

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACINIŲ SISTEMŲ KATEDRA

Paulius Urbonas

**KOMPONENTINIO MODELIO SUDARYMAS IR  
NAUDOJIMAS PROJEKTUOJANT INFORMACIJOS  
SISTEMAS**

Magistro darbas

Darbo vadovas  
doc. dr. V.Šakys

KAUNAS, 2004

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
INFORMACINŲ SISTEMŲ KATEDRA

TVIRTINU  
Katedros vedėjas  
doc. dr. R. Butleris  
2004-04-28

**KOMPONENTINIO MODELIO SUDARYMAS IR  
NAUDOJIMAS PROJEKTUOJANT INFORMACIJOS  
SISTEMAS**

Informatikos mokslo magistro baigiamasis darbas

Kalbos konsultantė  
Lietuvių kalbos katedros lektorė  
dr. J. Mikelionienė  
2004 04 28

Vadovas  
doc. dr. V.Šakys  
2004 04 28

Recenzentas  
doc. dr. A.Lenkevičius  
2004 04 28

Atliko  
IFM–8/3 gr. stud.  
P. Urbonas  
2004-04-28

KAUNAS, 2004

## Turinys

<b>1. Įvadas</b>	<b>5</b>
<b>2. Analizės dalis</b>	<b>6</b>
2.1. Tyrimo sritis, objektas ir problema	6
<b>2.2. Organizacijos veiklos analizė</b>	<b>6</b>
2.2.1. Objekto charakteristika	6
2.2.2. Informacijos srautų analizė	7
2.2.3. Saugomi duomenys	10
2.2.4. Duomenų srautų diagramos	10
2.3. Pasaulio bei Lietuvos literatūros šaltiniuose pateiktų sprendimų problemai spręsti lyginamoji analizė	14
2.3.1. Bendras supratimas apie informacines sistemas	14
2.3.2. Informacinių sistemų tipai	15
2.3.3. Informacinės sistemos projektavimo etapai	16
2.3.4. Komponentinis modelis	20
2.3.5. Panašių sistemų analizė	23
<b>2.4. Projekto tikslas ir jo pagrindimas, kokybės kriterijų apibrėžimas</b>	<b>23</b>
<b>2.5. Kompiuterizuojamos sistemos varianto parinkimas</b>	<b>25</b>
<b>2.6. Analizės išvados</b>	<b>26</b>
<b>3. Projekto dalis</b>	<b>27</b>
<b>3.1. Techninė užduotis</b>	<b>27</b>
<b>3.2. Reikalavimų modelis</b>	<b>27</b>
3.2.1. Kompiuterizuojamų funkcijų hierarchija	27
3.2.2. Kompiuterizuojamos sistemos duomenų srautų diagrama	28
3.2.3. Konceptinis objektų modelis (ER diagramos)	30
3.2.4. Vartotojo interfeiso modelis	31
3.2.5. Reikalavimai sistemos funkcionalumui	31
<b>3.3. Sistemos projektas</b>	<b>32</b>
3.3.1. Informacinės Įrangos projektas	32
3.3.1.1. Įėjimo informacijos aprašymas	32
3.3.1.2. Rezultatinės informacijos aprašymas	33
3.3.1.3. Duomenų bazės projektas	33
3.3.2. Programinės Įrangos projektas	38
3.3.2.1. Sistemos architektūrinis aprašymas	38
3.3.2.2. Programinės aplinkos aprašymas	39
3.3.2.3. Sistemos naudojimo instrukcija	39
3.3.3. Techninės Įrangos projektas	44
3.3.4. Informacinės sistemos diegimo priemonių planas	44
<b>3.4. Projekto išvados</b>	<b>45</b>

<b>4. Eksperimentinis tyrimas</b>	<b>46</b>
4.1. Sukurtos sistemos kokybės tyrimas	46
4.2. Tolimesnio sistemos tobulinimo, plėtojimo galimybės	46
<b>5. Išvados</b>	<b>47</b>
<b>6. Literatūra</b>	<b>48</b>
<b>7. Santrauka anglų kalba</b>	<b>49</b>

## 1. Įvadas

Šio darbo tikslas sukurti informacinę sistemą, panaudojant komponentinį modelį. Darbo tema aktuali tuo, kad kuriant informacines sistemas dažnai tenka kurti tuos pačius modelius, veiksmus, o sistemą realizuojant komponentiškai, kuriant naują sistemą būtų galima pasinaudoti savo sukurtais komponentais juos praplėčiant, susiaurinant..

Siekiant pavaizduoti komponentinio modelio privalumus bus sukurta informacinė sistema Įmonei UAB „Vilseda“ , užsiimančiai alyvos ir Įvairių automobilių dalių importavimu bei realizavimu Lietuvos rinkoje, Informacijos analizės ir sintezės metodu išnagrinėti Įmonės poreikiai bei išskirti informacijos srautai, suspecifikuoti konkretūs reikalavimai, kuriamai informacinei sistemai. Kad kuriama informacinė sistema būtų komponentiška ir kad sukurtus komponentus būtų galima vėliau panaudoti, kuriant kitas informacines sistemas, komponentai bus suprojektuoti pagal jų tipus (vartotojo sąsajos, duomenų bei funkcinis komponentus).

Informacijos analizės ir sintezės metodu bus išnagrinėta UAB “Vilseda” veikla, išanalizuoti išoriniai bei vidiniai informacijos srautai, tuo remiantis sudaryta duomenų srautų diagrama. Išskirtos kompiuterizuojamos funkcijos. Projekto dalyje pateikiamos Įvedamos ir išvedamos informacijos specifikacijos. Sudaryta sistemos DSD, ER diagrama. Informacinė sistema realizuota *MS Access 2000* aplinkoje. Sudaryti programinės ir techninės Įrangos projektai. Darbe bus paruoštos ir pateiktos programos vartotojo bei programuotojo instrukcijos.

## 2. Analizės dalis

### 2.1. Tyrimo sritis, objektas ir problema

Darbo tikslas – pasinaudojant komponentiniu Informacinės sistemos kūrimo modeliu sukurti IS firmai, užsiimančiai alyvų ir automobilių reikmenų pardavimu bei keitimo paslaugomis, kompiuterizuojant užsakymo priėmimo, konkurentų analizės, klientų informacijos, sandėliavimo etapus. Etapas apima užsakymų registravimą, informacijos apie užsakovus, gaminius, medžiagas, jų tiekėjus ir paslaugas, apdorojimą, ataskaitų formavimą, sąskaitų išrašymą. Reikia kompiuterizuoti informacijos suvedimą apie užsakovus, jų pageidaujamus užsakymus, apie produkcijos kiekį sandėliuose, atliekamas paslaugas ir jų kainas, apie užsakytą produkciją ar paslaugas. Vartotojai kelia reikalavimus, kad sistema turėtų duomenų saugyklą, iš kurios duomenys lengvai būtų perduodami iš vieno proceso etapo į kitą vietinio tinklo pagalba.

Dabar organizacijoje šie procesai yra nekompiuterizuoti ir tai reikalauja pakankamai didelių laiko sąnaudų. Įdiegus informacinę sistemą bus sutaupyta taip brangus laikas darant užsakymus, taip pat bus kaupiama informacija apie pardavimus, konkurentus bei klientus, kuria paskui naudosis Įmonės valdyba bei pardavimų skyrius pagal ją galės planuoti pardavimus Įmonės plėtrą ir panašiai.

### 2.2. Organizacijos veiklos analizė

#### 2.2.1. Objekto charakteristika

UAB „Vilseda“ užsiimančiai alyvos (sintetinės, pusiau sintetinės, mineralinės alyvos, pramoniniai tepalai) ir automobilių dalių importavimu bei realizavimu Lietuvos rinkoje. Taip pat konsultuoja klientus alyvos keitimo klausimais, keičiama alyva.

Pagrindinės veiklos valdymo funkcijos:

Vadovavimas. Personalias yra pastoviai valdomas vadovo, kontroliuojamas, kad būtų gerai ir laiku atliktas darbas.

Užsakymų paieška ir jų įvertinimas. Ieškomi užsakovai iš Lietuvos ir užsienio šalių. Įvertinamas užsakymas ir priimamas užsakymo sprendimas.

Informacijos apie užsakovus (klientus) rinkimas. Renkama išsami informacija apie užsakovus, užsakymo laiką, jo atlikimo terminą, užsakymo nukėlimo datą ir pan.. Bendradarbiaujama su klientais.

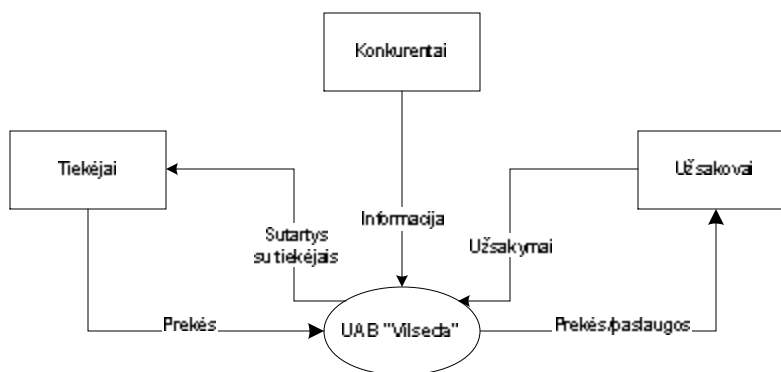
Buhalterinė apskaita, finansų valdymas. Įvertinama Įmonės finansinė būklė, ieškoma būdų kaip ją gerinti. Nustatomas Įmonės metinis biudžetas, paskirstomos finansinės lėšos padaliniams.

Pagrindinis veiklos produktas – prekyba tepalais ir automobilių dalimis.

Numatyta kompiuterizuoti veiklos sritis: informacijos apie tiekėjus, užsakovus (klientus), konkurentus ir užsakymus kaupimas, apdorojimas ir pateikimas personalui. Šiuo atveju bus kaupiama informacija apie užsakovus iš Lietuvos, o taip pat užsienio šalių. Pagrindinė kaupiama informacija bus užsakomų gaminių, medžiagų ir atliekamų paslaugų suvestinės, užsakovų užsakymai - užsakymo pobūdis, jo pradžia ir atlikimo terminas, pristatymo data. Duomenys galės būti atrenkami pagal norimą kriterijų ir pateikiami personalui.

### 2.2.2. Informacijos srautų analizė

Išanalizavus UAB „Vilseda“ informacijos srautus gavau tokius išorinius bei vidinius informacijos srautus.



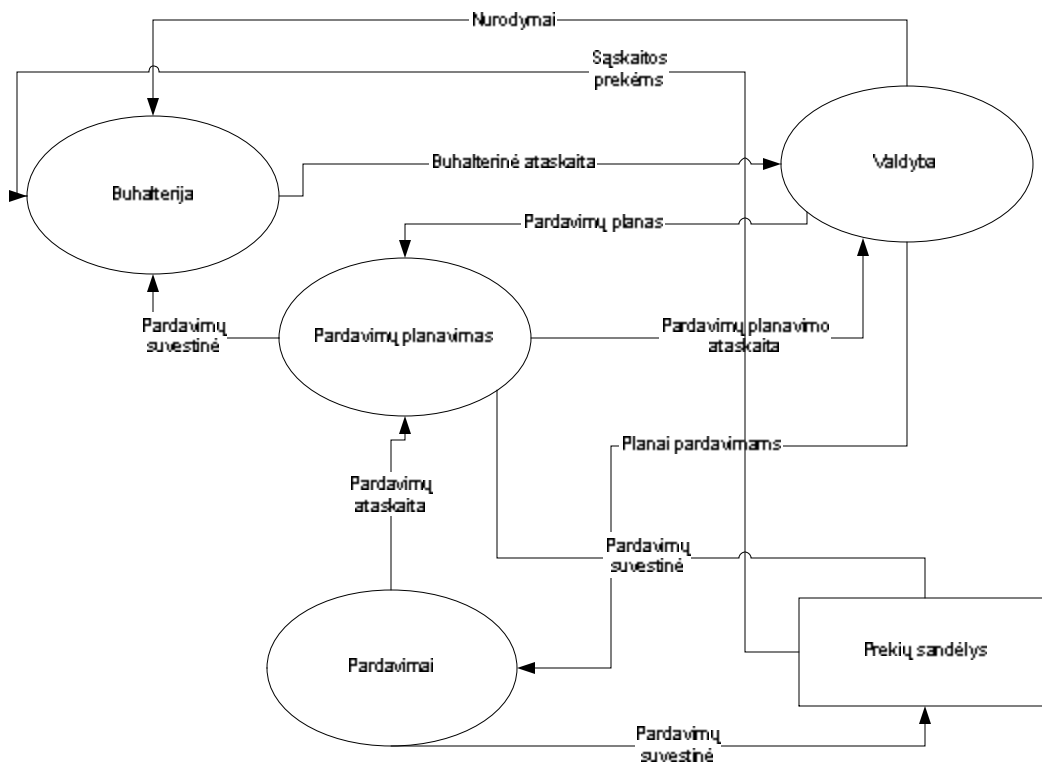
1 pav. Išoriniai informacijos srautai

### Veikėjai:

- Tiekėjai – tiekia tepalus ir atsargines automobilių dalis UAB „Vilseda“, bei sudarinėja sutartis su savo klientais.
- Konkurentai – Įmonės užsiimančios panašia veikla. UAB „Vilseda“ analizuoja konkuruojančių Įmonių veiklą.
- Užsakovai – klientai, pradedant nuo paprastų klientų ir baigiant didmeniniais klientais. Užsakomos bei gaunami užsakymai prekės.

### Informacijos srautai:

- Prekės – gaunamos prekės iš tiekėjų.
- Sutartys su tiekėjais – UAB „Vilseda“ sudaromos sutartys su tiekėjais
- Informacija - UAB „Vilseda“ renkama informacija apie konkurentus
- Užsakymai – klientų užsakymai pateikiami tiek elektronine tiek paprasta forma.
- Prekės/paslaugos – UAB „Vilseda“ parduodamos prekės bei paslaugos.



2 pav. Vidiniai informacijos srautai



#### Informacijos gavėjai:

- Buhalterija – UAB “Vilseda” buhalterija, užsiima Įmonės finansiniais reikalais.
- Valdyba – UAB „Vilseda“ valdyba organizuoja Įmonės veiklą.
- Pardavimų planavimas – Įmonės pardavimų planavimo padalinys.
- Paradavimai – tai pardavimų padalinys kuriame vykdomi didmeniniai ar mažmeniniai pardavimai.
- Prekių sandėlis – esamų prekių sandėlis.

#### Informacija:

- Nurodymai – Įmonės valdyba duoda nurodymus Įmonės buhalterijai.
- Buhalterinė ataskaita – buhalterija numatytu laiku pateikia ataskaitą apie Įmonės finansinę būklę Įmonės valdybai.
- Pardavimų suvestinė – pardavimo planavimo skyrius buhalterijai pateikia pardavimų suvestinę, kurioje atsispindi kiek kokių prekių yra parduota.
- Pardavimų planavimo ataskaita – pardavimų planavimo padalinys valdybai tvirtinti pateikia pardavimų planavimo ataskaitą.
- Pardavimų planas – valdyba pardavimų planavimo skyriuj pateikia pardavimų planą, kurį planavimo skyrius detalizuoja bei pagrindžia ir grąžina valdybai pardavimų planavimo ataskaitos pavidalu.
- Pardavimų suvestinė – pardavimų skyrius pateikia prekių sandėliui, o šis pardavimų planavimo skyriuj pateikia parduotų prekių suvestinę, bei likučius kiek kokių prekių yra likę sandėlyje.
- Pardavimų ataskaita – pardavimų skyrius pardavimų planavimo skyriuj kiekvienos dienos pabaigoje pateikia parduotų prekių ataskaitą.

### 2.2.3. Saugomi duomenys

Organizacijai reikalingus duomenis, kuriuos saugosime mano sukurtoje informacinėje sistemoje pateikiu 1 lentelėje:

1 Lentelė

Duomenys	Aprašymas	Organizacijos padaliniai naudojantys šią informaciją
Buhalteriniai duomenys	Įmonės finansinę veiklą atspindintys duomenys, t.y. darbuotojų atlyginimai, bankų pavedimai, ataskaitos mokesčių inspekcijai, atsiskaitymai su tiekėjais bei klientais, duomenys apie skolininkus ir t.t.	Buhalterija, Valdyba
Turimos prekės	Turimų prekių likučiai sandėlyje. Baigiantis prekėms duodamas užklauskimas į tiekimo skyrių.	Pardavimų skyrius, pardavimų planavimo skyrius bei sandėliavimo skyrius.
Pardavimai	Padarytų pardavimų sąrašas kiek, kam, kokių prekių parduota	Valdyba, pardavimų skyrius, pardavimų planavimo skyrius bei sandėliavimo skyrius.
Informacija apie klientus	Klientų sąrašas. Naudojamas pardavimų planavime, pardavimuose.	Valdyba, pardavimų skyrius, pardavimų planavimo skyrius
Informacija apie konkurentus	Informacija apie konkurentų siūlomas prekes bei kainas.	Valdyba

### 2.2.4. Duomenų srautų diagramos

DFD – duomenų srautų diagramos skirtos probleminės srities funkciniam modeliui apibrėžti, t.y. sistemos funkcijoms (procesams) vaizduoti. Pagrindiniai DFD elementai:

Duomenų srautai parodo, kurie duomenys naudojami procesuose, iš kur jie imami ir kur saugomi.

Procesas transformuoja, perdirba duomenis

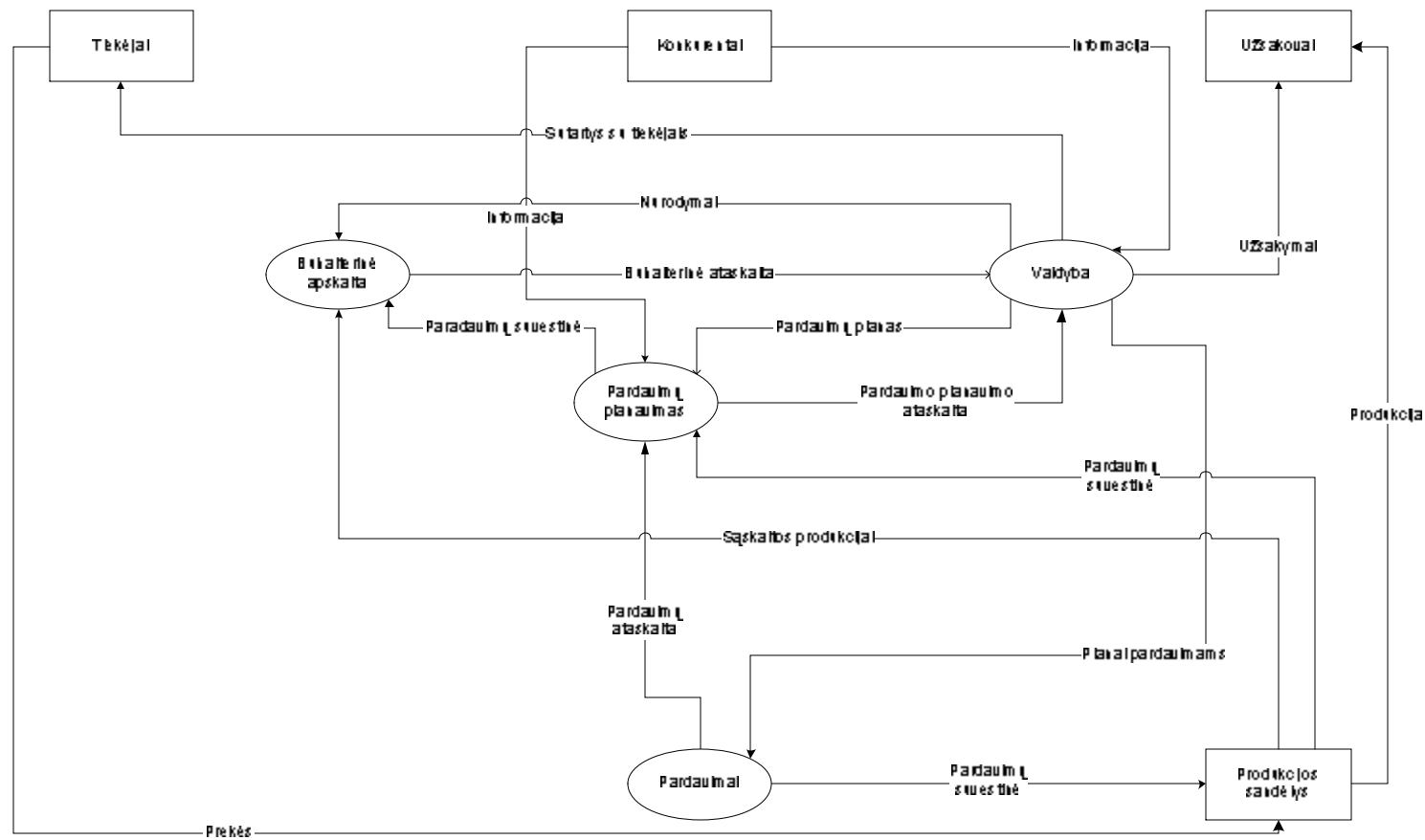
Duomenų saugykla – tai pasyvus duomenų saugotojas, neatliekantis jokių duomenų transformacijų.

Išorinis objektas tiekia sistemai reikiamą informaciją ir naudoja ją.

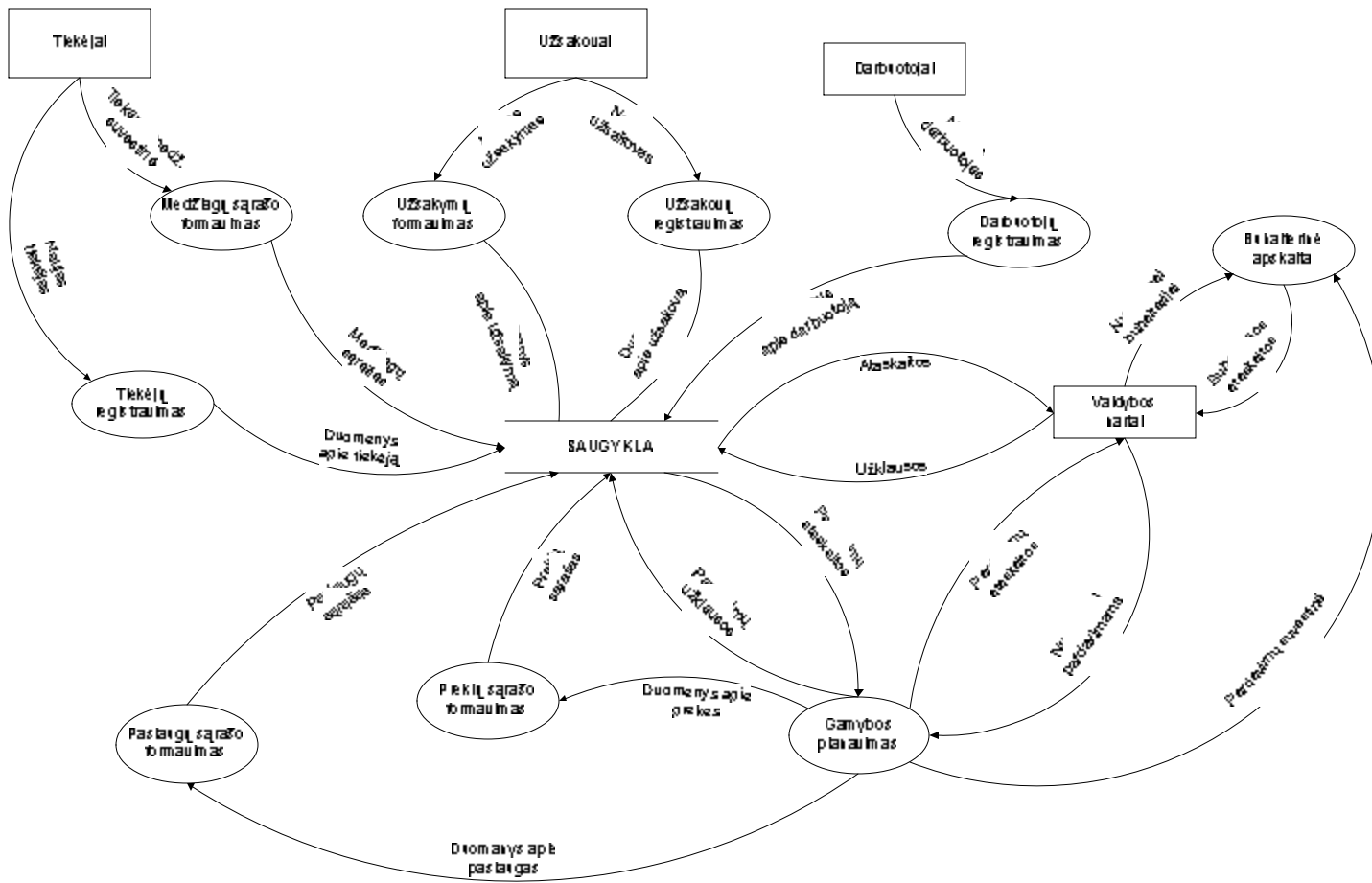
Pirmiausiai sukuriami aukščiausio lygmens DFD, kurioje visa analizuojama organizacija (t.y. visa veiklos sritis) žymima kaip vienintelis procesas, modeliuojamos išorinės organizacijos sąveikos su aplinka.

Toliau kuriama vienintelė nulinio lygmens DFD, kuri nurodo pagrindinius analizuojamos veiklos (organizacijos) procesus ir juos siejančius srautus. Po to dekomponuojamas kiekvienas nulinio lygmens DFD procesas, jiems sudaromos atskiros DFD, detalios aprašančios vidinius subprocesus ir jų sąveikas.

Pasinaudodami vidinių bei išorinių informacijos srautų analize sudarome bendrą Įmonės duomenų nulinio bei pirmojo lygio srautų diagramas.



3 pav. Nulinio lygio duomenų srautų diagrama



4 pav. Pirmojo lygio srautų diagrama.

### **2.3. Pasaulio bei Lietuvos literatūros šaltiniuose pateiktų sprendimų problemai spręsti lyginamoji analizė**

Pirmiausia ir paanalizuosime informacinės sistemos bei komponentinio modelio sąvokas.

#### **2.3.1. Bendras supratimas apie informacines sistemas**

Sistema paprastai vadinama tarpusavyje sąveikaujančių elementų visuma. Sistemoje yra svarbūs elementai ir ryšiai tarp jų. Kiekvienas sistemos elementas imamas kaip nagrinėjamu požiūriu nedalomas, t. y. elementarus. Tačiau savo ruožtu kiekvienas elementas gali susidėti iš smulkesnių vienetų. Kiekvienas toks sudėtinis elementas gali būti nagrinėjamas kaip sistema. Ryšiai gali tik nusakyti sąsajas tarp sistemos elementų ir kitų darinių. Tie ryšiai gali būti kryptingi – rodyti, kuris elementas nuo kurio priklauso.

Sistemos struktūrą lemia išskiriamų elementų ir autonominių jų junginių (kompleksų, posistemų) turinys, ryšiai tarp jų.

Didelę grupę sudaro sistemos, kurių elementai yra tam tikru būdu sutvarkyta informacija (informacijos rinkmenos) ir jos apdorojimo priemonės, arba kuriose yra sutvarkyti informaciniai ryšiai. Jos vadinamos informacinėmis sistemomis.

Sistemą galima analizuoti kaip tam tikrą darinį, turintį savo struktūrą ir gaunamą iš nagrinėjamos visumos pagal pasirinktus požymius. Šitokio subjektyvaus sistemos supratimo esmė: žmogus, pradėdamas nagrinėti objektą ar procesą, iš išorės aplinkos išskiria (ar pasirenka) tai, kas jam tuo metu yra reikalinga, ir numato jį dominančius ryšius tarp išskirtųjų elementų ar kitų darinių, taip pat tarp jų ir išorės.

Pati informacinės sistemos sąvoka susijusi su konkrečia žmogaus veikla ir jai reikalinga informacija. Ta informacija yra tam tikros realios srities ar situacijos vaizdas, jos informacinis modelis. Ją galima susirinkti sudarant situacijas ar organizuojant konkrečią tikslinę veiklą. Informacija paprastai yra laikoma žmogaus požiūriu papildomoje „atmintyje“ ir tai daroma taip, kad prireikus norimą jos dalį būtų galima greitai rasti, perdirbti ir pasinaudoti. Todėl informacinėms sistemoms yra svarbi informacijos laikymo terpė,

vadinama laikmena. Informacija joje rašoma sutarta kalba iš anksto numatytu būdu ir laikoma struktūrizuota.

### **2.3.2. Informacinių sistemų tipai**

Informacijos apdorojimo sistema skiriama tam tikros paskirties duomenų (Įvesties, apdorojimo, laikymo, išvesties ir valdymo) funkcijoms. Kiekviena tokia sistema turi turėti vieną ar daugiau kompiuterių ir jiems skirtos programinės Įrangos, naudojančios bendrą (dar vadinamą sistemas) atmintį visoms ar daliai programų, taip pat visiems ar daliai duomenų, reikalingų toms programoms vykdyti. Duomenų apdorojimo sistema veikia vykdant vartotojui reikalingas ar iš anksto numatytas ir užprogramuotas manipuliacijas su duomenimis: aritmetines ir logines operacijas, duomenų redagavimą, pateikimą vartotojui patogia forma, reikalingu laiku ir pan.

Bene paprasčiausios ir labiausiai paplitusios yra apskaitos duomenų apdorojimo sistemos. Apskaitos informacija paprastai apdorojama pagal nesudėtingus algoritmus. Tai daugiausia vienos ar kelių duomenų rinkmenų (duomenų failų, jų Įrašų) sujungimas, apdorojimas atliekant aritmetines operacijas, jų grupavimas, ir Įvairių žiniaraščių (pranešimų, ataskaitų) formavimas ir spausdinimas.

Organizacijoje vienas iš svarbesnių kompiuterizuojamų darbų yra apmokėjimo už darbą apskaita. Nors, pavyzdžiui, biudžetinėse organizacijose nebus didelės apmokėjimų už darbą Įvairovės, tačiau gali būti kompiuterizuojami pajamų mokesčių, socialinio draudimo, nedarbingumo pašalpų, atostogų, pensijų apskaičiavimai.

Raštvedybos informacinės sistemos skiriamos duomenims apie Įvairių tipų organizacijose cirkuliuojančius dokumentus kaupti, koreguoti ir ieškoti. Tai paprastai gaunamų, siunčiamų ir vidinių organizacijos dokumentų srautai, kurių registravimas, archyvavimas ir laikymas bei paieška ir tinkamas pateikimas vartotojui leidžia pereiti prie kokybiškesnio darbo su dokumentų srautais.

Organizacijose taip pat tikslinga kompiuterizuoti personalo tarnybų darbą. Šių informacinių sistemų paskirtis – informacijos apie darbuotojus kaupimas, laikymas bei

pateikimas vadovams, valdymo ir valstybinėms valdžios struktūroms priimtina ir patvirtinta forma.

Sprendimų rengimo sistema yra alternatyvų vertinimo, išrinkimo ir situacijų sprendimo modeliavimo priemonės. Tokiose sistemose turi būti realizuotos variantinių (alternatyvių) skaičiavimų ir kitos galimybės.

Ekspertinėms paslaugoms kuriamos ekspertinės sistemos. Kiekviena tokia sistema – tai kompleksas techninių, informacinių ir programinių priemonių, besiremiančių specialiomis duomenų bazėmis bei dirbtinio intelekto komponentais, leidžiantys palengvinti įvairių valdymo ir valdžios patarėjų darbą. Ekspertinė sistema turi teikti vartotojui patarimus, kuriuos paprastai gauna jis gauna iš atitinkamos srities specialistų ekspertų.

Bet kuriuo atveju, pradėdant darbą su programine įranga, turėtų būti fiksuoti bendrieji parametrai, galiojantys visiems vartotojams ir nekintantys vykstant darbui. Tačiau šiuolaikinės programinės priemonės turi leisti darbo vietas vartotojui parametrizuotis savo darbo vietą jam reikalingame vartotojo lygyje. Tai reiškia, kad nereikalingos funkcijos jam būtų neprieinamos arba dirbant su jomis duomenų skaičius optimizuotas iki jo vartojimui reikalingo lygio. Pavyzdžiui, kam reikia fiksuoti kiekviename dokumente prekybos vadybininką, jeigu tokių įmonėje nėra arba ši informacija nieko nedomins. Informacijos kiekis turi būti optimalus, jo turi būti tiek, kiek reikės vartotojui. Informacijos srautas, jo pateikimo formos ir prieinamumas prie jo turi būti paruošti, išbandyti ir patikrinti pradėdant apskaitos kompiuterizavimą.

Darbuotojo paruošimas atlikti jam deleguotas funkcijas ir operacijas turėtų būti atliktas prieš pradėdant dirbti su realiais duomenimis (dokumentais). Tuo būdu programinė įranga turi turėti galimybę, išbandžius visas operacijas ir atlikus apmokymą, išmesti visus dokumentinius įrašus iš duomenų bazės ir paruošti jas fiksuoti tikrus dokumentus.

### **2.3.3. Informacinės sistemos projektavimo etapai**

Yra fundamentalus skirtumas tarp mažos, skirtos asmeniniam naudojimui, programos kūrimo ir programinės įrangos kūrimo ar modifikavimo. Juk absurdas įsivaizduoti



elektronikos inžinierių, sėdintį prie stalo, pasirenkantį kai kuriuos komponentus, sujungiantį juos kartu, truputį pailsintį, sujungiantį dar kiek komponentų, pasikasantį galvą, išardantį dalį gautos schemos, perkomponentuojantį detalių išsidėstymą ir vėl lituojantį toliau. Tačiau tau yra tiksli analogija kaip daugelis programuotojų konstruoja savo programą. Nėra nei analizės, nei projektavimo, nei testavimo plano, tik kodavimas. Bet aukštos kokybės programinės įrangos produktų reikalauja techninių ir vadybinių įgūdžių, palyginamų su tradicinėmis inžinerinėmis disciplinomis.

Mažuose projektuose (1 – 2 programuotojai, 1 – 2 mėnesiai) pagrindinės problemos yra techninės prigimties, o didesniuose jau būtina vadybinė kontrolė ir koordinacija. Programinės įrangos projektavimas, gamyba yra žymiai platesnė sąvoka, apimanti analizę, projektavimą, kodavimą, testavimą, dokumentavimą ir eksploataciją, nei programavimas, kuris apima kodavimą ir testavimą. Tačiau programinės įrangos inžinierius būtinai turi turėti programuotojo įgūdžius.

Bendriausi programinės įrangos proceso modeliai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė.

<b>Programinės įrangos proceso modeliai</b>	<b>Pastabos</b>
Etapinis modelis.	Aiškiai atskirtos proceso veiklos.
Evoliucinis kūrimas.	Proceso veiklos persidengia.
Formalus sistemų kūrimas.	Matematinis sistemos modelis formaliai transformuojamas į realizaciją.
Kūrimas, pagrįstas pakartotiniu panaudojimu.	Sistema yra sukomplektuojama iš jau egzistuojančių komponentų.

Informacinių sistemų projektavimas – tai procesas, kuriuo apibrėžiama sistemos, jos techninės ir programinės įrangos architektūra, dalys, moduliai, duomenys ir jų sąveika, tenkinantys specifikuojamus reikalavimus. Informacinių sistemų aprašymo lygiai:

1. **Analizės lygis** (konceptinis projektavimas). Šiame etape identifikuojamos informacinės sistemos bazinės funkcijos. Pagrindinis dėmesys yra kreipiamas į tai, ką turi programinė įranga atlikti, ir apribojimus, prie kurių programinė įranga vykdyti savo funkcijas. Apsisprendimas, kaip tiksliai ji bus įdiegta, yra atidedamas iki kito etapo. Analizės etapo rezultatas yra reikalavimų specifikacija, kurioje yra aprašoma skaičiavimų aplinka, reikalaujamo funkcijos, apribojimai, išimčių apdorojimas, galimi pakeitimai ir modifikacijos bei priėmimo kriterijai.
2. **Loginio** (bendro) projektavimo etapas. Jame identifikuojami informacinės sistemos komponentai (funkcijos, duomenų bazės), nusakomi ryšiai tarp komponentų, programinės įrangos struktūra ir realizavimo etapo planas. Šis projektavimo etapas skirstomas į architektūrinį ir detalių projektavimą.
  - Architektūrinis projektavimas apima informacinės sistemos komponentų identifikavimą, jų suskaidymą į modulius ir abstrakčias duomenų struktūras, bei ryšių nustatymą tarp komponentų. Architektūrinio projektavimo rezultatas yra Architektūrinio projektavimo specifikacija.
  - Detalaus projektavimo etapo uždutis yra nustatyti, kaip visa tai atlikti. Jis apima turimos programinės įrangos pritaikymą, standartinių algoritmų modifikavimą, naujų algoritmų sudarymą, duomenų atvaizdavimo projektavimą. Detaliu projektavimo etapui didelę įtaką turi pasirinkta programavimo kalba. Detalaus projektavimo etapo rezultatas yra detalaus projektavimo etapo specifikacija.
3. **Realizavimo** etapas apima projektavimo specifikacijų pervedimą į išeities kodą, derinimą ir modulių testavimą. Realizavimo etapo rezultatas yra programos kodas.
4. **Testavimo** etapas susideda iš dviejų rūšių testavimo – integracijos testavimo ir priėmimo testavimo. Integracijos testavimo tikslas yra patikrinti programinę įrangą kaip visumą, o priėmimo testavimo – patikrinti, ar realizuota programinė įranga atitinka reikalavimų specifikaciją. Sistemos testavimo etapo rezultatas yra užsakovui perduoti tinkama programinė įranga.

5. **Eksplotacijos ir palaikymo** (vystymo) etapas apima klaidų taisymą, programinės įrangos tobulinimą bei pritaikymą prie naujos aplinkos.

Visų šių lygių lyginamoji analizė pateikiama 3 lentelėje.

3 Lentelė.

<b>Etapai</b>	<b>Darbo turinys</b>	<b>Objektai</b>
<b>Koncepcinis projektavimas (analizė)</b>		
1. Dalykinės srities turinio aprašymas.	Sričių, kurias reikia tobulinti ir valdymo organizavimo reikalavimų nustatymas.	Valdymo procesai ir procedūros.
2. Kompiuterizuojamų funkcijų nustatymas ir žodinis (prasminis) aprašymas.	Kompiuterizuojamų funkcijų ir informacinės sistemos parinkimas.	Informacinė sistema ir masinio realizavimo sistema.
<b>Bendras (loginis) projektavimas</b>		
3. Kompiuterizuojamų valdymo uždavinių – informacinės sistemos aprašymas vartotojų kalba.	Organizacijos pirminės ir antrinės ekonominės prasmės rezultatinis informacijos pranešimų bei jų formavimo ir pateikimo algoritmų (techninio proceso) parinkimas.	Valdymo informacijos ir jos apdorojimo sistemos.
4. Formalizuotas informacinės sistemos aprašymas.	Informacinės sistemos formulavimo aprašymas, informacinių modelių sudarymas, duomenų rinkmenų parinkimas, struktūros ir apdorojimo procesų aprašymas.	Valdymo uždavinių formulavimai, duomenų bazės, algoritmai.
<b>Detalus (fizinis) projektavimas (realizacija)</b>		
5. Duomenų apdorojimo algoritmų užrašymas programavimo kalba.	Pirminio duomenų apdorojimo realizavimo algoritmai, jų realizavimo metodai, ir konkrečios programos.	Programos, programų moduliai.
6. Kompiuterizuojamų procedūrų aprašymas vartotojų kalba.	Valdymo personalo autorizuotai vykdomų funkcijų geriausių informacinių, techninių variantų parinkimas ir aprašymas.	Valdymo funkcijos, duomenų srautai.
<b>Sistemos testavimas</b>		

7. Integracinis testavimas.	Informacinės sistemos, kaip visumos, patikrinimas ir testavimas.	Informacinė sistema, kaip visuma.
8. Priėmimo testavimas.	Informacinės sistemos patikrinimas, ar ji atitinka darbo pradžioje numatytą reikalavimų specifikaciją.	Reikalavimai. Vartotojui atiduoti paruošta programinė įranga.
Informacinės sistemos palaikymas ir vystymas		
9. Klaidos, tobulinimas.	Klaidų taisymas, programinės įrangos tobulinimas, pritaikymas prie naujos aplinkos.	Užsakovui jau atiduota ir eksploatuojama programinė įranga.

#### 2.3.4. Komponentinis modelis

Komponentas – tai sistemos (programos) dalių rinkinys, kuris gali būti suprantamas kaip viena visuma, atsakanti už konkrečią sistemos funkcionalumo dalį.

Komponentų išskyrimas ir apibrėžimas įgalina sukurti išsamią, aiškia ir lanksčią sistemos struktūrą. Sistemos išskaidymas į paprastesnes posistemes leidžia lengviau suvokti visą uždavinį. Sudėtingos sistemos kūrimas paverčiamas kelių paprastesnių uždavinių sprendimu. Išskirti komponentai gali būti panaudojami pakartotinai.

Informacinės sistemos projekto lygmens komponentai projektuojami pagal modeliu pagrįstą projektavimo paradigmą, kurioje komponentai paveldi aprašus iš veiklos proceso modelio. Informacinės sistemos komponentai turi būti visiškai save aprašantys. Tai reiškia, kad informacinės sistemos komponentas turi aiškiai apibrėžtą interfeisą ir atitinka nurodytą elgseną, bendrą visiems sistemos architektūros vidaus komponentams. [Pakalnickis V., Gudas S., Garšva G. Informacijos sistemos ir duomenų bazės. Kaunas, 2003. 309 p.]

Komponentinio projektavimo metodas aprašo architektūrinio informacinės sistemos projektavimo etapą, kuriame identifikuojami informacinės sistemos projekto komponentai ir jų sąsajos (interfeisai).

Komponentinio projektavimo požiūriu informacinės sistemos projekto komponentai yra skirstomi į:

- vartotojo sąsajos komponentus (menui, ekrano formos, ataskaitos);
- duomenų komponentus (duomenų bazėse ar duomenų saugykloje talpinami informacijos vienetai);
- funkcinis komponentus (skaičiavimai ir taikomųjų uždavinių logika).

Komponentas yra projektuojamos informacinės sistemos dalis. Komponentas turi dvi aiškiai atskirtas dalis: sąsają ir funkcionalumą. Per sąsają komponentas sąveikauja su aplinka, su kitais komponentais. O funkcionalumas aprašo ką komponentas daro ar kaip jis yra sudarytas.

Komponentas gali būti sudarytas iš kitų komponentų.

Komponentai dar skirstomi į bendrinis komponentus (apimančius visos panašių komponentų klasės (šėimos) konkrečias savybes) , bei į egzempliorius, turinčius griežtai suformuotas konkrečias savybes.

Egzemplioriai gaunami iš bendrinių komponentų, sukonkrečius jų savybes ir funkcijas.

Bendrinio komponento modelis yra nagrinėjamas dviem aspektais: funkcinis ir architektūrinis.

Funkcinis bendrinio komponento modelis sudaro bendrinę sąsają ir bendrinis funkcionalumas. Reikia griežtai skirti sąsają ir funkcionalumą, nes tada galima paslėpti realizacijos detales nuo vartotojo ir šitaip pakelti abstrakcijos lygmenį.

Architektūrinis komponento modelis apima monolitinę (funkcionalumas aprašomas viename monolitiniame funkciname bloke) ir hierarchinę architektūrą. Hierarchinis architektūros modelis leidžia sukomponuoti sudėtingą bendrinį komponentą iš kelių dalių, kurios savo ruožtu gali turėti hierarchinius arba monolitinius architektūros modelius. Svarbu sukurti lanksčią architektūrą: kai kurie komponentai gali būti pakartotinai panaudoti.

Norint iš bendrinio komponento gauti egzempliorius, reikia per sąsają perduotus reikalavimus paversti matavimais ir jiems priskirti reikšmių sritis.

Bendrinio komponento projektavimo apibendrinimo mechanizmai:

1. platinimas (apibendrinti bendrinį komponentą išplečiant taikymo sritį);
2. siaurinimas (bendrinio komponento vartojimo sritis išplečiama mažinant funkcionalumą);
3. izoliavimas (visą bendrinį komponentą galima skaidyti į keletą paprastesnių komponentų, kuria ne tokie sudėtingi);
4. konfigūravimas (vietoj vieno sudėtingo, atitinkančio visus reikalavimus geriau sukurti aibę mažesnių, kurie gali būti tarpusavyje konfigūruojami).

Toliau, detalaus projektavimo etape, komponentai turi būti specifikuojami, parengiant projektą informacinės sistemos programinės įrangos generavimui.

Daugiausiai sunkumų sukelia objektai ir ryšiai tarp jų. Jei objektas neturi bendrų ryšių, reiktų jį išskirti kaip atskirą modelį. Iš principo, reikia optimizuoti objektų ir ryšių tarp jų skaičių, tai yra neišskaidyti sistemos į per daug komponentų, tačiau tuo pačiu, jei bus per mažai komponentų, bus painūs ryšiai, o ir pats ryšys per daug sudėtingas ir daugialypis.

### 2.3.5. Panašių sistemų analizė

“**Pragma**” – daugiavartotojiška sistema, skirta apskaitai tvarkyti Įmonėse, užsiimančiose didmenine ir mažmenine prekyba, paslaugų teikimu, nesudėtinga prekyba .

“**Agnum**” – kompiuterizuota finansinės apskaitos sistema.

Abiejų programų pagrindinės funkcijos ir paskirtis yra labai panašios:

- Atsargų apskaitos galimybės,
- Pirkimų, pardavimų, grąžinimų, apmokėjimų registravimo galimybės,
- Gamybos apskaitos galimybės,
- Finansinės ir mokestinės atskaitomybės paruošimas,
- Darbo užmokesčio apskaičiavimo funkcijos,
- Ilgalaikio turto apskaitos funkcijos,
- Įmonės pirminių dokumentų paruošimo funkcijos.

“**Pragma**” ir “**Agnum**” yra finansinės (buhalterinės) apskaitos sistemos.

Sukurta sistema nebus buhalterinės apskaitos programa. Nauja sistema skirsis nuo anksčiau minėtų tuo, kad bus pritaikyta konkrečios specializacijos Įmonių veiklai automatizuoti, patogi vartotojui, nereiks išankstinių žinių norint pradėti dirbti su programa. Vieną kartą Įvedus duomenis, jie bus panaudojami analitinėms ataskaitoms formuoti. Prekių likučiai bei pirkimo apimtys bus pateikiamos grafiškai. Sistema suteiks galimybę sudaryti Įmonės vidinius patvirtinamuosius pirminius dokumentus, kurie turi būti taip pat bus atliekami visi reikalingi automatiniai skaičiavimai.

## 2.4. Projekto tikslas ir jo pagrindimas, kokybės kriterijų apibrėžimas

Projekto tikslas pasinaudojant komponentiniu Informacinės sistemos kūrimo modeliu sukurti Informacinę sistemą. Pasirinktai firmai kompiuterizuojant užsakymo priėmimo, konkurentų analizės, klientų informacijos, sandėliavimo etapus. Etapai apima užsakymų registravimą, informacijos apie užsakovus, gaminius, medžiagas, jų tiekėjus ir paslaugas, apdorojimą, ataskaitų formavimą, sąskaitų išrašymą. Reikia kompiuterizuoti informacijos

suvedimą apie užsakovus, jų pageidaujamus užsakymus, apie produkcijos kiekį sandėliuose, atliekamas paslaugas ir jų kainas, apie užsakytą produkciją ar paslaugas. Vartotojai kelia reikalavimus, kad sistema turėtų duomenų saugyklą, iš kurios duomenys lengvai būtų perduodami iš vieno proceso etapo į kitą vietinio tinklo pagalba.

Pagrindiniai mano informacinės sistemos kokybės kriterijai:

- Komponentų panaudojumas kuriant kitas informacines sistemas.
- Lengvai perprantama vartotojo sąsaja. (Turi būti padarytas vartotojo sąsajos komponentas, kuris vėliau bus naudojamas kuriant kitas informacines sistemas)
- Sistema turi nepriklausyti nuo naudojamos DBVS. T.y. turi būti padarytas komponentas kurį pasikeitus duomenų bazių valdymo sistemai bus galima pakeisti kitu, neperrašant visos informacinės sistemos.
- Grafinis duomenų atvaizdavimas bei įvairių ataskaitų generatorius.
- Padidinti firmos darbuotojų našumą.



## 2.5. Kompiuterizuojamos sistemos varianto parinkimas

Numatoma kompiuterizuoti tokius procesus:

- Prekių „judėjimo“ procesai: užsakymai, pardavimai, sandėliavimas.
- Informacijos apie klientus kaupimas bei analizės priemonės.
- Informacijos apie konkurentus kaupimas bei analizė priemonės.

Informacinės sistemos sukūrimui ir procesų kompiuterizavimui bus naudojami programiniai paketai Visual Basic 6.0 Microsoft Visio 2000, Microsoft Access 2000 .

Projektavimas atliekamas Microsoft Visio 2000 pagalba, o duomenų bazei valdyti bei atlikti įvairias operacijas bus naudojama DBVS Microsoft Access 2000. Visual Basic 6.0 naudojama pačiai informacinei sistemai suprogramuoti. Programuojama bus komponentiškai.

Microsoft Visio 2000 pasirinkta todėl, kad suprojektavus duomenų bazės schemą su šia programa, ją lengvai galima konvertuoti į kitų DBVS aplinką, čia yra specialūs moduliai kurti įvairioms diagramoms, kurios turi ryšius su kitomis programomis, ir gali būti panaudotos norint detaliau nagrinėti organizacijos veiklą ir tobulinti jau sukurtą IS. Šiame darbe bus panaudotas specialus modelis “Data Flow Model Diagram” duomenų srautų diagramos kūrimui (DSD). Ši diagrama naudojama tam, kad galima būtų smulkiai išsiaiškinti organizacijos kompiuterizuojamas funkcijas, kokių informacinių srautų reikia, kad ta funkcija galėtų vykti, kas turi pateikti konkrečius duomenis, kam ta informacija bus reikalinga ir kur bus saugomi atitinkami duomenys, kokių reikės lentelių kuriamoje duomenų bazėje.

Microsoft Access 2000 projektavimui pasirinkta, nes tai gana paprasta DBVS. Jos pagalba sukurtos programos vartotojui nereikia turėti papildomų žinių, kad jis galėtų naudotis programa. Šiuo metu daugelyje Lietuvos organizacijų, kurių veikla nors kiek kompiuterizuota, personaliniuose kompiuteriuose yra įdiegta Microsoft kompanijos programinis paketas Microsoft Office, kurios dalimi ir yra Microsoft Access. Microsoft Access 2000 nedaug skiriasi nuo savo ankstesnių versijų, todėl dirbusiems su senesnėmis versijomis neturėtų kilti sunkumų susiduriant su šia versija.

## 2.6. Analizės išvados

Analizės dalyje aprašyta tyrimo sritis, objektas bei esamos problemos, atlikta informacijos srautų analizė, taip pat suformuotos duomenų srautų diagramos. Suformuoti projekto tikslai bei apibrėžti kokybės kriterijai. Nuspėsta daryti komponentinę informacinę sistemą išskiriant 3 komponentus:

- vartotojo sąsajos komponentus (menu, ekrano formos, ataskaitos);
- duomenų komponentus (duomenų bazėse ar duomenų saugykloje talpinami informacijos vienetai);
- funkcinius komponentus (skaičiavimai ir taikomųjų uždavinių logika).

### 3. Projekto dalis

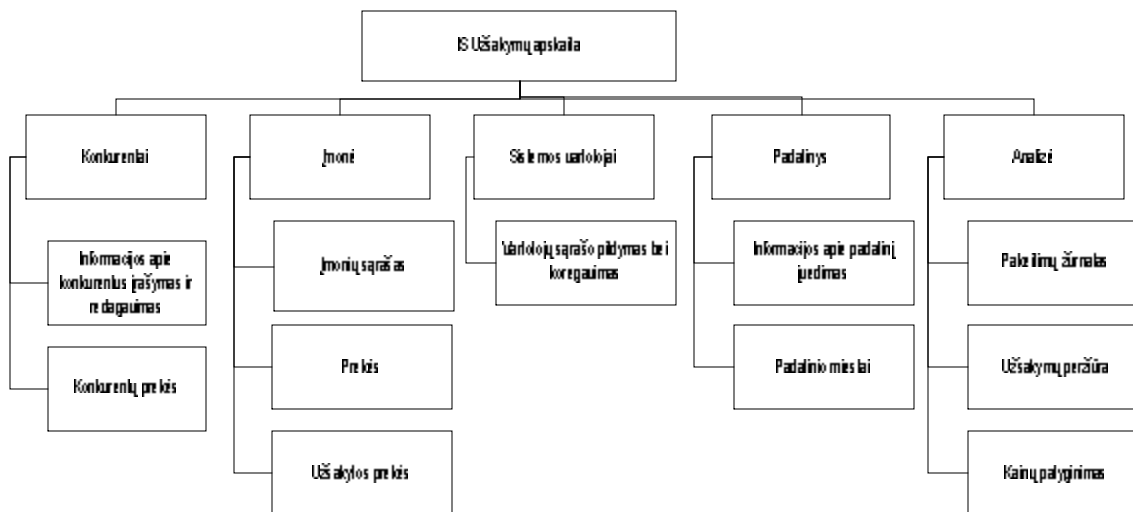
#### 3.1. Techninė užduotis

Projekto užduotis pasinaudojant komponentiniu Informacinės sistemos kūrimo modeliu sukurti Informacinę sistemą. Pasirinktai firmai kompiuterizuojant užsakymo priėmimo, konkurentų analizės, klientų informacijos, sandėliavimo etapus. Etapai apima užsakymų registravimą, informacijos apie užsakovus, gaminius, medžiagas, jų tiekėjus ir paslaugas, apdorojimą, ataskaitų formavimą, sąskaitų išrašymą. Reikia kompiuterizuoti informacijos suvedimą apie užsakovus, jų pageidaujamus užsakymus, apie produkcijos kieki sandėliuose, atliekamas paslaugas ir jų kainas, apie užsakytą produkciją ar paslaugas. Vartotojai kelia reikalavimus, kad sistema turėtų duomenų saugyklą, iš kurios duomenys lengvai būtų perduodami iš vieno proceso etapo į kitą vietinio tinklo pagalba.

#### 3.2. Reikalavimų modelis

##### 3.2.1. Kompiuterizuojamų funkcijų hierarchija

Kokios organizacijoje atliekamos funkcijos bus kompiuterizuojamos matome sekančiame 5 paveiksle:



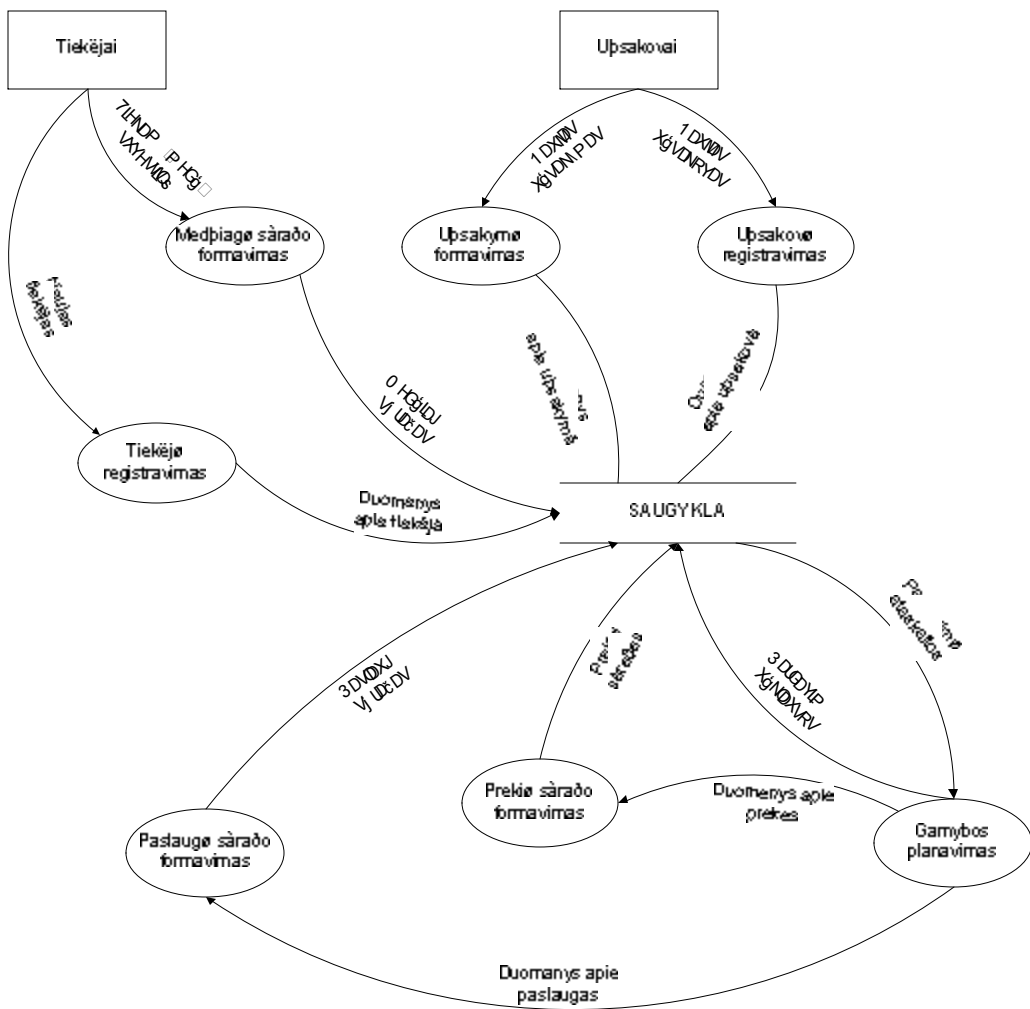
5. Pav. Kompiuterizuojamų funkcijų hierarchija.

Numatoma realizuoti tokias funkcijas:

- Informacijos apie konkurentus Įrašymas ir redagavimas – konkurentų inicialai, direktorius, nuoroda Įprekių lentelę.
- Konkurentų prekės – sąrašas prekių su kainomis.
- Įmonių sąrašas – klientų bei tiekimo Įmonių sąrašas.
- Prekės – prekių sąrašas esančių sandėlyje, bei prekyboje.
- Užsakytos prekės – sąrašas užsakytų bei jau nupirktų prekių.
- Sistemos vartotojų pildymas bei redagavimas.
- Informacijos apie Įmonės padalinį Įvedimas. Naudojamas ataskaitose.
- Pakeitimų žurnalas – pasikeitimai sandėlyje.
- Užsakymų peržiūra – aktyvių arba dar neĮvykdytų užsakymų peržiūra.
- Kainų palyginimas – lygina prekių kainas su atitinkamomis konkurentų kainomis.

### **3.2.2. Kompiuterizuojamos sistemos duomenų srautų diagrama**

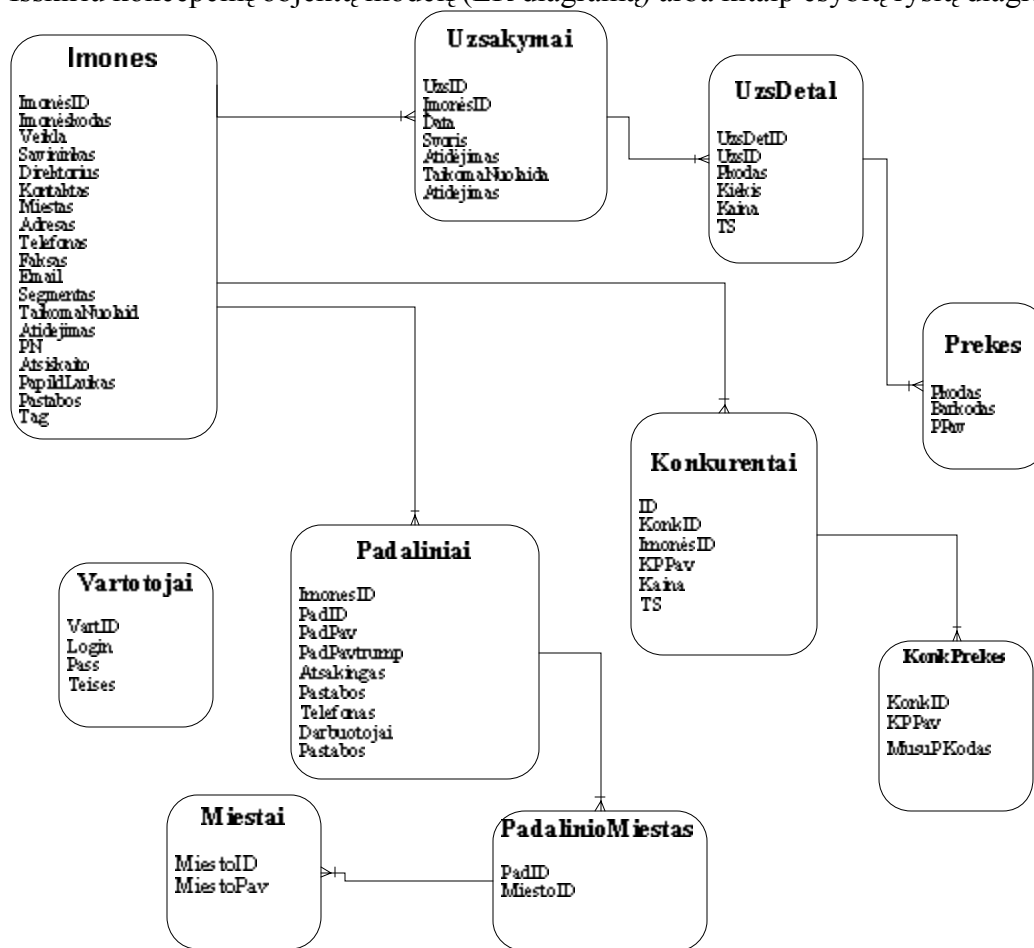
Iš analizės dalyje atliktos duomenų srautų diagramos išskiriu kompiuterizuojamus duomenų srautus, kad vėliau galėčiau susiprojektuoti koncepcinių objektų modelį, o iš jo duomenų bazę. Tai bus mano duomenų bazės komponentas, pagal jį taip pat išskirsiu funkcinę dalį t.y. būtent kokias funkcijas atliks mano informacinė sistema kad galėčiau išskirti funkcinį komponentą. Kompiuterizuojamos sistemos duomenų srautų diagramą pavaizduoju 6 paveiksle.



6. pav. Kompiuterizuojamos sistemos duomenų srautų diagrama

### 3.2.3. Konceptinis objektų modelis (ER diagramos)

Išskiriu koncepcinį objektų modelį (ER diagramą) arba kitaip esybių ryšių diagramą.



7 pav. ER diagrama

### 3.2.4. Vartotojo interfeiso modelis

Kuriamos IS vartotojai bus visi darbuotojai, net ir tie kurie tiesiogiai nedalyvaus pardavimų procese. Ja naudosis vadybininkai, valdybos nariai, užsakymų skyrius, užsakymų vykdytojai ir pan.

Reikalavimai vartotojo sąsajai (kuriamos sistemos išoriniam vaizdui):

- Lengvai skaitoma sąsaja – kad vartotojui nereikėtų turėti daug Igdžių priprantant dirbti su sistema, reikalingas minimalus kompiuterinis raštingumas.
- Paprastas panaudojimas – kad nebūtų sudėtinga naudoti; paspartintų, bei palengvintų medikų bei stenografisčių darbo eigą.
- Atitinkantis kitus vartotojo naudojamus produktus. Kitų muzikinių programų pavyzdžio tipu sukurta sąsaja garso Irašymui bei atkūrimui.
- Profesionali išvaizda – nesudėtinga, akcentuojanti pagrindinius dalykus, kuriuos galima atlikti; Taip pat neperkrauta Ivairiom spalvom , dalykiška, panaši I kitu kompiuterinių sistemų sąsajas.
- NeIkyri sąsaja - nereikalaujanti pastoviai ką nors kelis kartus patvirtinti.

### 3.2.5. Reikalavimai sistemos funkcionalumui

Informacinės sistemos paskirtis yra fiksuoti tam tikrus Irašus, juos saugoti, prireikus surasti reikiamą Irašą duomenų bazėje, leisti koreguoti ar pašalinti tam tikrus Irašus.

Programa turės trijų tipų vartotojus (apibendrintai vadinamus tiekimo skyrius, pardavimų skyrius bei planavimo skyrius), kurių atliekamos funkcijos skiriasi. Tad turi būti apsauga nuo (atsitiktinio ar piktybiško) bandymo atlikti tas funkcijas, kurias atlikti neturi teisės.

Planavimo skyrius yra atsakingas už produkcijos asortimento sudarymą. Jis turi turėti galimybę papildyti produkcijos asortimentą, išbraukti iš jo nebeparduodamus produktus, taip pat koreguoti informaciją apie produktą (pavyzdžiui, vieneto kainą). Turi būti Igyvendinta ir produkto paieškos funkcija.

Pardavimų skyrius yra atsakingas už pirkėjų duomenų bazę, tad turi turėti galimybę Itraukti naują pirkėją, pašalinti jau nebereikalingą, bei koreguoti jau Itraukto pirkėjo

duomenis. Jis taip pat yra atsakingas už informacijos apie sudarytus kontraktus kaupimą, saugojimą. Kadangi pardavimų skyrius turi žinoti, ką pardavinėja, tai turi turėti galimybę ieškoti informacijos produkcijos asortimento duomenų bazėje.

Tiekimo skyrius yra atsakingas už tiekėjų duomenų bazę, tad turi turėti galimybę ištraukti naują tiekėją, pašalinti jau nebereikalingą, bei koreguoti jau ištraukto tiekėjo duomenis. Jis taip pat yra atsakingas už informacijos apie sudarytus kontraktus kaupimą, saugojimą.

Programa turi veikti Windows XP ar Windows 2000 operacinėse sistemose.

### 3.3. Sistemos projektas

#### 3.3.1. Informacinės įrangos projektas

##### 3.3.1.1. Įėjimo informacijos aprašymas

4 lentelė

Eil. Nr.	Srauto pavadinimas	Pateikimo forma	Šaltinis	Periodiškumas	Formos pvz.
1.	Padalinio informacija	Raštu	Vadovas	Susikūrus padaliniui	Laisva forma
2.	Padalinio miestai	Raštu	Vadovas	Susikūrus padaliniui naujame mieste	Laisva forma
3.	Įmonių sąrašas	Žodžiu bei raštu	Vadybininkai	Kelis kartus per dieną	Laisva forma
4.	Prekės	Raštu, žodžiu	Vadybininkai sandėlio darbuotojai	Kelis kartus per dieną	Laisva forma
5.	Pardavimai	Raštu	Vadybininkai, pardavimo skyrius	Kelis kartus per dieną	Laisva forma
6.	Informacija apie klientus	Žodžiu	Vadybininkai pardavimo skyrius	Kelis kartus per dieną	_____
7.	Konkurentai	Žodžiu	Pardavimų vadybininkas	Kiekvieną savaitę	_____
8.	Kainų pasikeitimai	Raštu, žodžiu	Vadybininkai	Nuo 0 iki 3 kartų per mėnesį	Laisva forma



### 3.3.1.2. Rezultatinės informacijos aprašymas

5 lentelė

Eil. Nr.	Išvedamos informacijos srauto pavadinimas	Pateikimo forma	Vartotojas	Periodiškumas
1	Informacija apie konkurentus	Peržiūrėjimui pateikiama ekrane ir spausdinama	Vadovai bei pardavimų planavimo padalinys	Kelis kartus mėnesį
2	Sutartys su tiekėjais	Peržiūrėjimui pateikiama ekrane ir spausdinama	Vadovai bei pardavimų planavimo padalinys	Kelis kartus per savaitę
3	Pardavimų ataskaita	Peržiūrėjimui pateikiama ekrane ir spausdinama	Vadovai, pardavimų planavimo padalinys, Pardavimų padalinys	Kelis kartus per savaitę
4	Pardavimo planavimo ataskaita	Peržiūrėjimui pateikiama ekrane ir spausdinama	Vadovai bei pardavimų planavimo padalinys	Kelis kartus mėnesį
5	Ataskaita apie medžiagų likučius	Peržiūrėjimui pateikiama ekrane ir spausdinama	Pardavimų skyrius, Sandėlininkas	Kelis kartus per dieną
6	Užsakymai	Peržiūrėjimui pateikiama ekrane ir spausdinama	Vadovai, Firmos vadovas, Pardavimų planavimas	Kelis kartus per savaitę
7	Prekių kainininkas	Peržiūrėjimui pateikiama ekrane	Vadovai, Pardavimų planavimas, Pardavimų skyrius	Prireikus
8	Planai pardavimams	Peržiūrėjimui pateikiama ekrane	Vadovai, Pardavimų planavimas	Prireikus

### 3.3.1.3. Duomenų bazės projektas

Projektuojamai informacinei sistemai suprojektuojama duomenų bazė, kurią sudaro tokios pagrindinės lentelės: Imones, Užsakymai, Uzdetal, Padaliniai, PadalinioMiestas, Miestai, Konkurentai, KonkPrekes, Vartotojai, Prekes.

DB lentelė "Imones"

Paskirtis: Saugoti duomenims apie užsakovą

Pirminis raktas: ImonesID

6 lentelė

<b>Lauko pavadinimas</b>	<b>Tipas</b>	<b>Būtinas</b>	<b>Aprašymas</b>
ImonesID	Long Integer	TAIP	Įmonės identifikacinis numeris
Imoneskodas	Text	TAIP	Įmonės kodas
Veikla	Text	TAIP	Įmonės veiklos pobūdis
Savininkas	Text	TAIP	Įmonės savininkas / akcininkai
Direktorius	Text	TAIP	Įmonės direktorius
Kontaktas	Text	TAIP	Kontaktinis asmuo
Miestas	Text	TAIP	Miestas/rajonas
Adresas	Text	TAIP	Įmonės pilnas adresas
Telefonas	Text	TAIP	Įmonės telefono numeris
Faksas	Text	TAIP	Įmonės fakso numeris
Email	Text	TAIP	Elektroninio pašto dėžės adresas
Segmentas	Text	TAIP	Įmonės segmentas
TaikomaNuolaid	Number	TAIP	Nuolaida taikoma šiai monės
Atidėjimas	Text	TAIP	Mokėjimo atidėjimas
PN	Text	TAIP	Požymis, ar Įmonė perka ("P"), ar neperka ("N") produkciją.
Atsiskaito	Text	TAIP	Požymis apie Įmonės atsiskaitymą
Papild.Laukas	Text	TAIP	Papildomas laukas požymiui
Pastabos	Text	TAIP	Papildoma infomacija apie Įmonę
Tag	Text	TAIP	Pagalbinis laukas.

DB lentelē "Uzsakymai"

Paskirtis: Saugoti informacijai apie uzsakymus

Pirminis raktas: UzsID

7  
lentelē

Lauko pavadinimas	Tipas	Būtinās	Aprašymas
UzsID	Long Integer	TAIP	Uzsakymo identifikatorius
ImonesID	Number	TAIP	Īmonēs identifikatorius
Data	Date	TAIP	Uzsakymo data
Svoris	Number	TAIP	Uzsakymo prekiū bendras svoris
Atidejimas	Text	TAIP	Uzsakymo apmokējimo atidējimas
Taikoma nuolaida	Number	TAIP	Taikoma nuolaida

DB lentelē "Uzdetal"

Paskirtis: Saugoti duomenims apie uzsakytas prekes

Pirminis raktas:

8  
lentelē

Lauko pavadinimas	Tipas	Būtinās	Aprašymas
UzsDetID	Long Integer	TAIP	Identifikatorius
UzsID	Long Integer	TAIP	Identifikatorius
Pkodas	Number	TAIP	Prekēs kodas
Kiekis	Number	TAIP	Uzsakytū prekiū kiekis
Kaina	Curency	TAIP	Uzsakytū prekiū kiekis
TS	Date	TAIP	

DB lentelē "Padalinai"

Paskirtis: Saugoti duomenims apie uzsakytas prekes

Pirminis raktas: PadID

9  
lentelė

Lauko pavadinimas	Tipas	Būtinas	Aprašymas
PadID	Long Integer	NE	Identifikatorius
PadPav	Long Integer	TAIP	Padalinio pavadinimas
PadPavtrump	Text	TAIP	Trumpas padalinio pavadinimas
Atsakingas	Text	TAIP	Atsakingas žmogus padalinyje
Pastabos	Text	TAIP	Informacija apie darbuotoją
Telefonas	Number	TAIP	Telefono numeris
Darbuotojai	Text	TAIP	Darbuotojai

DB lentelė "PadalinioMiestas"

Paskirtis: Padalinių miestams saugoti

Pirminis raktas:PadID

10 lentelė

Lauko pavadinimas	Tipas	Būtinas	Aprašymas
PadID	Number	TAIP	Padalinio ID
MiestoID	Text	TAIP	Miesto kodas

DB lentelė "Miestai"

Paskirtis: Miestų pavadinimas saugoti

Pirminis raktas:MiestoID

11 lentelė

Lauko pavadinimas	Tipas	Būtinas	Aprašymas
MiestoID	Number	TAIP	Miesto identifikatorius
MiestoPav	Text	TAIP	Miesto pavadinimas

DB lentelė "Konkurentai"

Paskirtis: Konkuruojančioms Įmonėms saugoti

Pirminis raktas: MiestoID

12 lentelė

Lauko pavadinimas	Tipas	Būtinas	Aprašymas
KonkID	Number	TAIP	Konkurentas
ImonesID	Number	TAIP	Įmonė (klientas)
KPPav	Text	TAIP	Prekės pavadinimas
Kaina	Curency	TAIP	Prekės kaina
TS	Date	TAIP	TimeStamp laukas naudojamas sinchronizuojant

DB lentelė "KonkPrekes"

Paskirtis: Duomenims apie konkurentu prekes saugoti

Pirminis raktas: KPPav

13 lentelė

Lauko pavadinimas	Tipas	Būtinas	Aprašymas
KPPAV	Number	TAIP	Konkurentas
ImonesID	Number	TAIP	Įmonė (klientas) identifikatorius

DB lentelė "Vartotojai"

Paskirtis: Visi sistemos vartotojai

Pirminis raktas: VartID

14 lentelė

Lauko pavadinimas	Tipas	Būtinas	Aprašymas
VartID	Long Integer	TAIP	Identifikatorius
Login	Text	TAIP	Prisijungimo vardas
Pass	Text	TAIP	Slaptažodis
Teises	Text	TAIP	Vartotojo teisės, skiriami 3 vartojų tipai: skaityti rašyti ir administruoti.

DB lentelė "Prekes"

Paskirtis: Parduodamos produkcijos sąrašas ir duomenys

Pirminis raktas: Pkodas

15 lentelė

Lauko pavadinimas	Tipas	Būtinas	Aprašymas
Pkodas	Text	TAIP	Prekės kodas
Barkodas	Text	TAIP	Prekės barkodas
PPav	Text	TAIP	Prekės pavadinimas
Svoris	Number	TAIP	Prekės vienetų svoris

### 3.3.2. Programinės įrangos projektas

#### 3.3.2.1. Sistemos architektūrinis aprašymas

Lentelėje pateikiama programoje naudojamų formų ir jų subformų sąrašas, taip pat programos lentelės, kurios pildomos per atitinkamas formas ar subformas bei komentaras, kuris patikslina kitus lentelėje pateikiamus duomenis.

16 lentelė

Eil. Nr.	Formos ir subformos	Lentelės pavadinimas	Komentaras
1	Įmonių sąrašas	Įmonės	Forma skirta duomenų apie įmones įvedimui, koregavimui, peržiūrai.
2	Prekės	Prekes	Forma skirta duomenų apie prekes įvedimui, koregavimui, peržiūrai.
3	Konkurentai	Konkurentai	Forma skirta duomenų apie konkurentus įvedimui, koregavimui, peržiūrai.
4	Miestai	Miestai	Forma skirta miestų įvedimui, koregavimui, peržiūrai.
5.	Pakeitimų žurnalas	Uzsakymai, UzsDetal	Forma skirta įmonės veiklos analizei stebėti.
6.	Užsakymų peržiūra	UzsDetal, Prekes	Forma skirta įmonės užsakymams įvesti, koreguoti., peržiūrėti.
7.	Kainų palyginimas	KonkPrekes, Prekes	Forma skirta prekių kainų palyginimui tarp firmos ir žinomų konkurentų.

### 3.3.2.2. Programinės aplinkos aprašymas

Kad programa veiktų, vartotojo kompiuteryje turi būti instaliuota operacinė sistema *Windows 2000 arba Windows XP* , *Microsoft Office 2000 profesional* ir duomenų bazių valdymo sistema *Microsoft Access 2000* .

Norint toliau plėsti sukurtą IS bei sudaryti daugiau organizacijos modelių įvairiais pjūviais, galima naudoti *Microsoft Visio 2000* .

### 3.3.2.3. Sistemos naudojimo instrukcija

Darbo su sistema pradžia:

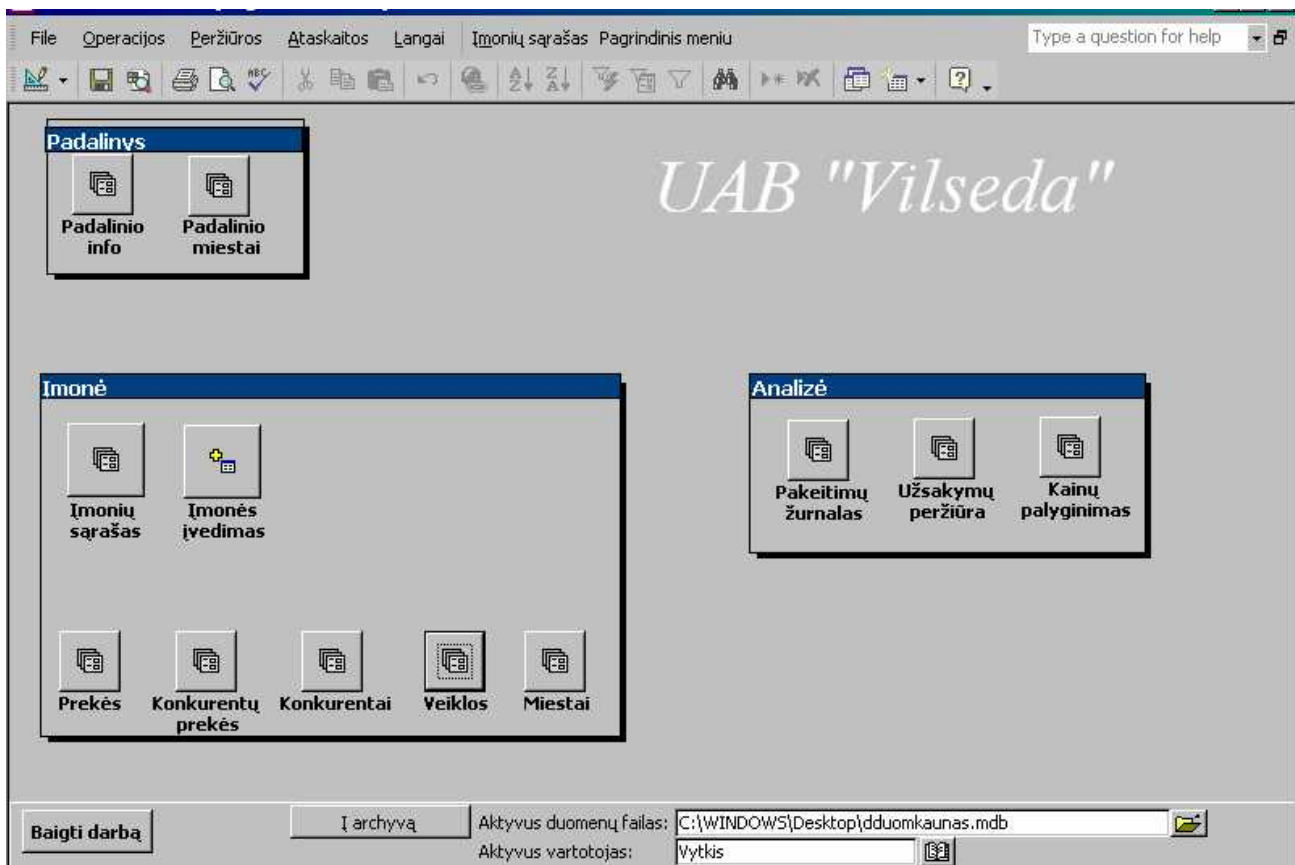
Norėdami pradėti darbą su sistema susiraskite programos vykdomąjį failą *DkcliprogXPv\_8.mdb* ir du kartus spragtelėję kairiu pelės klavišu jį paleiskite.

Įveskite savo prisijungimo vardą ir slaptažodį.



8 pav. Prisijungimas

Paspaudus OK atsidarys pagrindinis programos langas:



9 pav. Pagrindinis programos langas

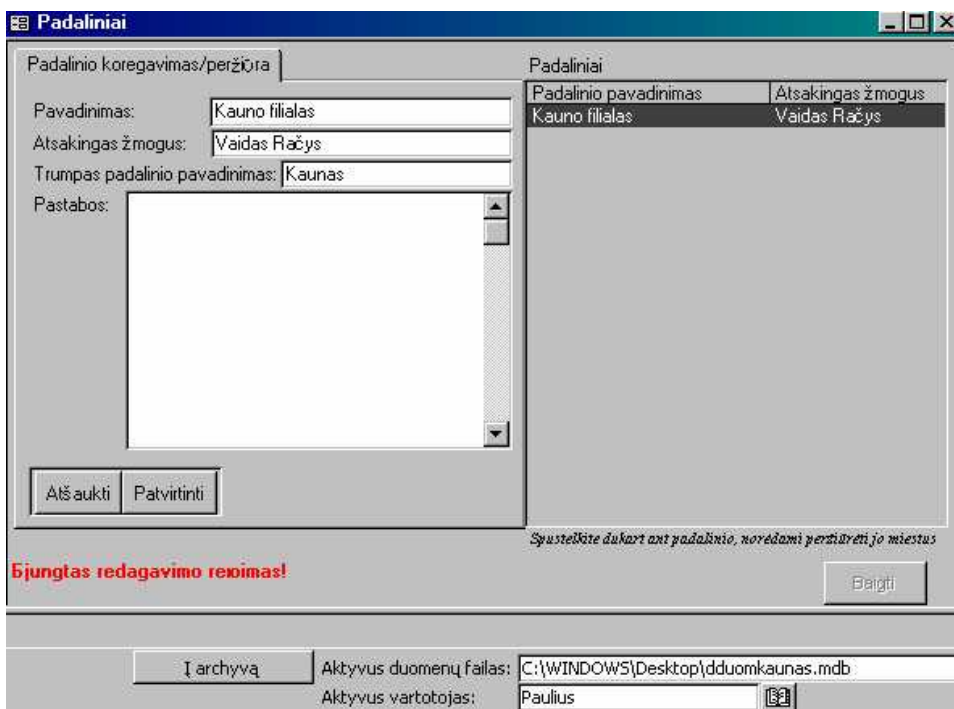
Pagrindiniame lange matome tris darbo zonas:

- Padalinys – šioje dalyje įvedame duomenis apie konkretų Įmonės padalinį su kuriuo dirbsime.
- Įmonė – šioje dalyje įvedamos Įmonės, prekės, konkurentų prekės, konkurentai bei miestai
- Analizė – šioje dalyje analizuojama turimą informaciją, galime peržiūrėti pasikeitimų žurnalą, peržiūrėti užsakymus bei palyginti mūsų Įmonės kainas su konkurentų kainomis.

Informacijos apie padalinį peržiūra:

Paspauskite mygtuką “Padalinio info” atsidariusiame lange rasite informacija apie padalinį:

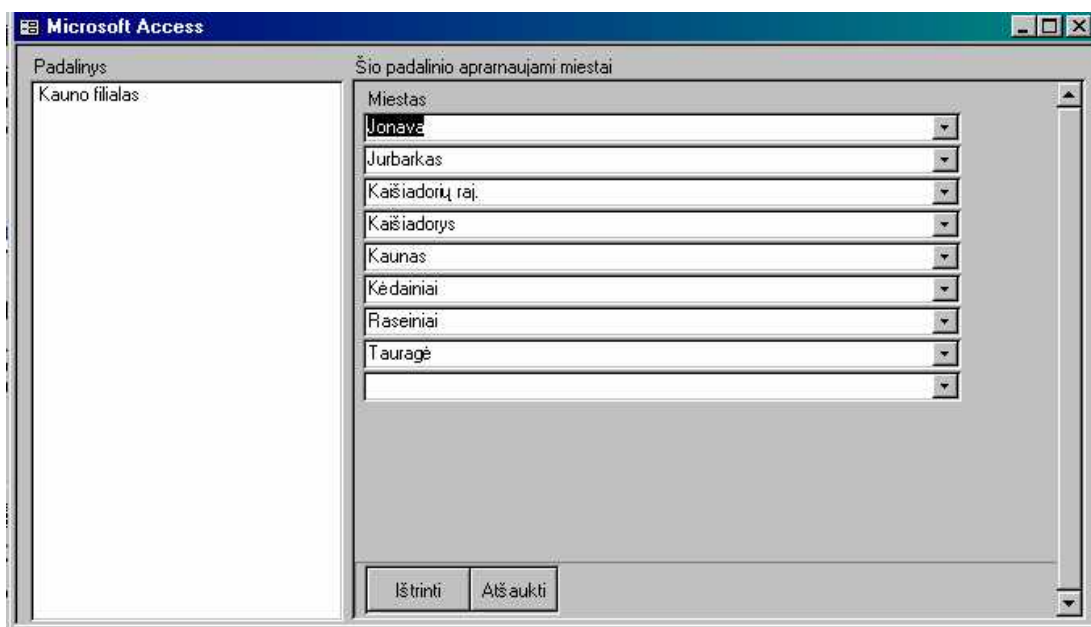




10 pav. Informacija apie padalinį

Norint rasti Informaciją apie miestus priklausančius šiam padalniui spauskite mygtuką”Padalinio miestai“.

Atsidariusiame lange pamatysite visus miestus, kuriuose prekiauja šis padalinys:



11 pav. Padaliniui priklausantys miestai

Norint peržvelgti klientų sąrašą spauskite mygtuką “Įmonių sąrašas“:

Įmonė	Padalinys	Miestas	Veikla	Kontaktas	PN	K	A	Papild	Darbuotojas	Aktyvi veikla
UAB TELE2	Kauno filialas	Kaunas	Spaudos platinimas		N			5/23/2004	1	
UAB TELEOTO	Kauno filialas	Kaunas	Antenos		N			5/23/2004	1	

12 pav. Klientų sąrašas

Prekių peržiūrai skirtas mygtukas - “Prekės”

Microsoft Access

Prekių įvedimas/koregavimas/peržiūra

Prekės kodas:

Barkodas:

Prekės pavadinimas:

Svoris:

Įvestos prekės

Prekės kodas	Barkodas	Prekės pavadinimas
?		11
?		12
?		20851
12		2321/F BOARD RS2810
PR 2		2321/F BOARD RS2810
5808.5		2-vi lemputės 12V 2W BA7S
5808.0		2-vi lemputės 12V 4W BA9S
5807.1		2-vi lemputės 12V 10W BA45S
5806.0		2-vi lemputės 12V 21W
5807.0		2-vi lemputės 12V 5W BA15S
5806.2		2-vi lemputės su dviem kait. šilumais
5811.2		2-vi pailgos lemputės 12V 18W SV
5811.1		2-vi pailgos lemputės 12V 10W SV
5811.0		2-vi pailgos lemputės 12V 5W SV8
5809.2		2-vi pleištinės lemputės 12V 2W T5
5810.3		2-vi pleištinės lemputės 12V 3W T1
5810.5		2-vi pleištinės lemputės 12V 5W T1
?		30
?		3-ioji stabdžių lempa, 28 LEDS
7022.7		4 zonų centralė
Centr		5 ltr bakelis kurui
LP 25		5-ki signalai su kompr. ir melodija "La
26006		acconi kopa
ADPA		

Koreguoti Įvesti naują Baigti

13 pav. Prekių sąrašas

Šiame lange galima koreguoti, bei įvesti naujus duomenis apie prekes.  
Galima peržvelgti konkurentų sąrašą:

The screenshot shows a software window titled "Konkurentai" with a tab labeled "Konkurentų įvedimas/koregavimas/peržiūra". The window is divided into two main sections. The left section contains a form for entering competitor data with the following fields:

- Firmos pavadinimas: UAB "Melesta"
- Įmonės kodas: 2568941
- Direktorius: R. Bagdonas
- Savininkas: R. Bagdonas
- Adresas: Lietuvių g. 20
- Telefonas: 8-37-256794

The right section, titled "Įvesti konkurentai", contains a table with the following data:

Firmos pavadinimas	Telefonas
UAB "Akslė"	+370-612-1251
UAB "Melesta"	8-37-256794
UAB "Martola"	+370-654-9856

At the bottom of the window, there are three buttons: "Koreguoti", "Įvesti naują", and "Baigti".

14 pav. Konkurentų sąrašas

## Techninės Įrangos projektas

Minimalūs reikalavimai kompiuterinei techninei Įrangai:

- Intel Pentium II 233 MHz procesorius;
- 64 MB RAM atmintis;
- 40 MB laisvos kietojo disko atminties duomenų bazei saugoti;
- Rašalinio ar lazerinio spausdintuvo, galinčio spausdinti ant A4 formato popieriaus (rekomenduojama lazerinis HP1200 spausdintuvas, nes per dieną reikės spausdinti gana daug kopijų, o lazerinio spausdintuvo puslapio spausdinimo savikaina mažesnė ir spausdinimo greitis didesnis).

Programai reikia, kad kompiuteryje būtų suinstaliuota Access2000 DBVS. Pateikiamame CD yra programos failas DKliProgXP\_v8.mdb bei duomenų failas DDUomKaunas.mdb su pavyzdiniais duomenų bazės duomenimis, kuris skirtas susipažinimui su programa. Norint pradėti dirbti su programa, šiuos failus reikėtų persikelti iš CD į kompiuterio kietą diską (nėra skirtumo į kokį katalogą). Failas DDUomKaunas.mdb gali būti naudojamas kaip pavyzdinis failas, o DKliProgXP\_v8.mdb yra paleidžiamasis programos failas.

### 3.3.3. Informacinės sistemos diegimo priemonių planas

Tarkime, kad sukurta programa diegiama UAB "Vilseda".

- Biuro technikos atnaujinimo informacinę sistemą bendrovėje planuojama galutinai įdiegti 2004 metų rugsėjo 1 dieną.
- Iki rugpjūčio 1 dienos UAB "Vilseda" turi įsigyti papildomų kompiuterių, kurie atitiktų techninės Įrangos reikalavimus bei atnaujinti jau turimus kompiuterius.
- Nuo 2004 metų liepos 2 dienos iki rugpjūčio 10 dienos "Vilseda" savo lėšomis turi apmokyti savo darbuotojus dirbti su kompiuteriu. Kompiuterijos pagrindų kursai turėtų būti privalomi šiems darbuotojams: gamybos vadovui, pardavimų vadybininkams, buhalterei, sandėlininkui ar firmos vadovui, jeigu jie nėra dirbę su kompiuteriu. Minėti firmos darbuotojai turėtų būti susipažinę su *WindowsXP* operacinės sistemos aplinka, mokėti naudotis klaviatūra ir pele bei mokėti atspausdinti reikiamus dokumentus spausdintuvu.
- Nuo rugpjūčio 1 dienos iki rugpjūčio 10 dienos firmos kompiuteriuose turi instaliuota *Windows XP* operacinė sistema, *Microsoft Office 2000 profesional* su *DBVS Access 2000*.

- Nuo rugpjūčio 11 iki rugsėjo 1 dienos atsakingi firmos darbuotojai turi suvesti į duomenų bazę naujos programos pagalba duomenis, kurie aptarti skyriuje “Instrukcija vartotojui”.

### 3.4. Projekto išvados

- Suformuluota tiksli techninė užduotis
- Atlikta detali kompiuterizuojamų funkcijų reikalavimų specifikacija
- Iš bendros duomenų srautų diagramos išskirta kompiuterizuojamos sistemos duomenų srautų diagrama.
- Sugeneruotas koncepcinis objektų modelis (ER diagrama).
- Suspecifikuotas vartotojo interfeiso modelis
- Išskirti 3 sistemos komponentai:
  - vartotojo sąsajos komponentus (menu, ekrano formos, ataskaitos);
  - duomenų komponentus (duomenų bazėse ar duomenų saugykloje talpinami informacijos vienetai);
  - funkcinis komponentus (skaičiavimai ir taikomųjų uždavinių logika).
- Pasirinkta sistemos architektūra bei programinė aplinka su kuria kuriama sistema
- Sukurtas informacinė sistemos prototipas.
- Sukurta vartotojo instrukcija aprašytas testavimo duomenų kontrolinis pavyzdys.

## 4. Eksperimentinis tyrimas

### 4.1. Sukurtos sistemos kokybės tyrimas

Pagrindiniai mano informacinės sistemos kokybės kriterijai:

- Komponentų panaudojamumas kuriant kitas informacines sistemas. Sukurti 3 komponentai:
  - Vartotojo sąsajos komponentas, kurį bus galima naudoti kuriant kitas informacines sistemas.
  - Duomenų komponentas – jis padarytas darbui su Access duomenų failais.
  - Funkcinis komponentas – jame realizuotos visos šiai sistemai pareikalautos funkcijos.
- Vartotojo sąsaja lengvai perprantama, aiški ir funkcionali
- Sistema nepriklauso nuo naudojamos DBVS. T.y. padarytas komponentas kurį pasikeitus duomenų bazių valdymo sistemai bus galima pakeisti kitu, neperrašant visos informacinės sistemos.
- Naudojantis šia sistema eksperimentinio tyrimo metu pastebėtas firmos darbuotojų našumas.

### 4.2. Tolimesnio sistemos tobulinimo, plėtojimo galimybės

Sukurtą sistemą lengvai galima patobulinti, nes ji labai aiškiai suskaidyta į komponentus.

Praplėtimo galimybės – pasirinkta architektūra leidžia nesunkiai pritaikyti PS tos pačios srities paslaugoms, tai nėra sudėtinga, kadangi reikia keisti tik formos šablonus.

Sistema siejasi ne tik su programine įranga, bet ir su pasirinkta architektūra, taigi ji nėra tokio aukšto panaudojamumo žiūrint tuo aspektu, kad sukurta veikti Windows 2000/XP operacinės sistemos pagrindu.

## 5. Išvados

1. Darbe buvo išanalizuota Įmonės „Vilseda“ veikla, bei jos kompiuterizavimo poreikiai.

Pagal analizės rezultatus sumodeliuota ir sukurta informacinė sistema.

2. Remiantis Įmonės veiklos analizės išvadomis:

- a) Sudaryta duomenų srautų diagrama.
- b) Sudaryta kompiuterizuojamų funkcijų hierarchija.

3. Sumodeliuota ir sukurta Įmonės informacinė sistema, su šiomis funkcijomis:

- Informacijos apie tiekėjus, užsakovus (klientus), konkurentus įvedimas, koregavimas ir peržiūrėjimas.
- Įvairių prekių kainų palyginimas su konkurentų.
- Užsakymų kaupimas, apdorojimas ir pateikimas personalui.
- Programoje atliktų pakeitimų stebėjimas.

4. Programa buvo realizuota naudojant tris komponentus:

- Vartotojo sąsajos komponentus (menu, ekrano formos, ataskaitos);
- Duomenų komponentus (duomenų bazėse ar duomenų saugykloje talpinami informacijos vienetai);
- Funkcinius komponentus (skaičiavimai ir taikomųjų uždavinių logika).

5. Kiekvieną iš šių pagrindinių programos komponentų galima lengvai papildyti ar keisti, nekeičiant visos programos. Taip pat neperdarant programos galima pridėti visiškai naujų ir atliekančių papildomas funkcijas komponentų.

## 6. Literatūra

1. Gudas S. The component – based information system requirements modelling, proceeding and results. April 12, 2002, Riga, 2002, p.p.98-102. ISBN 9984-609-93-6
2. Nemuraitė L., Kavalaiuskienė L. Informacinių sistemų projektavimo metodų tobulinimas ir automatizavimas tiakant UML. Kaunas, 2002
3. Simanauskas L. Informacijos sistemų analizė. Vilnius, 1997
4. Burch J. G. System analysis, design and implementation. Boston, 1995
5. Rumbaugh J., Blaha M., Premerlani W., Eddy F., Lorenzen W. Object – orientated modeling and design. New Jersey, 1991
6. Christauskas Č. Kompiuterizuotos apskaitos organizavimas. Kaunas, 2001
7. Bareša E., Krivickas J., Motiejūnas K., Keršienė V. Programinės Įrangos projektų valdymas. Kaunas, 2003
8. Gudas S. IS kūrimas veiklos informacinės architektūros pagrindu. Konferencijos „Integruotos projektavimo sistemos“ pranešimų medžiaga. Kaunas, 2000
9. [http://www.iese.fhg.de/Publications/book/Guides/KobrA-Method/EPG/artifacts/964\\_Specific+Komponent+specificationDescr.html](http://www.iese.fhg.de/Publications/book/Guides/KobrA-Method/EPG/artifacts/964_Specific+Komponent+specificationDescr.html)
10. <http://ww5.introcom.net/~nkcho/ProductLine/1>
11. <http://www.soften.ktu.lt/projects/IFPR402/2001-2002/refer/isuba.doc>



## 7. Santrauka anglų kalba

The purpose of this project was to create the information system, using component model. Making new information systems, often the same models are building. Realizing system with component model in creating new system it's possible to use the old components.

To describe advantages of component model information system was created for company "Vilseda". If the created components used in future, they have been projected according to their types (graphical user interface, data and function requests).

In analysis and synthesis information method explored UAB "Vilseda" activity, analyse outside and inside flows, according to them created data flow diagram. In project part represented inserted and derived information specifications. Created system DFD, and ER diagram. Information system realized in MS Access environment. Formed software and hardware projects. In the project prepared and presented programme's user's and programmer's instructions.