

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Aistė Vegytė

**Verslo analizės priemonių taikymas
pardavimams prognozuoti**

Magistro darbas

Darbo vadovė:

prof. dr. Lina Nemuraitė

Kaunas, 2010

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Aistė Vegytė

**Verslo analizės priemonių taikymas
pardavimams prognozuoti**

Magistro darbas

Recenzentas

doc. dr. A.Lenkevičius

2010-05-27

Vadovė

prof. dr. L. Nemuraitė

2010-05-31

Atliko

IFM – 4/4 gr. stud.

Aistė Vegytė

2010-05-31

Kaunas, 2010

SUMMARY

Applying Business Intelligence Technologies in Sales Forecasting

Nowadays most of the companies have problems with sales information optimization due to large amount of sales' data. For this reason information technologies companies are always creating new applications of Business Intelligence or trying to renew the older one.

Business intelligence (BI) is a broad category of applications and technologies for gathering, storing, analyzing and providing access to data which help enterprise users to make better business decisions. BI applications contain the querying, reporting, online analytical processing (OLAP), statistical analysis and forecasting.

ALSO company has the same problem with sales information optimization. First of all, they are using primitive tools to get sales data from their database, what means that they are not able to use their server optimally and it takes a lot of time to get data from it. Also they are not using sales forecasting methods and for this reason their forecasts are not accurate. So applying Business Intelligence Technologies and forecasting methods are the best solutions to solve these problems.

The goal of this investigation is to reach shorter time of getting sales' reports and to get more precise sales' forecasts by applying Business Intelligence Technologies and forecasting methods.

Turinys

1. ĮVADAS	5
2. VERSLO ANALIZĖS SISTEMŲ IR PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO METODŲ ANALIZĖ	7
2.1. DUOMENŲ ANALIZĖS IR PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO PROBLEMOS	7
2.2. ANALIZĖS TIKSLAS IR METODAI	8
2.3. PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO PROCESO ANALIZĖ	9
2.4. VARTOTOJŲ ANALIZĖ	12
2.5. VERSLO ANALIZĖS SISTEMŲ ANALIZĖ.....	13
2.6. ĮMONĖS POREIKIUS ATITINKANTI VERSLO ANALIZĖS SISTEMA	17
2.7. PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO METODŲ ANALIZĖ.....	17
2.8. ANALIZĖS IŠVADOS	21
3. PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO SISTEMOS REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA IR ANALIZĖ	22
3.1. FUNKCINIAI REIKALAVIMAI.....	22
3.2. DALYKINĖS SRITIES MODELIS.....	38
3.3. NEFUNKCINIAI REIKALAVIMAI	39
3.4. REIKALAVIMŲ ANALIZĖS APIBENDRINIMAS.....	41
4. SISTEMOS PROJEKTAS	43
4.1. SISTEMOS SPRENDIMO ESMĖS IŠDĖSTYMAS	43
4.1.1. <i>Istorinių pardavimų duomenų ištraukimo iš duomenų saugyklos optimizavimas</i>	43
4.1.2. <i>Bendras istorinių pardavimų duomenų peržiūros ataskaitos šablonas</i>	44
4.1.3. <i>Pardavimų prognozių sudarymo šablonai</i>	45
4.2. SISTEMOS ARCHITEKTŪRA – STATINĖS STRUKTŪROS MODELIS	46
4.2.1. <i>Vartotojo paslaugos</i>	49
4.2.2. <i>Veiklos paslaugos</i>	51
4.3. SISTEMOS ELGSENOS MODELIS	53
4.4. DUOMENŲ BAZĖS SHEMA	63
4.5. REALIZACIJOS MODELIS	64
5. PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO SISTEMOS PROTOTIPO REALIZACIJA	66
5.1. SISTEMOS VEIKIMAS IR VARTOTOJO SĄSAJA.....	66
5.1.1. <i>Sistemos valdymo modulis (CMC)</i>	66
5.1.2. <i>Sistemos pagrindinis modulis (Infoview)</i>	73
6. EKSPERIMENTINIS PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO SISTEMOS TYRIMAS	77
6.1. NAUJOS SISTEMOS Palyginimas su įmonėje anksčiau buvusia sistema.....	77
6.2. PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO METODŲ Palyginimas.....	88
7. IŠVADOS	96
LITERATŪRA	97

1. ĮVADAS

Pastaruoju metu daugelyje įmonių didėjant kaupiamų duomenų kiekiui, augant jų įvairovei ir naudotojų skaičiui darosi vis sudėtingiau tvarkyti duomenis, rengti pagal juos ataskaitas ir prognozes. Pagrindinė problema, kuri kyla dėl didelio duomenų kiekio, yra tai, kad surenkama labai daug duomenų, bet dėl jų susistemavimo sudėtingumo nėra tinkamai išgaunama reikiama informacija, kas lemia informacijos trūkumą sprendimams priimti.

Būtent įvardintos problemos sprendimui yra kuriamos, pastoviai tobulinamos ir visame pasaulyje vis plačiau naudojamos verslo analizės priemonės (BI technologijos), kurių esmė yra reikalingų duomenų surinkimas iš daugelio pradinių šaltinių, aktualios informacijos parengimas pagal surinktus duomenis ir jos teikimas paprastai dideliame skaičiui naudotojų, kurie priima svarbius sprendimus.

Versle pagrindinė veikla yra prekių arba paslaugų pardavimas. Norint sėkmingai vystyti verslą svarbu analizuoti istorinius pardavimų duomenis bei numatyti būsimus pardavimus. Daugelis įmonių, siekdamas turėti kuo detalesnę pardavimų informaciją, į savo duomenų saugyklas kraunasi pardavimų duomenis iki pardavimo kvito ar sąskaitos faktūros detalumo lygio. To pasekoje į duomenų saugyklą yra užkraunami labai dideli kiekiai duomenų. Esant dideliems kiekiams pardavimų duomenų yra sunku atlikti tikslią duomenų analizę ir remiantis ja sudaryti pardavimų prognozes.

Šiame darbe pardavimų duomenų analizės ir prognozavimo problema sprendžiama taikant verslo analizės priemones (BI technologijas). BI technologijos – tai verslo analizei skirtų priemonių visuma, kuri apima duomenų integravimo priemones, duomenų saugyklas, duomenų analizės bei pateikimo priemones. Kadangi šio darbo tyrimo sritis yra verslo analizės priemonių taikymas pardavimams prognozuoti, todėl darbe pagrindinis dėmesys yra skiriamas verslo analizės sistemos duomenų analizės bei pateikimo priemonių taikymui.

Tyrimas atliekamas remiantis duomenų analizės ir pardavimų prognozavimo veikla įmonėje UAB „ALSO“. Tyrimo objektas – pardavimų prognozavimo procesas. Tyrimo tikslas – pasiekti, kad pardavimų ataskaitų gavimo laikas sutrumpėtų ir pardavimų prognozės būtų tiklesnės taikant verslo analizės priemones.

Tyrimo uždaviniai:

- išanalizuoti duomenų analizės ir pardavimų prognozavimo veiklą įmonėje UAB „ALSO“ ir nustatyti su kokiomis problemomis susiduriama pardavimų prognozavimo procese;
- išanalizuoti pasaulinėje rinkoje populiariausias verslo analizės sistemas vertinant jų duomenų analizės ir pateikimo priemones;
- išanalizuoti pagrindinius mokslinėje literatūroje aprašomus pardavimų prognozavimo metodus;
- išsiaiškinti prognozavimo sistemai keliamus funkcinis ir nefunkcinis reikalavimus;
- remiantis atlikta analize bei išsiaiškintais reikalavimais sudaryti prognozavimo sistemos projektą;
- remiantis suprojektuotais realizacijos bei diegimo modeliais realizuoti ir įdiegti sistemos prototipą, kad būtų galima atlikti eksperimentą;
- atlikti eksperimentus, skirtus nustatyti, ar ataskaitų gavimo laikas sutrumpėjo ir kurį prognozavimo metodą taikant gaunama tikslesnė pardavimų prognozė.

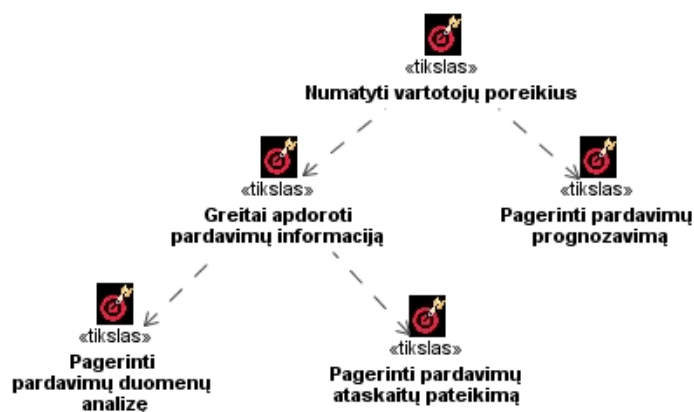
Šiame darbe remiantis Gartner kompanijos atliktu tyrimu [1] analizuojamos keturios pasaulyje populiariausios verslo analizės sistemos. Kadangi šio darbo sritis yra verslo analizės priemonių taikymas pardavimams prognozuoti, o tyrimo objektas – įmonės UAB „ALSO“ pardavimų prognozavimo procesas, todėl pasirenkama viena iš analizuotų verslo analizės sistemų, kuri labiausiai tinkama įmonės UAB „ALSO“ pardavimų prognozavimo procesui kompiuterizuoti. Pagal įmonės UAB „ALSO“ keliamus funkcinis, nefunkcinis reikalavimus bei pagal paruoštą projektą pasirinkta verslo analizės sistema yra įdiegiama ir sukonfigūruojama. Sukurtoje prognozavimo sistemoje sukuriama ir įkeliami pardavimų ataskaitų bei prognozių šablonai. Pardavimų prognozių šablonai kuriami pagal išanalizuotus pardavimų prognozavimo metodus: slenkančio vidurkio ir eksponentinio išlyginimo. Eksperimento metu nustatoma, kurį prognozavimo metodą taikant gaunama tikslesnė pardavimų prognozė. Taip pat atliekamas dar vienas eksperimentas, kurio metu palyginami pardavimų ataskaitų gavimo laikai anksčiau buvusioje ir naujoje pardavimų prognozavimo sistemoje.

2. VERSLO ANALIZĖS SISTEMŲ IR PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO METODŲ ANALIZĖ

Šiuo metu įmonių aplinka vis labiau prisotinama įvairios informacijos, iš kurios atsirinkti naudingą ir reikalingą nėra taip paprasta. Norint išlikti tarp verslo lyderių reikia sugebėti sunkiai suvaldomos informacijos gausybėje gauti aktualią informaciją tinkamu laiku. Galimybę lengvai pasiekti reikiamą informaciją laiku suteikia verslo analizės sistemos įdiegimas ir pritaikymas prie įmonės poreikių. Taip pat norint kuo geriau patenkinti vartotojų poreikius ir būti konkurencingiems rinkoje, reikia ne tik analizuoti praeities duomenis, bet ir prognozuoti pardavimus. Pardavimų prognozavimas yra efektyvus, jei pasirenkamas tinkamas prognozavimo metodas.

2.1. Duomenų analizės ir pardavimų prognozavimo problemos

UAB „ALSO Lietuva“ veikla apima kompiuterinės, programinės įrangos, kompiuterinių žaidimų, periferijos įrenginių tiekimą rinkai. Šios kompanijos vienas iš pagrindinių tikslų – numatyti vartotojų poreikius. Šio tikslo detalizuotas tikslų modelis pateiktas 2.1 pav.



2.1 pav. Tikslo „Numatyti vartotojų poreikius“ detalizuotas tikslų modelis

Siekiant numatyti vartotojų poreikius reikia kuo geriau išanalizuoti istorinius pardavimų duomenis, kad jais remiantis būtų galima sudaryti prognozes. Dėl šios priežasties labai svarbu, kad dideli kiekiai pardavimų duomenų būtų greitai apdorojami. Šiuo metu įmonėje duomenų apdorojimui pardavimų vadybininkams yra sukurti Microsoft Excel programos įrankiai, kurie paremti macro komandų principu.

Taikant tokias darbo priemones susiduriama su šiomis problemomis:

- didelis serverio apkrovimas dėl tiesioginių macro komandų užklausų darbo valandų metu;
- dažnai yra traukiama panaši informacija, nes ištraukta informacija naudojasi tik vienas pardavimo vadybininkas;
- ataskaitų paruošimui sugaištama daug laiko;
- darbo priemonių versijų kontrolės problema, nes pardavimo vadybininkai kartais sumaišo ir naudojami ne pačios naujausios versijos darbo priemonė;
- duomenų apsaugos problema.

Be to atlikus duomenų analizę ir pateikus pardavimų ataskaitas, jomis remiantis prognozavimas atliekamas rankiniu būdu. Prognozuojant tokiu būdu susiduriama su šiomis problemomis:

- didelė tikimybė padaryti klaidų prognozės skaičiavimo metu;
- kiekvieną kartą pardavimų prognozė yra skaičiuojama naujai ir skirtingai;
- sunku tobulinti prognozavimo metodiką;
- nesudariniamos trumpalaikės prognozės;
- prognozės skaičiavimui sugaištama daug laiko.

2.2. Analizės tikslas ir metodai

Analizės tikslas – pasirinkus tinkamus analizės metodus išanalizuoti tyrimo objektą ir esamas verslo analizės sistemas bei pardavimų prognozavimo metodus.

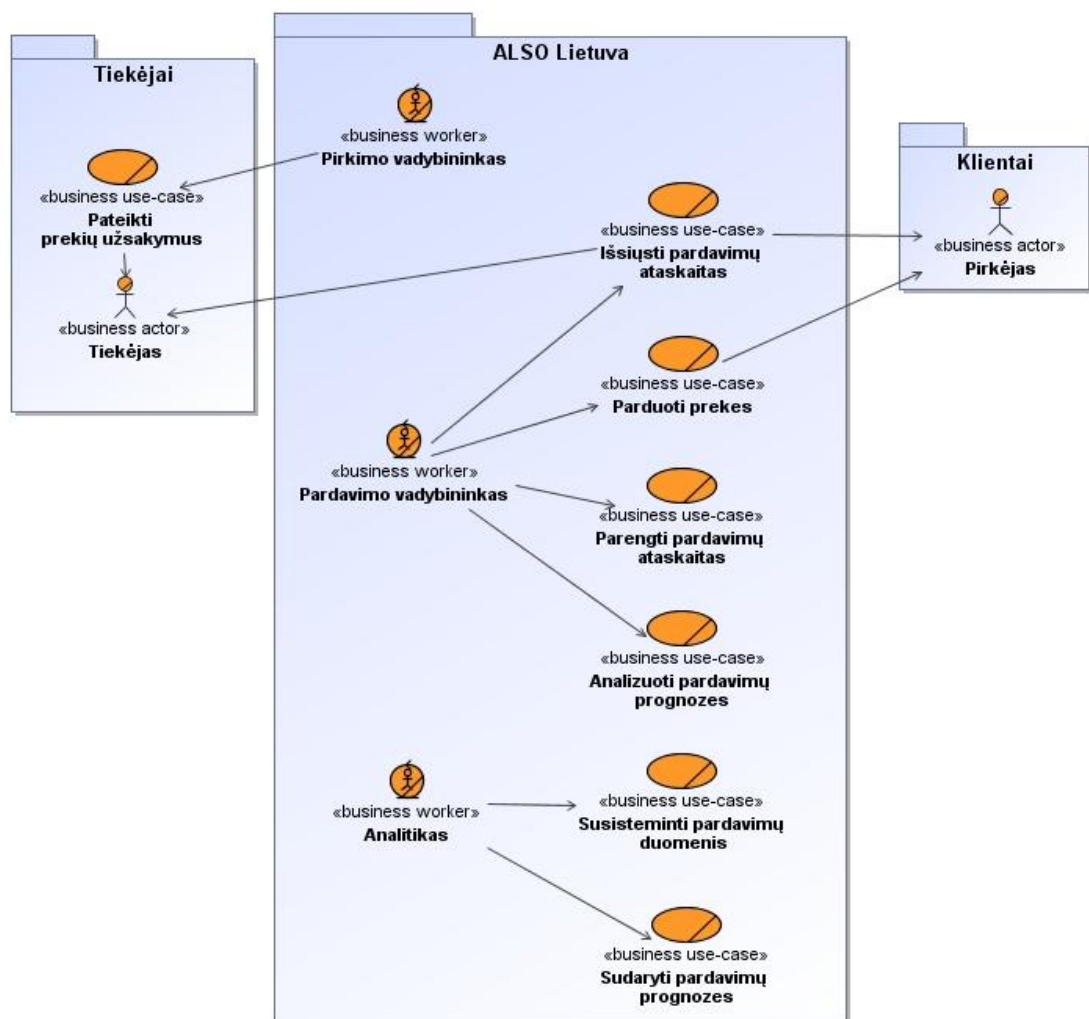
Analizės metu siekiama susipažinti su įmonės UAB „ALSO Lietuva“ prognozavimo procesu ir palyginti rinkoje paklausiausias verslo analizės sistemas. Išanalizuoti jų privalumus bei trūkumus. Taip pat siekiama išanalizuoti mokslinėje literatūroje pateikiamus pardavimų prognozavimo metodus bei įvertinti jų realizavimo galimybę pasirinktoje verslo analizės sistemoje. Verslo analizės sistemos pasirinkimas priklausys nuo atliktos šių sistemų analizės ir pritaikymo galimybės UAB „ALSO Lietuva“ įmonės poreikiams.

Tyrimo objekto analizei pasirinkta taikyti mokslinės literatūros analizės ir apibendrinimo metodą bei stebėjimo metodą. Mokslinės literatūros analizės ir apibendrinimo metodas pasirinktas todėl, kad analizuojant įvairius mokslinės literatūros šaltinius ir apibendrinant juose pateiktas pagrindines mintis išrenkamas tinkamiausias tyrimo objektui tinkantis ir tyrimo problemas išsprendžiantis

sprendimo būdas. Stebėjimo metodas pasirinktas todėl, kad tyrimo objektas yra susijęs su tam tikra įmone, kurios veiklą ir struktūrą stebint ji tinkamai išanalizuojama. Įmonės veiklos analizė padeda priimti šiai įmonei tinkantį problemų sprendimo būdą.

2.3. Pardavimų prognozavimo proceso analizė

UAB „ALSO Lietuva“ veikla apima kompiuterinės, programinės įrangos, kompiuterinių žaidimų, periferijos įrenginių pardavimą. Šios įmonės pagrindinės veiklos sąveikų modelis yra pateiktas 2.2 paveiksle.



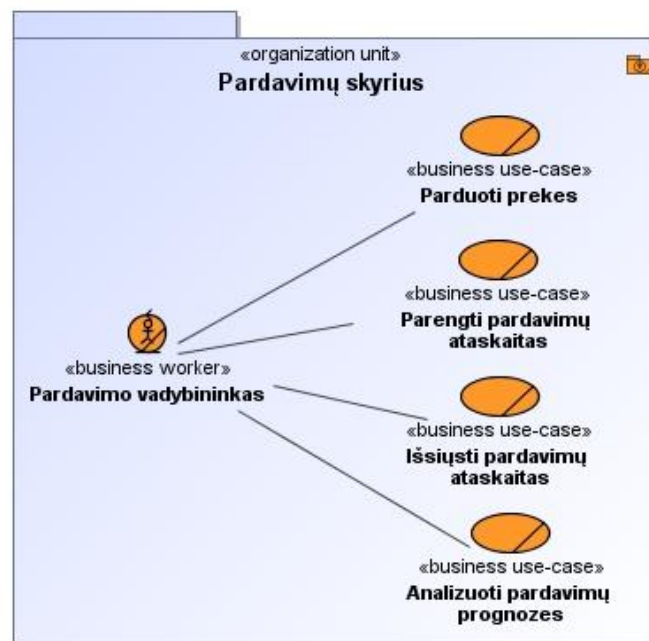
2.2 pav. UAB „ALSO Lietuva“ veiklos sąveikų modelis

2.2 paveiksle pateikti panaudojimo atvejai, kurie yra susiję su pagrindine įmonės veikla – pardavimais. Kad prekes būtų galima parduoti pirmiausia jas reikia užsakyti ir gauti iš tiekėjų. Prekių užsakymais rūpinasi pirkimų vadybininkai, kurie

dirba pirkimų skyriuje. Gautas prekes parduoda pirkėjams pardavimų vadybininkai, kurie dirba pardavimų skyriuje. O visų atliktų pardavimų informaciją sistemina ir analizuoja analitikai, kurie dirba planavimo skyriuje. Pardavimų prognozavimo procesas yra susijęs su dviejų skyrių veikla: pardavimų ir planavimo skyriais.

- *Pardavimų skyriaus darbuotojo panaudojimo atvejų modelis*

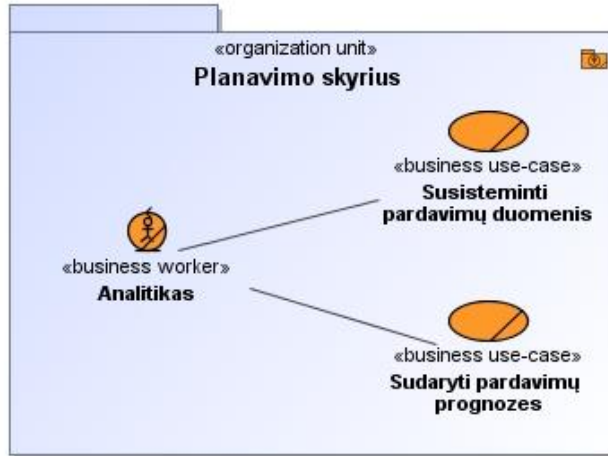
Pardavimų skyriuje pardavimo vadybininkas pateikia pirkėjui įvairią informaciją apie įmonės turimas prekes ir jei pirkėjas susidomi, tada jas parduoda. Taip pat pardavimo vadybininkas atitinkamai parengia pardavimų ataskaitas pirkėjams, tiekėjams ir planavimo skyriui. Planavimo skyriaus darbuotojai pagal pateiktą pardavimų ataskaitą sudaro pardavimų prognozes, kurias turi analizuoti ir jomis remtis priimant įvairius su pardavimais susijusius sprendimus pardavimo vadybininkas. Pardavimų skyriaus darbuotojo panaudojimo atvejų modelis pateiktas 2.3 paveiksle.



2.3 pav. Pardavimų skyriaus darbuotojo panaudojimo atvejų modelis

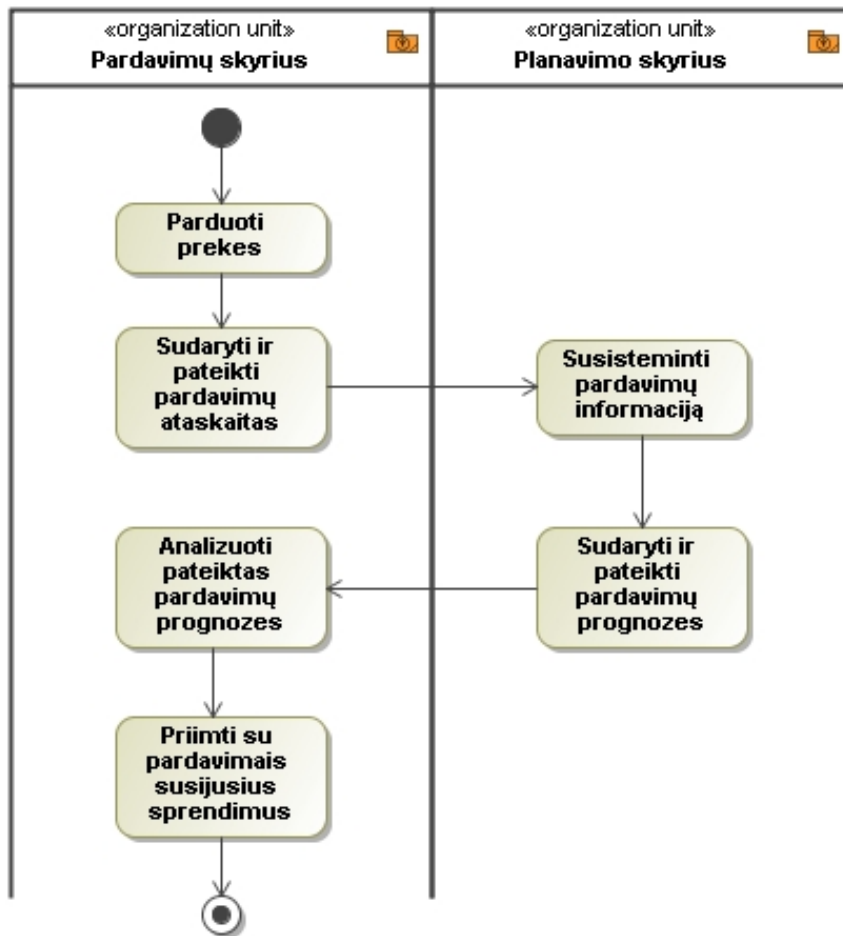
- *Planavimo skyriaus darbuotojo panaudojimo atvejų modelis*

Planavimo skyriuje analitikas susistemina iš pardavimo vadybininkų gautą informaciją ir remdamasis susistemintais duomenimis sudaro pardavimų prognozes (2.4 pav.).



2.4 pav. Planavimo skyriaus darbuotojo panaudojimo atvejų modelis

Tyrimo objektas (pardavimų prognozavimo procesas) yra susijęs su aprašytų pardavimų ir planavimo skyrių veikla. Pardavimų prognozavimo proceso modelis pateiktas 2.5 paveiksle.



2.5 Pardavimų prognozavimo proceso modelis

Pardavimų prognozavimo procese (2.5 pav.) dalyvauja tik du skyriai: pardavimų ir planavimo. Pardavimų skyrius siekia kuo daugiau parduoti prekių ir praėjus tam tikram laikotarpiui pateikia planavimo skyriui savo pasiektų rezultatų ataskaitas. Planavimo skyrius susistemina iš pardavimų skyriaus gautus duomenis ir remdamasis jais sudaro pardavimų prognozes, kurias pateikia pardavimų skyriui. Pardavimo skyriaus darbuotojai analizuoja planavimo skyriaus pateiktas prognozes ir pagal jas pateikia pirkimo skyriui, kiek reikia užsakyti tam tikrų prekių bei taikydami įvairius pardavimo metodus siekia pasiekti numatytas pardavimų apimtis.

2.4. Vartotojų analizė

Išanalizavus pardavimų prognozavimo procesą nustatyta, kad kuriama pardavimų prognozavimo sistema naudosis dviejų tipų vartotojai: analitikai ir pardavimo vadybininkai.

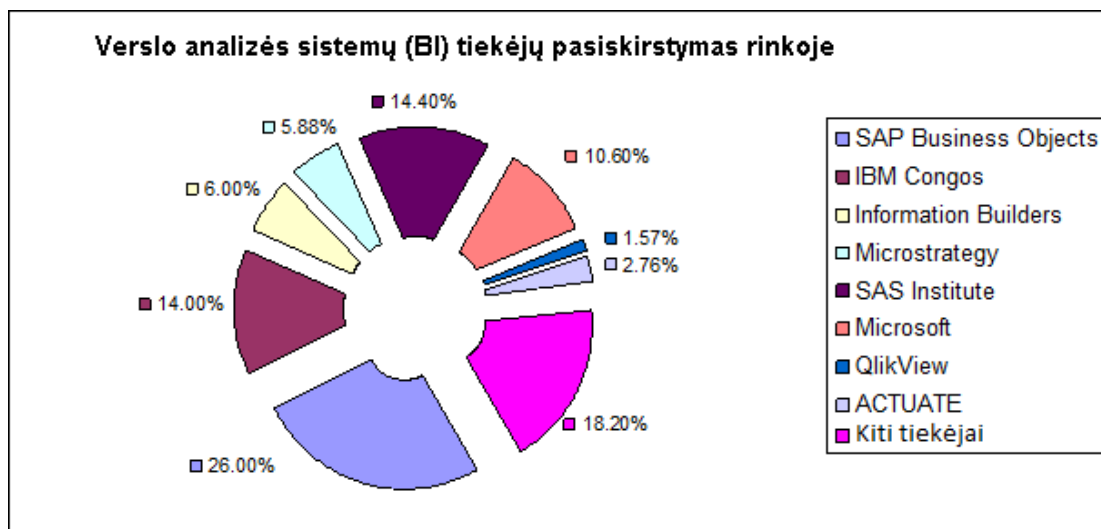
Atsižvelgiant į pardavimo vadybininkų atliekamas funkcijas nustatyta, kad šio tipo vartotojai pagal darbo pobūdį turi turėti galimybę prieiti prie pardavimų istorinių bei prognozuojamų duomenų. Taip pat šio tipo vartotojams yra svarbu, kad jie lengvai ir greitai galėtų pateikti pardavimų ataskaitas tiekėjams, pirkėjams bei planavimo skyriui.

Kuriamoje naujoje pardavimų prognozavimo sistemoje analitikai turėtų atlikti ne tik pardavimų prognozavimo proceso analizėje minėtas funkcijas, bet ir sistemos administratoriaus funkcijas. Todėl šio tipo vartotojams turėtų būti realizuota patogi vartotojo sąsaja vartotojų bei jų grupių duomenų tvarkymui. Kadangi kuriama nauja sistema sumažins analitikų darbo apimtį, todėl yra numatyta, kad pardavimų ataskaitų šablonus kurs analitikai. Analitikams yra labai svarbu, kad pardavimų ataskaitos šablonų ir pardavimų prognozių kūrimui būtų parinkti paprasti ir lengvai suprantami darbo įrankiai, kurie nereikalautų papildomų informacinių technologijų žinių.

2.5. Verslo analizės sistemų analizė

Verslo analizės sistema (angl. Business Intelligence, BI) - tai galimybė sunkiai suvaldomos informacijos gausybėje gauti aktualią informaciją tinkamu laiku. Šiandien BI yra neišvengiama efektyvaus verslo valdymo priemonė, gebanti agreguoti iš įvairių šaltinių gaunamus didelius duomenų kiekius, pateikti juos lengvai suprantama forma ir užtikrinti informacijos sklaidą bei informacijos saugumą. Kita vertus, tokia sistema, galinti automatiškai surinkti, apdoroti, pateikti duomenis įvairiais pjūviais, iki minimumo sumažina žmogaus daromas klaidas ir atveria galimybę kvalifikuotiems darbuotojams skirti daugiau laiko įmonės naudingai veiklai atlikti.

Remiantis Gartner kompanijos atliktu tyrimu 2009 metų pavasarį [1] galima teigti, kad verslo analizės sistemos šiuo metu yra viena paklausiausių technologijų, kuria domisi įvairių sričių pasaulio kompanijos. Atsiradusi paklausa paskatino atsirasti nemažai šių sistemų tiekėjų, pagrindiniai iš jų: SAP Business Objects, IBM Congos, Information Builders, Microstrategy, SAS Institute, Microsoft, QlikView, Actuate. Šių verslo analizės sistemų tiekėjų pasiskirstymas rinkoje pateiktas 2.2 paveiksle.



2.2 pav. Verslo analizės sistemų tiekėjų pasiskirstymo rinkoje diagrama

Iš verslo analizės sistemų tiekėjų pasiskirstymo rinkoje diagramos (1.1 pav.) galima matyti, kad didžiausią rinkos dalis tenka SAP Business Objects, IBM Congos, SAS Institute ir Microsoft tiekėjams.

SAP Business Objects siūlo Business Object XI 3.1 verslo analizės sistemą. Ši sistema gali apdoroti labai didelį kiekį duomenų. Business Object XI 3.1 turi komponentus skirtus sistemos našumo valdymui, didelio kiekio duomenų

susisteminimui ir analizavimui, ataskaitų pateikimui, sistemos vartotojų informacijos valdymui. Tačiau ši sistema savyje neturi duomenų saugyklos. Kitų tiekėjų duomenų saugyklos lengvai integruojamos į Business Objects XI 3.1. Ši verslo analizės sistema palaiko OLAP technologiją, kuri kartu su duomenų saugykla naudojama didelio kiekio duomenų integravimui, sisteminiui ir pateikimui analizei. Naudojamos OLAP technologijos privalumas, kad duomenys gali būti atnaujinami dalimis, kas leidžia greitai išsitraukti specifinę informaciją. Taip pat dėl OLAP technologijoje naudojamo daugiamačio duomenų modelio vartotojas gali iš labai didelio kiekio duomenų atsifiltruoti jam reikalingą informaciją. Business Objects XI 3.1 sistema naudoja Voyager technologiją OLAP technologijos daugiamačių duomenų kubų pateikimui vartotojo sąsajoje. Ši verslo analizės sistema leidžia vartotojui ne tik pasinaudojus patogia vartotojo sąsaja per interneto naršyklę pasiekti ir analizuoti didelius kiekius verslo informacijos naudojantis OLAP technologija, bet taip pat suteikia galimybę naudotis per interneto naršyklę pasiekiamomis įvairiomis ataskaitomis. Business Objects XI 3.1 sistemoje gali būti naudojamos dviejų tipų ataskaitos: parametrizuotos ir neparimetrizuotos. Parametrizuotos ataskaitos suteikia vartotojui galimybę pasinaudoti pateikiamais statiniais arba dinaminiais sąrašais nurodant kokia informacija turėtų būti pateikiama ataskaitoje. Taip pat šioje verslo analizės sistemoje ataskaitos gali būti klasifikuojamos pagal jų perskaičiavimo laiką. Išskiriamos dviejų tipų ataskaitos pagal perskaičiavimo laiką: perskaičiuojamos vartotojui atidarant ataskaitą arba automatiškai perskaičiuojamos nustatytu laiku. Projektuojant tokio tipo sistemą siekiama, kad kuo daugiau ataskaitų būtų galima automatiškai perskaičiuoti tam tikru nustatytu laiku, kas leidžia valdyti serverio apkrovimą ir sistemos našumą. Naudojant automatiškai tam tikru laiku perskaičiuotas ataskaitas sumažinamas serverio apkrovimas, nes vartotojui atidarant tokio tipo ataskaitą nebesikrepiama į serverį ir nebeskaičiuojama, o pateikiama jau perskaičiuota ataskaita. Tokio tipo ataskaitose pateikiamas ataskaitos perskaičiavimo laikas ir duomenų šaltinis iš kurio ataskaita buvo skaičiuota, kad vartotojas žinotų, kokio senumo informacija pateikiama ir ar iš patikimo šaltinio ji traukiama. Abibendrinant SAP Business Objects tiekėjo siūlomos verslo analizės sistemos privalumus galima pastebėti, kad ši sistema lyginant su kitų tiekėjų panašiomis sistemomis išsiskiria paprasta ir patogia vartotojo sąsaja, kas sumažina vartotojų priklausomybę nuo informacinių technologijų palaikymo komandos, bei turi labai

gerai išplėtotas didelio kiekio duomenų analizės bei įvairių tipų ataskaitų pateikimo paslaugas.

SAS Institute siūlo SAS 9.2 verslo analizės sistemą. Šioje sistemoje yra realizuota duomenų integravimo ir sisteminimo technologija, kuri suteikia galimybę pildyti duomenų saugyklas. Taigi SAS 9.2 nenaudoja kitų programinės įrangos tiekėjų duomenų integravimo technologijų. Šios sistemos integravimo serverio galimybės nėra taip gerai vertinamos kaip Microsoft SQL Server 2008 ar IBM Cognos sistemų. SAS 9.2 verslo analizės sistema palaiko OLAP technologiją, kuri užtikrina greitą priėjimą prie didelio kiekio duomenų. SAS OLAP serveris palaiko daugiamačę duomenų saugyklą, kurioje duomenys sisteminami laiko dimensijos atžvilgiu. SAS 9.2 verslo intelektikos sistemoje realizuota OLAP technologija vertinama labai gerai palyginti su kitų tiekėjų sistemose realizuotomis OLAP technologijomis. Tačiau šioje sistemoje nenaudojamas web serveris, kas įtakoja, kad duomenų pateikimas analizei yra labai sudėtingas. SAS 9.2 sistemoje ataskaitų sudarymui yra naudojamas vedlys, kuris taip pat apriboja didelės apimties reikalingos informacijos išsitraukimą. Apibendrinant SAS 9.2 verslo analizės sistemos suteikiamas galimybes galima teigti, kad šioje sistemoje labai gerai veikia OLAP technologijos realizacija, tačiau vartotojo sąsaja nėra patogi, kas lemia, kad informacijos išsitraukimas analizei yra per sudėtingas vartotojui, kuris neturi informacinių technologijų išsilavinimo.

IBM Cognos siūlo IBM Cognos 8 version 8.4 verslo analizės sistemą. Ši sistema yra su duomenų integravimo funkcija, kuri leidžia iš įvairių duomenų šaltinių integruoti didelius duomenų kiekius į duomenų saugyklą. Taip pat ši sistema palaiko OLAP technologijos duomenų saugyklą, kurios užtikrina duomenų saugumą ir tik vartotojo darbo pobūdį atitinkančios informacijos pateikimą. IBM Cognos sistemoje daugiamačiai duomenų kubai gali būti projektuojami iš įvairių duomenų šaltinių. Šioje sistemoje kaip ir SAS 9.2 vartotojo sąsaja yra paremta vedlio naudojimosi principu ir nėra palaikomas web serveris. Nors OLAP technologijos realizacija yra labai gera šioje sistemoje, tačiau vartotojai daugiamačius duomenų kubus gali peržiūrėti tik naudodamiesi Microsoft Excel programa, kas nėra palankiai vertinama tarp vartotojų.

Microsoft siūlo „Microsoft Business Intelligence“ verslo analizės sistemą. Sistema „Microsoft Business Intelligence“ yra visas rinkinys kliento, serverio ir programų kūrėjo produktų, susidedantis iš 2007 Microsoft Office sistemos ir serverio „SQL Server 2008“, tvirtai integruotų tam, kad padėtų visais sprendimų priėmimo aspektais.

Ši sistema turi labai gerą duomenų saugyklos paslaugą, kuri leidžia greitai integruoti žymiai sudėtingesnius duomenų srautus ir užtikrinti didelių duomenų kiekių integravimą su mažiausiais palaikymo kaštais. Microsoft SQL Server palaiko OLAP technologiją, kurios realizacija šioje sistemoje užtikrina greitesnę bei geresnę duomenų susistemimą ir pateikimą analizei. „Microsoft Business Intelligence“ neturi realizuotos tokios vartotojo sąsajos, kuri leistų vartotojui lengvai ir patogiai naudotis daugiamačiais duomenų kubais per interneto naršyklę. OLAP kubai yra prieinami tik per Microsoft Excel programą. Šioje verslo analizės sistemoje yra pateikiama daug įvairių filtravimo, rikiavimo, agregavimo funkcijų, kurios padeda pasirinkti reikiamą informaciją ir atlikti įvairius skaičiavimus. Ataskaitoms „Microsoft Business Intelligence“ sistemoje kurti taip pat yra skirta Microsoft Excel programa. Su šia programa galima sukurti įvairaus detalumo nparametrizuotas ataskaitas. Tačiau Microsoft Excel programa neturi galimybės nustatyti laiku automatiškai perskaičiuoti ir išsiųsti ataskaitas. Taip pat šioje programoje nėra galimybės kurti parametrizuotas ataskaitas.

Verslo analizės sistemų palyginimas pateiktas 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė

Lyginimo kriterijai	SAP Business Objects XI 3.1	SAS 9.2	IBM Cognos 8 version 4	Microsoft Business Intelligence
Duomenų saugykla	nėra (lengvai integruojama)	yra	yra	yra
Integravimo serveris	nėra	yra	yra	yra
Integravimo serverio galimybių vertinimas	-	vidutinis	geras	geras
OLAP technologija	taikoma	taikoma (duomenys gali būti sisteminami tik laiko dimensijos atžvilgiu)	taikoma	taikoma
Voyager technologija	taikoma	netaikoma	netaikoma	netaikoma
Web serveris	yra	nėra	nėra	nėra
Parametrizuotos ataskaitos	yra	nėra	nėra	nėra
Neparametrizuotos ataskaitos	yra	yra	yra	yra

2.6. Įmonės poreikius atitinkanti verslo analizės sistema

Kadangi UAB „ALSO Lietuva“ įmonėje pirkimų ir pardavimų registravimo sistemoje yra integruotas Microsoft SQL Server 2008 serveris, todėl būtų tikslinga ir kuriamoje naujoje pardavimų prognozavimo sistemoje duomenų saugyklą kurti naudojant Microsoft SQL Server 2008 serverį. Kaip buvo minėta verslo analizės sistemų analizėje Microsoft SQL Server 2008 serveris yra integruojamas į „Microsoft Business Intelligence“ verslo analizės sistemą. Tačiau šioje sistemoje nėra patogi vartotojo sąsaja ir nėra išvystyta ataskaitų kūrimo paslauga, kurių reikia kuriamai naujai pardavimų prognozavimo sistemai. Atsižvelgiant į atliktą vartotojų ir jų poreikių analizę galima teigti, kad šioje įmonėje labiausiai tiktų naujai sistemai naudoti SAP Business Objects XI 3.1 verslo analizės sistemą, kuri turi per interneto naršyklę pasiekiamą patogią vartotojo sąsają ir išplėtotas didelio kiekio duomenų analizės bei įvairių tipų ataskaitų pateikimo paslaugas. Kaip buvo minėta verslo analizės sistemų analizėje SAP Business Objects XI 3.1 verslo analizės sistema neturi savyje duomenų saugyklos, tačiau kitų tiekėjų duomenų saugyklos yra lengvai integruojamos į šią sistemą. Taigi į šią sistemą būtų galima lengvai integruoti įmonėje UAB „ALSO Lietuva“ esantį Microsoft SQL Server 2008 serverį ir jame realizuoti pardavimų prognozavimo sistemos duomenų saugyklą.

2.7. Pardavimų prognozavimo metodų analizė

Kiekviena firma, siekianti sėkmingai egzistuoti, privalo ne tik analizuoti praeities duomenis, bet ir prognozuoti ateities tendencijas. Prognozavimas yra būdas panaudoti praeities patirtį ir dabarties prielaidas ateičiai spėti. Prognozavimo tikslas yra identifikuoti ateities poreikius. Realus prognozių numatymas ir jų ribotumo supratimas yra efektyvaus prognozavimo metodų taikymo pagrindas. Siekiant sėkmingai prognozuoti reikia kruopščiai atlikti istorinių duomenų analizę ir kartu įvertinti įmonės galimybes.

Kaip buvo minėta ankstesniuose skyriuose tyrimo objektas yra susijęs su įmonės UAB „ALSO Lietuva“ veikla, kuri apima prekių tiekimą (pardavimą) rinkai. Kadangi šios firmos pelnas labai priklauso nuo pardavimo apimčių, todėl yra svarbu gana tiksliai prognozuoti šias apimtis. Kuo gaunamos tikslesnės pardavimų prognozės, tuo geriau įvertinamas reikiamas atsargų kiekis ir geriau paskirstomas planuojamas biudžetas. Pardavimo prognozės tikslumas priklauso nuo pasirenkamo

prognozavimo metodo ir prognozuojamo laikotarpio. Pardavimų prognozės pagal prognozavimo laikotarpį gali būti skirstomos į tris tipus:

- trumpalaikės – numatomi pardavimai ateinančiam savaitei ar ateinančiam mėnesiui;
- vidutinės trukmės – numatomi pardavimai ateinančiam ketvirčiui;
- ilgalaikės – numatomi pardavimai ateinantiems metams arba dar ilgesniam laikotarpiui.

Prognozavimo metodai priklausomai nuo to, kokia informacija jie grindžiami, skirstomi į dvi grupes:

- kokybinius prognozavimo metodus;
- kiekybinius prognozavimo metodus.[2]

Kiekybiniai prognozavimo metodai pagrįsti praeities duomenų analize, kuria remiantis yra sudaromi atitinkami modeliai. Kiekybinė prognozė naudojama įsitikinus, kad praeityje buvusi tendencija gali tęstis ir ateityje. A. Vasiliauskas savo knygoje „Prognozavimas ir strateginis valdymas“ šios grupės metodų taikymą vadina moksliniu prognozavimu. Jo teigimu šios grupės prognozavimo metodai remiasi analize, tyrimais ir eksperimentais. Taikant šiuos metodus galima išvengti paklaidų dėl individualių savybių ir šališkumo, kas būdinga kokybiniam prognozavimo metodams.

Kokybiniai prognozavimo metodai remiasi „jautria“ informacija: administracijos, vartotojų, pardavimo vadybininkų bei ekspertų nuomonėmis ir nuojautomis. Kokybiniai prognozavimo metodai visada susiję su ekspertiniais įvertinimais. Kai kurie autoriai šios grupės metodų taikymą vadina intuityviniu prognozavimu. Šios grupės metodai dažniausiai taikomi tada, kai nėra galimybių taikyti kiekybinius metodus. Kokybiniai metodai priklauso nuo žmonių nuomonės bei patirties ir tinka tada, kai:

- trūksta duomenų arba jie apskritai negalimi;
- duomenis galima naudoti ribotai dėl pernelyg ilgo laikotarpio.

Pagrindinis šios grupės prognozavimo metodų trūkumas – labai brangus ekspertų laikas ir dažnai nelengva apibendrinti kiekvieno jų prognozę, kol pasiekiamas bendras susitarimas.

Vertinant įmonės UAB „ALSO Lietuva“ poreikius ir galimybes, galima teigti, kad šios įmonės pardavimų prognozavimo procese reikėtų taikyti prognozavimo

metodus iš kiekybinių prognozavimo metodų grupės. Priežastys, dėl kurių šiai įmonei labiau taikytini yra kiekybiniai prognozavimo metodai negu kokybiniai:

- įmonė yra sukaupus kelių metų istorinius pardavimų duomenis, kuriais remiantis galima atlikti išsamę analizę ir numatyti ateities tendencijas;
- kokybiškos analizės bei sudėtingų skaičiavimų atlikimui numatoma įdiegti verslo analizės sistemą, kas užtikrintų efektyvų kiekybinių prognozavimo metodų taikymą;
- dėl gan didelės darbuotojų kaitos įmonėje yra mažai ekspertų, kurie galėtų remdamiesi įmonėje įgyta patirtimi ir surinktomis nuomonėmis atlikti ekspertinius įvertinimus, kurie yra kokybinių prognozavimo metodų pagrindas;
- kiekybinių prognozavimo metodų taikymas reikalaus mažiau lėšų, nes gan didelę žmogiškųjų resursų dalį, be kurios neįmanoma atlikti kokybinių prognozavimo metodų, pakeičia informacinių technologijų taikymas;
- išvengiama paklaidų dėl individualių savybių, kurios turi įtakos nuomonės pateikimui kokybiniuose metoduose ir visai neturi jokios įtakos istoriniams pardavimų duomenims, kuriais remiasi kiekybiniai prognozavimo metodai.

Dažniausiai literatūroje sutinkami ir praktikoje taikomi kiekybiniai prognozavimo metodai:

- slenkančio vidurkio prognozavimo metodas,
- eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodas.

Slenkančio vidurkio prognozavimo metodo esmė yra laiko eilutės pasirinkto laikotarpio reikšmių vidurkio skaičiavimas. Šis vidurkis ir naudojamas kaip prognozė naujam laikotarpiui. Slenkantis vidurkis skaičiuojamas taip:

$$F_{t+1} = (Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-N+1}) / N \quad (1)$$

čia t – laikotarpio eilės numeris; N - pasirinkto laikotarpio ilgis;

$Y_t, Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-N+1}$ - atitinkami laikotarpių rodikliai.

Terminas slenkantis vidurkis naudojamas todėl, kad po kiekvieno stebėjimo įvertinamas naujas vidurkis, jis patikslinamas ir naudojamas kaip prognozė.[3]

Skaičiuojant slenkančius vidurkius labai svarbu pasirinkti tinkamą laikotarpį N . Paėmus per ilgą laikotarpį N prognozės labai lėtai reaguos į pasirinkto laikotarpio pardavimo apimtį kitimo krypties pasikeitimus, o per trumpas laikotarpis verčia prognozes pernelyg jautriai reaguoti į mažiausius pasikeitimus.[4] R. Š. Žvinkys

knygoje „Prognozavimo metodai, jų ypatumai ir taikymas“ teigia, kad slenkančio vidurkio prognozavimo metodas labiausiai tinka 1 – 3 mėnesių prognozei. Žinoma galima skaičiuoti ir ilgesniam laikotarpiui prognozę taikant šį metodą, tačiau pabrėžiama, kad įtraukta papildoma reikšmė didina prognozės paklaidą.[3]

Slenkančio vidurkio metodas iš esmės yra išlyginamasis. Šis metodas neabejotinai labai naudingas sudarant pardavimo prognozes. Tačiau gauti gana tikslią prognozę slenkančio vidurkio metodu nėra paprasta, nes slenkančio vidurkio reikšmių skaičius turi taip atitikti ciklus, kad kiekvienas vidurkis apimtų tiek pakilimus, tiek nuosmukius. Slenkančio vidurkio prognozavimo metodas labiausiai tinka vidutinės trukmės prognozėms, kai situacija yra gan stabili, nes prognozavimas atliekamas ekstrapoliuojant praeities duomenis į ateitį, išlyginant atsitiktinius svyravimus.

Taikant eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodą prognozei naudojamas svertinis visų laiko eilutės reikšmių vidurkis. Eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodu būsimo laikotarpio prognozė F_{t+1} skaičiuojama taip:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(Y_t - F_t) \quad (2)$$

čia t – laikotarpio eilės numeris; F_t - paskutinė prognozė;

Y_t - laikotarpio, kai buvo skaičiuota paskutinė prognozė, rodiklis;

α - išlyginimo konstanta ($0 \leq \alpha \leq 1$).

Kaip matyti iš 3 formulės skaičiuojant eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodu naujo laikotarpio prognozė F_{t+1} yra lygi prieš tai buvusios paskutinės prognozės ir išlyginimo „regulatoriaus“ sumai. Šiuo atveju „regulatorius“ yra išlyginimo konstantos α ir paskutinio prognozavimo paklaidos $(Y_t - F_t)$ sandauga. Taigi šiuo metodu nauja prognozė yra skaičiuojama pataisant paskutinę prognozę tam tikra tos prognozės paklaidos dalimi.

Pagrindinis eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodo privalumas yra tas, kad nėra reikalingas didelis praeities duomenų skaičius. Šiam metodui užtenka tik vieno paskutinio laikotarpio, kuris atitinka pasirinkto prognozavimo laikotarpio ilgį. Tačiau eksponentinio išlyginimo prognozavimo metode yra labai svarbu parinkti tinkamą išlyginimo konstantą α , nes nuo jos priklauso prognozavimo tikslumas. Tinkamos išlyginimo konstantos α nustatymas yra paremtas praėjusio laikotarpio prognozių, paskaičiuotų su skirtingomis išlyginimo konstantomis, paklaidų palyginimu. Parenkama ta išlyginimo konstanta α , su kuria paklaida buvo mažiausia.

Aptartų kiekybinių prognozavimo metodų palyginimas pateiktas 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė

Lyginimo kriterijai	Slenkančio vidurkio prognozavimo metodas	Eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodas
Prognozių tipai, kuriems patartina naudoti metodą	trumpalaikės, vidutinės trukmės	trumpalaikės, vidutinės trukmės, ilgalaikės
Minimalus istorinių duomenų kiekis	3 mėnesių duomenys	2 mėnesių duomenys

2.8. Analizės išvados

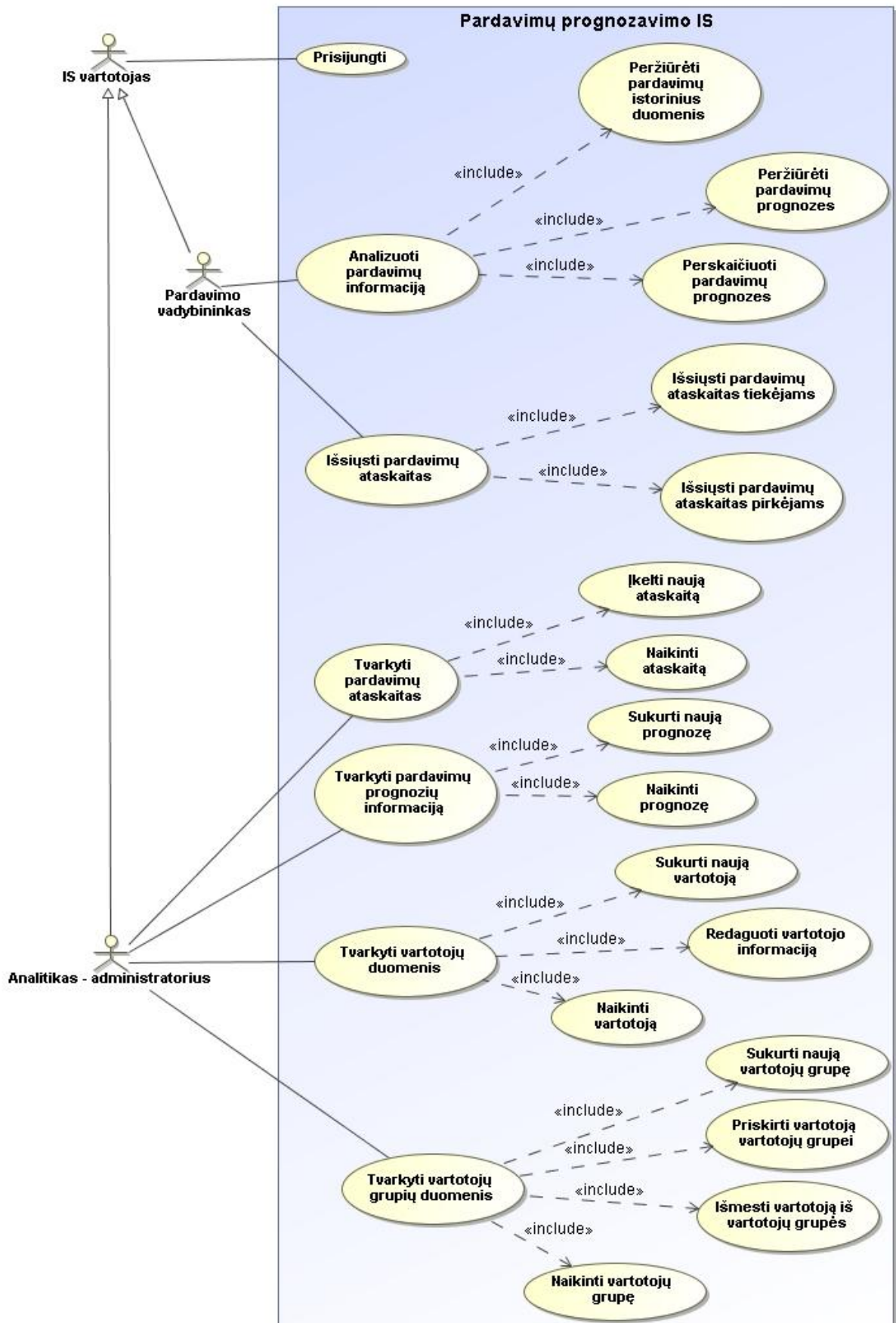
1. Duomenų analizės ir pardavimų prognozavimo veiklos analizė įmonėje UAB „ALSO Lietuva“ parodė, kad pagrindinės problemos yra susijusios su serverio apkrovimu, darbuotojų daromomis klaidomis, neužtikrinta darbo įrankių versijų kontrole, duomenų apsauga ir kvalifikuotų darbuotojų sugaištamam laikui ataskaitų rengimui, pardavimų duomenų sisteminimui bei pardavimų prognozių skaičiavimui.
2. Pardavimų prognozavimo proceso analizės metu nustatyta, kad pardavimų prognozavimo procese dalyvauja dviejų tipų vartotojai: analitikai ir pardavimo vadybininkai.
3. Išsiaiškinta, kad analitikams ir pardavimo vadybininkams yra labai svarbu, kad vartotojo sąsaja būtų patogi ir paprasta. Taip pat vartotojams yra labai svarbu, kad nereikėtų papildomų informacinių technologijų žinių ir būtų galima greitai kurti pardavimų ataskaitas, prognozes bei analizuoti pardavimų istorinius ir prognozuojamus duomenis.
4. Atlikus pasaulinėje rinkoje populiariausių verslo analizės sistemų analizę nustatyta, kad įmonės poreikius labiausiai atitiktų SAP Business Objects XI 3.1 verslo analizės sistema su integruotu Microsoft SQL Server serveriu, kuris jau yra naudojamas pirkimų ir pardavimų registravimo sistemoje.
5. Po atliktos mokslinėje literatūroje aprašomų pagrindinių pardavimų prognozavimo metodų analizės numatyta eksperimento būdu nustatyti, kurie pardavimų prognozavimo metodai yra labiau tinkami prognozuoti mėnesinius pardavimus įmonėje UAB „ALSO Lietuva“.

3. PARDAVIMŲ PROGNOZAVIMO SISTEMOS REIKALAVIMŲ SPECIFIKACIJA IR ANALIZĖ

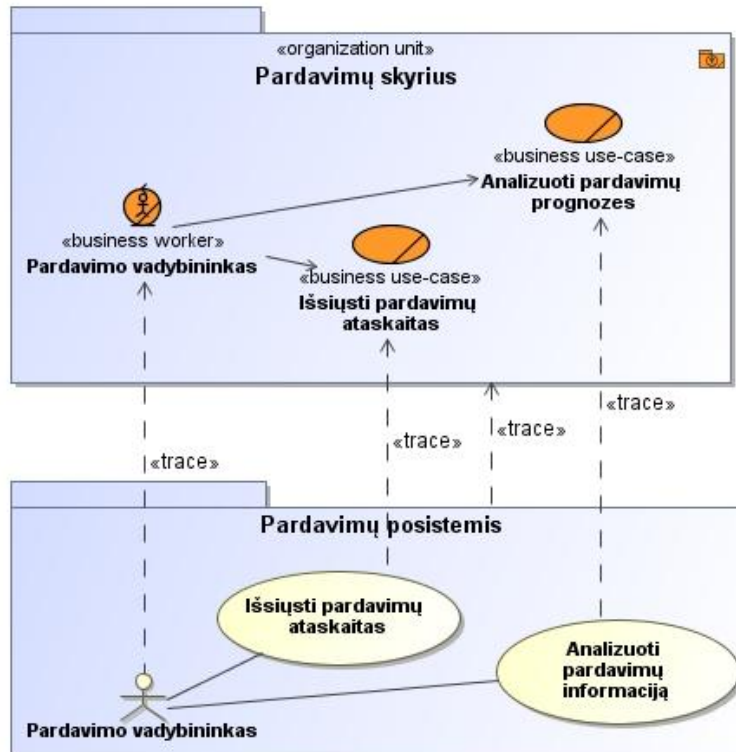
Prieš kuriant informacinę sistemą pirmiausia reikia paruošti reikalavimų specifikaciją. Suderinta reikalavimų specifikacija užtikrina, kad tikrieji vartotojo norai bus įgyvendinti ir sistema veiks gerai. Šioje specifikacijoje vienareikšmiškai ir tiksliai užregistruojami vartotojo poreikiai. Reikalavimų specifikacija susideda iš funkcinių ir nefunkcinių reikalavimų. Funkciniai reikalavimai aprašo vartotojo poreikius atitinkančią sistemos elgseną ir pradinį dalykinės srities modelį. Nefunkciniai reikalavimai apibrėžia vartotojo reikalaujamas kokybės ir kiekybės savybes, kurias turi turėti būsima pardavimų prognozavimo sistema.

3.1. Funkciniai reikalavimai

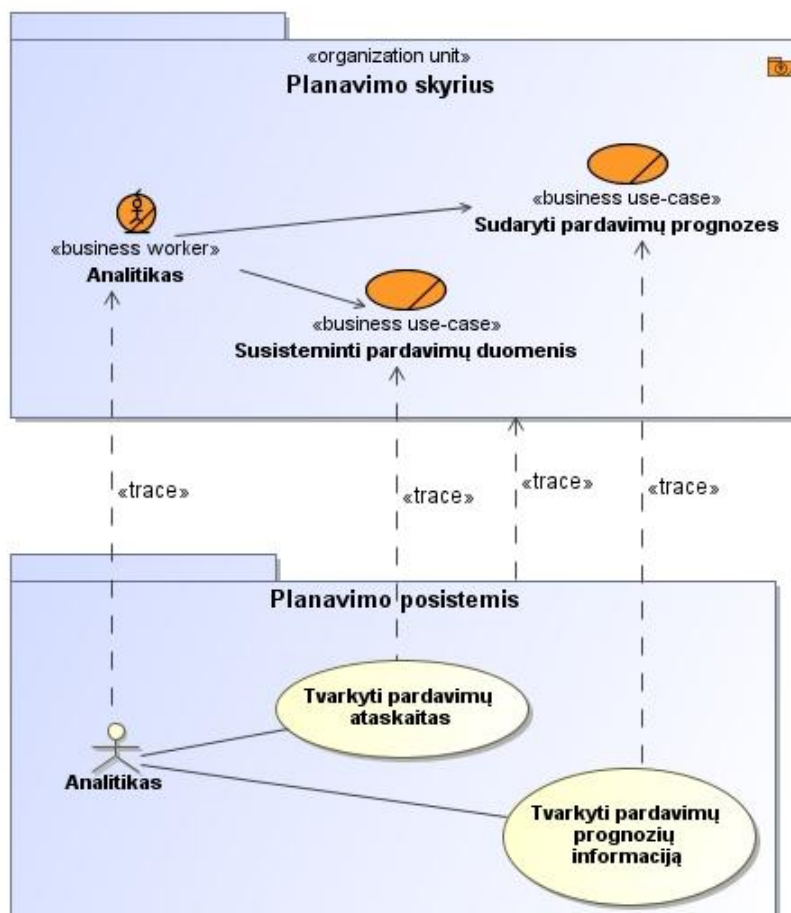
UAB „ALSO Lietuva“ įmonėje pardavimų prognozavimo procese dalyvauja dviejų tipų vartotojai: pardavimo vadybininkai ir analitikas – administratorius. Išanalizavus šių vartotojų atliekamas funkcijas buvo atrinktos kompiuterizuojamos funkcijos. Kompiuterizuojamos funkcijos yra pateiktos panaudojimo atvejų diagramoje (3.1 pav.). Kaip matyti iš šios diagramos analitiko – administratoriaus pagrindinės funkcijos yra tvarkyti ataskaitas, pardavimų prognozes, vartotojų bei jų grupių duomenis. Taip pat analitikas – administratorius suteikia vartotojams teises, kad jie galėtų prieiti prie jų darbo pobūdį atitinkančių ataskaitų. Pardavimo vadybininkų pagrindinės funkcijos yra analizuoti pardavimų informaciją, išsiųsti pardavimų ataskaitas tiekėjams ir pirkėjams. Buvo nuspręsta ataskaitų siuntimą įtraukti į pardavimų prognozavimo sistemą, kadangi įmonė yra suinteresuota, kad tiekėjai analizuotų, kiek yra parduodama jų prekių ir atsižvelgiant į tai pateiktų palankius pasiūlymus UAB „ALSO Lietuva“ įmonei. Taip pat įmonė yra suinteresuota patenkinti pirkėjų poreikį gauti informaciją apie jų pirkimus. Visi paminėti pagrindiniai panaudojimo atvejai ir su jais susiję panaudojimo atvejai yra specifikuojami struktūrizuota lentele. Šiose lentelėse ne specialistui suprantama kalba išdėstoma, kokia yra kiekvieno panaudojimo atvejo įvykių seka, su kokiais kitais panaudojimo atvejais jis siejasi, kokie yra alternatyvūs žingsniai. Esminiai panaudojimo atvejai taip pat specifikuojami sekų diagramomis.



3.1 pav. Pardavimų prognozavimo IS panaudojimo atvejų modelis



3.2 pav. Trasavimo priklausomybės tarp pardavimo vadybininko veiklos panaudojimo atvejų ir reikalavimų



3.3 pav. Trasavimo priklausomybės tarp analitiko veiklos panaudojimo atvejų ir reikalavimų

3.1 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis yra skirtas pardavimų prognozavimo informacinės sistemos vartotojui prisijungti prie šios sistemos, kad galėtų vykdyti kitus panaudojimo atvejus.

3.1 lentelė. Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacija

PA „Prisijungti“	
Tikslas. Prisijungti prie pardavimų prognozavimo informacinės sistemos	
Prieš sąlyga	Vartotojas nėra prisijungęs
Aktorius	IS vartotojas
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori prisijungti prie pardavimų prognozavimo informacinės sistemos
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
Vartotojas įveda teisingą prisijungimo vardą ir slaptažodį	Sistema patikrina vartotojo duomenis ir prijungia prie sistemos.
Po sąlyga:	Vartotojas prisijungęs
Alternatyvūs scenarijai	
Jei vartotojas įveda neteisingą prisijungimo vardą ar slaptažodį	Sistema patikrina vartotojo duomenis ir pateikia pranešimą, kad vartotojo duomenys neteisingi ir kad vartotojas bandytų savo duomenis įvesti dar kartą.

3.2 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Analizuoti pardavimų duomenis“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis apima pardavimų prognozių ir istorinių duomenų peržiūrą bei pardavimų prognozių perskaičiavimą naujam laikotarpiui.

3.2 lentelė. Panaudojimo atvejo „Analizuoti pardavimų duomenis“ specifikacija

PA „Analizuoti pardavimų duomenis“	
Tikslas. Apibendrintai pavaizduoti pardavimų istorinių duomenų ir prognozių peržiūrą bei prognozių perskaičiavimo PA	
Aprašymas. Šis PA apima istorinių pardavimų duomenų ir prognozių peržiūras bei prognozių perskaičiavimą	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Pardavimo vadybininkas
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori peržiūrėti pardavimų istorinius duomenis Vartotojas nori peržiūrėti pardavimų prognozes Vartotojas nori perskaičiuoti pardavimų prognozes
Susiję panaudojimo atvejai	Apima PA Peržiūrėti pardavimų istorinius duomenis, peržiūrėti pardavimų prognozes, perskaičiuoti pardavimų prognozes
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nori peržiūrėti pardavimų istorinius duomenis	Sistema įvykdo PA „Peržiūrėti pardavimų istorinius duomenis“ ir pereina į 4 žingsnį
2. Vartotojas nori pardavimų prognozes	Sistema įvykdo PA „Peržiūrėti pardavimų prognozes“ ir pereina į 4 žingsnį
3. Vartotojas nori perskaičiuoti pardavimų prognozes naujam laikotarpiui	Sistema įvykdo PA „Perskaičiuoti pardavimų prognozes“ ir pereina į 4 žingsnį
4. Sistema baigia PA	

3.3 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Peržiūrėti pardavimų istorinius duomenis“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas peržiūrėti pardavimų istorinius duomenis įvairiais pjūviais.

3.3 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti pardavimų istorinius duomenis“ specifikacija

PA „Peržiūrėti pardavimų istorinius duomenis“	
Tikslas. Peržiūrėti norimu pjūviu pardavimų istorinius duomenis	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Analizuoti pardavimų duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Pardavimo vadybininkas
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori peržiūrėti pardavimų istorinius duomenis (iš PA „Analizuoti pardavimų duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nurodo norimus filtrus	Sistema pateikia pardavimų istorinius duomenis pagal vartotojo pasirinktus filtrus
2. Vartotojas nurodo saugoti	Sistema išsaugo pardavimų istorinių duomenų pasirinkto pjūvio vaizdą
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugomas pardavimų istorinių duomenų pasirinkto pjūvio vaizdas
Alternatyvūs scenarijai	
2a. Vartotojas nurodo perkelti į MS Excel programą	Sistema perkelia pardavimų istorinių duomenų pasirinkto pjūvio vaizdą į MS Excel programą
3a. Jei vartotojas padaro pakeitimus ir nenurodo saugoti	Sistema pateikia pranešimą „Ar saugoti pakeitimus?“ ir atitinkamai pagal vartotojo pasirinkimą arba baigia PA, arba išsaugo ir baigia PA

3.4 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Peržiūrėti pardavimų prognozes“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas peržiūrėti analitiko įkeltoms pardavimų prognozėms.

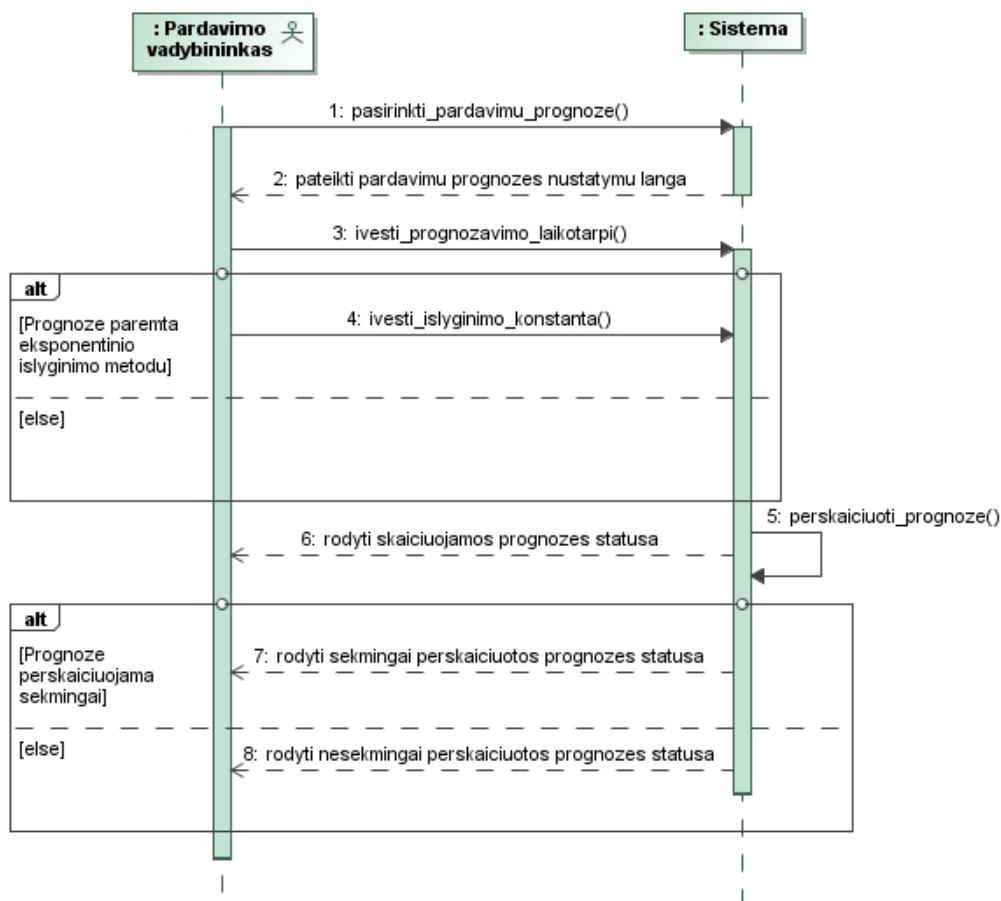
3.4 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti pardavimų prognozes“ specifikacija

PA „Peržiūrėti pardavimų prognozes“	
Tikslas. Peržiūrėti analitiko įkeltas pardavimų prognozes	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Analizuoti pardavimų duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Pardavimo vadybininkas
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori peržiūrėti pardavimų prognozes (iš PA „Analizuoti pardavimų duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas pasirenka prognozę	Sistema pateikia pasirinktos pardavimų prognozės duomenis
2. Sistema baigia PA	

3.5 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Perskaičiuoti pardavimų prognozes“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas perskaičiuoti pardavimų prognozes naujam laikotarpiui.

3.5 lentelė. Panaudojimo atvejo „Perskaičiuoti pardavimų prognozes“ specifikacija

PA „Perskaičiuoti pardavimų prognozes“	
Tikslas. Perskaičiuoti pardavimų prognozes naujam laikotarpiui	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Analizuoti pardavimų duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Pardavimo vadybininkas
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori perskaičiuoti pardavimų prognozes (iš PA „Analizuoti pardavimų duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas pasirenka pardavimų prognozę	Sistema pateikia langą duomenims įvesti
2. Vartotojas įveda laikotarpį	Sistema perskaičiuoja prognozę nurodytam laikotarpiui
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugoma perskaičiuota prognozė naujam laikotarpiui
Alternatyvūs scenarijai	
2a. Jei prognozei skaičiuoti yra naudojamas eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodas, tada vartotojas įveda laikotarpį ir išlyginimo konstantą	Sistema naudodama nurodytą išlyginimo konstantą perskaičiuoja prognozę nurodytam laikotarpiui

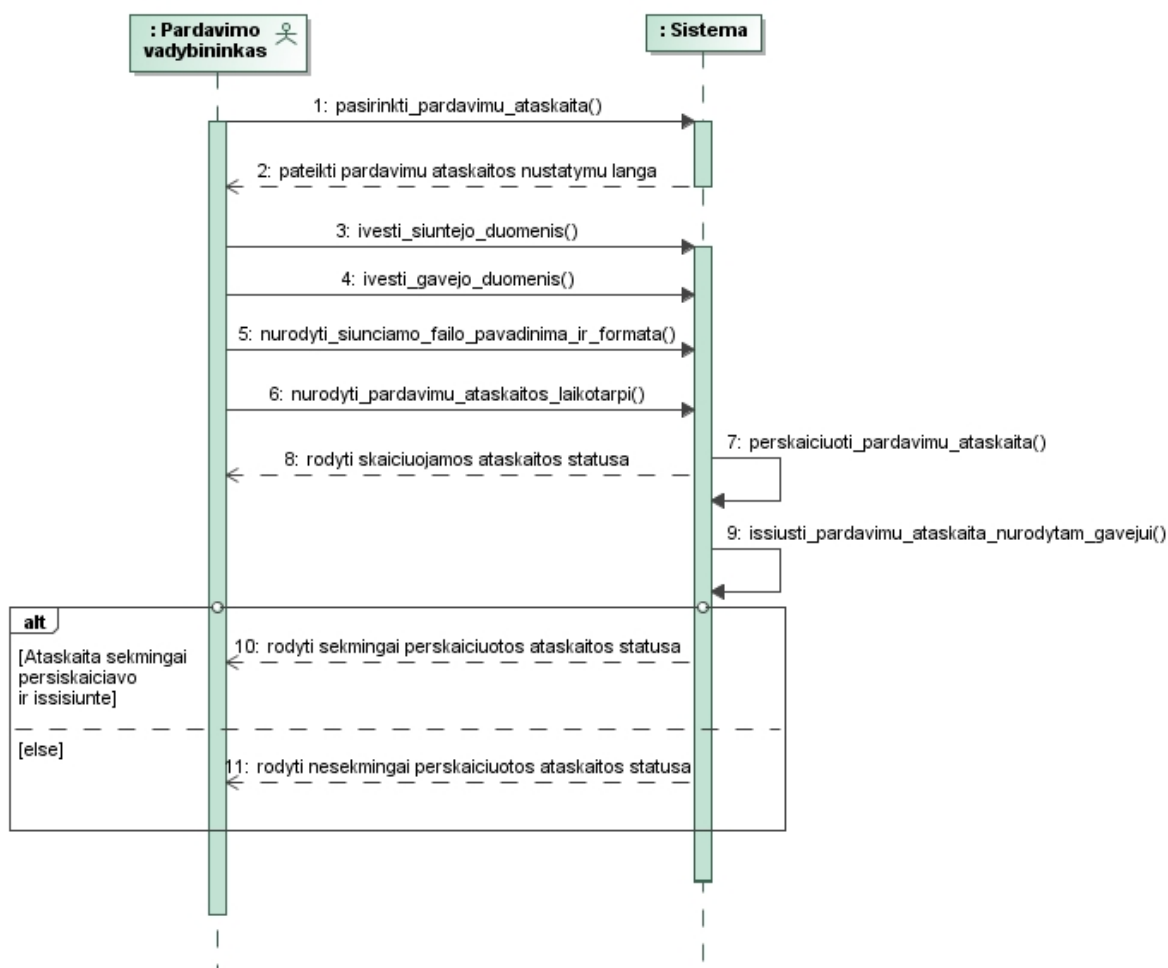


3.4 pav. PA „Perskaiciuoti pardavimų prognozes“ sekų diagrama

3.6 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Išsiųsti pardavimų ataskaitas“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas išsiųsti ataskaitas tiekėjams ir pardavėjams.

3.6 lentelė. Panaudojimo atvejo „Išsiųsti pardavimų ataskaitas“ specifikacija

PA „Išsiųsti pardavimų ataskaitas“	
Tikslas. Apibendrintai pavaizduoti pardavimų ataskaitų išsiuntimo tiekėjams ir pirkėjams PA	
Aprašymas. Šis PA apima pardavimų ataskaitų išsiuntimą tiekėjams ir pirkėjams	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Pardavimo vadybininkas
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori išsiųsti pardavimų ataskaitą tiekėjams Vartotojas nori išsiųsti pardavimų ataskaitą pirkėjams
Susiję panaudojimo atvejai	Apima PA Išsiųsti pardavimų ataskaitas tiekėjams, išsiųsti pardavimų ataskaitas pirkėjams
Pagrindinis įvykių srautas	
Sistemos reakcija ir sprendimai	
1. Vartotojas nori išsiųsti pardavimų ataskaitą tiekėjui	Sistema įvykdo PA „Išsiųsti pardavimų ataskaitas tiekėjams“ ir pereina į 3 žingsnį
2. Vartotojas nori išsiųsti pardavimų ataskaitą pirkėjui	Sistema įvykdo PA „Išsiųsti pardavimų ataskaitas pirkėjams“ ir pereina į 3 žingsnį
3. Sistema baigia PA	



3.5 pav. PA „Išsiusti pardavimų ataskaitas” sekų diagrama

3.7 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Išsiusti pardavimų ataskaitas tiekėjams“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas išsiusti ataskaitas tiekėjams.

3.7 lentelė. Panaudojimo atvejo „Išsiusti pardavimų ataskaitas tiekėjams“ specifikacija

PA „Išsiusti pardavimų ataskaitas tiekėjams“	
Tikslas. Išsiusti pardavimų ataskaitą tiekėjui	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Išsiusti pardavimų ataskaitas“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Pardavimo vadybininkas
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori išsiusti pardavimų ataskaitą tiekėjui (iš PA „Išsiusti pardavimų ataskaitas“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas pasirenka pardavimų ataskaitą	Sistema pateikia langą duomenims įvesti
2. Vartotojas įveda tiekėją ir laikotarpį	Sistema suskaičiuoja ir nusiunčia pardavimų ataskaitą tiekėjui
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugoma perskaičiuota ir išsiųsta pardavimų ataskaita

3.8 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Išsiųsti pardavimų ataskaitas pirkėjams“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas išsiųsti ataskaitas pirkėjams.

3.8 lentelė. Panaudojimo atvejo „Išsiųsti pardavimų ataskaitas pirkėjams“ specifikacija

PA „Išsiųsti pardavimų ataskaitas pirkėjams“	
Tikslas. Išsiųsti pardavimų ataskaitą pirkėjui	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Išsiųsti pardavimų ataskaitas“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Pardavimo vadybininkas
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori išsiųsti pardavimų ataskaitą pirkėjui (iš PA „Išsiųsti pardavimų ataskaitas“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas pasirenka pardavimų ataskaitą	Sistema pateikia langą duomenims įvesti
2. Vartotojas įveda pirkėją ir laikotarpį	Sistema suskaičiuoja ir nusiunčia pardavimų ataskaitą pirkėjui
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugoma perskaičiuota ir išsiųsta pardavimų ataskaita

3.9 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Tvarkyti pardavimų ataskaitas“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis apima naujų pardavimų ataskaitų įkėlimą ir pardavimų ataskaitų naikinimą.

3.9 lentelė. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti pardavimų ataskaitas“ specifikacija

PA „Tvarkyti pardavimų ataskaitas“	
Tikslas. Apibendrintai pavaizduoti pardavimų ataskaitų įkėlimo ir naikinimo PA	
Aprašymas. Šis PA apima pardavimų ataskaitų įkėlimą ir naikinimą	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori įkelti naują pardavimų ataskaitą Vartotojas nori naikinti pardavimų ataskaitą
Susiję panaudojimo atvejai	Apima PA Įkelti naują ataskaitą, naikinti ataskaitą
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nori įkelti naują pardavimų ataskaitą	Sistema įvykdo PA „Įkelti naują ataskaitą“ ir pereina į 3 žingsnį
2. Vartotojas nori naikinti pardavimų ataskaitą	Sistema įvykdo PA „Naikinti ataskaitą“ ir pereina į 3 žingsnį
3. Sistema baigia PA	

3.10 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Įkelti naują ataskaitą“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas įkelti sukurtoms naujoms pardavimų ataskaitoms.

3.10 lentelė. Panaudojimo atvejo „Įkelti naują ataskaitą“ specifikacija

PA „Įkelti naują ataskaitą“	
Tikslas. Įkelti naują pardavimų ataskaitą	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti pardavimų ataskaitas“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori įkelti naują pardavimų ataskaitą (iš PA „Tvarkyti pardavimų ataskaitas“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nurodo pardavimų ataskaitą, kurią nori įkelti	Sistema įkelia vartotojo nurodytą pardavimų ataskaitą
2. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugoma įkelta pardavimų ataskaita

3.11 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Naikinti ataskaitą“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas naikinti pardavimų ataskaitas.

3.11 lentelė. Panaudojimo atvejo „Naikinti ataskaitą“ specifikacija

PA „Naikinti ataskaitą“	
Tikslas. Naikinti pardavimų ataskaitą	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti pardavimų ataskaitas“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori naikinti pardavimų ataskaitą (iš PA „Tvarkyti pardavimų ataskaitas“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nurodo pardavimų ataskaitą, kurią nori naikinti	Sistema ištrina vartotojo nurodytą pardavimų ataskaitą
2. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje nebelieka vartotojo nurodytos pardavimų ataskaitos

3.12 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Tvarkyti pardavimų prognozių informaciją“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis apima pardavimų prognozių sukūrimą ir sunaikinimą.

3.12 lentelė. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti pardavimų prognozių informaciją“ specifikacija

PA „Tvarkyti pardavimų prognozių informaciją“	
Tikslas. Apibendrintai pavaizduoti pardavimų prognozių sukūrimo ir naikinimo PA	
Aprašymas. Šis PA apima pardavimų prognozių kūrimą ir naikinimą	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori sukurti naują pardavimų prognozę Vartotojas nori naikinti pardavimų prognozę
Susiję panaudojimo atvejai	Apima PA Sukurti naują prognozę, naikinti prognozę
Pagrindinis įvykių srautas	
Sistemos reakcija ir sprendimai	
1. Vartotojas nori sukurti naują pardavimų prognozę	Sistema įvykdo PA „Sukurti naują prognozę“ ir pereina į 3 žingsnį
2. Vartotojas nori naikinti pardavimų prognozę	Sistema įvykdo PA „Naikinti prognozę“ ir pereina 3 žingsnį
3. Sistema baigia PA	

3.13 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Sukurti naują prognozę“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas sukurti naujas pardavimų prognozes.

3.13 lentelė. Panaudojimo atvejo „Sukurti naują prognozę“ specifikacija

PA „Sukurti naują prognozę“	
Tikslas. Sukurti naują pardavimų prognozę	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti pardavimų prognozių informaciją“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori sukurti naują pardavimų prognozę (iš PA „Tvarkyti pardavimų prognozių informaciją“)
Pagrindinis įvykių srautas	
Sistemos reakcija ir sprendimai	
1. Vartotojas nurodo pardavimų prognozę, kurią reikia įkelti	Sistema įkelia nurodytą pardavimų prognozę
2. Vartotojas nurodo prognozės skaičiavimui prognozavimo metodą ir laikotarpį	Sistema naudojama nurodytą prognozavimo metodą perskaičiuoja prognozę nurodytam laikotarpiui
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugoma sukurta pardavimų prognozė
Alternatyvūs scenarijai	
2a. Jei prognozei skaičiuoti vartotojas nurodo eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodą, tada vartotojas įveda ne tik laikotarpį, bet ir išlyginimo konstantą	Sistema naudojama nurodytą išlyginimo konstantą perskaičiuoja prognozę nurodytam laikotarpiui

3.14 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Naikinti prognozę“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas naikinti pardavimų prognozes.

3.14 lentelė. Panaudojimo atvejo „Naikinti prognozę“ specifikacija

PA „Naikinti prognozę“	
Tikslas. Naikinti pardavimų prognozę	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti pardavimų prognozių informaciją“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori naikinti pardavimų prognozę (iš PA „Tvarkyti pardavimų prognozių informaciją“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nurodo pardavimų prognozę, kurią nori naikinti	Sistema ištrina vartotojo nurodytą pardavimų prognozę
2. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje nebelieka vartotojo nurodytos pardavimų prognozės

3.15 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojo duomenis“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis apima naujų vartotojų sukūrimą, jų duomenų redagavimą ir naikinimą.

3.15 lentelė. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojo duomenis“ specifikacija

PA „Tvarkyti vartotojo duomenis“	
Tikslas. Apibendrintai pavaizduoti vartotojo sukūrimo, jo duomenų redagavimo ir naikinimo PA	
Aprašymas. Šis PA apima vartotojo sukūrimą, jo duomenų redagavimą ir naikinimą	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori sukurti naują vartotoją Vartotojas nori redaguoti jau sistemoje esančio vartotojo duomenis Vartotojas nori naikinti vartotoją
Susiję panaudojimo atvejai	Apima PA Sukurti naują vartotoją, redaguoti vartotojo informaciją, naikinti vartotoją
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nori sukurti naują vartotoją	Sistema įvykdo PA „Sukurti naują vartotoją“ ir pereina į 4 žingsnį
2. Vartotojas nori redaguoti vartotojo duomenis	Sistema įvykdo PA „Redaguoti vartotojo informaciją“ ir pereina į 4 žingsnį
3. Vartotojas nori naikinti vartotoją	Sistema įvykdo PA „Naikinti vartotoją“ ir pereina į 4 žingsnį
4. Sistema baigia PA	

3.16 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Sukurti naują vartotoją“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas sukurti naują vartotoją.

3.16 lentelė. Panaudojimo atvejo „Sukurti naują vartotoją“ specifikacija

PA „Sukurti naują vartotoją“	
Tikslas. Sukurti naują vartotoją	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti vartotojų duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori sukurti naują vartotoją (iš PA „Tvarkyti vartotojų duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas įveda naujo vartotojo duomenis	Sistema išsaugo naujo vartotojo duomenis
2. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugomi naujo vartotojo duomenys

3.17 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Redaguoti vartotojo informaciją“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas redaguoti sistemoje jau esančio vartotojo duomenis.

3.17 lentelė. Panaudojimo atvejo „Redaguoti vartotojo informaciją“ specifikacija

PA „Redaguoti vartotojo informaciją“	
Tikslas. Redaguoti sistemoje esančio vartotojo duomenis	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti vartotojų duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori redaguoti vartotojo duomenis (iš PA „Tvarkyti vartotojų duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas pasirenka vartotoją, kurio duomenis nori redaguoti	Sistema pateikia pasirinkto vartotojo duomenis
2. Vartotojas pataiso vartotojo duomenis	Sistema išsaugo redaguotą informaciją
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugomi pataisyti vartotojo duomenys

3.18 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Naikinti vartotoją“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas naikinti vartotoją.

3.18 lentelė. Panaudojimo atvejo „Naikinti vartotoją“ specifikacija

PA „Naikinti vartotoją“	
Tikslas. Naikinti vartotoją	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti vartotojo duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori naikinti vartotoją (iš PA „Tvarkyti vartotojo duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nurodo vartotoją, kurį nori naikinti	Sistema ištrina vartotojo nurodytą vartotoją
2. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje nebelieka vartotojo nurodyto vartotojo

3.19 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis apima naujų vartotojų grupių sukūrimą ir naikinimą, vartotojo vartotojų grupei priskyrimą ir išmetimą iš jos.

3.19 lentelė. Panaudojimo atvejo „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“ specifikacija

PA „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“	
Tikslas. Apibendrintai pavaizduoti vartotojų grupės sukūrimo, naikinimo bei vartotojo vartotojų grupei priskyrimo ir išmetimo iš jos PA	
Aprašymas. Šis PA apima naujų vartotojų grupių sukūrimą ir naikinimą, vartotojo vartotojų grupei priskyrimą ir išmetimą iš jos	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori sukurti naują vartotojų grupę Vartotojas nori priskirti vartotoją vartotojų grupei Vartotojas nori išmesti vartotoją iš vartotojų grupės Vartotojas nori naikinti vartotojų grupę
Susiję panaudojimo atvejai	Apima PA Sukurti naują vartotojų grupę, priskirti vartotoją vartotojų grupei, išmesti vartotoją iš vartotojų grupės, naikinti vartotojų grupę
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nori sukurti naują vartotojų grupę	Sistema įvykdo PA „Sukurti naują vartotojų grupę“ ir pereina į 5 žingsnį
2. Vartotojas nori priskirti vartotoją vartotojų grupei	Sistema įvykdo PA „Priskirti vartotoją vartotojų grupei“ ir pereina į 5 žingsnį
3. Vartotojas nori išmesti vartotoją iš vartotojų grupės	Sistema įvykdo PA „Išmesti vartotoją iš vartotojų grupės“ ir pereina į 5 žingsnį
4. Vartotojas nori naikinti vartotojų grupę	Sistema įvykdo PA „Naikinti vartotojų grupę“ ir pereina į 5 žingsnį
5. Sistema baigia PA	

3.20 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Sukurti naują vartotojų grupę“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas sukurti naują vartotojų grupę.

3.20 lentelė. Panaudojimo atvejo „Sukurti naują vartotojų grupę“ specifikacija

PA „Sukurti naują vartotojų grupę“	
Tikslas. Sukurti naują vartotojų grupę	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori sukurti naują vartotojų grupę (iš PA „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas įveda naujos vartotojų grupės duomenis	Sistema išsaugo naujos vartotojų grupės duomenis
2. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugomi naujos vartotojų grupės duomenys

3.21 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Priskirti vartotoją vartotojų grupei“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas sistemoje esančio vartotojo priskyrimui tam tikrai vartotojų grupei.

3.21 lentelė. Panaudojimo atvejo „Priskirti vartotoją vartotojų grupei“ specifikacija

PA „Priskirti vartotoją vartotojų grupei“	
Tikslas. Sistemoje esantį vartotoją priskirti tam tikrai vartotojų grupei	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori priskirti vartotoją vartotojų grupei (iš PA „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas pasirenka sistemoje esantį vartotoją	Sistema pateikia vartotojų grupių, kurioms dar nėra priskirtas ir gali būti priskirtas pasirinktas vartotojas, sąrašą.
2. Vartotojas nurodo vartotojų grupę, kuriai nori priskirti pasirinktą vartotoją	Sistema išsaugo vartotojo vartotojų grupei priskyrimą
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje yra išsaugomas vartotojo priskyrimas vartotojų grupei

3.22 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Išmesti vartotoją iš vartotojų grupės“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas panaikinti vartotojo priskyrimą vartotojų grupei.

3.22 lentelė. Panaudojimo atvejo „Išmesti vartotoją iš vartotojų grupės“ specifikacija

PA „Išmesti vartotoją iš vartotojų grupės“	
Tikslas. Panaikinti vartotojo priskyrimą vartotojų grupei	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori išmesti vartotoją iš vartotojų grupės (iš PA „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas pasirenka vartotoją, kurį nori išmesti iš vartotojų grupės	Sistema pateikia vartotojų grupių, kurioms yra priskirtas vartotojas, sąrašą.
2. Vartotojas nurodo vartotojų grupę, iš kurios nori išmesti vartotoją	Sistemoje yra panaikinamas vartotojo priskyrimas vartotojų grupei
3. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje nebelieka vartotojo priskyrimo vartotojų grupei

3.23 lentelėje pateikiama panaudojimo atvejo „Naikinti vartotojų grupę“ specifikacija. Šis panaudojimo atvejis skirtas naikinti vartotojų grupę.

3.23 lentelė. Panaudojimo atvejo „Naikinti vartotojų grupę“ specifikacija

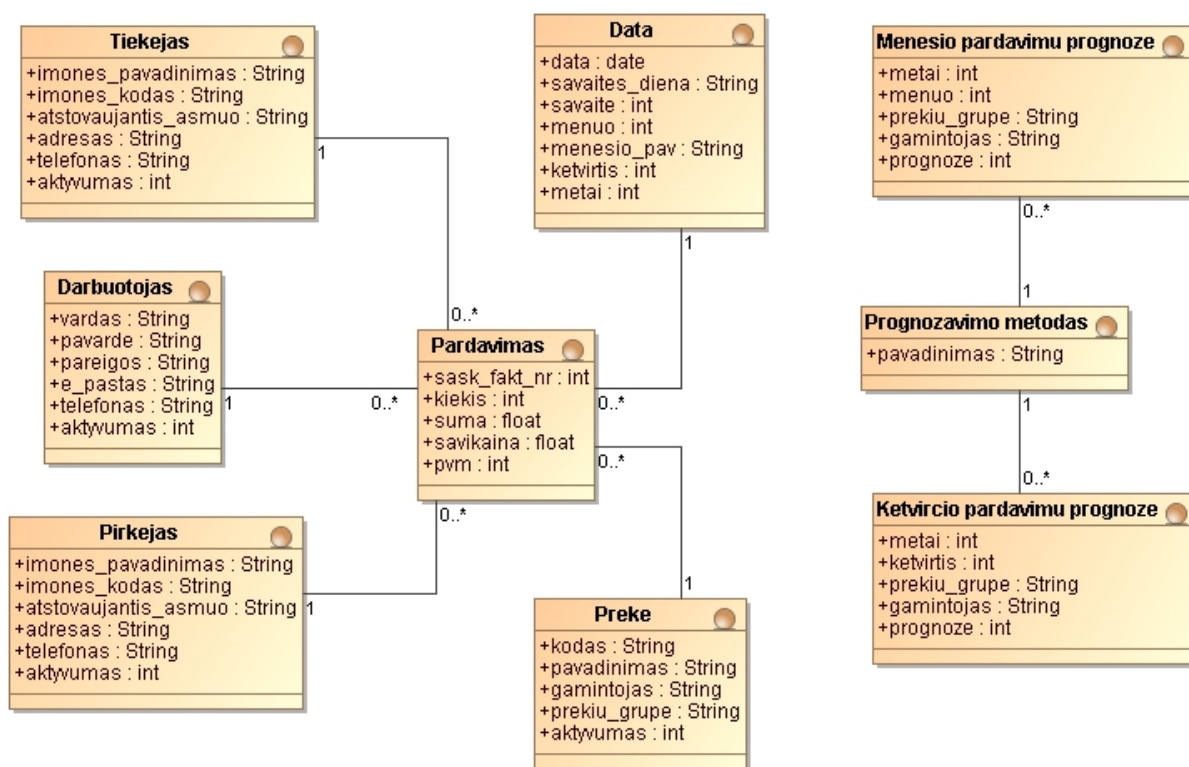
PA „Naikinti vartotojų grupę“	
Tikslas. Naikinti vartotojų grupę	
Aprašymas. Šis panaudojimo atvejis yra PA „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“ dalis	
Prieš sąlyga	Vartotojas prisijungęs
Aktorius	Analitikas - administratorius
Sužadinimo sąlyga	Vartotojas nori naikinti vartotojų grupę (iš PA „Tvarkyti vartotojų grupių duomenis“)
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Vartotojas nurodo vartotojų grupę, kurią nori naikinti	Sistema ištrina vartotojo nurodytą vartotojų grupę
2. Sistema baigia PA	
Po sąlyga:	Prognozavimo sistemoje nebelieka vartotojo nurodytos vartotojų grupės

3.2. Dalykinės srities modelis

Dalykinės srities esybių klasių diagrama identifikuoja esybių klasių atributus, bei jų tarpusavio ryšius. Šiuo atveju pagrindinės esybės yra pardavimas, prekė, tiekėjas, darbuotojas, pirkėjas, mėnesio ir ketvirčio pardavimų prognozės, kurių duomenys saugomi tokio pačio pavadinimo klasėse. Papildomi duomenys saugomi klasėse *Data*, *Prognozavimo metodas*.

Pardavimas yra tiesiogiai susijęs su preke, data, pirkėju, darbuotoju, tiekėju, nes registruojant pardavimą yra nurodoma pardavimo data, parduodama prekė, parduodamos prekės tiekėjas ir pirkėjas bei darbuotojas, kuris užregistruoja pardavimą. Remiantis istoriniais pardavimų duomenimis yra suskaičiuojamos ketvirčio ir mėnesinės pardavimų prognozės, kurios yra tiesiogiai susijusios su prognozavimo metodu, nes pateikiant pardavimų prognozes turi būti nurodoma kokiu prognozavimo metodu remiantis buvo apskaičiuota pardavimų prognozė.

Aptarta dalykinės srities esybių klasių diagrama pateikta 3.2 pav.



3.2 pav. Dalykinės srities esybių klasių diagrama

3.3. Nefunkciniai reikalavimai

Funkcionalumo reikalavimai		
1.1	Apsauga ir autorizavimas	
	Panaudojimo atvejai:	1-24
	Pagrindimas:	Vartotojas, neturintis tam tikrų teisių, negali matyti jam neleistinų meniu punktų. Vartotojo prisijungimo informacijai turi būti sukurta apsauga.
	Tinkamumo kriterijus:	100 % apsauga prisijungimo informacijai. Vartotojui pateikiama informacija, kuri atitinka jo pareigų nuostatuose nurodytus galimus prieiti duomenis.
	Užsakovo patenkinimas:	5
	Užsakovo nepatenkinimas:	4
1.2	Duomenų tikslumas	
	Panaudojimo atvejai:	3
	Pagrindimas:	Vartotojas pageidauja, kad istorinių pardavimų duomenys visiškai atitiktų pardavimų registravimo sistemoje užregistruotus duomenis.
	Tinkamumo kriterijus:	Kraunant duomenis iš pardavimų registravimo sistemos į pardavimų prognozavimo sistemą jie 100 % turi sutapti. Jei duomenys yra redaguojami pardavimų registravimo sistemoje, tai pardavimų prognozavimo sistemoje duomenys turi būti atnaujinami ne vėliau kaip per vieną dieną.
	Užsakovo patenkinimas:	4
	Užsakovo nepatenkinimas:	4
1.3	Prognozių tikslumas	
	Panaudojimo atvejai:	4
	Pagrindimas:	Vartotojas pageidauja, kad pardavimų prognozės būtų kuo tikslesnės.
	Tinkamumo kriterijus:	Prognozuojant pardavimus turi būti taikomas tas prognozavimo metodas, kurio prognozės vidutinė kvadratinė paklaida yra mažiausia.
	Užsakovo patenkinimas:	4
	Užsakovo nepatenkinimas:	4

Patikimumo reikalavimai		
2.1	Klaidų dažnumas	
	Panaudojimo atvejai:	1-24
	Pagrindimas:	Vartotojas pageidauja, kad pardavimų ataskaitų pateikimo metu klaidų būtų kuo mažiau.
	Tinkamumo kriterijus:	Pardavimų ataskaitų pateikime 1 klaida per 100 pardavimų ataskaitų.
	Užsakovo patenkinimas:	5
	Užsakovo nepatenkinimas:	4
Panaudojamumo reikalavimai		
3.1	Išmokstamumas	
	Panaudojimo atvejai:	1-8
	Pagrindimas:	Pardavimo vadybininkai neturi sugaišti daug laiko, kad išmoktų naudotis sistema
	Tinkamumo kriterijus:	80 % bandymų naudotis sistema turi pavykti iš pirmo karto
	Užsakovo patenkinimas:	4
	Užsakovo nepatenkinimas:	4
3.2	Suprantamumas	
	Panaudojimo atvejai:	9-24
	Pagrindimas:	Analitikui turi būti patogų analizuoti pardavimų prognozavimo metodikas
	Tinkamumo kriterijus:	Turi būti pateikiami paklaidų skaičiavimo skaičiai pasirinktam laikotarpiui
	Užsakovo patenkinimas:	3
	Užsakovo nepatenkinimas:	4
Efektyvumo reikalavimai		
4.1	DB transakcijų vykdymo greitis	
	Panaudojimo atvejai:	1-24
	Pagrindimas:	Vartotojai pageidauja, kad sistema greitai trauktų duomenis iš duomenų bazės
	Tinkamumo kriterijus:	Skaitoma iš duomenų bazės neilgiau kaip 3 sekundes, kai lentelėje yra ne daugiau 100000 įrašų
	Užsakovo patenkinimas:	4
	Užsakovo nepatenkinimas:	4

3.4. Reikalavimų analizės apibendrinimas

1. Reikalavimų analizės metu buvo išsiaiškinti sistemai keliami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai.
2. Analizuojant funkcinis reikalavimus nustatyta, kad bus kompiuterizuojamos šešios pagrindinės funkcijos:
 - analizuoti pardavimų informaciją,
 - išsiųsti pardavimų ataskaitas,
 - tvarkyti pardavimų ataskaitas,
 - tvarkyti pardavimų prognozių informaciją,
 - tvarkyti vartotojų duomenis,
 - tvarkyti vartotojų grupių duomenis.
3. Funkcija „analizuoti pardavimų informaciją“ apima pardavimų istorinių duomenų ir prognozių peržiūrą bei pardavimų prognozių perskaičiavimą. Jei peržiūrint pardavimų prognozę nustatoma, kad jos prognozuojamas laikotarpis neatitinka pardavimų vadybininko poreikių, tada pardavimų vadybininkas pats gali persiskaičiuoti pardavimų prognozę norimam laikotarpiui.
4. Funkcija „išsiųsti pardavimų ataskaitas“ apima pardavimų ataskaitų išsiuntimą pirkėjams ir tiekėjams. Pardavimų ataskaitos pirkėjams ir tiekėjams dažniausiai yra siunčiamos elektroniniu paštu.
5. Funkcija „tvarkyti pardavimų ataskaitas“ apima naujų ataskaitų įkėlimą ir jau esamų ataskaitų naikinimą. Ataskaitos turės būti sukuriamos su Business Objects Crystal Reports įrankiu ir įkeliamos į verslo analizės sistemą.
6. Funkcija „tvarkyti pardavimų prognozių informaciją“ apima naujų pardavimų prognozių sukūrimą ir nebereikalingų pardavimų prognozių naikinimą. Prognozes bus galima kurti pasirenkant vieną iš keturių prognozavimo metodų: paprasto prognozavimo, slenkankančio vidurkio, eksponentinio išlyginimo ir sezoninio prognozavimo.
7. Funkcija „tvarkyti vartotojų duomenis“ apima naujų vartotojų sukūrimą, išeinančių iš darbo vartotojų naikinimą bei pasikeitusios vartotojo informacijos redagavimą.
8. Funkcija „tvarkyti vartotojų grupių duomenis“ apima naujų vartotojų grupių sukūrimą, vartotojo priskyrimą vartotojų grupei bei išmetimą iš jos, panaikintos vartotojų grupės naikinimą.

9. Analizuojant nefunkcinius reikalavimus nustatyta, kad vartotojas pageidauja saugios, efektyvios ir atliekančios tikslius skaičiavimus sistemos. Taip pat buvo pateikti reikalavimai, kad sistemoje klaidos retai pasitaikytų, pardavimų vadybininkai greitai išmoktų ir perprastų sistemą, o analitikui būtų lengva analizuoti taikomas pardavimų prognozavimo metodikas.

4. Sistemos projektas

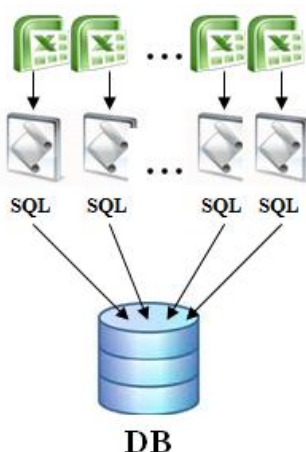
Projekto tikslas – sudaryti prognozavimo informacinės sistemos projektą, kuriuo remiantis būtų galima realizuoti pardavimų prognozavimo informacinės sistemos prototipą.

4.1. Sistemos sprendimo esmės išdėstymas

Kadangi šio tyrimo tikslas - pasiekti, kad pardavimų ataskaitų gavimo laikas sutrumpėtų ir pardavimų prognozės būtų tiklesnės taikant verslo analizės priemones, todėl sistemos sprendime numatoma optimizuoti istorinių pardavimų duomenų ištraukimą iš duomenų saugyklos, sukurti bendrą istorinių pardavimų duomenų peržiūros ataskaitos šabloną bei sukurti prognozių sudarymo šablonus, kurie būtų paremti slenkančio vidurkio ir eksponentinio išlyginimo pardavimų prognozavimo metodais.

4.1.1. Istorinių pardavimų duomenų ištraukimo iš duomenų saugyklos optimizavimas

Dabartinėje įmonės sistemoje kiekvienas pardavimo vadybininkas turi Microsoft Excel programa sukurtą įrankį, kuris makro komandų principu pateikia užklausą į duomenų bazę. Istorinių pardavimų duomenų gavimo principas dabartinėje sistemoje pateiktas 4.1 pav.

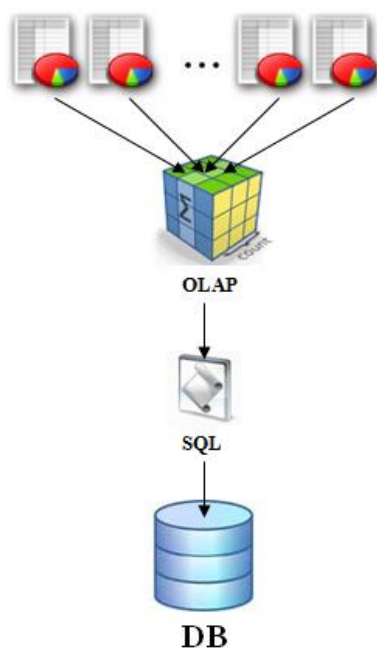


4.1 pav. Istorinių pardavimų duomenų gavimas dabartinėje sistemoje

Kaip matyti iš 4.1 paveikslo, kiekvieno pardavimo vadybininko darbo įrankis traukdamas istorinius duomenis siunčia užklausą į duomenų bazę. Analizuojant šias užklausas pastebėta, kad dažnai yra traukiama ta pati istorinių pardavimų informacija. Nors šie darbo įrankiai yra sukurti kiekvienam pardavimo vadybininkui pagal tai su

kokiais gamintojais jis dirba, t.y. užklauso traukia tik tam tikrų gamintojų duomenis, bet pirkėjų, tiekėjų informacija yra dažnai traukiama ta pati su skirtingais pardavimo vadybininkų įrankiais.

Naujoje pardavimų prognozavimo sistemoje numatoma sukurti optimizuotą istorinių pardavimų duomenų gavimą (4.2 pav.), kuris turėtų sutrumpinti šių duomenų gavimo laiką.



4.2 pav. Istorinių pardavimų duomenų gavimas naujoje pardavimų prognozavimo sistemoje

Kaip galima matyti iš 4.2 paveikslo naujoje sistemoje numatoma, kad visiems pardavimo vadybininkams reikalinga pardavimų informacija bus ištraukiama siunčiant į duomenų bazę tik vieną apibendrintą užklausą. Gauti istorinių pardavimų duomenys bus saugomi OLAP kube, kas leis bet kuriam vadybininkui bet kuriuo metu gauti pardavimų duomenis tam tikru pjūviu. Tokio sprendimo privalumas yra tas, kad pirmą kartą ištraukus istorinius duomenis iš duomenų bazės, po to kitiems vadybininkams traukiant duomenis nebebus siunčiama užklausa į duomenų bazę. To pasekoje turėtų sutrumpėti istorinių pardavimų duomenų gavimo laikas bei duomenų bazės apkrovimas.

4.1.2. Bendras istorinių pardavimų duomenų peržiūros ataskaitos šablonas

Bendro istorinių pardavimų duomenų peržiūros ataskaitos šablono kūrimo tikslas yra paruošti visiems pardavimo vadybininkams tinkantį istorinių pardavimų duomenų rinkinį. Šio šablono kūrimas yra paremtas OLAP technologija. Kuriant

bendro istorinių pardavimų duomenų peržiūros ataskaitos šabloną siekiama sukurti minimalų skaičių dimensijų bei kintamųjų, kuriais remiantis istorinių pardavimų informaciją būtų galima peržiūrėti ir analizuoti bet kuriam pardavimo vadybininkui reikalingu pjūviu. Kad dimensijų skaičius būtų minimalus tam yra kuriamos dimensijų hierarchijos. Bendrame istorinių pardavimų duomenų peržiūros ataskaitos šablone remiantis vartotojų keliamais reikalavimais numatoma sukurti penkias dimensijas, iš kurių keturios turi hierarchijas. Šių dimensijų struktūros pateiktos 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. Dimensijos

Dimensija	Struktūra	Lygmuo
Data	Metai	1
	Ketvirtis	2
	Mėnuo	3
	Savaitė	4
	Diena	5
Darbuotojas	Vardas_Pavarde	1
Tiekėjas	Pavadinimas	1
	Įmonės kodas	2
Pirkėjas	Pavadinimas	1
	Įmonės kodas	2
Prekė	Prekių grupė	1
	Gamintojas	2
	Prekės pavadinimas	3
	Prekės kodas	4

Svarbiausi pardavimų duomenys (kintamieji), kurie atspindi pardavimų situaciją: prekės savikaina, pardavimo kiekis ir suma, pvm, gautas pelnas. Taigi pardavimo vadybininkai naudodamiesi šiuo bendru istorinių pardavimų duomenų peržiūros šablonu, kurį sudaro minėtos penkios dimensijos ir penki kintamieji, galės susikurti jiems reikalingą istorinių pardavimų duomenų peržiūros ataskaitą, kurios tikslas užtikrinti nesudėtingą istorinių pardavimų duomenų analizę.

4.1.3. Pardavimų prognozių sudarymo šablonai

Pardavimų prognozių sudarymo šablonų kūrimo tikslas yra užtikrinti, kad prognozuojama bus pagal pasirinktą metodą ir bus įvertinama su pasirinktu prognozavimo metodu gaunama procentinė prognozavimo paklaida. Pardavimų prognozių sudarymo šablonai bus kuriami pagal analizės dalyje išanalizuotus

pardavimų prognozavimo metodus: slenkančio vidurkio ir eksponentinio išlyginimo. Šių prognozavimo metodų taikymas turėtų užtikrinti tikslesnių pardavimų prognozių gavimą.

Kuriant pardavimų prognozių sudarymo šabloną paremtą slenkančio vidurkio prognozavimo metodu kintamieji, kuriuos turėtų galėti pasirinkti vartotojas yra šie: gamintojas; mėnesių skaičius, kuriuo remiantis sudaroma prognozė; prognozuojamas mėnuo; prognozuojamo mėnesio metai; mėnesių skaičius buvusių ankstesnių prognozių procentinių paklaidų pateikimui. Pardavimo vadybininkams nurodžius minėtus kintamuosius yra sudaroma pardavimų prognozė pagal slenkančio vidurkio metodą. Vartotojui keičiant mėnesių skaičių, pagal kurį skaičiuojama prognozė, pateikiami gaunami standartiniai nuokrypiai, pagal kuriuos galima pasirinkti tinkamiausią mėnesių skaičių. Prognozė yra pateikiama kiekvienai produkto grupei ir gamintojui.

Kuriant pardavimų prognozių sudarymo šabloną paremtą eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodu kintamieji, kuriuos turėtų galėti pasirinkti vartotojas yra šie: gamintojas; išlyginimo konstanta; prognozuojamas mėnuo, prognozuojamo mėnesio metai; mėnesių skaičius buvusių ankstesnių prognozių procentinių paklaidų pateikimui. Pardavimo vadybininkui nurodžius minėtus kintamuosius yra sudaroma prognozė pagal eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodą. Vartotojui keičiant išlyginimo konstantą pateikiami gaunami standartiniai nuokrypiai, pagal kuriuos galima pasirinkti tinkamiausią išlyginimo konstantą.

Abiejų tipų prognozių sudarymo šablonuose kiekvienai pateiktai prognozės eilutei turi būti galimas detalesnio lygio išskleidimas, kuriame atsispindėtų ankstesnių mėnesių faktiniai pardavimų duomenys, prognozės ir procentinės paklaidos. Stebint praėjusių mėnesių prognozių statistiką galima įvertinti sukūriamų prognozių tikslumą.

4.2. Sistemos architektūra – statinės struktūros modelis

Pardavimų prognozavimo sistemos projekte numatoma, kad pardavimų prognozavimo sistemos architektūra bus sudaryta iš trijų pagrindinių modulių: sistemos pagrindinio modulio, sistemos valdymo modulio ir duomenų saugyklos.

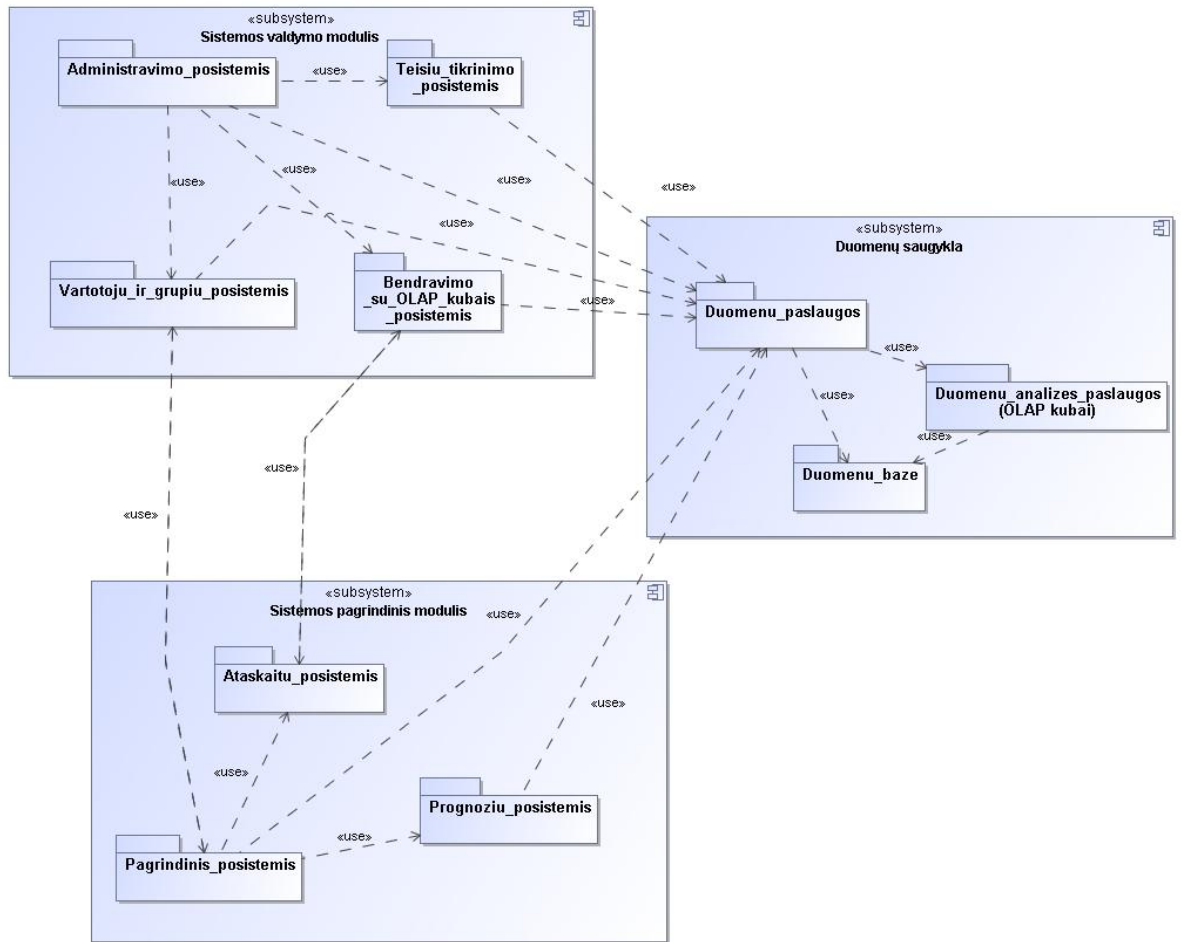
Sistemos pagrindinis modulis apima tris posistemius: pagrindinį posistemį, ataskaitų posistemį ir prognozių posistemį. Šio modulio pagrindinis posistemis bendradarbiauja su sistemos valdymo modulio vartotojų bei jų grupių posistemiu, kas leidžia kontroliuoti vartotojų priėjimą prie tam tikrų pardavimų ataskaitų bei

prognozių. Sistemos pagrindinio modulio ataskaitų posistemis bendradarbiauja su bendravimo su OLAP kubais posistemiū, kas leidžia kontroliuoti vartotojų priėjimą prie tam tikrų OLAP kubų, kurių pagrindu yra sudaromos pardavimų ataskaitos.

Sistemos valdymo modulis apima keturis posistemius: teisių tikrinimo posistemį, administravimo posistemį, vartotojų ir jų grupių posistemį, bendravimo su OLAP kubais posistemį. Teisių tikrinimo posistemis skirtas tikrinti vartotojo teises tam tikriems administravimo veiksams atlikti. Administravimo posistemis skirtas vartotojo nukreipimui į vartotojų ir jų grupių posistemį bei į bendravimo su OLAP kubais posistemį. Vartotojų ir jų grupių posistemis yra skirtas vartotojų ir jų grupių duomenų tvarkymui. Bendravimo su OLAP kubais posistemis skirtas sąsajoms su OLAP kubais kurti.

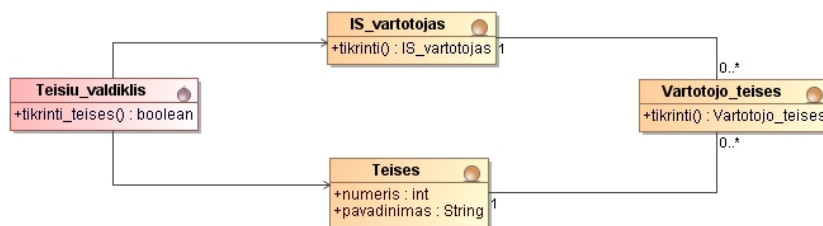
Duomenų saugykla yra skirta duomenų paslaugoms suteikti. Duomenų paslaugos apima duomenų analizės paslaugas ir duomenų saugyklą. Taigi duomenys gali būti pateikiami tiesiai iš duomenų saugyklos arba optimizuoti naudojantis duomenų analizės paslaugomis.

Pardavimų prognozavimo sistemos loginė architektūra pateikta 4.1 paveiksle.



4.1 pav. Pardavimų prognozavimo IS loginė architektūra

Vartotojui bandant atlikti tam tikrus veiksmus sistemoje vis yra tikrinama, ar vartotojas turi teisę atlikti norimus veiksmus. Teisių tikrinimo veiklos logikos klasės pateiktos 4.2 paveiksle.



4.2 pav. Teisių tikrinimo veiklos logikos klasių diagrama

4.2.1. Vartotojo paslaugos

Kadangi pagal pardavimų prognozavimo architektūrą ši sistema bus sudaryta iš dviejų modulių: sistemos valdymo modulio ir sistemos pagrindinio modulio, todėl kiekvienam moduliui yra pateikiamas atskiras vartotojo paslaugų modelis.

Sistemos valdymo modulio vartotojo paslaugų modelis apima penkis langus: prisijungimo langą, administravimo langą, vartotojų ir jų grupių langą, vartotojų sąrašo langą, vartotojų grupių sąrašo langą.

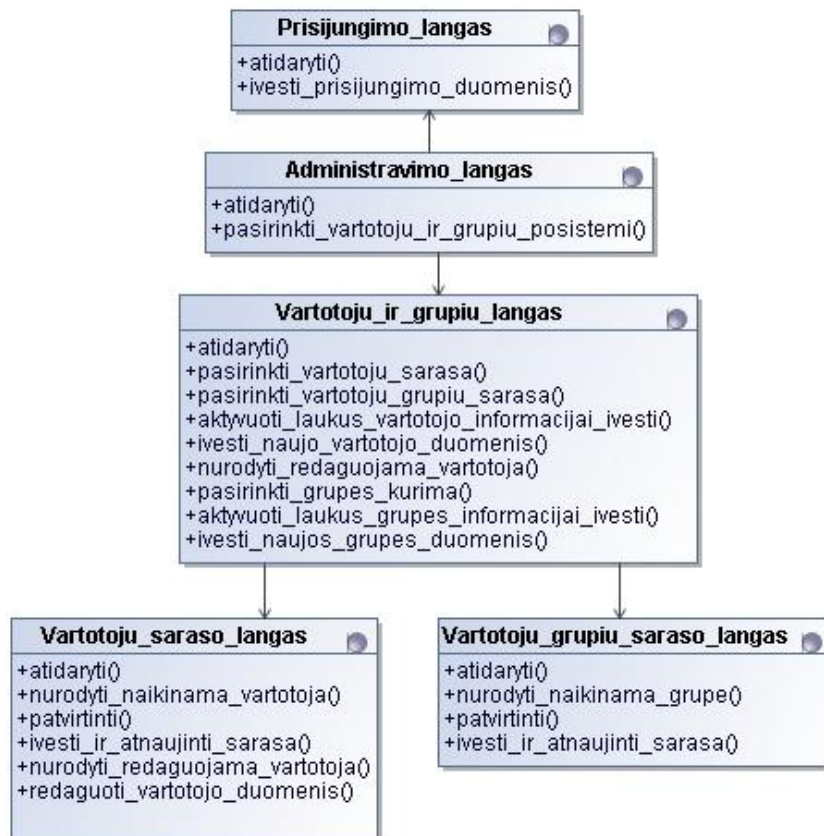
Prisijungimo langas yra skirtas vartotojui prisijungti prie sistemos valdymo modulio. Šiame lange vartotojas suveda savo prisijungimo informaciją. Jei vartotojo prisijungimo informacija būna teisinga, tada pateikiamas administravimo langas, o prisijungimo langas yra išjungiamas.

Administravimo langas yra skirtas vartotojo nukreipimui į vartotojų ir jų grupių langą. Vartotojų ir jų grupių langas yra skirtas nukreipti vartotoją pagal jo pasirinktą norimą atlikti veiksmą atitinkamai į vartotojų sąrašo langą arba į vartotojų grupių sąrašo langą.

Vartotojų sąrašo langas yra skirtas vartotojų duomenų tvarkymui. Šiame lange galima sukurti naują vartotoją, redaguoti jau esamo vartotojo duomenis, naikinti jau esamą darbuotoją.

Vartotojų grupių sąrašo langas yra skirtas vartotojų grupių duomenims tvarkyti. Šiame lange galima sukurti naują vartotojų grupę bei naikinti jau esamą vartotojų grupę.

Aptartas sistemos valdymo modulio vartotojo paslaugų modelis pateiktas 4.3 paveiksle.



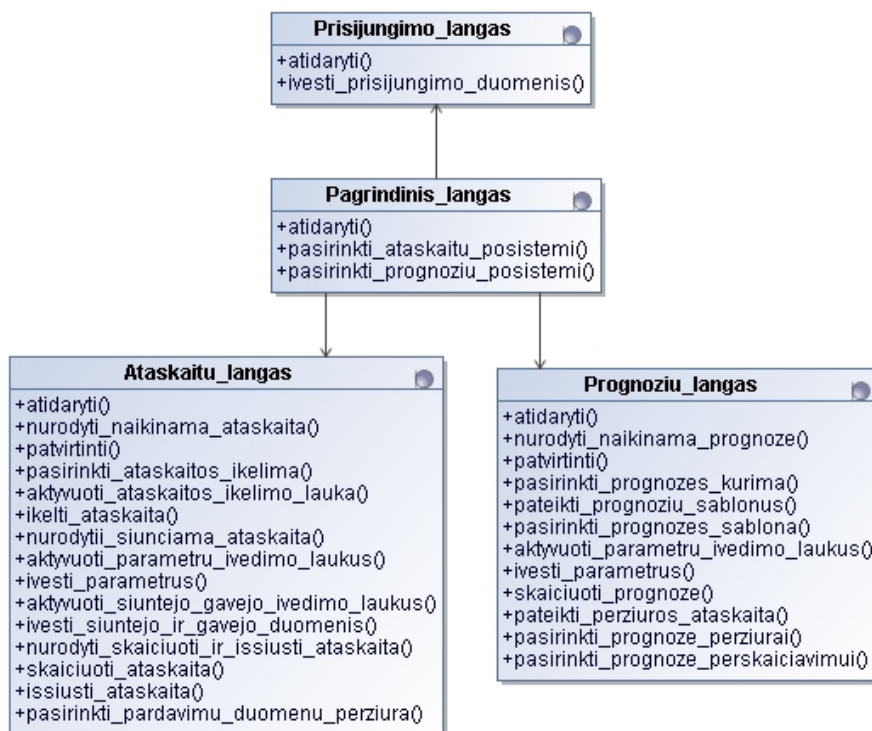
4.3 pav. Sistemos valdymo modulio vartotojo paslaugų modelis

Sistemos pagrindinio modulio vartotojo paslaugų modelis apima keturis langus: prisijungimo langą, pagrindinį langą, ataskaitų langą ir prognozių langą.

Prisijungimo langas yra skirtas vartotojui prisijungti prie sistemos pagrindinio modulio. Šiame lange vartotojas suveda savo prisijungimo informaciją. Jei vartotojo prisijungimo informacija būna teisinga, tada pateikiamas pagrindinis langas.

Pagrindinis langas yra skirtas nukreipti vartotoją pagal jo pasirinktą norimą atlikti veiksmą atitinkamai į ataskaitų langą arba į prognozių langą. Ataskaitų lange vartotojas gali įkelti naują ataskaitą arba panaikinti jau esamą. Prognozių lange vartotojas gali kurti naujus prognozių šablonus, perskaičiuoti pardavimų prognozes bei panaikinti jau nebereikalingas pardavimų prognozes.

Sistemos pagrindinio modulio vartotojo paslaugų modelis pateiktas 4.4 paveiksle.



4.4 pav. Sistemos pagrindinio modulio vartotojo paslaugų modelis

4.2.2. Veiklos paslaugos

Veiklos paslaugos – tai tarpinė grandis tarp vartotojo paslaugų ir duomenų paslaugų. Veiklos paslaugų modeliuose atsispindi sistemos veiklos logika.

Kadangi pardavimų prognozavimo sistemos architektūroje yra sistemos valdymo ir sistemos pagrindinis moduliai, todėl kiekvienam iš jų yra pateikiamas veiklos paslaugų modelis.

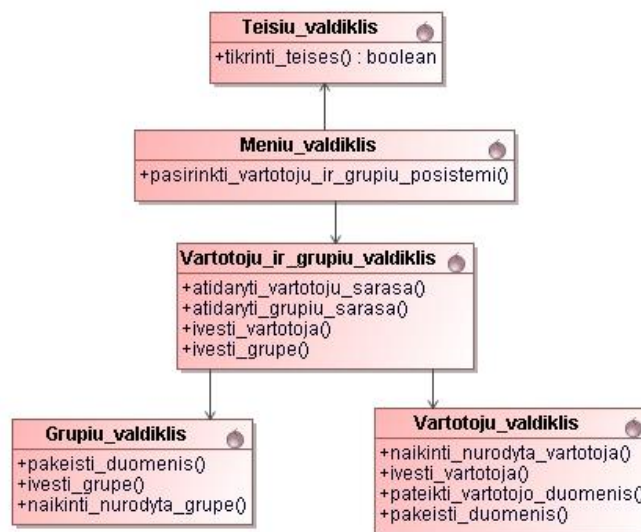
Sistemos valdymo modulio veiklos paslaugų modelį sudaro penki valdikliai: teisių valdiklis, meniu valdiklis, vartotojų ir jų grupių valdiklis, grupių valdiklis, vartotojų valdiklis.

Teisių valdiklis yra skirtas vartotojų teisių tikrinimui valdyti prisijungimo prie sistemos valdymo modulio metu.

Meniu valdiklis yra skirtas vartotojo pasirinkto meniu punkto vartotojo sąsajos lango iškvietimui.

Vartotojų ir jų grupių valdiklis yra skirtas vartotojų sąrašo arba vartotojų grupių sąrašo langų iškvietimui.

Sistemos valdymo modulio veiklos paslaugų modelis pateiktas 4.5 paveiksle.



4.5 pav. Sistemos valdymo modulio veiklos paslaugų modelis

Sistemos pagrindinio modulio veiklos paslaugų modelį sudaro keturi valdikliai: teisių valdiklis, meniu valdiklis, prognozių valdiklis, ataskaitų valdiklis.

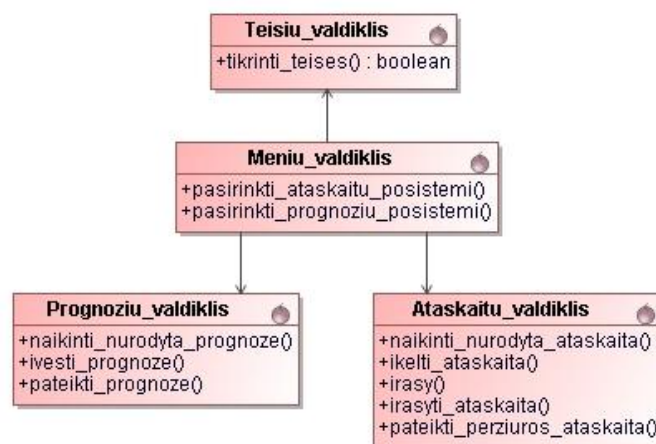
Teisių valdiklis yra skirtas vartotojų teisių tikrinimui valdyti prisijungimo prie sistemos pagrindinio modulio metu.

Menu valdiklis yra skirtas vartotojo pasirinkto meniu punkto vartotojo sąsajos lango iškvietimui.

Prognozių valdiklis yra skirtas valdyti naujų prognozių kūrimą, perskaiciavimą bei jau esamų prognozių naikinimą.

Ataskaitų valdiklis yra skirtas naujų ataskaitų įkėlimo bei jau esamų ataskaitų naikinimo valdymui.

Sistemos pagrindinio modulio veiklos paslaugų modelis pateiktas 4.6 paveiksle.



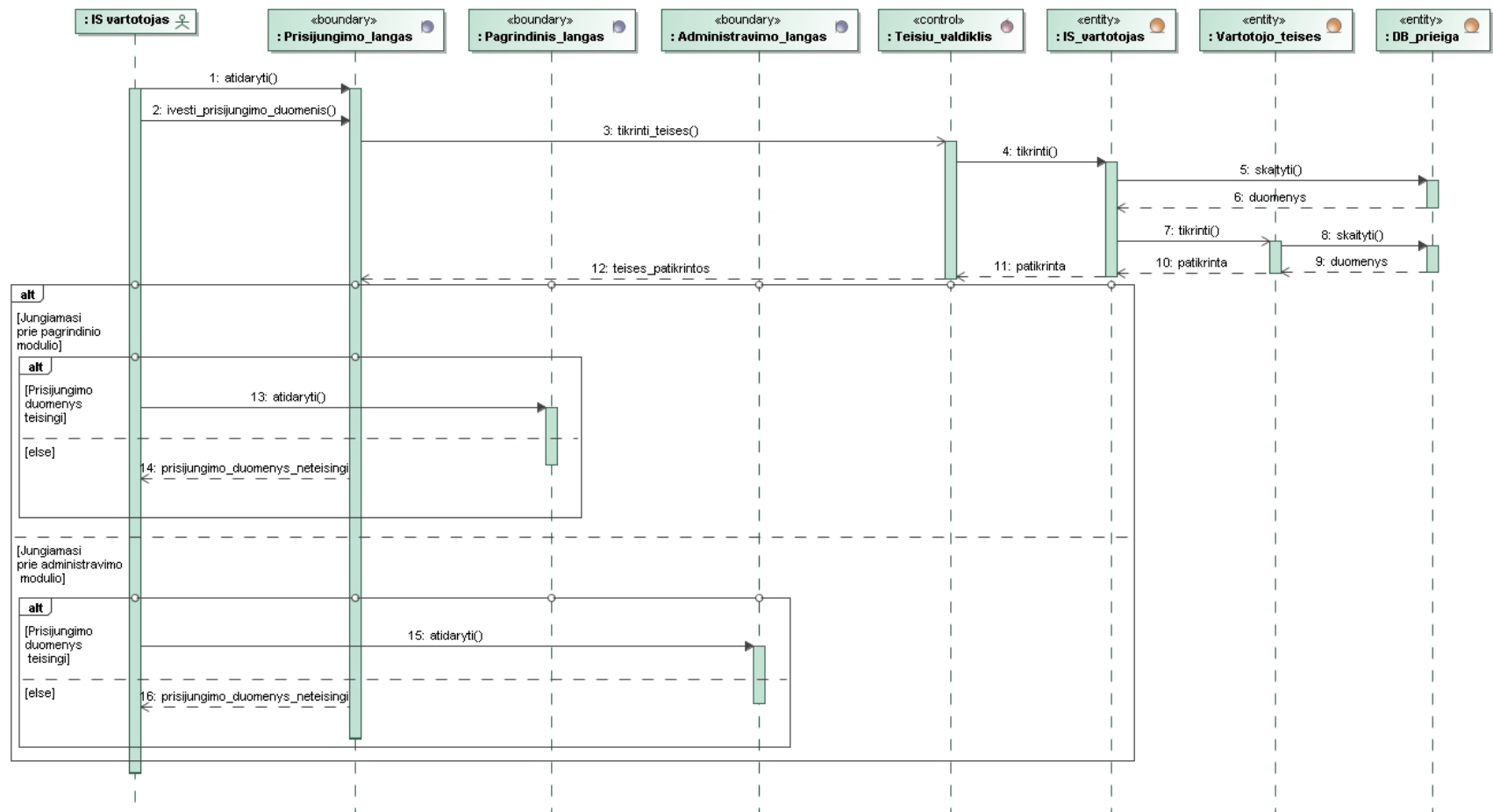
4.6 pav. Sistemos pagrindinio modulio veiklos paslaugų modelis

4.3. Sistemos elgsenos modelis

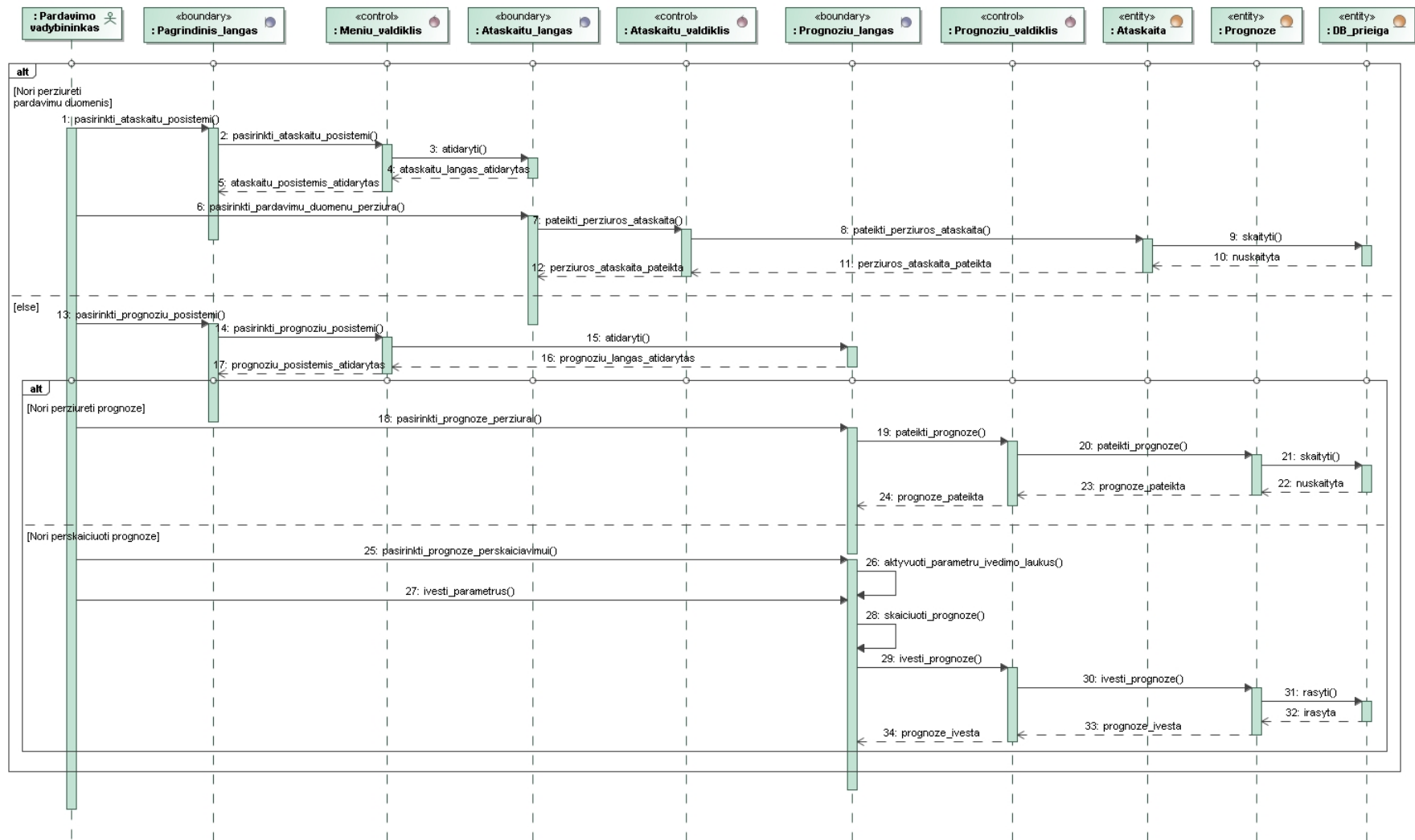
Sistemos elgsenos modelis parodo kaip sistema reguoja vartotojui norint atlikti tam tikrą veiksmą. Pagrindinius sistemos elgsenos variantus atspindi septynios sekų diagramos: prisijungimo sekų diagrama, pardavimų informacijos analizavimo sekų diagrama, pardavimų ataskaitų išsiuntimo sekų diagrama, pardavimų ataskaitų tvarkymo sekų diagrama, pardavimų prognozių informacijos tvarkymo sekų diagrama, vartotojų duomenų tvarkymo sekų diagrama, vartotojų grupių sukūrimo ir naikinimo sekų diagrama.

Prisijungimo sekų diagrama atspindi kaip sistema reguoja, kai vartotojas nori prisijungti prie sistemos valdymo modulio arba prie sistemos pagrindinio modulio. Norėdamas vartotojas prisijungti prie sistemos įveda savo prisijungimo duomenis, sistema remdamasi duomenų bazėje esančia prisijungimų informacija prijungia arba neprijungia vartotoją prie sistemos. Jei vartotojas sėkmingai prisijungia prie sistemos, jam pateikiamas priėjimas prie jo darbo pobūdį atitinkančių posistemių. Prisijungimo sekų diagrama pateikiama 4.4 paveiksle.

Pardavimų informacijos analizavimo sekų diagrama atspindi kaip sistema reguoja, kai vartotojas, nori peržiūrėti istorinius pardavimų duomenis arba pardavimų prognozes, nori perskaičiuoti prognozes. Vartotojui norint peržiūrėti istorinius pardavimų duomenis jam yra pateikiama pardavimų peržiūros ataskaita. Ši ataskaita turi remtis OLAP technologija, kad vartotojas duomenis galėtų analizuoti įvairiais pjūviais. Vartotojui norint peržiūrėti prognozes jam pateikiama pasirinkta prognozė. Visos prognozės turi turėti išplėtimo galimybę (angl. *drill-down*). Išplėtus prognozę turi būti pateikiamos pasirinkto ankstesnio laikotarpio prognozės bei procentinės paklaidos, kas leistų vartotojui vertinti prognozavimo metodo efektyvumą. Norėdamas naikinti nebereikalingą prognozę vartotojas turi ją nurodyti ir patvirtinti, kad tikrai nori naikinti. Pardavimų informacijos analizavimo sekų diagrama pateikta 4.5 paveiksle.



4.4 pav. Prisijungimo sekų diagrama

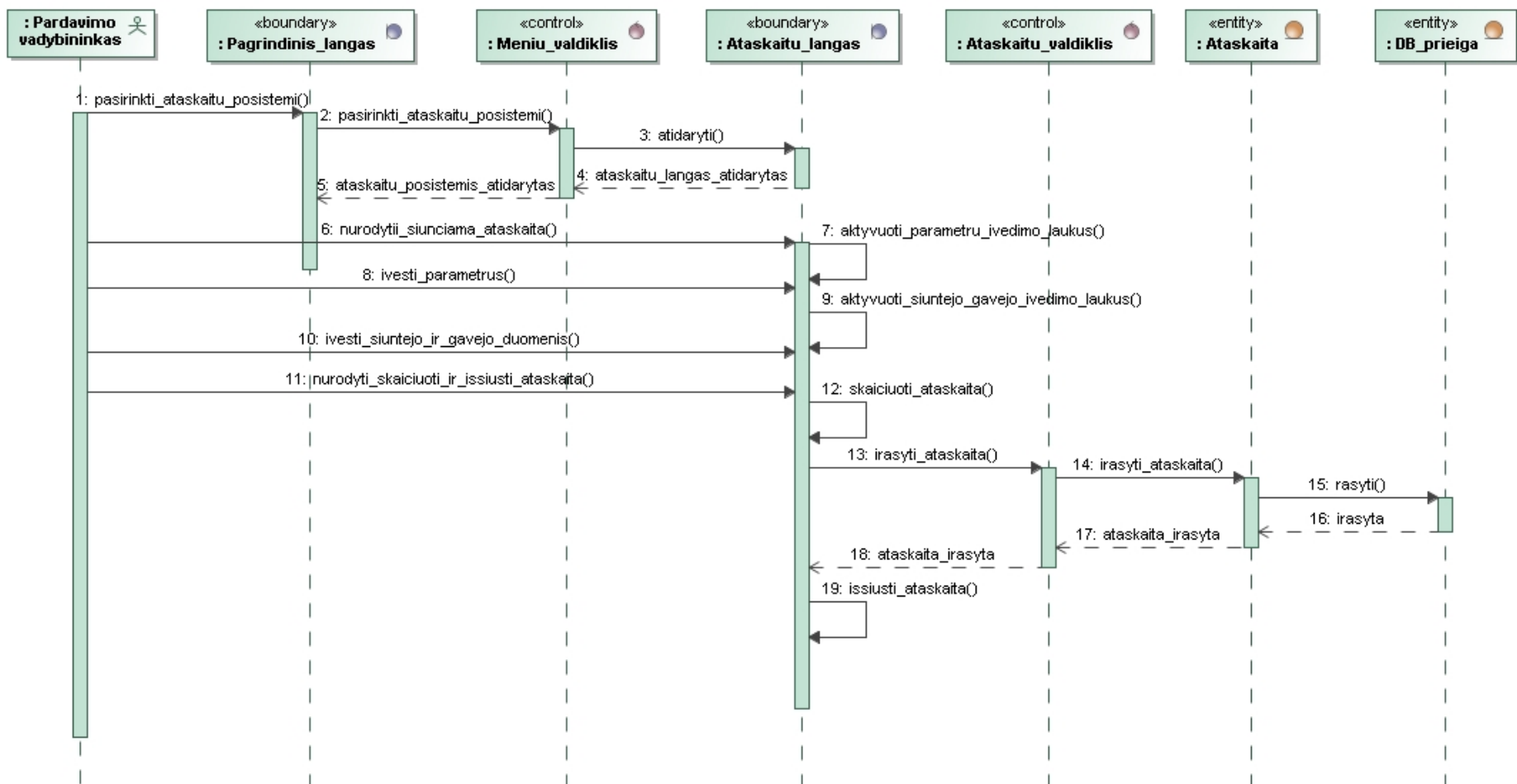


4.5 pav. Pardavimų informacijos analizavimo sekų diagrama

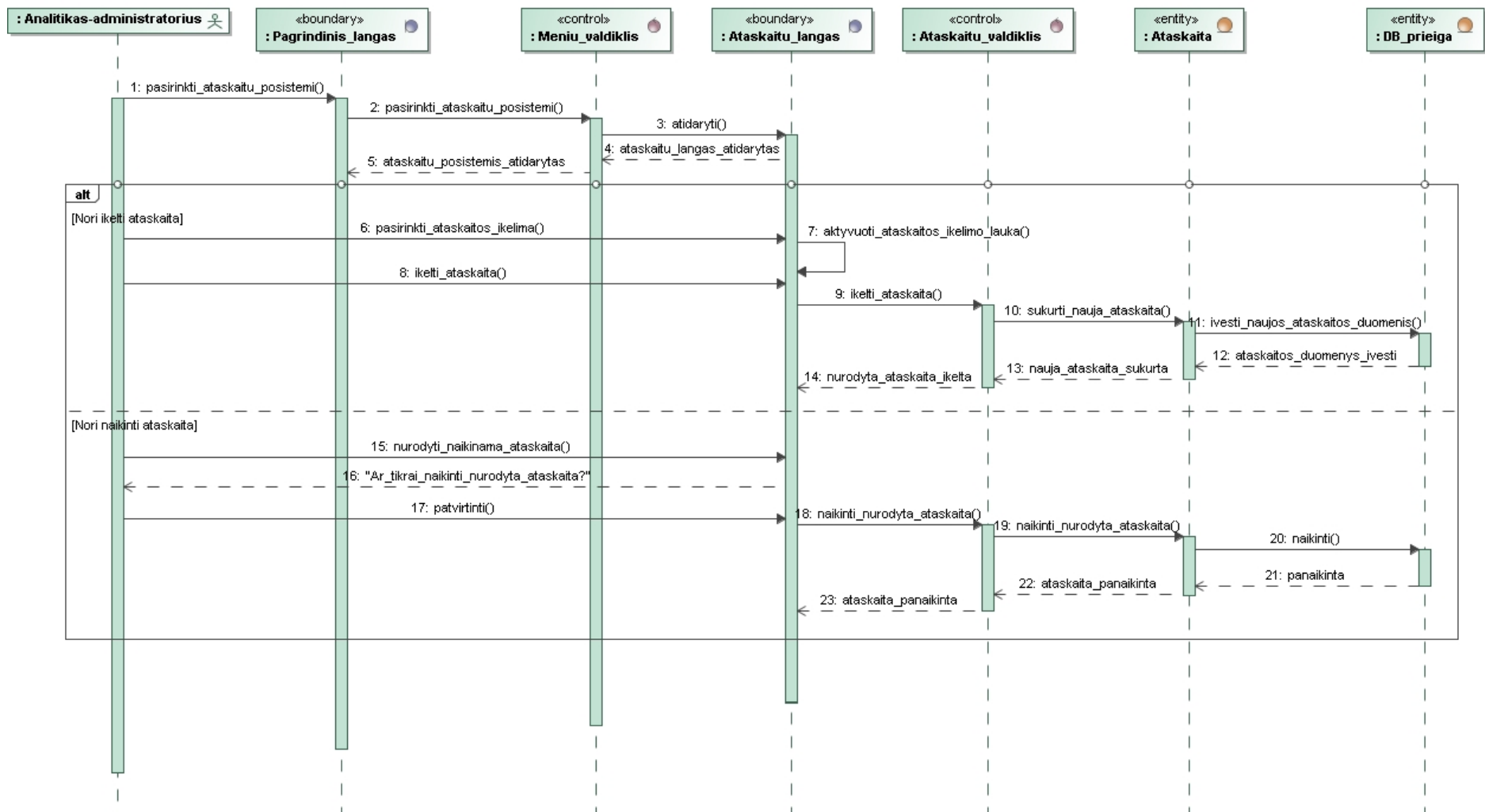
Pardavimų ataskaitų išsiuntimo sekų diagrama atspindi kaip sistema reaguoja, kai vartotojas nori išsiųsti pardavimų ataskaitas. Vartotojas norėdamas išsiųsti pardavimų ataskaitą turi pasirinkti sistemoje esantį ataskaitos šabloną, nurodyti parametrus bei siuntėjo ir gavėjo duomenis. Vartotojui atlikus minėtus veiksmus sistema remdamasi vartotojo nurodytais parametrais suskaičiuoja ataskaitą ir išsiunčia nurodytam gavėjui. Pardavimų ataskaitų išsiuntimo sekų diagrama pateikta 4.6 paveiksle.

Pardavimų ataskaitų tvarkymo sekų diagrama atspindi kaip sistema reguoja, kai vartotojas nori įkelti naują ataskaitą arba panaikinti sistemoje esančią nebereikalingą ataskaitą. Vartotojas norėdamas įkelti ataskaitą pirmiausiai ją turės sukūrti su verslo analizės sistemoje integruotu ataskaitų kūrimo įrankiu (angl. *Crystal Reports*). Įkelta ataskaita galės naudotis tie sistemos vartotojai, kuriems bus suteiktos teisės ją naudotis. Vartotojai, kurie turės teisę perskaičiuoti ataskaitą, ją galės perskaičiuoti su jiems reikalingais parametrais. Vartotojas norėdamas ištrinti ataskaitą turi ją nurodyti ir patvirtinti, kad tikrai nori ištrinti. Pardavimų ataskaitų tvarkymo sekų diagrama pateikta 4.7 paveiksle.

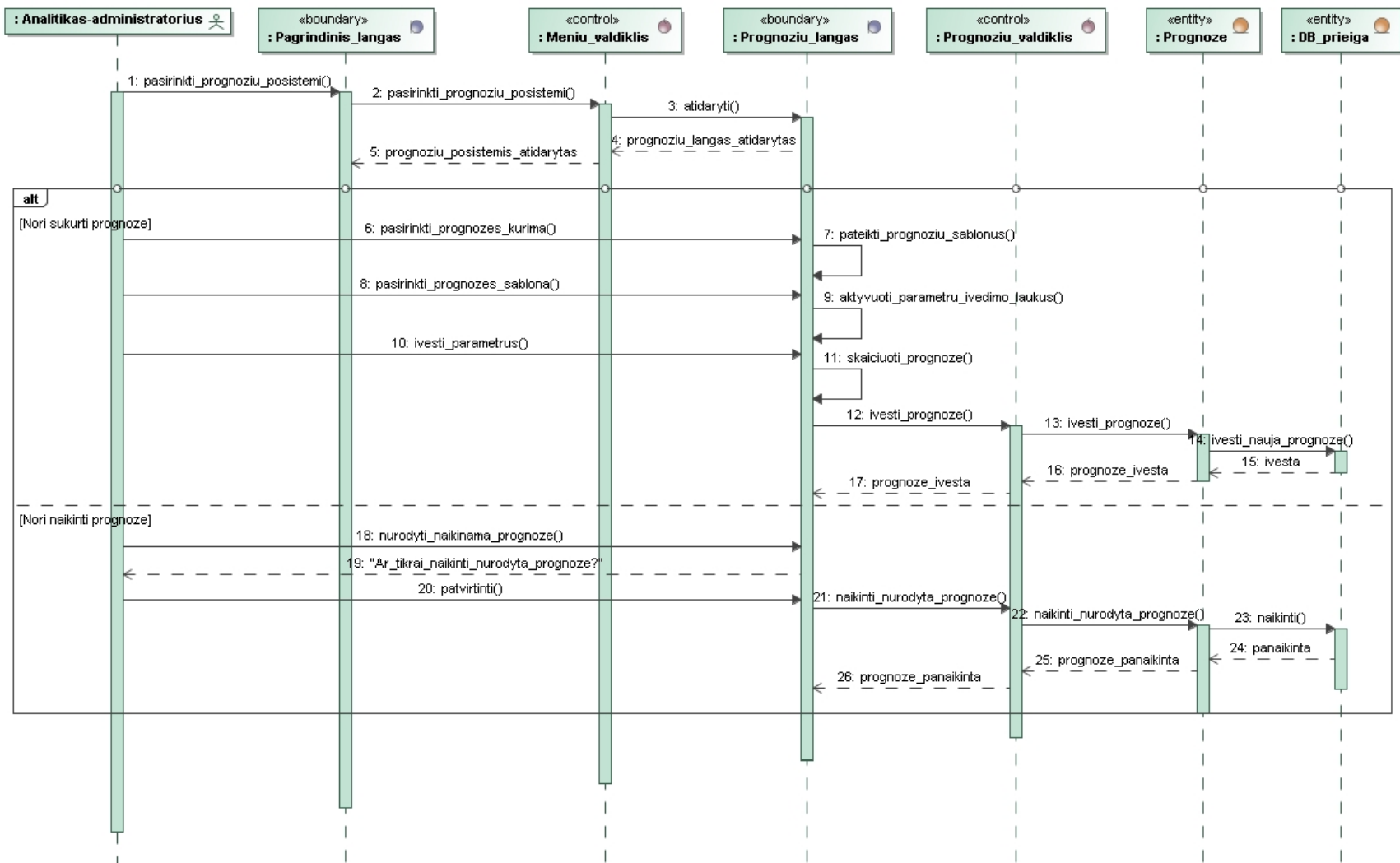
Pardavimų prognozių tvarkymo sekų diagrama atspindi kaip sistema reguoja, kai vartotojas nori sukurti pardavimų prognozę arba panaikinti sistemoje esančią nebereikalingą pardavimų prognozę. Pardavimų prognozės gali būti kuriamos remiantis dviejų tipų šablonais: slenkačio vidurkio prognozavimo metodu paremtu prognozės sudarymo šablonu arba eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodu paremtu prognozės sudarymo šablonu. Vartotojas norėdamas panaikinti sistemoje esančią nereikalingą prognozę turi ją nurodyti ir patvirtinti, kad tikrai nori naikinti. Pardavimų prognozių tvarkymo sekų diagrama pateikta 4.8 paveiksle.



4.6 pav. Pardavimų ataskaitų išsiuntimo sekų diagrama



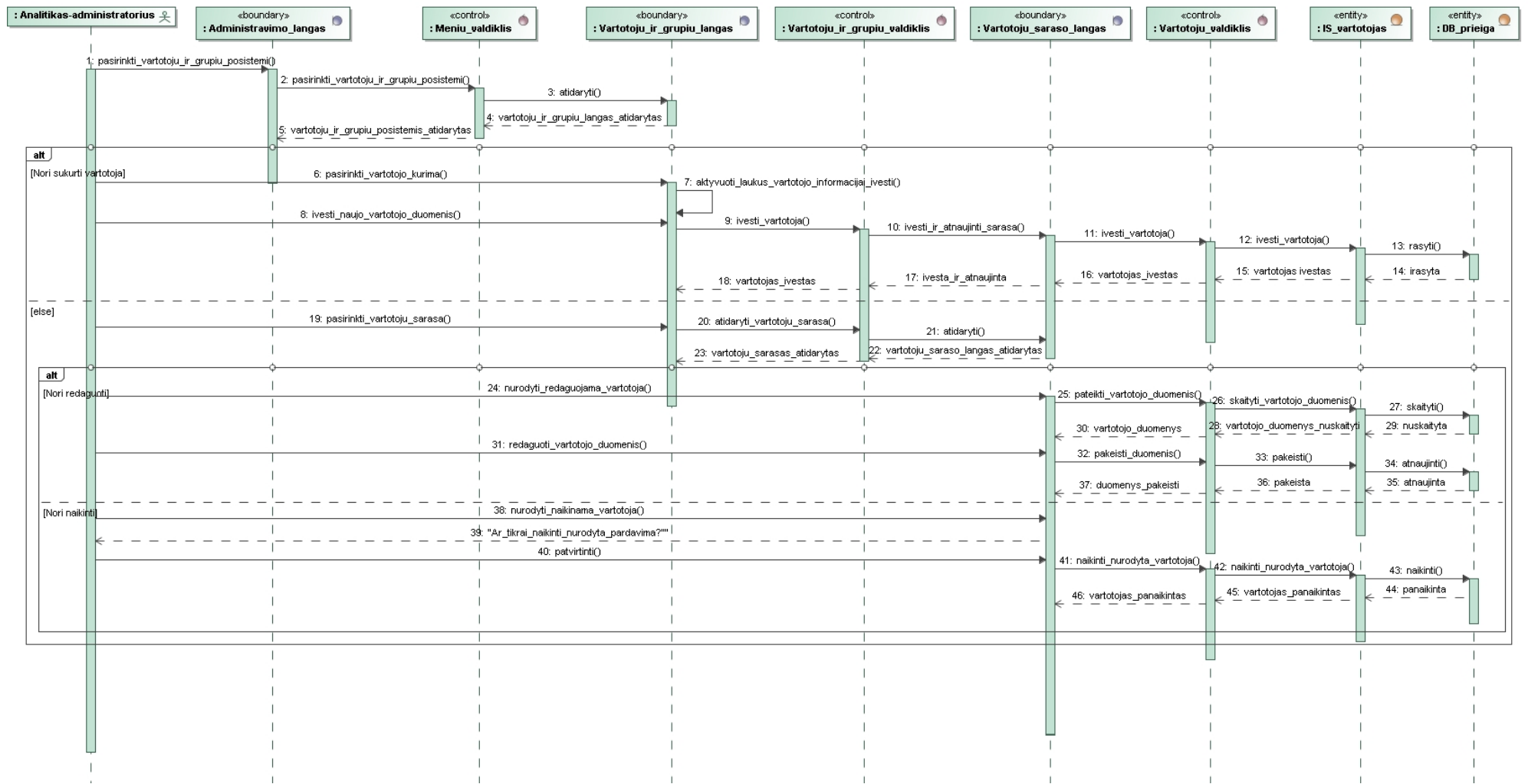
4.7 pav. Pardavimų ataskaitų tvarkymo sekų diagrama



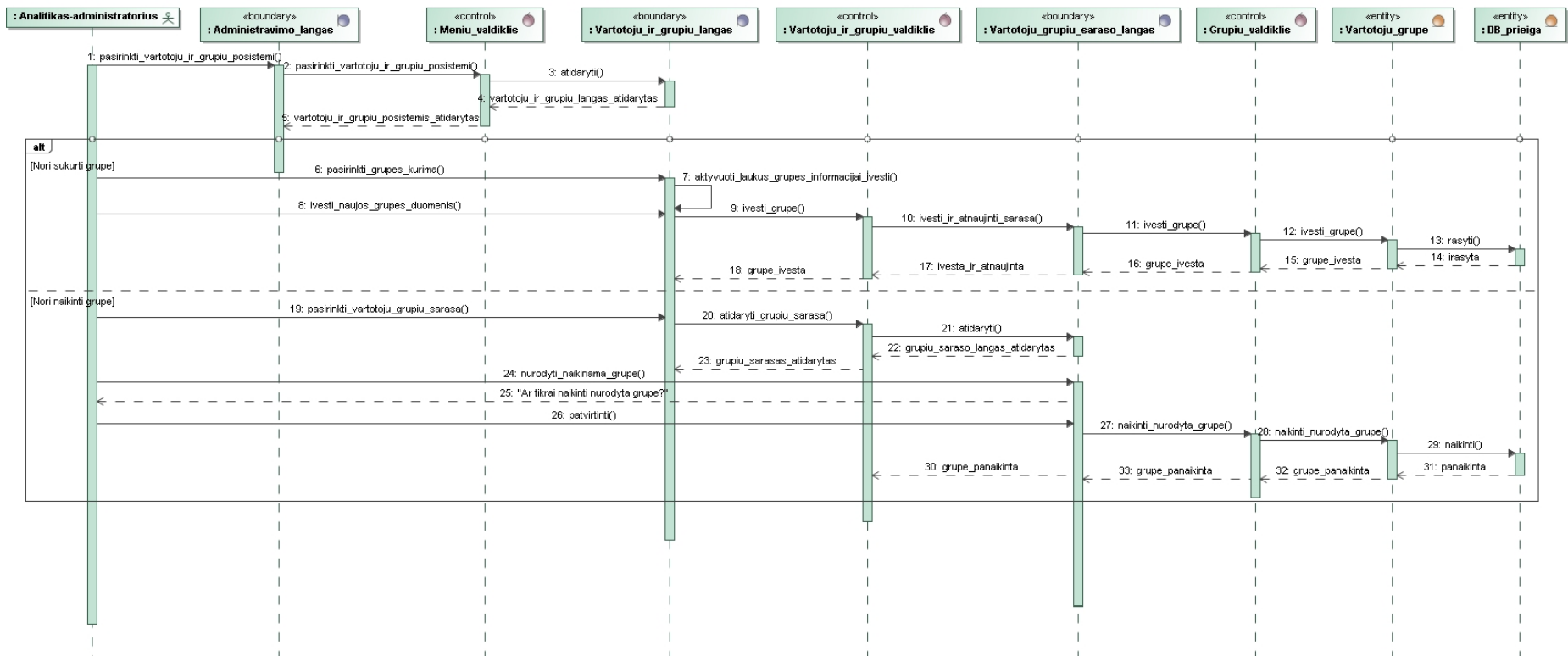
4.8 pav. Pardavimų prognozių informacijos tvarkymo sekų diagrama

Vartotojų duomenų tvarkymo sekų diagrama atspindi kaip sistema reaguoja, kai vartotojas nori sukurti naują vartotoją, redaguoti jau esamo vartotojo duomenis ar panaikinti išėjusio iš darbo vartotojo duomenis. Pagal sukurto ar redaguoto vartotojo duomenis jam yra nustatomos tam tikros teisės prieiti arba neprieiti prie tam tikrų sistemos posistemių. Vartotojas norėdamas naikinti kitą vartotoją turi nurodyti tą vartotoją ir patvirtinti, kad tikrai nori naikinti. Vartotojų duomenų tvarkymo sekų diagrama pateikta 4.9 paveiksle.

Vartotojų grupių sukūrimo ir naikinimo sekų diagrama atspindi kaip sistema reguoja, kai vartotojas nori sukurti naują vartotojų grupę ar panaikinti jau esamą vartotojų grupę. Vartotojų grupes patogiu kurti pagal įmonėje esančius skyrius, nes dažniausiai to pačio skyriaus darbuotojams yra reikalingos tos pačios teisės. Taip pat vartotojų grupes galima kurti pagal tai su kokiais tiekėjais ar pirkėjais vadybininkai dirba. Vartotojas norėdamas panaikinti sistemoje esančią nebereikalingą vartotojų grupę turi ją nurodyti ir patvirtinti, kad tikrai nori ją naikinti.



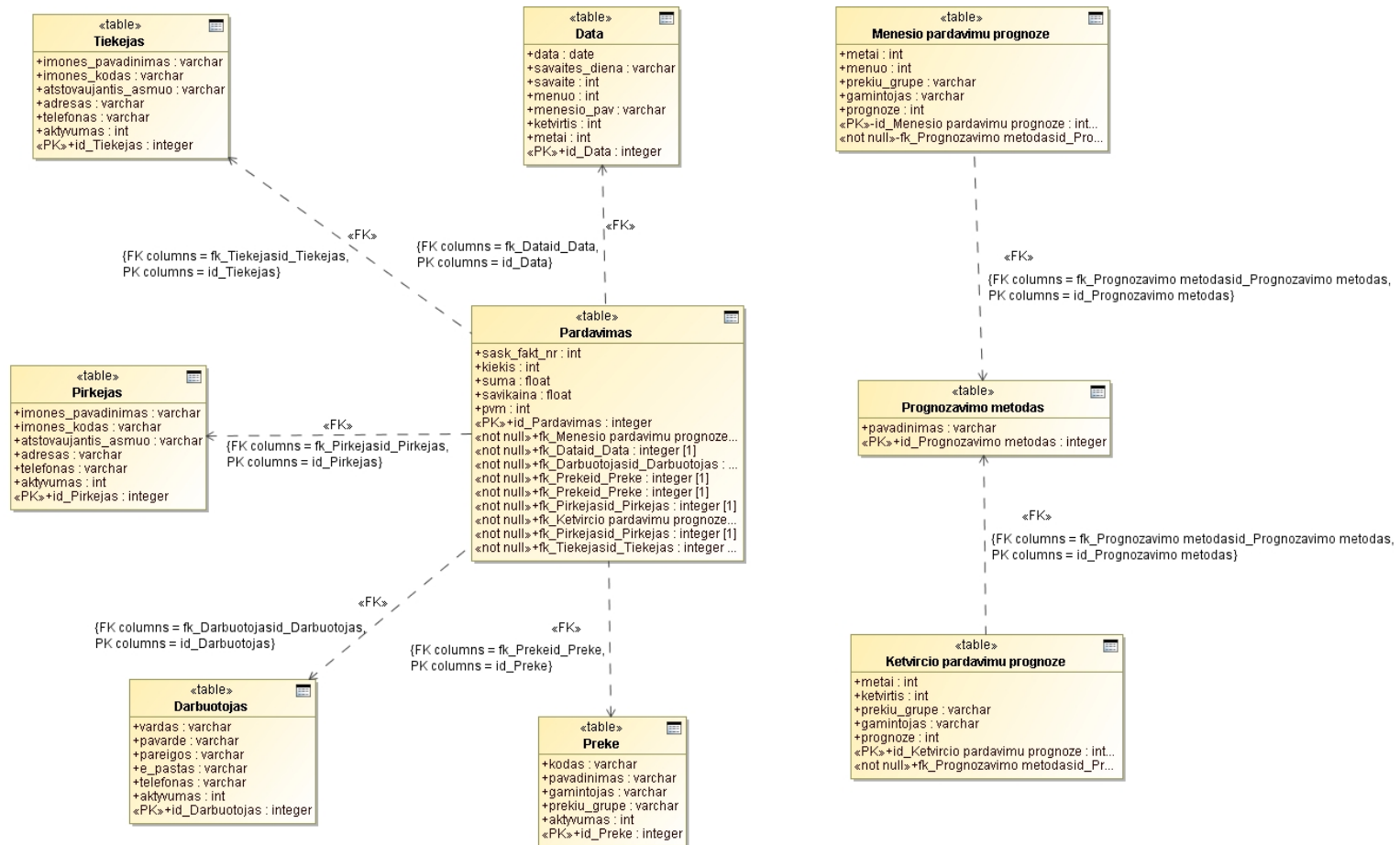
4.9 Vartotojų duomenų tvarkymo sekų diagrama



4.10 pav. Vartotojų grupių sukūrimo ir naikinimo sekų diagrama

4.4. Duomenų bazės schema

Pardavimų prognozavimo sistemos duomenų bazės schema pateikta 4.11 paveiksle.

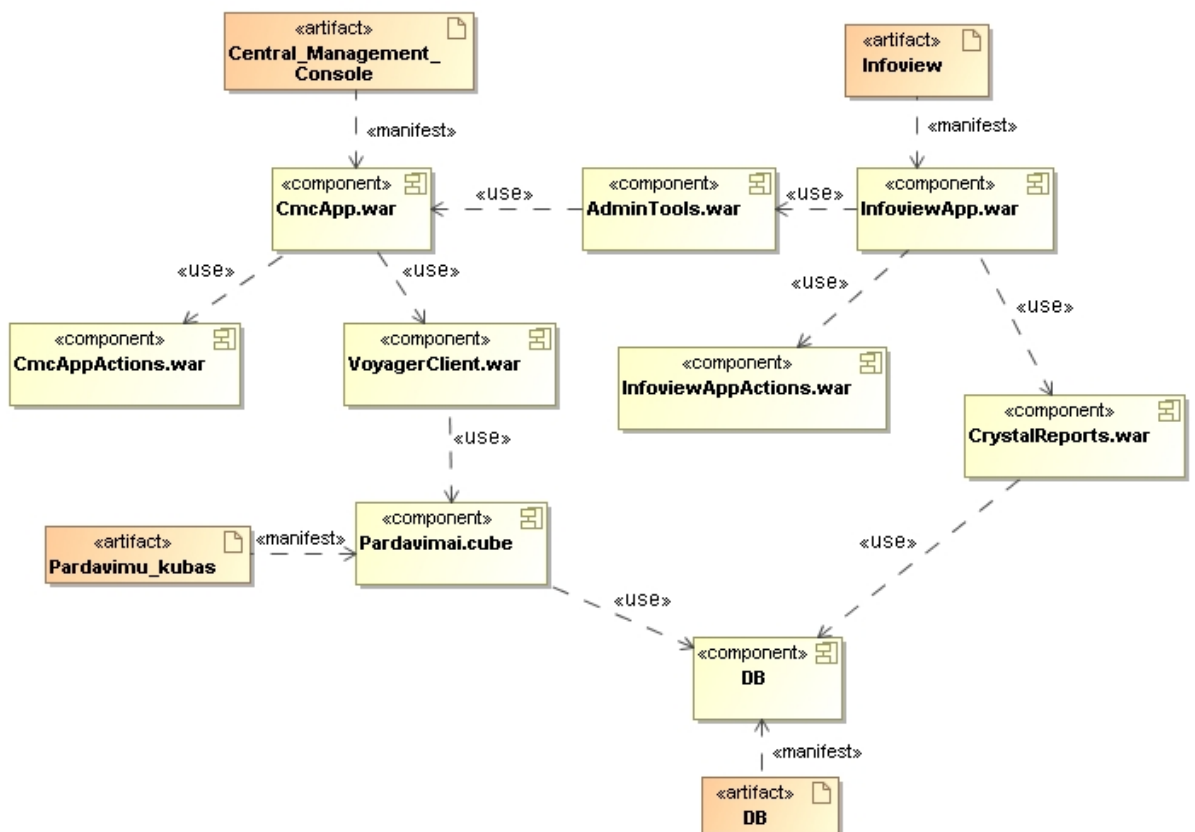


4.11 pav. Pardavimų prognozavimo sistemos duomenų bazės schema

Iš pateiktos pardavimų prognozavimo sistemos duomenų bazės schemas (4.11 pav.) matyti, kad pagrindinė lentą yra „Pardavimas“, kurioje yra saugomi pardavimų duomenys. Kadangi pardavimai vyksta tam tikrą dieną, todėl duomenų bazės schemoje yra lentą “Data”, kuriose saugoma su pardavimo data susijusi informacija. Įvedant pardavimą yra nurodoma parduodama prekė, kas yra tiekėjas, kam parduodama yra prekė ir kas registruoja pardavimą. Pardavimuose nurodomos prekės yra saugomos lentoje “Prekė”. Pardavimams prekes tiekiantys tiekėjai yra saugomi lentoje “Tiekėjas”. Prekių pirkėjai yra saugomi lentoje “Pirkėjas”, o pardavimus registruojantys darbuotojai yra saugomi lentoje “Darbuotojas”. Remiantis pardavimų informacija yra sudaromos mėnesio arba ketvirčio prognozės, kurios atitinkamai yra saugomos lentose “Mėnesio pardavimų prognozė”, “Ketvirčio pardavimų prognozė”. Pardavimų prognozės gali būti kuriamos pagal kelių tipų prognozavimo metodus. Prognozavimo metodų informacija yra saugoma lentoje “Prognozavimo metodas” .

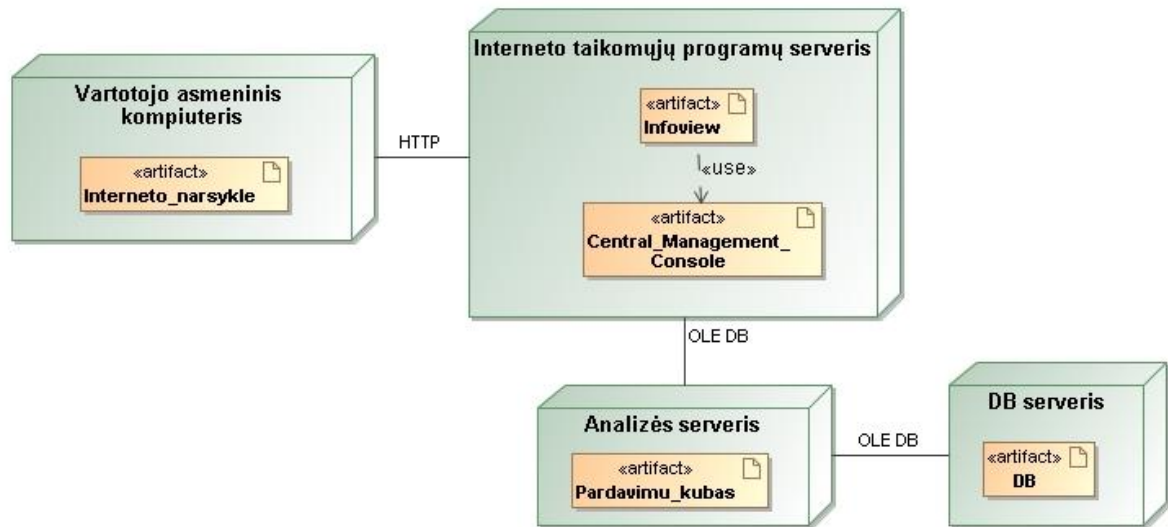
4.5. Realizacijos modelis

Pardavimų prognozavimo informacinės sistemos komponentų ir jų artefaktų modelis pateiktas 4.12 paveiksle.



4.12 pav. Sistemos komponentų modelis su juos realizuojančiais artefaktais

Komponentų diegimo diagrama pateikta 4.13 paveiksle.



4.13 pav. Sistemos diegimo modelis

Iš komponentų diegimo modelio (4.13 pav.) matyti, kad pirmiausiai turėtų būti suinstaliuojamas duomenų bazės serveris. Kaip buvo minėta analizės dalyje įmonėje jau yra įdiegtas Microsoft SQL serveris, kuris taip pat bus naudojamas ir pardavimų prognozavimo sistemoje. Kartu su Microsoft SQL serveriu yra įdiegiamas analizės serveris, kuris yra skirtas duomenų analizei taikant OLAP technologijas. Numatyta analizės serveryje sukurti OLAP kubą „Pardavimai“, kuris suteiktų galimybę visiems pardavimo vadybininkams prieiti prie juos dominančių duomenų. OLAP technologijos taikymas padės pardavimo vadybininkams didelius kiekius pardavimų duomenų optimizuoti ir nesunkiai analizuoti pagal pasirinktus pjūvius. Interneto taikomųjų programų serveryje turėtų būti įdiegiami sistemos valdymo (angl. *Central Management Console*) ir sistemos pagrindinio (angl. *Infoview*) modulių komponentai. Vartotojas abu šiuos modulius galės pasiekti per interneto naršyklę.

5. Pardavimų prognozavimo sistemos prototipo realizacija

Kuriant pardavimų prognozavimo sistemos prototipą buvo atlikti šie darbai:

- praplėsta įmonėje esanti duomenų saugykla;
- įdiegtas verslo analizės sistemos valdymo modulis (*Central Management Console*);
- įdiegtas verslo analizės sistemos pagrindinis modulis (*Infoview*);
- sukurti OLAP kubai kompleksinei pardavimų informacijos analizei;
- sukurti pardavimų prognozavimo ir ataskaitų šablonai taikant Crystal Report įrankį;
- naudojantis įdiegtu verslo analizės sistemos valdymo moduliu sukurtos OLAP kubų, prognozavimo bei ataskaitų šablonų sąsajos su pagrindiniu verslo analizės sistemos moduliu;
- naudojantis įdiegtu verslo analizės sistemos valdymo moduliu sukurti jau žinomi sistemos vartotojai bei jų grupės, priskirtos vartotojų darbo pobūdį atitinkančios teisės.

5.1. Sistemos veikimas ir vartotojo sąsaja

Kaip buvo aprašyta reikalavimų specifikacijoje pardavimų prognozavimo sistema naudosis dviejų tipų vartotojai: pardavimų vadybininkai ir analitikas – administratorius. Todėl šios sistemos veikimas yra paremtas minėtų sistemos vartotojų atliekamomis funkcijomis. Kadangi pardavimų prognozavimo sistema buvo realizuota verslo analizės sistemos pagrindu, todėl šią sistemą sudaro du moduliai: pagrindinis modulis (*Infoview*) ir valdymo modulis (*Central Management Console*). Analitikas – administratorius norėdamas tvarkyti vartotojų ir jų grupių duomenis turės jungtis prie valdymo modulario (*Central Management Console*). Kitais atvejais, kai analitikas – administratorius norės tvarkyti pardavimų ataskaitas ar pardavimų prognozių informaciją, tada jis turės jungtis prie pagrindinio modulario (*Infoview*). Visi pardavimo vadybininkai norimas funkcijas galės atlikti prisijungę prie pardavimų prognozavimo sistemos pagrindinio modulario (*Infoview*).

5.1.1. Sistemos valdymo modulis (CMC)

Sistemos valdymo modulis (*Central Management Console*) yra skirtas pardavimų prognozavimo sistemos administratoriui. Per šio modulario vartotojo sąsają administratorius gali sukurti vartotojų grupes, vartotojų prisijungimo informaciją,

katalogus, sąsajas su OLAP kubais (*Voyager Connections*) ir nustatyti vartotojų teises bei tvarkyti katalogų turinį .

Administratorius norėdamas dirbti su pardavimų prognozavimo sistemos valdymo moduliu pirmiausiai turi prisijungti. Pardavimų prognozavimo sistemos valdymo moduliui prisijungimo langas pateiktas 5.1 paveiksle. Šis prisijungimo langas pasiekiamas per interneto naršyklę (nuoroda: <http://aistes-pc:6405/CmcApp/logon.faces>).

Business Objects
an SAP company

Log On to the Central Management Console | Help

Enter your user information and click Log On.
(If you are unsure of your account information, contact your system administrator.)

System: aistes-PC:6400

User Name:

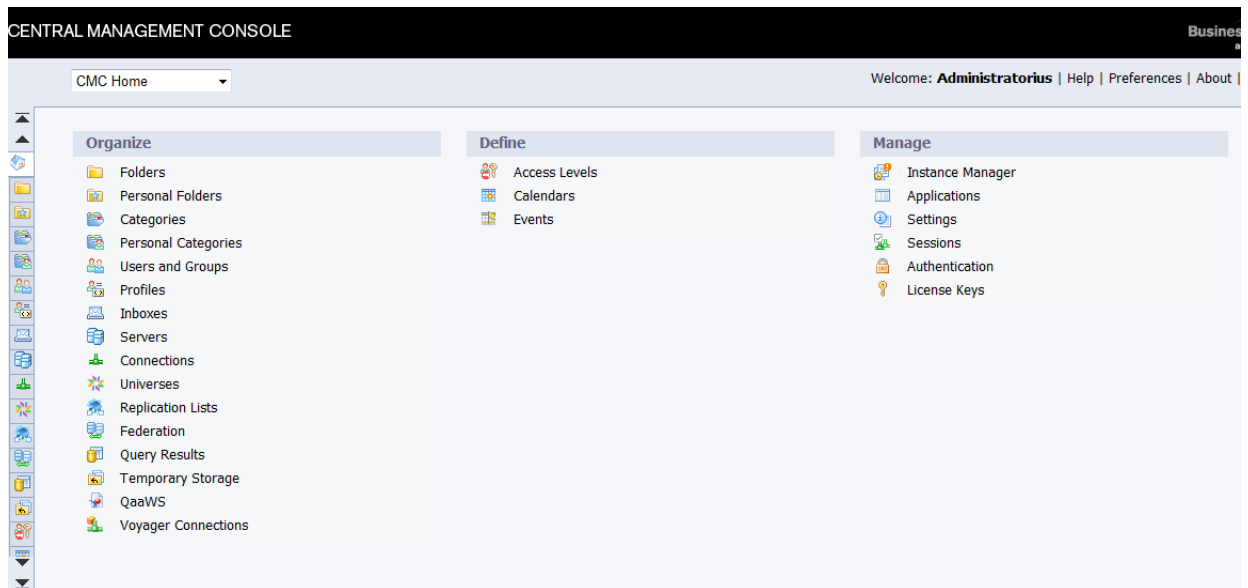
Password:

Authentication: Enterprise

Log On

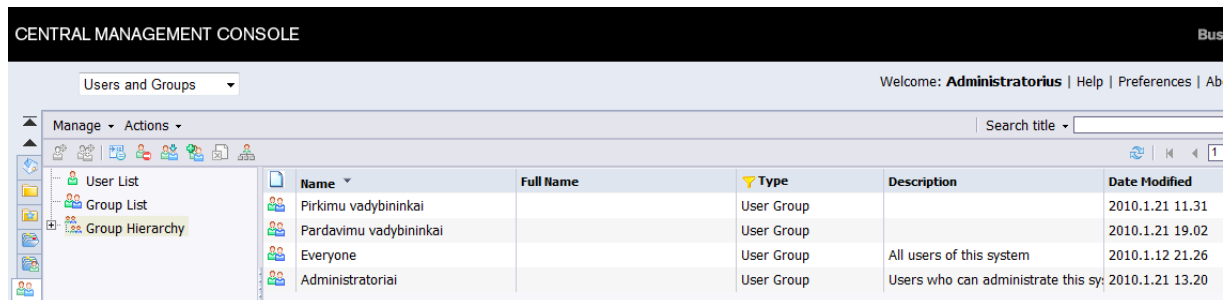
5.1 pav. Sistemos valdymo moduliui prisijungimo langas

Administratoriui prisijungus pateikiamas pagrindinis pasirinkimų langas (5.2 pav.).



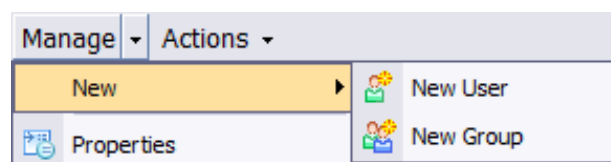
5.2 pav. Sistemos valdymo modulio pagrindinis pasirinkimų langas

Iš pasirinkimo sąrašo pasirinkus „Users and Groups“ pateikiamas vartotojų grupių ir pačių vartotojų langas (5.3 pav.).



5.3 pav. Vartotojų ir jų grupių langas

Vartotojų ir jų grupių lange meniu punkte „Management“ pasirinkus „New“ galima pasirinkti kurti naują vartotoją (*New User*) arba naują vartotojų grupę (*New Group*) (5.4 pav.). Pagal administratoriaus pasirinkimą atitinkamai pateikiami arba vartotojo kūrimo langas (5.5 pav.) arba vartotojų grupės kūrimo langas (5.6 pav.).



5.4 pav. Naujo vartotojo arba naujos vartotojų grupės kūrimo pasirinkimas

New User

Authentication Type: Enterprise

Account Name: aiste

Full Name: Aiste Vegyte

Email: aiste@mail.com

Description: Administratore

Enterprise Password Settings:

Password: ●●●● Password never expires

Confirm: ●●●● User must change password at next logon

User cannot change password

Connection Type: Create Create & Close Cancel

5.5 pav. Naujo vartotojo kūrimo langas

Create New User Group

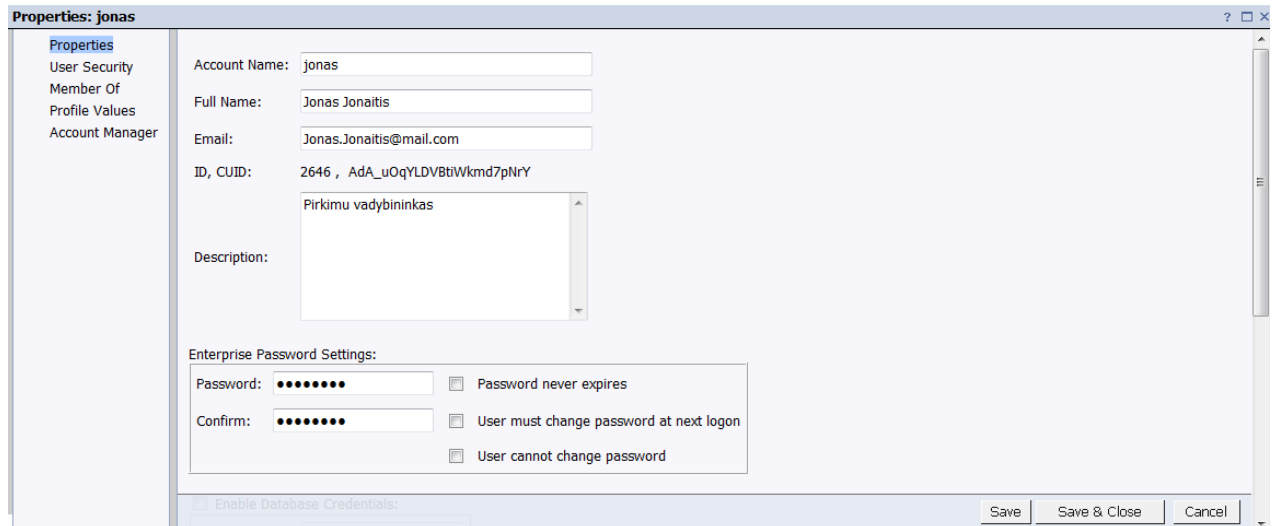
Group Name: Pardavimo vadybininkai

Description:

OK Cancel

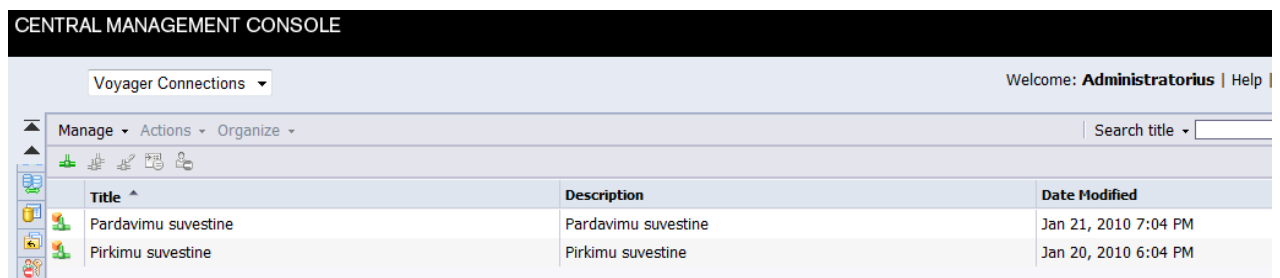
5.6 pav. Naujos vartotojų grupės kūrimo langas

Norint pakoreguoti vartotojo ar vartotojų grupės duomenis bei priskirti vartotoją kažkurioms grupėms reikia ant pasirinkto vartotojo ar vartotojų grupės spausti dešnią pelės klavišą ir kontekstiniame meniu pasirinkti „Properties“. Tada sistema pateiks pasirinkto vartotojo ar vartotojų grupės duomenų ir nustatymų langą. Tokio lango pavyzdys pateiktas 5.7 paveiksle.





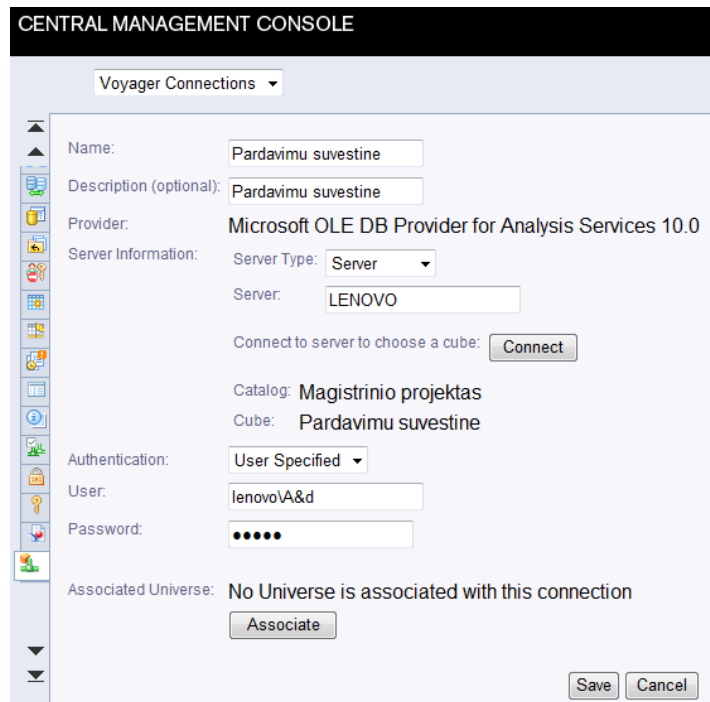
5.7 pav. Pirkimų vadybininko Jono duomenų ir nustatymų langas

Iš pasirinkimo sąrašo pasirinkus „Voyager Connections“ pateikiamas OLAP kubų sąsajų kūrimo langas (5.8 pav.). Kol administratorius nesukuria sąsajos prie tam tikro OLAP kubo, tol vartotojai negali pasirinkti to kubo savo vartotojo sąsajose, kai kuria duomenų ataskaitas.



5.8 pav. OLAP kubų sąsajų langas

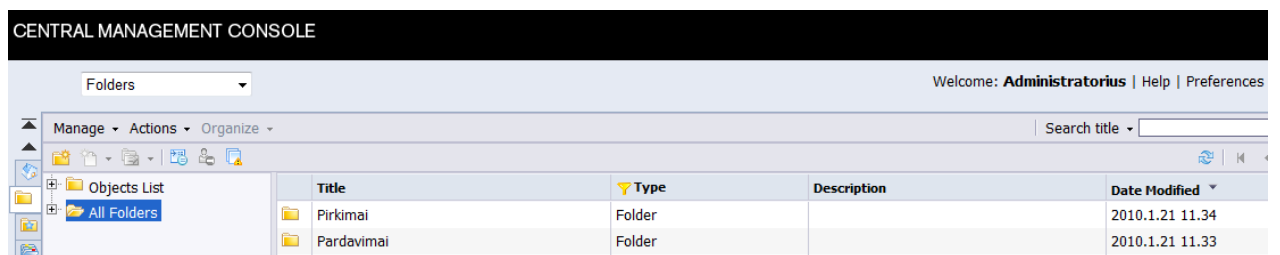
OLAP kubų sąsajų lange pasirinkus naujos sąsajos kūrimą  arba jau esamos sąsajos koregavimą  pateikiamas OLAP kubo sąsajos kūrimo ir koregavimo langas (5.9 pav.).



5.9 pav. OLAP kubo sąsajos kūrimo ir koregavimo langas

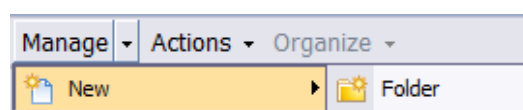
OLAP kubo sąsajos kūrimo ir koregavimo lange turi būti nurodomas sąsajos pavadinimas, duomenų pateikimo priemonė (*OLE DB provider*), serverio informacija bei serverio vartotojo prisijungimo duomenys.

Iš pasirinkimo sąrašo pasirinkus „Folders“ pateikiamas katalogų langas (5.10 pav.).

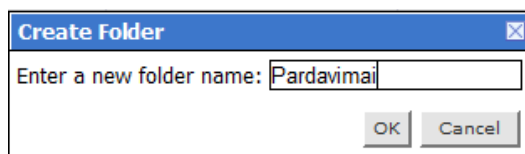


5.10 pav. Katalogų langas

Katalogų lange meniu punkte „Management“ pasirinkus „New“ galima pasirinkti kurti naują katalogą (*Folder*) (5.11 pav.). Tada sistema pateikia katalogo kūrimo langą (5.12 pav.)

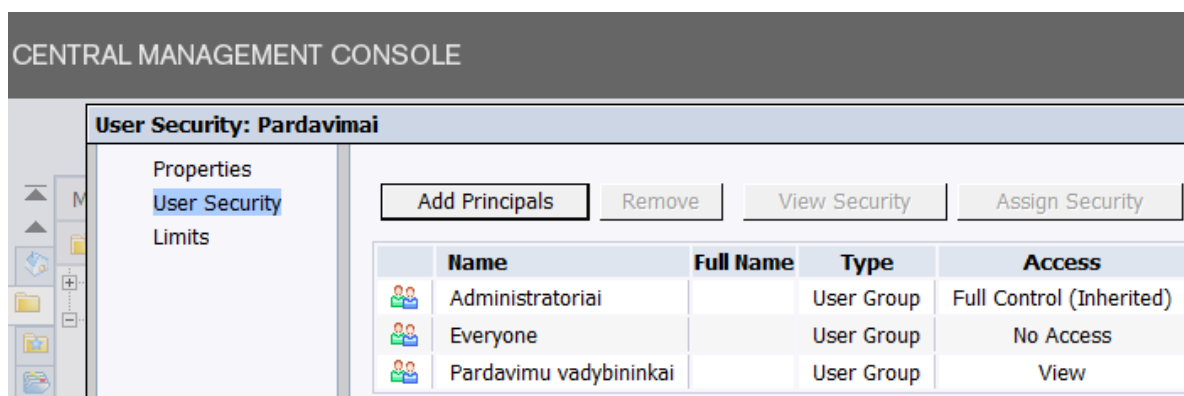


5.11 pav. Naujo katalogo kūrimo pasirinkimas



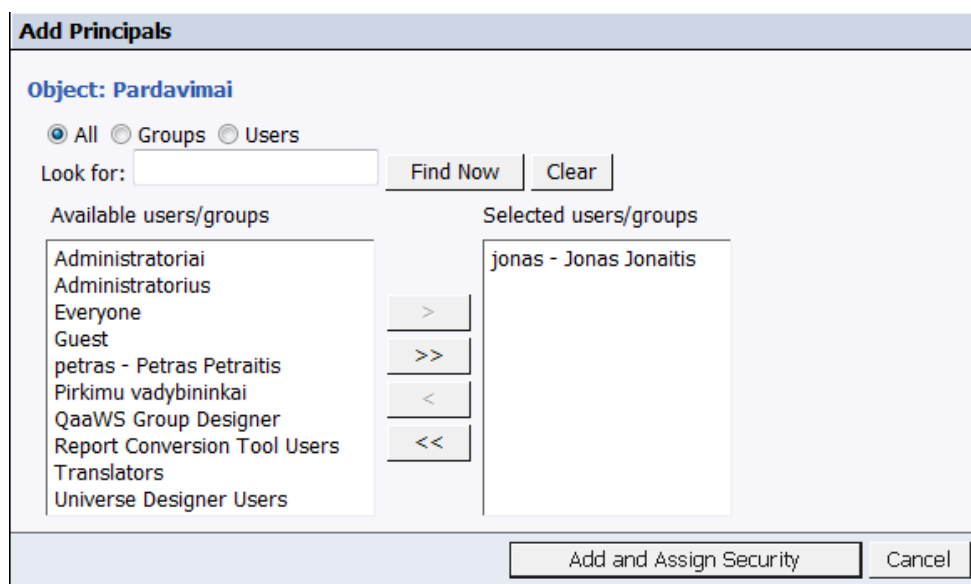
5.12 pav. Katalogo kūrimo langas

Norint nurodyti, kokie vartotojai gali prieiti prie katalogo reikia ant pasirinkto katalogo spausti dešnį pelės klavišą ir kontekstiniame meniu pasirinkti „User Security“. Tada sistema pateiks katalogo vartotojų ir vartotojų grupių teisių langą (5.13 pav.).



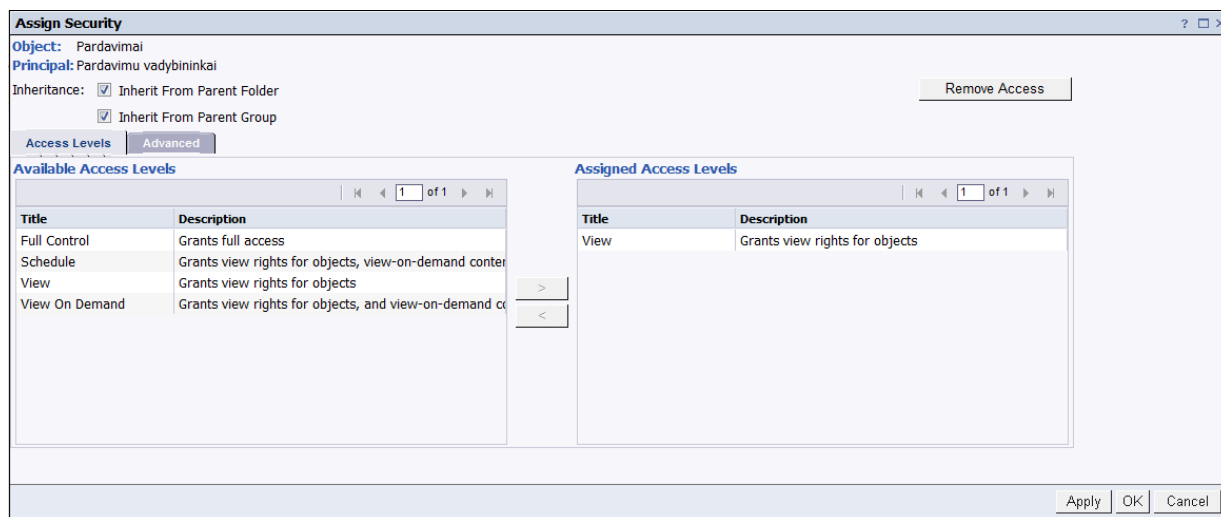
5.13 pav. Vartotojų ir vartotojų grupių teisių langas

Vartotojų ir vartotojų grupių teisių lange pasirinkus mygtuką „Add Principals“ galima įkelti vartotoją ar vartotojų grupę, kuriems bus galima nustatyti teises. Paspaudus šį mygtuką sistema pateikia vartotojų ir vartotojų grupių pasirinkimo langą (5.14 pav.).



5.14 pav. Vartotojų ir vartotojų grupių pasirinkimo langas

Vartotojų ir vartotojų grupių pasirinkimo lange pasirinkus norimus vartotojus ir vartotojų grupes bei paspaudus mygtuką „Add and Assign Security“ pateikiamas teisių priskyrimo langas (5.15 pav.).



5.15 pav. Teisių priskyrimo langas

Teisių priskyrimo lange reikia nurodyti vartotojo teises pasirinktam katalogui. Taip pat kaip ir katalogams galima vartotojo teises nurodyti kiekvienai kataloge esančiai ataskaitai ar dokumentui. Vartotojui galima suteikti keturių tipų teises:

- Full Control – vartotojui suteikiamos visos teisės;
- Schedule – vartotojas gali sukurti arba koreguoti ataskaitų perskaičiavimo nustatymus;
- View – vartotojas gali tik peržiūrėti ataskaitas ir dokumentus;
- View On Demand – vartotojas gali atsidaryti „On Demand“ tipo ataskaitas, t.y. „On Demand“ tipo ataskaita atidarymo metu persiskaičiuoja su vartotojo nurodytais parametrais.

5.1.2. Sistemos pagrindinis modulis (*Infoview*)

Sistemos pagrindinio modulio vartotojo sąsaja skirta pardavimo vadybininkams ir analitikui - administratoriui. Per šią vartotojo sąsają vartotojai gali prieiti prie „Voyager“ darbo aplinkoje saugomų OLAP kubų ir prie pardavimų ataskaitų bei prognozių.

Vartotojas norėdamas dirbti su pardavimų prognozavimo sistemos pagrindiniu moduliu pirmiausiai turi prisijungti. Pardavimų prognozavimo sistemos pagrindinio modulio prisijungimo langas pateiktas 5.16 paveiksle. Šis prisijungimo langas pasiekiamas per interneto naršyklę (nuoroda: <http://aistes-pc:6405/InfoViewApp/logon.jsp>).

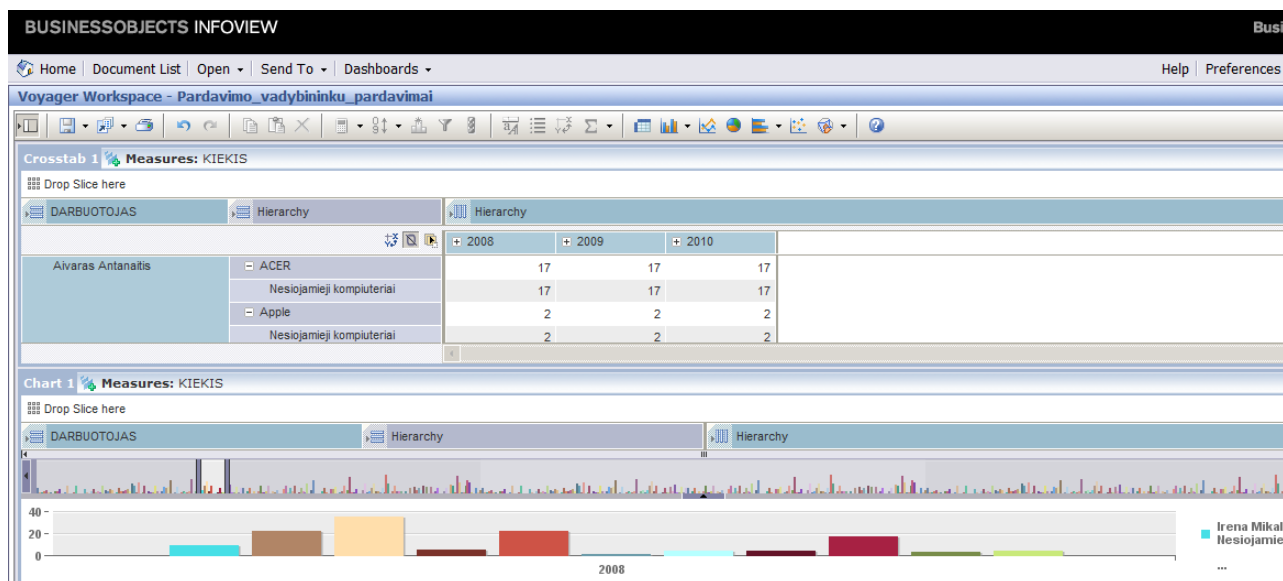
5.16 pav. „Infoview“ prisijungimo langas

Vartotojui prisijungus pateikiamas pagrindinis pasirinkimų langas (5.17 pav.).

Title	Last Run	Type	Owner
Pardavimai_klientams		Voyager Workspace	Administratorius
Pardavimo_vadybininku_pardavimai		Voyager Workspace	Administratorius
Shortcut to Menesine_pardavimu_progoze	2010.1.21 18.40	Shortcut	Administratorius
Shortcut to Menesines_pardavimu_progozes_ver		Shortcut	Administratorius
Shortcut to Metine_pardavimu_progoze	2010.1.21 13.37	Shortcut	Administratorius
Shortcut to Metines_pardavimu_progozes_vertin	2010.1.21 18.32	Shortcut	Administratorius

5.17 pav. Sistemos pagrindinio modulio pasirinkimų langas

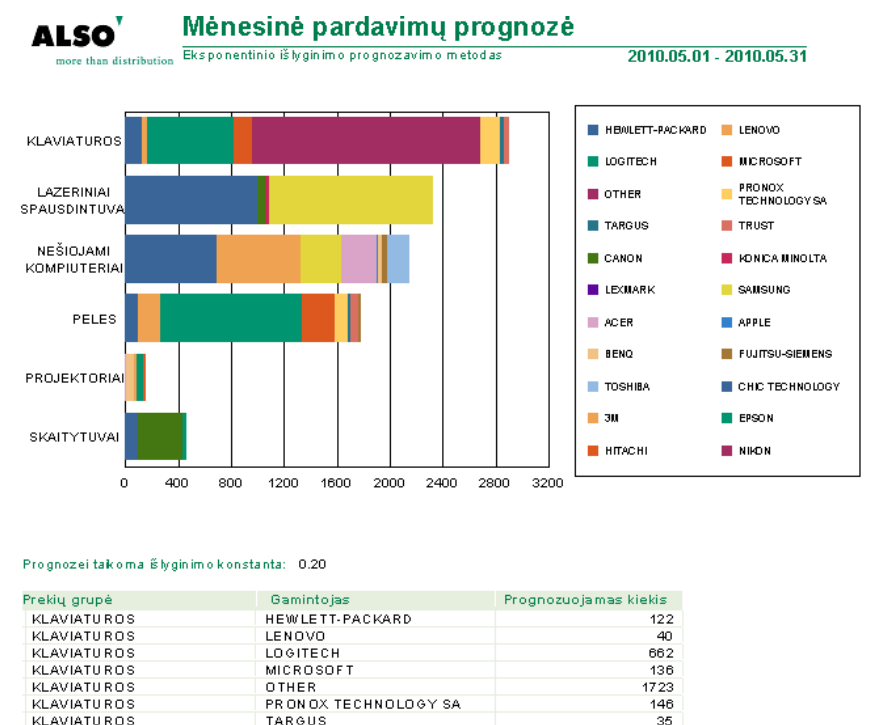
Pasirinkimų lange (5.17 pav.) vartotojas gali pasirinkti atidaryti OLAP kubą. Per pardavimų prognozavimo sistemos pagrindinio modulio vartotojo sąsają atidaryto OLAP kubo pavyzdys pateiktas 5.18 pav.



5.18 pav. Per sistemos pagrindinio modulio vartotojo sąsają atidaryto OLAP kubo pavyzdys

Iš pateikto OLAP kubo pavyzdžio (5.18 pav.) galima matyti, kad vartotojas pagal savo poreikius gali susidėlioti dimensijų filtrus, kas leidžia matyti pardavimų informaciją tam tikru pjūviu.

Taip pat pasirinkimų lange vartotojas gali pasirinkti atidaryti pardavimų prognozę ar ataskaitą. Per pardavimų prognozavimo sistemos pagrindinio modulio vartotojo sąsają atidarytos pardavimų prognozės pavyzdys pateiktas 5.19 pav.



5.19 pav. Mėnesinės pardavimų prognozės pavyzdys

Jei atidaroma ataskaita turi rodyti duomenis realiu laiku, t.y. atidarymo metu persiskaičiuoti, tada vartotojui yra pateikiamas parametų pasirinkimo langas (5.20 pav.)

5.20 pav. Prognozės parametų įvedimo langas

Taip pat prognozės turi išplėtimo galimybę (angl. drill-down), t.y. ant kiekvienos prognozės lange (5.19 pav.) esančios eilutės paspaudus galima gauti detalesnę informaciją, tokią kaip praėjusių laikotarpių prognozių išklotinę ir procentinių paklaidų statistiką, kas leidžia vertinti prognozavimo metodo taikymo efektyvumą (5.21 pav.).

ALSO **Mėnesinė pardavimų prognozė**
more than distribution EkspONENTINIO IŠLYGINIMO PROGNOZAVIMO METODAS **2010.05.01 - 2010.05.31**

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė paklaida
2009	4	23			
2009	5	26	23	3	11.54
2009	6	26	24	2	9.23
2009	7	24	24	0	0.33
2009	8	25	24	1	3.74
2009	9	29	24	5	16.38
2009	10	26	25	1	3.07
2009	11	30	25	5	15.46
2009	12	30	26	4	12.37
2010	1	26	27	-1	3.96
2010	2	30	27	3	10.58
2010	3	27	27	0	1.70
2010	4	27	27	0	1.36

5.21 pav. Prognozavimo procentinės paklaidos

6. Eksperimentinis pardavimų prognozavimo sistemos tyrimas

6.1. Naujos sistemos palyginimas su įmonėje anksčiau buvusia sistema

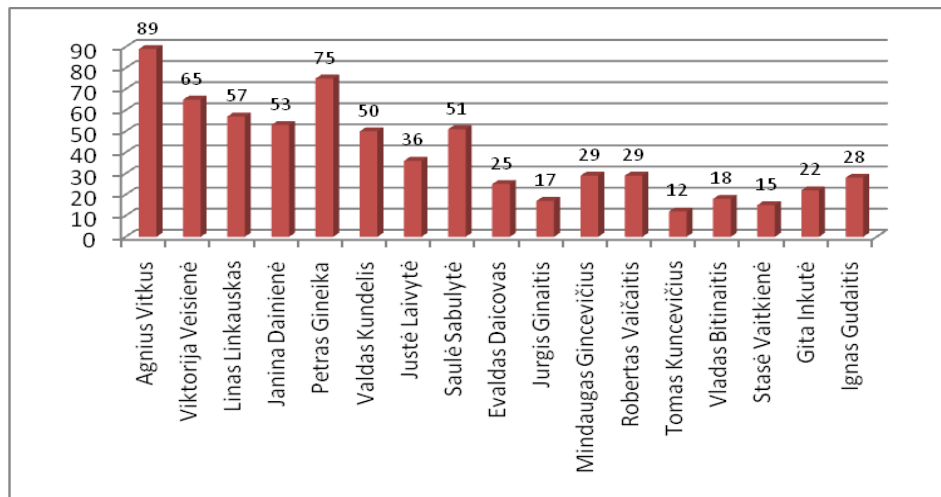
Realizavus naują pardavimų prognozavimo sistemą yra poreikis ją palyginti su anksčiau įmonėje buvusia sistema pardavimams prognozuoti.

Kaip buvo minėta ankstesniuose skyriuose prieš realizuojant naują pardavimų prognozavimo sistemą įmonėje jau buvo sukurta duomenų saugykla, kuri buvo realizuota naudojant Microsoft SQL serverį. Istoriniai pardavimų duomenys analizavimui ir prognozavimui buvo traukiami iš šios duomenų saugyklos su makro komandomis, kurios buvo realizuotos su Microsoft Excel programa sukurtuose darbo įrankiuose. Minėti darbo įrankiai buvo sukurti kiekvienam pardavimo vadybininkui atskirai ir jais pardavimo vadybininkai naudodavosi bet kuriuo metu, kai tik būdavo poreikis. To pasekoje, jei vienu metu pardavimų duomenis traukdavo keli pardavimo vadybininkai, tada duomenų ištraukimas užtrukdavo, nes Microsoft SQL serveris būdavo apkrautas.

Įmonėje realizavus BusinessObjects XI 3.1 verslo analizės sistemą pardavimams prognozuoti į šią sistemą buvo integruotas tas pats Microsoft SQL serveris. Tačiau dabar pardavimų prognozės ir istorinių pardavimų duomenų ataskaitos yra bendros visiems pardavimo vadybininkams. Taip pat daugelio iš šių pardavimų prognozių ir ataskaitų perskaičiavimo laikas yra nustatytas, ko pasekoje Microsoft SQL serverio apkrovimas turėtų sumažėti.

Norint įsitikinti, kad tikrai Microsoft SQL serverio apkrovimas sumažėjo ir pardavimo vadybininkai galės greičiau išsitraukti pardavimų duomenis, buvo atliktas tyrimas. Šio tyrimo tikslas buvo atsakyti į klausimą, ar sutrumpėja pardavimų duomenų ataskaitų gavimo laikas.

Tyrimas buvo atliekamas įmonėje UAB „ALSO“. Norint palyginti sistemas buvo pasirinkta istorinių pardavimų peržiūros ataskaitos šablonas, kuris pateikia visiems pardavimo vadybininkams reikalingą informaciją. Įmonėje dirba septyniolika pardavimo vadybininkų, kurių naudojimosi minėtu pardavimų duomenų ataskaitos šablonu dažnumas per balandžio mėnesį pateiktas 6.1 pav. diagramoje.



6.1 pav. Pardavimo vadybininkų naudojimosi pardavimų ataskaitos šablonu dažnumo diagrama

Anksčiau buvusioje sistemoje darbo įrankiai buvo paruošti pagal tai, su kokiais gamintojais pardavimo vadybininkas dirba. Pardavimo vadybininkų gamintojų pasiskirstymas pateiktas 6.1 lentelėje.

6.1 lentelė. Pardavimo vadybininkų gamintojų pasiskirstymas

Pardavimo vadybininkas	Gamintojas	Pardavimo vadybininkas	Gamintojas
Agnius Vitkus	HEWLETT PACKARD	Jurgis Ginaitis	LINKSYS
	BROTHER		A-LINK
Viktorija Veisienė	SAMSUNG		APC
	BENQ		CISCO
	FUJITSU		LG ELECTRONICS
Linas Linkauskas	CANON	Mindaugas Gincevičius	A-DATA
	LEXMARK		PHILIPS
	PENTAX	Robertas Vaičaitis	CORSAIR
	NIKON		TITAN
APACER	ANTEC		
Janina Dainienė	TRUST		ADAPTEC
	LABTEC	Tomas Kuncevičius	ACER
KINGTON TECHNOLOGY	SANDISK		
Petras Gineika	OLYMPUS		VIEWSONIC
Valdas Kundelis	PQI EUROPE	Vladas Bitinaitis	MICROSTAR
	LOGITECH		SONY
	CREATIVE		PANASONIC
	BELKIN	Stasė Vaitkienė	LENOVO
ASUS	IBM		
Justė Laivyte	TARGUS	Gita Inkutė	MICROSOFT
	WESTERN DIGITAL		TOSHIBA
Saulė Sabulytė	SEAGATE		APPLE
	EPSON	Ignas Gudaitis	AMD
HAMA	INTEL		
Evaldas Daicovas	KONICA MINOLTA		MAXTOR
			BIOSTAR

Tyrimo metu buvo atskirai po vieną leidžiama buvusios sistemos kiekvieno pardavimo vadybininko darbo įrankio užklausa, kuri traukė tik tų gamintojų pardavimų duomenis, su kuriais dirbo pardavimo vadybininkas. Užklausoje atitinkamai buvo nurodomi nuo vieno iki šešių mėnesių periodai. Pardavimų duomenų ištraukimo laikai sekundėmis pateikti 6.2 lentelėje.

6.2 lentelė. Pardavimo duomenų ištraukimo laikai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika	Valdas Kundelis	Justė Laivyte	Saulė Sabulytė	Evaldas Daicovas	Jurgis Gınaitis	Mindaugas Gincevičius	Robertas Vaičaitis	Tomas Kuncevičius	Vladas Bitinaitis	Stasė Vaitkienė	Gita Inkutė	Ignas Gudaitis
1	12	11	11	11	12	11	11	11	11	11	10	11	10	10	10	11	11
2	13	12	11	12	13	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
3	14	13	12	12	13	12	11	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11
4	15	13	12	12	14	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11
5	15	14	13	12	14	12	12	12	11	11	11	12	11	11	11	11	12
6	16	15	13	13	15	13	12	13	11	11	11	12	11	11	11	11	12

Kuo pasirenkamas ilgesnis laikotarpis, tuo daugiau pardavimų duomenų yra ištraukiami. Ištrauktų eilučių skaičiai pateikiami 6.3 lentelėje.

6.3 lentelė. Ištrauktų eilučių skaičiai

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika	Valdas Kundelis	Justė Laivyte	Saulė Sabulytė	Evaldas Daicovas	Jurgis Gınaitis	Mindaugas Gincevičius	Robertas Vaičaitis	Tomas Kuncevičius	Vladas Bitinaitis	Stasė Vaitkienė	Gita Inkutė	Ignas Gudaitis
1	7715	4243	2486	3240	6599	2834	2302	2728	849	1112	745	1523	664	980	870	1064	1624
2	13474	8492	4979	6274	11403	5003	3980	4830	1924	1912	1475	2738	1154	1692	1713	1992	2931
3	19792	12420	7307	7897	15933	7061	5763	7339	2824	2674	2188	3949	1862	2599	2605	2863	4496
4	25791	15939	9530	9660	19412	8512	7274	9130	3652	3280	3196	5177	2395	3254	3274	3594	5583
5	31671	18827	11969	10992	21869	9762	8324	10782	4328	3878	4292	6257	2798	3849	3837	4210	6416
6	38630	22008	14632	13017	24810	11027	9596	12655	5210	4582	5264	7505	3221	4678	4546	5034	7275

Pagal 6.2 ir 6.3 lentelių duomenis galima matyti, kad esant rezultato eilučių iki 1000, jos yra ištraukiamos per 10 sekundžių. Kai rezultato eilučių skaičius yra tarp 1000 ir 6000, tada traukimas užtrunka 11 sekundžių. Kai rezultato eilučių skaičius yra tarp 6000 ir 11000, tada traukimas užtrunka 12 sekundžių. Taigi, kai vienu metu vykdoma tik viena užklausa, ji yra įvykdoma pakankamai greitai. Norint įvertinti, kiek laiko užtrunka ištraukti pardavimo duomenis, kai vienu metu leidžiasi kelios užklauskos, buvo atlikti papildomi bandymai.

Siekiant iširti, kiek laiko užtrunka ištraukti duomenis, kai kelios užklauskos vykdomos tuo pačiu metu buvo sukurti SSIS projektai kiekvieno buvusios sistemos darbo įrankio užklauskai. Kad užklauskos būtų vykdomos lygiagrečiai šių SSIS projektų perskaičiavimo laikas buvo nustatomas tas pats.

Pirmu tyrimu buvo lygiagrečiai paleidžiami penki SSIS projektai, kurių užklauskos atitinkamai traukdavo nuo vieno iki šešių mėnesių laikotarpio duomenis. Šio tyrimo rezultatai pateikti 6.4 lentelėje.

6.4 lentelė. Pardavimo duomenų ištraukimo laikai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika
1	22	21	21	21	22
2	23	22	21	22	23
3	24	23	22	23	24
4	25	24	23	24	24
5	26	25	24	24	25
6	27	26	25	25	26

Lyginant 6.2 ir 6.4 lentelių duomenis gauti 6.5 lentelėje pateikti laikų skirtumai.

6.5 lentelė. Ištraukimo laikų skirtumai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika
1	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10
3	10	10	10	11	11
4	10	11	11	12	10
5	11	11	11	12	11
6	11	11	12	12	11

Pagal 6.5 lentelėje pateiktus duomenų ištraukimo skirtumus paskaičiavus aritmetinį vidurkį gauta, kad skaičiuojant lygiagrečiai penkias užklausas vienos užklausos skaičiavimo laikas vidutiniškai 10,6 sekundės užtrunka ilgiau.

Antru tyrimu buvo lygiagrečiai paleidžiama dešimt SSIS projektų, kurių užklausos atitinkamai traukdavo nuo vieno iki šešių mėnesių laikotarpio duomenis. Šio tyrimo rezultatai pateikti 6.6 lentelėje.

6.6 lentelė. Pardavimo duomenų ištraukimo laikai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika	Valdas Kundelis	Justė Laivyte	Saulė Sabulytė	Evaldas Daicovas	Jurgis Ginaitis
1	54	34	34	34	49	35	48	33	33	33
2	35	35	34	35	50	35	49	48	33	33
3	55	35	35	35	50	36	52	49	34	34
4	56	35	35	35	52	36	54	49	34	35
5	57	36	36	53	38	36	53	50	35	35
6	58	37	37	55	38	37	54	52	35	35

 - tik pasibaigus kitos užklausos vykdymui pasileido skaičiuotis

Iš 6.6 lentelėje pateiktų duomenų galima matyti, kad 3 arba 4 užklausos nesiskaičiuoja tol, kol nebaigia skaičiuotis tuo pačiu metu paleistos ir pradėjusios skaičiuotis užklausos. Dėl šio fakto lyginant 6.2 ir 6.6 lenteles galima sudaryti dvi laikų skirtumų lenteles: užklausų, kurios skaičiuojasi iškart (6.7 lentelė) ir užklausų, kurios laukia ir tik po to skaičiuojasi (6.8 lentelė).

6.7 lentelė. Ištraukimo laikų skirtumai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika	Valdas Kundelis	Justė Laivyte	Saulė Sabulytė	Evaldas Daicovas	Jurgis Ginaitis
1	-	23	23	23	-	24	-	22	22	22
2	22	23	23	23	-	24	-	-	22	22
3	-	22	23	23	-	24	-	-	23	23
4	-	22	23	23	-	24	-	-	23	24
5	-	22	23	-	24	24	-	-	24	24
6	-	22	24	-	23	24	-	-	24	24

Pagal 6.7 lentelėje pateiktus duomenų ištraukimo skirtumus paskaičiavus aritmetinį vidurkį gauta, kad užklausų, kurios iš lygiagrečiai paleistų dešimt užklausų skaičiuojasi iškart, skaičiavimo laikas vidutiniškai 23 sekundėmis užtrunka ilgiau.

6.8 lentelė. Ištraukimo laikų skirtumai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika	Valdas Kundelis	Justė Laivytė	Saulė Sabulytė	Evaldas Daicovas	Jurgis Ginaitis
1	42	-	-	-	37	-	37	-	-	-
2	-	-	-	-	37	-	38	37	-	-
3	41	-	-	-	37	-	41	37	-	-
4	41	-	-	-	38	-	42	37	-	-
5	42	-	-	41	-	-	41	38	-	-
6	42	-	-	42	-	-	42	39	-	-

Pagal 6.8 lentelėje pateiktus duomenų ištraukimo skirtumus paskaičiavus aritmetinį vidurkį gauta, kad užklausų, kurios laukia ir tik po to skaičiuojasi, skaičiavimo laikas vidutiniškai 39,5 sekundės užtrunka ilgiau.

Trečiu tyrimu buvo lygiagrečiai paleidžiama septyniolika SSIS projektų, kurių užklausos atitinkamai traukdavo nuo vieno iki šešių mėnesių laikotarpio duomenis. Šio tyrimo rezultatai pateikti 6.9 lentelėje.

6.9 lentelė. Pardavimo duomenų ištraukimo laikai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika	Valdas Kundelis	Justė Laivytė	Saulė Sabulytė	Evaldas Daicovas	Jurgis Ginaitis	Mindaugas Gincevičius	Robertas Vaičaitis	Tomas Kuncevičius	Vladas Bitinaitis	Stasė Vaitkienė	Gita Inkutė	Ignas Gudaitis
1	38	38	70	38	60	60	70	60	70	59	69	59	36	59	60	36	37
2	39	38	71	38	61	63	70	62	71	60	70	60	36	60	63	36	38
3	40	39	72	38	62	72	71	62	63	60	71	62	36	60	72	36	38
4	41	39	63	39	63	73	72	63	63	61	72	63	37	61	72	37	38
5	67	40	73	40	75	64	63	39	64	61	62	38	37	62	73	37	39
6	78	41	74	41	76	66	65	64	39	62	63	64	37	38	64	37	40

- tik pasibaigus kitos vienos užklauso vykdymui pasileido skaičiuotis
 - tik pasibaigus kitų dviejų užklauso vykdymui pasileido skaičiuotis

Iš 6.9 lentelėje pateiktų duomenų galima matyti, kad vienu metu skaičiuojasi šešios arba septynios užklauso, tuo tarpu tuo pačiu metu paleistos kitos užklauso laukia, kol baigs viena arba net dvi pradėjusios skaičiuotis užklauso. Dėl šio fakto lyginant 6.2 ir 6.9 lenteles galima sudaryti tris laikų skirtumų lenteles: užklauso, kurios skaičiuojasi iškart (6.10 lentelė), užklauso, kurios laukia ir skaičiuojasi po vienos persiskaičiavusios užklauso (6.11 lentelė), užklauso, kurios laukia ir skaičiuojasi po dviejų persiskaičiavusių užklauso (6.12 lentelė).

6.10 lentelė. Ištraukimo laikų skirtumai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika	Valdas Kundelis	Justė Laivytė	Saulė Sabulytė	Evaldas Daicovas	Jurgis Ginaitis	Mindaugas Gincevičius	Robertas Vaičaitis	Tomas Kuncevičius	Vladas Bitinaitis	Stasė Vaitkienė	Gita Inkutė	Ignas Gudaitis
1	26	27	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	25	26
2	26	26	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	25	27
3	26	26	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	25	27
4	26	26	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-	-	26	27
5	-	26	-	28	-	-	-	27	-	-	-	26	26	-	-	26	27
6	-	26	-	28	-	-	-	-	28	-	-	-	26	27	-	26	28

Pagal 6.10 lentelėje pateiktus duomenų ištraukimo skirtumus paskaičiavus aritmetinį vidurkį gauta, kad užklausų, kurios iš lygiagrečiai paleistų septyniolikos užklausų skaičiuojasi iškart, skaičiavimo laikas vidutiniškai 26,3 sekundės užtrunka ilgiau.

6.11 lentelė. Ištraukimo laikų skirtumai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Dainienė	Petras Gineika	Valdas Kundelis	Justė Laivytė	Saulė Sabulytė	Evaldas Daicovas	Jurgis Ginaitis	Mindaugas Gincevičius	Robertas Vaičaitis	Tomas Kuncevičius	Vladas Bitinaitis	Stasė Vaitkienė	Gita Inkutė	Ignas Gudaitis
1	-	-	-	-	48	49	-	49	-	48	-	48	-	49	50	-	-
2	-	-	-	-	48	52	-	51	-	49	-	49	-	49	52	-	-
3	-	-	-	-	49	-	-	50	52	49	-	51	-	49	-	-	-
4	-	-	51	-	49	-	-	51	52	50	-	52	-	50	-	-	-
5	52	-	-	-	-	52	51	-	53	50	51	-	-	51	-	-	-
6	-	-	-	-	-	53	53	51	-	51	52	52	-	-	53	-	-

Pagal 6.11 lentelėje pateiktus duomenų ištraukimo skirtumus paskaičiavus aritmetinį vidurkį gauta, kad užklausų, kurios iš lygiagrečiai paleistų septyniolikos užklausų skaičiuojasi po vienos jau persiskaičiavusios užklaustos, skaičiavimo laikas vidutiniškai 50 sekundžių užtrunka ilgiau.

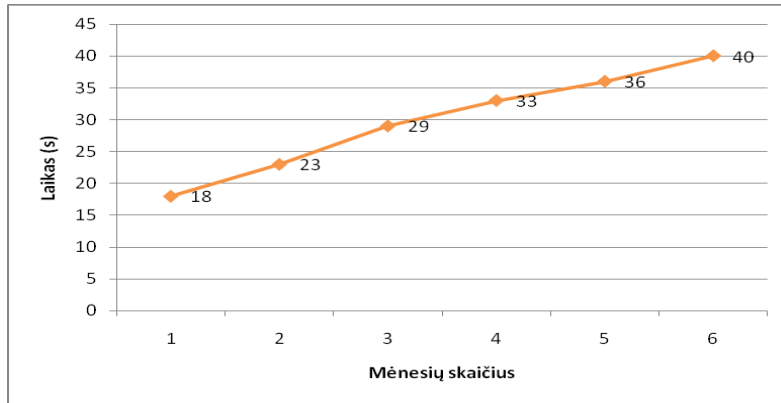
6.12 lentelė. Ištraukimo laikų skirtumai sekundėmis

Mėnesių skaičius	Agnius Vitkus	Viktorija Veisienė	Linas Linkauskas	Janina Daminė	Petras Gineika	Valdas Kundelis	Justė Laivytė	Saulė Sabulytė	Evaldas Daicovas	Jurgis Ginaitis	Mindaugas Gincevičius	Robertas Vaičaitis	Tomas Kuncevičius	Vladas Bitinaitis	Stasė Vaitkienė	Gita Inkutė	Ignas Gudaitis
1	-	-	59	-	-	-	59	-	59	-	59	-	-	-	-	-	-
2	-	-	60	-	-	-	59	-	60	-	59	-	-	-	-	-	-
3	-	-	60	-	-	60	60	-	-	-	60	-	-	-	61	-	-
4	-	-	-	-	-	61	61	-	-	-	61	-	-	-	61	-	-
5	-	-	60	-	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	-	-
6	62	-	61	-	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pagal 6.11 lentelėje pateiktus duomenų ištraukimo skirtumus paskaičiavus aritmetinį vidurkį gauta, kad užklausa, kurios iš lygiagrečiai paleistų septyniolikos užklauskų skaičiuojasi po vienos jau persiskaičiavusios užklauskos, skaičiavimo laikas vidutiniškai 60,3 sekundės užtrunka ilgiau.

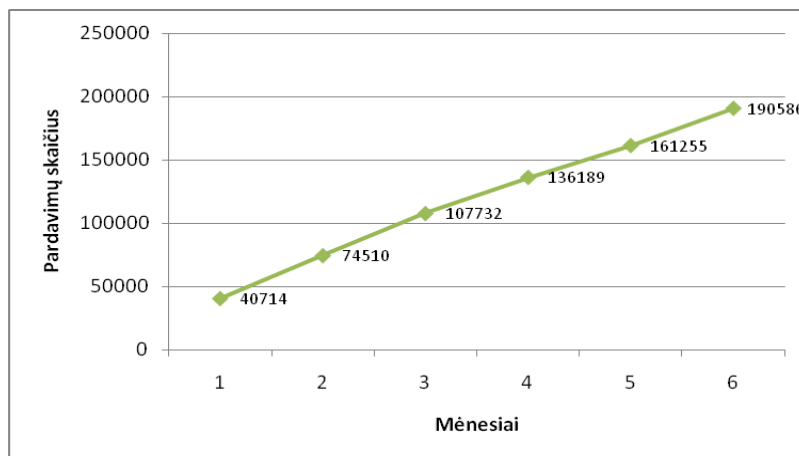
Apibendrinant atliktus tyrimus su buvusios sistemos pardavimo vadybininkų darbo įrankių užklauskomis galima teigti, kad kai tuo pačiu metu tik vienas pardavimo vadybininkas naudodavosi minėtu įrankiu ir traukdavo iki šešių mėnesių laikotarpio duomenis, tada duomenų ištraukimas priklausomai nuo rezultato eilučių skaičiaus atitinkamai užtrukdavo iki šešiolikos sekundžių. Jei tuo pačiu metu penki vadybininkai naudotųsi savo darbo įrankiais ir duomenų traukimas taptų lygiagretus, tada duomenų ištraukimas vidutiniškai dar 10,6 sekundės užtruktų ilgiau. Jei tuo pačiu metu dešimt pardavimo vadybininkų naudotųsi savo darbo įrankiais, tai priklausomai nuo to, ar jų užklausa būtų vykdoma iškart ar tik baigus vykdyti kažkurią tuo pačiu metu paleistą užklauską, duomenų ištraukimo laikas prailgėtų 23 sekundėmis arba net 39,5 sekundės truktų ilgiau. Kai mėnesio pabaigoje pardavimo vadybininkai turi paruošti praėjusio laikotarpio pardavimo ataskaitas ir pagal šiuos rezultatus analitškai paruoštų pardavimų prognozes, tada yra tikimybė, kad visi septyniolika vadybininkų gali tuo pačiu metu naudotis savo darbo įrankiais. To pasekoje istorinių duomenų ištraukimo laikas priklausomai ar pardavimo vadybininko darbo įrankio užklausa yra vykdoma iškart, ar baigus ištraukti vienos ar net dviejų užklauskų duomenis, prailgėja atitinkamai 26,3 sekundės, 50 sekundžių ar net 60,3 sekundės. Taigi nepalankiausiu atveju pardavimo vadybininkui gali tekti laukti daugiau negu vieną minutę, kol jam bus pateikti istoriniai pardavimų duomenys.

Naujoje pardavimų prognozavimo sistemoje istoriniai pardavimų duomenys visiems pardavimo vadybininkams yra traukiami su viena užklausa. Traukiant tokiu būdu duomenų ištraukimo laikai atitinkamam laikotarpiui, kuris gali būti nuo vieno iki šešių mėnesių, yra tokie (6.2 pav.):



6.2 pav. Duomenų ištraukimo laikai atitinkamam laikotarpiui traukiant naujoje sistemoje 6.2 paveiksle pateiktiems duomenų ištraukimo laikams atitinkantys rezultato

eilučių skaičiai pateikti 6.3 paveiksle.



6.3 pav. Rezultato eilučių skaičiai atitinkamam laikotarpiui

Taigi pagal 6.2 paveiksle pateiktus duomenis galima teigti, kad naujoje pardavimų prognozavimo sistemoje nuo vieno iki šešių mėnesių laikotarpiui istorinių pardavimų duomenų ištraukimas gali užtrukti iki keturiasdešimt sekundžių. Šis laikas yra ilgesnis už laikus, kai su buvusios sistemos pardavimo vadybininkų darbo įrankiais vienu metu yra vykdoma viena ar penkios skirtingų darbo įrankių užklausa. Tačiau šis laikas yra trapesnis už laikus, kai vienu metu dešimt ar septyniolika pardavimų vadybininkų naudojami savo darbo įrankiais ir jų įrankių užklausa laukia, kol pasibaigs vykdytis viena ar net dvi kitos tuo pačiu metu paleistos užklausa. Remiantis atliktais tyrimais galima teigti, kad naudojantis buvusios sistemos pardavimo vadybininkų darbo įrankiais vienu metu lygiagrečiai nelaukiant kol pasibaigs vykdytis kitos užklausa gali traukti duomenis daugiausiai septynios užklausa ir tada duomenų ištraukimo laikas bus trumpesnis už naujoje sistemoje vykdomos užklausa traukimo laiką. Taip pat reikia atkreipti dėmesį į tai, kad atsižvelgiant į pardavimo vadybininkų naudojimąsi istorinių duomenų peržiūros

ataskaitos šablonu dažnumą (6.1 pav.) galima matyti, kad pardavimo vadybininkas gali vidutiniškai net tris kartus per dieną iš naujo su savo darbo įrankiu traukti istorinius pardavimų duomenis. Tuo tarpu naujoje sistemoje istoriniai pardavimų duomenys yra ištraukiami tik vieną kartą ir jais bet kuriuo metu ir bet kuris vadybininkas gali pasinaudoti. Šio vieno traukimo laikas gali būti nustatomas tada, kai į sistemą yra jau sukrauti visi reikalingi istoriniai pardavimų duomenys ir tai dažniausiai gali būti įvykdoma prieš pardavimo vadybininkų darbo pradžią, to pasekoje pardavimo vadybininkams norint analizuoti istorinius pardavimų duomenis duomenų ištraukimo užklausa būtų jau nebevykdoma, o jau sistemoje saugomų ištrauktų istorinių pardavimų duomenų pateikimas užtruktų iki vienos sekundės.

Apibendrinant atliktą anksčiau buvusios ir naujos sistemų palyginimą, galima teigti, kad pardavimų ataskaitos gavimo laikas nesutrumpėja tik tuo atveju, kai su anksčiau buvusios sistemos darbo įrankiais dirbtų iki septynių pardavimo vadybininkų vienu metu, o tuo tarpu naujoje sistemoje vėluotų istorinių pardavimų duomenų užkrovimas į sistemą ir istorinių pardavimų ištraukimo užklausa būtų vykdoma pardavimo vadybininkų darbo metu. Visais kitais atvejais pardavimų ataskaitos gavimo laikas sutrumpėja.

6.2. Pardavimų prognozavimo metodų palyginimas

Anksčiau buvusioje pardavimų prognozavimo sistemoje kompiuterizuotas buvo tik istorinių pardavimų duomenų ištraukimas, o pats pardavimų prognozavimas buvo atliekamas rankiniu būdu. Tuo tarpu naujoje sistemoje yra realizuotas pardavimų prognozavimas. Taip pat naujoje sistemoje analitikas gali analizuoti pardavimų prognozavimo metodų praktinį taikymą keisdamas realizuotiems prognozavimo metodams paduodamus parametrus ir lygindamas gaunamų pardavimų prognozių tikslumą.

Norint įvertinti naujoje pardavimų prognozavimo sistemoje realizuotus pardavimų prognozavimo metodus yra tikslinga iširti, su kokiais parametrais ir kurių metodą taikant gaunama tiksliausia prognozė.

Prognozavimo tikslumą galima nusakyti remiantis šiais rodikliais:

- prognozavimo paklaida (angl. *Forecasting Error*);
- vidutine procentine absoliutine paklaida (angl. *Mean Absolute Percentage Error*);
- standartiniu nuokrypiu (angl. *Standart Deviation*).

Prognozavimo paklaida nustatoma kaip faktinės reikšmės ir prognozuojamos reikšmės skirtumas.

Vidutinė procentinė absoliutinė paklaida nustatoma kaip prognozavimo paklaidos ir faktinės reikšmės procentinis santykis. Vidutinė procentinė absoliutinė paklaida nusako santykinę prognozavimo tikslumą ir, juo remiantis, galima palyginti pardavimų prognozes.

Remiantis standartiniu nuokrypiu, kuris skaičiuojamas traukiant kvadratinę šaknį iš kvadratinės prognozavimo paklaidos, galima parinkti optimalius parametrus.

Tiriant slenkančio vidurkio pardavimų prognozavimo metodą buvo keičiamas mėnesių skaičius pagal kurį skaičiuojama pardavimų prognozė ir lyginama gaunama vidutinė procentinė absoliutinė paklaida tam tikrai produktų grupei ir gamintojui.

Taikant slenkančio vidurkio prognozavimo metodą ir pasirinkus, kad prognozė yra sudaroma remiantis dviejų mėnesių duomenimis gaunami tokie prognozuojami kiekiai ir pardavimų prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams (6.4 pav.):

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2009	3	27			
2009	4	23			
2009	5	26	25	1	3.85
2009	6	26	24	2	7.69
2009	7	24	26	-2	8.33
2009	8	25	25	0	0.00
2009	9	29	24	5	17.24
2009	10	26	27	-1	3.85
2009	11	30	27	3	10.00
2009	12	30	28	2	6.67
2010	1	26	30	-4	15.38
2010	2	30	28	2	6.67
2010	3	27	28	-1	3.70
2010	4	27	28	-1	3.70

6.4 pav. Slenkančio vidurkio prognozavimo metodo rezultatai remiantis 2 mėn. duomenimis

Pagal 6.4 paveiksle pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 7.26. Standartinis nuokrypis metams, kai prognozuojama remiantis dviejų mėnesių duomenimis, yra 2.42.

Taikant slenkančio vidurkio prognozavimo metodą ir pasirinkus, kad prognozė yra sudaroma remiantis trijų mėnesių duomenimis gaunami tokie prognozuojami

kiekiai ir pardavimų prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams (6.5 pav.):

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2009	2	23			
2009	3	27			
2009	4	23			
2009	5	26	24	2	7.69
2009	6	26	25	1	3.85
2009	7	24	25	-1	4.17
2009	8	25	25	0	0.00
2009	9	29	25	4	13.79
2009	10	26	26	0	0.00
2009	11	30	26	4	13.33
2009	12	30	28	2	6.67
2010	1	26	28	-2	7.69
2010	2	30	28	2	6.67
2010	3	27	28	-1	3.70
2010	4	27	27	0	0.00

6.5 pav. Slenkančio vidurkio prognozavimo metodo rezultatai remiantis 3 mėn. duomenimis

Pagal 6.5 paveiksle pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 5.63. Standartinis nuokrypis metams, kai prognozuojama remiantis trijų mėnesių duomenimis, yra 2.06.

Taikant slenkančio vidurkio prognozavimo metodą ir pasirinkus, kad prognozė yra sudaroma remiantis keturių mėnesių duomenimis gaunami tokie prognozuojami kiekiai ir pardavimų prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams (6.6 pav.):

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2009	1	31			
2009	2	23			
2009	3	27			
2009	4	23			
2009	5	26	26	0	0.00
2009	6	26	24	2	7.69
2009	7	24	25	-1	4.17
2009	8	25	24	1	4.00
2009	9	29	25	4	13.79
2009	10	26	26	0	0.00
2009	11	30	26	4	13.33
2009	12	30	27	3	10.00
2010	1	26	28	-2	7.69
2010	2	30	28	2	6.67
2010	3	27	29	-2	7.41
2010	4	27	28	-1	3.70

6.6 pav. Slenkančio vidurkio prognozavimo metodo rezultatai remiantis 4 mėn. duomenimis

Pagal 6.6 paveiksle pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 6.53. Standartinis nuokrypis metams, kai prognozuojama remiantis keturių mėnesių duomenimis, yra 2.24.

Taikant slenkančio vidurkio prognozavimo metodą ir pasirinkus, kad prognozė yra sudaroma remiantis penkių mėnesių duomenimis gaunami tokie prognozuojami kiekiai ir pardavimų prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams (6.7 pav.):

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2008	12	30			
2009	1	31			
2009	2	23			
2009	3	27			
2009	4	23			
2009	5	26	26	0	0.00
2009	6	26	26	0	0.00
2009	7	24	25	-1	4.17
2009	8	25	25	0	0.00
2009	9	29	24	5	17.24
2009	10	26	26	0	0.00
2009	11	30	26	4	13.33
2009	12	30	26	4	13.33
2010	1	26	28	-2	7.69
2010	2	30	28	2	6.67
2010	3	27	28	-1	3.70
2010	4	27	28	-1	3.70

6.7 pav. Slenkančio vidurkio prognozavimo metodo rezultatai remiantis 5 mėn. duomenimis

Pagal 6.7 paveiksle pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 5.82. Standartinis nuokrypis metams, kai prognozuojama remiantis penkių mėnesių duomenimis, yra 2.38.

Taikant slenkančio vidurkio prognozavimo metodą ir pasirinkus, kad prognozė yra sudaroma remiantis šešių mėnesių duomenimis gaunami tokie prognozuojami kiekiai ir pardavimų prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams (6.8 pav.):

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2008	11	33			
2008	12	30			
2009	1	31			
2009	2	23			
2009	3	27			
2009	4	23			
2009	5	26	27	-1	3.85
2009	6	26	26	0	0.00
2009	7	24	26	-2	8.33
2009	8	25	24	1	4.00
2009	9	29	25	4	13.79
2009	10	26	25	1	3.85
2009	11	30	26	4	13.33
2009	12	30	26	4	13.33
2010	1	26	27	-1	3.85
2010	2	30	27	3	10.00
2010	3	27	28	-1	3.70
2010	4	27	28	-1	3.70

6.8 pav. Slenkančio vidurkio prognozavimo metodo rezultatai remiantis 6 mėn. duomenimis

Pagal 6.8 paveiksle pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 6.81. Standartinis nuokrypis metams, kai prognozuojama remiantis šešių mėnesių duomenimis, yra 2.36.

Apibendrinant atliktą slenkančio vidurkio prognozavimo metodo tyrimą galima teigti, kad taikant šį metodą yra gaunamos labai tikslios pardavimų prognozės. Atsižvelgiant į standartinius nuokrypius, galima teigti, kad tiksliausia pardavimų prognozė gaunama, kai yra skaičiuojama remiantis trijų mėnesių duomenimis.

Tiriant eksponentinio išlyginimo pardavimų prognozavimo metodą buvo keičiama išlyginimo konstanta ir lyginama gaunama vidutinė procentinė absoliutinė paklaida tam tikrai produktų grupei ir gamintojui.

Taikant eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodą ir pasirinkus, kad išlyginimo konstanta yra 0.2 gaunami tokie prognozuojami kiekiai ir pardavimų prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams (6.9 pav.):

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2009	4	23			
2009	5	26	23	3	11.54
2009	6	26	24	2	9.23
2009	7	24	24	0	0.33
2009	8	25	24	1	3.74
2009	9	29	24	5	16.38
2009	10	26	25	1	3.07
2009	11	30	25	5	15.46
2009	12	30	26	4	12.37
2010	1	26	27	-1	3.96
2010	2	30	27	3	10.58
2010	3	27	27	0	1.70
2010	4	27	27	0	1.36

6.9 pav. Eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodo rezultatai, kai išlyginimo konstanta yra 0.2

Pagal 6.9 paveiksle pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 7.48. Standartinis nuokrypis metams yra 2.75.

Taikant eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodą ir pasirinkus, kad išlyginimo konstanta yra 0.3 gaunami tokie prognozuojami kiekiai ir pardavimų prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams (6.10 pav.):

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2009	4	23			
2009	5	26	23	3	11.54
2009	6	26	24	2	8.08
2009	7	24	25	-1	2.21
2009	8	25	24	1	2.52
2009	9	29	25	4	15.31
2009	10	26	26	0	0.42
2009	11	30	26	4	13.59
2009	12	30	27	3	9.51
2010	1	26	28	-2	7.70
2010	2	30	27	3	8.66
2010	3	27	28	-1	4.38
2010	4	27	28	-1	3.06

6.10 pav. Eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodo rezultatai, kai išlyginimo konstanta yra 0.3

Pagal 6.10 paveiksle pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 7.25. Standartinis nuokrypis metams yra 2.43.

Taikant eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodą ir pasirinkus, kad išlyginimo konstanta yra 0.6 gaunami tokie prognozuojami kiekiai ir pardavimų

prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams
(6.11 pav.):

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2009	4	23			
2009	5	26	23	3	11.54
2009	6	26	25	1	4.62
2009	7	24	26	-2	6.33
2009	8	25	25	0	1.57
2009	9	29	25	4	14.33
2009	10	26	27	-1	5.14
2009	11	30	27	3	11.55
2009	12	30	29	1	4.62
2010	1	26	29	-3	13.25
2010	2	30	27	3	8.74
2010	3	27	29	-2	7.23
2010	4	27	28	-1	2.89

6.11 pav. EkspONENTINIO išlyginimo prognozavimo metodo rezultatai, kai išlyginimo konstanta yra 0.6

Pagal 6.11 paveiksle pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 7.65. Standartinis nuokrypis metams yra 2.31.

Taikant eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodą ir pasirinkus, kad išlyginimo konstanta yra 0.9 gaunami tokie prognozuojami kiekiai ir pardavimų prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams (6.12 pav.):

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2009	4	23			
2009	5	26	23	3	11.54
2009	6	26	26	0	1.15
2009	7	24	26	-2	8.21
2009	8	25	24	1	3.21
2009	9	29	25	4	14.07
2009	10	26	29	-3	9.97
2009	11	30	26	4	12.47
2009	12	30	30	0	1.25
2010	1	26	30	-4	15.24
2010	2	30	26	4	12.01
2010	3	27	30	-3	9.78
2010	4	27	27	0	0.98

6.12 pav. EkspONENTINIO išlyginimo prognozavimo metodo rezultatai, kai išlyginimo konstanta yra 0.9

Pagal 6.12 paveiksle pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 8.32. Standartinis nuokrypis metams yra 2.83.

Apibendrinant atliktą eksponentinio išlyginimo prognozavimo metodo tyrimą galima teigti, kad taikant šį metodą gaunamos labai tikslios prognozės. Tačiau lyginant eksponentinio išlyginimo metodą su slenkančio vidurkio metodu, galima matyti, kad su slenkančio vidurkio prognozavimo metodu gaunamos tikslesnės pardavimų prognozės.

Anksčiau, kai buvo netaikomi prognozavimo metodai ir buvo skaičiuojama rankomis, tada prognozuojamas kiekis buvo skaičiuojamas mėnesio vidutinį pardavimų kiekį dauginant iš būsimo mėnesio dienų skaičiaus. Taip paskaičiavus gaunami tokie prognozuojami kiekiai ir pardavimų prognozių paklaidos gamintojo KONICA MINOLTA lazeriniams spausdintuvams (6.13 lentelė).

6.13 lentelė. Prognozavimo rezultatai

Metai	Mėnuo	Faktinis kiekis	Prognozuojamas kiekis	Paklaida	Procentinė abs. paklaida
2009	5	26	22	4	15.75
2009	6	26	27	-1	5
2009	7	24	27	-3	13.49
2009	8	25	23	2	8.36
2009	9	29	26	3	9.69
2009	10	26	29	-3	11.54
2009	11	30	25	5	17.27
2009	12	30	31	-1	4.76
2010	1	26	27	-1	4.9
2010	2	30	25	5	17.67
2010	3	27	35	-8	28.65
2010	4	27	26	1	4.55

Pagal 6.13 lentelėje pateiktus duomenis paskaičiavus vidutinę procentinę absoliutinę paklaidą metams, gaunama, kad ji yra 11,8. Standartinis nuokrypis metams yra 3,77.

Lyginant anksčiau taikytą pardavimų prognozavimo būdą su slenkančio vidurkio metodu, kai pardavimų prognozė skaičiuojama remiantis trijų mėnesių duomenimis, galima teigti, kad vidutinė procentinė absoliutinė paklaida metams yra du kartus didesnė skaičiuojant anksčiau taikytu būdu negu dabar taikant slenkančio vidurkio pardavimų prognozavimo metodą.

7. IŠVADOS

- 1) Atlikta verslo analizės priemonių ir tiriamos įmonės pardavimų prognozavimo proceso analizė parodė, kad verslo analizės priemonė SAP Business Objects XI 3.1 yra tinkamiausia istorinių pardavimų duomenų analizei bei pardavimų ataskaitų ir prognozių pateikimui;
- 2) Analizuojant tiriamos įmonės pardavimo vadybininkų veiklą nustatyta, kad dėl realizuotų atskirų darbo įrankių iš duomenų saugyklos dažnai traukiami tie patys duomenys;
- 3) Realizuojant pardavimų prognozavimo sistemą buvo sukurtas bendras pardavimų duomenų ataskaitos šablonas, kuris apima visiems pardavimo vadybininkams reikalingus duomenis ir tik vieną kartą traukia duomenis iš duomenų saugyklos;
- 4) Pardavimų prognozavimo šablonų realizavimo metu sukurta patogi vartotojo sąsaja taikomo prognozavimo metodo procentinėms absoliutinėms paklaidoms stebėti norimam laikotarpiui;
- 5) Sukurto bendro pardavimų ataskaitų šablono ir anksčiau buvusios sistemos darbo įrankių, skirtų pardavimų duomenims gauti, lyginamasis eksperimentas parodė, kad kai lygiagrečiai vykdomos 6 – 7 užklausos, tada bendro pardavimų ataskaitų šablono naudojimas sutrumpina pardavimų ataskaitos gavimo laiką 30 %. Kai lygiagrečiai vykdomos 8 – 17 užklausų, tada bendro pardavimų ataskaitų šablono naudojimas sutrumpina pardavimų ataskaitos gavimo laiką 45 %;
- 6) Pardavimo prognozavimo metodų lyginamasis eksperimentas parodė, kad taikant slenkačio vidurkio pardavimų prognozavimo metodą, kai skaičiuojant prognozę remiamasi trijų mėnesių duomenimis, gaunama du kartus mažesnė vidutinė procentinė absoliutinė paklaida, kas reiškia, kad šis prognozavimo būdas yra tikslesnis.

Literatūra

- [1] James Richardson, Kurt Schlegel, Rita L. Sallam, Bill Hostmann „Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms“. – V.: Gartner Reseach Paper, 2009
- [2] A. Vasiliauskas „Prognozavimas ir strateginis valdymas“. – V.: Technologija. Kaunas, 2002
- [3] R. Š. Žvinkys „Prognozavimo metodai, jų ypatumai ir taikymas“. –V.:Vilniaus universiteto leidykla. Vilnius, 1996
- [4] J. Bučiūnienė „Pardavimo valdymas“. – V.: Technologija. Kaunas, 2002
- [5] Cory Casanave „Business Objects Architectures and Standarts“. Prieiga per internetą: <http://jeffsutherland.com/oops/casanpub.pdf>.
- [6] Kitty Hung „The Truth Is Out There?“. A Survey of Business Objects. Prieiga per internetą: <http://www.dcs.shef.ac.uk/~ajhs/research/papers/surveybizobj.pdf>.
- [7] Nicolai J. Foss „Resources Firms and Strategies“. – V.: Oxford University Press, 1997.
- [8] Henry Mintzberg „Rise and Fall of Startegic Planning“. – V.: Pearson Education, 2000.
- [9] Peter S. Fader, Bruce G. S. Hardie “Forecasting Repeat Sales at CDNOW: A Case Study”. – Ž.: INFORMS, May – June 2001
- [10] John T. Mentzer, Kenneth B. Kahn „Forecasting Technique Familiarity, Satisfaction, Usage, and Application“. – Ž.: Journal of Forecasting, Vol. 14, 465–476 (1995).
- [11] Xiangshen Xie, Jiajun Ding, Gang Hu „Forecasting the Retail Sales“. – World Congress on Intelligent Control and Automation, June 25 – 27, 2008, Chongqing. China. IEEE.
- [12] Weiya Zhao, Xiutian Zheng „Return Forecasting and Risk Analysis of Purchasing“. – Fifth International Conference on Knowledge Discovery, 2008. IEEE.