo vietai, kandidatui pageidaujant, yra paskelbti sistemoje ir prieinami visiems verslo atstovams.
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kandidatas pateikia savo asmeninius duomenis ir kontaktinę informaciją.</li> <li>2. Pateikia duomenis apie savo išsilavinimą.</li> <li>3. Pateikia duomenis apie turimą darbo patirtį</li> <li>4. Pateikia duomenis apie turimus įgūdžius.</li> <li>5. Pateikia papildomą informaciją.</li> <li>6. Pateikia rekomendacijas.</li> <li>7. Pateikia trumpą prisistatymą.</li> <li>8. Kandidatas tam tikra forma pateikia pageidavimus norimai darbo vietai.</li> <li>9. Kandidatas patvirtina įvestus duomenis.</li> <li>10. Tikrinami įvesti duomenys.</li> <li>11. CV bei pageidavimai darbo vietai išsaugomi duomenų bazėje.</li> </ol>

<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Kandidato kai kurie duomenys įvesti nekorektiškai. Kandidatas nutraukia darbą su sistema. kandidatas nepatvirtina CV įvestų duomenų.
--------------------------------	--

Panaudojimo atvejo „Kandidatų savęs siūlymas“ specifikacija pateikta 9 lentelėje.

*Lentelė Nr.9. PA „Kandidatų savęs siūlymas“ specifikacija*

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Kandidatų savęs siūlymas
<b>Tikslas</b>	Suteikti kandidatams galimybę pasiūlyti save konkrečiai būsimai darbo vietai.
<b>Aktoriai</b>	Kandidatas
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Apima panaudojimo atvejį “Tikrinti teises” (ryšio tipas <<include>>)
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai. Kandidatas turi atitikti keliamus reikalavimus darbo vietai, kuriai jis save siūlo.
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Kandidatas yra prisijungęs prie sistemos. Sistemoje turi būti paskelbta bent viena siūloma darbo vieta.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Kandidatas pasirinko savęs siūlymą darbo vietai (paspaudė mygtuką „Pasisiūlyti“).
<b>Po sąlyga</b>	Kandidato pasisiūlymas konkrečiai darbo vietai yra užregistruotas sistemoje ir prieinamas tą darbo vietą pasiūliusiam verslo atstovui.
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kandidatas pasirenka vieną iš verslo atstovų siūlomų darbo vietų.</li> <li>2. Tam tikra forma pateikia motyvaciją pasirinktai siūlomai darbo vietai užimti.</li> <li>3. Kandidatas patvirtina pateiktą pasisiūlymą.</li> <li>4. Tikrinama, ar pageidaujama darbo vieta vis dar neužimta.</li> <li>5. Pasisiūlymas darbo vietai išsaugomas duomenų bazėje.</li> </ol>
<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Pageidaujama darbo vieta pasisiūlymo formos pildymo metu tampa užimta.

	Kandidatas nutraukia darbą su sistema. Kandidatas nepatvirtina pasiūlymo pateikimo.
--	--

Panaudojimo atvejo „Darbuotojo pasirinkimas“ specifikacija pateikta 10 lentelėje.

Lentelė Nr.10. PA „Darbuotojo pasirinkimas“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Darbuotojo pasirinkimas
<b>Tikslas</b>	Suteikti verslo atstovui galimybę rinktis darbuotojus tam tikrai darbo vietai iš reikalavimus tenkinančių kandidatų sąrašo.
<b>Aktoriai</b>	Verslo atstovas
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Apima panaudojimo atvejį “Tikrinti teises” (ryšio tipas <<include>>)
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai. Pasirinktas kandidatas atitinka verslo atstovo, pasiūliusio konkrečią darbo vietą, poreikius.
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Verslo atstovas yra prisijungęs prie sistemos. Sistemoje yra paskelbta konkreti darbo vieta. Sistemoje yra reikalavimus tai darbo vietai atitinkančių arba pasiūliusių į ją kandidatų.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Kandidatas pasirinko darbuotojų pasirinkimą (paspaudė mygtuką „Pasirinkti darbuotoją“).
<b>Po sąlyga</b>	Konkrečiai darbo vietai yra pasirinktas darbuotojas ir darbo vieta sistemoje įgyja užimtumo statusą.
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verslo atstovas pasirenka tam tikrą kandidatą iš paieškos pateikto sąrašo.</li> <li>2. Tvirtina savo pasirinkimą.</li> <li>3. Tikrinama, ar pasirinktas bent vienas kandidatas bei ar pasirinktas kandidatas yra laisvas šiai darbo vietai užimti.</li> <li>4. Ši darbo vieta sistemoje įgyja užimtumo statusą bei informacija apie tai išsaugoma duomenų bazėje.</li> </ol>
<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Verslo atstovas nepasirenka nė vieno kandidato iš sąrašo, suteikiama galimybė pakartoti pasirinkimą.



	<p>Verslo atstovas nepatvirtina savo pasirinkimo.</p> <p>Verslo atstovo pasirinktas kandidatas yra užimtas.</p> <p>Verslo atstovas nutraukia darbą su sistema.</p>
--	--

Panaudojimo atvejo „CV / Darbo pasiūlymo informacijos peržiūra“ specifikacija pateikta 11 lentelėje.

Lentelė Nr.11. PA „CV / Darbo pasiūlymo informacijos peržiūra“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	CV / Darbo pasiūlymo informacijos peržiūra
<b>Tikslas</b>	Suteikti vartotojams galimybę peržiūrėti visą informaciją apie kandidato CV / verslo atstovo siūlomą darbo vietą.
<b>Aktoriai</b>	Kandidatas, verslo atstovas
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Apima panaudojimo atvejį “Tikrinti teises” (ryšio tipas <<include>>)
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai. Kandidatai bei kiti verslo atstovai gali peržiūrėti tik skelbtiną informaciją apie CV / siūlomą darbo vietą.
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Vartotojas yra prisijungęs prie sistemos. Sistemoje turi būti CV / darbo pasiūlymų, kuriuos būtų galima peržiūrėti.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas pasirinko CV / darbo pasiūlymo informacijos peržiūrą.
<b>Po sąlyga</b>	Vartotojui buvo pateikta jo pageidauta, jam prieinama CV / darbo pasiūlymo informacija.
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vartotojas pasirenka CV / darbo pasiūlymą, apie kurį jis norėtų gauti daugiau informacijos.</li> <li>2. Vartotojui yra pateikiama pasirinkto CV / darbo pasiūlymo informacija.</li> <li>3. Vartotojas susipažįsta su pasirinkto CV / darbo pasiūlymo duomenimis.</li> </ol>
<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Vartotojas nepasirenka jokio CV / darbo pasiūlymo. Vartotojas nutraukia darbą su sistema.

Panaudojimo atvejo „Statistikos peržiūra“ specifikacija pateikta 12 lentelėje.

Lentelė Nr.12. PA „Statistikos peržiūra“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Statistikos peržiūra
<b>Tikslas</b>	Suteikti verslo atstovams galimybę peržiūrėti jų pateikto darbo pasiūlymo peržiūros statistiką. Suteikti kandidatams galimybę peržiūrėti jų pateikto CV peržiūros statistiką. Suteikti administratoriams galimybę peržiūrėti kandidatų pateiktų CV bei verslo atstovų siūlomų darbo vietų peržiūros statistiką.
<b>Aktoriai</b>	Verslo atstovas, kandidatas, administratorius
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Apima panaudojimo atvejį “Tikrinti teises” (ryšio tipas <<include>>)
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai. Verslo atstovui prieinami tik jo pateiktų darbo pasiūlymų statistiniai duomenys. Kandidatui yra prieinama tik jo paties pateikto CV statistiniai duomenys. Sistemos administratorius gali prieiti prie visų darbo pasiūlymų bei pateiktų CV statistinių duomenų.
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Vartotojas yra prisijungęs prie sistemos. Kandidatas yra įkėlęs savo CV į sistemą. Verslo atstovas yra pateikęs darbo pasiūlymą.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas pasirinko CV ar darbo vietos pasiūlymo statistikos peržiūrą.
<b>Po sąlyga</b>	Vartotojui yra pateikta CV ar darbo vietos pasiūlymo statistiniai duomenys.
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	1. Vartotojui yra pateikiama CV ar darbo pasiūlymo peržiūros statistiniai duomenys.
<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Vartotojas nutraukia darbą su sistema.

Panaudojimo atvejo „Atsiliepimo siuntimas“ specifikacija pateikta 13 lentelėje.

Lentelė Nr.13. PA „Atsiliepimo siuntimas“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Atsiliepimo siuntimas
<b>Tikslas</b>	Suteikti registruotiems sistemos vartotojams galimybę betarpiškai keistis tekstinėmis žinutėmis tarpusavyje, pateikti atsiliepimus apie CV bei siūlomas darbo vietas.
<b>Aktoriai</b>	Verslo atstovas, kandidatas
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Apima panaudojimo atvejį “Tikrinti teises” (ryšio tipas <<include>>)
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai. Siunčiamos žinutės (atsiliepimo) tekstas negali būti užgauliojantis, turėti nevirtotinų žodžių.
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Vartotojas yra prisijungęs prie sistemos. Sistemoje turi būti CV, kuriems būtų galima pateikti atsiliepimą. Sistemoje turi būti darbo pasiūlymų, kuriems būtų galima pateikti atsiliepimą.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas pasirinko atsiliepimo siuntimą (paspaudė mygtuką „Siųsti atsiliepimą“).
<b>Po sąlyga</b>	Vartotojo pateiktas atsiliepimas bus pateiktas adresatui, kai šis prisijungs prie sistemos.
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vartotojas pasirenka CV ar darbo pasiūlymą, kuriam nori pateikti atsiliepimą.</li> <li>2. Vartotojas pateikia atsiliepimo tekstą.</li> <li>3. Vartotojas patvirtina atsiliepimo siuntimą.</li> <li>4. Atsiliepimas yra išsaugomas sistemoje.</li> <li>5. Atsiliepimas yra pateikiamas adresatui, kai pastarasis prisijungia prie sistemos.</li> </ol>
<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Vartotojas neįveda atsiliepimo teksto. Vartotojas nepatvirtina atsiliepimo siuntimo. Adresatas niekad neprisijungia.

	Vartotojas nutraukia darbą su sistema.
--	--

Panaudojimo atvejo „Paieška“ specifikacija pateikta 14 lentelėje.

*Lentelė Nr.14. PA „Paieška“ specifikacija*

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Paieška
<b>Tikslas</b>	Suteikti galimybę vartotojams ieškoti informacijos apie pageidaujamus objektus, pagal paieškos kriterijus.
<b>Aktoriai</b>	Verslo atstovas, kandidatas
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Nėra
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai. Paieška pagal užduotus kriterijus turi būti įvykdyta per vartotojui priimtina laiką tarpą.
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Vartotojas yra prisijungęs prie sistemos.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Vartotojas pasirinko paiešką (paspaudė mygtuką „Paieška“).
<b>Po sąlyga</b>	Paieška pateikė vartotojui paieškos rezultatus (jei tokių yra).
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	2. Vartotojas nurodo paieškos kriterijus. 3. Vartotojas paleidžia paiešką. 4. Įrašai, atitinkantys paieškos kriterijus, randami duomenų bazėje. 5. Pateikiami paieškos suformuoti rezultatai. 6. Vartotojas pasirenka pageidaujamą paieškos rezultatą ir jį peržiūri.
<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Vartotojas nenurodo paieškos kriterijaus, suteikiama galimybė pakartoti paieškos formavimą. Nerandama nė vieno įrašo duomenų bazėje, atitinkančio paieškos kriterijus. Vartotojas nutraukia darbą su sistema.

Panaudojimo atvejo „Naujų vartotojų tvirtinimas“ specifikacija pateikta 15 lentelėje.

*Lentelė Nr.15. PA „Naujų vartotojų tvirtinimas“ specifikacija*

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Naujų vartotojų tvirtinimas
----------------------------	-----------------------------

<b>Tikslas</b>	Suteikti administratoriui galimybę atvesti netinkamų vartotojų registracijas ir tvirtinti tik tinkamų vartotojų registracijas, siunčiant jiems registraciją tvirtinančią e-pašto žinutę.
<b>Aktoriai</b>	Administratorius
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Apima panaudojimo atvejį “Tikrinti teises” (ryšio tipas <<include>>)
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai. Administratorius turi atsargiai rinktis, kuriems vartotojams nepatvirtinti registracijos, t. y. juos šalinti. Turi patikimai veikti e-pašto sistema.
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Administratorius yra prisijungęs prie sistemos. Yra bent vienas naujai užsiregistravęs vartotojas, kuriam reikalingas registracijos patvirtinimas.
<b>Sužadinimo sąlyga</b>	Administratorius pasirinko naujų vartotojų tvirtinimą (paspaudė mygtuką „Nauji vartotojai“).
<b>Po sąlyga</b>	Vartotojų registracija yra patvirtinama ir jie gauna autorizuotą priejimą prie sistemos, o netinkamų vartotojų registracija yra atmetama.
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Administratorius iš naujų vartotojų sąrašo pasirenka tam tikrą vartotoją.</li> <li>Pateikiama konkretaus vartotojo registracijos metu įvesta informacija.</li> <li>Administratorius peržiūri pasirinkto asmens pateiktus duomenis.</li> <li>Administratorius sprendžia, ar vartotoją šalinti, ar vartotojo registraciją patvirtinti.</li> <li>Administratorius tvirtina vartotojo registraciją.</li> <li>Vartotojas įtraukiamas į registruotų vartotojų sąrašą bei jo informacija išsaugoma duomenų bazėje.</li> <li>Vartotojui nusiunčiama registraciją tvirtinanti e-pašto žinutė.</li> </ol>

<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Administratorius nepasirenka jokio vartotojo iš naujų vartotojų sąrašo, suteikiama galimybė pakartoti pasirinkimą. Naujo vartotojo registracijoje įvesti duomenys netinkami, administratorius šalina jį, vartotojas neištraukiamas į registruotų vartotojų sąrašą. Administratorius nutraukia darbą su sistema.
--------------------------------	---

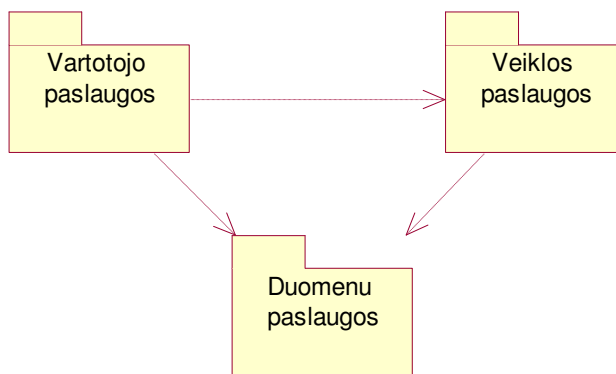
Panaudojimo atvejo „Žodyno sudarymas“ specifikacija pateikta 16 lentelėje.

Lentelė Nr.16. PA „Žodyno sudarymas“ specifikacija

<b>Panaudojimo atvejis</b>	Žodyno sudarymas
<b>Tikslas</b>	Suteikti administratoriui galimybę redaguoti, plėsti žodyną
<b>Aktoriai</b>	Administratorius
<b>Ryšiai su kitais PA</b>	Apima panaudojimo atvejį “Tikrinti teises” (ryšio tipas <<include>>)
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>	Vartotojo duomenys per tinklą turi būti perduodami saugiai.
<b>Prieš sąlygos</b>	Sistema turi būti veikianti ir prieinama visiems vartotojams. Administratorius yra prisijungęs prie sistemos.
<b>Sužadavimo sąlyga</b>	Administratorius pasirinko Žodyno redagavimą.
<b>Po sąlyga</b>	Žodynas yra poredaguotas
<b>Pagrindinis scenarijus</b>	1. Administratorius įtraukia naujus įrašus į žodyną. 2. Administratorius pašalina nereikalingus įrašus iš žodyno. 3. Išsaugoja žodyno pakeitimus.
<b>Alternatyvus scenarijus</b>	Administratorius nekoreguoja žodyno Administratorius nepatvirtina korekcijų. Administratorius nutraukia darbą su sistema.

#### 4.3. Loginė sistemos architektūra

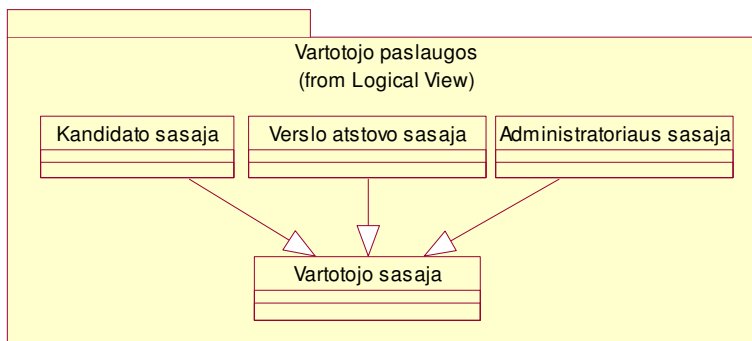
Sistemai pasirinktas tipinis trijų lygių architektūros modelis. Pagal šį modelį, įdarbinimo paslaugų sistemą sudaro vartotojo, veiklos ir duomenų paslaugos, sugrupuotos i atitinkamus paketus, pateiktus 18 paveiksle.



18 pav. Sistemos architektūros modelis

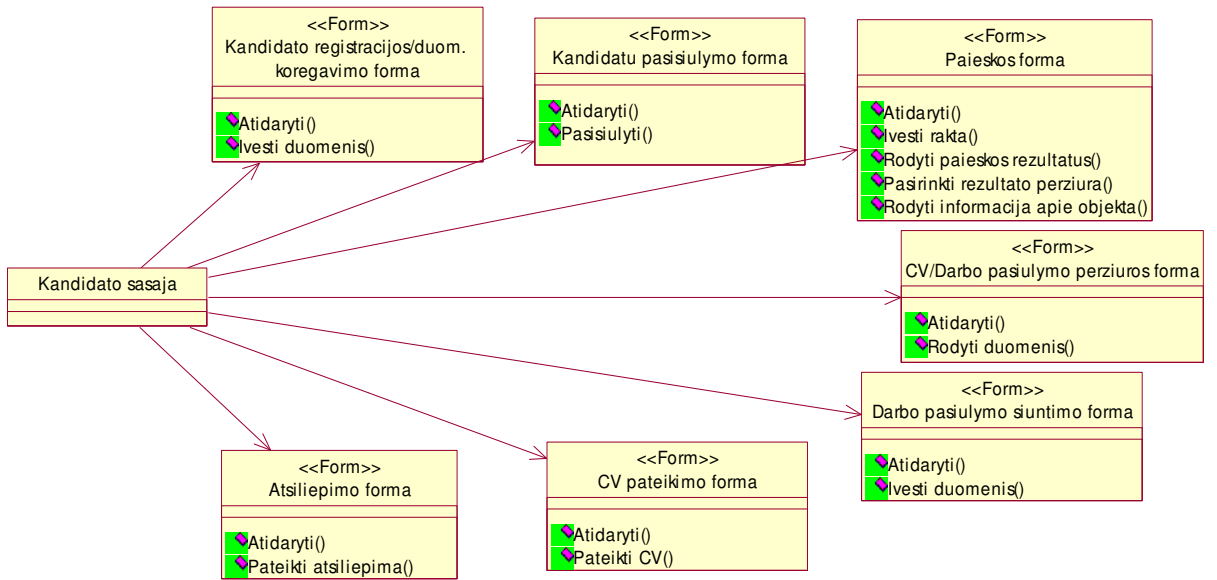
#### 4.3.1. Paketas „Vartotojo paslaugos“

Paketas „Vartotojo paslaugos“ yra skirtas atlikti tarpininko funkcijas tarp sistemos ir vartotojo. Jame yra sukurtos visos klasės, reikalingos pilnam vartotojo sąsajos funkcionalumui užtikrinti. Paketas „Vartotojo paslaugos“, kuris pateiktas 19 paveiksle, yra sudarytas iš keturių aukščiausio lygio klasių, kurių kiekviena yra skirta sistemos ryšiui su skirtingo tipo vartotojais užtikrinti. Kandidato, verslo atstovo ir administratoriaus sąsajos apibendrinimo ryšiu yra sujungiamos su vartotojo sąsaja.

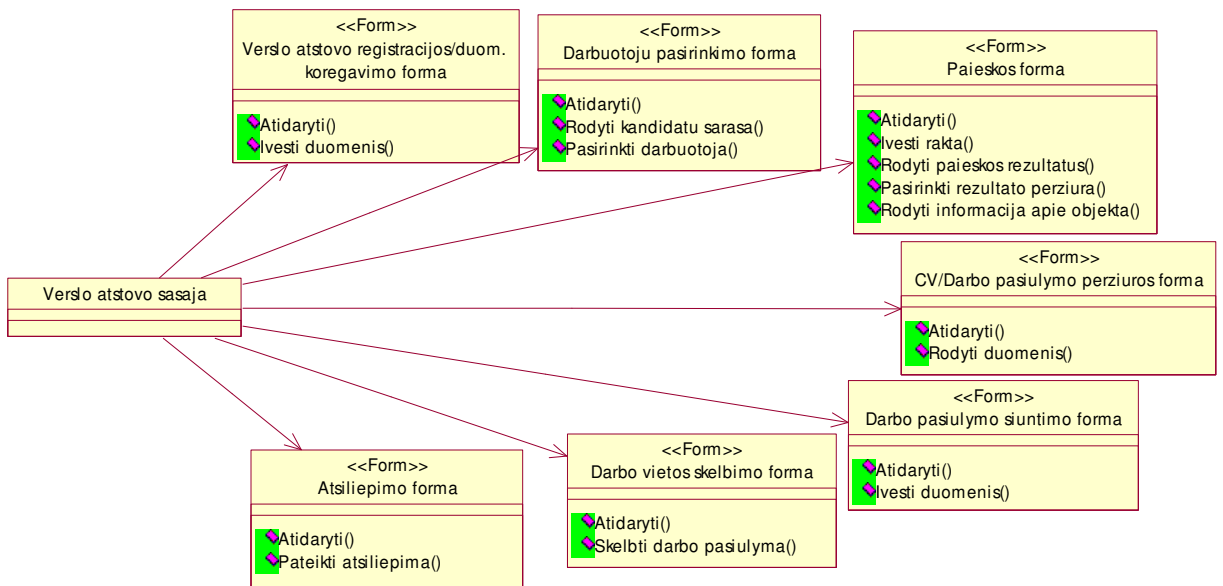


19 pav. Paketas „Vartotojo paslaugos“

Kiekviena klasė iš vartotojo paslaugų paketo yra išskaidoma į smulkesnes klases. Šis skirstymas pavaizduotas 20-23 paveiksluose.

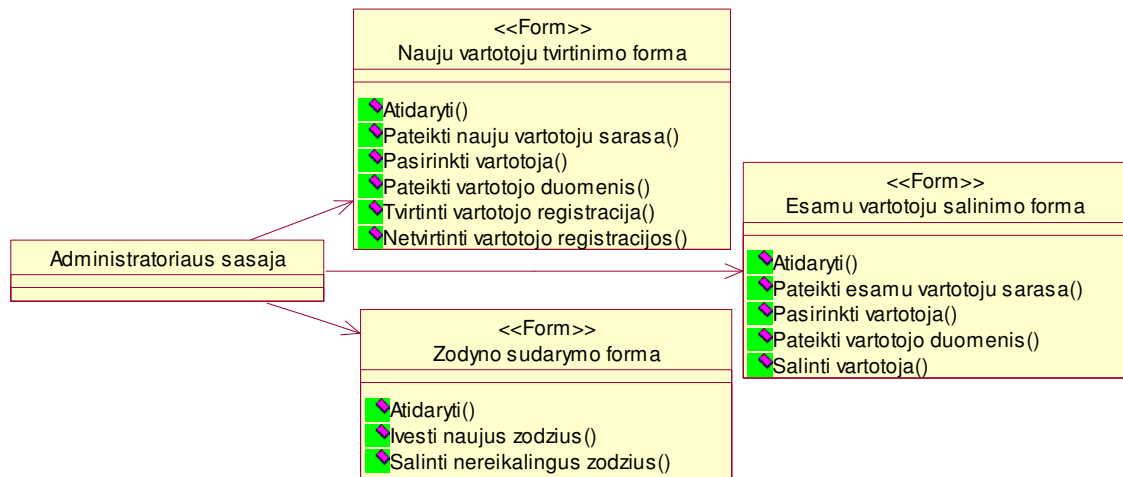


20 pav. Kandidato sasajos klasės

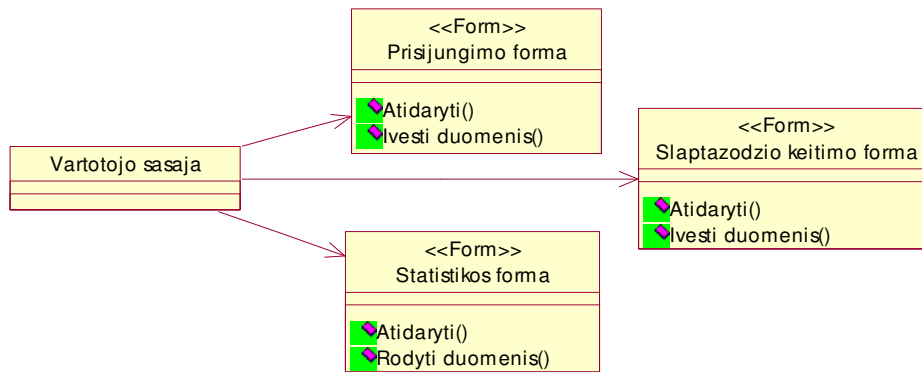


21 pav. Verslo atstovo sasajos klasės





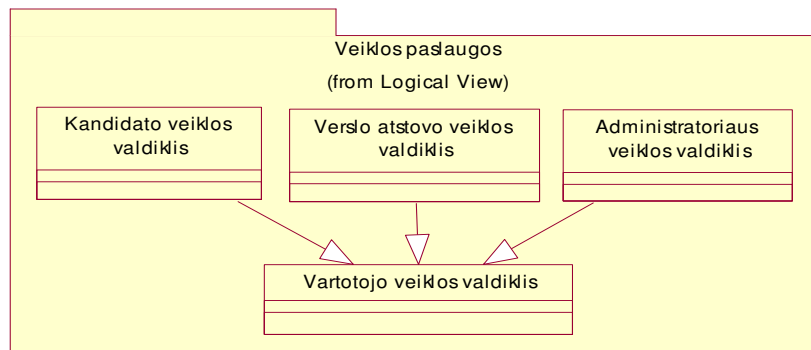
22 pav. Administratoriaus sąsajos klasės



23 pav. Vartotojo sąsajos klasės

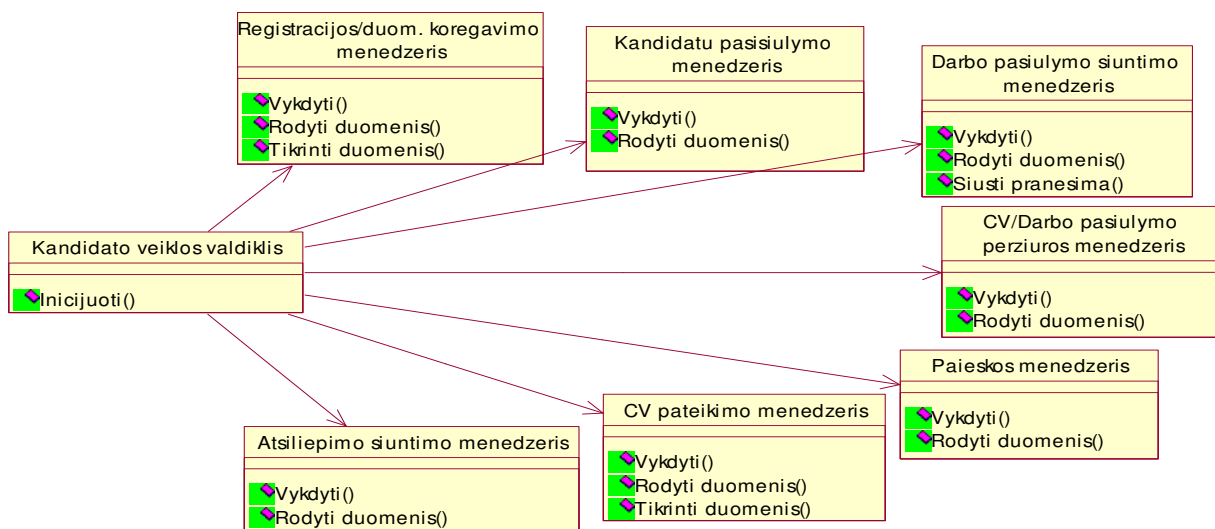
#### 4.3.2. Paketas „Veiklos paslaugos“

Paketas „Veiklos paslaugos“ yra skirtas atlikti tarpininko funkcijas tarp vartotojo sąsajos ir duomenų sąsajos. Jame yra sukurtos visos klasės, reikalingos pilnam sistemos funkcionalumui užtikrinti. Paketas „Veiklos paslaugos“, kuris pavaizduotas 24 paveiksle, yra sudarytas iš keturių aukščiausio lygio klasių, kurių kiekviena yra skirta sistemos ryšio su skirtingo tipo vartotojais užtikrinimui. Kandidato, verslo atstovo ir administratoriaus veiklos valdiklių klasės apibendrinimo ryšiu yra sujungiamos su vartotojo veiklos valdiklio klase.

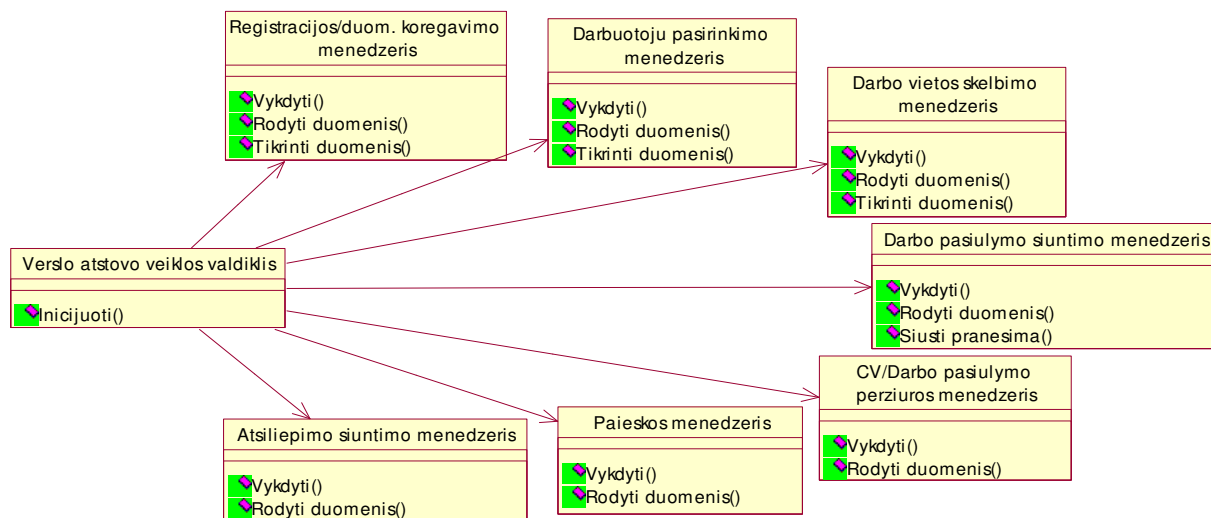


24 pav. Paketas „Veiklos paslaugos“

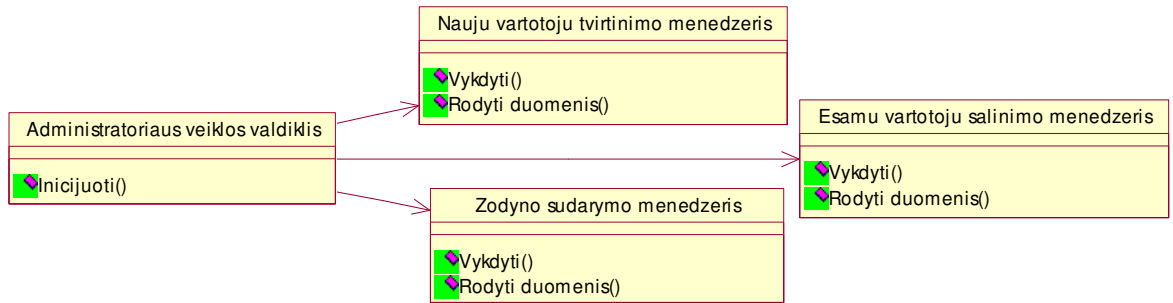
Kiekviena klasė iš veiklos paslaugų paketo yra išskaidoma į smulkesnes klases. Šis skirstymas pavaizduotas 25-28 paveiksluose.



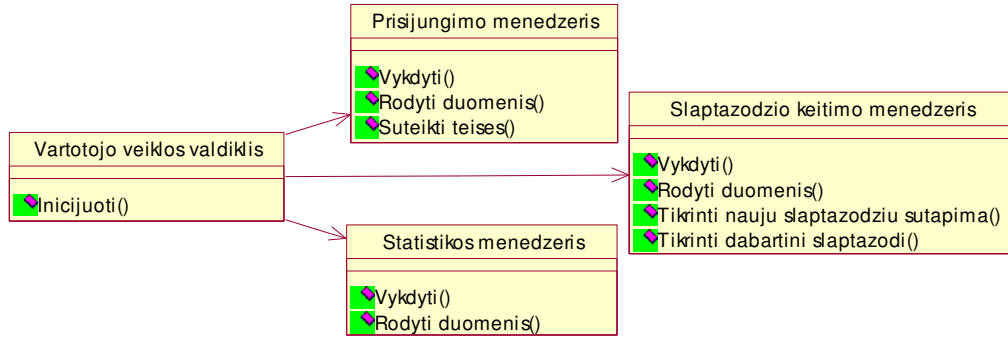
25 pav. Kandidato veiklos valdiklio klasės



26 pav. Verslo atstovo veiklos valdiklio klasės



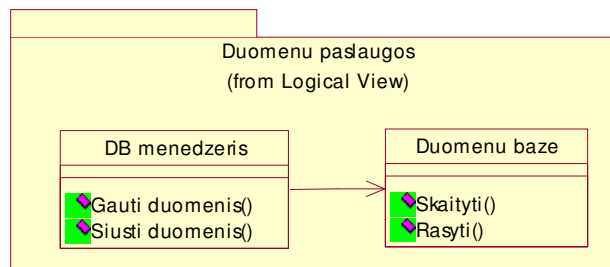
27 pav. Administratoriaus veiklos valdiklio klasės



28 pav. Vartotojo veiklos valdiklio klasės

#### 4.3.3. Paketas „Duomenų paslaugos“

Paketas „Duomenų paslaugos“, kuris pavaizduotas 29 paveiksle, yra skirtas atlikti duomenų saugyklos funkcijas. Jame sukurtos klasės, skirtos saugoti bet kurio vartotojo tipo bei visus sistemos duomenis.

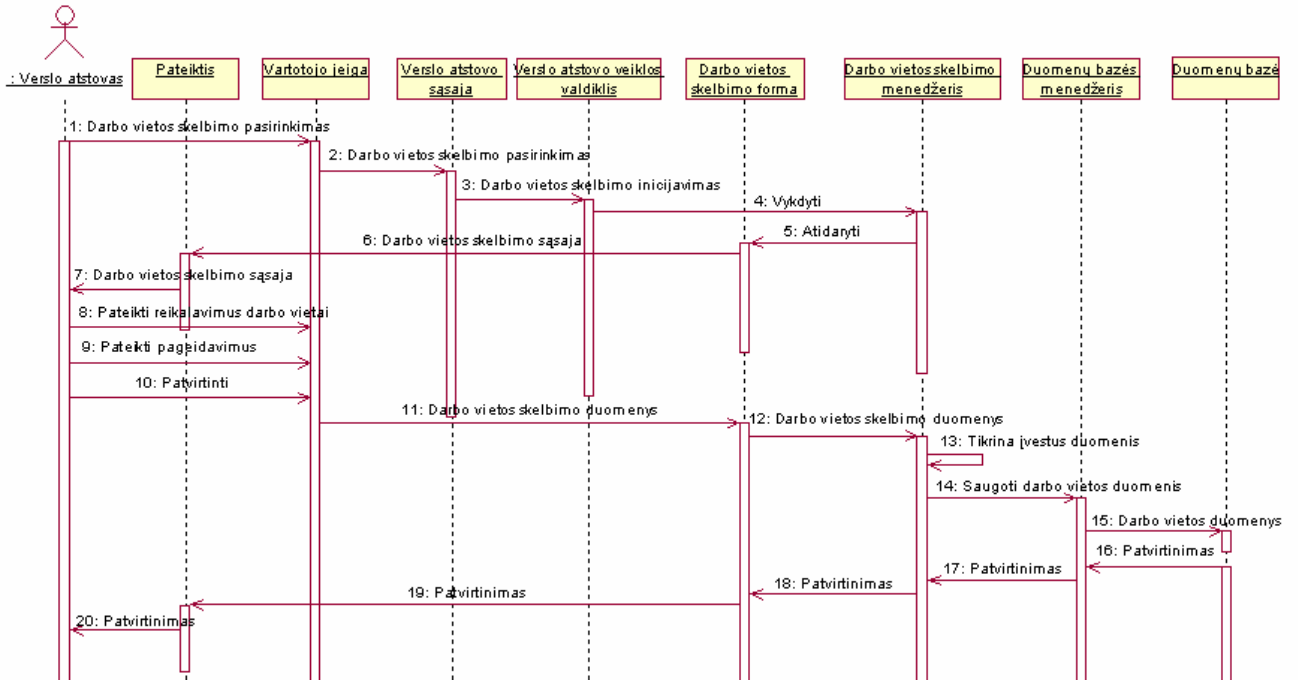


29 pav. Paketas „Duomenų paslaugos“

#### 4.4. Panaudojimo atvejų sekų diagramos

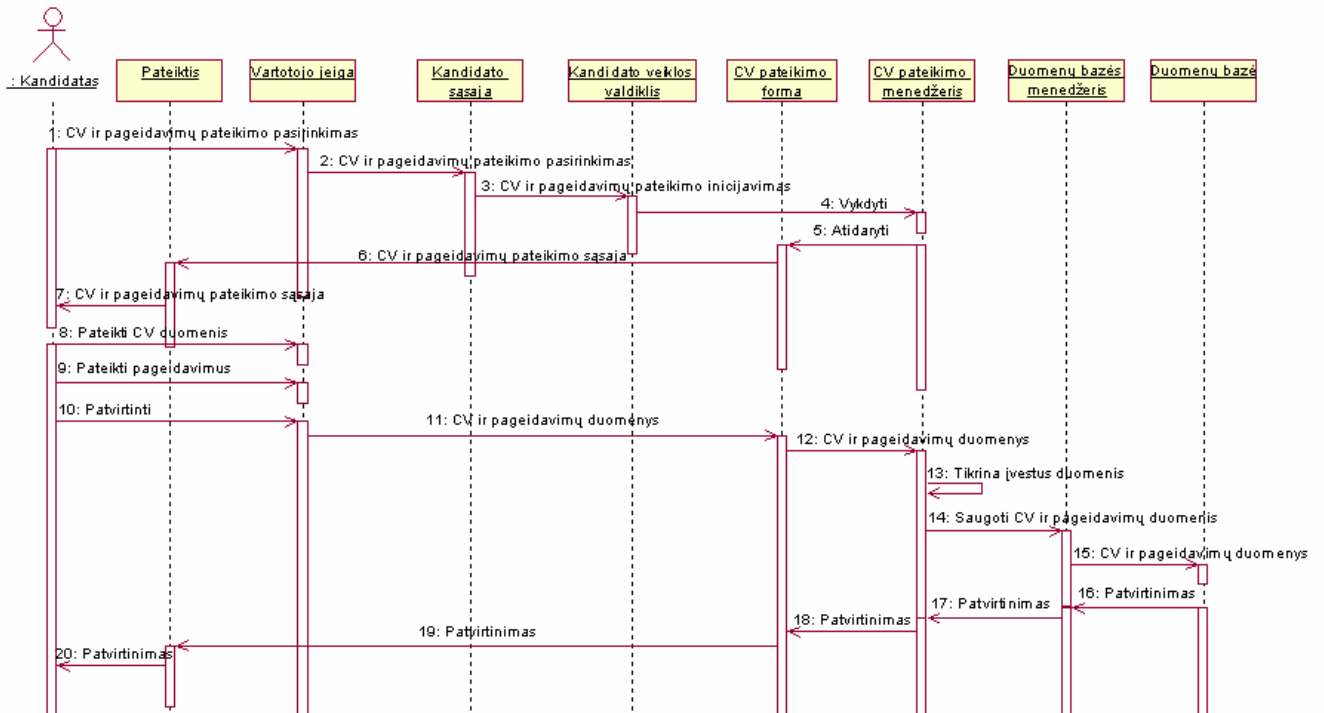
Panaudojimo atvejų sekų diagramos yra sukuriamos kiekvienam panaudojimo atvejui. Kiekviena tokia diagrama yra suprantama kaip funkcijos vykdymo scenarijus, o taip pat atsižvelgiama realizuojant sistemos funkcionalumą. Sistemos charakteringiausių panaudojimo atvejų sekų diagramos pavaizduotos 30-39 paveiksluose.

Panaudojimo atvejo „Darbo vietos skelbimas“ sekų diagrama pavaizduota 30 paveiksle.



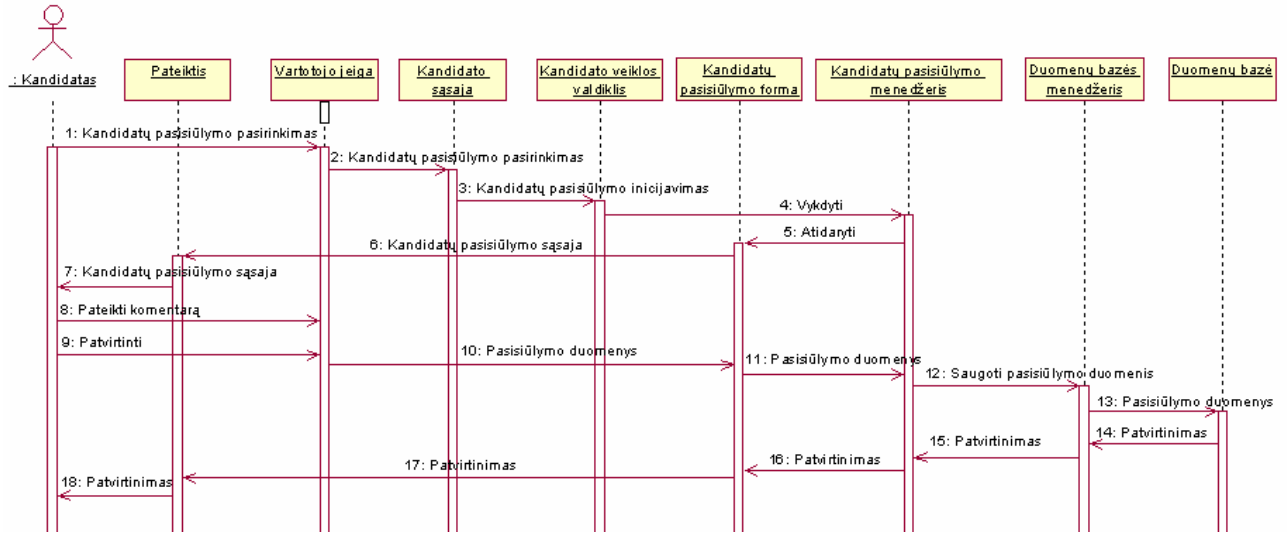
30 pav. PA „Darbo vietos skelbimas“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „CV bei pageidavimų pateikimas“ sekų diagrama pavaizduota 31 paveiksle.



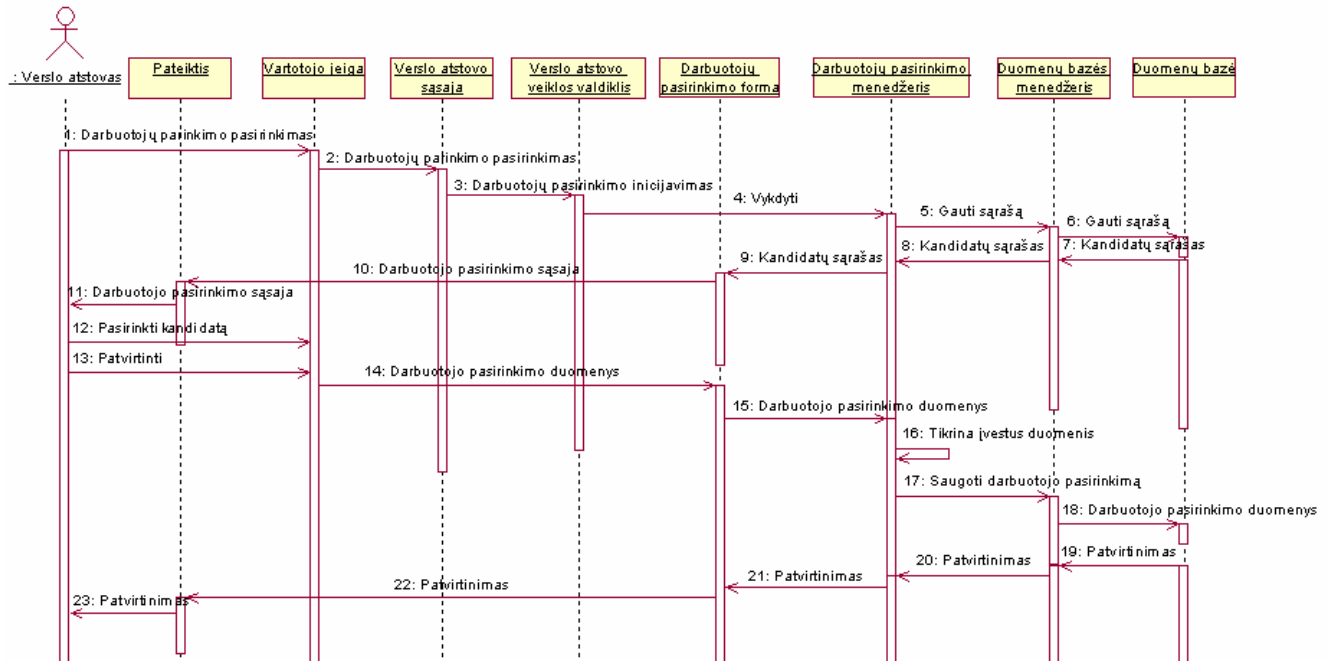
31 pav. PA „CV bei pageidavimų pateikimas“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Kandidatų savęs siūlymas“ sekų diagrama pavaizduota 32 paveiksle.



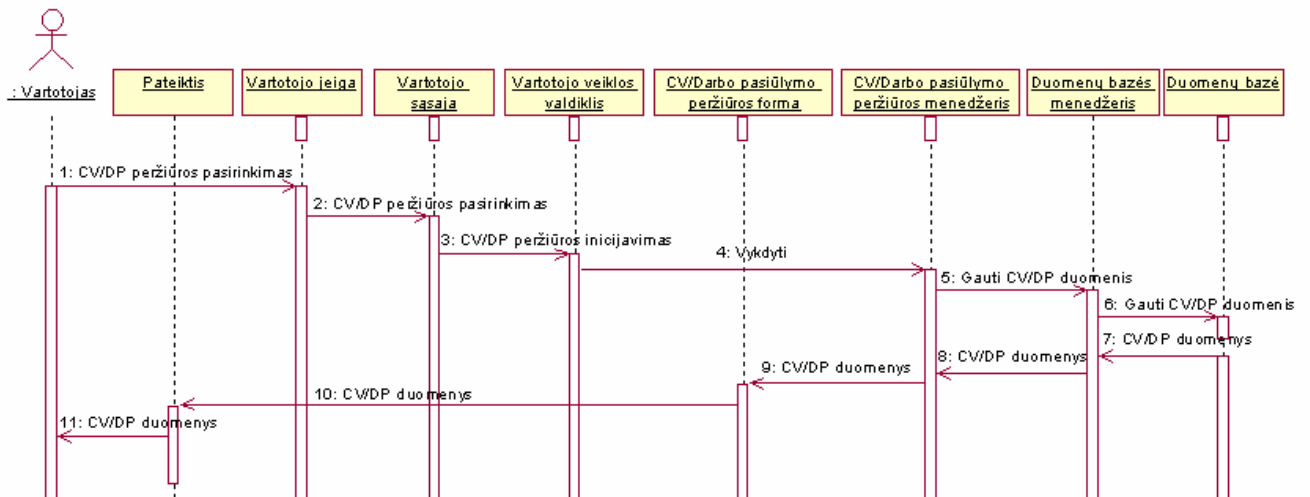
32 pav. PA „Kandidatų savęs siūlymas“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Darbuotojo pasirinkimas“ sekų diagrama pavaizduota 33 paveiksle.



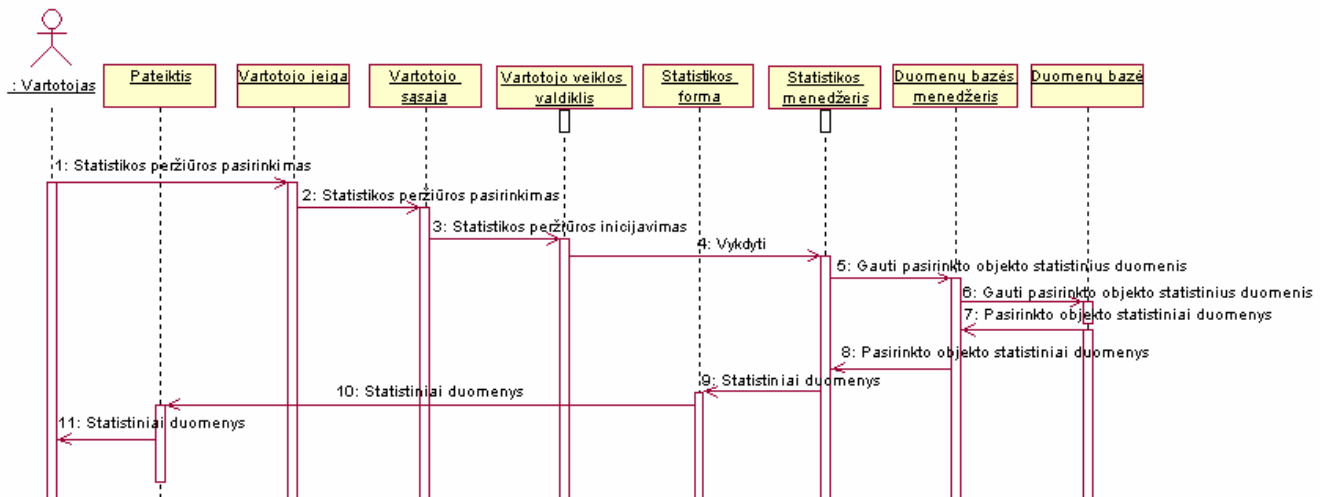
33 pav. PA „Darbuotojo pasirinkimas“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „CV / Darbo pasiūlymo informacijos peržiūra“ sekų diagrama pavaizduota 34 paveiksle. Šioje diagramoje „Vartotojas“ gali būti tiek verslo atstovas, tiek kandidatas.



34 pav. PA „CV / Darbo pasiūlymo informacijos peržiūra“ sekų diagrama

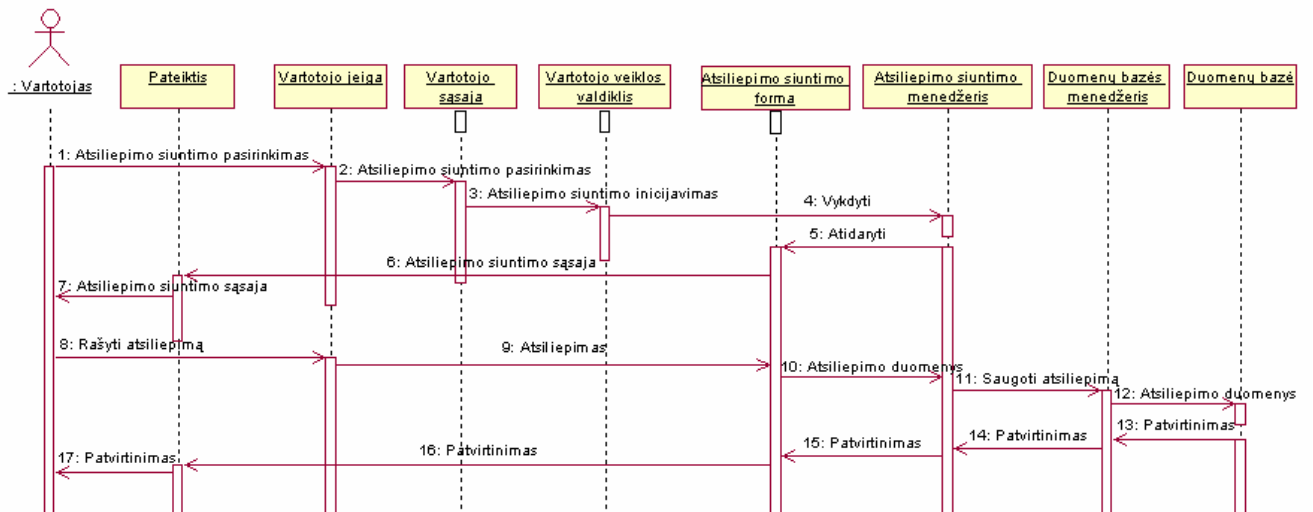
Panaudojimo atvejo „Statistikos peržiūra“ sekų diagrama pavaizduota 35 paveiksle.



35 pav. PA „Statistikos peržiūra“ sekų diagrama

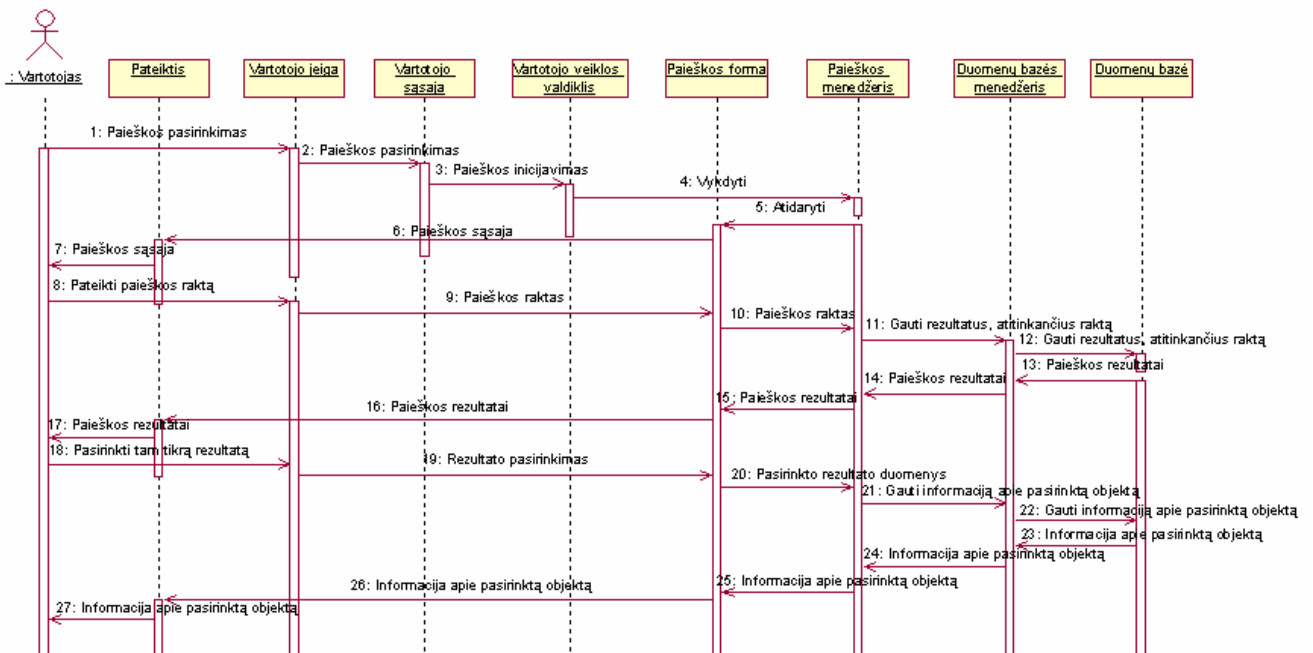
Panaudojimo atvejo „Atsiliepimo siuntimas“ sekų diagrama pavaizduota 36 paveiksle.

Šioje diagramoje „Vartotojas“ gali būti tiek verslo atstovas, tiek kandidatas.



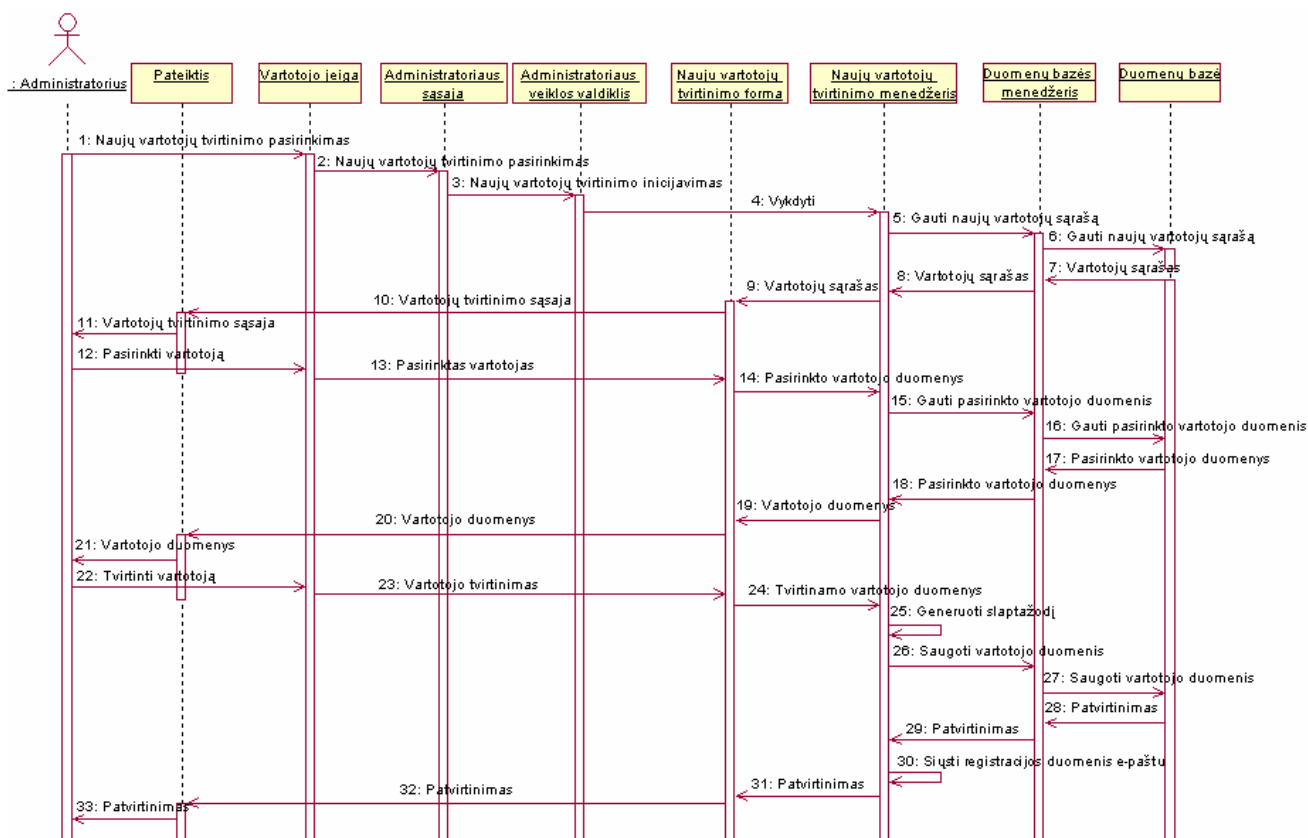
36 pav. PA „Atsiliepimo siuntimas“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Paieška“ sekų diagrama pavaizduota 37 paveiksle. Šioje diagramoje „Vartotojas“ gali būti tiek verslo atstovas, tiek kandidatas.



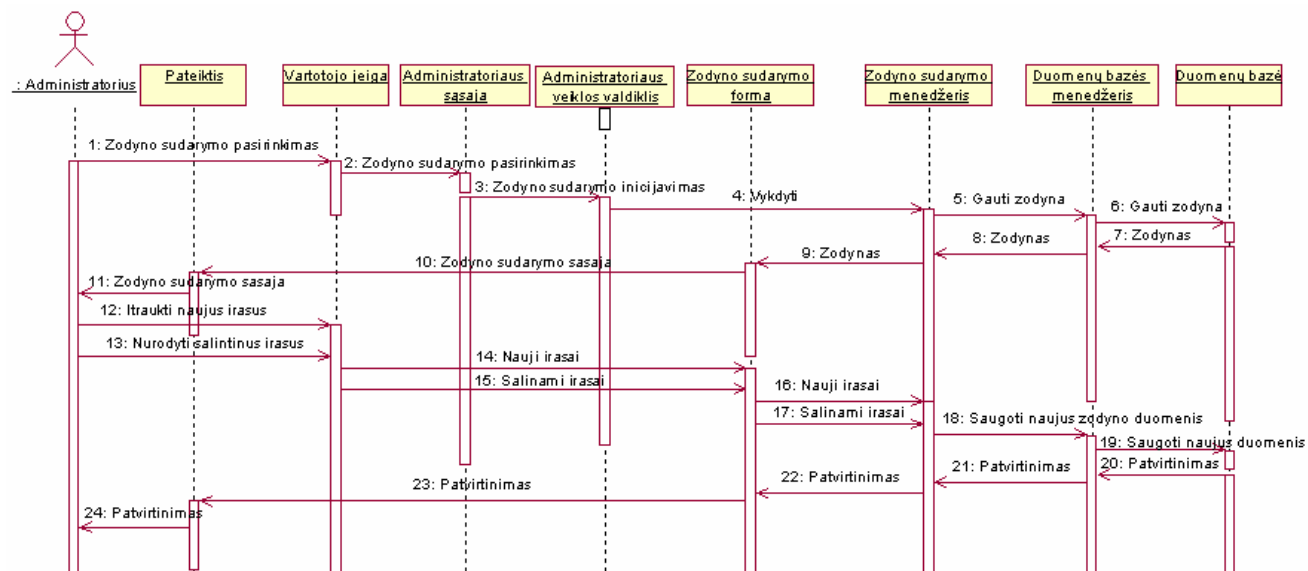
37 pav. PA „Paieška“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Naujų vartotojų tvirtinimas“ sekų diagrama pavaizduota 38 paveiksle.



38 pav. PA „Naujų vartotojų tvirtinimas“ sekų diagrama

Panaudojimo atvejo „Žodyno sudarymas“ sekų diagrama pavaizduota 39 paveiksle.

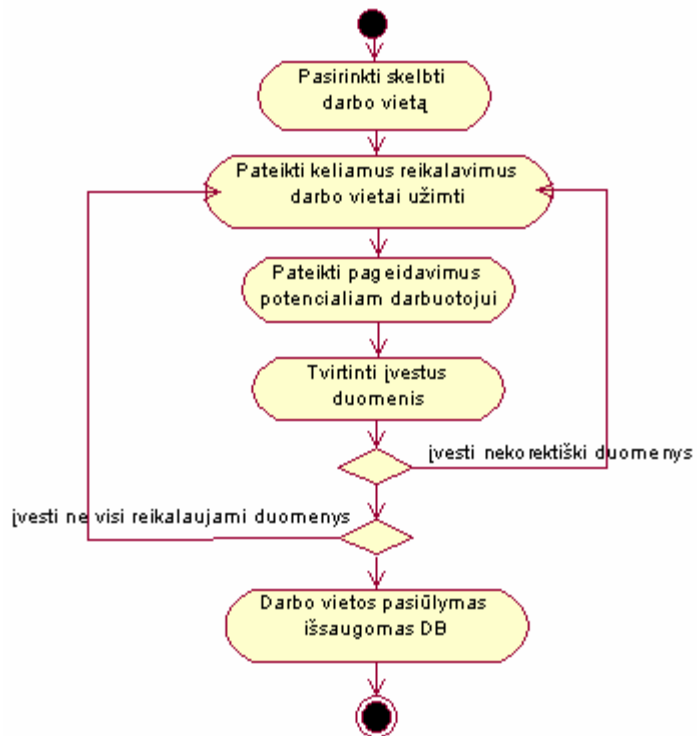


39 pav. PA „Žodyno sudarymas“ sekų diagrama

#### 4.5. Panaudojimo atvejų veiklos diagramos

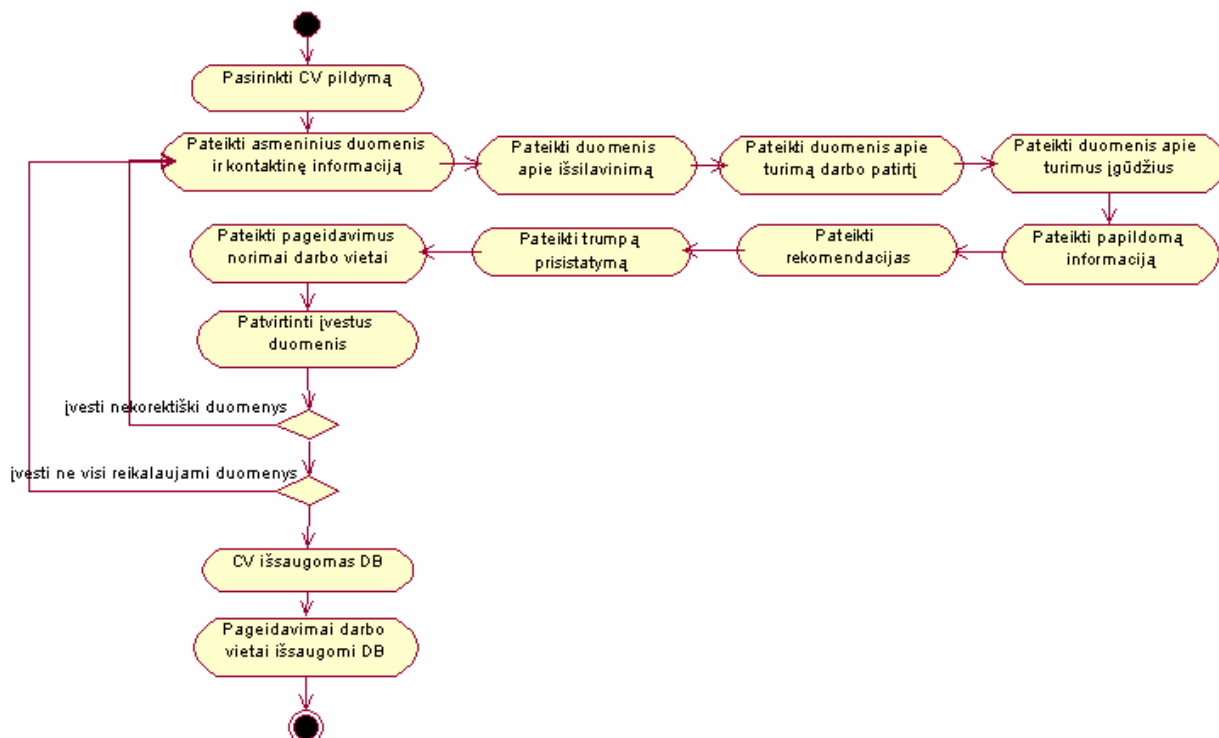
Sistemos charakteringiausių panaudojimo atvejų veiklos diagramos pavaizduotos 40-47 paveiksluose. Panaudojimo atvejo „Darbo vietos skelbimas“ veiklos diagrama pavaizduota 40 paveiksle.





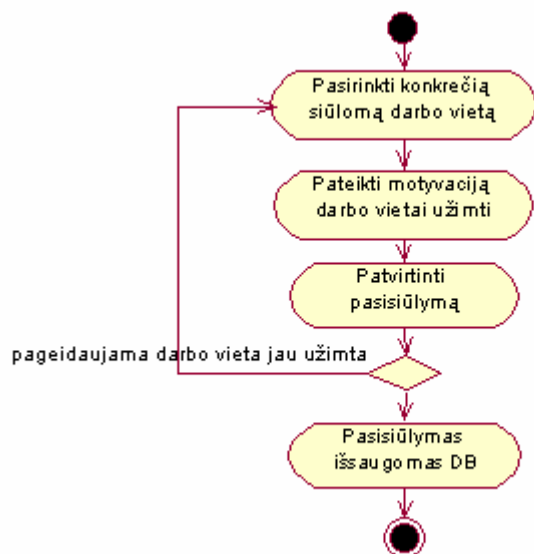
40 pav. PA „Darbo vietos skelbimas“ veiklos diagrama

Panaudojimo atvejo „CV bei pageidavimų pateikimas“ veiklos diagrama pavaizduota 41 paveiksle.



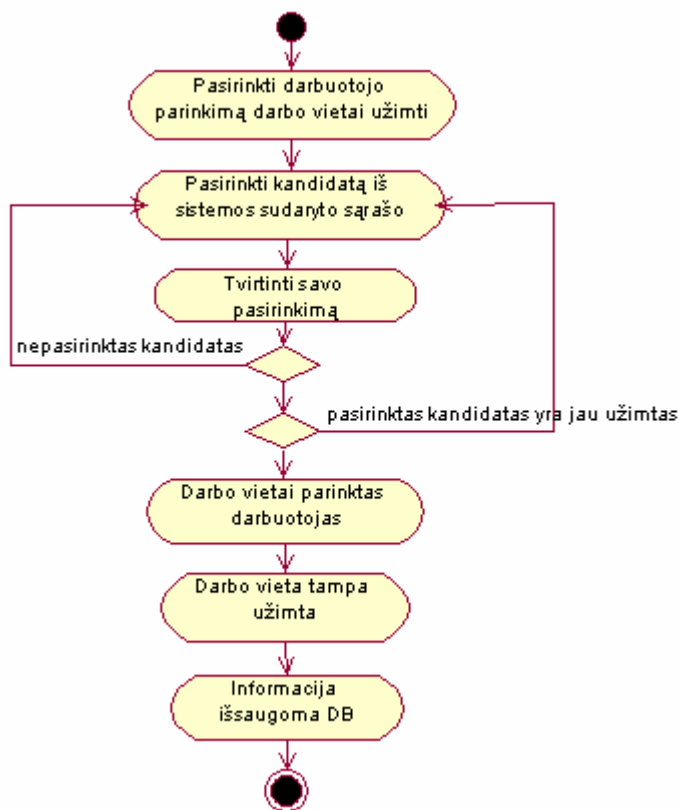
41 pav. PA „CV bei pageidavimų pateikimas“ veiklos diagrama

Panaudojimo atvejo „Kandidatų savęs siūlymas“ veiklos diagrama pavaizduota 42 paveiksle.



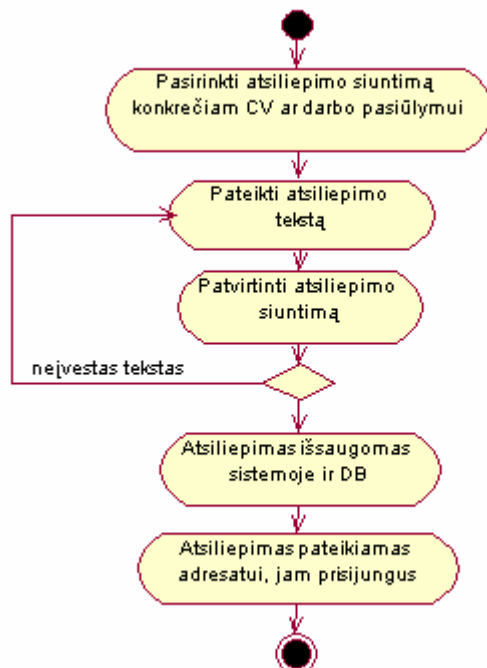
42 pav. PA „Kandidatų savęs siūlymas“ veiklos diagrama

Panaudojimo atvejo „Darbuotojo pasirinkimas“ veiklos diagrama pavaizduota 43 paveiksle.



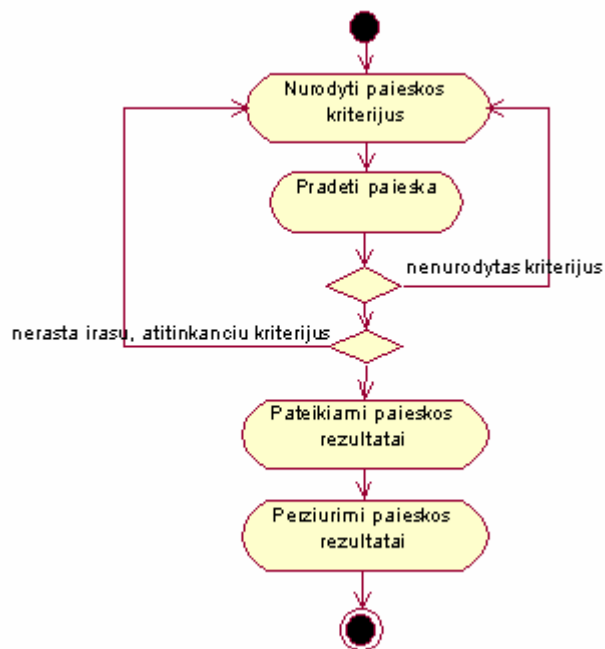
43 pav. PA „Darbuotojo pasirinkimas“ veiklos diagrama

Panaudojimo atvejo „Atsiliepimo siuntimas“ veiklos diagrama pavaizduota 44 paveiksle.



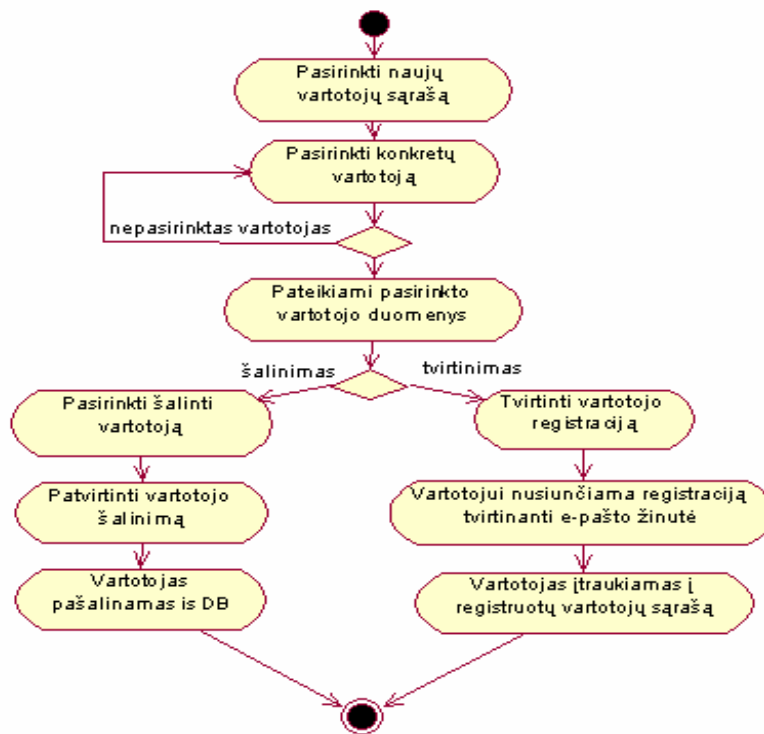
44 pav. PA „Atsiliepimo siuntimas“ veiklos diagrama

Panaudojimo atvejo „Paieška“ veiklos diagrama pavaizduota 45 paveiksle.



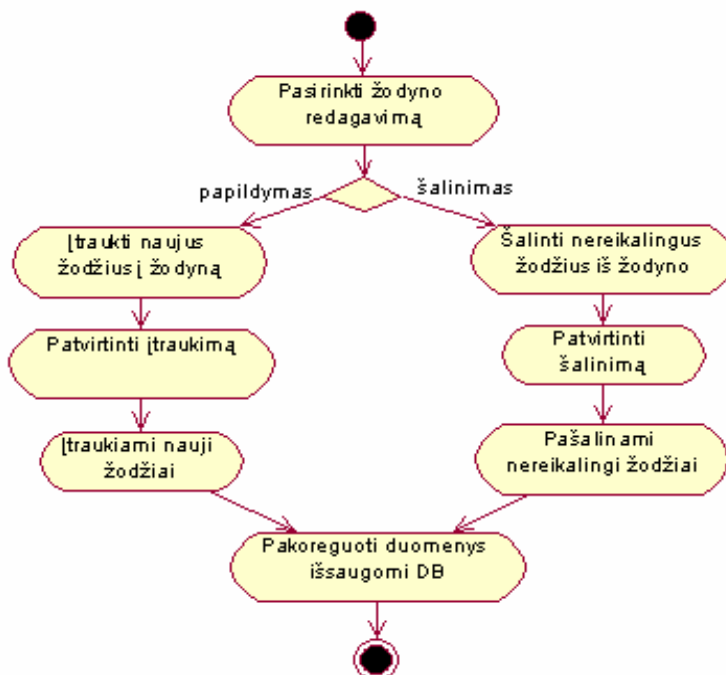
45 pav. PA „Paieška“ veiklos diagrama

Panaudojimo atvejo „Naujų vartotojų tvirtinimas“ veiklos diagrama pavaizduota 46 paveiksle.



46 pav. PA „Naujų vartotojų tvirtinimas“ veiklos diagrama

Panaudojimo atvejo „Žodyno sudarymas“ veiklos diagrama pavaizduota 47 paveiksle.

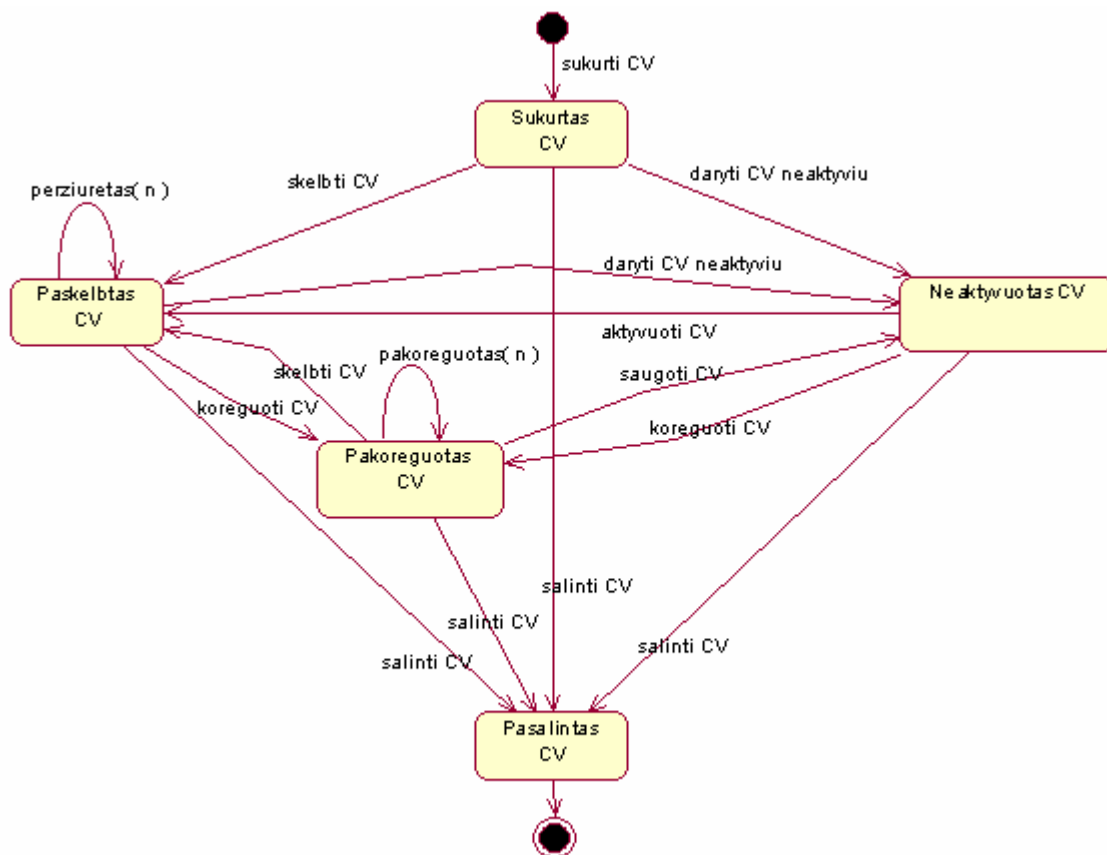


47 pav. PA „Žodyno sudarymas“ veiklos diagrama

#### 4.6. Objektų būsenų kaitos diagramos

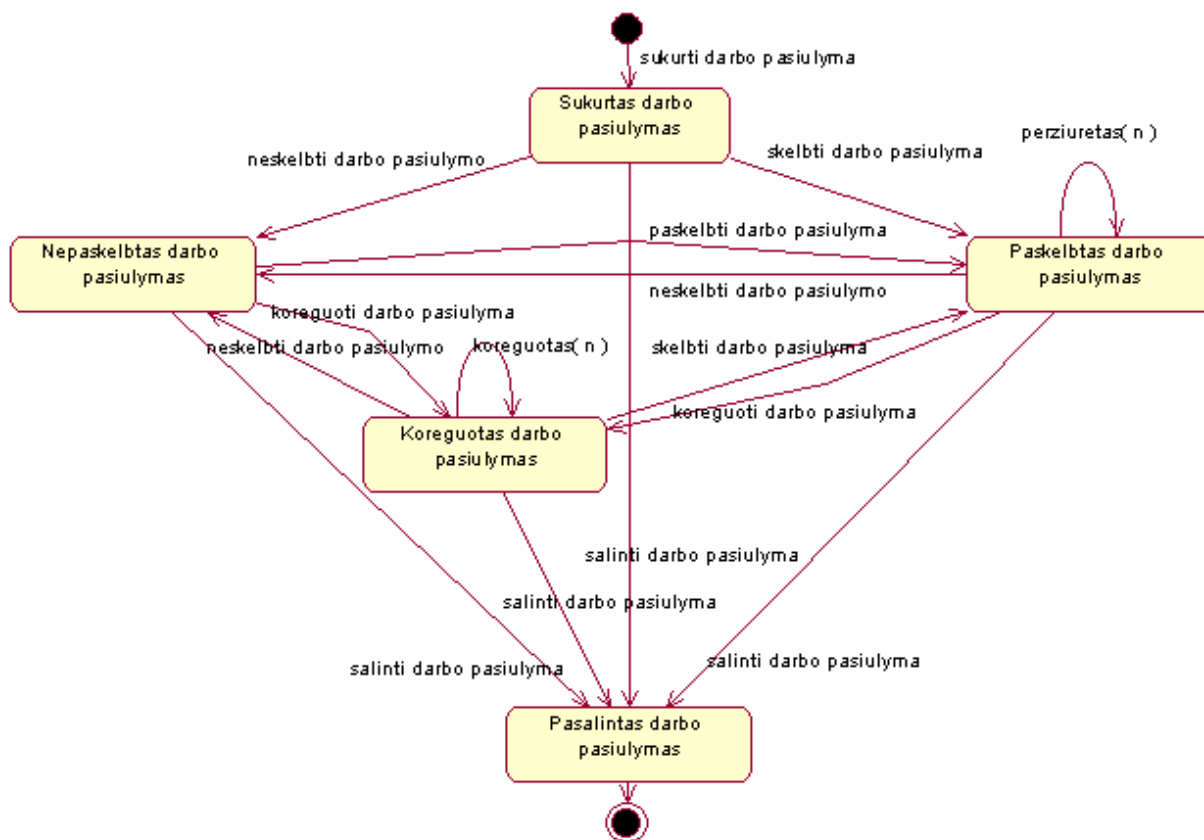
Būsenų diagramos leidžia aprašyti modeliujamų objektų elgesį bei jų būseną tam tikro gyvavimo etapo metu. Kuriamoje sistemoje savo svarba išsiskiria trys objektai – tai CV, darbo pasiūlymas ir vartotojas.

CV sistemoje atsiranda kandidatui sukūrus savo CV, kuris gali būti paviešintas arba paliktas neaktyvus. CV po jo sukūrimo galima bet kada koreguoti, keisti aktyvumo būseną ir šalinti. CV būsenos sistemoje pavaizduotos 48 paveiksle.



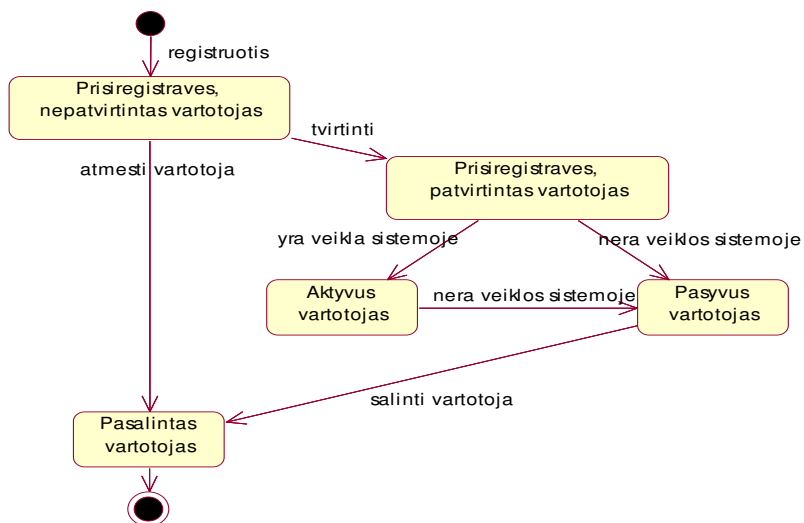
48 pav. CV būsenos diagrama

Darbo pasiūlymas sistemoje atsiranda verslo atstovui jį sukūrus. Darbo pasiūlymas gali būti paviešintas sistemoje arba paliktas neaktyvus. Pasiūlymą po jo sukūrimo galima bet kada koreguoti, keisti aktyvumo būseną ir šalinti. Darbo pasiūlymo būsenos pavaizduotos 49 paveiksle.



49 pav. Darbo pasiūlymo būsenos diagrama

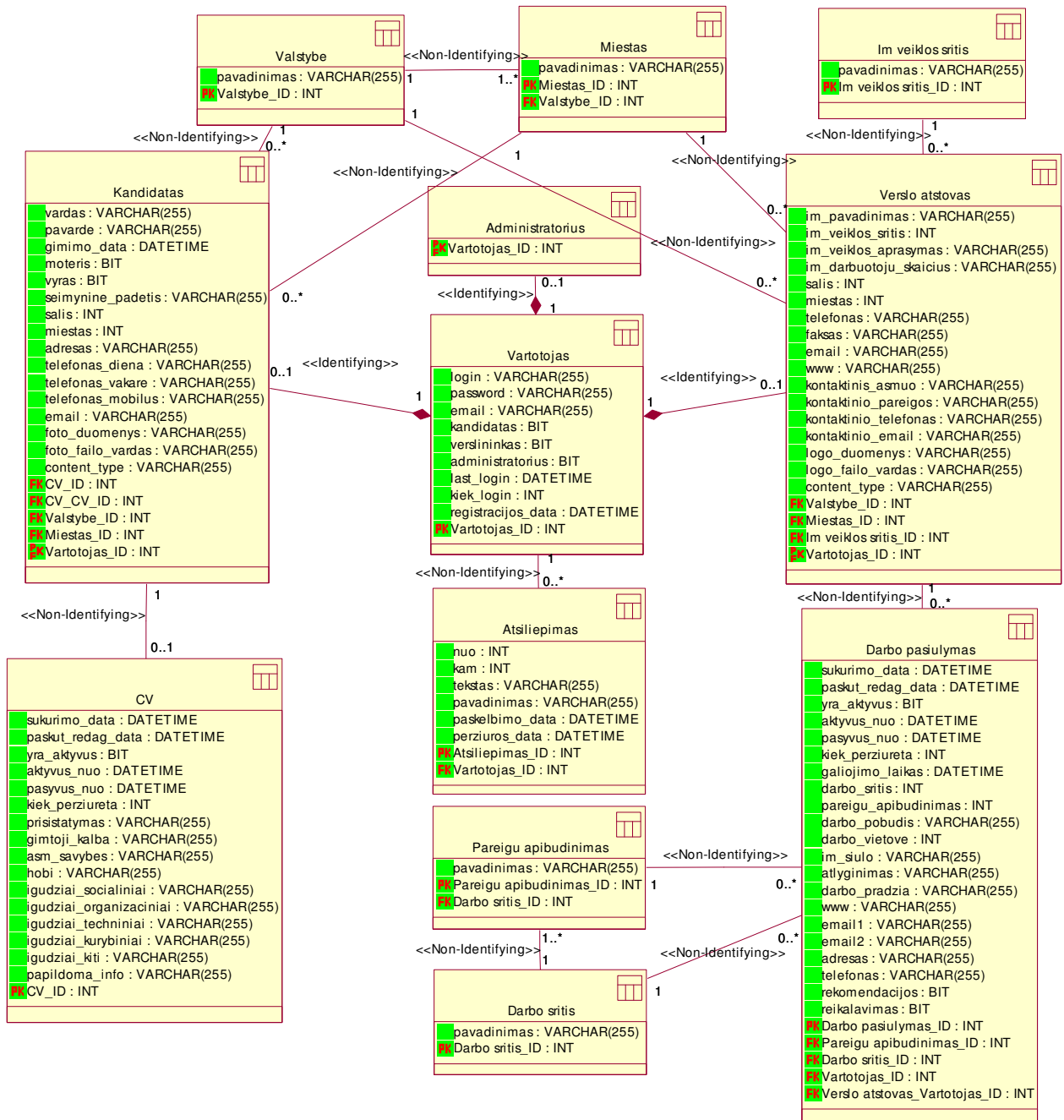
Vartotojas sistemoje pradeda figūruoti prie jos prisiregistravęs. Sistemoje užsiregistravęs ir administratoriaus patvirtintas vartotojas . gauna visas teises, reikalingas kurti ir redaguoti savo informaciją, CV ar darbo pasiūlymus. Sistemos vartotojas gali būti pašalintas administratoriaus, jei tam tikrą laiką nesinaudoja sistemos paslaugomis. Vartotojo būsenos sistemoje pavaizduotos 50 paveiksle.



50 pav. Vartotojo būsenos diagrama

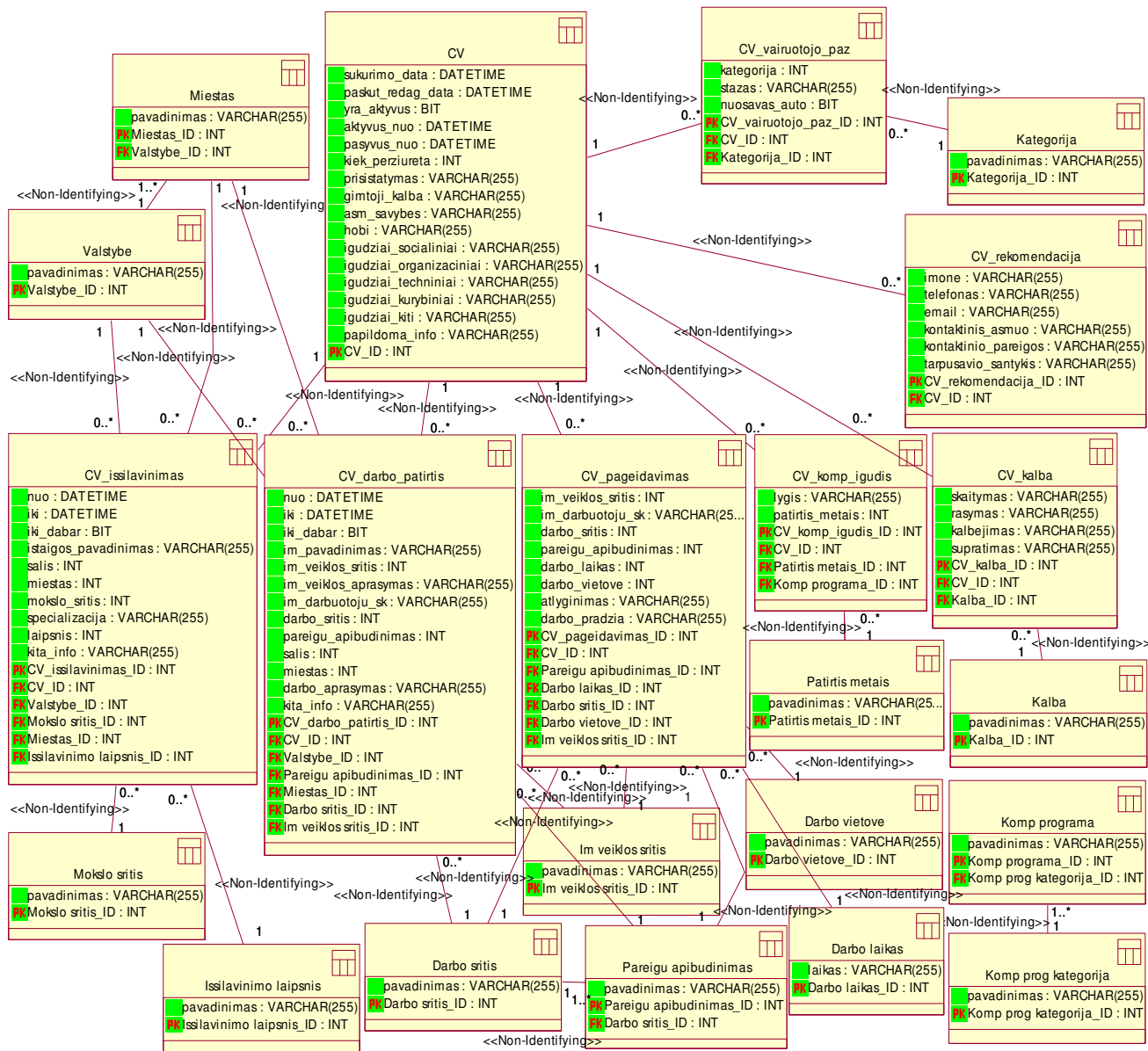


Detalesnis duomenų bazės modelio atvaizdavimas, kuriame parodytos esybės su jų atributais, dalimis pateiktas 52, 53 bei 54 paveiksluose.

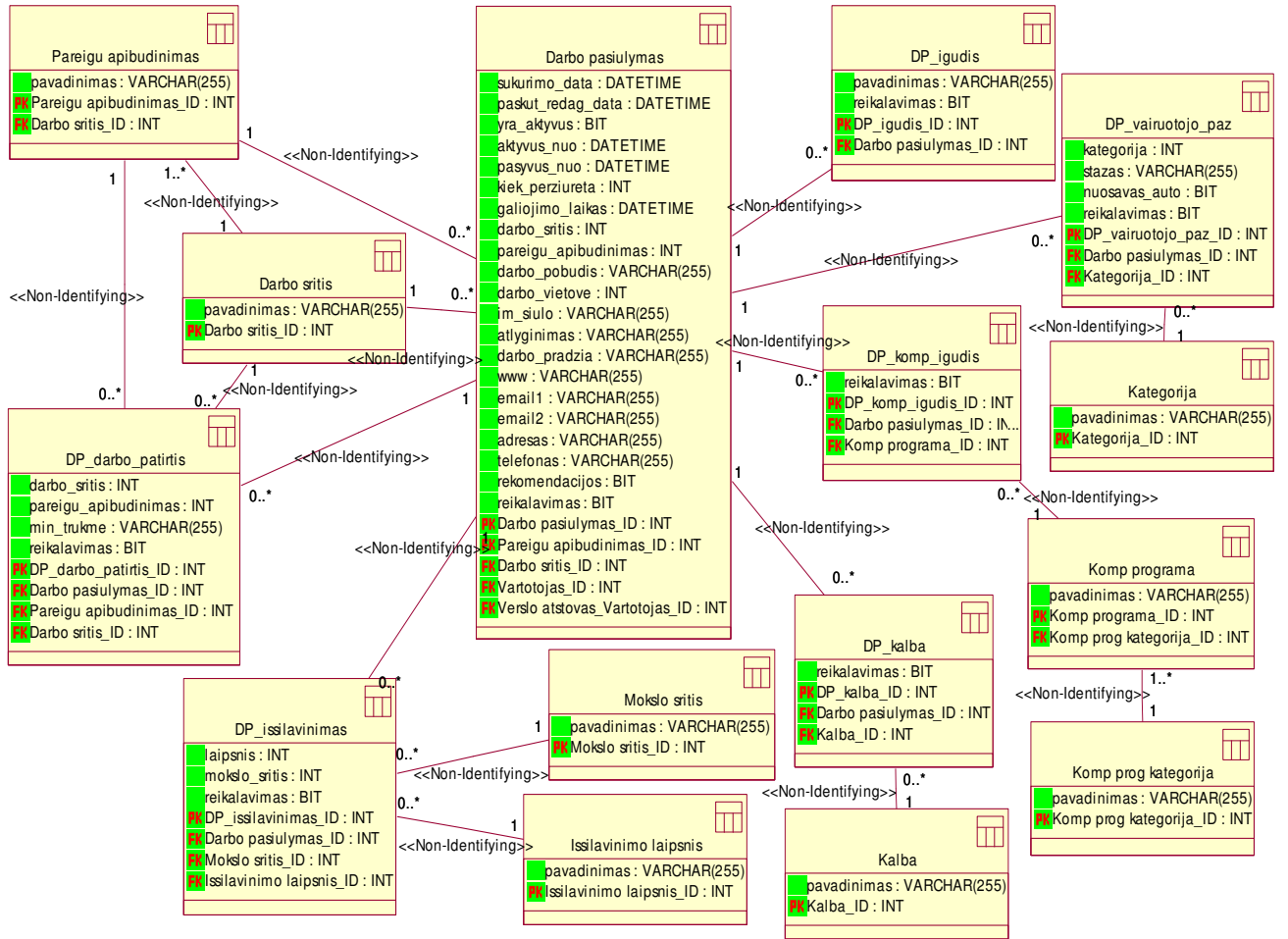


52 pav. Duomenų bazės modelis (detalesnis - Vartotojas)





53 pav. Duomenų bazės modelis (detaliau - CV)



54 pav. Duomenų bazės modelis (detaliau – Darbo pasiūlymas)



## 5. PROGRAMINĖ REALIZACIJA INTERNETE

Vartotojo prieiga yra realizuojama teisių suteikimo ir tikrinimo pagrindu. Kiekvienam vartotojui, kuris yra prisiregistravęs sistemoje yra suteikiamos teisės. Vartotojui formuojant sistemos tinklapį yra tikrinama, kokias teises jis turi ir kokius veiksmus gali atlikti. Tų veiksmų, kurių vartotojas atlikti negali, sistemos langas nerodo. Vartotojo teisių talpinimas naršyklės sesijos objekte dar efektyvus tuo, kad vartotojui palikus darbo vietą ir neatsijungus nuo sistemos po tam tikro laiko tarpo sesija yra paskelbiama nebegaliojanti, ir pašalinis asmuo nebegali atlikti neleistinių veiksmų.

Įdarbinimo paslaugas teikiančioje informacinėje sistemoje kandidato bei verslo atstovo veikla prasideda nuo jų registracijos sistemoje, kur kandidatas turi suvesti visus sistemos reikalaujamus savo asmeninius duomenis, tuo tarpu verslo atstovas turi pateikti informaciją apie įmonę. Vartotojams teisės suteikiamos tik tuo atveju, jei jų registraciją patvirtina administratorius. Taip siekiama išvengti netinkamų perteklinių registracijų, t y. fiktyvių vartotojų.

Toliau pateikiamos esminės ir aktualiausios funkcijos realizuotoje įdarbinimo paslaugų sistemoje.

### 5.1. CV pateikimas

Svarbiausia kandidatui suteikiama galimybė yra jo CV pateikimas sistemoje. Tai galima atlikti, pasirenkant atitinkamus meniu punktus, kurie atitinka CV struktūrą. CV pateikimo meniu pavaizduotas 56 paveiksle.



56 pav. Papildomas meniu „Mano CV“

- **Asmeninės informacijos įvedimas / koregavimas**

Šioje CV dalyje kandidatas gali suvesti visą asmeninę informaciją, kurią jis pageidauja pateikti savo CV. Pirmą kartą pildant šią informaciją, tik kai kurie laukai yra jau užpildyti automatiškai, panaudojant vartotojo duomenis, pateiktus registracijos metu. Tuo tarpu koreguojant asmeninę informaciją, visi anksčiau įvesti duomenys yra pateikiami formoje.

- **Išsilavinimo duomenų įvedimas / koregavimas**

Kandidatas gali pateikti visus savo išsilavinimo duomenis, t. y. informaciją apie mokymosi įstaigą, mokslo sritį, laikotarpį bei įgytą kvalifikacinį laipsnį. Turint kelis išsilavinimus, galima visus juos ir suvesti. Išsilavinimo informaciją koreguojant, visi anksčiau įvesi duomenys yra pateikiami formoje. Išsilavinimo įvedimo / koregavimo forma pateikiama 57 paveiksle.

**Išsilavinimas**

Nuo	Iki	Įstaigos pavadinimas	Laipsnis			
1988.09.01	2000.07.01	Panevėžio 5 vid. m-kl.	Vidurinis	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>	<a href="#">Plačiau</a>
2000.09.01	2004.07.01	KTU	Bakalauras	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>	<a href="#">Plačiau</a>

Įstaigos pavadinimas (\*)

Šalis (\*) Lietuva

Miestas: -pasirinkite miestą-

Mokymo sritis (\*) -pasirinkite sritį-

Specializacija:

Įgytas kvalifikacinis laipsnis (\*) -pasirinkite kvalifikacinį laipsnį-

Nuo: -metai-  -mėnuo-

Iki: -metai-  -mėnuo-   Dabar

Papildoma informacija:

[<< Atgal](#) [Toliau >>](#)

57 pav. Išsilavinimo duomenų įvedimo / koregavimo forma

- **Darbo patirties duomenų įvedimas / koregavimas**

Darbo patirties informacijai pateikti, kandidatas nurodo visus duomenis apie turimą darbo patirtį, t. y. duomenis apie įmonę, kurioje dirbo, išdirbtą laikotarpį, darbo sritį bei kandidato pareigas nurodytoje įmonėje. Koreguojant darbo patirties informaciją, visi anksčiau įvesi

duomenys yra pateikiami formoje. Darbo patirties įvedimo / koregavimo forma pateikiama 58 paveiksle.

**Darbo patirtis:**

Nuo	Iki	Įmonės pavadinimas	Darbo sritis	Pareigos			
2004.09.01	2005.12.01	KTU	Informacinės technologijos	Kompiuterių mokytojas	Salinti	Redaguoti	Plaćias
2004.12.01	2005.09.01	Rokų vid. m-klė	Informacinės technologijos	Kompiuterių aptarnavimo specialistas	Salinti	Redaguoti	Plaćias

Įmonės pavadinimas (°)

Įmonės veiklos sritis (°) -pasirinkite veiklos sritį-

Įmonės veiklos aprašymas:

Įmonės dydis: -pasirinkite darbuotojų skaičių-

Šalis (°) Lietuva

Miestas: -pasirinkite miestą-

Darbo sritis (°) -pasirinkite darbo sritį-

Pareigų apibūdinimas (°) -pasirinkite pareigų apibūdinimą-

Darbo aprašymas:

Huo: (°) -metai-  -mėnuo-

Iki: (°) -metai-  -mėnuo-   Dabar

Papildoma informacija:

[<< Atgal](#) [Toliau >>](#)

58 pav. Darbo patirties duomenų įvedimo / koregavimo forma

- **Kalbų išmanymo duomenų įvedimas / koregavimas**

Pateikiant CV, galima nurodyti visą informaciją apie kandidato žinomas kalbas, t. y. apie jų mokėjimą. Pirmiausia ir būtina yra nurodyti savo gimtąją kalbą. Toliau kandidatas iš kalbų sąrašo gali pasirinkti kitas kalbas, kuriomis jis gali skaityti / rašyti / kalbėti / suprasti. Prie kiekvienos kalbos reikia nurodyti atitinkamus kalbų žinojimo lygius. Taip galima įvesti tiek kalbų, kiek žino bei moka kandidatas. Koreguojant kalbų informaciją, visos anksčiau pateiktos kalbos bei duomenys apie jų žinojimą yra pateikiami formoje. Kalbų išmanymo įvedimo / koregavimo forma pateikiama 59 paveiksle.

## Kalbų mokėjimas:

Gimtoji kalba: (\*) Lietuvių

Užsienio kalba	Skaitymas	Rašymas	Kalbėjimas	Supratimas		
Arabų	Gera	Vidutiniškai	Vidutiniškai	Gera	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>
Estų	Pagrindai	Pagrindai	Pagrindai	Pagrindai	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>
Norvegų	Vidutiniškai	Vidutiniškai	Vidutiniškai	Gera	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>
Slovėnų	Vidutiniškai	Vidutiniškai	Vidutiniškai	Gera	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>
Švedų	Vidutiniškai	Vidutiniškai	Vidutiniškai	Gera	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>

Užsienio kalba Skaitymas Rašymas Kalbėjimas Supratimas

-pasirinkite kalbą- -pasirinkite lygį- -pasirinkite lygį- -pasirinkite lygį- -pasirinkite lygį-

[<< Atgal](#) [Toliau >>](#)

59 pav. Kalbų išmanymo įvedimo / koregavimo forma

- **Kompiuterinių įgūdžių įvedimas / koregavimas**

Norint į CV įvesti duomenis, susijusius su kompiuteriniu išmanymu, kandidatas turi nurodyti turimus kompiuterinius įgūdžius. Įvedinėjant kompiuterinių programų išmanymą, pirmiausia pasirenkamas programos tipas ir tuomet pagal jį yra pateikiamas programų sąrašas. Pasirinkus iš šio sąrašo konkrečią programą, dar reikia nurodyti tos programos išmanymo lygį bei turimą darbo su ja patirtį (metais). Kompiuterinių įgūdžių įvedimo / koregavimo forma pavaizduota 60 paveiksle.

## Kompiuteriniai įgūdžiai

Programos tipas	Programa	Lygis	Patirtis		
Operacinės sistemos	Windows XP	Eksperto lygmuo	2-3 metų patirtis	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>
Programavimo kalbos	C#	Vidutinis lygmuo	Neturiu patirties	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>
Duomenų bazės	Access	Eksperto lygmuo	Iki 0,5 metų patirtis	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Redaguoti</a>

Programos tipas Programa Išmanymo lygis Patirtis (metais)

-pasirinkite tipą- -pasirinkite programą- -pasirinkite lygį- -pasirinkite laikotarpį-

[<< Atgal](#) [Toliau >>](#)

60 pav. Kompiuterinių įgūdžių įvedimo / koregavimo forma

- **Kitų įgūdžių įvedimas / koregavimas**

Šioje CV dalyje yra pateikiami visi kiti kandidato turimi įgūdžiai. Galima nurodyti informaciją apie turimą vairuotojo pažymėjimą, kategoriją bei stažą. Taip pat čia aprašoma, kokius kandidatas turi organizacinius, socialinius, techninius, kūrybinius ar kt. įgūdžius

Koreguojant visų įgūdžių informaciją, yra pateikiami visi anksčiau suvesti duomenys. Kitų įgūdžių įvedimo / koregavimo forma pateikiama 61 paveiksle.

Kiti įgūdžiai:

**VAIRUOTOJO PAŽYMĖJIMAS:**

Kategorija:

Seimas:

Turina motocyvo automobilį

**ĮGŪDŽIAI:**

Socialiniai įgūdžiai:

Organizaciniai įgūdžiai:

Techiniai įgūdžiai:

Kūrybiniai įgūdžiai:

Kiti įgūdžiai:

[← Atgal](#) [Toliau →](#)

61 pav. Kitų įgūdžių įvedimo / koregavimo forma

- **Papildomos informacijos įvedimas / koregavimas**

Kandidatas gali pateikti papildomą informaciją į savo CV, kurios nebuvo suvedęs anksčiau. Gali būti nurodomos rekomendacijos apie jį. Taip pat galima pateikti papildomą informaciją, kuri yra įveda laisvai.

- **Pageidavimų darbo vietai įvedimas / koregavimas**

Visi pageidavimai būsimai darbo vietai taip pat gali būti nurodomi. Būtinai reikia pateikti, pasirenkant iš sąrašo, pageidaujamo darbo sritį, taip pat iš atsiradusio pareigų sąrašo pagal nurodytą sritį būtina nurodyti pareigų apibūdinimus (galima pasirinkti kelis). Nurodomas pageidaujamas darbo laikas, darbo vietovė (šiuos iš sąrašų galima pasirinkti po kelis), pageidaujamas atlyginimas, pageidaujama darbo pradžia. Pageidavimų darbo vietai įvedimo / koregavimo forma pateikiama 62 paveiksle.



### Pageidavimai būsimam darbui:

Pageidaujama įmonė veiklos srityje:	<input type="text" value="Apskaita ir auditas"/> <input type="text" value="Architektūra/interjeras"/> <input type="text" value="Bankininkystė/Finansai"/> <input type="text" value="Didmeninė prekyba"/>
Pageidaujamos įmonės dydis:	<input type="text" value="-pažinkite darbuotojų skaičių-"/>
Pageidaujama darbo sritis (*):	<input type="text" value="-pažinkite darbo sritį-"/>
Pageidaujamų pareigų apibūdinimas (*):	<input type="text"/>
Pageidaujamas darbo laikas (*):	<input type="text" value="Visa darbo diena"/> <input type="text" value="Visa darbo diena, pabaigus studijas"/> <input type="text" value="Visa darbo diena (vasarą)"/> <input type="text" value="Pusė darbo dienos"/>
Pageidaujama darbo vieta (*):	<input type="text" value="Akmenė"/> <input type="text" value="Alytus"/> <input type="text" value="Anykščiai"/> <input type="text" value="Birštonas"/>
Pageidaujamas atlyginimas (*):	<input type="text" value="-pažinkite atlyginimą-"/>
Pageidaujama darbo pradžia (*):	<input type="text" value="-pažinkite darbo pradžią-"/>
<input type="button" value="Irašyti"/>	
<a href="#">&lt;&lt; Atgal</a> <span style="float: right;"><a href="#">Toliau &gt;&gt;</a></span>	

62 pav. Pageidavimų darbo vietai įvedimo / koregavimo forma

- **CV statuso įvedimas / koregavimas**

CV galima padaryti aktyvų sistemoje (rodomą darbdaviams) arba pasyvų (nerodomą). Pagal nutylėjimą CV yra pasyvus.

- **CV informacijos peržiūra**

Kandidatas gali peržiūrėti savo CV, t. y. jam pateikiama CV peržiūros forma su visa gyvenimo aprašymo informacija. CV peržiūra pateikiama 63 paveiksle.

Tomas  
1982.02.02  
Lietuva  
Kaunas  
tomas.lionikas@lie.dn.lt

<b>Išsilavinimas</b>	1988-09	2000-01	Kauno Jablonskio gimnazija	Lietuva	Kaunas	Švietimas	Tikslinukas	Vidurinis	...		
	2000-02	2004-06	KTU	Lietuva	Kaunas	Informacinės technologijos	Programavimo technologijos	Bakalauras	...		
<b>Darbo patirtis</b>	2004-12	2005-02	Rokų vid. m. kla	Mokymai/Švietimas	Informacijos paslaugų verslas...	100 - 500	Bankai/Draudimas	Draudimo agentas	Lietuva Naujoji Akmenė	Kompiuterių priežiūra	Daug pasalinų darbų
	2005-02	2006-01	LieDM	Kompiuteriai/Informacinės technologijos	LieDM tinklas yra nuolat plečiamas, nuolat vykdomi atsaujinimai PĮ mokymai	25 - 50	Informacinės technologijos	Kompiuterinių sistemų administratorius	Lietuva Klaipėda	Koordinuoti visą LieDM tinklą	Ir šaip dar papildomų LieDM darbų...
<b>Kalbos</b>	Gimtoji kalba - Lietuvių										
	Kalba		skaitymas	rašymas	kalbėjimas	supratimas					
	Anglų		Puikiai	Puikiai	Puikiai	Puikiai					
	Rusų		Gerai	Pagrindai	Puikiai	Puikiai					
	Vokiečių		Gerai	Vidutiniškai	Gerai	Gerai					
<b>Kompiuteriniai įgūdžiai</b>	Programavimo kalbos			C#	0,5 - 1 metų patirtis			Pagrindai			
	Duomenų bazės			Access	Iki 0,5 metų patirtis			Eksperto lygmuo			
	Duomenų bazės			ADO	Daugiau nei 3-ji metai			Eksperto lygmuo			
	Internetas			TCP/IP	Daugiau nei 3-ji metai			Vidutinis lygmuo			
<b>Vairavimo įgūdžiai</b>	Kategorija		Stażas								
	B		4 - 5 metų stažas								
	A		4 - 5 metų stažas								
	D		11 - 20 metų stažas								
	E		21 - 50 metų stažas								
<b>Kiti įgūdžiai</b>	Socialiniai		Organizaciniai		Techniniai		Krybiniai		Kiti		
	moku bendraud...		moku organizuoti		moku technikai masyti ;)		moku kurybiškai masyti		moku kita...		

63 pav. CV informacijos peržiūra

- **CV siuntimas darbdaviui (pasiūlymas)**

Kandidatas turi galimybę pasiūlyti darbdaviui jo siūlomai darbo vietai užimti.

- **CV statistikos peržiūra**

Kandidatui taip pat gali peržiūrėti statistiką. Jam yra pateikiama CV bei jo peržiūros statistinių duomenų informacija, t. y. CV įvedimo, koregavimo, paskutinio prisijungimo datos, taip pat pateikiama informacija apie tai, kiek kartų CV buvo siųstas darbdaviui, peržiūrėtas bei pasirinktas verslo atstovų.

## 5.2. Darbo pasiūlymo pateikimas

Verslo atstovas prieš kurdamas darbo pasiūlymus sistemoje, turi pateikti savo duomenis, kurie bus pateikiami prie jo sukurtų darbo pasiūlymų. Kai kurie laukai pirmą kartą jau būna užpildyti duomenimis (pagal registracijos arba ankstesnį įmonės duomenų koregavimą), tuo tarpu redaguojant informaciją – užpildomi visi laukai. Įmonės duomenų įvedimo / koregavimo forma pateikiama 64 paveiksle.

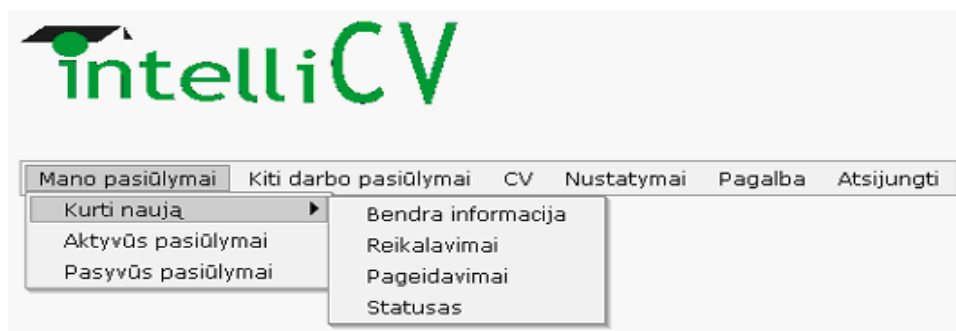
### Įmonės informacija

Įmonės pavadinimas:	<input type="text" value="Senukai"/>
Įmonės veiklos arit:	<input type="text" value="Sunkioji pramonė"/>
Įmonės veiklos aprašymas:	<input type="text" value="Įmonė prekiauja įvairiais žemės ūkio padargais :"/>
Įmonės darbuotojų skaičius:	<input type="text" value=" &gt; 500"/>
Įmonės adresas:	<input type="text"/>
Šalis:	<input type="text" value="-pasirinkite šalį-"/>
Miestas:	<input type="text" value="-pasirinkite miestą-"/>
Įmonės telefonas:	<input type="text"/>
Įmonės faksas:	<input type="text"/>
Įmonės el. paštas:	<input type="text"/>
Int. svetainės adresas:	<input type="text"/>
Papildoma informacija:	<input type="text"/>

[Atgal](#) [Toliau >>](#)

64 pav. Įmonės duomenų įvedimo / koregavimo forma

Verslo atstovui suteikiama galimybė sistemoje paskelbti darbo pasiūlymus. Tai galima atlikti, pasirenkant atitinkamus meniu punktus, kur pateikiami visi reikalavimai bei pageidavimai siūlomai darbo vietai užimti. Darbo pasiūlymo pateikimo meniu pavaizduotas 65 paveiksle.



65 pav. Papildomas meniu „Kurti naują“

- **Bendros informacijos įvedimas / koregavimas**

Pirmiausia verslo atstovas turi pateikti visą bendrą informaciją apie skelbiamą darbo pasiūlymą. Pirmą kartą pildant šią informaciją kai kurie laukai, yra jau užpildyti automatiškai, panaudojant jau turimus įmonės duomenis. Koreguojant bendrą darbo pasiūlymo informaciją, visi anksčiau įvesti duomenys yra pateikiami formoje Bendros darbo pasiūlymo informacijos įvedimo / koregavimo forma pateikiama 66 paveiksle.

**Darbo pasiūlymo bendra informacija:**

Įmonės pavadinimas:	<input type="text" value="*Senkai"/>
Įmonės veiklos rūšis:	<input type="text" value="Šaldymo pramonė"/>
Įmonės veiklos aprašymas:	<input type="text" value="Įmonė prekiauja įvairiais šaldymo padargais"/>
Įmonės darbuotojų skaičius:	<input type="text" value="500"/>
Darbo vietovė:	<input type="text" value="pasirinkite darbo vietą"/>
Darbo rūšis:	<input type="text" value="pasirinkite darbo rūšį"/>
Pareigų apibūdinimas:	<input type="text" value="pasirinkite pareigų apibūdinimą"/>
Darbo pobūdis:	<input type="text"/>
Įmonės adresas:	<input type="text"/>
<b>Kontaktai</b>	
Int. svetainės adresas:	<input type="text"/>
El. paštas (1):	<input type="text"/>
El. paštas (2):	<input type="text"/>
Adresas:	<input type="text"/>
Telefonas:	<input type="text"/>
Gabiojimas (skelbimo):	<input type="text"/>

Pvz. 2005-12-01

[Tolimesi >>](#)

66 pav. Bendros darbo pasiūlymo informacijos įvedimo / koregavimo forma

- **Reikalavimų įvedimas / koregavimas**

Šioje dalyje reikia pateikti visus reikalavimus būsimam darbuotojui, kurio žinios bei patirtis turi atitikti šiuos įmonės nustatytus reikalavimus, kad pretenduoti į pasiūlytą darbo vietą. T.y. pateikiami reikalavimai susiję su išsilavinimu, darbo patirtimi, kalbų išmanymu, kompiuterinių ir kitų įgūdžių turėjimu. Koreguojant reikalavimų informaciją, visi anksčiau įvesi duomenys yra pateikiami formoje. Reikalavimų įvedimo / koregavimo forma pateikiama 67 paveiksle.

**Darbo pasiūlymo reikalavimai**

<b>Išsilavinimas:</b>	
Laiptelis:	-pasirinkite kvalifikacijų laiptelį-
Mokymo mūlis:	-pasirinkite moko mūlį-
<b>Darbo patirtis:</b>	
Darbo mūlis:	-pasirinkite darbo mūlį-
Pasirinkite apibūdinimą:	<input type="text"/>
Mėnesio trukmė:	-pasirinkite laikotarpį-
<b>Išgūdis</b>	
Kalbos:	<input type="text"/>
Vairuotojo pažymėjimas:	-pasirinkite kategoriją- -pasirinkite status- <input type="checkbox"/> Automobilis
Kompiuteriniai išgūdis:	<input type="text"/>
Kiti išgūdis:	<input type="text"/>
<b>Papildoma informacija:</b>	
	<input type="checkbox"/> Bežina rekomendacijų
<input type="button" value="Išsaugoti"/>	
<a href="#">Atgal</a>	<a href="#">Toliau &gt;&gt;</a>

67 pav. Reikalavimų įvedimo / koregavimo forma

- **Pageidavimų įvedimas / koregavimas**

Verslo atstovas gali pateikti ir tam tikrus pageidavimus (privalumus) būsimo darbuotojo kvalifikacijai, darbo patirčiai ar išgūdžiams. Visa tai labai panašu į reikalavimų pateikimo formą, t. y. pateikiami pageidavimai susiję su išsilavinimu, darbo patirtimi, kalbų išmanymu, kompiuterinių ir kitų išgūdžių turėjimu.

- **Darbo pasiūlymo statuso įvedimas / koregavimas**

Darbo pasiūlymą galima padaryti aktyvų sistemoje (rodomą kandidatams) arba pasyvų (nerodomą). Pagal nutylėjimą darbo pasiūlymas yra aktyvus.

- **Aktyvių darbo pasiūlymų informacijos peržiūra**

Verslo atstovas gali peržiūrėti visus savo aktyvius darbo pasiūlymus. Tokiu būdu jam yra pateikiamas sąrašas jo įvestų ir tuo metu aktyvių (su dar nesibaigusiu galiojimu) darbo pasiūlymų. Taip pat verslo atstovas gali peržiūrėti ir statistinius savo konkretaus pasiūlymo duomenis. Jam pateikiama tokia informacija kaip pasiūlymo įvedimo, koregavimo datos, taip pat pateikiama informacija apie tai, kiek kartų pasiūlymas buvo peržiūrėtas kandidatų bei kiek gauta CV šiam darbo pasiūlymui.

- **Pasyvių darbo pasiūlymų informacijos peržiūra**

Galima verslo atstovui peržiūrėti ir savo visus pasyvius anksčiau įvestus darbo pasiūlymus. Jam pateikiami visi įvesti, bet pasyvūs (t. y. dar neaktyvuoti arba su jau pasibaigusiu galiojimo laiku) darbo pasiūlymai, kur verslo atstovas gali susipažinti su visa informacija apie jo siūlomą darbo vietą. Taip pat galima peržiūrėti ir statistinius konkretaus pasiūlymo duomenis, t.y. pateikiama tokia informacija kaip pasiūlymo įvedimo, koregavimo datos, taip pat pateikiama informacija apie tai, kiek kartų pasiūlymas buvo peržiūrėtas kandidatų bei kiek gauta CV šiam darbo pasiūlymui.

### 5.3. Darbuotojų paieška

- **Tinkamų kandidatų paieška**

Verslo atstovai pagal jų pateiktus reikalavimus darbo vietoms gali ieškoti potencialių darbuotojų. Verslo atstovas turi nurodyti paieškos kriterijų ir sistema pateikia jį atitinkančių kandidatų sąrašą. Paieškos forma pateikiama 68 paveiksle.

**CV Paieška**

Eil.Nr.	Sritis	Reikalavimas	
1	Darbo patirtis	Elektronikos inžinierius	<a href="#">Šalinti</a>
2	Išsilavinimas	Elektronika/Telekomunikacijos	<a href="#">Šalinti</a>
3	Miestas	Kaunas	<a href="#">Šalinti</a>
4	Valstybė	Lietuva	<a href="#">Šalinti</a>
5	Vairuotojo pažymėjimas	B	<a href="#">Šalinti</a>
6	Vairuotojo pažymėjimas	C	<a href="#">Šalinti</a>
7	Kalbos	Lietuvių	<a href="#">Šalinti</a>
8	Kalbos	Anglų	<a href="#">Šalinti</a>

Nurodykite sritį:

Nurodykite reikalavimą:

68 pav. Paieškos forma

- **CV informacijos peržiūra**

Verslo atstovas gali peržiūrėti kandidatų į sistemą įvestus aktyvius CV su visa jų informacija. Tuomet verslo atstovui yra pateikiamas sąrašas sistemoje esančių (aktyvių)

kandidatų CV. Pasirinkus konkretų CV, pateikiama jo peržiūros forma su visa informacija apie kandidatą.

- **Darbuotojo pasirinkimas**

Ši funkcija įgalina verslo atstovą tam tikrai jo pasiūlytai darbo vietai užimti, pasirinkti kandidatus iš reikalavimus tenkinančių kandidatų sąrašo. Pateikiami konkrečiai darbo vietai atrinkti kandidatai, kurių CV peržiūrimi detaliau. Atsirinkus kandidatą, verslo atstovo siūloma darbo vieta sistemoje įgyja užimtumo (pasyvumo) statusą.

#### 5.4. Administravimo galimybės

Sistemos administratorius administruoja visus vartotojus, t. y. gali jiems suteikti registruoto vartotojo teises bei pašalinti iš sistemos. Taip pat jam priklauso tvarkyti sistemos žodyną.

- **Naujų vartotojų tvirtinimas / šalinimas / informacijos peržiūra**

Administratorius šia funkcija turi galimybę atmesti netinkamų vartotojų registracijas ir tvirtinti tik tinkamų vartotojų registracijas. Jam yra pateikiami pagrindiniai duomenys apie naujai užpildžiusį registraciją vartotoją. Jei registracijos duomenys tinkami, administratorius pasirenka tvirtinti vartotoją. Tuomet sistema sugeneruoja atsitiktinį slaptažodį ir išsiunčia jį į tvirtinamo vartotojo elektroninį paštą kartu su kitais prisijungimo duomenimis. Jei registracijos duomenys administratoriui pasirodo nekorektiški ir netinkami, tuomet jis atmeta vartotojo registraciją bei visa jo pateikta informacija pašalinama iš sistemos ir duomenų bazės. Naujų kandidatų tvirtinimo / šalinimo / informacijos peržiūros forma yra pavaizduota 69 paveiksle, analogiškai administratoriui yra pateikiama informacija ir apie verslo atstovus.

Nauji kandidatai ir jų informacija

Registracijos data	Vartotojo vardas	E-paštas	Vardas	Pavardė	Gimimo data			
2005.12.05	strong	strong@takas.lt	Paulius	Misevičius	1986.03.03	<a href="#">Tvirtinti</a>	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Plačiau</a>
2005.12.01	salvija	salvijajun@takas.lt	Salvija	Jurkienė	1978.06.21	<a href="#">Tvirtinti</a>	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Plačiau</a>
2005.11.30	neaiskus	numba@takas.lt	Jonas	Lienikas	1987.03.08	<a href="#">Tvirtinti</a>	<a href="#">Šalinti</a>	<a href="#">Plačiau</a>
1								

69 pav. Naujų kandidatų tvirtinimo / šalinimo / informacijos peržiūros forma

- **Esamų vartotojų šalinimas / informacijos peržiūra**

Realizuojama galimybė administratoriui pašalinti iš sistemos piktavalius vartotojus, arba vartotojus, kurie nebepageidauja toliau naudotis sistemos teikiamomis paslaugomis. Administratorius bet kuriuo metu gali peržiūrėti visą informaciją apie visus registruotus sistemos

vardotojus, t. y. jų asmeninius / įmonės duomenis bei informaciją apie jų veiklą (CV, darbo pasiūlymus), bei gali vartotojus pašalinti iš sistemos ir duomenų bazės. Esamų sistemos vartotojų detalios informacijos peržiūra yra labai panaši į naujų vartotojų peržiūrą.

- **Žodyno sudarymas**

Administratoriui yra suteikta galimybė praplėsti sistemoje sukurto žodyno dydį. T. y. pasirinkus tam tikrus laukus, pagal kuriuos norima koreguoti, į atvertą formą reikia suvesti naujus įrašus.



## 6. SISTEMOS KOKYBĖS ĮVERTINIMAS

Šiame skyriuje pateikiama realizuotos įdarbinimo paslaugas teikiančios sistemos kokybės analizė, jos vertinimo rezultatai, funkcionalumo palyginimas, sukurto modelio semantinio turtingumo bei realizuoto paieškos algoritmo vertinimas.

### 6.1. Įdarbinimo paslaugų sistemos kokybės vertinimo metodas

Programinės įrangos kokybei vertinti buvo pasirinktas ISO/IEC 9126 standartas. Šis standartas pateikia programinės įrangos kokybės įvertinimo modelį, kuris gali būti taikomas įvairios programinės įrangos kokybės vertinimui. ISO/IEC 9126 standartas pateikia 6 programinės įrangos kokybės charakteristikas bei pateikia rekomenduojamas kokybės subcharakteristikas.

Pagal kokybės vertinimo modelį, kokybės vertinimas atliekamas tokiu metodu: nustatomos kokybės vertinimo charakteristikos; charakteristikoms nurodomos subcharakteristikos; subcharakteristikoms yra priskiriamos kokybės metrikos, kurių pagalba yra atliekamas kokybės matavimas.

ISO/IEC 9126 pateikiamos kokybės charakteristikos, pavaizduotos 17 lentelėje.

*Lentelė Nr.17. Kokybės charakteristikos*

Charakteristika	Apibūdinimas
Funkcionalumas	Ar programinėje įrangoje yra prieinamos reikalaujamos funkcijos?
Patikimumas	Kaip patikima yra programinė įranga?
Panaudojamumas	Ar lengva naudoti programinę įrangą?
Efektyvumas	Kiek efektyvi yra programinė įranga?
Palaikomumas	Kaip lengva modifikuoti programinę įrangą?
Portatyvumas	Kaip lengva perkelti programinę įrangą į kitą veikimo aplinką?

ISO/IEC 9126 standarte rekomenduojamos charakteristikų subcharakteristikos pateiktos 18 lentelėje.

*Lentelė Nr.18. Kokybės charakteristikų subcharakteristikos*

Charakteristika	Subcharakteristika	Apibūdinimas
Funkcionalumas	Tinkamumas	Produkto funkcijų, atliekančių reikiamas užduotis, pilnumas bei atitikimas

		reikalavimams.
	Tikslumas	Produkto veikimas pateikiant teisingus arba sutartus rezultatus.
	Bendradarbiavimas	Produkto sistemų tarpusavio bendradarbiavimo galimybės.
	Atitikimas standartams	Produkto atitikimas įvairiems standartams: PĮ kūrimo standartams, įstatymams ir pan.
	Saugumas	Produkto galimybės uždrausti neautorizuotą priejimą prie programos arba programos duomenų.
Patikimumas	Brandumas	Nesėkmingų programos veikimo atvejų dėl gedimų dažnis.
	Gedimų tolerancija	Programos galimybė palaikyti nustatytą funkcionavimo lygį atsiradus tam tikriems gedimams.
	Atkuriamumas	Programos gebėjimas atstatyti funkcionavimo lygį bei prarastus duomenis nesėkmingo programinės operacijos atlikimo atveju nustatytoje laiko bei kaštų ribose.
Panaudojamumas	Suprantamumas	Vartotojo pastangos reikalingos programos loginio konteksto atpažinimui.
	Išmokstamumas	Vartotojo pastangos reikalingos siekiant išmokti dirbti su programa.
	Valdymas	Vartotojo pastangos reikalingos programos operacijų atlikimui bei jų valdymui.
Efektyvumas	Laiko režimas	Programos atsako bei veikimo laiko našumas.
	Resursų režimas	Programos naudojamų resursų apimtis bei resursų panaudojimo našumas.

Palaikomumas	Analizuojamumas	Pastangų apimtis, reikalinga programų trūkumų arba defektų analizei, arba modifikuojamų programos dalių nustatymui.
	Keičiamumas	Pastangų apimtis, reikalinga modifikacijoms, klaidų pašalinimui arba perėjimui prie kitos funkcionavimo aplinkos.
	Stabilumas	Rizikos dydis susijęs su nenuspėjamu funkcionavimu po programos modifikacijų.
	Testuojamumas	Pastangų apimtis, reikalinga atliekant programinės įrangos pripažinimą tinkančia.
Portatyvumas	Prisitaikymas	Programos galimybės prisitaikyti prie skirtingų funkcionavimo aplinkų
	Įdiegimo galimybės	Pastangų apimtis, reikalinga diegiant programinę įrangą nustatytoje funkcionavimo aplinkoje.
	Atitikimas standartams	Programinės įrangos atitikimas portatyvumo standartams.
	Pakeičiamumas	Galimybė panaudoti programinę įrangą vietoje kitos programinės įrangos jos funkcionavimo aplinkoje.

## 6.2. Įdarbinimo paslaugų sistemos kokybės vertinimo rezultatai

Programinės įrangos vertinimas buvo atliekamas remiantis 6.1 skyriuje pateikta ISO/IEC 9126 standarto siūloma metodika. Standarte pateiktoms kokybės charakteristikoms buvo pasirinkta grupė subcharakteristikų iš rekomenduojamų subcharakteristikų sąrašo. Subcharakteristikoms turi būti parenkamos metrikos, pagal kurias atliekamas vertinimas – matavimas.

Programinė įranga ir visa reikalinga dokumentacija buvo pristatyta dešimčiai, kokybės vertinime sutikusių dalyvauti, respondentų. Visi pateikė savo vertinimo rezultatus, kurie apibendrintai yra pateikiami kokybės vertinimo lentelėje (19 lentelė) kartu su subcharakteristikų paaiškinimais. Kokybės vertinimo kriterijai įvertinti dešimtbalėje sistemoje (0 – labai blogai, 10 – puiku).

Lentelė Nr.19. Kokybės vertinimas

Subcharakteristika	Įvertinimas	Apibūdinimas
Tinkamumas	9,1	Kiek sistemos įgyvendinamas funkcionalumas atitinka reikalavimų specifikacijoje aprašytą funkcionalumą.
Tikslumas	8,7	Kiek teisingas yra sistemos veikimas, kiek sistemos pateikti atsakymai atitinka vartotojo pasirinktą veiksmą.
Saugumas	7,3	Kiek sistema yra apsaugota nuo neautorizuoto priėjimo prie duomenų ar paslaugų.
Brandumas	8,2	Kiek visos sistemos bendrą darbo kokybę įtakoja gedimai.
Gedimų tolerancija	7,6	Kiek sistema yra tolerantiška gedimams, koks lieka sistemos funkcionalumas atsiradus gedimams.
Suprantamumas	9,6	Kaip lengvai ir greitai yra suprantama PĮ vartotojo sąsaja, kiek priimtinas vartotojui yra komponentų išdėstymas.
Išmokstamumas	9,7	Kaip lengvai ir greitai gali vartotojas adaptuotis prie PĮ vartotojo sąsajos, išmokti ja naudotis, priprasti prie komponentų išdėstymo.
Valdymas	9,7	Kiek daug yra reikalaujama vartotojo pastangų vykdant arba valdant pateikiamas operacijas.
Laiko režimas	9,8	Kiek daug vartotojas yra verčiamas laukti, kol bus atvertas jo pasirinktas sistemos puslapis ar pateikti užklausos rezultatai.
Analizuojamumas	8,4	Kiek daug laiko ir pastangų reikia programų

		sistemą prižiūrinčiam asmeniui programos defekto vietai nustatyti.
Keičiamumas	7,8	Kiek daug laiko ir pastangų reikia programų sistemą prižiūrinčiam asmeniui nustatyti programos defektui ištaisyti.
Stabilumas	8,7	Kiek nuspėjamas yra sistemos veikimas po defekto ištaisymo.
Testuojamumas	6,3	Kiek daug reikia įdėti pastangų testuojant sistemą, prieš ją pripažįstant tinkama naudojimui.
Įdiegimo galimybės	8,9	Kiek daug reikia pastangų, naujai diegiant ir konfigūruojant sistemą.

Bendras sistemos kokybės įvertis, susumavus visų dešimties respondentų apklausos rezultatus, yra 8,6, vertinant dešimtbalėje sistemoje.

### 6.3. Sukurtos sistemos palyginimas su kitomis įdarbinimo sistemomis

Darbe analizuotų įdarbinimo sistemų funkcionalumo palyginimas su sukurta sistema pateiktas 20 lentelėje.

Lentelė Nr.20. Įdarbinimo sistemų funkcionalumo palyginimas su sukurta sistema

Įdarbinimo sistema Charakteristika	CV.lt	CV-Online	Monster	Eures	Sukurta sistema
CV statusas	Atviras, bekontaktis, konfidencialus	Aktyvus, pasyvus, blokuotas	Privatus, viešas	Baigtas, prieinamas, neprieinamas	Aktyvus, pasyvus
CV kalba	Lietuvių, anglų	Lietuvių, anglų	Anglų	Anglų (+18kt)	Lietuvių
Informacijos nerodymas darbdaviams	Pasirinktų darbdavių blokavimas	Pasirinktų darbdavių blokavimas	Asmeninės, informacijos nerodymas	Asmeninės, darbo patirties informacijos nerodymas	Nėra
CV peržiūra,	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra

formavimas spausdinimui					
Darbo pasiūlymo peržiūra, formavimas spausdinimui	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
CV statistikos peržiūra	Yra	Yra	Nėra	Yra	Yra
Darbo pasiūlymo statistikos peržiūra	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
Siųsti CV darbdaviui	Yra	Yra	Nėra	Nėra	Yra
Motyvacinio laiško patalpinimas	Yra	Nėra	Nėra	Nėra	Yra
Pranešimai apie naujus darbo skelbimus	Yra	Yra	Nėra	Nėra	Nėra
Darbo vietos siūlymas kandidatui	Nėra	Nėra	Nėra	Yra	Yra
Darbo pasiūlymų paieška pagal kriterijus	Yra, 5 kriterijai	Yra, pagal vieną iš 7 kriterijų	Yra, 2 kriterijai	Yra, 10 kriterijų	Yra, neribotas kriterijų sk.
Darbo pasiūlymo siuntimas draugui	Yra	Yra	Yra	Nėra	Yra
<i>CV informacijos pateikimo galimybės</i>					
Asmeninė informacija	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
Išsilavinimas	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
Darbo patirtis	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
Mokymai, kursai	Yra	Yra	Nėra	Nėra	Yra
Kalbos	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
Kompiuteriniai įgūdžiai	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Yra (laisvu tekstu)	Yra
Kiti įgūdžiai	Nėra	Nėra	Yra	Yra	Yra
Narystė	Yra	Yra	Yra	Nėra	Yra

Asmeninės savybės, hobi	Yra	Yra	Nėra	Nėra	Yra
Vairavimo įgūdžiai	Yra	Yra	Nėra	Yra	Yra
Rekomendacijos	Yra	Yra	Yra	Nėra	Yra
Prisistatymas	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
Papildoma informacija	Nėra	Yra	Yra	Yra	Yra
Pageidavimai darbui	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
<i>Darbo pasiūlymo informacijos pateikimo galimybės</i>					
Informacija apie įmonę	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Yra	Yra
Darbo sritis	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Nėra	Yra
Pareigos	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Yra	Yra
Darbo pobūdis	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Yra	Yra
Reikalavimai	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
Privalumai	Yra	Yra	Nėra	Nėra	Yra
Pasiūlymai	Yra	Yra	Yra (laisvu tekstu)	Nėra	Yra
Kontaktai	Yra	Yra	Yra	Yra	Yra
Skelbimo galiojimo laikas	Yra	Yra	Nėra	Nėra	Yra
Darbo vietovė (geografinė)	Nėra	Yra (laisvu tekstu)	Yra	Yra	Yra
Siūlomas darbo užmokestis	Nėra	Nėra	Yra	Yra	Yra
Pageidaujama darbo pradžią	Nėra	Nėra	Yra	Nėra	Yra

Darbe analizuotose įdarbinimo sistemose naudojamų paieškos mechanizmų palyginimas su sukurta sistema pateiktas 21 lentelėje.

Lentelė Nr.21. Įdarbinimo sistemose naudojamų paieškos metodų palyginimas

Įdarbinimo sistema / Paieškos metodas	CV.lt	CV-Online	Monster	Eures	Sukurta sistema
Darbo skelbimų / CV nefiltruoto sąrašo pateikimas	+	+	+	+	+
Darbo skelbimų / CV paieška pagal raktažodį	-	+	+	+	-
Darbo skelbimų / CV paieška pagal vieną kriterijų	+	+	-	-	+
Darbo skelbimų / CV paieška pagal kelis kriterijus	5 fiksuoti kriterijai	-	2 fiksuoti kriterijai	6 fiksuoti kriterijai	
Darbo skelbimų / CV paieška pagal neribotą laisvai pasirenkamų kriterijų skaičių (semantinė paieška)	-	-	-	-	+

#### 6.4. Modelio semantinio turtingumo ir paieškos algoritmo vertinimas

Svarbi sukurtos sistemos charakteristika yra dalykinės srities semantinis pilnumas. Atlikti pilną sukurtos sistemos semantinio pilnumo palyginimą su kitomis įdarbinimo paslaugų sistemomis neįmanoma, dėl sistemose naudojamų skirtingų klasifikacijų ir duomenų pateikimo būdų. Dėl to, kalbinių skirtumų palyginimas bus atliekamas tik su lietuviškomis įdarbinimo paslaugų sistemomis. 22 lentelėje pateikiami charakteringiausiai semantinio modelio pilnumą ar nepilnumą atspindinčios charakteristikos.

Lentelė Nr.22. Modelio pilnumo charakteristikos

Įdarbinimo sistema / Charakteristika	CV.lt	CV-Online	Sukurta sistema
Išsilavinimas, mokslo sritis	Pasirenkamas iš sąrašo (21 variantas)	Pasirenkamas iš sąrašo (18 variantų)	Pasirenkamas iš sąrašo (47 variantai, pilnas klasifikatoriaus)

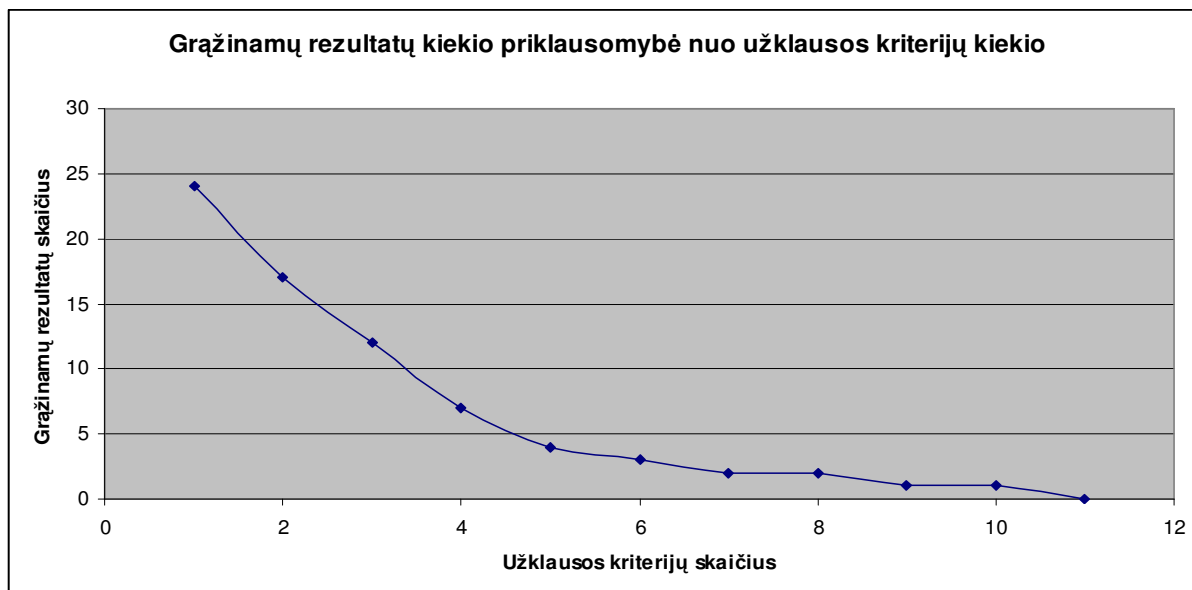


			atitikmuo)
Išsilavinimas, specialybė	Nurodoma laisvu tekstu	Pasirenkama iš sąrašo priklausomai nuo konteksto	Nurodoma laisvu tekstu
Kalbų mokėjimas	Galima nurodyti ne daugiau kaip 4 kalbas pasirenkamas iš sąrašo (populiariausios Europoje kalbos)	Galima nurodyti ne daugiau kaip 5 kalbas pasirenkamas iš sąrašo (populiariausios pasaulyje kalbos)	Galima nurodyti neribotą kalbų skaičių pasirenkamų iš sąrašo (beveik visos pasaulio kalbos)
Darbo patirtis, darbo sritis	Pasirenkamas iš sąrašo (45 variantai)	Pasirenkamas iš sąrašo (25 variantai)	Pasirenkamas iš sąrašo (116 variantų, pilnas klasifikatoriaus atitikmuo)
Darbo patirtis, profesija	Pasirenkama iš sąrašo nepriklausomai nuo konteksto (70 variantų)	Pasirenkama iš sąrašo priklausomai nuo konteksto	Pasirenkama iš sąrašo priklausomai nuo konteksto (viso 5517 variantų, pilnas klasifikatoriaus atitikmuo)

Atliktas tyrimas rodo, kad komercinėse įdarbinimo paslaugų sistemose klasifikavimas yra atliekamas pagal sistemų kūrėjų sukurtus klasifikatorius ir jų hierarchijas, kurios pilnai nepadengia dalykinės srities, o tai apriboja semantinių technologijų pritaikymo galimybes.

Realizavus semantinės paieškos eksperimentinį metodą, buvo atliktas jo charakteristikų tyrimas. Paieškos tikslumo vertinimas, mūsų atveju, yra iš prigimties subjektyvus, nes norint išmatuoti paieškos tikslumą, tyrimą reikėtų atlikti išbandant du nepriklausomus metodus su ta pačia, pakankamai didele, CV duomenų baze. Sukurtam metodui, leidžiančiam užduoti didelį paieškos kriterijų skaičių, tirti buvo pasirinktas santykinis įvertis – gražinamų rezultatų kiekio

priklausomybė nuo užklausos kriterijų kiekio. Eksperimento metu sistemoje buvo saugomi 25 CV įrašai. Metodo tyrimo rezultatai pavaizduoti 70 paveiksle.



70 pav. Gražinamų rezultatų skaičiaus priklausomybė nuo užklausos kriterijų skaičiaus

Atliktas eksperimentas iškart atskleidė realizuoto metodo trūkumą – ties tam tikru paieškos kriterijų skaičiumi, užklausa atitinkančių objektų skaičius bus lygus nuliui. Tai perša išvadą, kad norint padidinti semantinės paieškos nuodugnumą ir rezultatų tikslumą, yra reikalingas ontologijų taikymas paieškos mechanizme. Taip patobulinus paiešką, paieškos gražinamų rezultatų skaičius negali būti lygus nuliui ir paieška turėtų grąžinti rezultatų sąrašą, kuriame kiekvienas objektas turės paskaičiuotą panašumo paieškos užklausai koeficientą. Šitoks patobulintas metodas leistų eliminuoti tokius atvejus, kai duomenų saugykloje nėra nė vieno objekto tiksliai atitinkančio užklausos parametrus.

## 7. IŠVADOS

- Darbo tikslas buvo išanalizuoti įdarbinimo paslaugų sferos kontekstą, sukurti įdarbinimo paslaugų sistemos modelį ir programinę įrangą, kuri leistų išsamiai aprašyti profesinę kvalifikaciją, kompetenciją, įgūdžius ir sudarytų semantinės paieškos galimybes.
- Kuriant šią sistemą, buvo išanalizuotos interneto įdarbinimo sistemų funkcijos, jų privalumai ir trūkumai, taip pat išanalizuoti jose naudojami paieškos metodai.
- Realizuotas minimalaus funkcionalumo sistemos variantas, kuris atitiktų vartotojų reikmes. Tai sudaro prielaidas sistemos lengvesniam modifikavimui bei plėtimui ateityje pagal pakitusius reikalavimus.
- Sistema suprojektuota, naudojant CASE priemonę „Rational Rose 2002 Enterprise Edition“, kuri leido greičiau ir efektyviau sudaryti bei analizuoti reikiamas UML diagramas.
- Sistema sukurta, panaudojant Microsoft .NET platformą, ASP.NET, ADO .NET programavimo technologijas bei MS SQL Server duomenų bazę.
- Programinis produktas bus naudojamas semantinių metodų tyrinėjimui. Vėliau, pakankamai išstobulinus semantinius paieškos mechanizmus, galimi komerciniai diegimai įvairiose įmonėse bei įdarbinimo agentūrose.
- Realizuoti apibrėžti žodynai paremti Europos Sąjungoje ir Lietuvoje patvirtintais įvairių sričių klasifikatoriais. Jų panaudojimas numatytas tam, kad sumažinti vartotojo klaidos tikimybę duomenų įvedimo metu, ir siekiant užtikrinti semantinės duomenų anotacijos galimybę vėliau plėtojant sistemą.
- Magistrinio darbo metu buvo suprojektuota, realizuota bei įdiegta pagrindines įdarbinimo paslaugų sistemos funkcijas atliekanti sistema, įgyvendinanti pagrindinius darbo tikslus: sudaryti galimybes išsamiai aprašyti profesinę kvalifikaciją, kompetencijas, įgūdžius ir sudaryto semantinės paieškos galimybes.
- Sistema gali būti tobulinama, išplečiant jau sukurtus apibrėžtus žodynus iki pilno aprašo pagal klasifikatorius. Taip pat sukuriant ir panaudojant dalykinių sričių ontologijas, semantinio žiniatinklio technologijas bei sukuriant duomenų mainų su kitomis įdarbinimo paslaugų sistemomis posistemę.
- Atliekant sukurtos sistemos tyrimą, buvo suformuluoti bendresni interneto sistemų, užtikrinančių gerus paieškos rezultatus, principai. Apibendrinant, tokių sistemų kūrimo

pagrindas yra ontologiškai pagrįstas dalykinės srities modelis, sričių žodynų naudojimas duomenų įvedimui, sistemos struktūros organizavimas pagal dalykinės srities struktūrą, semantinių anotacijų sukūrimas ir registravimas paieškos sistemose. Šie principai užtikrina geras paieškos charakteristikas tiek semantinio žiniatinklio, tiek indeksavimu pagrįstuose paieškos mechanizmuose.

- Kuriant paieškos sistemas, paieškos rezultatų kokybei didelę įtaką turi paieškos užklausų organizavimas, kuris gali duoti gerus rezultatus tiek tradicinėse duomenų bazių sistemose, tiek naudojant indeksavimu grindžiamus interneto paieškos mechanizmus, tiek semantinio žiniatinklio technologijomis sukurtose sistemose.
- Šio darbo tema pristatytas straipsnis mokslinėje - teminėje konferencijoje „Informacinės technologijos 2006“ (2006 m. balandžio 28d.)

## 8. LITERATŪRA

- [1] Colucci, S.; Di Noia, T.; Di Sciascio, E., Donini, F. M.; Mongiello, M.; Mottola, M. Finding Skills through Ranked Semantic Match of Descriptions. Journal of Universal computer Science (J.UCS) issue on Proc. of 3rd Intl. Conf. on Knowledge Management I-KNOW '03, 2003.
- [2] CV.lt [interaktyvus]. [žiūrėta: 2004 10 15]. Prieiga per internetą: <<http://www.cv.lt>>
- [3] CV-Online [interaktyvus]. [žiūrėta: 2004 10 15]. Prieiga per internetą: <<http://www.cv-online.lt>>
- [4] CV Jobsearch - Monster.co.uk - The world's leading career network [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 29]. Prieiga per internetą: <<http://jobsearch.monster.co.uk/european/>>
- [5] EURES – The European Job Mobility Portal [interaktyvus]. [žiūrėta: 2004 10 15]. Prieiga per internetą: <<http://europa.eu.int/eures/main.jsp?acro=cv&lang=en&catId=53&parentId=0>>
- [6] Semantic Search Technology [interaktyvus]. [žiūrėta 2005 10 04]. Prieiga per internetą: <<http://www.sigsemis.org/columns/swsearch/SSE1104>>
- [7] CV Writing Guides [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 21]. Prieiga per internetą: <<http://www.jobera.com/job-resumes-cvs/cvs/cvs.htm>>
- [8] Work And Income. Writing Your CV [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 28]. Prieiga per internetą: <<http://www.workandincome.govt.nz/documents/brochures/writing-your-cv.pdf>>
- [9] CV writing advice | Tips and help with CV's [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 27]. Prieiga per internetą: <<http://www.e4s.co.uk/docs/cvadvice.htm>>
- [10] The European Centre for the Development of Vocational Training (European CV) [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 21]. Prieiga per internetą: <[http://www.cedefop.eu.int/download/transparency/cv\\_format\\_en.doc](http://www.cedefop.eu.int/download/transparency/cv_format_en.doc)>, <[http://www.cedefop.eu.int/download/transparency/cv\\_instructions\\_en.pdf](http://www.cedefop.eu.int/download/transparency/cv_instructions_en.pdf)>, <[http://www.cedefop.eu.int/download/transparency/cv\\_example\\_en.pdf](http://www.cedefop.eu.int/download/transparency/cv_example_en.pdf)>
- [11] Careers & Networking - Students - Career Preparation. Resumes & CVs [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 11 05]. Prieiga per internetą: <[http://www.sph.umich.edu/career\\_networking/students/prep/resume.html](http://www.sph.umich.edu/career_networking/students/prep/resume.html)>

- [12] Columbia University Center For Career Education. Converting Your Curriculum Vitae to a Resume [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 11 06]. Prieiga per internetą: <<http://www.cce.columbia.edu/cc/tools/tipsheets/ConvertingYourCV.pdf>>
- [13] The University of Bath. Careers@bath/focus on your future. Your placement CV. [žiūrėta 2004 11 09]. Prieiga per internetą: <<http://www.bath.ac.uk/careers/placements/cv.pdf>>
- [14] Work / CV : write a british curriculum vitae (resume) to apply for a job in uk. [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 24]. Prieiga per internetą: <<http://www.ukstudentlife.com/Work/CV.htm#Vocabulary>>
- [15] Example CVs [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 21]. Prieiga per internetą: <<http://www.kent.ac.uk/careers/cv/cvexamples.htm>>
- [16] Mícheál Ó Foghlú. Advice on Computing CVs. [žiūrėta: 2004 11 04]. Prieiga per internetą: <<http://www.tssg.org/recruit/advice.pdf>>
- [17] Nixon, L.; Leger, A.; Shvaiko, P. On identifying knowledge processing requirements. In Proc. Industry Track of ISWC 2005, Galway, Ireland, November 2005.
- [18] Colucci, S.; Di Noia, T.; Di Sciascio, E.; Donini, F. M.; Mongiello, M.; Mottola, M. A Formal Approach to Ontology-Based Semantic Match of Skills Descriptions. Journal of Universal Computer Science. 2003. Vol 9. p. 1437 - 1454
- [19] Bizer, C.; Heese, R.; Mochol, M.; Oldakowski, R.; Tolksdorf, R.; Eckstein, R. The impact of Semantic Web Technologies on Job Recruitment Processes. ACM Press. 2002. Vol. 31. p. 24 - 29
- [20] Colucci, S.; Di Noia, T.; Di Sciascio, E.; Donini, F. M.; Mongiello, M.; Piscitelli, G. Semantic-based Approach to Task Assignment of Individual Profiles. Journal of Universal Computer Science. 2004. Vol 10. p. 723 – 730.
- [21] Zhong, J., Zhu, H., Li, J., Yu, Y. Conceptual Graph Matching for Semantic Search. ICCS 2002 —The 2002 International Conference on Computational Science, Amsterdam, The Netherlands. 2002.
- [22] Mochol, M. Application of Semantic Web Technologies in the Human Resource. Proceedings of 7th International Conference on Human Computer Interaction (Information Management), 2005
- [23] Davies, J.; Fensel, D.; Harmelen, F. Towards the Semantic Web Ontology-driven Knowledge Management. Wiley 2002. p. 310.
- [24] Borenstein, J.; Fox, J. Semantic Discovery for Web Services. Web Services Journal. Vol. 3. 2003.

- [25] OWL Web Ontology Language Guide [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 30]. Prieiga per internetą: <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/>>
- [26] Ontologies [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 25]. Prieiga per internetą: <<http://www.aaai.org/AITopics/html/ontol.html>>
- [27] Gómez Pérez, A. Ontology-based Information Exchange for Knowledge Management. *OntoWeb Deliverable A survey on ontology tools*. 2002, p. 96.
- [28] Noy, N. F.; McGuinness, D.L. *Ontology Development: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880, March 2001.
- [29] Cuenca Grau, B.; Parsia, B.; Sirin, E. Working with multiple ontologies on the semantic web. In *Proceedings of the Third International Semantic Web Conference (ISWC2004)*. Volume 3298 *Lecture Notes in Computer Science*., 2004.
- [30] Maskeliūnas, S. Ontologijų panaudojimo galimybės, kuriant sudėtingas sistemas. Leidinyje: „Informacinės technologijos’2001“, Konferencijos pranešimų medžiaga. Kauno technologijos universitetas, Kaunas, 2001, 7 psl.
- [31] Klein, M. C. A.; Broekstra, J., Fensel, D.; Harmelen, F., Horrocks, I. *Ontologies and Schema Languages on the Web*. *Spinning the Semantic Web 2003*: p. 95-139
- [32] Bussler, C.; Fensel, D.; Maedche, M. E.; Yang, J. *Web Services, E-Business, and the Semantic Web*, Second International Workshop, WES 2003, Klagenfurt, Austria, June 16-17, 2003, Revised Selected Papers. Springer 2004
- [33] Bussler, C.; Fensel, D.; Maedche, A. *A Conceptual Architecture for Semantic Web Enabled Web Services*. First European Semantic Web Symposium, ESWS 2004, Heraklion, Crete, Greece, May 10-12, 2004, Proceedings. Springer 2004.
- [34] *Web Services Architecture* [interaktyvus]. [žiūrėta 2004 10 24]. Prieiga per internetą: <<http://www.w3.org/TR/ws-arch/>>
- [35] Bijan Parsia, J. H. XML and the Semantic Web. Oct.2002. *XML Journal*. Oct 2002, p.31-38.
- [36] Hunter, D.; Cagle, K.; Dix, C. et al. *Beginning XML, 2nd Edition: XML Schemas, SOAP, XSLT, DOM, and SAX 2.0*. Wrox Press © 2003. 784 p.
- [37] Kaye, D. *Loosely Coupled: The Missing Pieces of Web Services*. RDS Press, 2003. 352 p.
- [38] Harold, E. R. *XML 1.1 Bible 3rd Edition*. Wiley Publishing, Inc. 2004. 1185 p.

- [39] Jervis, M. XML DTDs Vs XML Schema. [žiūrēta 2004 11 04]. 2002 11 26. Prieiga per internetu: <<http://www.sitepoint.com/article/xml-dtds-xml-schema>>
- [40] Fensel, D.; Sycara, K. P.; Mylopoulos, J. The Semantic Web - ISWC 2003, Second International Semantic Web Conference, Sanibel Island, FL, USA, October 20-23, 2003.
- [41] Mochol, M.; Oldakowski, R.; Heese, R. Ontology Based Recruitment Process. Workshop Semantische Technologien für Informationsportale, at INFORMATIK 2004, Ulm, Germany, September 2004.
- [42] Staab, S. Ontologies' KISSES in Standardization Ontologies. [žiūrēta 2004 11 03]. Prieiga per internetu: <[www.cs.vu.nl/~frankh/postscript/IEEE-IS02.pdf](http://www.cs.vu.nl/~frankh/postscript/IEEE-IS02.pdf)>
- [43] Bussler, C.; Davies, J.; Fensel, D.; Studer, R. The Semantic Web: Research and Applications. First European Semantic Web Symposium, ESWS 2004, Heraklion, Crete, Greece, May 10-12, 2004.
- [44] Bourse, M.; Harzallah, M.; Leclère, M.; Trichet, F. COMMONCV: modeling the competencies underlying a Curriculum Vitae. In Proceedings of the 14th international conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE'2002). ACM Press. 2002. p. 65-73.
- [45] Kevin Tsang . Concept to reality. What the emerging semantic web means to your business. *Autonomy Oriented Computing*. 2004. p. 51-58.
- [46] Paslaru Bontas, E.; Mochol, M.; Tolksdorf, R. Case Studies on Ontology Reuse. In Proceedings of IKNOW 2005. 2005.
- [47] Trichet, F. CommOnCV: The Semantic Web in e-recruitment. ACM International Conference Proceeding Series. Vol. 27. Proceedings of the 14th international conference on Software engineering and knowledge engineering. 2002. p. 65 - 71
- [48] Fensel, D.; Bussler, C.; Maedche, A. Semantic web enabled web services. In I. Horrocks and J. Hendler, editors, *The Semantic Web -- ISWC 2002*. Proceedings of the First International Semantic Web Conference, vol. 2348 of Lecture Notes in Computer Science, p. 1-2. Springer-Verlag: Heidelberg, Germany, June 2002.
- [49] Fensel, D.; Hendler, J.; Lieberman, H.; Wahlster, W. Spinning the Semantic Web: Bringing the World Wide Web to its Full Potential. *Ontologies Come of Age*. 2002.
- [50] Taibi, D.; Gentile, M.; Seta, L. A Semantic Search Engine for Learning Resource. *Recent Research Developments in Learning Technologies*, 2005.



## SANTRUMPŲ IR TERMINŲ ŽODYNAS

- *CV* – (Curriculum Vitae) – Gyvenimo aprašas
- *IS* – informacinė sistema
- *Naršyklė* – grafinė sąsaja, skirta vartotojams bendrauti su internetu
- *WWW* – pasaulinis kompiuterių tinklas.
- *Duomenų bazė* – priemonė duomenims ir jų apdorojimo funkcijoms laikyti.
- *DBVS* – Duomenų bazių valdymo sistema.
- *ASP.NET* – (Active Server Pages) – Microsoft .NET platforma paremta technologija skirta kurti.
- *ADO* – ActiveX duomenų objektas.
- *XML* – (eXtended Markup Language) – išplėstinė teksto išdėstymo ir struktūrizavimo kalba.
- *UML* – (Unified Modeling Language) – programavimo kalba, naudojama objektiškai orientuotame projektavime.
- *IIS* – (Internet Information Services) – WWW serverio programinė įranga.
- *SQL* – (Structured Query Language) – struktūrinė užklausų kalba.
- *RDF* – Resource Description Framework – resursų aprašymo karkasas.
- *DAML+OIL* - DARPA Agent Markup Language Ontology Interface Language.
- *Kandidatas* – sistemos vartotojas, kuris sistemoje turi ieškančio darbo (užimtumo) asmens statusą
- *Verslo atstovas* – sistemos vartotojas, kuris sistemoje turi darbdavio (galinčio įdarbinti) statusą
- *Administratorius* – sistemos vartotojas, atsakingas už sistemos funkcionalumo palaikymą ir vartotojų administravimą.

## 9. PRIEDAI

### 1 Priedas. Straipsnis skelbtas konferencijoje „Informacinės technologijos 2006“

#### SEMANTINĖ PAIEŠKA ĮDARBINIMO PASLAUGŲ SISTEMAI

Aldona Lionikienė, Tomas Lionikas, Lina Nemuraitė

*Kauno technologijos universitetas, Informacijos sistemų katedra*

Straipsnyje aptariamos semantinio tinklo panaudojimo įdarbinimo paslaugų srityje galimybės ir nauda. Naudojantis dabartiniais standartais ir klasifikatoriais galima sukurti žmogiškųjų išteklių ontologiją leidžiančią darbo pasiūlymams ir darbo pageidavimams panaudoti semantinę anotaciją. Taip pat aptariamas semantinio sutapatinimo procesas, kuris leistų padidinti paieškos rezultatų tikslumą. Lygiagrečiai analizuojama galimybė sukurti semantinius įdarbinimo sistemos informacinių išteklių aprašus, kurie būtų prieinami semantinio žiniatinklio paieškos mechanizmams.

##### 1. Įžanga

Pasaulyje nuolat auga bendras kompiuterizacijos laipsnis bei informacinių technologijų skvarba į kasdieninį žmogaus gyvenimą. Dabartiniu metu daugelis žmogaus veiklos sričių išsivysčiusiose šalyse yra bent iš dalies kompiuterizuotos arba žmogus netgi visiškai yra išstumtas iš tam tikros veiklos, kur visą jo darbą atlieka elektroninė skaičiavimo technika, darydama tai daug tiksliau ir greičiau. Savaiame suprantama, kad kuo didesnis kompiuterizacijos lygis, tuo mažiau reikia žmogaus darbo jėgos. Tos veiklos sritys, kur vis dar reikalingi žmogiškieji resursai, reikalauja žmonių su adekvačia kvalifikacija, sugebėjimais bei patirtimi. Taigi labai svarbus faktorius lemiantis sėkmingą įmonės ar kompanijos veiklą yra joje dirbantis personalas.

Darbo rinka yra ne išimtis, ir visame pasaulyje yra stebimas darbo rinkos migravimas į elektroninę erdvę, kaip į greitesnę ir darbo efektyvumo pažiūriu našesnę aplinką. Bet būtent čia yra susiduriama su visa eile problemų, kadangi migracija į elektroninę erdvę neužtikrina to darbo efektyvumo augimo, kaip kad kitose kompiuterizuojamose gyvenimo srityse.

##### 2. Įdarbinimo paslaugų portalai

Šiuo metu galima rasti daug komercinių realizacijų, kurios teikia vienokio ar kitokio tipo įdarbinimo tarpininkavimo paslaugas. Tačiau kol kas dar niekas nėra pritaikę naujausių technologijų, kurias būtų galima taikyti įdarbinimo tarpininkavimo paslaugų srityje, siekiant supaprastinti ir tobulinti patį tarpininkavimo procesą. Kuriamos informacinės sistemos projektavimo metu nepavyko rasti veikiančių interneto portalų, teikiančių įdarbinimo paslaugas, naudojant kompetencijos valdymą. Tai galima paaiškinti tuo, kad kompetencijos valdymo modelis yra gan sunkiai realizuojamas uždavinys.

Toliau apžvelgsime keletą Lietuvos ir pasaulio kompanijų, teikiančių įdarbinimo paslaugas internete. Šių kompanijų svetainės buvo nagrinėjamos siekiant surinkti reikalavimus mūsų kuriamai sistemai, identifikuoti silpnąsias jų vietas, siekiant išvengti klaidų pakartojimo mūsų įdarbinimo paslaugų katalogo kūrime, bei pasirinkti geriausiai tokio pobūdžio sistemai tinkančias detales.

##### 2.1. CV-Online

CV-Online ieškantiems darbo asmenims suteikia galimybę įkelti savo CV į jų duomenų bazę, peržiūrėti viešai prieinamus darbo skelbimus, ieškoti konkrečios įmonės darbo pasiūlymų, taip pat suteikiama informacija bei patarimai karjeros klausimais. Tuo tarpu darbdaviams sistema teikia tradicinės ir internetinės personalo atrankos paslaugas. Sistemoje siūlomas trijų variantų CV: pagrindinis, standartinis ir išplėstinis. Pagrindinis, dar vadinamas studentišku, yra labai skurdus savo galimybėmis, kadangi galima pateikti tik asmeninius duomenis, kalbų mokėjimą, kompiuterinius įgūdžius ir pareikšti pageidavimus darbui. Kiti CV variantai yra išsamesni ir jau yra galimybė pateikti beveik visus duomenis apie save, kokių tik gali prireikti darbdaviui. Sistemos pastebėtas trūkumas yra tai, kad vartotojui (ieškančiam darbo kandidatui), nėra suteikiama galimybė keisti savo CV tipą, pavyzdžiui, jei vartotojas yra užpildęs pagrindinio tipo CV ir nori pakeisti į standartinį tipą (išsamesnį), kandidatas yra priverstas pirmiausia pašalinti savo CV ir tuomet kurti naują pageidaujama tipu.

CV struktūroje pasigendama galimybės nurodyti savo organizacinius, kūrybinius, socialinius, techninius ar kitokio pobūdžio įgūdžius. Sistemoje, pildant CV, kompiuterinių įgūdžių pasirinkimas iš sąrašo realizuotas labai nekokybiškai ir nepatogiai vartotojui.

Sistemos privalumas yra galimybė pateikti CV ne vien lietuvių kalba, bet ir anglų, bet trūkumas toks, kad tik vienas CV variantas bus matomas darbdaviams, o taip yra užkertama galimybė kandidatui būti pastebėtam tiek Lietuvos, tiek užsienio kompanijų vienu metu.

Internetinės personalo paslaugos yra tik tokios, kad į verslo atstovo darbo pasiūlymą atsiliepia to darbo pageidaujantis kandidatas, arba darbdavys pats ieško kandidato pagal tam tikrus kriterijus CV-Online duomenų bazėje. Taigi pati sistema nevykdo jokių kompiuterizuotos kandidatų atrankos veiksmų, ir visas paieškos bei atrankos procesas paliekamas atlikti pačiam verslo atstovui. Tuo tarpu kandidatai turi nuolat peržiūrėti naujus darbo skelbimus ir siūlyti save, siūsdami CV laisvoms darbo vietoms užimti.

## **2.2. CV.lt**

CV.lt portalas yra panašus į CV-Online sistemą, visgi pastebėjome tam tikrus skirtumus, kurie praverstų specifikuojant kuriamos sistemos reikalavimus. Šioje sistemoje asmenims, ieškantiems darbo, siūloma užpildyti visiems vienodos struktūros CV, kuri yra panaši į CV-Online išplėstinį CV. Suteikiama galimybė pasirinkti įvedamo CV kalbą iš anglų bei lietuvių kalbų. Taip pat vienu metu sistemoje galima turėti daugiau negu vieną aktyvų CV, kuris būtų prieinamas verslo atstovams. Šio portalo siūloma CV struktūra yra viena išsamesnių, visgi taip pat pasigendama įvairių kitų žmogaus įgūdžių (išskyrus kompiuterinius bei kalbų) nurodymo galimybių. Sistemoje yra numatyta vartotojui sukurti daugiau nei vieną (keliomis kalbomis) motyvacijos laišką, kurį sistema pasiūlo nusiųsti verslo atstovui kartu su CV. Pildant CV, galima pasirinkti kompanijos CV.lt klientus, t. y. verslo įmones – darbdavius, kuriems kandidato pateiktas CV nebūtų prieinamas. Šioje sistemoje pasigesta verslo atstovo sąsajos demonstracinio varianto. Darbo pasiūlymų paieška yra galima pagal miestą, veiklą/sritį, padalinį ir pareigas. Taip pat pateikiami penkių (Top 5) įmonių darbo siūlymai.

## **2.3. Monster**

Tai vienas didžiausių [12] įdarbinimo portalų pasaulyje, veikiantis 24 šalyse, pagal vartotojo buvimo vietą naudojantis atitinkamą turinį bei kalbą. Šią sistemą panagrinėjus išsamiau, pastebėjome, kad darbo paieškos algoritmas yra paprasčiausiai paremtas raktiniais žodžiais, vietovės ir darbo srities pasirinkimu. Šitoks paieškos realizavimo metodas tik apsunkina vartotoją, versdamas jį daug laiko praleisti nagrinėjant paieškos gražintus rezultatus arba pakartotinai formuoti užklauso raktą, kol paieškos rezultatų aibė yra laisvai aprėpiama žmogaus galimybių. Dėl prastos (neišsamios) CV struktūros kandidatai neturi galimybės pabrėžti savo kompetencijos ir sugebėjimų, taigi negali rasti darbo, idealiai atitinkančio jų poreikius ir galimybes.

## **2.4. Eures – Europos darbo mobilumo portalas**

Tai Europos Sąjungos komisijos remiamas projektas, skirtas užtikrinti laisvam darbo jėgos judėjimui Europos Sąjungos mastu [13]. Ši sistema oficialiai pradėjo veikti tik 2003 m. rugsėjo mėn, o jau 2004 m. gegužės mėn. apsilankymų skaičius siekė 800 000 per mėnesį. Portalas yra išverstas į 20 kalbų, tačiau pati duomenų bazė veikia tik 3 kalbomis, t. y. anglų, vokiečių bei prancūzų. Visgi sistemoje nėra išspręstas klausimas susijęs su daugiakalbiškumo problema. Patys sistemos kūrėjai vartotojus perspėja, kad jei ieškodamas darbo kandidatas panaudos anglišką reikšminį žodį (pvz. „waiter“), jis tikriausiai neras tų pačių skelbimų, kuriuos rastų, panaudodamas prancūzišką (pvz. „serveur“) ar vokišką reikšminį žodį. Čia talpinami darbo pasiūlymai bei kandidatų atranka vykdoma visoje Europos Sąjungoje. Pateikiama nemažai informacijos, susijusios su gyvenimo ir darbo sąlygomis įvairiose Europos šalyse. Kandidatams pateikiamas geros struktūros, pakankamai išsamus CV, kurio pagalba jie gali rasti kvalifikaciją bei jų patirtį atitinkančius darbus. Taip pat kandidatams siūloma iki šiol nė vienam tokio tipo portale nesutikta galimybė ieškoti darbo pasiūlymų pagal savo CV duomenis bei pageidavimus potencialiam darbui.

Pasaulyje yra labai daug įdarbinimo paslaugas teikiančių portalų, kurių visų apžvelgti neįmanoma. Be to, esamų portalų paieškos sistemos yra pakankamai ribotos savo galimybėmis ir nėra pajėgios pateikti savo klientams jų poreikius tenkinančių paslaugų. Dabartinėje situacijoje organizacijų darbo pasiūlymai yra prieinami tik ribotame skaičiuje įdarbinimo paslaugas teikiančių portalų. Kai kurios organizacijos šią problemą mėgina spręsti kurdamos taksonomijas savo darbo pasiūlymų klasifikavimui. Yra dedamos pastangos į duomenų mainų formatų standartizavimą [1] (HR-XML).

## **3. Standartai**

Kai kurie standartai yra sukurti kaip išsilavinimo ir mokymo statistinių duomenų surinkimo, apibendrinimo ir pristatymo įrankiai [2] tiek nacionaliniu, tiek tarptautiniu mastu. Tarptautiniai standartai taip pat turi užtikrinti tarptautinę komunikaciją. Tyrimo metu pastebėjome, kad beveik kiekvienas įdarbinimo paslaugų portalas remiasi skirtingais principais, technologijomis ir standartais. Yra labai sudėtinga sukurti vieną standartą ar klasifikatorių, kuris būtų priimtinas visoms organizacijoms veikiančioms įdarbinimo srityje [4]. Savo tyrime apžvelgėme tik keletą jų, kurie mūsų nuomone yra labiausiai svarbūs ir naudingi:

Standard occupation classification system. Standartinė užimtumo klasifikacijos sistema klasifikuoja darbuotojus ir darbo kategorijas (23 didžiosios grupės, 96 mažosios grupės ir 449 darbai). Kiekvienas darbas apima detalizuotus darbus kuriems būdingos panašios pareigos, įgūdžiai, išsilavinimas ar patirtis.

Mokslo sričių, kryptų ir šakų klasifikatorius. Lietuvos respublikos seimo patvirtintas 1998 metais patvirtintas mokslo sričių, kryptų ir šakų klasifikatorius.

Lietuvos profesijų klasifikatorius parengtas remiantis tarptautiniu standartu ISCO-88. Lietuvos profesijų klasifikatoriuje pateikiama tarptautiniu mastu pripažinta profesijos sąvoka, kurioje profesija siejama su darbu, atliekamu vieno asmens, t. y. pagrindinės Lietuvos profesijų klasifikatoriaus grupės, nurodant jų kvalifikacijos lygmenis bei priskiriamus pagrindinius pogrupius, grupės, pogrupiai bei profesijos. Šis klasifikatorius skirtas palengvinti informacijos apie Lietuvos gyventojų profesinę veiklą kaupimą, klasifikavimą, analizę, garantuos jos palyginamumą tarptautiniu mastu. Jį sudaro 28 pagrindiniai pogrupiai, 116 grupių, 419 pogrupių ir 5517 profesijų.

Statistinis Europos Bendrijos ekonominės veiklos rūšių klasifikatorius parengtas ir tvarkomas Eurostato. Skirtas duomenų, susijusių tik su veiklos vienetais pvz., individualiomis įmonėmis ar įmonių grupėmis, sudarančiomis vieną ekonominį vienetą, skirstymui į kategorijas pagal veiklos rūšis. Juo remiantis galima parengti statistinius duomenis apie produkciją, įvairių rūšių gamybos išlaidas, kapitalo formavimą ir finansines operacijas šių vienetų veikloje. Tai europinio lygmens klasifikatorius, naudojamas verslo registruose, teikiant statistinius duomenis Eurostatui ir kitoms Europos Sąjungos organizacijoms.

HR-XML buvo sukurtas HR-XML konsorciumo. Tai yra daugiau negu 75 tarpusavyje susijusių XML schemų biblioteka. XML schemas apibrėžia duomenų elementus naudojamus žmoniškųjų išteklių transakcijose, taip pat ir šių elementų panaudojimo taisykles. HR-XML konsorciumas sukūrė schemas apimančias stambiuosius žmoniškųjų išteklių procesus, taip pat ir komponentų schemas, naudojamas verslo procesuose.

#### **4. Įdarbinimo procesas**

Tipinis įdarbinimo procesas organizaciniu požiūriu gali būti suskaidytas į keturias [3] fazes. Kiekviena jų detalai aprašyta identifikuojant semantinio tinklo technologijų panaudojimo privalumus ir trūkumus:

##### **4.1. Reikalavimų laisvai darbo vietai formulavimas ir darbo skelbimo paskelbimas**

Paprastai darbo skelbimai yra rašomi laisva forma naudojant neapibrėžtą žodyną. Papildoma darbo skelbimų anotacija panaudojant apibrėžto žodyno konceptus sąlygoja nuo kalbos nepriklausomus aprašus ir geresnes mašininio apdorojimo galimybes. Papildomas darbas kuriant semantines anotacijas šioje fazėje yra kompensuojamas lengvesniu mašininio apdorojimu vėlesnėse fazėse.

##### **4.2. Darbo skelbimo paskelbimas**

Darbo skelbimus galima skelbti naudojant palyginus brangias priemones: laikraščius, internetinius darbo paieškos portalus, ir pigias priemones, kaip organizacijų tinklapius. Žmogui sekti tokį didelį kiekį informacijos šaltinių kiekį yra fiziškai neįmanomas uždavinys. Panaudojant semantinio tinklo technologijas, galima paskelbti darbo skelbimą kartu su RDF anotacijomis organizacijos tinklapyje tam, kad jį vėliau perimtų įdarbinimo paslaugų portalai [7]. Tai leistų pasiekti didesnę darbo rinkos skaidrumą, kadangi darbo skelbimai pasiektų didesnę skaičių potencialių pareiškėjų darbo vietai užimti.

##### **4.3. Paraiškų gavimas ir atrinkimas**

Organizacija gali gauti spausdintas ir elektronines paraiškas. Spausdintų paraiškų apdorojimo kaštai yra žymiai didesni, nei elektroninių, kadangi jos nėra tinkamos automatizuotai atrankai. Kita šios fazės problema yra paraiškų atranka pagal pareiškėjų išsilavinimą ir patirtį. Išsamių ontologijų panaudojimas darbo paraiškų semantiniam aprašymui suteiktų didelę naudą pareiškėjams ir įdarbintojams. Pareiškėjai, pakartotinai panaudodami savo RDF profilius, galėtų nusiųsti juos skirtingiems įdarbintojams. Tuo tarpu įdarbintojai galėtų sumažinti kaštus ir pagerinti paraiškų atrankos pagal darbo vietos reikalavimus rezultatus. Išsilavinimo ir patirties įrodymai gali būti prisegami prie paraiškos kaip RDF teiginiai [9], skaitmeniniu parašu patvirtinti mokymo įstaigos ar organizacijos. Apibrėžto žodyno panaudojimas kompetencijų ir patirties aprašų sudarymui paraiškose leistų atlikti tikslesnę automatizuotą darbo paraiškų atranką pagal darbo vietos reikalavimus.

##### **4.4. Sprendimo įdarbinti priėmimas**

Ši galutinė fazė bus atliekama žmogaus ir ateityje.

Tam, kad šiame scenarijuje būtų galima panaudoti pilną semantinio tinklo potencialą, dar reikia sukurti daug technologinių komponentų. Reikalingi žodynai ir taksonomijos darbų ir įgūdžių aprašymui, organizacijų aprašymai ir lengvai naudojami darbo skelbimo redaktoriai. Taip pat žmoniškųjų išteklių programinė įranga turi turėti galimybes eksportuoti semantinius darbo skelbimų aprašus. Duomenų mainams tarp organizacijų ir įdarbinimo paslaugų portalų realizuoti reikia sukurti paieškos mechanizmus atliekančius darbo skelbimų duomenų surinkimą iš organizacijų tinklapių.

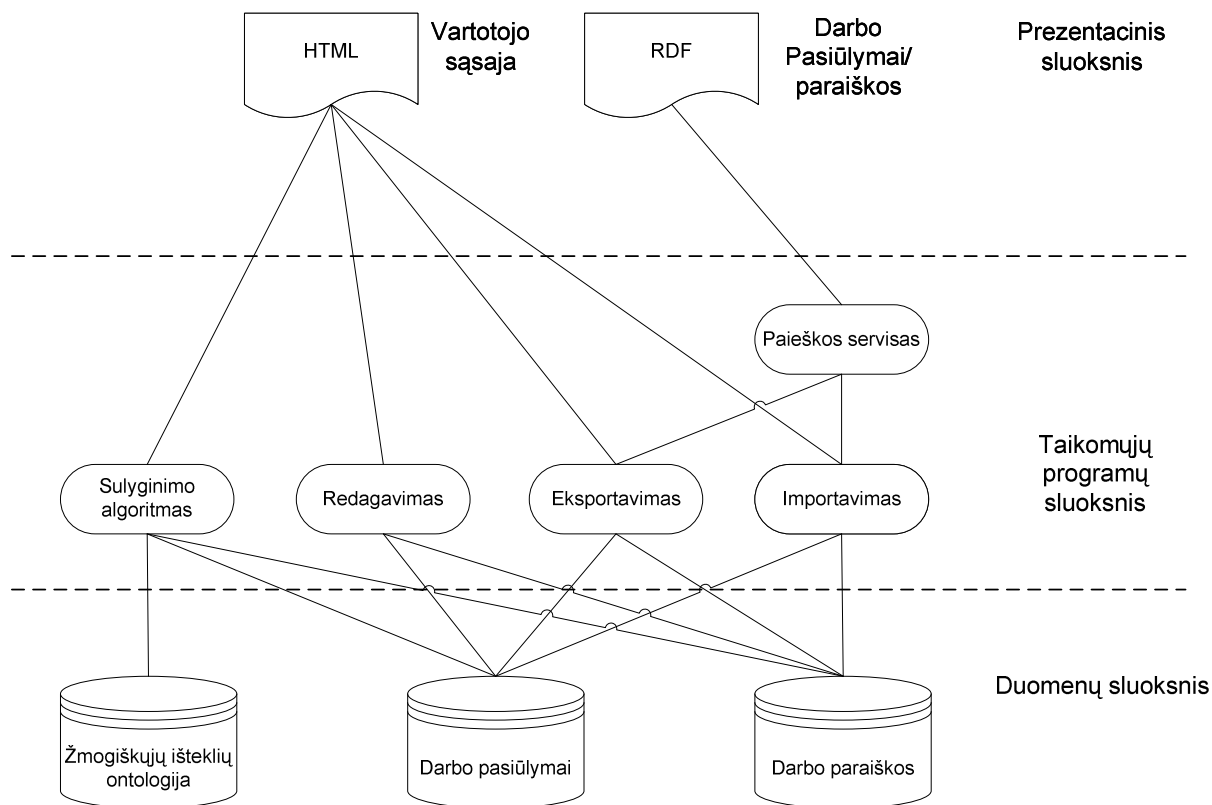
## 5. Semantinis darbo skelbimų ir darbo paraiškų sulyginimas

Turint darbo skelbimų ir darbo paraiškų aprašymus, sukurtus panaudojant apibrėžtą žodyną iš ontologijos, leidžia atlikti semantinį sulyginimą [8]. Galima atlikti semantinio sutapimo tarp darbo skelbimo ir darbo paraiškos laipsnio skaičiavimus. To pasėkoje duotam darbo pasiūlymui galima gauti prioritetizuotą geriausiai darbo skelbimo reikalavimus atitinkančių kandidatų sąrašą.

Darbo skelbime ir darbo pasiūlyme informaciją reikia grupuoti į temines sritis, pavyzdžiui: informacija apie kompetencijas ir įgūdžius, informacija susijusi su darbo vietos priklausomybę konkrečiai pramonės šakai, darbo vietos detalės. Lyginant darbo skelbimus ir paraiškas, yra analizuojamos atitinkamos teminės darbo paraiškų ir darbo skelbimų sritys. Bendras panašumo laipsnis tarp darbo pasiūlymo ir darbo paraiškos yra skaičiuojamas kaip suma panašumo laipsnių tarp kiekvienos atitinkamos teminės sritys. Kai kiekvienoje teminėje srityje informacija yra pateikta naudojantis ontologijos apibrėžtu žodynu, teminių sričių panašumo laipsnis yra skaičiuojamas remiantis sąvokų panašumu. Jų panašumas gali būti nustatytas pagal pozicijas sąvokų hierarchijoje ir dar papildomai pagal sąvokų savybių panašumą (ryšius su kitomis sąvokomis). Įgūdžių teminės sritys sąvokos (pvz.: programavimas C#) savybė yra patirties laipsnis (reikšmė yra sąvoka, pvz.: pradedantysis). Papildomai galima realizuoti galimybę, leidžiančią vartotojams nurodyti atskirų sąvokų (reikalavimų darbo vietai) svarbą. Tokiu atveju sąvokų panašumas būtų apsprendžiamas pagal nurodytą jų svarbą, t. y. panašumas tarp labiau svarbių sąvokų teminėje srityje turės didesnę įtaką vertinant teminių sričių panašumą.

## 6. Sistemos architektūra

Kuriamos sistemos principinė architektūros schema (1 pav.) yra sudalinta į 3 sluoksnius: duomenų sluoksnį, taikomųjų programų ir pateikimo sluoksnį. Ši architektūra yra panaši į kitų darbo grupių, dirbančių semantinio tinklo pritaikymo žmogiškiesiems ištekliams kryptimi, siūlomas architektūras. Siūloma architektūra turi galimybę paskelbti informacinių išteklių aprašus RDF dokumentų formatu, kurie būtų prieinami semantinio tinklo paieškos mechanizmams [10].



1 pav. Principinė sistemos architektūros schema

### 6.1. Duomenų sluoksnis

Jame yra RDF saugyklos, kuriose saugomos žmogiškųjų išteklių ontologijos. Taip pat visi surinkti darbo pasiūlymai, darbo paraiškos ir vartotojų profiliai. Darbo pasiūlymai ir paraiškos yra saugomi OWL formatu.

Pirmasis žingsnis kuriant semantinį tinklą yra žmogiškųjų išteklių ontologijos sukūrimas. Pirmojoje sistemos versijoje bus naudojama viena ontologija visiems aprašams saugoti. Vėliau sistema gali būti plečiama komponentais, leidžiančiais apjungti atskiras ontologijas. Visų pirma yra reikalingi žodynai ir taksonomijos, kuriais

pasinaudojant būtų galima aprašyti organizacijas, darbus, profesijas, įgūdžius bei darbo pasiūlymus/ paraiškas. Kuriama žmogiškųjų išteklių ontologija remiasi egzistuojančiais standartais ir klasifikatoriais, tokiais kaip: Lietuvos mokslo sričių, krypčių ir šakų klasifikatorius, Lietuvos profesijų klasifikatorius, Statistinis Europos Bendrijos ekonominės veiklos rūšių klasifikatorius. Šie klasifikatoriai yra labai svarbūs ontologijos kūrimo procese. Pati ontologija yra kuriama naudojantis HR-XML standartu.

## 6.2. Taikomųjų programų sluoksnis

Taikomųjų programų sluoksnis teikia galimybes vykdyti užklausas duomenų bazėse ir redaguoti jų turinį. Duomenų bazes galima redaguoti tiek rankiniu būdu, tiek per vartotojo sąsają interneto naršyklėje. Taip pat galima importuoti darbo pasiūlymus panaudojant paieškos mechanizmą [6] [11]. Šiuo metu importavimas būtų įmanomas tik tokių darbo pasiūlymų, kurie būtų aprašyti RDF formatu ir remtųsi ta pačia ontologija.

Taikomųjų programų sluoksnyje yra pats esminis sistemos elementas – sulyginimo algoritmas. Šis komponentas atlieka sulyginimo operacijas tarp darbo pasiūlymų ir darbo paraiškų, bei pateikia vartotojui prioritetizuotą rezultatų sąrašą. Algoritmas paremtas semantiniu sulyginimu.

Pastaruoju metu ypatingas dėmesys yra skiriamas egzistuojančių semantinio sulyginimo algoritmų tyrinėjimui. Yra apžvelgiamos semantinio sulyginimo strategijos, kurios apima sulyginimą ne vien sąvokų lygyje, bet ir įvertina sąvokų kontekstą.

## 6.3. Pateikimo sluoksnis

Pateikimo sluoksnis yra skirtas sistemos sąveikavimui su vartotojais ir kitomis sistemomis. Vartotojai gali naudotis sistema prieidami prie jos per interneto naršyklę. Ja naudojantis galima įvesti duomenis bei gauti semantinio sulyginimo (užklausos) rezultatus. Bendravimui su kitomis sistemomis yra realizuojama sąsaja leidžianti importuoti ir eksportuoti darbo pasiūlymus ir darbo paraiškas RDF formatu [5].

## 7. Išvados

Šiame straipsnyje pristatėme semantinio tinklo panaudojimo galimybes. Kuriama sistema yra pirmasis žingsnis link rimtesnių tyrinėjimų ir pilnai funkcionuojančios įdarbinimo paslaugų sistemos realizacijos. Buvo apžvelgti interneto įdarbinimo paslaugų portalai ir jų realizacijos ir veikimo ypatumai, suformuoti reikalavimai mūsų kuriamai sistemai. Apibrėžtų žodynų panaudojimas, lyginant su neapibrėžtais žodynais, įgalina lengviau apdoroti informaciją ir ją keistis su kitomis sistemomis. Kaip esminis kuriamos sistemos komponentas yra iškeliamą žmogiškųjų išteklių ontologija. Jos panaudojimas sudaro galimybę atlikti semantinę darbo pasiūlymų ir paraiškų anotaciją, tokiu būdu galima atlikti semantinį sulyginimą, kas žymiai pagerina paieškos rezultatus ir pateikia prioritetizuotą, geriausiai atitinkančių darbo pasiūlymą kandidatų sąrašą.

## LITERATŪRA (REFERENCES)

- [1] Elliotte Rusty Harold. XML 1.1 Bible 3rd Edition. Wiley Publishing, Inc. 2004. 1185 psl.
- [2] Christian Bizer, Ralf Heese, Malgorzata Mochol, Radoslaw Oldakowski, Robert Tolksdorf, Rainer Eckstein. The impact of Semantic Web Technologies on Job Recruitment Processes. [Žiūrėta 2005 10 25], prieiga internete <<http://www.dbis.informatik.hu-berlin.de/pub/papers/conferences/05WI.pdf>>
- [3] Francky Trichet. CommOnCV: The Semantic Web in e-recruitment. [Žiūrėta 2005 10 10], prieiga internete <[www.ktweb.org/doc/article9.pdf](http://www.ktweb.org/doc/article9.pdf)>
- [4] Malgorzata Mochol, Radoslaw Oldakowski, Ralf Heese. Ontology based recruitment process. [Žiūrėta 2006 02 10], prieiga internete <<http://www.wiwiss.fu-berlin.de/suhl/radek/pub/OntologybasedRecruitmentProcess.pdf>>
- [5] Web Services Journal – Semantic Discovery for Web Services. [Žiūrėta 2006 01 24], prieiga internete <<http://www.sys-con.com/webservices/articleprint.cfm?id=507>>
- [6] Christoph Bussler, Dieter Fensel, Alexander Maedche. A Conceptual Architecture for Semantic Web Enabled Web Services. [Žiūrėta 2006 03 15], prieiga internete <<http://www.acm.org/sigmod/record/issues/0212/SPECIAL/4.Bussler1.pdf>>
- [7] Elena Paslaru Bontas, Malgorzata Mochol, Robert Tolksdorf. Case Studies on Ontology Reuse *I-KNOW '05* [Žiūrėta 2006 02 27], prieiga internete <[i-know.know-center.tugraz.at/content/download/414/1619/file/Paslaru\\_paper.pdf](http://i-know.know-center.tugraz.at/content/download/414/1619/file/Paslaru_paper.pdf)>
- [8] Semantic Search Technology. [Žiūrėta 2005 10 04], prieiga internete <<http://www.sigsemis.org/columns/swsearch/SSE1104>>

- [9] Simona Colucci, Tommaso Di Noia, Eugenio Di Sciascio, Francesco M. Donini, Marina Mongiello, Giacomo Piscitelli. Semantic-based Approach to Task Assignment of Individual Profiles. 2004. Vol 10. [Žiūrēta 2006 01 02], prieiga internete <[http://www.jucs.org/jucs\\_10\\_6/semantic\\_based\\_approach\\_to](http://www.jucs.org/jucs_10_6/semantic_based_approach_to)>
- [10] Dr. James Hendler Bijan Parsia. XML and the Semantic Web. Oct.2002. XML Journal. [Žiūrēta 2006 01 18], prieiga internete <<http://www.sys-con.com/magazine/?issueid=123&src=false>>
- [11] Concept to reality. What the emerging semantic web means to your business. 2002 07. [Žiūrēta 2005 10 30], prieiga internete <<http://www.semaview.com/d/whitepaper.pdf>>
- [12] CV Jobsearch - Monster.co.uk - The world's leading career network. [Žiūrēta 2006 03 29], prieiga internete <<http://jobsearch.monster.co.uk/european/>>
- [13] EURES – The European Job Mobility Portal. [Žiūrēta: 2006 03 15], prieiga internete <<http://europa.eu.int/eures/main.jsp?acro=cv&lang=en&catId=53&parentId=0>>

### **SEMANTIC SEARCH FOR RECRUITMENT SYSTEM**

In this article we discuss the possibilities and benefits of semantic web in recruitment process. Using current standards and classifications it is possible to create human resource ontology allowing semantic annotation of job postings and applications. In this article we also discuss semantic matching algorithm witch would improve query results and the possibility of semantically annotating information resources in order to make it available to web crawlers.

## 2 Priedas. Straipsnis skelbtas konferencijoje „Informacinės technologijos 2005“

### NUOTOLINIŲ STUDIJŲ PROCESO ORGANIZAVIMO PRIEMONIŲ KŪRIMAS IR PLĖTRA LIEDM TINKLE

Marius Siegas, Tomas Jucius, Tomas Lionikas

*KTU Distancinio Mokymo Centras, Studentų g. 48a-308, Kaunas LT-3028*

Šiame straipsnyje apibendrinama nuotolinių studijų proceso organizavimo priemonių kūrimo ir taikymo LieDM tinkle patirtis. Pristatomos plėtojamo LieDM portalo funkcijos ir galimybės, nagrinėjami panaudojimo atvejai, išskiriamos pagrindinės problemos ir atskleidžiami galimi nepatogumai. Taip pat čia yra aptariamoms surastoms problemoms, analizuojami jų galimų sprendimų privalumai ir trūkumai.

Pabaigoje yra pateikiama kitų nuotolinio mokymosi proceso organizavimo įrankių integracijos galimybių analizė. Aptiriamos papildomos funkcijos atsirandančios dėl integracijos ir tokių funkcijų panaudojimo galimybės.

#### 1. Nuotolinių studijų proceso organizavimas

Lietuvai siekiant įgyti kuo daugiau informacinės visuomenės savybių, buvo pradėtas kurti Lietuvos nuotolinio mokymosi tinklas LieDM (inicijuotas Lietuvos nuotolinio mokymosi tinklo LieDM projektas). Šio projekto pagrindinis uždavinys yra kurti ir koordinuoti informacinėmis ir telekomunikacinėmis technologijomis paremtą aukštojo mokslo ir tęstinio mokymosi sistemą. Šiuo metu LieDM tinklui priklausančios nuotolinio mokymosi klasės bei studijos išsidėsčiusios daugelyje Lietuvos miestų ir jų skaičius nuolat auga. Dėl to vis labiau didėja sąnaudos, reikalingos LieDM tinklo resursų administravimui. Siekiant kuo daugiau sumažinti administravimo kaštus, pradėtas kurti LieDM portalas, kuris užtikrintų patogų tinklo resursų valdymą. Taip pat jį numatoma naudoti kaip informacijos sklaidos priemonę visuomenėje. Kad kuriamas portalas turėtų išliekamąją vertę, ateityje būtų lengvai plečiamas ir tobulinamas, taip pat lengvai integruojamas su kitomis nuotolinio mokymosi sistemomis, jo kūrimui yra naudojamos naujausios tokio pobūdžio sistemų kūrimo technologijos.

Populiarėjant nuotolinėms studijoms, studijų proceso valdymas darosi vis sudėtingesnis, t. y. darosi sudėtingesnis ir tinklo resursų užimtumo planavimas. Lietuvos nuotolinio mokymosi tinkle LieDM, paskaitos ar renginiai vykstantys vienoje auditorijoje dažnai yra transliuojami į keletą kitų nutolusių auditorijų, todėl ruošiantis tokiems renginiams reikalingos priemonės užtikrinančios reikiamų resursų rezervavimo galimybes. Priešingu atveju gali pasitaikyti situacijų, kai toje pačioje patalpoje tuo pačiu metu turi vykti keletas renginių. Norint dalyvauti paskaitoje, kuri vyksta keliuose auditorijose, reikalingos priemonės asmeninės vietos rezervavimui patogiausioje iš laisvų patalpų. Renginių organizatoriams rezervuojant patalpas renginiams, ir reikalui esant, perstumdant rezervacijas, renginių dalyviams būtina galimybė pasitikslinti norimo renginio vietą ir laiką. Nuolat besikeičiant institucijų duomenimis, atsirandant naujiems mokymosi kursams ir šalinant jau atgyvenusius, reikalingas būdas su tuo susijusiai informacijai paviešinti. Visos šios ir daugelis kitų galimybių yra realizuotos Lietuvos nuotolinio mokymosi tinklo portale. Sukurtos priemonės nuolat tobulinamos, nagrinėjami vartotojų poreikiai, kuriami nauji įrankiai, skirti darbui palengvinti, leidžiantys žmonėms susikoncentruoti prie sudėtingesnių problemų sprendimo.

#### 2. Viešos portalo funkcijos

Kaip ir daugumoje portalų atsivertęs LieDM svetainę, vartotojas patenka į naujienų sąrašą, kur pateikiami artėjantys įvykiai bei kitos aktualijos. Taip pat egzistuoja ir naujienų archyvas, kuriame kaupiami visi paskelbti įrašai.

##### 2.1. Tvarkaraštis

Tvarkaraštyje portalo lankytojas turi galimybę peržiūrėti buvusius bei artėjančius renginius. Šis komponentas turi galimybę išrikiuoti renginius pagal mėnesius arba savaites. Tvarkaraštyje atvaizduojami visi renginiai vykstantys distancinio mokymo tinkle. Tvarkaraštyje vartotojai gali rasti detalesnę informaciją apie renginį – organizatorių, dalyvaujančios institucijos, laisvų ir jau rezervuotų vietų skaičius, tikslus laikas ir vieta. Peržiūrint detalią renginio informaciją yra suteikiama galimybė filtruoti renginio vietą pagal miestą. Tai tampa aktualu, kai renginys vyksta keliuose miestuose tą pačią valandą.

Viena iš pagrindinių LieDM portalo teikiamų paslaugų turėtų tapti galimybė registruotis į tinkle organizuojamus renginius. Vartotojui suteikiama galimybė rezervuoti vietą konkrečiame renginyje ir taip pat gauti pranešimus apie kokius nors galimus pasikeitimus iš renginio organizatorių. Ši teisė bus paliekama tiktais registruotiems portalo vartotojams vengiant galimo piktnaudžiavimo. Galimybė atšaukti rezervaciją paliekama



virtotojui bei renginio organizatoriams, kurie kartu su perspėjimu dėl registracijos panaikinimo išsiųstų detalesnį paaiškinimą. Kiekvienas virtotojas turės galimybę pamatyti statistiką, apie tai kuriuose renginiuose jis yra dalyvavęs. Svarstoma galimybė ateityje, virtotojams pageidaujant, išduoti pažymėjimus liudijančius dalyvavimą renginyje arba konferencijoje.

Informacija apie visus vykčius renginius, jose dalyvavusius dalyvius kaupiama duomenų bazėje. Prireikus renginio organizatorius gali pasiekti detalias ataskaitas formuojamas iš šių duomenų.

Ateityje yra planuojama sukurti registraciją į pasibaigusių renginių įrašų peržiūrą, kur virtotojai patys galės nustatyti peržiūros vietą ir laiką. Kol kas virtotojų poreikis šiai funkcijai nėra pakankamai aiškus.

## **2.2. Kontaktai**

Kontaktų puslapyje pateikiami viso LieDM tinklo centrai bei tinklui priklausančios klasės ir su jomis susijusi informacija. Ši informacija generuojama iš institucijų duomenų esančių duomenų bazėje. Prie kiekvieno centro ar klasės pateikiami administratoriaus ir IT specialisto kontaktiniai duomenys. Klases bei centrus prireikus galima filtruoti pagal miestą.

## **2.3. Kursų katalogas, LOM redaktorius**

LieDM tinklo nariai gali skelbti savo dėstomus kursus portale, kursų kataloge. Planuojama kurti kursų kokybės vertinimo priemones, kurios įgalintų vykdyti kursų atestaciją ir atestuotus kursus publikuoti atskirai pažymint jų kokybę. Lankytojas gali pamatyti detalesnę informaciją apie kiekvieną kursą – kalbą, kuria jis dėstomas, detalesnį aprašymą, apimtį, kainą ir kitą kurso autorių skelbiamą informaciją

Kursai aprašomi naudojant LOM (angl. Learning Objects Metadata) metaduomenų standartą, patvirtintą 2002m. IEEE organizacijos. Metaduomenys – klasifikuojami aprašai, saugomi XML formatu, skirti mokymosi objektų paieškos ir administravimo palengvinimui. Naudojant šį standartą mokymo objektus galima pakartotinai panaudoti skirtinguose mokymo kontekstuose. LOM standarto esmė – pateikti žodyną, kuriuo yra aprašomas objektas. Šiame standarte elementai klasifikuojami į 9 pagrindines elementų kategorijas:

1. Bendras (General) – pateikia pradinę informaciją apie mokymosi objektą.
2. Gyvavimo ciklas (LifeCycle) – apibūdina plėtojimą ir bendradarbiavimą, nustato vaidmenis bendradarbiaujant.
3. Metaduomenys (Meta-MetaData) – apibūdina kuriamą metaduomenų įrašą.
4. Techninis (Technical) – techninės savybės apibūdintos šioje kategorijoje gali padėti objekto paieškoje, nustatyti kaip mokymo objektas turi būti atvaizduojamas, pasiekiamas ar kaip kitaip palaikomas.
5. Edukacinis (Educational) – ši kategorija apibrėžia edukacines objekto dimensijas. Edukacinės bei pedagoginės savybės gali kisti priklausomai nuo konteksto, kuriame resursas yra naudojamas arba pakartotinai panaudotas.
6. Autorinės teisės (Rights) – minimaliai nustato teises ir moralines sąlygas susijusias su objekto naudojimu, pakartotiniu panaudojimu, modifikacijomis, platinimu.
7. Ryšiai (Relation) – indikuoja reliacinius ryšius tarp šio ir kitų objektų.
8. Anotacija (Annotation) – ši kategorija pateikia komentarus apie edukacinį naudojimą objekto ir informaciją apie tai kas ir kada parašė komentarus.
9. Klasifikacija (Classification) – naudojama apibūdinti mokymo objektą iš skirtingų perspektyvų arba įvairiems tikslams naudojant nurodytas klasifikavimo sistemas.

Galime teigti, kad LOM standartas yra sintaksė ir semantika kaip aprašyti mokymo objektą. Metaduomenys traktuojami kaip atributai reikalingi objekto aprašymui. Kiekvienas objektas gali turėti daugiau negu vieną aprašymą, nes LOM yra metaduomenų schemų aibė.

Mokymosi objektai IT srityje yra suvokiami kaip objektai arba komponentai, kuriuos lengva integruoti į sistemą. Portale kursų meta duomenys yra kuriami ir redaguojami naudojant LOM redaktorių, kuris yra integruotas ir prieinamas institucijų administratoriams.

## **2.4. Forumai**

Forumas portale suprojektuotas klasikiniu būdu. Jo hierarchija: forumų sąrašas -> temų sąrašas -> parašytos žinutės. Sukurti forumai specialiai institucijų administratoriams, kurie prieinami ir matomi tik jiems. Forumo moderatoriaus teises galima priskirti bet kuriam virtotojui.

### **3. Portalo valdymo ir personalizuoto naudojimo aplinka**

#### **3.1. Naujienos**

Naujienų skelbimas gana paprastas veiksmas, tačiau ir čia yra savos problemos. Labai dažnai to paties turinio naujienos yra rašomos tris kartus: pirmą kartą apie vyksiantį renginį, antrą – apie šiuo metu vykstantį ir trečią – apie vykusį ir neseniai pasibaigusį renginį. Šiuo metu jau automatizuotas naujienų publikavimas nurodytame laiko intervale, svarstoma galimybė padaryti tris įvedimo laukus skirtingoms naujienos formoms nurodyti, kartu nurodant laiko intervalus kada reikėtų rodyti konkrečią naujienos formą. Kol kas tą patį rezultatą galima pasiekti sukūriant tris atskiras naujienas ir nurodant vieną po kito sekančius laiko intervalus.

#### **3.2. Renginiai**

Registruojant renginius administratoriui reikia labai daug įvairios informacijos. Jam reikia žinoti ar norimu laiku reikalingose institucijose yra laisvų patalpų, kuriose galima bus vesti renginį ir ar tose patalpose yra visa reikiama įranga. Jei reikiamu laiku nėra laisvų patalpų, administratoriui būtina galimybė susisiekti su trukdančius renginius registravusiais asmenimis galimam tų renginių perkėlimui į kitą laiką arba kitas patalpas, tam administratorius turi žinoti kas registravo konkretų renginį. Registruojant pasikartojančius renginius gali prireikti visų pasikartojimo laikų patikrinimo, tam reikalinga patogaus kalendoriaus naršymo galimybė. Ieškant renginių kuriuos galima būtų perstumti reikia žinoti ir renginio apimtį, nes perstumti vienoje patalpoje vykstantį renginį yra daug paprasčiau nei perstumti respublikiniu ar tarptautiniu mastu vykstantį renginį.

Tokia didelė informacijos koncentracija apsunkina renginių registravimo realizaciją. Šiuo metu realizuotas resursų medis su kiekvieno resurso užimtumo intervalų atvaizdavimu bei šalia esanti lentelė su pasirinkta diena vykstančiais renginiais ir jų autoriais, tačiau vis dar trūksta informacijos apie renginių apimtį ir užimamą laiko intervalą. Puslapio apie vienos dienos renginius atvaizdavimas jau dabar trunka keletą sekundžių, taigi talpinant daugiau informacijos, krovimo laikas, esant dideliame serverio apkrovimui, gali tapti nepriimtiniu. Šiai problemai spresti ketinama pritaikyti vienkartinio duomenų užkrovimo ir daugkartinio panaudojimo principą.

#### **3.3. Resursai**

Pirmoje LieDM portalo versijoje rezervuoti buvo galima tik keletą tinklo patalpų. Vėliau, tinklui plečiantis, patalpų kiekis augo, atsirado skirtingos patalpų kategorijos. Renkantis iš daug patalpų, rezervavimo procesas tapo varginančiu, informacijos viename ekrane buvo per daug, be to institucijose atsiradus po kelias rezervuojamas patalpas tapo sunkiau identifikuoti patalpas ir suprasti kuriai institucijai kuri patalpa priklauso. Dėl šių priežasčių buvo nuspręsta institucijas ir jų patalpas atvaizduoti medžio pavidalu, o kad ekrane vienu metu būtų mažesnis informacijos kiekis, medžio šakas padaryti suskleidžiamomis. Vėliau, peržvelgus visus galimus rezervuotinių dalykų tipus ir tų tipų parametrus, nuspręsta klasės sąvoką pakeisti universalesniu resursu ir realizuoti rekursinį resursų medį. Tokiu būdu patalpų rezervavimas pavirto daug lengviau išplečiamu resursų rezervavimu.

Nuo plokščios perėjus prie medžio tipo resursų struktūros teko pertvarkyti resursų kūrimo ir redagavimo įrankius. Buvo realizuota rekursinė vidinių resursų kūrimo ir redagavimo galimybė. Tvarkaraštyje resursų pasirinkimas iš filtruojamo sąrašo pakeistas resursų medžiu, kuriame pasirenkami rezervuojami resursai, be to ten pat matosi ir šiuo metu rezervuotų resursų užimtumo laikai. Šiuo metu naudojami resursų kūrimo ir redagavimo įrankiai pateikia tik plokščias, vieno lygio resursų medžio struktūras ir leidžia pereiti medžiu aukštyn arba žemyn. Toks resursų tvarkymas nėra intuityvus ir reikalauja iš vartotojo resursų medžio įsivaizdavimo ir gero suvokimo, kurioje resursų medžio vietoje tam tikru metu vyksta resursų tvarkymas. Planuojama realizuoti vaizdesnį resursų medžio formavimą, kuriame vartotojas galutinį rezultatą matytų tiksliau ir resursus galėtų tvarkyti intuityviau bei patogiau.

#### **3.4. Institucijos**

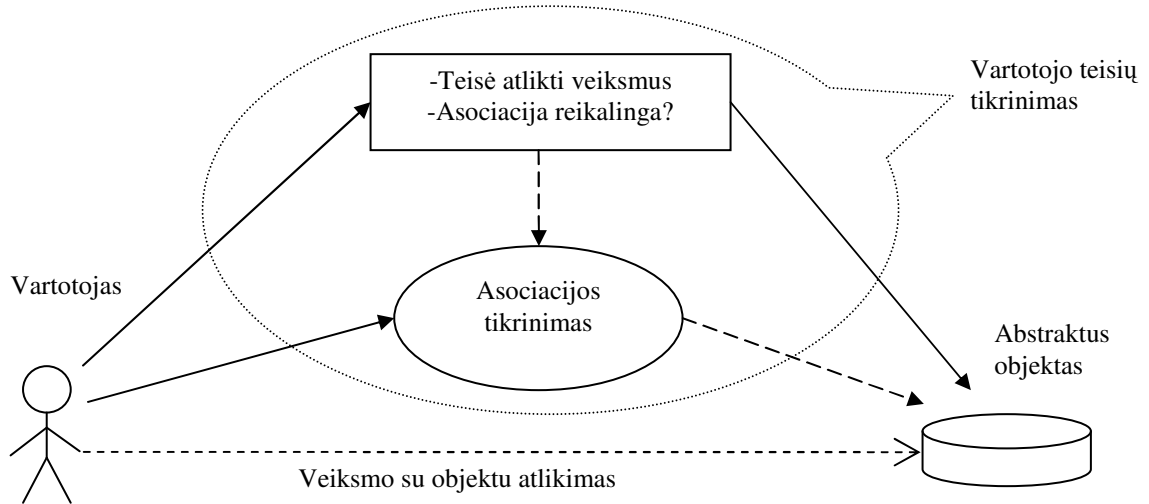
Institucijos portale kuriamos nurodant pagrindinius institucijos duomenis ir aukštesnę instituciją. Institucijoms priskiriami kontaktiniai asmenys, kuriems yra priskiriamas jų vaidmuo LieDM tinkle. Įvairių objektų kūrimo, redagavimo teisės tikrinamos pagal tai kokias institucijai asmuo priklauso. Institucija yra vienas iš kriterijų nustatant vartotojų teises.

#### **3.5. Saugumo sistema**

Portalo vartotojų kategorijų jau dabar yra daug, o portalui tobulėjant jos gali keistis, senos išnykti ir atsirasti naujos. Skirtingoms kategorijoms priklauso dėstytojai, kursų kūrėjai, tvarkaraščio ir institucijų administratoriai, forumų moderatoriai, studentai ir kiti vartotojai. Reikalingas būdas visas šias vartotojų kategorijas aprašyti, suteikti jiems portale teises daryti tai, kas jiems leistina ir uždrausti tai, kas neleistina. Kadangi sričių portale daug, o ateityje

gali atsirasti ir daugiau, tai geriausia išeitis turėti galimybę iš portalo valdyti vartotojų kategorijas. Tuo tikslu buvo sukurta LieDM portalo teisių sistema.

Vartotojo teisių tikrinimas išskaidytas į tris etapus: veiksmai, teisės ir asociacijos. Norint atlikti kažkokį konkretų veiksmap su tam tikro tipo objektu (kursas, institucija ir kt.) vartotojui būtina turėti atitinkamą teisę. Teisės vartotojams priskiriamos kartu su grupėmis kurioms tie vartotojai priklauso, tačiau yra galimybė teises priskirti ir tiesiogiai konkretiems vartotojams. Jei konkrečios vartotojo teisės tikrinimo etapas praeina sėkmingai, tai priklausomai nuo to ar teisė absoliuti ar dar reikalinga ir asociacija vartotojas atitinkamai gauna leidimą arba dar patikrinama ir vartotojo asociacija su konkrečiais objektais. Asociacijos tikrinimas kiekvienam objektui yra skirtingas, tai leidžia aprašyti sudėtingą sistemos elgesį.



1 pav. Saugumo sistemos veikimo schema.

#### 4. Kitų įrankių integracija

LieDM portalas apima mokymosi objektų katalogizavimo ir pateikimo proceso organizavimo lygmenį, tačiau esant poreikiui į portalą ketinama integruoti ir kitus įrankius susijusius su edukacine veikla. Šiuo metu į portalą jau yra integruota apklausos formų kūrimo ir pildymo sistema – „WebReg“. Ketinama integruoti „CDK“ – kursų kūrimo įrankį, „ViPS“ – video paskaitų sistemą, „WebCT“ – elektroninių kursų rengimo ir mokymosi sistemą. Pagrindinės integracijos problemos bendros visiems įrankiams yra saugumo užtikrinimas, bendra vartotojų duomenų bazė, persijungimas tarp sistemų.

Saugumo ir bendrų vartotojų užtikrinimui planuojama naudoti vieną LDAP vartotojų ir jų teisių duomenų bazę. Vartotojų tapatybės nustatymas ir teisių tikrinimas bus atliekami centralizuotai, todėl visos problemos, susiję su skirtingais ir nepakankamai gerai ištestuotais tikrinimo algoritmais skirtingose vietose, bus eliminuotos.

#### 5. Išvados

Portalas pasižymi dideliu funkcionalumu, tačiau besikeičiantys vartotojų poreikiai verčia keisti egzistuojančias ir diegti naujas savybes. Nuolat generuojamos ir svarstomos kylančios idėjos, įgyvendinami efektyviausi sprendimai.

Saugumo sistema sukurta LieDM portalui gerai aprašo visas įmanomas vartotojų teises, todėl ateityje, perėjus prie bendros vartotojų duomenų bazės naudojant LDAP, tikimasi panaudoti tą patį vartotojų teisių aprašymo modelį.

Edukacinėje srityje LieDM portalo vaidmuo yra pateikti metodinę medžiagą, palengvinti mokymosi proceso organizatorių darbą ir suteikti galimybę vartotojų bendravimui. Adaptavus ir kitus įrankius bus sukurta sistema leidžianti kurti mokymo medžiagą atitinkančią standartus ir lengvai prieinamą norintiems mokytis.

#### Literatūros sąrašas

- [1] R. McGreal. Online Education Using Learning Objects. *Routledge*, 2004.
- [2] IEEE LTSC. WG12: Learning Object Metadata. *Internete*, <http://ltsc.ieee.org/wg12/>.

- [3] **W. Hodgins, C. Amano, T. Anderson.** Draft Standart for Learning Object Metadata. *Internet*, <http://ariadne.unil.ch/>
- [4] **Dr. Norm Friesen, Sue Fisher, and Anthony Roberts.** CanCore Guidelines for the Implementation of Learning Object Metadata (IEEE 1484.12.1-2002). Version 2.0 *Internet*, <http://www.cancore.org/>
- [5] **Timothy A Howes, Mark C. Smith.** A Scalable, Deployable Directory Service Framework for the Internet. *Internet*, [http://www.openldap.org/pub/umich/inet\\_direct.pdf](http://www.openldap.org/pub/umich/inet_direct.pdf)
- [6] **Cancore Initiative, Athabasca University.** LOM/CanCore-based Open-Source Components. *Internet*, <http://www.cancore.ca/swcomponents.html>
- [7] **LieDM projektas.** LieDM portalas. *Internet*, <http://www.liedm.lt/>
- [8] **KTU DMC.** ViPS – video paskaitų sistema. *Internet*, <http://distance.ktu.lt/vips/>
- [9] **KTU DMC.** CDK – kursų kūrimo įrankis. *Internet*, <http://distance.ktu.lt/cdk/>
- [10] **WebCT.** *Internet*, <http://www.webct.com/>

#### Development of Tools for Distance Education Process Management in LieDM Network

Article summarizes the development experience of management utilities for process of distance education in the LieDM network. Authors present functions and features of the developed LieDM portal, consider possible use cases, highlight main problems and possible inconveniences. After discussing detected problems, advantages and shortcomings of their possible solutions are analyzed. The possibilities of integration with other learning process management tools are analyzed. Benefits of additional features, emerging out of the integration are discussed.

### 3 Priedas. Straipsnis skelbtas konferencijoje „Informacinės technologijos 2006“

## LIETUVOS NUOTOLINIO MOKYMOSI SISTEMOS VYSTYMAS: INOVATYVŪS PRODUKTAI IR SPRENDIMAI

**Tomas Lionikas, Aldona Lionikienė, Lina Naginionytė**

*KTU IF Multimedijos inžinerijos katedra, Nuotolinio mokymosi technologijų mokslo laboratorija,  
KTU IF Informacinių technologijų degimo centras, Studentų g. 67, Kaunas LT-51392*

Šiame straipsnyje apžvelgiami įgyvendinami sprendimai Lietuvos nuotolinio mokymosi tinkle siekiant sukurti ir koordinuoti informacijos ir telekomunikacijos technologijomis paremtą aukštojo mokslo studijų ir tęstinio mokymosi sistemą. Trumpai apžvelgiamos pagrindinės technologinės ir žmogiškųjų išteklių problemos. Pristatomi du ES finansuojami valstybinės svarbos projektai, kurių pagrindinis tikslas yra išspręsti su tolesne Lietuvos nuotolinio mokymosi sistemos sėkminga raida susijusias problemas, garantuoti jos aukštą technologinį lygį ir sistemoje dirbančių žmonių kompetentingumą, aptariami šiems tikslams pasiekti pasirinkti sprendimai.

### **Ižanga**

Kintant laikmečiui bei sparčiai vystantis naujoms technologijoms, keičiasi daugelio veiklos sričių prioritetinės kryptys ir tikslai. Didelis gyvenimo tempas skatina ieškoti naujų mokymosi bei tobulėjimo būdų, vis didesnę pagreitį įgauna nuotolinis mokymasis.

2005-aisiais metais pradėti vykdyti du tarpusavyje tarpiai susiję ES struktūrinių fondų projektai:

- „Lietuvos nuotolinio mokymosi sistemos veiklumo integralus ugdymas“;
- „Informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis grįsto nuotolinio mokymosi tinklo plėtra Lietuvoje“.

Šių abiejų projektų tikslas – kuriant dinaminę žinių visuomenę, plėtoti nuotolinių studijų infrastruktūrą ir sudaryti sąlygas Lietuvos mokslo ir studijų institucijoms teikti aukštos kokybės nuotolines studijas visuose Lietuvos regionuose, mažinant kaimo ir miesto atskirtį, apimant visų socialinių sluoksnių piliečius bei užtikrinant jiems mokymosi visą gyvenimą galimybę.

Vykdam projektus tiriami nuotolinio mokymosi teikėjų bei vartotojų poreikiai, identifikuojamos sistemos problemos bei trūkumai, į kuriuos atsižvelgiant kuriami inovatyvūs sprendimai bei produktai, atnaujinama techninė tinklo įranga ir vykdoma tolesnė tinklo plėtra siekiant tolygiai padengti Lietuvos teritoriją, įvertinant demografinę regionų padėtį bei kitus svarbius veiksnius.

Švietimo ir mokslo bei Socialinės apsaugos ir darbo ministerijų patvirtintoje Mokymosi visą gyvenimą užtikrinimo strategijoje teigiama, kad mokymosi galimybės turi būti prieinamos visoms visuomenės dalims visais gyvenimo tarpsniais ir bet kurioje aplinkoje - mokykloje, darbe, namuose ar laisvalaikio metu. Šios mokymosi galimybės nebūtinai turi būti formalios ar institucinės. Jos daugeliu atvejų turėtų vykti pasitelkiant suplanuotą patirtį, panaudojant el. mokymosi galimybes (kompiuteris ir internetas), planingai kaupiant praktinio darbo patirtį, dalyvaujant darbo vietų rotacijos programose ir pan., taip pat lankant trumpalaikius neformalaus mokymosi kursus įvairiose švietimo ir profesinio rengimo institucijose – profesinėse mokyklose, kolegijose, universitetuose, mokymo centruose bei suaugusiųjų mokymo įstaigose. Vykdam minėtus projektus viso to siekiama naudojant bei kuriant pačius naujausius ir novatoriškiausius sprendimus bei priemones.

### **LIETUVOS NUOTOLINIO MOKYMOSI SISTEMA, TIKSLAI IR JŲ ĮGYVENDINIMO PROBLEMAS**

Lietuvai siekiant įgyti kuo daugiau informacinės visuomenės savybių, buvo pradėtas kurti Lietuvos nuotolinio mokymosi tinklas LieDM (inicijuotas Lietuvos nuotolinio mokymosi tinklo LieDM projektas). Šio projekto pagrindinis uždavinys yra kurti ir koordinuoti informacinėmis ir telekomunikacinėmis technologijomis paremtą aukštojo mokslo ir tęstinio mokymosi sistemą. Šiuo metu LieDM tinklui priklausančios nuotolinio mokymosi klasės bei studijos išsidėsčiusios daugelyje Lietuvos miestų, ir jų skaičius nuolat auga.

**Lietuvos nuotolinio mokymosi sistemos pagrindinė kryptis – informacijos telekomunikacijos technologijų taikymas nuotolinėse studijose, ypatingą dėmesį skiriant kompiuterių tinklo, interneto ir vaizdo konferencijų naudojimui. Tai inovacinė žinių ruošimo ir sklaidos tinkle sistema, atspindinti Lietuvos**

**poreikius kuriant informacinę (žinių) visuomenę.** LieDM tinklas sudaro puikias prielaidas plėtoti nuotolines studijas Lietuvoje ir įgyvendinti nuolatinio mokymosi (mokymosi visą gyvenimą) principą bei Lietuvos informacinės visuomenės plėtros strateginio plano prioritetą „Lietuvos gyventojų kompetencija. Užtikrinti gyventojams galimybę įgyti žinių, įgūdžių ir kvalifikaciją, kad jie, pasinaudodami ryšių ir informacijos technologijų teikiamais pranašumais, galėtų lanksčiau prisitaikyti prie sparčiai kintančių gyvenimo ir darbo sąlygų, sėkmingai konkuruoti pasaulio rinkose“.

Projektas atitinka šiuos prioritetus:

- Lietuvos nacionalinę informacinės visuomenės plėtros koncepciją (2001m. vasario 28 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr.229);
- Lietuvos informacinės visuomenės plėtros strateginį planą (2001m. rugpjūčio 10 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr.984).

Šiuo metu nuotolinio mokymosi tinklas LieDM jungia 3 vaizdo konferencijų studijas, 7 vaizdo konferencijų mini studijas, 3 regioninius nuotolinio mokymosi centrus, 18 nuotolinio mokymosi klasių, 10 nuotolinio mokymosi internetinių klasių. Tačiau naudojama fizinė infrastruktūra bei teikiamos paslaugos netenkina šiuo metu pakitusių kokybinių reikalavimų mokymosi paslaugų teikimui. Nėra galimybių vienu metu (lygiagrečiai) transliuoti keleto renginių, todėl transliacijų tinklelis stabdo naujų kursų ir studijų programų atsiradimą bei teikimą.

Per 2001 – 2003 m. LieDM tinkle buvo parengta 392 nuotolinio mokymosi kursai. Daugiausiai parengta informatikos (30 %), ekonomikos (20 %), medicinos (14 %) mokslų srityse. Būtina pažymėti, kad tik 49 (tai sudaro tik 12,5 % visų nuotolinio mokymosi kursų) iš 392 kursų parengti finansuojant Švietimo ir mokslo ministerijai. Likę kursai parengti arba savanoriškais nuotolinio mokymosi entuziastų dėstytojū, mokytojų pastangomis, arba panaudojant tarptautinių programų lėšas. Toks žemas valstybės finansavimo lygis neišvengiamai atsiliepia kursų kokybei. Apie pusę jų yra iš esmės tik elektroniniai paskaitų konspektai arba elektroniniai vadovėliai.

Taip pat būtina pažymėti, kad iki šiol daugiausiai yra parengta pavienių atskirų dalykų nuotolinio mokymosi kursų, trūksta specialybių mokymo programų. Šiuo metu pilnai parengtos 9 studijų programos, iš jų 3 – panaudojant vaizdo konferencijas. Tai KTU „Informacinių technologijų“ magistratūros studijos, tarpuniversitetinė magistro programa „Atvirasis ir nuotolinis mokymas“, „Tarptautinės komunikacijos“ nuotolinės magistratūros studijos Vilniaus universitete ir kt. Būtų galima išskirti kelias ne itin sparčios nuotolinių studijų programų plėtros priežastis:

- nepakankamas valstybės finansavimas nuotolinio mokymosi kursų rengimui;
- LieDM tinklas vis dar neperžengė savo fizinės infrastruktūros plėtros etapo, kuriame pagrindinis dėmesys skiriamas techninės įrangos įsigijimui.

Iš paminėtų 9, 4 nuotolinio mokymosi studijų programos yra teikiamos pavienių LieDM narių, neįtraukiant kitų tinklo institucijų. Vaizdo konferencijų būdu teikiamos konsultacijos neakivaizdinių studijų studentams, organizuojami seminarai, konferencijos bei kvalifikacijos kėlimo kursai pedagogams, medikams, valstybės tarnautojams, suaugusiųjų švietimo atstovams.

2003 metais LieDM tinklą sudarė 3 nuotolinio mokymosi centrai, 5 vaizdo konferencijų mini studijos ir 16 nuotolinio mokymosi klasių. Iš viso LieDM padaliniuose dirba apie 70 darbuotojų. Vienaime padalinyje apytiksliai dirba 2-3 specialistai. Jie atsakingi už klasių, mini studijų administravimo bei techninės priežiūros darbus. Tačiau nuotolinio mokymosi kursų ruošimui, projektų rengimui bei mokymo seminarų vedimui dabartinio tinklo žmoniškųjų išteklių ir finansinių resursų nebeužtenka. Tai aiškiai matyti iš statistinių rodiklių apie mažesniųjų miestų, rajonų LieDM padaliniuose parengtus nuotolinio mokymosi kursus. Tik 6-7 % visų parengtų nuotolinio mokymosi kursų buvo paruošti šiuose padaliniuose. Kaip rodo vakarų šalių patirtis, tipinėje nuotolinio mokymosi kursų rengimo grupėje darbuojasi nuo 10 iki 15 įvairių IT sričių (operacinių sistemų, duomenų bazių, programuotojų, web dizainerių, turinio valdytojų ir kt.) specialistai. Be IT specialistų taip pat dar dirba vadybininkų, projekto rengėjų darbo grupės.

Būtina pažymėti, jog 2003 m. daugiau nei 95 % LieDM darbuotojų turėjo aukštąjį išsilavinimą. Aukšta LieDM darbuotojų kvalifikacija leidžia jiems sėkmingai dėstyti nuotolinio mokymosi metodiką ir technologijas tinklo vartotojams. Nuotolinio mokymosi technologijas dėsto informacinių technologijų specialistai (pedagogai ir informatikos inžinieriai) bei persikvalifikavę kitų specialybių specialistai – fizikai, matematikai, inžinieriai ir t.t.

Tačiau nuotolinio mokymosi technologijos itin sparčiai vystosi, ir šios srities specialistų žinių atnaujinimas būtinas kas 4-5 metai. Ypač svarbu įtraukti į mokymus įvairių specialybių dėstytojus, mokytojus, supažindinti juos su nuotolinio mokymosi technologijų naudojimu mokymosi procese, išmokyti naudotis specialiomis virtualiomis mokymosi aplinkomis ir modeliavimo programomis. Nors tokie tiksliniai mokymai LieDM tinkle pradėti nuo 2001 m., būtina daugiau lėšų skirti kvalifikacijos tobulinimui. JAV, ES šalyse tokio pobūdžio tinkluose nuo 20 iki 40 % lėšų skiriama tobulinimosi kursams

Apibendrinant galima daryti išvadą, kad LieDM padaliniuose būtina didinti darbuotojų, besispecializuojančių nuotolinio mokymosi kursų rengime, skaičių. Taip pat turi būti surastas papildomas finansavimas atitinkamiems etatams išlaikyti tiek iš vidinių švietimo institucijų rezervų, tiek ir LR Švietimo ir mokslo ministerijos.

Aktuali išlieka ir reguliaraus nuotolinio mokymosi technologijų specialistų kvalifikacijos kėlimo problema.

Šiandieninėje mokslo ir studijų sistemoje būtų galima išvardinti ir eilę kitų priežasčių, kurios sąlygoja dabartinius nuotolinio mokymosi sistemos netolygumus ir taip įtakoja atsiradimą problemų, dėl kurių ilgainiui gali susiformuoti neigiami socialiniai bei ekonominiai padariniai:

- pasenusios LieDM tinklo įrangos neatitikimas naujausių standartų;
- nepakankamas LieDM infrastruktūros geografinis padengimas;
- ribotos švietimo institucijų darbuotojų galimybės susipažinti su pažangiomis nuotolinio mokymosi technologijomis ir metodikomis;
- riboti finansiniai ištekliai, trukdantys švietimo sistemai sparčiai reaguoti į pažangius socialinius, ekonominius ir technologinius procesus;
- nepakankama dėstytojų kvalifikacija, siekiant modernizuoti studijų procesą, diegiant inovatyvius mokymosi metodus ir priemones;
- neišvystyti analitiniai LieDM sistemos (kursų efektyvumo, tikslinių grupių poreikių tenkinimo, kt.) stebėsenos metodai ir priemonės;
- informacijos apie mokymosi visą gyvenimą galimybes sklaidos sistemos nebuvimas.

Tokios problemos ilgalaikėje perspektyvoje gali sąlygoti eilę socialinių ekonominių pasekmių, tokių kaip netolygus regionų vystymasis, kvalifikacijos neatitikimo darbo rinkos poreikiams bei žemos kvalifikacijos sąlygojamas nedarbas, augantys užsienio šalių švietimo paslaugų teikėjų konkurenciniai pranašumai, neefektyvus švietimų paslaugų vystymui skirtų finansinių išteklių paskirstymas ir kt.

Sprendžiant šias problemas bei siekiant užsibrėžto tikslo būtina įgyvendinti eilę uždavinių, kurie padėtų spręsti išryškėjusias problemas bei eliminuotų/sumažintų su tomis problemomis susijusias socialines bei ekonomines pasekmes. Tuo tikslu reikia:

1. ugdyti Lietuvos nuotolinio mokymosi tinklo dalyvių kompetenciją, kurios pagalba jie kurtų kokybišką mokymosi turinį, naudotų inovatyvius mokymosi metodus ir formas bei organizuotų efektyvius nuotolinio mokymosi procesus;
2. įdiegti nuotolinio mokymosi tinklo portale naujas daugiav funkcines galimybes;
3. sukurti informacijos sklaidos sistemą apie mokymosi visą gyvenimą teikiamas galimybes ir nuotolinio mokymosi paslaugas;
4. išplėsti nuotolinio mokymosi klasių tinklą ir paslaugų teikimą tolygiai padengiant Lietuvos teritoriją, atsižvelgiant į įvairių socialinių grupių poreikius;
5. įsteigti naujus nuotolinio mokymosi centrus, įvertinant institucijų pasirengimą teikti nuotolines studijas;
6. išplėsti LieDM tinklo technines galimybes teikti paslaugas į neribotą klasių skaičių ir organizuoti lygiagrečius mokymosi procesus;
7. atnaujinti LieDM tinklo institucijų vaizdo konferencijų įrangą, siekiant užtikrinti nuotolinių studijų kokybę;
8. sukurti technines ir kitas prielaidas integravimuisi į Europos ir pasaulio e. mokymosi paslaugų tinklus;
9. išplėsti internetinio mokymosi galimybes, įsigyjant bei įdiegiant naujausią programinę įrangą.

Šių uždavinių įgyvendinimas (1-3 uždaviniai per ESF, o 4-9 – per ERPF iniciatyvą) prisidės prie ES ir Lietuvos strateginių uždavinių siekimo, sudarys prielaidas mokymosi visą gyvenimą iniciatyvų įgyvendinimui:

- švietimo sistema geriau atitiks rinkos poreikių keliamiems reikalavimams;
- didins Lietuvos gyventojų dalyvavimą tęstiniame mokymesi;
- didins švietimo paslaugų teikėjų konkurencingumą;
- prisidės prie užimtumo ir nedarbo problemų sprendimo;
- mažins socialinę atskirtį ir regioninius skirtumus;
- skatins platesnį IKT taikymą sprendžiant įvairias socialines problemas.

## **PROJEKTAS „LIETUVOS NUOTOLINIO MOKYMOSI SISTEMOS VEIKLUMO INTEGRALUS UGDYMAS“**

### **Projekto apžvalga**

2005-ųjų metų pradžioje, siekiant vystyti bei plėtoti nuotolinį mokymąsi Lietuvoje, Kauno technologijos universitete pradėtas vykdyti iš ES struktūrinių fondų finansuojamas daugiau nei dvejų metų trukmės projektas „Lietuvos nuotolinio mokymosi sistemos veiklumo integralus ugdymas“. Projektas skirtas sudaryti sąlygas kokybiškų nuotolinio mokymosi paslaugų plėtrai, atsižvelgiant į šalies ekonominės bei socialinės raidos perspektyvas ir individualius kiekvieno visuomenės nario poreikius.

Projekte numatytos tokios pagrindinės veiklų grupės:

- nuotolinio mokymosi paslaugų poreikių analizė;
- nuotolinio mokymosi paslaugų teikėjų poreikių analizė;
- besimokančiųjų žinių vertinimo metodų ir el. priemonių parengimas;
- nuotolinio mokymosi paslaugų teikėjų kompetencijų ir įgūdžių tobulinimas;
- nuotolinio mokymosi paslaugų analitinės stebėsenos sistemos sukūrimas, diegiant naujas daugiavalcines galimybes LieDM portale.

### **Projekto tikslinės grupės**

Projekto tikslinę grupę sudaro visi Lietuvos nuotolinio mokymosi tinklo dalyviai (mokytojai, dėstytojai, kursų vertintojai, studentai, kvalifikaciją keliantys asmenys ir kt.), kuriems:

- reikia žinių ir įgūdžių, kaip parengti kokybišką nuotolinio mokymosi medžiagą, efektyviai organizuoti nuotolinio mokymosi procesą bei plėtoti mokymosi turinio prieinamumą;
- reikia žinoti nuotolinio mokymosi technologijas, įgyti IKT įgūdžius;
- reikia turėti žinių apie nuotolinio mokymosi sistemos teikiamas kvalifikacijos kėlimo galimybes, sugebėti mokytis bei ieškoti informacijos, naudojantis naujausiomis nuotolinio mokymosi sistemos teikiamomis priemonėmis.

Įžangoje pateiktas pagrindinis projekto tikslas suformuluotas atsižvelgiant į šių tikslinių grupių poreikius ir žinių visuomenės formavimo kliūtis, kurių įveikimas galėtų užtikrinti tolygią švietimo sistemos kokybinę ir technologinę plėtrą.

### **Projekto įgyvendinimo inovaciniai aspektai**

Vienas iš pagrindinių projekto „Lietuvos nuotolinio mokymosi sistemos veiklumo integralus ugdymas“ keliamų uždavinių – projekto įgyvendinimo metu sukurti inovatyvius ir labiausiai visuomenės pažangą ir poreikius atitinkančius produktus. Ryškus projekto novatoriškumo aspektas – tai nuotolinio mokymosi interaktyvių ir virtualių mokymosi aplinkų integravimas į tradicinį švietimo procesą, akcentuojant šių aplinkų panaudojimą ne tik nuotolinio mokymosi kursų paruošime, bet ypač jų teikime, plačiai naudojant virtualaus bendradarbiavimo ir bendravimo priemones.

Kuriant kursus bus siekiama įgyvendinti šiuolaikinę vertinimo sistemą, besiremiančią ne vien galutinių rezultatų įverčiu, bet nuolatiniu mokymosi proceso stebėjimu. Bus siūloma daugybė priemonių, metodų, kuriais besimokantieji skatinami kurti asmeninį žinojimą. Pavyzdys – semantinis žemėlapis, kuris yra viena iš metakognityvinių mokymosi strategijų priemonių, siekiant įsivardinti, kas jau žinoma, ir tokiu būdu sąmoningai fiksuojant mokymosi pradžią.

Informacijos sklaida apie projektą ir jo rezultatus vykdoma pasitelkiant pažangią technologiją, kai informacija pateikiama naudojant vaizdo konferencijų interaktyvią pateikčių sistemą. Taip pat vykdomas konferencijų transliavimas internete kiekvienam interneto vartotojui sinchroniniame režime bei konferencijų pranešimų archyvavimas internete, ir galimybė juos peržiūrėti bet kuriuo metu po konferencijos.

Vykdam atskiras projekto veiklas keliamos problemos vertinamos įvairiapusiškai, sprendimams taikomi inovatyvūs metodai bei priemonės. Atliekant vartotojų poreikių analizę, kitus projektui reikalingus tyrimus plačiai naudojamos internetinės anketos, apklausos, duomenų bazės, automatizuotas duomenų surinkimas, kiti šiuolaikinių technologijų teikiami metodai.



### ***Projekto laukiami rezultatai, jų poveikis tikslinėms grupėms***

Įgyvendinus projektą „Lietuvos nuotolinio mokymosi sistemos veiklumo integralus ugdymas“ laukiami žemiau išvardinti rezultatai, neabejotinai įtakosiantys tolesnę nuotolinio mokymosi sistemos plėtrą:

- atlikti nuotolinio mokymosi paslaugų poreikių bei paslaugų teikėjų poreikių tyrimai;
- sukurti besimokančiųjų žinių vertinimo metodai ir el. priemonės;
- parengta mokymosi medžiaga nuotolinio mokymosi paslaugų teikėjams;
- apmokyti nuotolinio mokymosi paslaugų teikėjai;
- parengta 60 bandomųjų nuotolinio mokymosi kursų;
- pagal parengtus bandomuosius nuotolinio mokymosi kursus apmokyti studentai;
- parengtas nuotolinio mokymosi paslaugų teikimo kokybės užtikrinimo modelis;
- apmokyti konsultantai;
- sukurta nuotolinio mokymosi paslaugų analitinės stebėsenos sistema.

2005-aisiais metais atlikto nuotolinio mokymosi *paslaugų poreikių tyrimo* rezultatai identifikuoja studijuojančių nuotolinio mokymosi paslaugų srityje poreikius, įvertinant sukauptą patirtį ir informaciją, atskleidžia mokymosi paslaugų teikimo tendencijas bei technologijų įtaką mokymosi proceso ypatumams, ir deda pagrindą tolimesniems nuotolinio mokymosi sistemos plėtros etapams. Nuotolinio mokymosi paslaugų poreikių tyrimo rezultatų pagalba galima įvertinti studentų poreikius ir galimybes naudotis nuotolinio mokymosi paslaugomis. Identifikuojamos pagrindinės kliūtys, trukdančios dalyvauti mokymosi visą gyvenimą iniciatyvose.

Taip pačiais metais atlikto nuotolinio mokymosi *paslaugų teikėjų poreikių tyrimo* rezultatai įgalina nustatyti trūkstamas švietimo paslaugų teikėjų kompetencijas, poreikius bei IKT naudojimo gebėjimus. Tai padės užtikrinti, kad mokymosi paslaugas teikiančiose organizacijose būtų vystomos būtent tos trūkstamos kompetencijos, kurios yra aktualiausios dėstytojų kasdieniniame darbe, siekiant tobulinti švietimo paslaugų procesą.

Projekto metu sukurti ir mokymosi paslaugų teikėjams pateikti inovatyvūs *žinių vertinimo įrankiai* ir jų naudojimo pavyzdžiai įgalina objektyviau vertinti besimokančiųjų gebėjimus bei, atsižvelgiant į tai, rengti į individualių poreikių tenkinimą orientuotą medžiagą.

Kuriama ir nuolat tobulinama nuotolinio mokymosi paslaugų *analitinės stebėsenos sistema* leis tirti nuotolinio mokymosi efektyvumo rodiklius, nuotolinio mokymosi paslaugų rezultatyvumą ir ilgalaikį poveikį. Šie aspektai svarbūs visiems mokymosi proceso dalyviams: dėstytojais galės užtikrinti, kad besimokantieji būtų pateikiami tik kokybiški nuotolinio mokymosi kursai, ir taip didins savo ir švietimo paslaugas teikiančių institucijų konkurencingumą; besimokantieji bus sudaromos sąlygos pagal aiškiai nustatytus kriterijus vertinti teikiamų mokymosi paslaugų kokybę ir pasirinkti jų poreikius geriausiai atitinkančias paslaugas.

Įgyvendinus projektą *kvalifikaciją patobulins*:

- 300 nuotolinio mokymosi medžiagos turinį rengiančių dėstytojų;
- 82 dėstytojai, gilinantys savo žinias metodologijoje;
- 61 dėstytojas, gilinantis žinias nuotolinio mokymosi kursų teikimo administravimo srityje;
- 82 dėstytojai, gilinantys savo žinias nuotolinio mokymosi proceso techniniuose aspektuose;
- 10 konsultantų.

Realizuoti įgytas žinias bei sutvirtinti praktinius gebėjimus padės 60 nuotolinio mokymosi kursų kūrimas, laikantis nustatytų kokybinių mokymosi medžiagos kūrimo reikalavimų.

Užtikrinant, kad kursus kuriančių dėstytojų grupės reprezentuotų kaip galima platesnį geografinį institucijų atstovavimą, bus sudarytos prielaidos diegti sukauptas žinias ir įgūdžius plačiame nuotolinio mokymosi paslaugas teikiančių institucijų tinkle. Nuotoliniame mokymesi taikomos pažangios technologijos įgalins šiuos kursus teikti besimokantiejiems, kurie yra ne tik fizinėje dėstytojo buvimo vietoje, bet ir nuotolinėse klasėse. LieDM tinkle naudojama interaktyvi video paskaitų sistema (ViPS) leis bet kurią LieDM tinkle dėstomą paskaitą įrašyti ir patalpinti internete, kur vėliau studentai ją galės peržiūrėti ir pasikartoti, taip užtikrinant aukštą žinių įsisavinimo lygį.

Projekto rezultatai užtikrins tolesnę inovatyvių mokymo ir mokymosi metodų plėtrą studentų ir kitų besimokančiųjų grupių lygmenyje. Informacijos sklaida, gerosios praktikos sklaida pozityviai įtakos kitus visuomenės narius, kurs bendradarbiavimo tinklus, didins mokymosi prieinamumą, panaikins regioninius barjerus, kurs mokymosi visą gyvenimą kultūrą. Bus sukurtos prielaidos spartesniam vystymuisi kreditinio, modulinio, „kaupiamojo“ mokymosi, taip pat sukurtos galimybės nacionaliniams universitetams, aukštosioms mokykloms ir kitomis švietimo institucijomis sėkmingai konkuruoti su užsienio šalių nuotolinio mokymosi paslaugų teikėjais.

Svarbus projekto poveikis visoms tikslinėms grupėms yra tai, kad inovatyvus nuotolinio mokymosi proceso organizavimas padės geriau įsisavinti IKT įgūdžius, kas savo ruožtu didins šių grupių konkurencingumą darbo rinkoje. Išplėtotą nuotolinio mokymosi sistemą sukurs prielaidas kitoms inovatyvioms veikloms – įvairių bendradarbiavimo tinklų ir el. tinklų kūrimuisi tarp įvairių socialinių partnerių, įtraukiant ir visuomenės bei verslo dalyvius.

## **Projektas „Informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis grįsto nuotolinio mokymosi tinklo plėtra Lietuvoje“**

### **Projekto apžvalga**

2005 m. kovo mėn. 2 d. Kauno technologijos universitetas pasirašė paramos skyrimo projektui „Informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis grįsto nuotolinio mokymosi tinklo plėtra Lietuvoje“ įgyvendinant 2004-2006 metų BPD 1.5 priemonę „Darbo rinkos, švietimo, profesinio mokymo, mokslo ir studijų institucijų bei socialinių paslaugų infrastruktūros plėtra (papildanti ESF remiamas priemonės)“ sutartį Nr. BPD2004-ERPF-1.5.0-04-04/0005/SUT-157.

### **Problemų, sąlygojusių projekto atsiradimą, pagrindimas**

Dėl pastebimai sumažėjusių valstybės investicijų pastaraisiais metais LieDM tinklo plėtra smarkiai sulėtėjo: 1998 metais tinklo plėtrai buvo skirtas 1 mln. Lt, 1999-2000 m. – 1.64 mln. Lt., 2001 m. – 1mln. Lt, 2002 m. ir 2003 m. – po 0,5 mln. Lt, o 2004 m. – tik 254 tūkst. Lt. Klasių ir centrų skaičius nuolat didėjo: 1998 metais įsteigtos 4 klasės ir 1 studija, 1999 m. – 6 klasės, 2001 m. – 3 klasės ir 1 studija, 2002-2003 m. – 5 mini studijos ir 3 priegios, o 2004 m. – 2 mini studijos ir 2 priegios.

Technologiškai atgyvenusi vaizdo konferencijų įranga negali užtikrinti aukštos kokybės vaizdo ir garso perdavimo, o senos kartos vaizdo konferencijų serveris vienu metu gali aptarnauti tik vieną renginį. Ši problema ypač juntama tarptautinių vaizdo konferencijų metu, kuriose jau įprasta naudoti naujus, geresnę kokybę teikiančius H.263+ bei H.264 vaizdo suspaudimo algoritmus, kurių dabartinis serveris nepalaiko. Be to, LieDM tinklas jau yra pasiekęs ribinį klasių ir centrų skaičių (24), kurį dar gali palaikyti esamos architektūros serveris. Tuo tarpu norint plėsti tinklą ir steigti naujas klases, vaizdo konferencijų serverį būtina pakeisti naujos kartos modulinės architektūros serveriu.

Jau dabar LieDM tinkle nuotoliniu būdu yra teikiamos 9 studijų programos, iš kurių 3 intensyviai naudoja vaizdo konferencijas. Be to, vaizdo konferencijos naudojamos atskirų kursų paskaitoms skaityti, seminarams organizuoti, neakivaizdiniais studentams konsultuoti ir pan. Kadangi serveris vienu metu gali aptarnauti tik vieną vaizdo konferenciją, didžiausia problema yra studentams patogiausio laiko (nuo 16 iki 19 val.) užimtumas. Kadangi šis laikas nuolat naudojamas nuotolinėms studijoms, net ir šiose studijose nedalyvaujančios klasės, dėl nepakankamų serverio resursų, negali juo pasinaudoti.

Sukurti nuotolinio mokymosi kursai ir teikiamos studijų programos galėtų duoti daug didesnę socialinį-ekonominių efektą, jei būtų prieinami visiems Lietuvos žmonėms.

### **Projekto tikslinės grupės**

Pagrindinės projekto tikslinės grupės yra šios:

- studentai, dėstytojai, mokslininkai, tyrėjai;
- moksleiviai, mokytojai, profesijos mokytojai;
- asmenys, tobulinantys pedagoginę ir profesinę kvalifikaciją.

Į tikslinę grupę taip pat įeina daugumą formaliosios švietimo sistemos atstovų, nes pirmiausiai jie bus kuriamos sistemos vartotojais, tačiau projektas prisidės ir prie mokymosi visą gyvenimą sąlygų gerinimo įvairioms socialinėms grupėms, kas perspektyvoje bus naudinga bemaž kiekvienam Lietuvos gyventojui.

#### **1 lentelė. Tikslinių grupių poreikiai.**

Tikslinė grupė	Poreikiai
Studentai, moksleiviai	- aukšta mokymosi kokybė, išnaudojant modernias IKT - lankstaus mokymosi galimybės, taikant nuotolinių studijų metodus - galimybė klausyti geriausių Lietuvos bei užsienio specialistų paskaitų

Dėstytojai, mokytojai, profesijos mokytojai	- efektyviai išnaudoti modernias IKT, diegiant jas mokymosi procese - pasiekti platesnį studentų ratą tiek Lietuvoje tiek ir užsienyje
Mokslininkai, tyrėjai	- neišvykstant iš savo institucijos bendrauti su kitų Lietuvos ir užsienio institucijų mokslininkais - tirti naujų IKT panaudojimo studijų procese efektyvumą, kurti naujus mokymo(si) scenarijus, - vykdyti mokslo ir technologijų plėtros projektus
Asmenys, tobulinantys pedagoginę ir profesinę kvalifikaciją	- tobulinti kvalifikaciją taikant modernias IKT bei dalyvaujant nuotolinio mokymosi programose - tobulinti IKT taikymo mokymosi procese kompetencijas

### ***Projekte siūlomas iškeltų problemų sprendimas***

Siekiant spręsti aukščiau nurodytas problemas reikia esamos LieDM tinklo infrastruktūros bazėje sukurti moderniomis informacinėmis komunikacinėmis technologijomis grįstą, visą Lietuvą apimančią, nuotolinio mokymosi tinklą, įsteigiant vaizdo konferencijų mini studijas visose aukštojo mokslo institucijose bei vaizdo konferencijų priegas visuose Lietuvos miestuose – rajonų centruose.

Projekto įgyvendinimui keliami tokie uždaviniai:

- išplėsti nuotolinio mokymosi klasių tinklą tolygiai padengiant Lietuvos teritoriją, atsižvelgiant į demografinę padėtį;
- įsteigti naujus nuotolinio mokymosi centrus, įvertinant institucijų pasirengimą teikti nuotolines studijas;
- išplėsti LieDM tinklo technines galimybes, siekiant organizuoti lygiagrečius mokymosi procesus ir teikti paslaugas į neribotą klasių skaičių;
- atnaujinti LieDM tinklo institucijų vaizdo konferencijų įrangą, siekiant užtikrinti nuotolinių studijų kokybę;
- sukurti technines prielaidas integravimuisi į Europos ir pasaulio el. mokymosi tinklus;
- išplėsti internetinio mokymosi galimybes, įsigyjant bei įdiegiant naujausią programinę įrangą.

Projekto metu bus sukurta centralizuota LieDM tinklo infrastruktūra. Ji patraukli techniniu vertinimu, nes:

- centralizuotų vaizdo konferencijų atveju susijungimai tarp serverio ir dalyvių yra patikimesni;
- lengvesnis konferencijų planavimas, valdymas ir kontrolė, galimybė centralizuotai rezervuoti ir pradėti vaizdo konferencijas;
- visos sujungimų valdymo, kontrolės ir apdorojimo galimybės sutelktos viename įrenginyje, bet prieinamos visiems;
- centralizuotas papildomų funkcijų įdiegimas įgalina nesunkiai plėsti tinklo galimybes;
- centralizuotos konferencijos yra saugesnės už decentralizuotas;
- vienu metu serveris gali aptarnauti kelias konferencijas, ir, nepriklausomai nuo padėties tinkle, į norimą konferenciją gali jungtis bet kuris centras ar klasė;
- centralizuotų konferencijų atveju tinklas yra nepriklausomas nuo galinės vaizdo konferencijų įrangos.

### ***Projekto laukiami rezultatai, jų poveikis tikslinėms grupėms***

Projekto metu sukurtas nuotolinio mokymosi tinklas, grindžiamas naujausiomis informacinėmis technologijomis, užtikrinančiomis aukštą nuotolinių paslaugų kokybę. Technologiškai atgyvenusi LieDM tinklo vaizdo konferencijų įranga bus pakeista naujos kartos modernia įranga, kas įgalins užtikrinti kokybišką vaizdo konferencinį ryšį su visais centrais ir klasėmis. Kuriama infrastruktūra ne tik padidins teikiamų paslaugų prieinamumą, bet ir skatins nuotolinių studijų paslaugų teikėjų aktyvumą bei konkurenciją ne tik Lietuvoje, bet ir su užsienio mokymo institucijomis.

**2 lentelė. Projekto įgyvendinimo rodikliai.**

Rodiklio pavadinimas	Matavimo vienetas	Laukiamo rezultato kiekybinė išraiška
Tinklo transliacijos įranga	vnt.	Įdiegtas centrinis vaizdo konferencijų serveris (48 prievadų) bei internetinių transliacijų įranga.
Esamų vaizdo konferencijų studijų atnaujinimas	vnt.	Atnaujinta 3 esamų vaizdo konferencijų studijų įranga

Esamų mini studijų atnaujinimas	vnt.	Atnaujinta 6 esamų mini studijų įranga
Naujos mini studijos	vnt.	Įsteigta 10 naujų mini studijų
Esamų vaizdo konferencijų klasių atnaujinimas	vnt.	Atnaujinta 12 esamų vaizdo konferencijų klasių įranga
Naujos vaizdo konferencijų prieigos	vnt.	Įsteigtos 28 naujos vaizdo konferencijų prieigos (15 – kolegijose bei mokyklose bei 13 - švietimo centruose)

### 3 lentelė. Projekto naudos struktūra.

Projekto naudos struktūros elementai (šaltiniai)	Natūrinė išraiška	Piniginė išraiška
Nutolusių mokymosi taškų apjungimo sąlygojamas kuro išlaidų sumažėjimas		2008 m. besimokantieji sutaupyti 28 mln. Lt
Mokslo ir švietimo institucijų personalo kvalifikacijos kėlimo išlaidų sumažėjimas	Naujai įsteigtų 38 nuotolinio mokymosi taškų personalas galės naudotis LieDM tinklo sukurtomis 5 kvalifikacijos kėlimo programomis	Vienos programos kūrimui skiriama 65 tūkst. Lt, tad centralizuotas kursų kūrimas ir teikimas leis sutaupyti 12,35 mln. Lt
Centralizuotos nuotolinio mokymosi procesų analizės duomenų bazės sukūrimo įtakojamas išlaidų sumažėjimas nuotolinio mokymosi procesų stebėsenai (besimokančiųjų poreikių analizė, kt.)	NM paslaugų poreikio tyrimui, NM paslaugų teikėjų poreikių tyrimui ir individualizuoto mokymosi portfolio sudarymo priemonių kūrimui reikalingas biudžetas sudaro 248 tūkst. Lt, tad projekto įgyvendinimas, praplečiant LieDM tinklą, leis naudotis sukuriamomis galimybėmis papildomiems 38 LieDM tinklo taškams (mini studijos, švietimo centrai, kt.)	
Padidėjusio besimokančiųjų srauto sąlygojamas pedagoginio krūvio sumažėjimas	Planuojama, kad NM studijų proceso efektyvumas leis 10 proc. sumažinti pedagoginį darbo krūvį	
Išlaidų pavienių nuotolinio mokymosi kursų apklausos instrumentų kūrimui sumažėjimas, kurį sąlygos diegiamos standartizuotos nuotolinio mokymosi kursų kokybės ir atitikimo besimokančiųjų poreikius analizės priemonės	NM mokymosi medžiagos teikimo stebėsenos sistemos sudarymui reikalingas biudžetas sudaro 72 tūkst. Lt, tad projekto įgyvendinimas, praplečiant LieDM tinklą, leis naudotis sukuriamomis galimybėmis papildomiems 38 LieDM tinklo taškams (mini studijos, švietimo centrai, kt.)	

Projekto metu bus ne tik sukurtas nuotolinio mokymosi tinklas, kuris sumažins skaitmeninę atskirtį tarp įvairių šalies regionų gyventojų ir sudarys sąlygas Lietuvos piliečiams nuolat palaikyti ir tobulinti savo kvalifikaciją, nepriklausomai nuo jų socialinės padėties, tautybės, lyties, fizinės būsenos, amžiaus ar gyvenamosios vietos, bet ir sudarytos palankios sąlygos švietimo paslaugų teikėjams, norintiems teikti savo mokymo medžiagą besimokantiesiems, gyvenantiems įvairiose šalyse, t. y. vystyti mokymo procesą - „be sienų“. Taigi, ekonominiu požiūriu kuriamas tinklas turės dvejopą poveikį: pirma – nuotolinio švietimo paslaugų rinkos augimas skatins švietimo institucijų konkurencingumą, o antra – nuotolinio mokymosi tinklo bazėje paruoštų įvairių sričių specialistų padidėjęs konkurencingumas darbo rinkoje, bei jų sukurtas bendras vidaus produktas.

## IŠVADOS

Įgyvendinus projektus, bus sukurta nuotolinio mokymosi kursų sklaidos sistema bei įrankiai lanksčiam šios sistemos valdymui. Taip pat bus parengti profesionalūs nuotolinio mokymosi kursų kūrėjai bei teikėjai ir paruošta

metodinė medžiaga tolimesniam kitų dėstytojų (ypač profesinio švietimo) kompetencijos ugdymui nuotolinio švietimo srityje. Sukurtas nuotolinio mokymosi modelis sudarys sąlygas naujų, pažangių metodų taikymui formaliame, neformaliame ir savaiminiame ugdyme, užtikrinant mokymosi visą gyvenimą galimybę. Tai leis išplėsti kokybišką el. švietimo paslaugų teikimą bei vartojimą ne tik nacionaliniu, bet ir tarptautiniu mastu.

Įgyvendinamas investicinis projektas „IKT grįsto nuotolinio mokymosi tinklo plėtra“ turės didelį technologinį poveikį nuotolinio mokymosi paslaugų modernizavimui Lietuvos švietimo sistemoje. Pažangios informacijos komunikacijos technologijos sudarys sąlygas lanksčiai tinklo plėtrai ateityje, didinant naujų taškų skaičių bei lengvai integruojant naujas pažangias technologijas. Taip pat bus sukurtos techninės galimybės lanksčiam profesinio ugdymo potinkių įsijungimui.

Šis tinklas sudarys sąlygas naujų, modernių ir šiuolaikiškų švietimo institucijų, pvz. virtualaus universiteto, formavimuisi. Be to, sukurtas nacionalinis tinklas leis lanksčiau integruotis į kitus nacionalinius, europinius bei pasaulinius panašaus pobūdžio nuotolinio mokymosi virtualius universitetus bei tinklus.

Tai atitinka Lietuvos informacinės visuomenės plėtos strateginiame plane išskeltus uždavinius.