

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**Informatikos fakultetas**  
**Informacijos sistemų katedra**

**Magistrinio darbo ataskaita**

**TEMA: Finansų maklerio įmonės veiklos automatizavimo  
sistemos prototipas**

Magistrantai: IFM-9/4 Andrius Viskontas  
ir IFM-9/4 Kristina Noreikaitė  
Vadovas: doc.dr.B.Paradauskas

**KAUNAS**

**-2005-**

# Turinys

Turinys .....	2
1. Įvadas .....	3
2. Analizė .....	4
2.1. Tyrimo sritis, objektas, problema.....	4
2.2. Realaus laiko sistemos .....	8
2.3. Analizės tikslas.....	12
2.3.1. Veiklos tikslų modelis.....	14
2.3.2. Veiklos panaudojimo atvejų modelis.....	19
2.3.3. Klasių modelis.....	23
2.3.4. Finansų maklerio įmonės veiklos automatizavimo sistemos duomenų modelis	27
2.3.5. Vartotojų ir jų poreikių analizė .....	29
2.3.6. Nefunkciniai reikalavimai sistemai .....	31
2.4. Lyginamoji analizė.....	32
3. Projekto dalis.....	40
3.1. Techninė užduotis .....	40
3.2. Reikalavimų modelis.....	40
3.2.1. Vartotojo panaudojimo atvejų diagrama.....	40
3.2.2. Veiklos konceptų modelis .....	42
3.2.3. Sistemos panaudojimo atveju modelis .....	42
3.2.4. Veiklos klasių diagrama .....	44
3.2.5. Vartotojo sąsajos modelis.....	45
3.2.6. Reikalavimai sistemos funkcionalumui .....	46
3.2.7. Reikalavimai sistemos saugumui .....	46
3.2.8. Reikalavimai sistemos suderinamumui.....	46
3.3. Sistemos projektas.....	46
3.3.1. Sekų diagramos .....	46
3.3.2. Sistemos architektūros modelis.....	50
3.3.3. Sistemos elgsenos modelis .....	51
3.3.4. Sistemos veiklos diagrama .....	52
3.3.5. Komponentų diagrama .....	53
3.3.6. Programinės aplinkos aprašymas .....	54
4. Sistemos naudojimo instrukcija .....	55
5. Projekto kokybės kriterijai .....	69
6. Tolimesnės sistemos tobulinimo, plėtojimo galimybės .....	70
7. Išvados.....	71
8. Literatūra .....	72

## 1. Įvadas

Finansų maklerio įmonės darbo specifika yra tarpininko vaidmuo tarp nacionalinės vertybinių popierių biržos ir investuotojo. Augant klientų skaičiui, yra neišvengiama atlikti įmonės pakeitimus jos viduje – būtinas verslo procesų perkėlimas į aukštesnį lygmenį – šių procesų automatizavimą. Pilnai automatizuoti verslo procesus šiame darbe, tikrai nebus mūsų pagrindinis tikslas. Bus sukurtas sistemos prototipas, kuris leis racionaliau išnaudoti finansų maklerių darbo laiką ir išorinius resursus – duomenis apie investicines akcines bendroves. Išorinių resursų valdymas šiame darbe – šių resursų analizė, pasitelkiant grafines sistemos priemones. Kaip žinome, seniau užsakymai finansų makleriams būdavo (ir dabar yra) pateikiami telefonu. Ne visada klientams reikalinga finansų maklerio pagalba, kartais norima atlikti operaciją spontaniškai, dėl susidariusios tam tikros palankios situacijos. Šiuo atveju operacijos atlikimo laikas tampa ženkliai didesnis, nei automatizuotų sistemų operacijų laikas. Laikas ilgėja dėl skambučio numerio surinkimo, informacijos pateikimo finansų makleriui. Automatizuojant šiuos procesus yra didesnė tikimybė atlikti norimą operaciją, iki ją atliks kitas fizinis ar juridinis asmuo. Tuo pačiu mažėja išlaidos, nesant dideliame brokerių skaičiui įmonėje. Apsaugoti sistemą nuo nenaudingų, pelną nenešančių automatizuotų operacijų galima ir įdiegus į verslo procesus triggerius, kurie neleistų sistemai atlikti tam tikrų veiksmų.

## 2. Analizė

### 2.1. Tyrimo sritis, objektas, problema

Pagrindinė tyrimo sritis – finansų maklerio įmonės darbo automatizavimo sistema.

Visą šiame darbe nagrinėjamą tyrimo sritį galima išskirti į kelias atskiras sritis (1 lentelė).

Sritis	Srities aprašymas
Finansų maklerio įmonės automatizuota veikla ir poreikiai	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kas yra finansų maklerio įmonės automatizavimas ir kas jam būdinga.</li><li>▪ Finansų maklerio įmonės automatizavimų poreikių charakteristika, jų įgyvendinimo metodai.</li></ul>
Informacijos ir resursų valdymas finansų maklerio įmonėje	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kas yra finansų maklerio įmonės informacija ir resursai.</li><li>▪ Kokie informacijos srautai finansų maklerio įmonės viduje.</li><li>▪ Informacijos srautų valdymo būdai.</li></ul>
Procesų automatizavimas	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kokį žmonių atliekamą darbą ir procesus finansų maklerio įmonėje galima automatizuoti.</li><li>▪ Žmogiškojo faktoriaus įtakos mažinimas.</li></ul>
Saugumas	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Finansų maklerio įmonės automatizuotos sistemos saugumo politika.</li><li>▪ Technologijos ir metodai saugumui užtikrinti.</li></ul>

1 lentelė.

Finansų maklerio įmonės darbo automatizavimo sistemoje, visos šios sritys yra susijusios, todėl analizuojant ir kuriant automatizuotą verslo procesų sistemą, negalima palikti nenagrinėjamą nei vieną iš šių sričių. Tai reikalinga nagrinėjamos sistemos išbaigtumui užtikrinti. Negalima sukurti sistemos, kuri tenkintų finansų maklerio įmonę, neįvertinus kurios nors iš išvardintų sričių. Jei nebus detalai išnagrinėta finansų maklerio įmonės veikla, jos struktūra, tai sukurta automatizuotų verslo procesų valdymo sistema neatitiks finansų maklerio įmonės lūkesčių. Jei automatizuotų verslo procesų valdymo sistema nebus pakankamai saugi, organizacija jos taip pat nevertos, nes saugumo reikalavimų neužtikrinanti

sistema organizacijai neabejotinai sukels daugiau rūpesčių bei problemų, nei iš jos laukiama nauda.

Be tokio pobūdžio sistemų finansų maklerių įmonės jau senai neįsivaizduoja savo sklanžiai vykdomos veiklos, verslo procesų automatizavimas ženkliai sumažina veiklos sąnaudas.

Šioje sistemoje veikla priklauso nuo daugelio išorinių kriterijų – nacionalinės vertybinių popierių biržos pateikiamų duomenų apie investicines akcines bendroves, brokerių iš kitų finansų maklerių įmonių pateiktas pažymas apie siūlomas operacijas, įmonės, kurioje analizuojama problema, klientų ir brokerių užsakymai, bankų pateikiamos informacijos apie asmenų sąskaitas juose ir kitų dar neįvertintų kriterijų. Visą tai įvertinę, galime daryti išvadą apie būsimos sistemos topologiją – turi būti centrinė sistemos dalis, apdorojanti visą išorinę informaciją, ateinančią iš šalutinių sistemos dalių (klientų) ir išorinių sistemų (pvz. bankai, nacionalinės vertybinių popierių biržos).

Skirtingos vertybinių popierių biržos turi skirtingus duomenų kaitos algoritmus (duomenų kaitos sąsajas). Kadangi šiame darbe nagrinėjamas ir kuriamas sistemos prototipas, nebus įgyvendintas duomenų kaitos tarp banku ir sistemos, ir nacionalinės vertybinių popierių biržos ir sistemos, bus sukurta imitacinė duomenų bazė, imituojanti duomenų šaltinį – tai nacionalinės vertybinių popierių biržos pateikiamus duomenis. Duomenų pateikimo nacionalinei vertybinių popierių biržai algoritmas taip pat nebus įgyvendintas, operacijoms saugoti bus naudojama lokali duomenų bazė.

Akcijų ir obligacijų rinkoje laimėjimus pasiekti padeda ne tik geros analizės ir prognozavimo pagalba, bet ir laiko, skirto atlikti operacija, minimizavimo algoritmas. Panaudojus realaus laiko apskaitos sistemą galima pasiekti minimalų operacijos atlikimo laiką. Kadangi prekyba akcijomis ir obligacijos vyksta realiame laike, sistema savo ruožtu privalo būti realaus laiko sistema.

Tyrimo objektas – finansų maklerio įmonės išorinių informacijos resursų ir automatizuotų verslo procesų šioje įmonėje vientisos sistemos veikla. Informacijos apie šias sistemas yra tikrai labai mažai, ryšium su tuo, kad tai tikrai didelė, komerciniams tikslams naudojama programinė įranga, kurios nekorektiškų veiksmų sąmojingas panaudojimas - gali atnešti milžiniškus nuostolius.

Kitas tyrimo objektas – jau esamų technologijų parinkimas, pritaikymas bei panaudojimas arba naujų technologijų ir metodų sukūrimas finansų maklerio įmonės automatizuotos sistemos projektavimui ir realizavimui. Kadangi nagrinėjama sistema yra

pakankamai plačiai analizuojama iš skirtingų aspektų – nuo realiame laike apdorojamų duomenų iki tinklinio programavimo, galima išskirti nemažai problemas apibrėžiančių klausimų. Skirtingos kompiuterijos sritys naudoja skirtingas technologijas ir metodus šiems uždaviniams spręsti. Taip pat skirtingai turi tiek privalumų, tiek trūkumų šiems uždaviniams spręsti. Kiekviena iš technologijų turi save pateisinti, tai yra - duoti ekonominę ar kitokią naudą, ją naudojančiai organizacijai ar žmogui. Taip pat ir kiekvienas sprendimas – kurti ir naudoti naują vieną ar kitą technologiją – turi būti pagrįstas. Naujos technologijos kūrimas dažniausiai reikalauja daugiau laiko ir resursų negu esamų technologijų pritaikymas. Daugumoje kompiuterijos sričių esamų technologijų pakanka iškilusiems uždaviniams spręsti. Jei yra keletas ar keliolika technologijų, skirtų tam pačiam uždaviniui spręsti, iškyla tinkamos technologijos pasirinkimo problema. Šio darbo vienas iš tikslų – išnagrinėti ir charakterizuoti finansų maklerio įmonės automatizuotą veiklą ir jos poreikius, ir parinkti tinkamiausią technologiją kiekvienam uždaviniui (2 lentelė).

<b>Problema</b>	<b>Problemos aprašymas</b>
Sistemos atskirų dalių tarpusavio komunikavimo funkcionalumas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koku būdu tarpusavyje sistemos dalys komunkuoja.</li> </ul>
Informacijos pateikimas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kaip geriausiai pateikti informaciją.</li> <li>▪ Kaip vykdyti duomenų analizę.</li> <li>▪ Kaip padidinti sistemos vartotojo informatyvumą</li> </ul>
Žmogiškojo faktoriaus įtakos mažinimas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Galimybės žmogui padaryti klaidą mažinimas.</li> <li>▪ Maksimalus procesų automatizavimas.</li> <li>▪ Galimybės piktnaudžiauti sistema mažinimas.</li> </ul>
Sistemos saugumas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kai užtikrinti maksimalų sistemos vartotojų apsaugą.</li> </ul>
Sistemos patikimumas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kaip užtikrinti sistemos patikimumą.</li> <li>▪ Sistemos priežiūra turi būti kiek galima paprastesnė.</li> </ul>
Sistemos vartojimo paprastumas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sistema turi „patikti“ vartotojams.</li> <li>▪ Sistemos priežiūra turi būti kiek galima paprastesnė.</li> </ul>

2 lentelė

Kadangi sistema yra skirta automatizuoti finansų maklerio įmonės veiklą, sistemos veikimo patikimumas yra vienas iš svarbiausių veiksnių atliekant verslo procesus, kurie valdo

finansinius srautus, nes mažiausias sistemos netikslumas, laikinas trumpas funkcionavimo sustabdymas gali privesti prie įmonės, naudojančios šią technologiją, patiriamų milžiniškų nuostolių ar net bankroto. Klaidos gali sukompromituoti įmonę, kurios veikla smarkiai priklauso nuo investuotojų, o kritus sistemos pasitikėjimu, krenta visos finansų įmonės pasitikėjimas, kartu ir patiriami nuostoliai.

Svarbiausias šios sistemos prioritetas yra sistemos saugumas, todėl sistema turi būti apsaugota nuo pašalinių faktorių, kurie galėtų pažeisti sistemos veikimą. Sistemos saugumui turi būti parinktos tinkamos saugumo technologijos ir priemonės, apsaugančios ne tik pačią sistemą nuo klaidingų verslo procesų, bet ir apsaugant duomenis, nuo šių duomenų perėmimo ar pateikimo tretiesiems asmenims.

Žmogiškasis faktorius lemia tai, kad žmogus, kaip sistemos vartotojas, gali daryti klaidas ir jas daro. Jis gali įvesti klaidingą informaciją, užmiršti įvesti į sistemą parametrus ar panašiai. Taip pat gali ir tyčia neįvesti tam tikrų parametrų arba juos įvesti klaidingai. Visus procesus, kuriuos galima techniškai tiksliai aprašyti, reikia aprašyti ir integruoti į sistemą, kaip sistemos automatizuotus modulius.

Automatizuota finansų maklerio įmonės sistema turi būti lengvai papildoma naujais sistemos moduliais, integravimas neturi būti ilgai trunkantis, verslo procesai turi turėti galimybę būti lengvai koreguojami, nesukeliant visos sistemos ar jos dalies nefunktionalumo. Turi būti galimybė naikinti nereikalingus sistemos modulius, nepaliekiant visos sistemos funkcionalumo.

Sistemos vartotojai – finansų maklerio įmonės darbuotojai (brokeriai) ir šios įmonės klientai – fiziniai ar juridiniai asmenys, investuojantys ir atliekantys finansines operacijas su vertybiniais popieriais. Vartotojo sąsaja abejais atvejais turi būti lengvai valdoma, informatyvi, sistema turi pateikti išsamų jos duomenų pateikimą ir tuo pačiu šių duomenų analizę. Sistemos sudėtingumą ir vartotojo sąsajos paprastumą reikia derinti su šios sistemos verslo procesų automatizavimu.

## 2.2. Realaus laiko sistemos

Realaus laiko sistemų kūrimas yra vienas sudėtingesnių sistemų inžinerijos uždavinių. Realaus laiko programinė įranga reikalauja specialių analizės, projektavimo ir testavimo metodų. Realaus laiko programinė įranga neatskiriama nuo išorinio pasaulio. Realaus laiko programa sprendžia uždavinį nustatytame laiko intervale. Todėl, suprantama, programos veikimui dažnai daro įtaką programinė - techninė įranga, operacinės sistemos charakteristikos bei programavimo kalbos ypatybės

Trys svarbiausios charakteristikos, skiriančios realaus laiko sistemų projektavimą nuo kitų sistemų kūrimo:

1. *Realaus laiko sistemų projektavimas apribotas resursų.* Pagrindinis resursas - laikas. Užduotį reikia atlikti per tam tikrą CPU ciklų skaičių. Kiti sisteminiai resursai (pvz. atmintis) gali būti panaudoti tam, kad sistema veiktų greičiau.
2. *Realaus laiko sistemos yra greičiau kompaktiškos, nei sudėtingos.* Kritinės, laiko požiūriu, sistemos atkarpos paprastai sudaro tik nedidelę visos sistemos dalį. Šios atkarpos dažniausiai yra ir sudėtingiausios (algoritminiu požiūriu).
3. *Realaus laiko sistemos dažnai dirba be žmogaus įsikišimo.* Todėl realaus laiko sistema turi pati aptikti klaidas ir automatiškai jas ištaisyti, kol neprarasti duomenys ar įtaisų kontrolė.

Realaus laiko sistemų projektuotojas turi priimti daug svarbių programinės–techninės įrangos pobūdžio sprendimų. Kai programinės įrangos komponentai aiškūs, turi būti atlikta detali reikalavimų specifikacija ir komponento projektavimas. Būtina apsvarstyti procesų sinchronizaciją, pertraukimų valdymą, įvedimo/išvedimo valdymą be duomenų praradimo, laiko apribojimus, duomenų bazės tikslumo užtikrinimą.

Realaus laiko sistemos patikimumą apibūdina du pagrindiniai parametrai - Sistemos atsakymo į užklausą laikas (System response time) ir Duomenų perdavimo greitis (Data transfer rate).

SRT – laikas, per kuri sistema turi pastebėti vidinį ar išorinį įvykį ir įvykdyti atitinkamus veiksmus.

Parametrai, lemiantys SRT, yra:

- Būsenos pervedimas (Context switching) – laikas peršokimui nuo užduoties prie užduoties;



- Pertraukimų vėlavimas (Interup latency) – laiko tarpas iki tol, kol peršokimas apskritai įmanomas.

Kiti parametrai - skaičiavimo greitis ir duomenų skaitymo greitis.

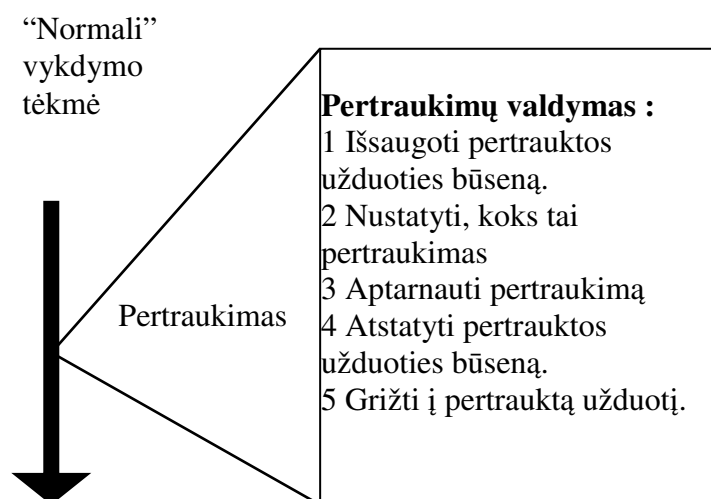
DTR apibrėžia duomenų perdavimo greitį į ir iš sistemos. DTR įtakoja I/O įtaiso veikimas, buferio dydis, disko veikimas. DTR ypač svarbus parametras dėl to, kad daugeliu atveju realaus laiko sistemos gauna nenutrūkstantį duomenų srautą. Sistema turi užtikrinti, kad duomenys nedingę juos skaitant. Ypač svarbūs parametrai - patikimumas, atnaujinamumas, automatinis klaidų aptikimas ir taisymas. Realaus laiko sistema negali prarasti kontrolės, nes tai gali sukelti nenuspėjamų padarinių (pvz. skrydžių valdymo sistema). Sistemos nebuvimas kartais geriau už nepatikimą sistemą.

### ***Pertraukimų valdymas***

Pertraukimų valdymas - viena iš charakteristikų, skiriančių realaus laiko sistemas iš kitų. Realaus laiko sistema turi reaguoti į išorinius pertraukimus per tam tikrą laiko tarpą.

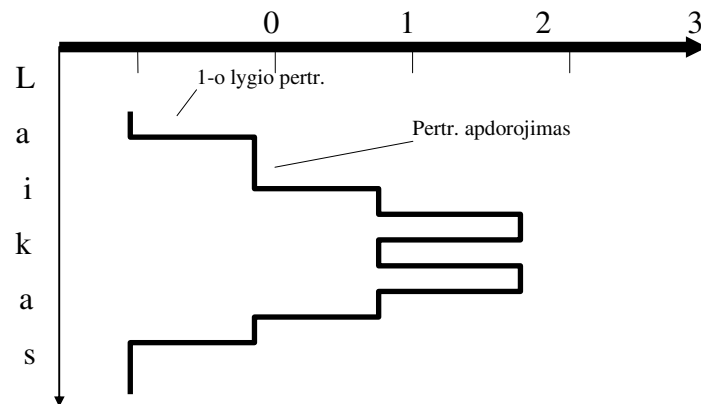
Pertraukimų gali būti keli. Tuo atveju naudojami pertraukimų prioritetai – kuo svarbesnis pertraukimas, tuo aukštesnį prioritetą jis turės. Pirmas turi būti atliktas svarbiausias, t.y. turintis aukščiausią prioritetą uždavinys.

Pertraukimų valdymas apima ne tik informacijos išsaugojimą tam, kad kompiuteris galėtų pratęsti pertrauktos užduoties vykdymą, bet ir tai, kaip išvengti begalinių ciklų ir aklaviečių.



*1 pav. Reakcija į pertraukimą, sukeltą išorinio įvykio.*

Pertraukimo apdorojimas gali būti pats pertrauktas įvykio su aukštesniu prioritetu. Jei žemesnio prioriteto procesas pertraukia proceso su aukštesniu prioritetu apdorojimą, tai gali kilti begalinis ciklas.



2 pav. Pertraukimų prioritetų lygių pavyzdys.

### ***Realaus laiko duomenų bazės***

Realaus laiko sistemoms patariama naudoti padalintas – išskirstytas DB (distributed databases). Tada atskiri procesai pasiekia duomenis greičiau ir patikimiau. Be to, vienos DB “nulūžimas” nesukelia visos sistemos klaidos.

Problema, susijusi su išskirstytų DB panaudojimu: visos DB kopijos turi būti atnaujinamos. Tam naudojama Konkurencijos kontrolė (concurrency control) – DB sinchronizacija tam, kad visos DB kopijos turėtų teisingą ir identišką informaciją. Tai įgyvendinama naudojant: *locking* ir *time stamps*.

### ***Procesų sinchronizacija ir komunikavimas***

Realaus laiko OS ir realaus laiko programavimo kalbos paprastai palaiko semaforus, pranešimų dėžutes (mailbox) ir tarpprocesinius pranešimų metodus.

*Semaforai* – programinis primityvas, leidžiantis reguliuoti procesų priėjimą prie tam tikrų resursų. Semaforai koordinuoja – sinchronizuoja procesus, neleisdami jiems kirstis vienas su kitu.

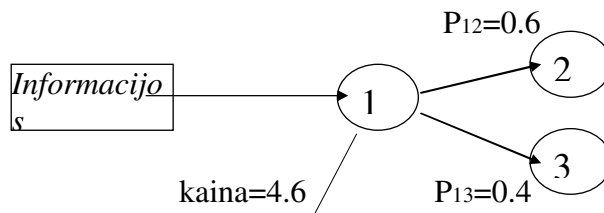
*Pranešimų dėžutės arba Mailbox* – laikinas buferis pranešimų, siunčiamų vieno proceso kitam. Vienas procesas padeda pranešimą į dėžutę ir tada signalizuoja valdančiajam procesui, kad dėžutėje yra pranešimas.

Pranešimai gali būti siunčiami tiesiogiai iš vieno proceso kitam.

### **Matematiniai realaus laiko sistemų kūrimo metodai**

Matematiniai metodai, leidžiantys projektuoti realaus laiko sistemas, buvo sukurti Thomas McCabe. Technika pagrįsta DFD. Ji leidžia projektuotojui modeliuoti programinės ir techninės realaus laiko sistemos įrangos elementus. DFD čia šiek tiek pakeista – DFD apskritimai vaizduoja procesų būsenas (kaip tikimybiname procesų modelyje), o rodyklės rodo tranzakcijas tarp procesų. Kiekvienam duomenų srautui priskiriama tikimybė  $0 < P_{ij} < 1$ , kad duomenys keliaus iš proceso  $i$  į procesą  $j$ .

Kiekvienas procesas modelyje gali turėti *kainą* - atitinkančią apytikslią laiką reikalingą jo įvykdymui. Bei *kreipimūsi skaičių*  $\lambda_i$ , kuris parodo kreipimūsi į procesą skaičių per sekundę.



3 pav. DSD, kaip tikimybinis tinklo modelis.

Tada modelis analizuojamas ir skaičiuojama:

- a) numatomas kreipimūsi skaičius į procesą;
- b) užduoties įvykdymo laikas, kai vykdymas prasideda nuo tam tikro proceso;
- c) visos sistemos įvykdymo laikas.

Po to braižoma DSD.

### **Prototipavimas**

Realaus laiko sistemų prototipavimas ir modeliavimas pagrįstas keliomis taisyklėmis.

#### 1) Tiesiškumo taisyklė.

Jei modulis susideda iš kelių tiesiškai sujungtų elementų, tai bendras jų įvykdymo laikas bus elementų įvykdymo laiko suma.

$$T_{ties} = T_1 + T_2.$$

#### 2) Lygiagretumo taisyklė.

Jei modulis susideda iš kelių lygiagrečiai sujungtų elementų, tai bendras jų įvykdymo laikas bus elementų įvykdymo laiko suma.

$$T_{lygiagr} = (P_1 T_1 + P_2 T_2) / (P_1 + P_2).$$

P<sub>1</sub> - tikimybė, kad bus vykdomas T<sub>1</sub>.

P<sub>2</sub> - tikimybė, kad bus vykdomas T<sub>2</sub>.

3) *Ciklo taisyklė.*

### **2.3. Analizės tikslas**

Finansų maklerio įmonės veiklos automatizavimo sistemos pagrindinė užduotis – valdyti finansinių operacijų srautus tarp įmonės klientų, nacionalinės vertybinių popierių biržos, įmonės brokerių ir bankų, kuriuose yra įmonės klientų sąskaitos. Sistema turi tenkinti ne tik standartinius organizacijos poreikius, bet į sistemą turi būti įvesta galimybė diegti papildomus modulius, kurie atlikinėtų specifinius tai organizacijai reikalingus procesus. Sistema neturi būti pririšta prie vietinės vertybinių popierių rinkos, turi būti laisvai integruojama prie bet kurios vertybinių popierių biržos ir bankų. Tam galima panaudoti automatizuotas programines sąsajas. Finansų maklerio įmonės veiklos automatizavimo sistemos uždaviniai susiję su finansiniais vertybinių popierių srautais tarp nacionalinės vertybinių popierių biržos, brokerių, organizacijos klientų (fiziniai ar juridiniai asmenys) ir bankų, kuriuose yra šios įmonės klientų sąskaitos todėl analizuojamas tik pačios sistemos prototipas - verslo procesų valdymas organizacijoje, problemos ir sritys.

Detaliems, aiškiems poreikiams ir reikalavimams, skirtiems sudaryti finansų maklerio įmonės automatizavimo sistemai, reikalingi šios organizacijos struktūros, jos tikslų ir procesų modeliai. Organizacija valdo finansinius srautus sprendama ir vykdydama jai iškeltus uždavinius, vykdydama tam tikrus procesus, todėl šie procesai ir užduoda reikalavimus ir poreikius šios įmonės automatizavimo sistemai. Pagal organizacijos poreikius bus keliami tikslūs funkciniai reikalavimai nagrinėjamai sistemai. Organizacijos analizei naudojama UML modeliavimo kalba. Naudojami šie UML modeliai:

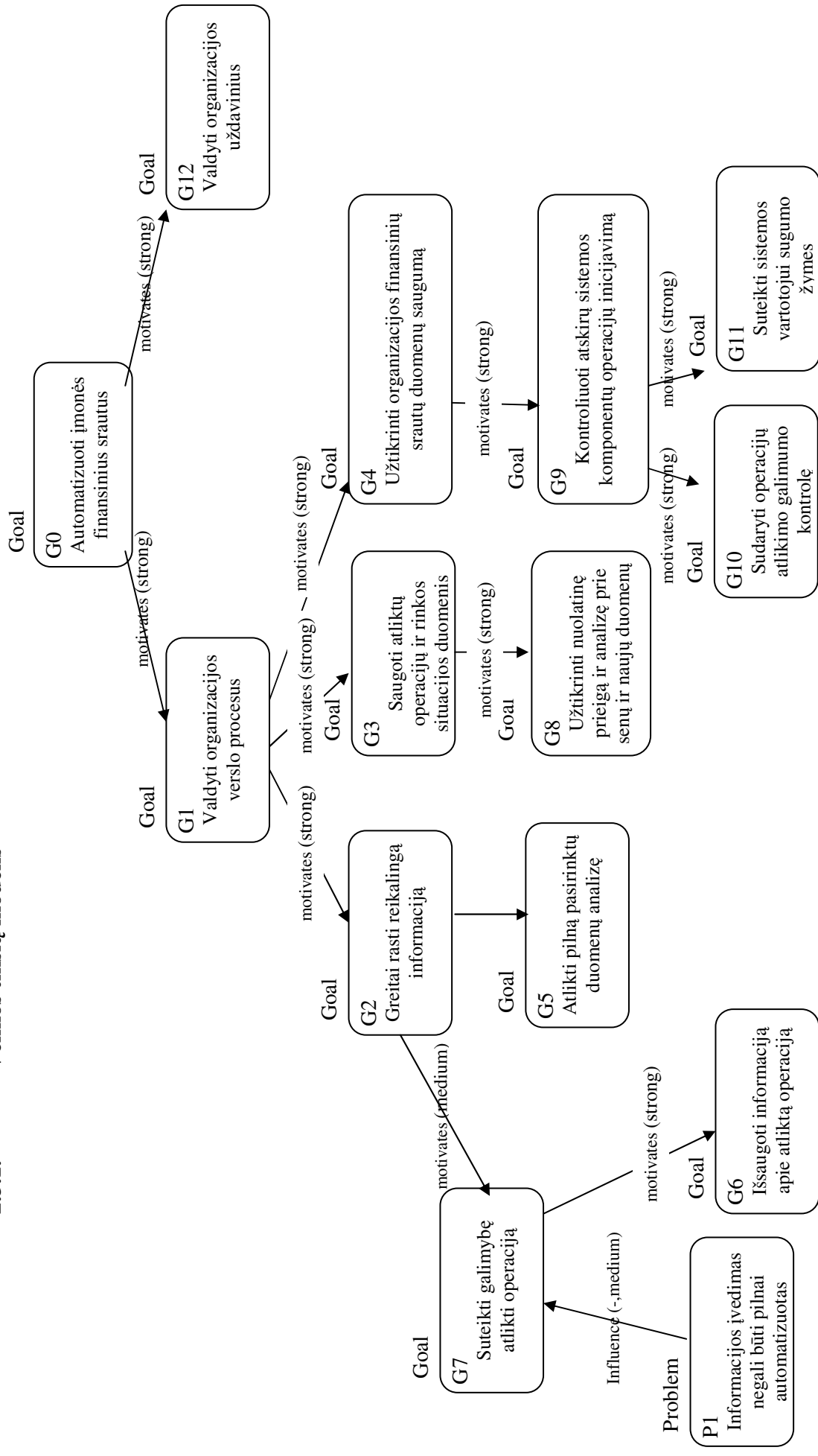
- Veiklos tikslų modelis.
- Veiklos panaudojimo atvejų modelis.
- Veiklos objektų modelis.
- Veiklos procesų modelis.

Veiklos tikslų modelio paskirtis – detalai apibrėžti organizacijos tikslus ir poreikius finansinių srautų kontroliavimui organizacijos viduje ir sąveikoje su išore. Jame nurodomos svarbiausios veiklos dalyvių sąveikos (materialios ir informacinės) su veiklos uždaviniais. Veiklos objektų modelis naudojamas apibrėžti detalią veiklos objektų informaciją (savybes).

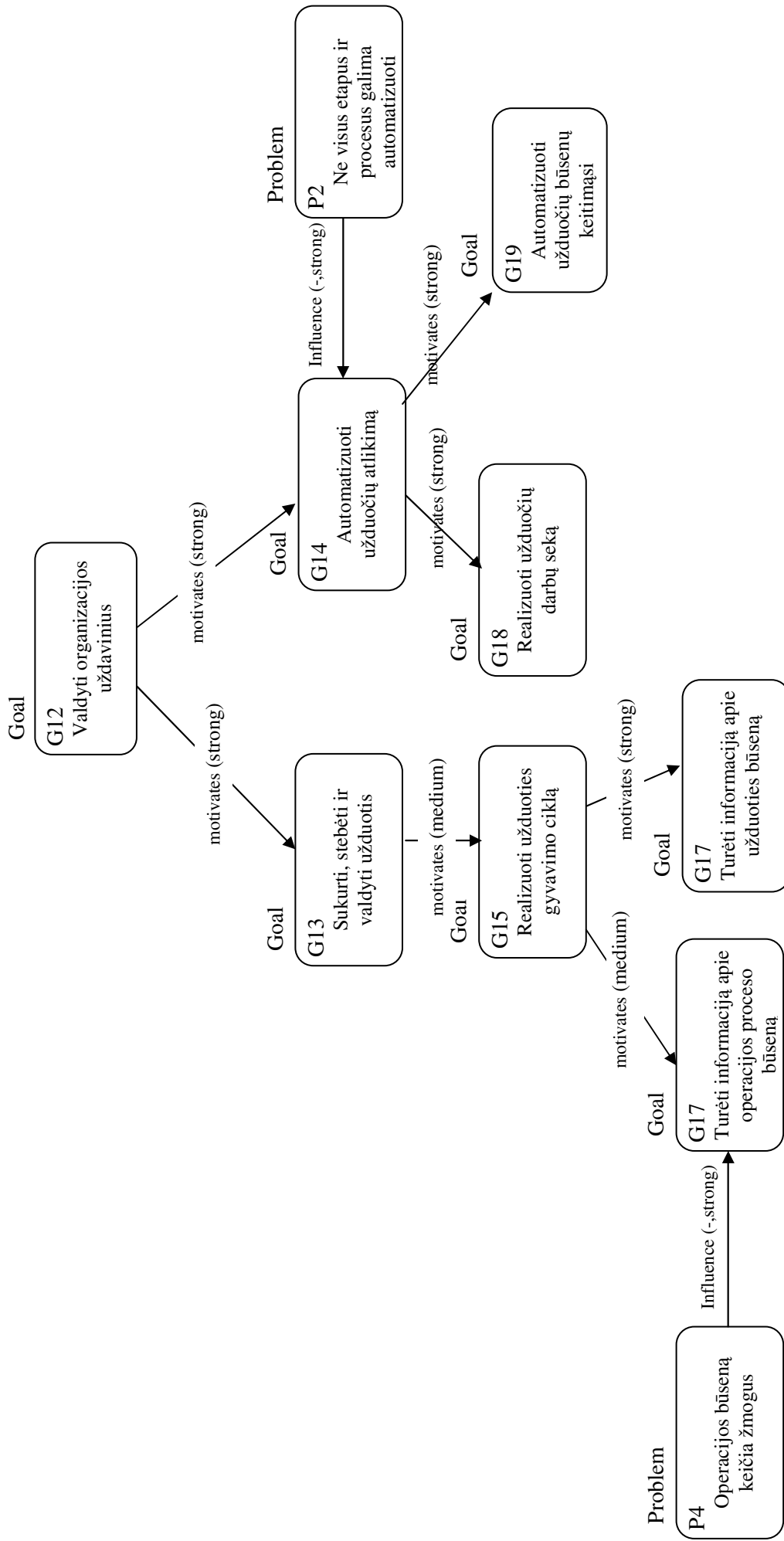
Veiklos objektų modelis sudaro pagrindinį veiklos sferos objektų komponentų aprašą. Veiklos procesų modelio paskirtis – visos sistemos, kaip tarpusavyje susijusių veiklų ir funkcijų rinkinio, analizė. Šis modelis geriausiai tinka analizei ir loginiam projektavimui. Jis dažniausiai atliekamas ankstyvoje projektavimo fazėje.

### 2.3.1.

### Veiklos tikslų modelis



4 pav. Veiklos tikslų modelis.



5 pav. Veiklos tikslų modelis (G12 dekompozicija).

Veiklos tikslų modelyje analizuojami organizacijos veiklos tikslai. Šiame analizės modelyje kreipiamas dėmesys į tuos organizacijos tikslus, kurie turi įtakos finansiniams srautams organizacijos viduje ir tarp šios organizacijos ir išorinių objektų (bankai, nacionalinių vertybinių popierių biržos, įmonės klientas). Veiklos tikslų modelis atvaizduoja organizacijos veiklos tikslus. Šiame modelyje pagrindinis veiklos tikslas yra aukščiausiam hierarchiniame lygyje, kuris vėliau yra detalizuojamas detalesniais tikslais, kurie priklauso žemesniems hierarchiniams lygiams. Taip visi tikslai, vis einant į žemesnius lygius, detalizuojami, kol gaunami elementarūs tikslai, kuriuos reikia pasiekti, norint pasiekti visus aukštesnius tikslus ir taip pat aukščiausio lygio tikslą.

Pagrindinis veiklos tikslas – automatizuoti įmonės finansinius srautus (4 pav., 5 pav.). Jis detalizuojamas į du svarbiausius organizacijos tikslus – „Valdyti organizacijos verslo procesus“ ir „Valdyti organizacijos uždavinius“. Organizacijos verslo procesų valdymas skaidomas į tris žemesnio lygio tikslus: „Greitai rasti reikalingą informaciją“, „Saugoti atliktų operacijų ir rinkos situacijos duomenis“, „Užtikrinti organizacijos finansinių srautų duomenų saugumą“. Sistemos tikslas „Užtikrinti organizacijos finansinių srautų duomenų saugumą“ yra vienas iš svarbiausių šios sistemos tikslų, nes tokio tipo sistema turi užtikrinti finansinių srautų saugumą ir teisingumą, o šios sistemos klaidos gali labai brangiai kainuoti ją naudojančiai organizacijai. Sistemos vartotojai turi būti identifikuojami, jiems turi būti išskirtas tam tikros saugumo žymės, suteiktos atitinkamos teisės. Vienas iš žemiausio lygio ir pagrindinių sistemos tikslų yra „Sudaryti operacijų atlikimo galimumo kontrolę“ Operacijų atlikimo kontrolė privalo veikti nepriekaištingai, tai galima pavadinti sistemos veikimo širdimi. Šio tikslo realizuotoje srityje veikia kontrolės varikliukas, operuojantis verslo procesus, t.y finansinius srautus. Čia vyksta duomenų teisingumo nustatymas, verslo transakcijos, jų galimumas. Tikslas „Saugoti atliktų operacijų ir rinkos situacijos duomenis“ yra svarbus sistemos analizės atžvilgiu, labai svarbu finansų makleriams vertybinių popierių rinkos analizė, nes tai pagrindinis varikliukas, kuriuo remiantis brokeris ar įmonės klientas atlieka finansines operacijas. Galimybė atlikti išsamią analizę ir lemia firmos sėkmę vertybinių popierių rinkoje. Tikslas „Greitai rasti reikalingą informaciją“ yra svarbus tuo, kad įmonės klientams ar su sistema dirbančiais biržos brokeriams turi būti greitai ir lengvai pateikiama informacija apie vertybinius popierius – situacija rinkoje. Tai turi didelę įtaką, apsisprendžiant dėl finansinės operacijos vykdymo.

Tikslas „Suteikti galimybę atlikti operaciją“ neatsiejamas nuo finansų maklerio įmonės darbo specifikos. Kaip žinome, finansų maklerio įmonė egzistuoja kaip tarpininkas tarp nacionalinės vertybinių popierių biržos ir galutinio vartotojo – šiuo atveju investuotojo. Šis

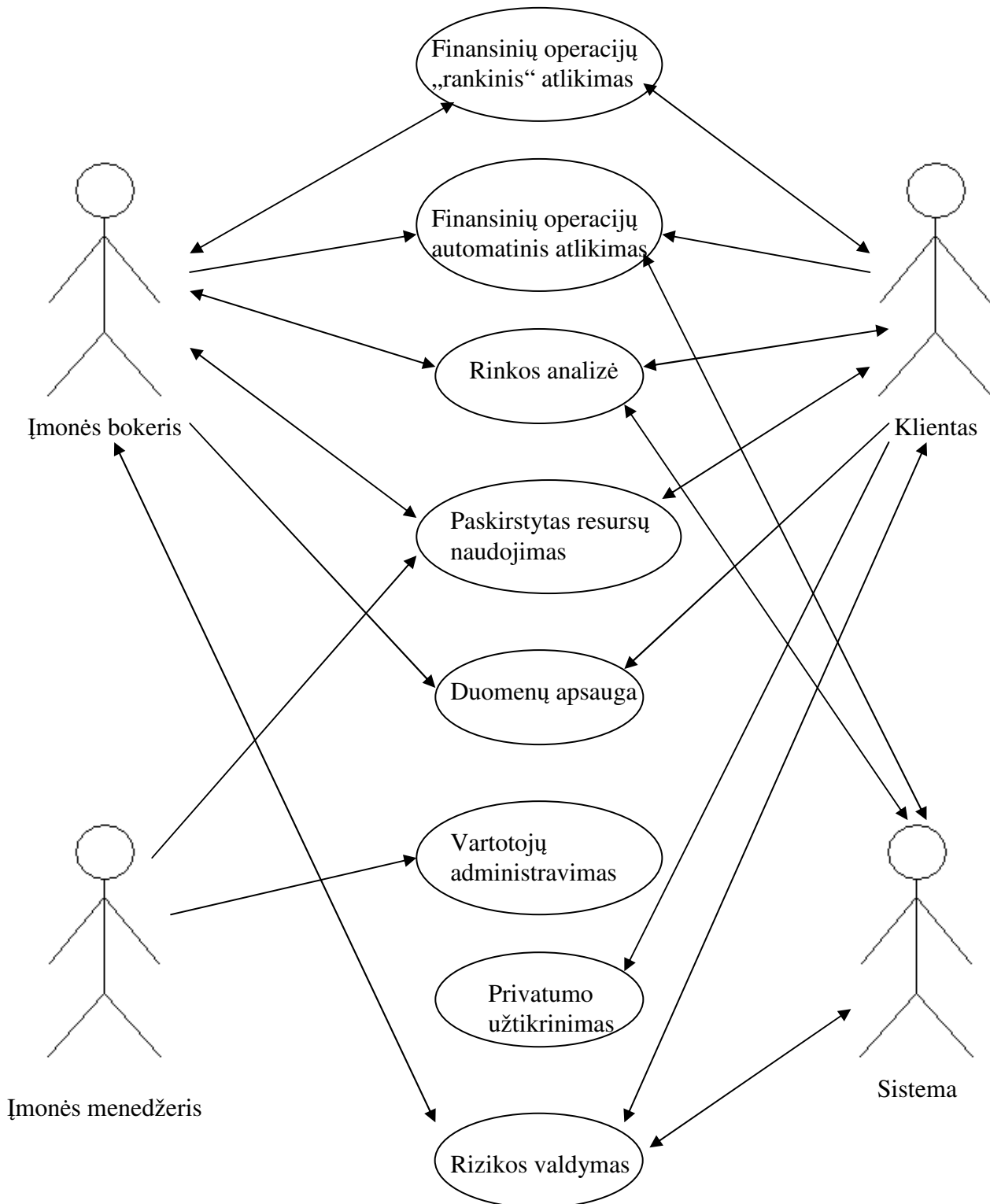


įgyvendintas tikslas leidžia sistemai priiminėti operacijų pateikimus iš organizacijos brokerių ar klientų. Šio tikslo žemesnis tikslas yra „Išsaugoti informaciją apie atliktą operaciją“, kuris taip pat svarbus įmonės gyvavimo procesui. Informacijos rinkimas apie atliktas operacijas gali vėliau suteikti galimybę vienos ar kitos srities analizei. Prie tikslo „Suteikti galimybę atlikti operaciją“ mes susiduriame su išskylančia problemine situacija „Informacijos įvedimas negali būti pilnai automatizuotas“, o tai rodo, kad sistema nėra pilnai automatizuota operacijų pateikimo srityje. Čia yra dalinė problema, nes operacijos pateikimas gali būti sudarytas ir išprovokavus tam tikros situacijos, t.y. gali būti automatizuotas operacijos pateikimo veiksmas – automatiškai vykdant rinkos analizę, įvertinant rizikos laipsnį ir pagal nurodytus adekvačius parametrus, galime automatiškai atlikti operacijų pateikimus. Žinoma, tai turėtų būti labai smulkiai išanalizuota sistemos dalis, suprojektuota be menkiausių klaidų, kuriai nekorektiškai veikiant galimi didžiuliai nuostoliai.

Tikslas „Valdyti organizacijos uždavinius“ įvardija organizacijos poreikį kurti ir valdyti uždavinius. Uždavinys – procesas, turintis pradžią ir pabaigą. Pavyzdžiui, procesą įvardiname, kaip įmonės kliento bandymą parduoti turimus tam tikrus vertybinius popierius. Proceso pradžia – vartotojas identifikuoja save pagal tam tikrus parametrus. Paskui vartotojas nurodo vertybinius popierius, su kuriais jis nori atlikti veiksmus. Nurodžius vertybinius popierius, sistema nustato kokiu kiekiu vertybinių popierių sistemos vartotojas gali disponuoti, ar galimos operacijos su nurodytais vertybiniais popieriais ir kokia yra situacija su nurodytu objektu. Tada vyksta duomenų pateikimas vartotojui, to pasekoje vyksta vartotojo duomenų įvedimas į sistemą. Sistema gavusi duomenis, kreipiasi į banko sistemą, kurioje vykdomas užklauskimas apie sistemos vartotoją. Sistema gavusi užklauskimo atsakymą į užklauskimą, apdoroja duomenis sistemos viduje. Sistemai leidus atlikti tam tikrą operaciją, periodiškai siunčiami užklauskimai į nacionalinę vertybinių popierių biržą, operacijos atlikimo galimumui nustatyti. Sistema gavusi teigiamą atsakymą iš nacionalinės vertybinių popierių biržos, vienokiu ar kitokiu būdu bando informuoti vartotoją apie atliktą operaciją. Užklauskimai į nacionalinę vertybinių popierių biržą pateikinėjami pagal operacijos pateikime esantį parametą „DATAIKI“. Šis parametras nurodo, iki kada galioja pavedimas, o jei iki to laiko nebuvo atlikta operacija, pavedimas anuliuojamas. Prieš tai buvo aprašytas rankiniu būdu pateiktų pavedimų sisteminis apdorojimas. Galimas ir automatinis paraiškų pateikimo būdas. Šiuo atveju paraiškos neįvedinėjamos žmogaus – tai atlieka sistema. Šiuo atveju žmogiškasis faktorius gali suveikti tik pačios sistemos kūrimo stadijoje, kadangi žmogaus įsikišimo šiuo atveju nėra. Automatiškai analizuojant rinkos situaciją, galima automatiškai „gaudyti“ palankias rinkos situacijas. Pastebėjus palankią rinkos situaciją, galime inicijuoti

operacijos atlikimą. Toks sistemos veikimo principas ženkliai padidintų visos sistemos našumą ir pačios finansų maklerio įmonės našumą.

### 2.3.2. Veiklos panaudojimo atvejų modelis



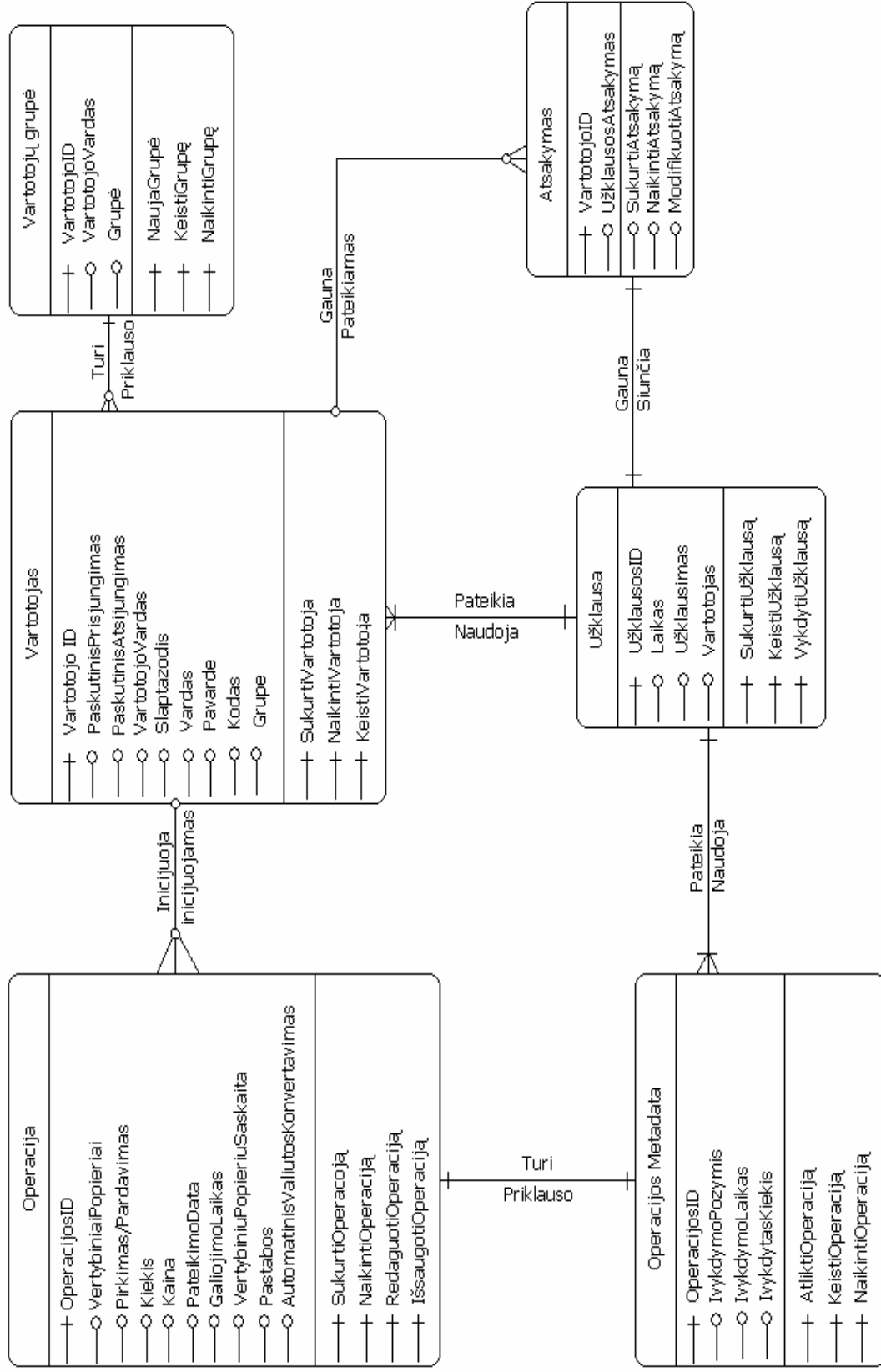
6 pav. Veiklos panaudojimo atvejų modelis

Uždavinys	Aprašymas
Finansinių operacijų „rankinis“ atlikimas	Sistemos vartotojas gali inicijuoti operacijos atlikimą – tam reikalingas „rankinis“ duomenų įvedimas į sistemą (tokių kaip vertybinių popierių tipas, norimas akcijų ar obligacijų įsigijimo/ pardavimo kiekis). Sistemai gavus duomenis, yra apdorojama ir nustatoma operacijos galimumas (ar užtenka banko sąskaitoje pinigų įsigyti norimą kiekį vertybinių popierių, parduodant juos tikrinamas turimas vertybinių popierių kiekis).
Finansinių operacijų automatinis atlikimas	Galimas automatinis paraiškų pateikimo būdas. Šiuo atveju paraiškos neįvedinėjamos žmogaus, tai atlieka sistema. Šiuo atveju žmogiškasis faktorius gali suveikti tik pačios sistemos kūrimo stadijoje, kadangi žmogaus įsikišimo šiuo atveju nėra. Automatiškai analizuojant rinkos situaciją, galima automatiškai „gaudyti“ palankias rinkos situacijas. Pastebėjus palankią rinkos situaciją, galime inicijuoti operacijos atlikimą. Rinkos situacijas galima stebėti įvedus automatinę rinkos analizę. Rinkos analizės metu sistema gali nustatyti palankias situacijas atlikti tam tikrą operaciją, toks operacijos pateikimo būdas automatizuotų įmonės veiklą ir mažintų darbuotojų skaičių.
Rinkos analizė	Analizė atliekama norint informuoti vartotoją apie rinkos situaciją esamuoju momentu, taip pat ir apie rinkos situaciją tam tikru laiko intervalu. Analizės metu, informacija sistemos vartotojui perteikiama grafiniu būdu – pateikiami grafikai. Analizuoti galima ir nusakant preliminarią būsimą rinkos situaciją, vaizduojant įvairias rinkos sferas, lyginant tarpusavyje grafiniu pavidalu ar lentelėmis.

Paskirstytas resursų naudojimas	Sistemos administratorius gali nurodyti laiką, datą, šaltinį, pagal kuriuos administratorius apriboja vartotojo prisijungimą prie sistemos. Administratorius gali reguliuoti sistemos apkrovos parametrus, pvz.: maksimalų kreipinių skaičių per minutę, maksimalų dirbančių vartotojų skaičių, atsarginių sistemos duomenų kopijų darymo laiką, dažnį ir panašiai.
Duomenų apsauga	Kiekvienas vartotojas sistemoje yra identifikuojamas ir autentifikuojamas. Sistema identifikuoja vartotojus pagal tam tikras saugumo žymes. Sistema identifikavusi vartotoją šifruoja vartotojui siunčiamus duomenis, vartotojo sisteminė dalis savo ruožtu taip pat šifruoja duomenis, kad jie nebūtų perimti trečiųjų asmenų. Informacija apie kliento (fizinio ar juridinio asmens) turimus resursus, tokius kaip vertybiniai popieriai, pinigai banko sąskaitoje nebus panaudoti ar perduoti tretiesiems asmenims be pačio asmens sutikimo.
Vartotojų administravimas	Sistemos administratorius kuria naujus vartotojus sistemoje, šalina egzistuojančius vartotojus iš sistemos, keičia jų teises. Administratorius gali sukurti vartotojų grupes su tam tikromis teisėmis, priskirti vartotoją bet kuriai grupei. Administratorius keičia ir atskiro vartotojo, ir vartotojų grupių saugumo žymes (teises sistemoje).
Privatumo užtikrinimas	Sistema garantuoja, kad kliento (fizinio ar juridinio asmens) disponuojamais resursais – tokiais kaip vertybiniai popieriai, pinigai banko sąskaitoje ir panašai – nebus pasinaudota ne kliento interesams pasiekti.

Rizikos valdymas	Sistemoje įdiegtas rizikos valdymo modulis. Šis modulis apsaugo sistemos veiksmus tiek „rankinio“ įvedimo, tiek automatinio sistemos procesų generavimo metu nuo neigiamų sistemos veiksmų pasekmių. Vartotojas informuojamas apie klaidingą finansinę operaciją. Vartotojas savo ruožtu gali spręsti kokie jo tolimesni veiksmai, ko negalima pasakyti apie automatinio operacijų inicijavimo varikliuką, kuris valdomas pagal pasirinktą rizikos laipsnį.
------------------	---

### 2.3.3. Klasių modelis



7 pav. Klasių modelis.

Sistemoje yra šešios pagrindinės klasės : Operacija, Operacijos Metadata, Vartotojas, Uzklausa, Vartotojų Gupė ir Atsakymas.

Klasė „Operacija“ apibrėžia finansinę operaciją, kurią inicijuoja vartotojas, norėdamas atlikti veiksmus su vertybiniais popieriais. Kiekviena operacija turi unikalų identifikacijos numerį, kuris išskiriamas operacijai patekus į sistemą, t.y. kai sistemos vartotojas įveda operaciją arba operacija yra inicijuojama pačios sistemos. Skirtinga operacija turi sau priskirtą vertybinių popierių tipą. Tipai gali būti tiek akcijos, tiek obligacijos, priklausančios tam tikrai investicinei bendrovei – atributas „Vertybiniai popieriai“ tai ir saugo. Operacijos metu galimi du veiksmi – pirkimas ir pardavimas, atributas „Pirkimas/Pardavimas“ nurodo operacijos veiksmą. Atributas „Kiekis“ nurodo operacijoje vykdomų vertybinių popierių kiekį, galutinis įvykdymo kiekis nebūtinai atitinka pirminį nurodytą kiekį. Galutinis kiekis priklauso nuo sandėryje buvusio vertybinių popierių kiekio. Atributas „Kaina“ nurodo operacijoje nurodytos kainos, „Pateikimo data“ nurodo kada operacija buvo pateikta vykdymui, atributu „GaliojimoLaikas“ nurodomas operacijos galiojimo laikas, t.y. iki kada operacija turi galioti. Operacija laukia jos patvirtinimo atribute „GaliojimoLaikas“ nurodytą laiko tarpą. Jei operacija neįvykdoma iki nurodyti laiko, sistema automatiškai ją naikina. Atribute „Vertybinių popierių saskaita“ nurodoma vertybinių popierių saskaita, kuria bus disponuojama, jei operacija inicijuos finansinę operaciją. Vertybinių popierių saskaitoje būna tiek valiutine, tiek vertybinių popierių pavidale esanti suma. Vykdamas operaciją yra galimybė nurodyti pastabą, susijusią su šia operacija. Pastaba nurodoma atribute „Pastaba“. Vykdamas operacijas ne vietinėje vertybinių popierių biržoje gali būti atsiskaitoma ne vietine valiuta. Atributas „Automatinis valiutos konvertavimas“ nurodo automatinį valiutos konvertavimą iš turimos į reikiamą, arba iš gaunamos į vietinę valiutą. Naujos operacijos sukūrimui naudojamas „SukurtiOperacija“ metodas. Naikinant operaciją (jei pateikiame operaciją vykdymui ir vėliau norime ją atšaukti) naudojame metodą „NaikintiOperacija“. Redaguojant operaciją (jei pateikiame operaciją vykdymui ir vėliau norime ją redaguoti) naudojame metodą „RedaguotiOperacija“. Norint pateikti operaciją vykdymui reikalingas metodas „IssaugotiOperacija“, kuris pateikia sistemai jau apdorotą operaciją.

Klasė „Operacijos Metadata“ apibrėžia operacijos papildomus parametrus: atributas „OperacijosID“ nusako operacijos identifikacijos numerį, per šį parametą šios klasės objektas rišasi su klasės „Operacija“ objektu. Atributas „IvykdymoPozymis“ yra loginis kintamasis, kuris nusako operacijos įvykdymą. Atributas „IvykdymoLaikas“ nurodo kada operacija buvo atlikta, jei ji iš viso buvo atlikta. Jei operacija buvo įvykdyta, atributas „IvykdytasKiekis“ būna didesnis už nulį ir nurodo, koks kiekis vertybinių popierių buvo nupirktas ar parduotas.



Klasė „Operacijos Metadata“ turi tris metodus: „Atlikti operacija“ – atlieka finansinę operaciją, sudaro sandėrį, tuo pačiu užpildydamas šios klasės objekto atributus „IvykdymoPozymis“, „IvykdymoLaikas“, „IvykdytasKiekis“. Metodas „KeistiOperacija“ vykdomas tada, kai sistema ivydo operaciją kelis kartus. Gali kilti klausimas – kaip tai yra įmanoma? Atsakymas – operacija gali būti įvykdoma dalimis, t.y. pirmą kartą operacijai įvykus dalinai (atliekama finansinė operacija su dalimi nurodytu vertybinių popierių kiekiu), antrą kartą gali būti vykdoma su likusia dalimi vertybinių popierių, ir taip toliau, kol nebus atlikti veiksmai su visu vertybinių popierių kiekiu arba kol baigsis operacijos atlikimo terminas. Metodas „NaikintiOperacija“ naikina finansinę operaciją.

Klasė „Vartotojas“ aprašo visus duomenis apie sistemos vartotoją. Numatoma saugoti šią informaciją apie vartotoją: unikalus kiekvieno vartotojo identifikatorius sistemoje – „VartotojoID“, paskutinio prisijungimo prie sistemos laikas ir data – „PaskutinisPrisijungimas“, paskutinio atsijungimo nuo sistemos laikas ir data – „PaskutinisAtsijungimas“, prisijungimo prie sistemos vardas „VartotojoVardas“, vartotojo prisijungimo prie sistemos slaptažodis – „Slaptažodis“, vartotojo vardas - „Vardas“, sistemos vartotojo kodas – „Kodas“, sistemos vartotojų grupė, kuriai priklauso vartotojas – „Grupe“. Galima sukurti naują sistemos vartotoją metodu „SukurtiVartotoja“, keisti informaciją apie vartotoją metodu – „KeistiVartotoja“, pašalinti vartotoją iš sistemos vartotojų sąrašo metodu „NaikintiVartotoja“.

Klasė „Vartotoju Grupe“ naudojama saugoti vartotojų sąrašus, kurie priklauso bendroms grupėms ir turi tomss grupėms suteiktas teises sistemoje. Grupė turi savo unikalų identifikatorių – atributas „Grupe“. Galima sukurti naują grupę metodu „NaujaGrupė“, modifikuoti esamą vartotojų grupę metodu „KeistiGrupe“, pašalinti grupę iš sistemos metodu „NaikintiGrupe“.

Klasė „Uzklausa“ apibrėžia vartotojo ar sistemos pateiktą užklausa apie vertybinius popierius. Užklausoje gali būti užklausa apie vertybinių popierių vertes tam tikru laiko momentu ar laiko tarpu. Užklauskos gražintas atsakymas gali būti analitinio pobūdžio. Taip pat užklausa gali būti pateikta sistemos, norint sužinoti operacijos pateikimo galimumą. Kiekviena užklausa turi savo unikalų identifikatorių – „UzklausosID“, užklauskos pateikimo laiką – „Laikas“, užklauskos turinį - „Uzklausimas“ bei vartotoją, kuris įvykdė užklausa – „Vartotojas“. Gali būti sukuriamas nauja užklausa metodu „SukurtiUzklausa“, keičiama užklausa metodu „KeistiUzklausa“ ir vykdoma užklausa metodu „VykdytiUzklausa“.

Klasė „Atsakymas“ apibrėžia paieškos rezultatus. Paieškos sistema pateikia rastus duomenis, iš jų suformuoja atsakymo formą ir pateikia tolesniam veiksmų vykdymui sistemai

ar vartotojui. Kiekvienas paieškos sistemos pateiktas atsakymas į užklausą, turi atsakymą į užklausą – „UzklausosAtsakymas“. Gali būti sukuriamas naujas atsakymas metodu „SukurtiAtsakyma“, ištrinamas jau sukurtas atsakymas metodu „NaikintiAtsakyma“ ir modifikuojamas atsakymas metodu „ModifikuotiAtsakyma“.

### **2.3.4. Finansų maklerio įmonės veiklos automatizavimo sistemos duomenų modelis**

Finansų maklerio įmonės veiklos automatizavimo sistemos duomenų modelis vaizduoja svarbiausius duomenis, jų tipus, duomenų struktūrą sistemoje bei ryšius tarp jų. Duomenų modelis sudarytas iš trijų pagrindinių objektų tipų: esybių, atributų ir ryšių. Esysbė – tai loginis objektas, kuris atvaizduoja asmenį, vietą arba dalyką, apie kuriuos organizacija turi informacijos. Atributuose saugoma informacija apie esybę. Ryšiai vaizduoja kokios esybės ir kaip yra susijusios.

Esysbė „Operacija“ apibrėžia finansinę operaciją, kurią inicijuoja vartotojas, norėdamas atlikti veiksmus su vertybiniais popieriais. Kiekviena operacija turi unikalų identifikacijos numerį, kuris išskiriamas operacijai patekus į sistemą, t.y. kai sistemos vartotojas įveda operaciją arba operacija yra inicijuojama pačios sistemos. Skirtinga operacija turi sau priskirtą vertybinių popierių tipą, tipas gali būti tiek akcijos, tiek obligacijos, priklausančios tam tikrai investicinei bendrovei – atributas „Vertybiniai popieriai“ tai ir saugo. Operacijos metu galimi du veiksmai – pirkimas ir pardavimas, atributas „Pirkimas/Pardavimas“ nurodo operacijos veiksmą. Atributas „Kiekis“ nurodo operacijoje vykdomų vertybinių popierių kiekį. Atributas „Kaina“ nurodo operacijoje nurodytas kainas, „Pateikimo data“ nurodo kada operacija buvo pateikta vykdymui, atribute „GaliojimoLaikas“ nurodomas operacijos galiojimo laikas. Operacija laukia jos patvirtinimo atribute „GaliojimoLaikas“ nurodytą laiko tarpą. Atribute „Vertybiniu popieriu saskaita“ nurodoma vertybinių popierių sąskaita, kuria bus disponuojama, jei operacija inicijuos finansinę operaciją. Vykdamas operaciją yra galimybė nurodyti pastabą, susijusią su šia operacija. Pastaba nurodoma atribute „Pastaba“. Atributas „Automatinis valiutos konvertavimas“ nurodo automatinį valiutos konvertavimą iš turimos į reikiamą arba iš gaunamos į vietinę valiutą.

Esysbė „Operacijos Metadata“ apibrėžia operacijos papildomus parametrus: atributas „OperacijosID“ nusako operacijos identifikacijos numerį, per šį parametą šios klasės objektas rišasi su klasės „Operacija“ objektu. Atributas „IvykdymoPozymis“ yra loginis kintamasis, kuris nusako operacijos įvykdymą. Atributas „IvykdymoLaikas“ nurodo kada operacija buvo atlikta, jei ji iš viso buvo atlikta. Atributas „IvykdytasKiekis“ nurodo koks kiekis vertybinių popierių buvo nupirktas ar parduotas.

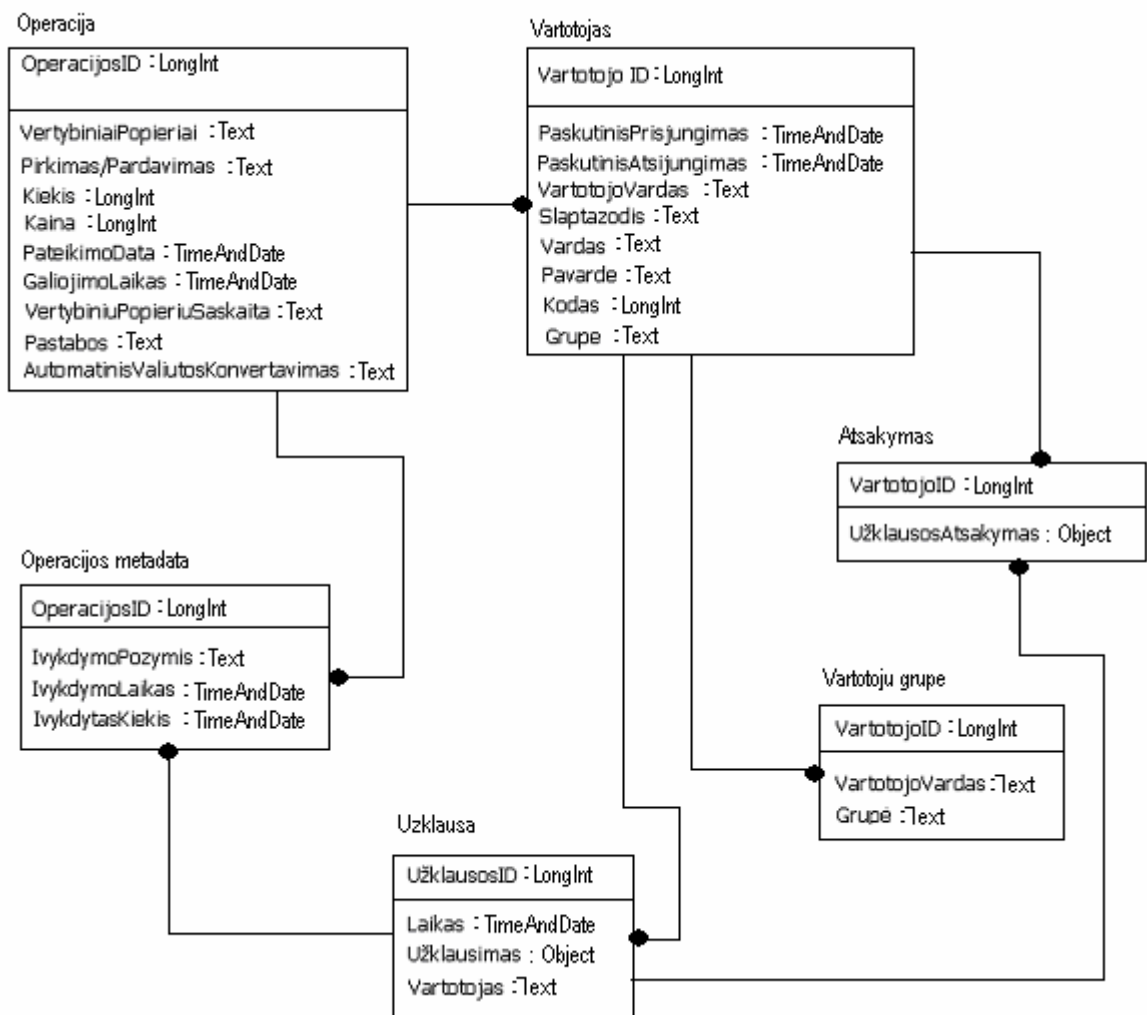
Esysbė „Vartotojas“ aprašo visus duomenis apie sistemos vartotoją. Numatoma saugoti šią informaciją apie vartotoją: unikalus kiekvieno vartotojo identifikatorius sistemoje – „VartotojoID“, paskutinio prisijungimo prie sistemos laikas ir data –

„PaskutinisPrisijungimas“, paskutinio atsijungimo nuo sistemos laikas ir data – „PaskutinisAtsijungimas“, prisijungimo prie sistemos vardas „VartotojoVardas“, vartotojo prisijungimo prie sistemos slaptažodis – „Slaptažodis“, vartotojo vardas - „Vardas“, sistemos vartotojo kodas – „Kodas“, sistemos vartotojų grupė, kuriai priklauso vartotojas – „Grupe“.

Esybė „Vartotoju Grupe“ naudojama saugoti vartotojų sąrašus, kurie priklauso bendroms grupėms ir turi toms grupėms suteiktas teises sistemoje. Grupė turi savo unikalų identifikatorių – atributas „Grupe“.

Esybė „Uzklausa“ apibrėžia vartotojo ar sistemos pateiktą užklausą apie vertybinius popierius. Kiekviena užklausa turi savo unikalų identifikatorių – „UzklausosID“, užklauskos pateikimo laiką – „Laikas“, užklauskos turinį - „Uzklausimas“, vartotoją, kuris įvykdė užklausą – „Vartotojas“.

Esybė „Atsakymas“ apibrėžia paieškos rezultatus. Kiekvienas paieškos sistemos pateiktas atsakymas į užklausą turi atsakymą į užklausą – „UzklausosAtsakymas“.



8 pav. Duomenų modelio schema.

### 2.3.5. Vartotojų ir jų poreikių analizė

Finansų maklerio įmonės veiklos automatizavimo sistemos vartotojai:

- Sistemos vartotojas – įmonės menedžeris.
- Sistemos vartotojas – klientas.
- Sistemos vartotojas – įmonės bokeris.

Sistemos vartotojas (įmonės menedžeris) – asmuo, turintis teisę aprašyti verslo procesus, automatizuotos operacijų pateikimo vykdymui sistemos rizikos laipsniams nustatyti. Šio tipo vartotojas yra aukščiausio lygio vartotojas sistemoje – jis turi teisę kurti, modifikuoti ar naikinti jau esamus vartotojus.

Sistemos vartotojas (klientas) – asmuo, galintis naudotis sistemos teikiamais resursais, tikslu įgyvendinti savo, kaip investuotojo poreikius. Šio tipo sistemos vartotojas yra žemiausio lygio – turi galimybę naudotis sistemos analizės moduliu ir operacijų pateikimo moduliu.

Sistemos vartotojas (įmonės bokeris) – asmuo, administruojantis pateiktas operacijas vykdymui, atliekantis finansų maklerio įmonės brokerio vaidmenį. Galimas operacijų sukūrimas, uždelsimas, koregavimas naikinimas. Brokeris analizuoja rinką, ir teikia savo paslaugas klientams, kontaktas su klientu gali būti vystomas tiek telefonu, tiek sistemos pagalba.

Sistemos vartotojo (įmonės menedžeris) poreikiai:

- Verslo procesų aprašymas.
- Automatizuotos operacijų pateikimo sistemos rizikos laipsnių nustatymas.
- Vartotojų ir vartotojų grupių sukūrimas ir modifikavimas.
- Vartotojų ir vartotojų grupių teisių suteikimas ir keitimas.
- Saugumo įrašų peržiūra.
- Maksimalaus dirbančių vartotojų sistemoje skaičiaus ribojimas.
- Maksimalaus kreipinių skaičiaus per laiko vienetą ribojimas.
- Kontroluojamas atsarginių kopijų darymas.
- Vartotojų autentifikacijos mechanizmo užtikrinimas.

- Vartotojų identifikacijos mechanizmo užtikrinimas.
- Vartotojų ir sistemos įvykių auditas.

Sistemos vartotojo (klientas) poreikiai:

- Galimybė pasinaudoti sistemos teikiama analizės informacija.
- Galimybė atlikti operacijas, susijusias su vertybinių popierių prekyba.
- Galimybė automatizuoti savo finansinius veiksmus.
- Užtikrinti asmens duomenų saugumą.
- Užtikrinti sistemos operatyvumą.

Sistemos vartotojo (įmonės brokeris) poreikiai:

- Galimybė pasinaudoti sistemos teikiama analizės informacija.
- Galimybė atlikti operacijas, susijusias su vertybinių popierių prekyba.
- Galimybė automatizuoti savo finansinius veiksmus.
- Užtikrinti asmens duomenų saugumą.
- Užtikrinti sistemos operatyvumą.
- Galimybė valdyti klientų pateiktas operacijas.

### 2.3.6. Nefunkciniai reikalavimai sistemai


Sistemos pagrindinė užduotis – automatizuoti finansų maklerio įmonės veiklą. Finansų maklerio įmonės darbo specifika yra tarpininko vaidmuo tarp nacionalinės vertybinių popierių biržos ir investuotojo. Augant klientų skaičiui, yra neišvengiama atlikti įmonės pakeitimus jos viduje – būtinas verslo procesų perkėlimas į aukštesnį lygmenį – šių procesų automatizavimą. Seniau užsakymai finansų makleriams būdavo ir dabar yra pateikiami telefonu. Ne visada klientams reikalinga finansų maklerio pagalba, kartais norima atlikti operacija spontaniškai, dėl susidariusios tam tikros situacijos. Šiuo atveju operacijos atlikimo laikas tampa ženkliai didesnis, nei automatizuotų sistemų operacijų laikas. Laikas ilgėja skamučio numerio surinkimo, informacijos pateikimo finansų makleriui deka. Automatizuojant šiuos procesus yra didesnė tikimybė atlikti norimą operaciją, iki ją atliks kitas fizinis ar juridinis asmuo.

Sistemos vartotojas gali būti ne tik paprastas, mažai ką žinantis apie vertybinių popierių rinką asmuo, bet ir profesionalus investuotojas. Iš viso šito galima sudaryti sistemos nefunkcinius reikalavimus :

- Patikimumas – sistema turi būti patikima, t.y. nepriekaištingai atlikti jai pavestas užduotis ir funkcijas.
- Efektyvumas – sistema turi atlikti jos vykdomas funkcijas greičiau, negu tai būtų atliekama be sistemos, ir kad jos atliekamos funkcijos ir jų atlikimo sparta būtų realiai naudingi sistemos vartotojams.
- Funkcionalumas – sistema turi būti funkcionali, t.y. pakankamai lanksti atlikti įvairias finansines operacijas.
- Grafinės vartotojo sąsajos intuityvumas ir aiškumas – vartotojo sąsaja turi būti paprasta, patogi, logiška.
- Saugumas – vartotojai, naudodamiesi šia sistema, turi jaustis saugiai dėl savo duomenų nenutekėjimo tretiesiems asmenims.

## 2.4. Lyginamoji analizė

Šios analizės tikslas yra išanalizuoti kuriamos sistemos teigiamas charakteristikas ir trūkumus, lyginant su jau esamomis sistemomis. Kadangi analoginių sistemų demonstracinių ar laisvai platinamų sistemų nepavyko surasti, nebus galimybės palyginti jau egzistuojančios ir naujai kuriamos sistemos prototipo. Sistemos lyginamajai analizei pasirinkta lyginamoji nerealaus laiko klientinės dalies sistema, kurią naudoja AB „Hansa bankas“ ir UAB „Jūsų tarpininkas“. Šios sistemos klientinė dalis realizuota JAVA/JSP programavimo kalba. Vartotojo sąsaja vykdoma interneto naršyklės pagalba (9 pav.).



The screenshot shows the 'investuotojas' (investor) section of the hanza.net website. The page is dated 2004 12 06. The main heading is '» Akcijos' (» Stocks). Below this, there is a sub-heading: '"Investuotojo" pagalba jau galite pateikti pavedimus pirkti/parduoti LR Vyriausybės obligacijas.' (» "Investor" assistance, you can now make payments to buy/sell Lithuanian government bonds). A paragraph of text provides information about real-time stock prices and account opening. Below the text is a dropdown menu for 'Vilnius Stock Exchange [VSE]'. A table lists various stocks with columns for Symbol, Stock Name, Buy Price, Sell Price, Last Price, Change, and Action.

Simbolis	Akcija	Perka	Parduoda	Paskutinė kaina	Pokytis, proc.	Veiksmai
EKRA.VL	AB EKRAMAS PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
LTEL.VL	AB LIETUVOS TELEKOMAS PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
PZVG.VL	AB PIENO ŽVAIGŽDĖS PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
ROKS.VL	AB ROKIŠKIO SŪRIS PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
SNAI.VL	AB SNAIGĖ PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
UTENOS.VL	AB UTENOS TRIKOTAŽAS PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
VING.VL	AB VILNIAUS VINGIS PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
VBK.VL	AB VILNIAUS BALDAI PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
ALIT.VL	AB ALITA PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
ATEK.VL	AB ALYTAUS TEKSTILĖ PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
ANYK.VL	AB ANYKŠČIŲ VYNAS PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
APRN.VL	AB APRANGA PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard
NORD.VL	AB BANKAS NORD/LB LIETUVA PVA	0.00	0.00	0.00 LTL	0.00	Pirk Pard

9 pav. AB „Hansa bankas“ sistemos vartotojo sąsaja.

Nors finansų maklerio paslaugą siulanti įmonė teigia, kad duomenys pateikiami realiu laiku, galutinis vartotojas duomenis stebi (ne gauna) nerealiame laike. Tuo momentu, kai vartotojas inicijuoja duomenų gavimą iš sistemos, sistema inicijuoja duomenų nuskaitymą iš



centrinės duomenų bazės, esančios nacionalinėje vertybinių popierių biržoje. Sistema, gavusi reikalingus duomenis, retransliuoja apdorotus duomenis klientinei sistemos daliai. Kadangi klientinė dalis priklauso interneto naršyklei, serverinės dalies iniciavimas puslapio turinio pakeitimui – negalimas. Įmanoma nurodyti puslapiui iš naujo nuskaityti duomenis iš serverinės dalies po tam tikro laiko, bet tai trukdytų vartotojo darbui su klientine dalimi, nes persikrovus puslapiui yra prarandama tam tikra vartotojo įvesta informacija. Šiuo atveju sistema turėtų dar vieną trūkumą – neracionalus ryšio kanalo panaudojimas (persiunčiami ne tik pakitę duomenys, bet ir visa kita), nors šiuolaikinėms technologijoms tai tikrai nebūtų didelė našta. Žvelgiant iš vartotojo naudos pusės, galima išvengti didelį trūkumą – informacija gaunama tik tuo momentu, kai yra inicijuojama duomenų gavimo procedūra. Daug pranašesnė realaus laiko sistema, kai duomenys pateikiami vartotojui pasikeitus tam tikriems sistemos parametrams, nepriklausomai nuo vartotojo iniciavimo duomenis gauti. Šioje vertybinių popierių rinkoje didelę reikšmę lemia sekundės dalys, nes su palankių sandėrių pasiūliu fiziniu ar juridiniu asmeniu daug kas nori sudaryti sandėrį, o sudaro tas, kas būna pirmas. Automatizuotos realaus laiko sistemos atveju duomenys galutiniam vartotojui pateikiami realiame laike – taip didinama tikimybė sudaryti sandėrį pirmam. Iš vartotojo pusės naudingas ir greitas operacijos pateikimas, ryšium su tuo, kad greičiausiai sandėrį inicijavusiam fiziniui ar juridiniui asmeniui, greičiausiai atliekama galima operaciją (10 pav.).

**hanza.net**

Išeiti »

Bankas Hansa pensija El. prekyba El. paslaugos Investuotojas

investuotojas

Pirmas puslapis Portfelis Kainos ir analizė Fondai Profesionalus investuotojas

2004 12 06 Kainos Spausdinti Nustatymai Akcijos: plačiau

"Investuotojo" pagalba jau galite pateikti pavedimus pirkti/parduoti LR Vyriausybės obligacijas.

AB EKRANAS PVA [EKRA.VL] LTL		Pirkimas Pardavimas	
Pirkimas/Pardavimas	0.00/0.00	Aukščiausia kaina (2004 03 26)	8.42
Paskutinio sandorio kaina	0.00	Žemiausia kaina (2004 01 02)	5.73
Pokytis	0.00	Šių metų % pokytis	30.43%
Pokytis (%)	0.00%		
Aukščiausia dienos	0.00		
Žemiausia dienos	0.00		
Kiekis	0		
Sandorių skaičius	0		
Apyvarta (tūkst.)	0.00		
Paskutinio sandorio laikas	2004 12 03 11:19:00		
Paskutinė uždarymo kaina(2004 12 03)	7.50		

Centrinė rinka

Geriausia paklausa Geriausia pasiūla

created by Hansabankas

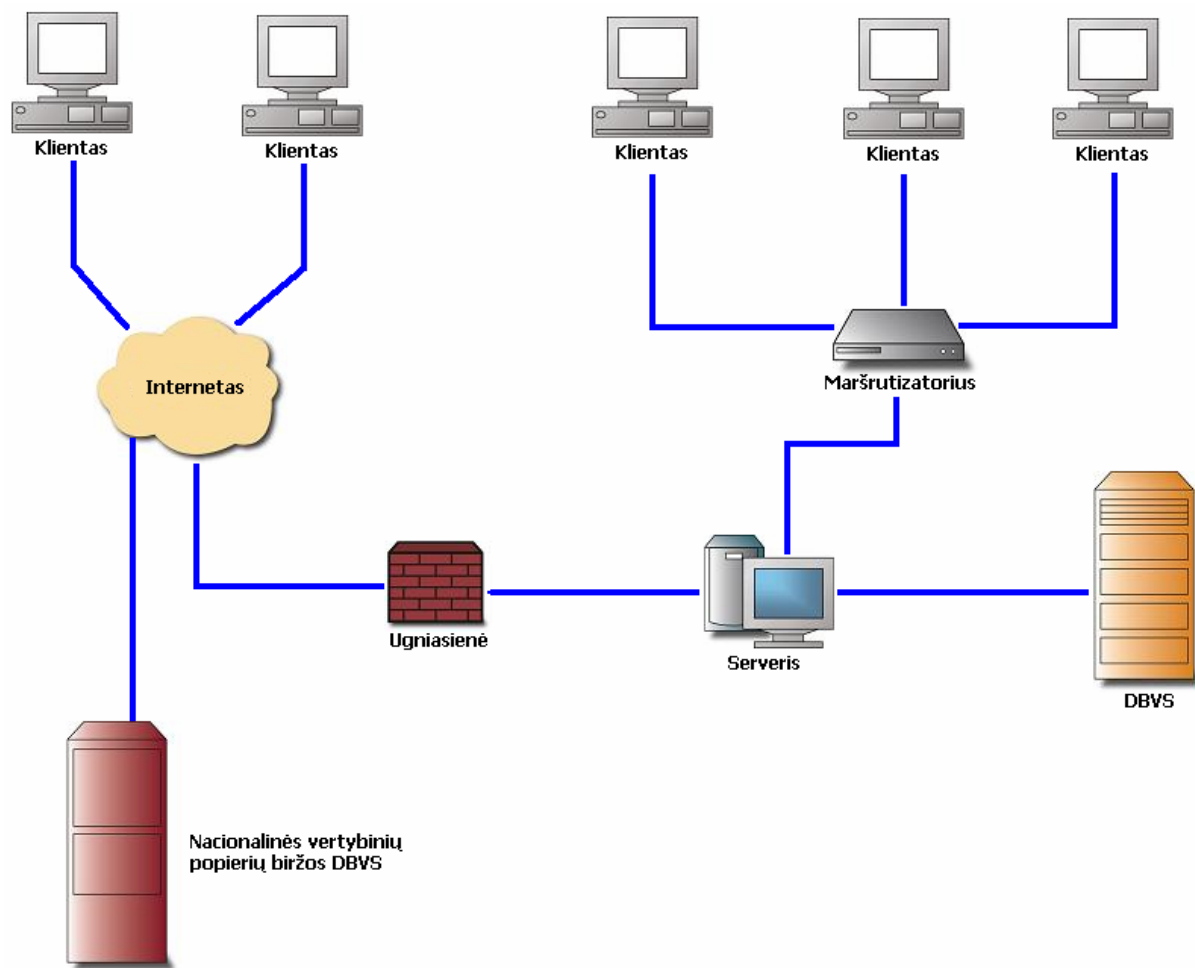
Saugumas Privatumas Klausimai ir atsakymai : © 2000 - 2004. Visos teisės saugomos.  
Telefonas: +370 5 268 44 44

10 pav. AB „Hansa bankas“ sistemos vartotojo sąsaja.

Konkurencinėje kovoje labai aukštą vietą užima finansų maklerio įmonės automatizuota sistema, kuri turi realaus laiko su klientu sąsają. Kaip matome, plačiai vartojama klientinė sistemos dalis turi nemažų trūkumų. Kas liečia pagrindinę sistemos dalį, tai ji nėra pilnai automatizuota, klientų inicijuotos operacijos dėl tam tikrų priežasčių yra rankiniu būdu pateikiamos nacionalinei vertybinių popierių biržai. Mažinant rankų darbą tokioje sistemoje, didėja klientų lūkesčių įgyvendinimas. Dirbant su šia sistema yra jaučiamas operacijų uždelstumas, jaučiant, kad operacijos galėtų būti atliekamos geriau, taip didinant vartotojo pelną, todėl galutinis vartojas verčiau pasirinktų realaus laiko sistemą, nei panašaus pobūdžio sistemą turinčią finansų maklerio įmonę. Gerai sukūrus sistemą su apsauginiais trigeriais, apsaugančiais sistemą nuo negatyvių operacijų atlikimo, įvedus rizikos vertinimo ir valdymo, ir automatizuoto operacijų užlaikymo tarpusavio funkcionalumą, galima įkurti finansų maklerio įmonę su minimaliu finansų brokerių skaičiumi, taip ženkliai mažinant įmonės išlaidas, kas ir yra valdymo, kaip ekonominės sistemos, tikslas. Automatizuojant šiuos procesus, įgyvendinant gerus rizikos vertinimo algoritmus, siūlančius autorizuotiems klientams tam tikrus finansinius veiksmus, galima tikėtis geros finansų maklerio įmonės veiklos.

Kas liečia įmonėje dirbančius finansų brokerius, informacija tarp jų turi sklirti irgi pakankamai greitai. Tai leistų ženkliai greičiau orientotis rinkos situacijoje, nei konkurencingų įmonių darbuotojams.

Žvelgiant į šiuos reikalavimus galima daryti išvadas, kad sistema turi būti realizuota realaus laiko serverio – kliento architektūroje (11 pav.):



11 pav. Realus laiko serverio – kliento architektūra.

Kaip matome, serverinė sistemos dalis jungiasi tiesiogiai prie nacionalinės vertybinių popierių biržos, inicijuojama sistemos klientinės dalies, skirtos įmonės darbuotojų darbui arba pačios serverinės dalies, ryšium su operacijų atlikimo iniciavimu.

Sistemos serverinė dalis inicijuoja duomenų užklausimą iš nacionalinės vertybinių popierių biržos, tuo pačiu bandydama atlikti operacijas, kurios yra inicijuotos įmonės klientų. Operacijos atliekamos tik tada, kada jas patvirtina nacionalinė vertybinių popierių biržos sistema.

AB „Hansa bankas“ turi didelį privalumą kai kurių kitų finansų meklėjų įmonių atžvilgiu, kadangi piniginiai srautai vyksta pačioje įmonėje (banke), o tai didina klientų pasitikėjimą. „Verslo žinių“ išleistame leidinyje „Lietuvos verslo lyderiai 2004/2005“ „Hansabanko FMS“ užima pirmą vietą tarp finansų maklerio įmonių, daugiausiai prekiavusių akcijomis. „Hansabanko FMS“ laikotarpiu 2004.01.01 – 2004.10.31 įvykdė > 307 mln. akcijų

apyvartą – tai yra daugiau nei 25000 sandėrių. Tame pačiame leidinyje UAB „Jūsų tarpininkas“ užima 6-ą vietą, padariusi 53,4 mln akcijų apyvartą – tai yra beveik 18000 sandėrių. Lyginant šias dvi kompanijas sistemų, teikiančių klientams paslaugas, atžvilgiu - UAB „Jūsų tarpininkas“ ženkliai lenkia pastarąją. Yra nepalyginamos klientinės sistemos dalies analizės pusės. UAB „Jūsų tarpininkas“ turi labai išvystytą kliento komunikavimo su įmonės sistema, sistemos dalį, nors sistema yra įgyvendinta WEB vartotojo sąsaja. Ženkliai tobulėtų įmonės sistema, kliento komunikavimas su ja, jei sistema būtų realizuota aplikacijos lygmenyje. Šiuo metu, AB „Hansa bankas“ grupės bendrovė turi ne visai tobulą sistemos vartotojo sąsają (12 pav.):

hanza.net

Išeiti »

Bankas Hansa pensija El. prekyba El. paslaugos Investuotojas

investuotojas

2004 12 06

Kainos Spausdinti Nustatymai Portfelis

"Investuotojo" pagalba jau galite pateikti pavedimus pirkti/parduoti LR Vyriausybės obligacijas.

» Vertybinių popierių sąskaita: 408539 ANDRIUS VISKONTAS [Sąskaitos duomenys»](#)

Vertybiniis popierius	Likutis	Pozicija	Kaina	Vertė
iš viso				0.00 LTL
iš viso				0.00 EUR

» Banko sąskaita: LT487300010001491440

Valiuta	Likutis	Kreditas	Rezervuota	Galutinis likutis
LTL	190.96	0.00	37.48	153.48 LTL

Rasti akciją

Konsultacijos ir informacija

tel. 8-5 268 44 44  
el. paštas investor@hansa.lt

created by Hansabankas

Saugumas Privatumas Klausimai ir atsakymai :  
Telefonas: +370 5 268 44 44

© 2000 - 2004. Visos teisės saugomos.

12 pav. AB „Hansa bankas“ sistemos vartotojo sąsaja.

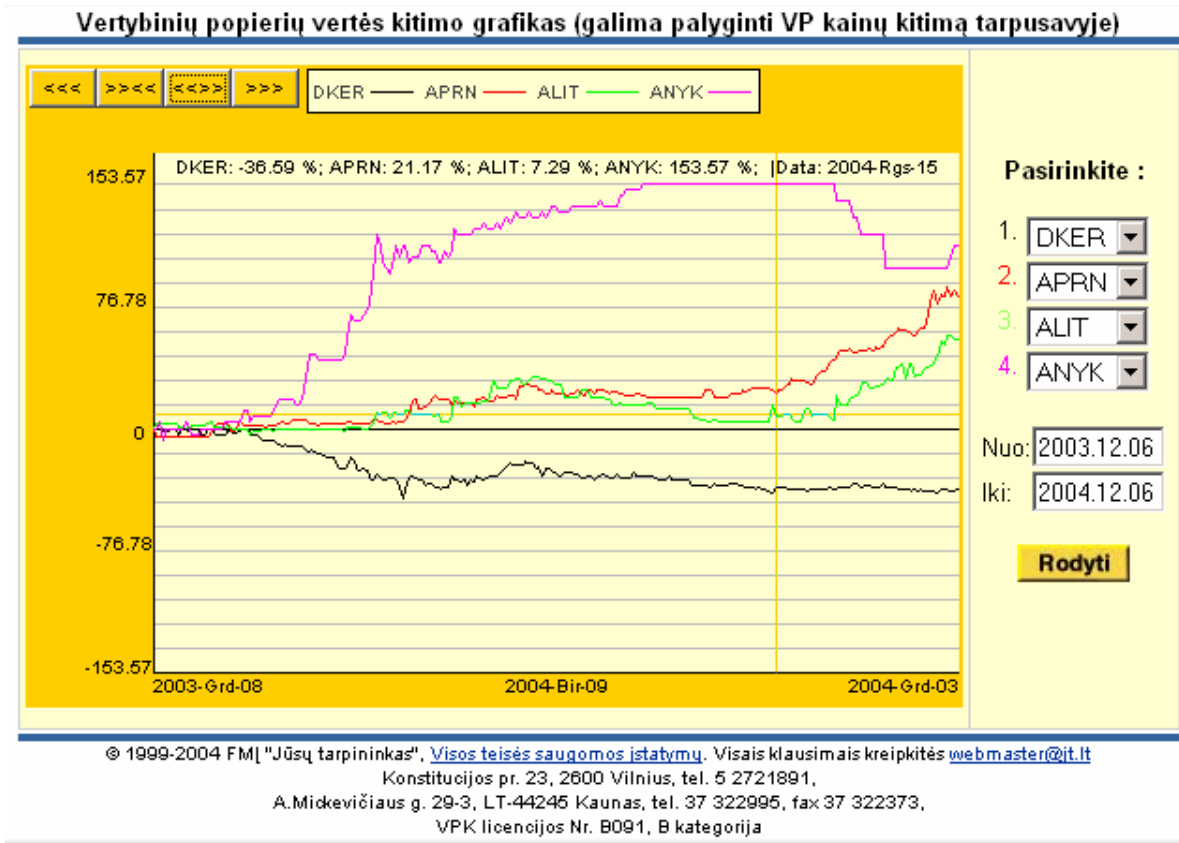
Šiame lange įmonė suteikia teisę vartotojui atlikti veiksmus ne tik su vertybinių popierių sąskaita, esančia šiame banke, bet ir atlikinėti finansines operacijas, tokias kaip pavedimai, tarptautiniai pavedimai, valiutų konvertavimai, vertybinių popierių rinkos analizė. Operacijos su vertybiniais popieriais, naudojantis sistema, priekaištų nesukelia, išskyrus tai, kad operacijos pakankamai ilgai būna uždelšiamos dėl sistemoje esančios rankomis

suvedinėjamos tam tikros informacijos ir neautomatizuoto sistemos operacijų pateikimo nacionalinei vertybinių popierių biržai (13 pav.).

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akcijos pirkimas/pardavimas</li> <li>• Obligacijos pirkimas/pardavimas</li> <li>• VTL pardavimas</li> <li>• Fondo vieneto pirkimas/pardavimas</li> <li>• Nemokėstinis pavedimas</li> </ul> <p><b>Rasti akciją</b></p> <input type="text"/> <input type="button" value="rasti"/> <p><b>Konsultacijos ir informacija</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tel. 8-5 268 44 44</li> <li>• el. paštas <a href="mailto:investor@hansa.lt">investor@hansa.lt</a></li> </ul>	Rasti akciją ?	<input type="text" value="EKRA.VL"/> <input type="button" value="Rasti akciją"/>
	Akcija ?	AB EKRANAS PVA LT0000104234 EKRA.VL 7.50 LTL <a href="#">Informacija »</a>
	Centrinė rinka ?	<b>Geriausia paklausa</b> <b>Geriausia pasiūla</b>
		Rodomos kainos gali kisti ir negarantuoja, kad pavedimas bus įvykdytas nurodyta kaina!
	Vertybinių popierių sąskaita ?	<input type="text" value="408539 ANDRIUS VISKONTAS"/>
	Pinigų likutis (į šią sumą nėra įskaičiuotos gautinos sumos už parduotus vertybinius popierius)	153.48 LTL
	Sandoris ?	<input checked="" type="radio"/> Pirkimas <input type="radio"/> Pardavimas
	Kiekis ?	<input type="text"/> Standartinis kiekis:
		Suomijos, Švedijos, Norvegijos, Danijos rinkose pavedimai priimami tik standartiniam kiekiui. Nestandartinio kiekio pavedimai gali būti priimti tik pažymėjus pavedime tipą "rinkos kaina".
	Tipas ?	<input type="radio"/> Rinkos kaina <input checked="" type="radio"/> Ribinė kaina? <input type="text"/> LTL
Pastabos	<input type="text"/>	
Galioja iki	<input type="text" value="6"/> <input type="text" value="gruodis"/> <input type="text" value="2004"/> Maksimalus leistinas pavedimo galiojimo terminas - 3 mėnesiai	
Automatinis valiutos konvertavimas akcijų pirkimo atveju ?	<input checked="" type="checkbox"/> Jeigu Jūsų pinigų sąskaitoje tinkamam sandorio įvykdymui neužtenka reikiamos valiutos sumos, tuomet trūkstama sandorio suma bus padengta automatiškai konvertavus kitą valiutą.	
<input type="button" value="Pateikti pavedimą"/>		

13 pav. AB „Hansa bankas“ sistemos vartotojo sąsaja.

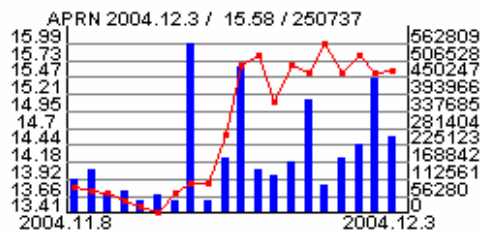
Daug sėkmingesnė yra UAB „Jūsų tarpininkas“ klientų aptarnavimo sistemos veikla. Nepalyginama analizės dalis – išsami, patogi, yra viskas, ko reikia atlikti išsamiai vertybinių popierių rinkos analizei (14 pav.):



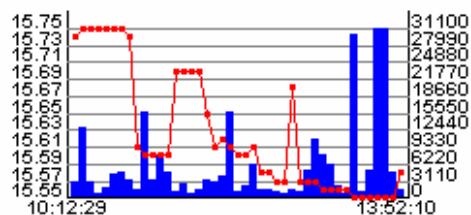
14 pav. UAB „Jūsų tarpininkas“ sistemos vartotojo sąsaja.

Pirkimo pavedimas: APRN ; VP CD kodas: 10233

Kainos ir apyvartos kitimo grafikas (mėnesio)



Kainos ir apyvartos kitimo grafikas (dienos)



Sąskaitų likučiai

VP likutis, vnt	0
Pinigų likutis viso, Lt	100.000,00
Pinigai rezervuoti kit. pavedimams, Lt	0,00
Pinigai laisvai disponuojami, Lt	100.000,00

Papildoma informacija

Dienos apyvarta, vnt	16.075
Žaidėjo apyvarta, vnt	0
Rinkos vidutinė kaina, Lt	15,58
Dienos kainų ribos:	14,81 Lt / 16,35 Lt

Antras žingsnis

Įveskite VP kiekį:	<input type="text"/>	<b>Toliau</b>
Įveskite kainą:	<input type="text"/>	
Pavedimas galioja iki:	2004.12.06	

© 1999-2000 FMĮ "Jūsų tarpininkas", [Visos teisės saugomos įstatymų](#). Visais klausimais kreipkitės [webmaster@jt.lt](mailto:webmaster@jt.lt)

15 pav. UAB „Jūsų tarpininkas“ sistemos vartotojo sąsaja.

### **3. Projekto dalis**

#### **3.1. Techninė užduotis**

Pagrindinė projekto užduotis sukurti finansų maklerio įmonės veiklą automatizuojančią sistemą, kuri vykdytų tokius pagrindinius uždavinius:

- Vykdyti vertybinių popierių rinkos analizę.
- Kontroliuoti verslo procesus vykstančius įmonės viduje.
- Administruoti sistemos vartotojus.
- Finansinių operacijų „rankinis“ atlikimas.
- Finansinių operacijų automatinis atlikimas.
- Sistemos ryšys su NVPB.
- Sistemos ryšys su bankais.
- Duomenų apsauga.
- Rizikos valdymas.

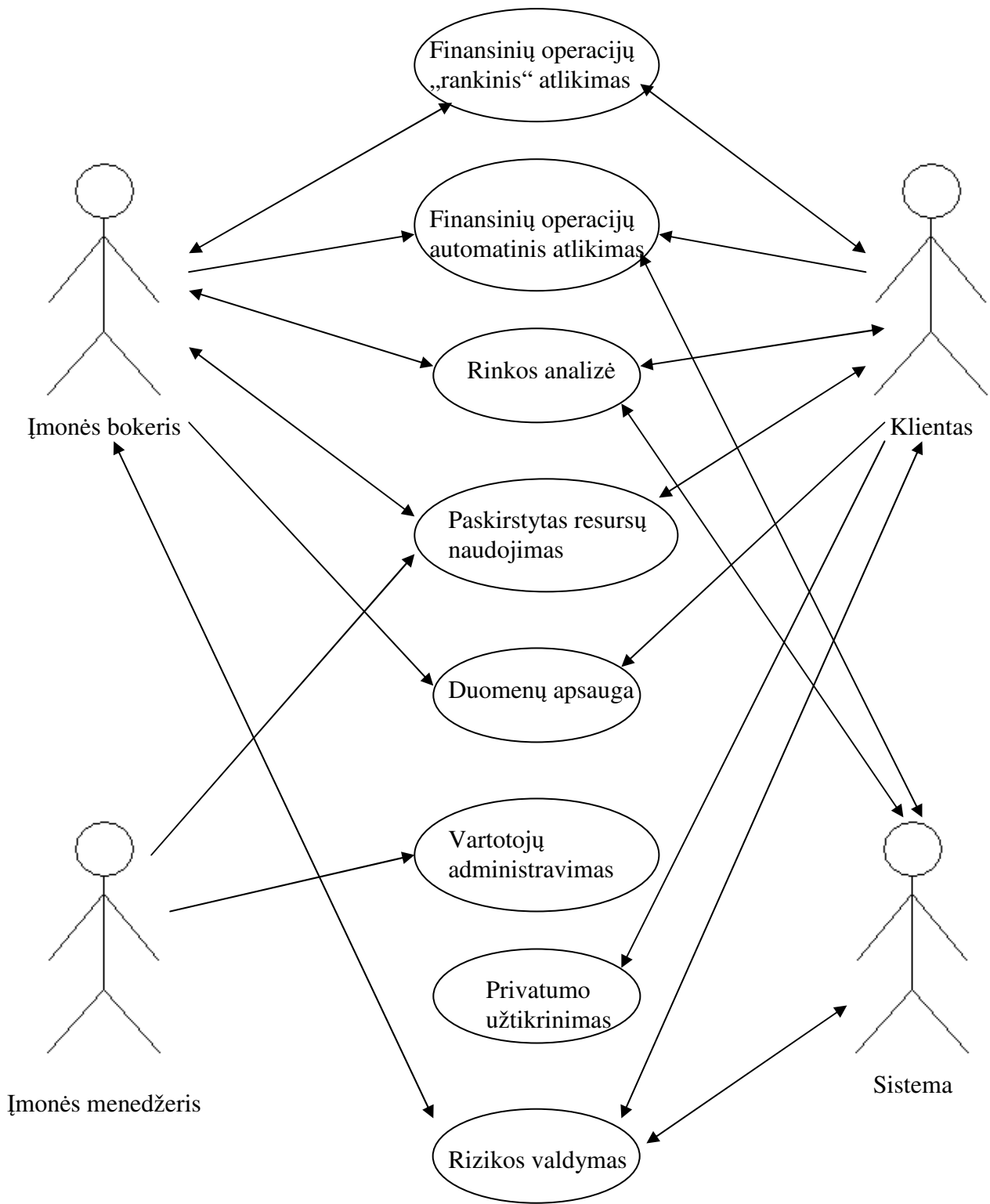
Bus realizuotas sistemos prototipas, duomenų srautus tarp sistemos ir NVPB imituos lokali duomenų bazių valdymo sistema MySQL, sistema realizuota serverio-kliento architektūroje, JAVA programavimo kalba.

#### **3.2. Reikalavimų modelis**

##### **3.2.1. Vartotojo panaudojimo atvejų diagrama**

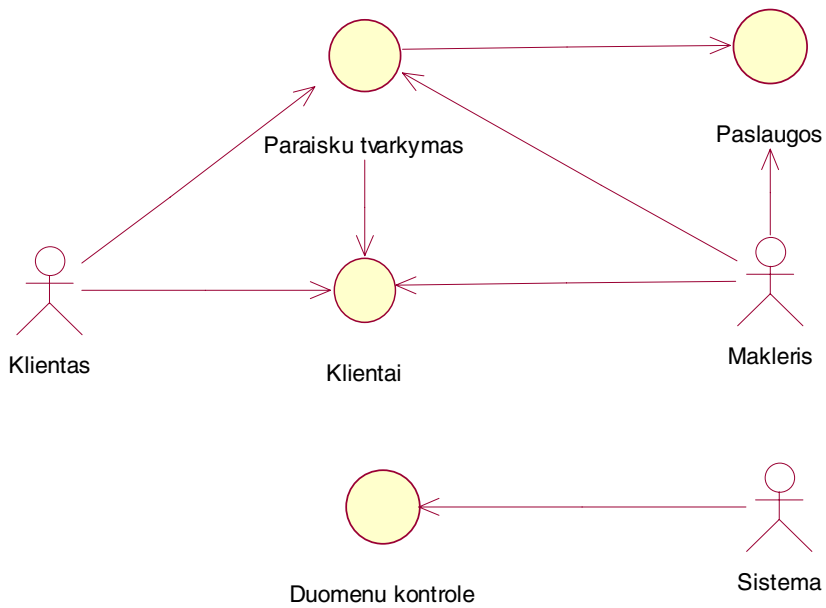
Klientas negali tiesiogiai pirkti akcijų, todėl makleris atlieka finansų maklerio funkciją, t.y. atlieka tarpininko vaidmenį – perka ir parduoda vertybinius popierius, kuriuos užsakė klientas. Klientui pareikalavus galima užsakyti ir atšaukti operacijas. Operacijos užsakymas – tai yra prašymas nupirkti vertybinių popierių arba parduoti jau turimus vertybinius popierius. Sistema registruoja vertybinių popierių pirkimus bei pardavimus, t.y. atliekamos operacijos NVPB (16 pav.).





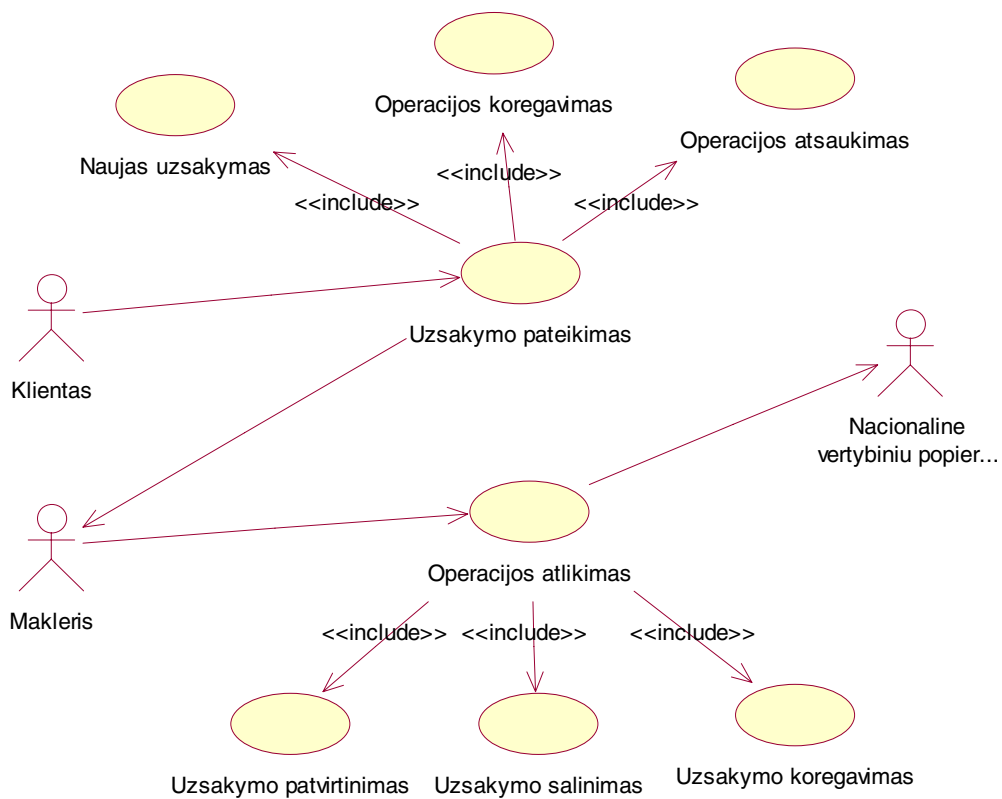
16 pav. Vartotojo panaudojimo atvejų diagrama.

### 3.2.2. Veiklos konceptų modelis



17 pav. Veiklos konceptų modelis.

### 3.2.3. Sistemos panaudojimo atveju modelis

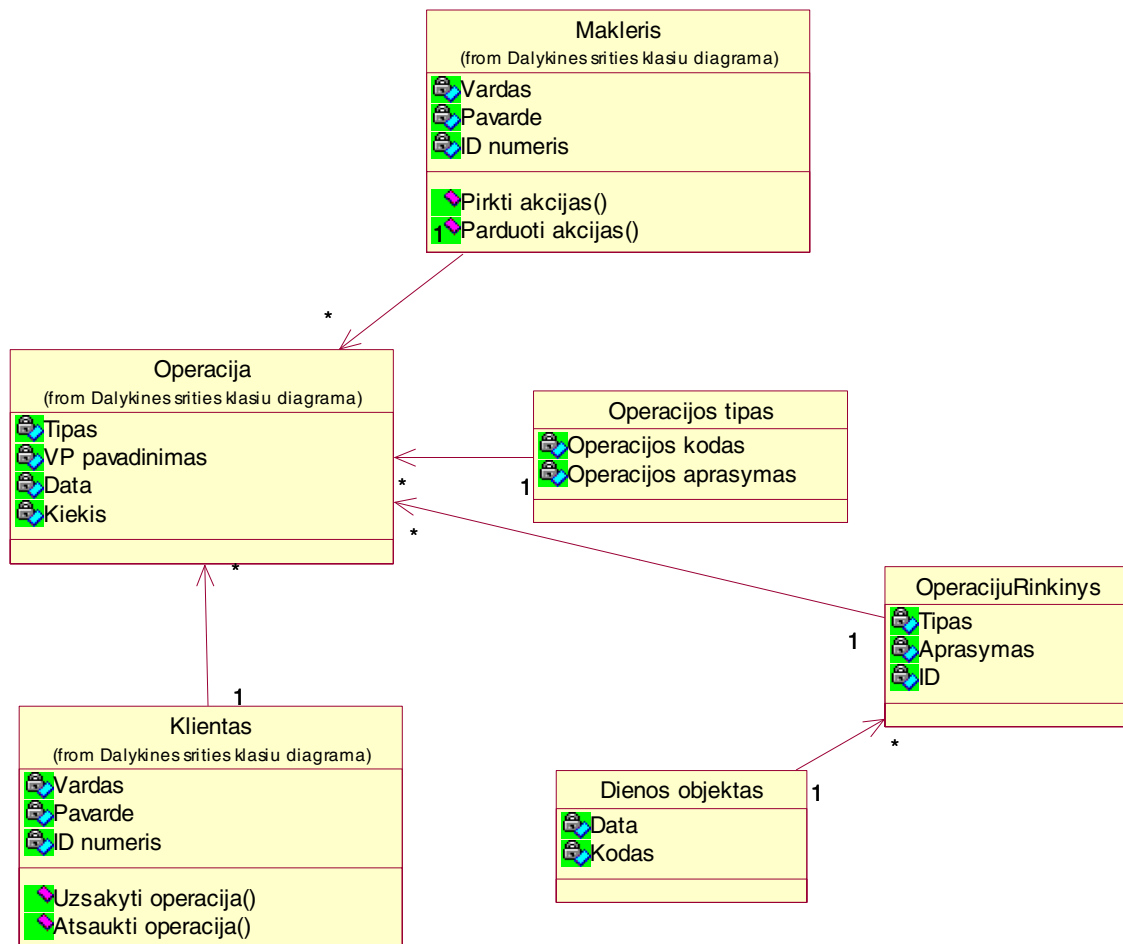


18 pav. Sistemos panaudojimo atveju modelis.

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>Užsakymo pateikimas</b>
Aktorius	Klientas
Prieš sąlyga	Operacija turi būti galima, t.y. teisinga nurodyta teisinga kaina, kiekis ir t.t.
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Prisijungiama prie sistemos. 2. Pasirenkama operacijos rūšis. 3. Pasirenkami operacijos parametrai. 4. Registruojamas užsakymas.	1. Sistema patikrina slaptažodį ir vykdo autorizaciją. 2. Pateikiami statistiniai duomenys. 3. Sistema tikrina ar parametrai geri. 4. Registruojamas užsakymas.
Po sąlyga	
Alternatyvos (nesėkmės atvejai)	1. Blogi autorizacijos duomenys. 3. Laukai užpildyti neteisingai. Sistema parodo pranešimą apie užpildytus neteisingai laukus ir grįžta į 2 žingsnį.
Veiklos taisyklės	Turi būti įvedami korektiški duomenys.
Specialūs reikalavimai (nefunkciniai)	Duomenys turi būti šifruojami.

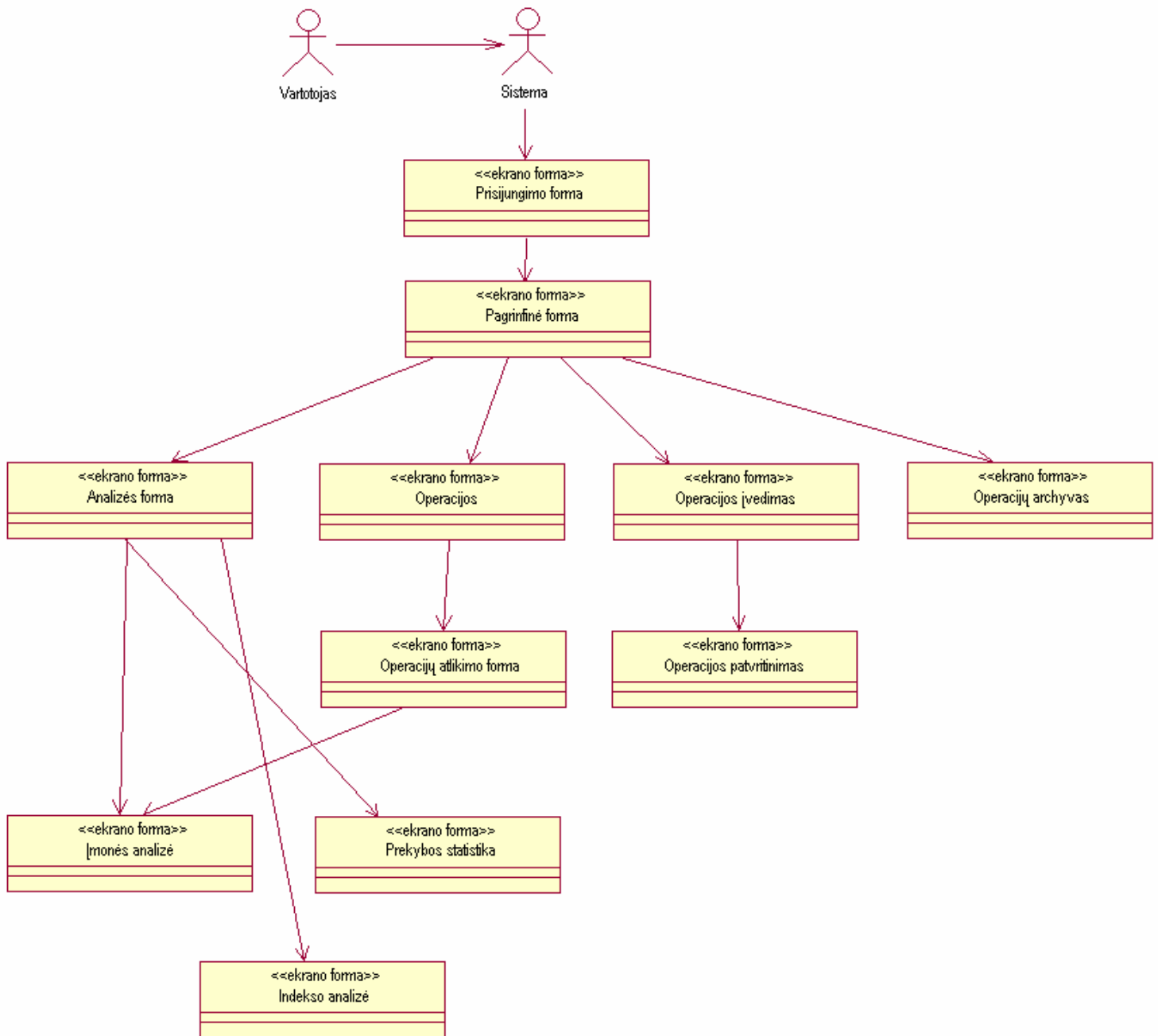
<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>Operacijos atlikimas</b>
Aktorius	Makleris
Prieš sąlyga	Turi būti registruotas užsakymas.
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai
1. Prisijungiama prie sistemos. 2. Pasirenkamas užsakymas. 3. Pasirenkami užsakymo parametrai. 4. Vykdomas užsakymas.	1. Sistema patikrina slaptažodį ir vykdo autorizaciją. 2. Tikrinamas užsakymo galimumas. 3. Sistema tikrina ar parametrai geri. 4. Vykdomas užsakymas.
Po sąlyga	
Alternatyvos (nesėkmės atvejai)	1. Blogi autorizacijos duomenys.
Veiklos taisyklės	Turi būti įvedami korektiški duomenys.
Specialūs reikalavimai (nefunkciniai)	Duomenys turi būti šifruojami.

### 3.2.4. Veiklos klasių diagrama



19 pav. Veiklos klasių diagrama.

### 3.2.5. Vartotojo sąsajos modelis



20 pav. Vartotojo sąsajos modelis.

### **3.2.6. Reikalavimai sistemos funkcionalumui**

Kompiuteris su įdiegta J2SDK ir J2RE programine įranga.

Kompiuteris su įdiegta J2SDK ir J2RE programine įranga ir MySQL DB serveriu.

Kompiuterių tinklas, palaikantis TCP/IP protokolą

### **3.2.7. Reikalavimai sistemos saugumui**

Siūloma PGP duomenų kodavimo sistema.

### **3.2.8. Reikalavimai sistemos suderinamumui**

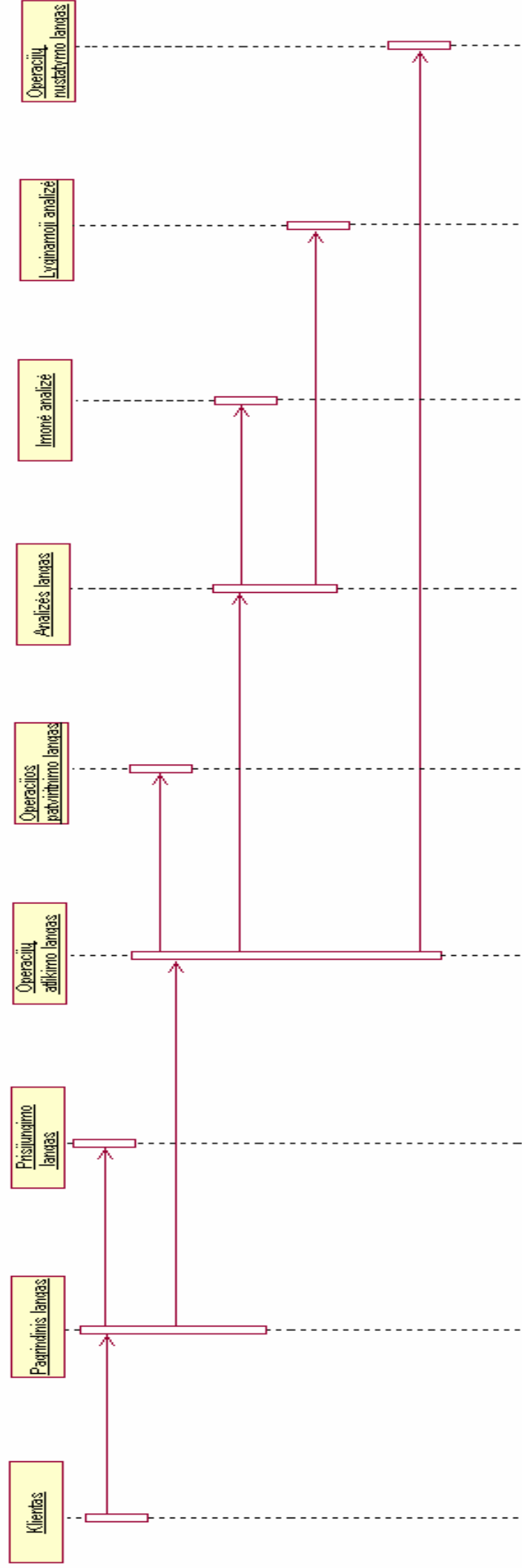
Kadangi sistema yra realizuota JAVA programavimo kalba, o JAVA VM operacinės sistemos reikalavimai nėra pateikiami, sistemos funkcionavimas nuo operacinės sistemos platformos nepriklauso. MySQL serveris veikia tiek MS Windows, tiek LINUX operacinėse sistemose, tai griežti reikalavimai duomenų bazei taip pat neteikiami.

## **3.3. Sistemos projektas**

### **3.3.1. Sekų diagramos**

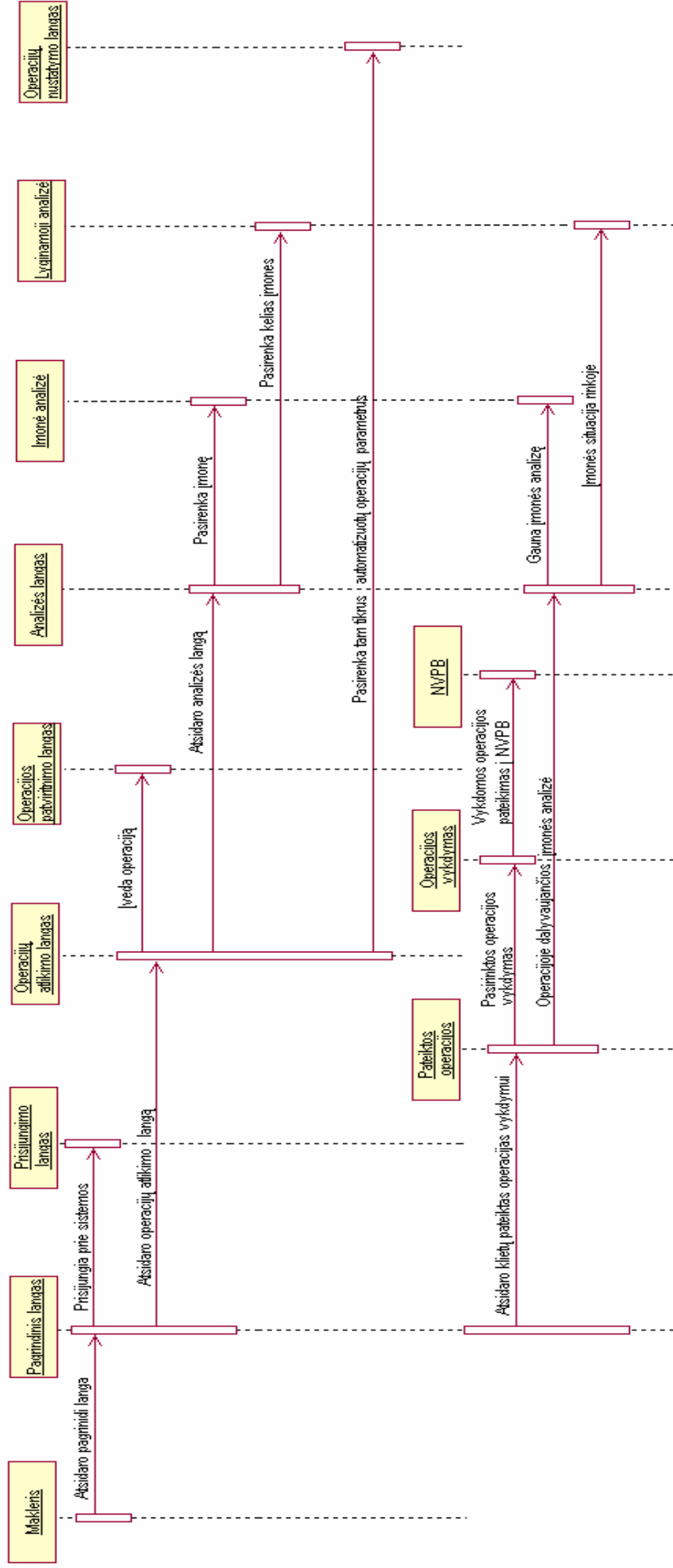
Klientas negali tiesiogiai pirkti akcijų, todėl makleris atlieka finansų maklerio funkciją, t.y atlieka tarpininko vaidmenį – perka ir parduoda vertybinius popierius, kuriuos užsakė klientas. Klientui pareikalavus galima užsakyti ir atšaukti operacijas. Operacijos užsakymas – tai yra prašymas nupirkti vertybinių popierių arba parduoti jau turimus vertybinius popierius.

Kliento veiksmi (21 pav.):



21 pav. Kliento veiksmi.

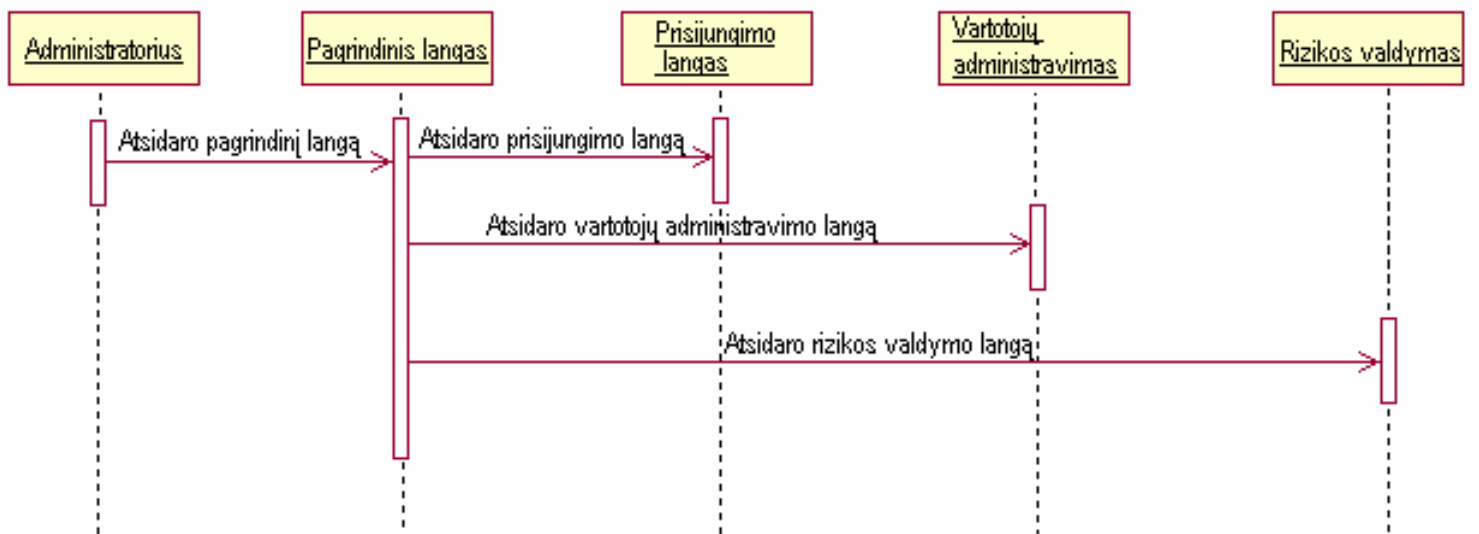
Maklerio veiksmai (22 pav.):



22 pav. Maklerio veiksmai.

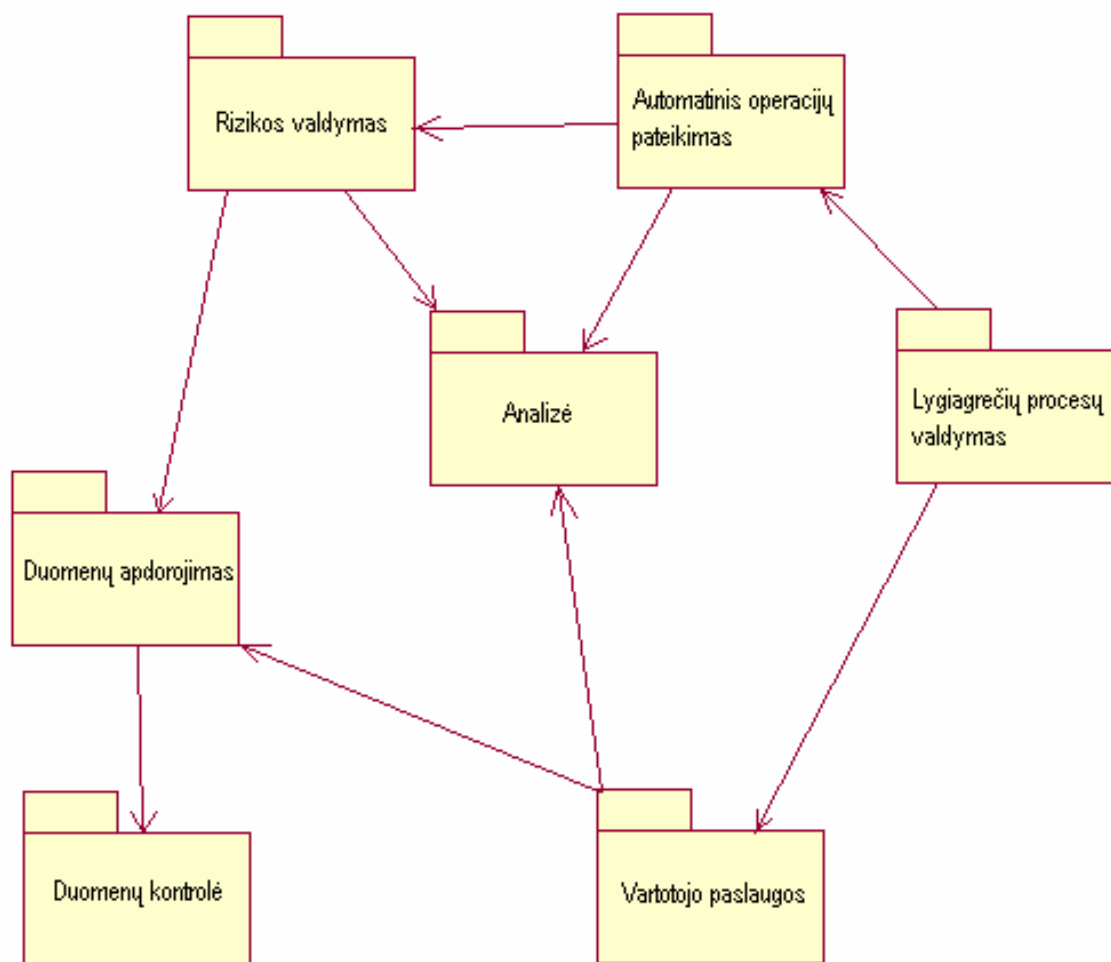


Sistemos administratoriaus veiksmai (23 pav.):



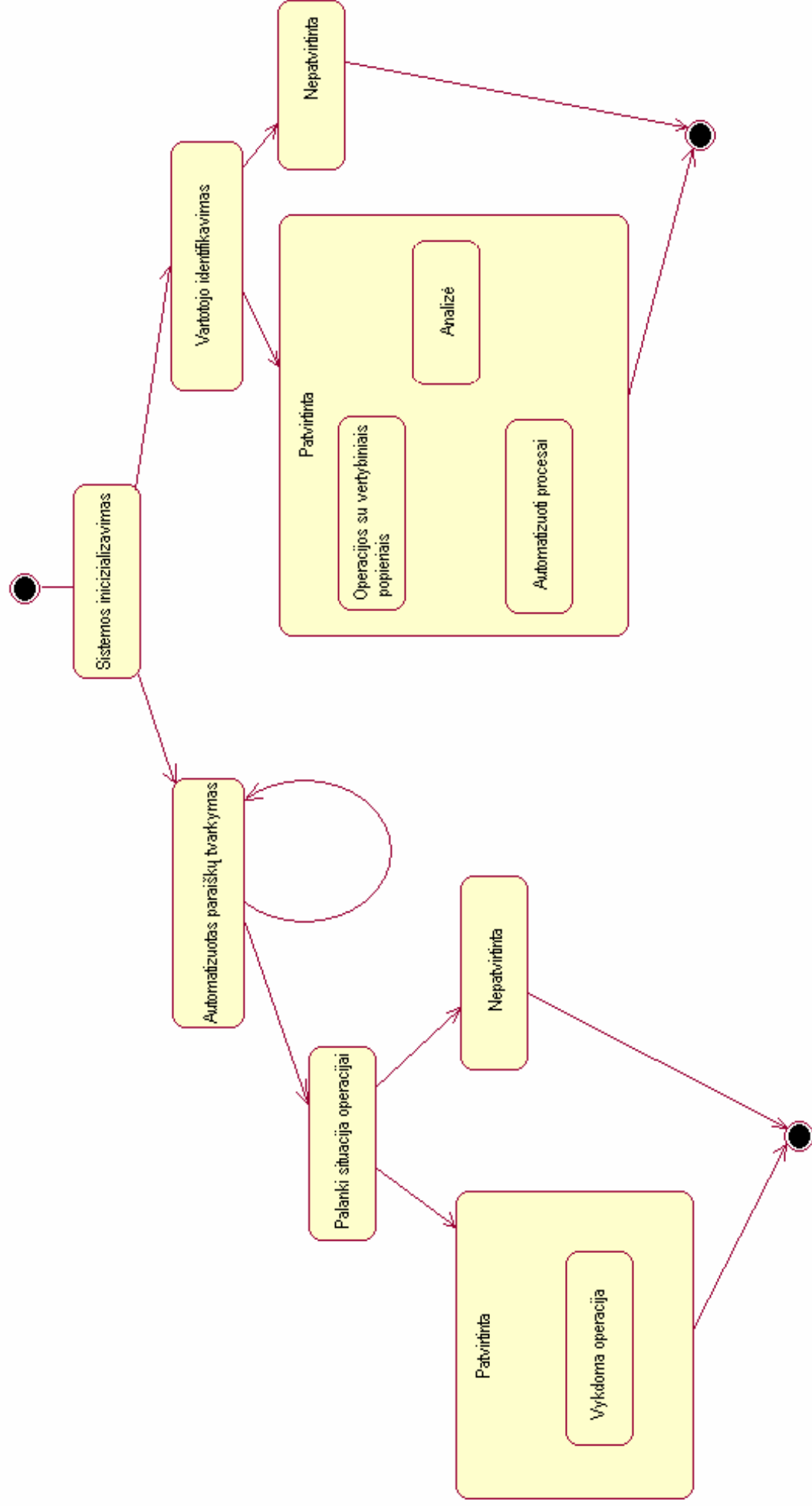
23 pav. Sistemos administratoriaus veiksmai.

### 3.3.2. Sistemos architektūros modelis



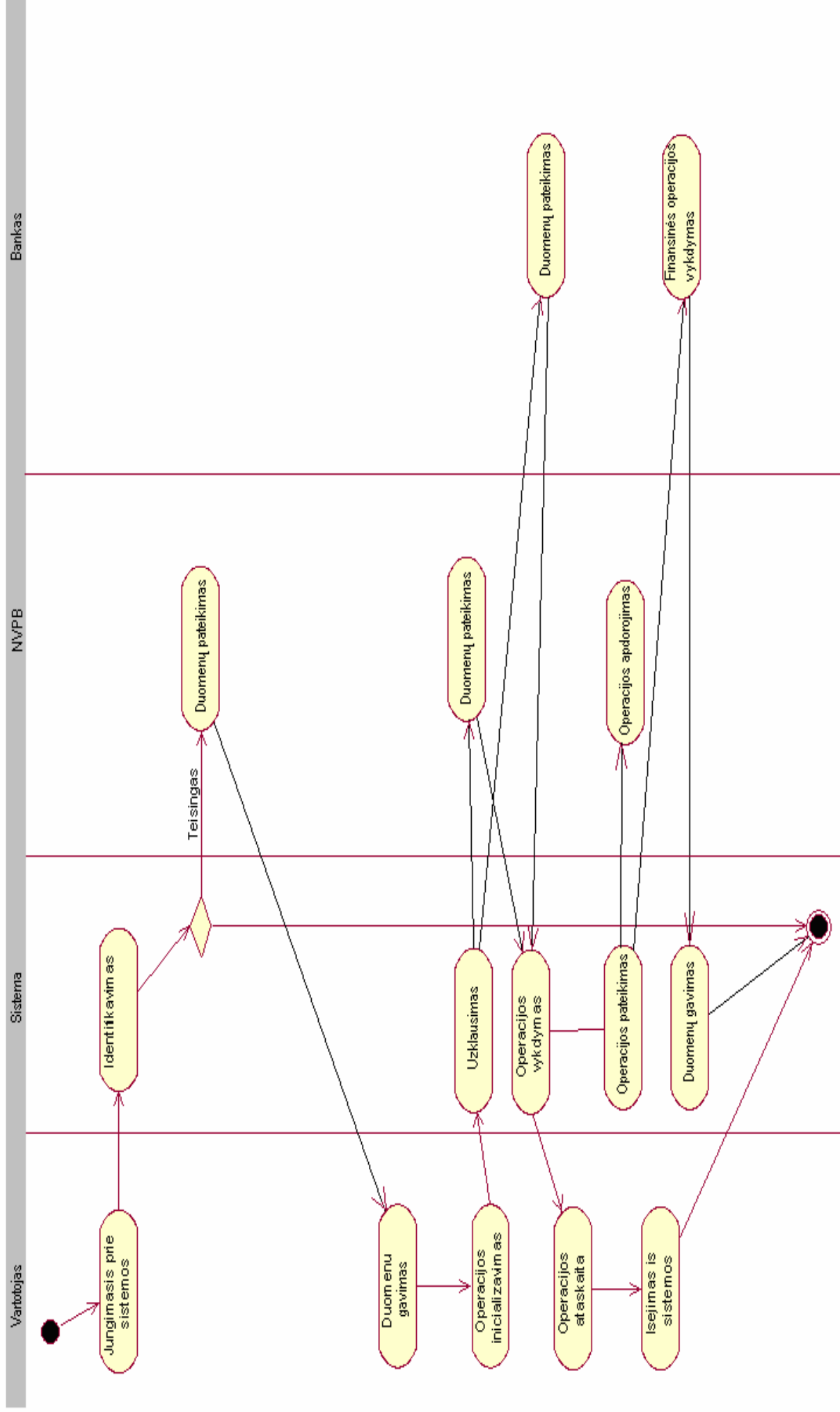
24 pav. Sistemos architektūros modelis.

### 3.3.3. Sistemos elgsenos modelis



25 pav. Sistemos elgsenos modelis.

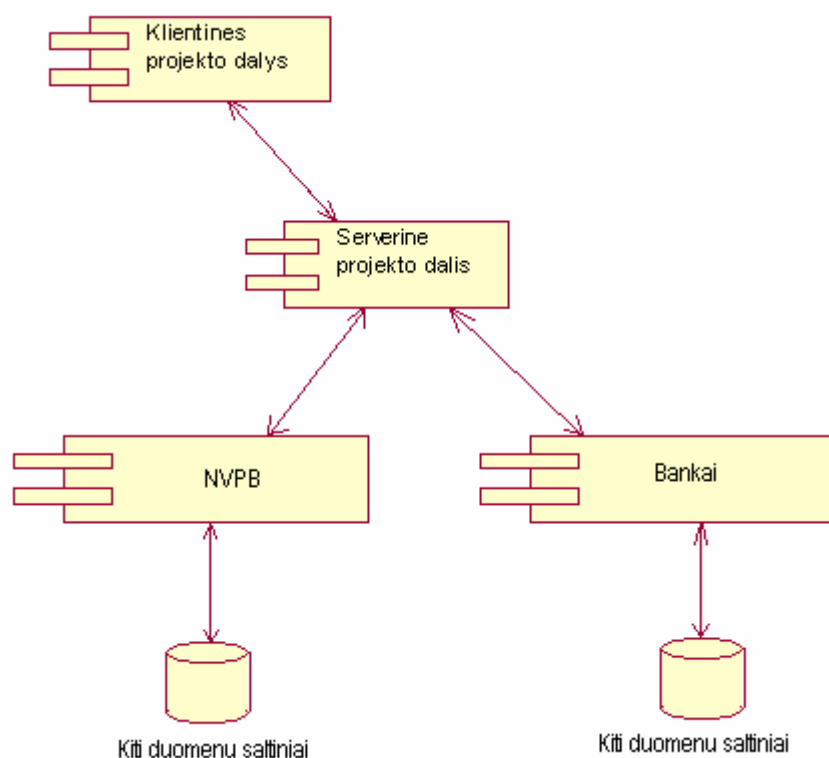
### 3.3.4. Sistemos veiklos diagrama



26 pav. Sistemos veiklos diagrama.

### 3.3.5. Komponentų diagrama

Komponentų diagrama rodo fizinį modelio vaizdą: komponentus bei jų tarpusavio priklausomybes. Komponentai gali būti išeities kodo komponentai, binariniai bei vykdomieji. Komponentų diagramose galima parodyti ir išoriškai matomą komponentų elgesį, pavaizduojant jų interfeisus (Interfeisai yra loginiai modelio elementai, bet juos galima parodyti ir komponentų diagramose). Komponentai tarpusavyje susiejami priklausomybėmis, kurios atspindi, kaip komponentai iškviečia vieni kitus. Komponentų diagramose galima naudoti paketus, komponentus, interfeisus bei priklausomybes, kurios rodo, kaip vieni komponentai iškviečia kitus (27 pav.).



27 pav. Komponentų diagrama.

Sistemos veikimo principas pagrįstas serverio-kliento sistemos architektūros principu. Klientas iš nutolusio kompiuterio jungiasi prie serverinės sistemos dalies, serveris savo ruožtu atlieka autorizacijos veiksmą. Prie serverio jungimasis galimas lygiagrečiai dviems ir daugiau klientų. Serveris kuruoja visus klientus, atlieka klientų inicializuotus veiksmus, kontroliuoja tų veiksmų galimumą. Sistema dirba su dviem skirtingom išorinių objektų rūšimis – bankai ir nacionalinė vertybinių popierių birža. Su bankais vykdomos finansinės transakcijos, su nacionaline vertybinių popierių birža, kaip su objektu, yra dirbama vertybinių popierių rinkoje, t.y. atliekami veiksmai su akcijomis ir obligacijomis.

### 3.3.6. Programinės aplinkos aprašymas

Operacinė sistema turi užtikrinti stabilų ir patikimą sistemos darbą ir atlikti visas sistemos darbui reikalingas funkcijas. Renkantis operacinę sistemą buvo peržvelgtos kelios labiausiai paplitusios operacinės sistemos: Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Linux. Jos buvo palygintos pagal keletą kriterijų (3 lentelė, 4 lentelė):

OS/Kriterijus	Sistemos stabilumas	Saugumas	Tinklo palaikymas	Serverinė architektūra
Windows98	Vidutinis	Nedidelis	Taip	Ne
Windows NT	Aukštas	Didelis	Taip	Taip
Windows 2000	Aukštas	Didelis	Taip	Taip
Windows XP	L. aukštas	Didelis	Taip	Taip
Linux	L. aukštas	Didelis	Taip	Taip

3 lentelė. OS palyginimas.

OS/Kriterijus	Diegimas	Kaina
Windows98	Paprastas	Vidutinė
Windows NT	Vidutinis	Aukšta
Windows 2000	Vidutinis	Aukšta
Windows XP	Vidutinis	Aukšta
Linux	Vidutinis	Nemokama

4 lentelė. OS palyginimas.

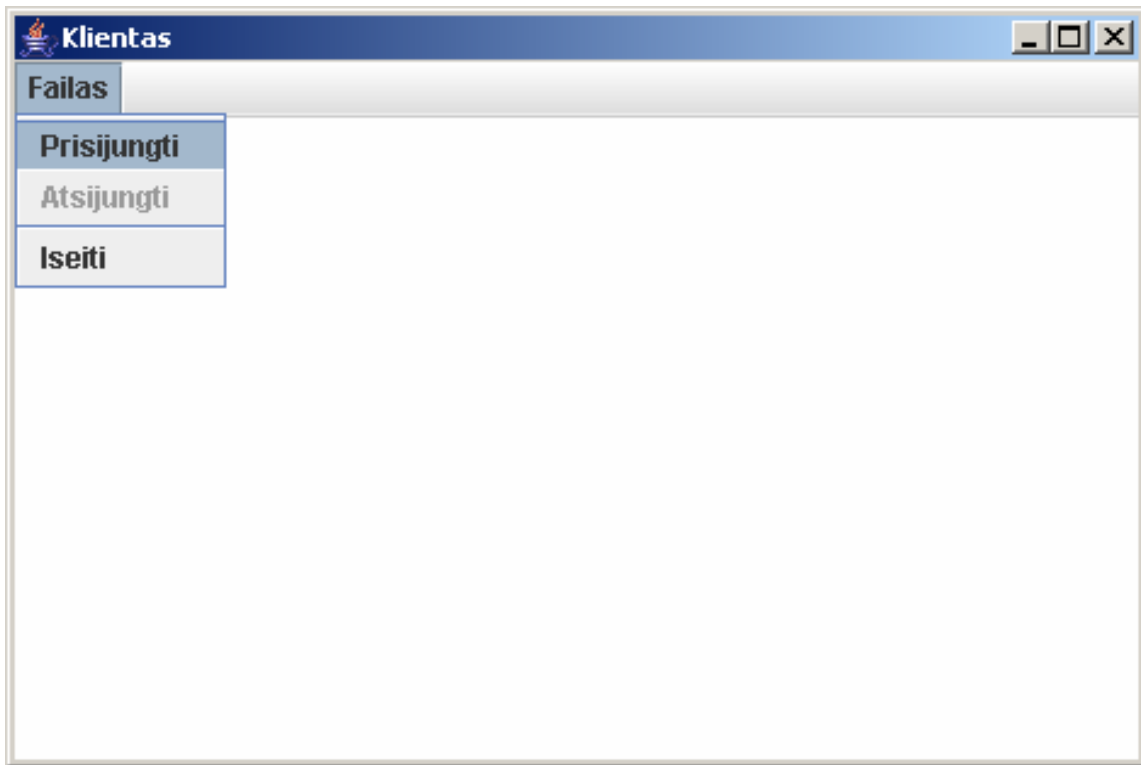
Įvertinus aukščiau pateiktus kriterijus buvo pasirinkta Linux operacinė sistema. Šios operacinės sistemos pasirinkimą sąlygojo šie jos privalumai:

- Sistemos stabilumas
- Saugumas
- Tinklo palaikymas
- Serverinė architektūra
- Kaina

Projekto realizavimui buvo pasirinkta Java programavimo kalba. Kadangi jos veikimas nepriklauso nuo kompiuterio architektūros ir operacinės sistemos, gali veikti tiek Microsoft Windows, tiek UNIX šeimos operacinės sistemos terpėje.

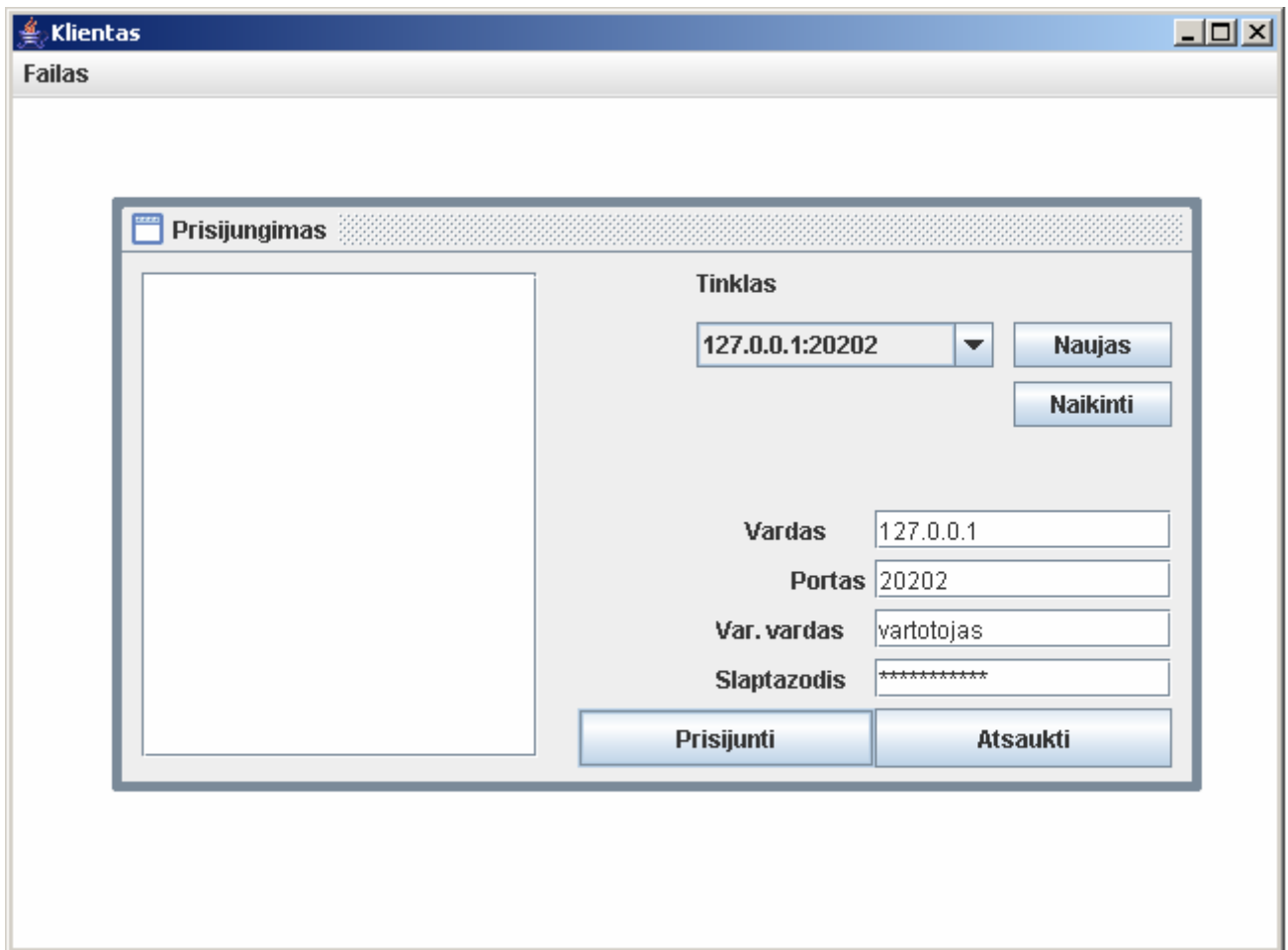
#### 4. Sistemos naudojimo instrukcija

Kadangi projektas realizuotas serverio-kliento architektūroje, norint pradėti darbą su sistema, būtina startuoti sistemos serverinę dalį. Startavus sistemos serverinę dalį, pradeda veikti procesas, laukiantis prisijungimų prie sistemos inicijavimo. Klientinė dalis startuojama paleidžiant paleidžiamąjį failą. Startavus klientinę dalį, matome vartotojo sąsają (28 pav.):



28 pav. Vartotojo sąsaja.

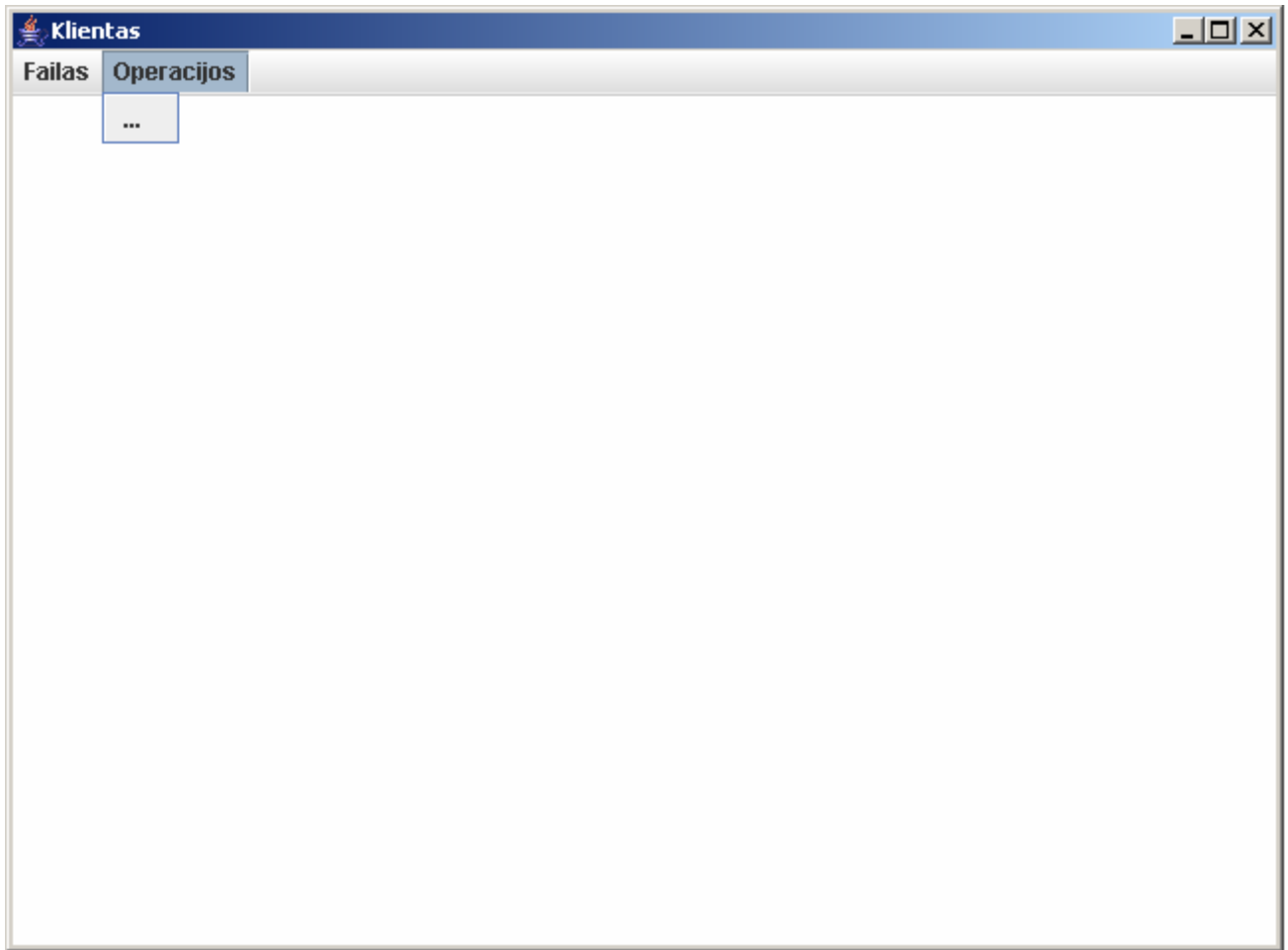
Iš „Failas“ meniu, galime pasirinkti norimą veiksmą, t.y. – prisijungti prie sistemos, arba šiuo atveju – tik išeiti iš sistemos. Prisijungus prie sistemos, aktyvuojasi „Failas“ meniu šakninis meniu – „Atsijungti“. Pasirinkus „Failas“ meniu šakninį meniu – „Prisijungti“, ekrane stebime prisijungimo langą (29 pav):



29 pav. Prisijungimo langas.

Sistemos autorizacijos lange galime nurodyti nutolusio kompiuterio IP adresą, ir portą, kuriuo bus bandoma atlikti autorizaciją. Nurodžius teisingą vartotojo vardą ir slaptažodį, paspaudus klavišą „Prisijungti“, yra vykdoma autorizacija. Serverinė sistemos dalis autorizuoja, arba neleidžia klientinei sistemos dalei prisijungti ir naudotis visos sistemos resursais. Prisijungus prie sistemos, galime matyti, kaip atsiranda naujas meniu punktas „Operacijos“ (30 pav.):

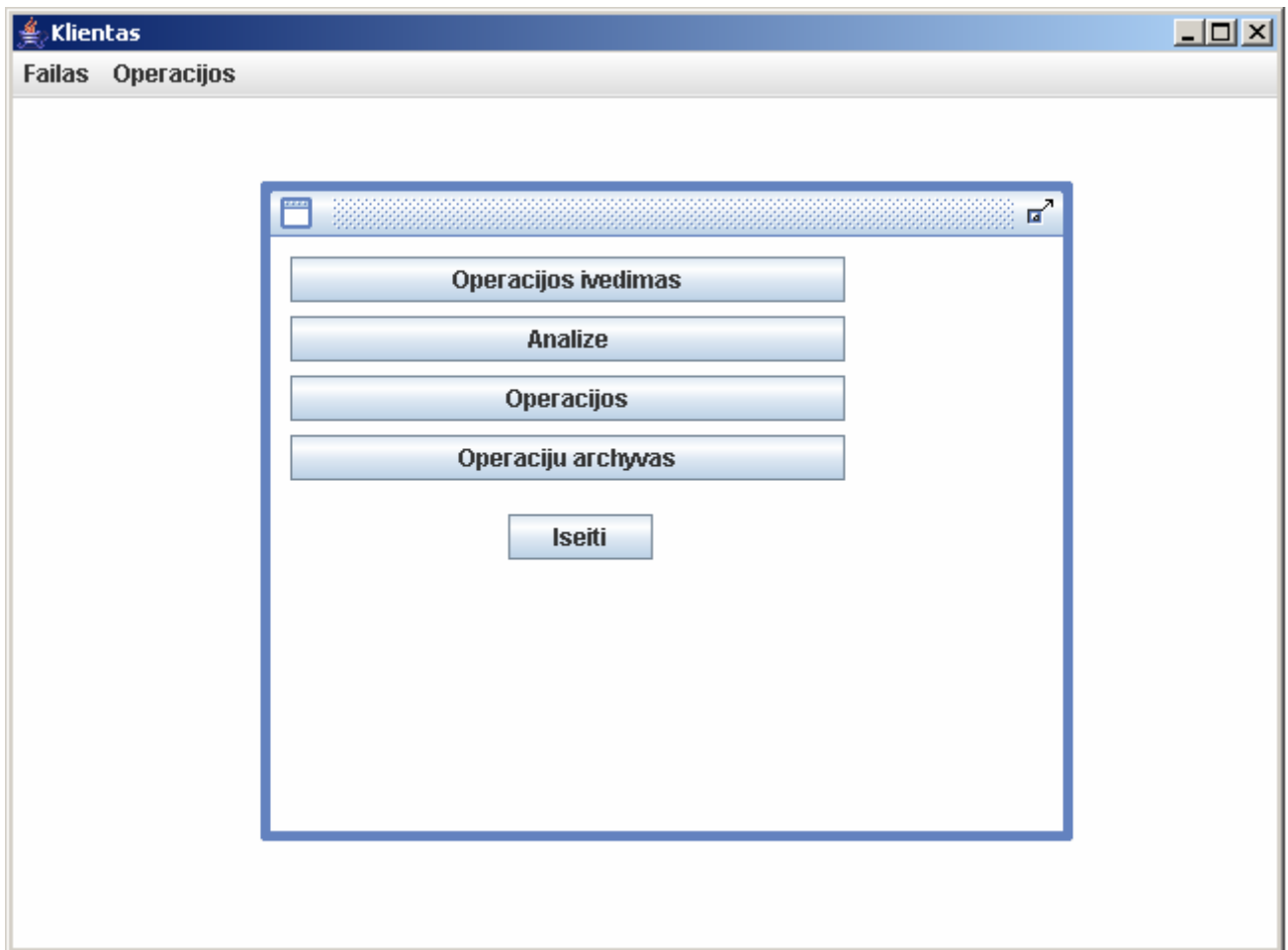




*30 pav. Meniu punktas „Operacijos“.*

Prisijungus prie sistemos galimi pagrindiniai darbo su sistema punktai (31 pav.):

1. Operacijos įvedimas
2. Analizė
3. Operacijos
4. Operacijų archyvas



31 pav. Pagrindiniai darbo su sistema punktai.

Punktas „Operacijos įvedimas“ leidžia vartotojui pateikti operaciją į laukimo būseną. Operacijos gali būti atliekamos su skirtingais vertybiniais popieriais. Operacijos įvedimo lange matome informacinę lentelę, kurioje atsispindi vertybinių popierių rinka realiu laiku (32 pav.):

Klientas

Failas Operacijos

Operacijos įvedimas

Pasirinkit imone :

Simbolis	Akcija	Perka	Parduoda	Paskutine k...	Pokytis proc.
EKRA.VL	AB EKRA...	7.30	7.39	7.40	+1.37%
LTEL.VL	AB LIETUV...	2.05	2.06	2.05	0.00
PZVG.VL	AB PIENO ...	5.32	5.35	5.32	-0.56%
ROKS.VL	AB ROKISK...	69.16	69.90	69.90	-0.14%
SNAI.VL	AB SNAIGE...	19.16	19.20	19.17	+0.37%
UTENOS.VL	AB UTENO...	8.15	8.20	8.15	-1.81%
VING.VL	AB VILNIAU...	7.80	7.87	7.80	0.00
VBK.VL	AB VILNIAU...	31.01	32.00	31.45	-1.72%
ALIT.VL	AB ALITA P...	1.36	1.43	1.36	+1.49%
ATEK.VL	AB ALYTAU...	0.17	0.18	0.18	+5.88%
ANYK.VL	AB ANYKS...	0.00	0.00	0.00	0.00
APRN.VL	AB APRAN...	15.81	15.85	15.80	+0.96%
NORD.VL	AB BANKA...	166.00	186.50	0.00	0.00
SNOR.VL	AB BANKA...	9.80	9.95	9.90	+1.02%
DKER.VL	AB DVARCI...	2.67	2.70	2.68	0.00
GRIG.VL	AB GRIGIS	3.06	3.10	3.10	0.00

Išeiti

32 pav. Informacinė lentelė.

Pasirinkus norimą vertybinių popierių tipą, pažymime atitinkamą eilutę ir spaudžiame dešinę pelės klavišą, taip iškviisdami norimos atlikti operacijos įvedimo langą (33 pav.):

The screenshot shows a window titled 'Klientas' with a menu bar containing 'Failas' and 'Operacijos'. The main area is titled 'Operacijos įvedimas' and contains the following form fields:

Imone	VBK.VL
Pirkti/Parduoti	Pirkti ▼
Kaina	<input type="text"/>
Kiekis	<input type="text"/>
Galiojimo data	<input type="text"/>

At the bottom of the form are two buttons: 'Įvesti užsakymą' and 'Išeiti'.

33 pav. Įvedimo langas.

Pasirinkus norimą operacijos tipą (Pirkti ar parduoti), įvedus norimą kainą, kiekį ir operacijos galiojimo datą, paspaudus klavišą „Įvesti užsakymą“ – įvedame operaciją į laukimo būseną.

Analizės lange (34 pav.) galime stebėti realiam laikui pateikiamą informaciją apie vertybinių popierių rinką. Pasirinkus norimą vertybinių popierių tipą, pažymime atitinkamą eilutę ir spaudžiame dešinę pelės klavišą, taip iškviesdami įmonės vertybinių popierių analizės langą:

Klientas

Failas Operacijos

Analize

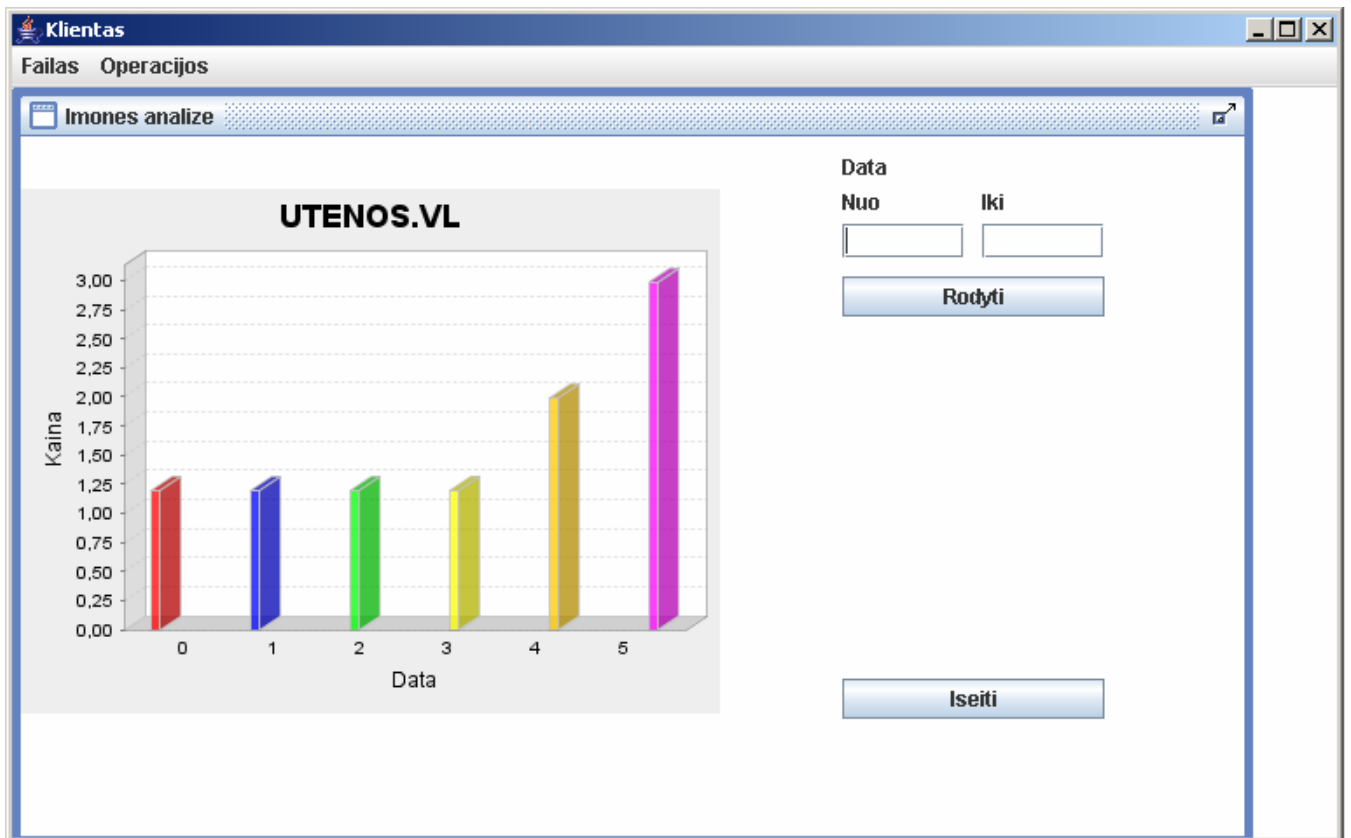
OO indeksso reikšme

Prekybos statistika

Simbolis	Akcija	Perka	Parduoda	Paskutinė k...	Pokytis proc.
EKRA.VL	AB EKRA...	7.30	7.39	7.40	+1.37%
LTEL.VL	AB LIETUV...	2.05	2.06	2.05	0.00
PZVG.VL	AB PIENO ...	5.32	5.35	5.32	-0.56%
ROKS.VL	AB ROKISK...	69.16	69.90	69.90	-0.14%
SNAI.VL	AB SNAIGE...	19.16	19.20	19.17	+0.37%
UTENOS.VL	AB UTENO...	8.15	8.20	8.15	-1.81%
VING.VL	AB VILNIAU...	7.80	7.87	7.80	0.00
VBK.VL	AB VILNIAU...	31.01	32.00	31.45	-1.72%
ALIT.VL	AB ALITA P...	1.36	1.43	1.36	+1.49%
ATEK.VL	AB ALYTAU...	0.17	0.18	0.18	+5.88%
ANYK.VL	AB ANYKS...	0.00	0.00	0.00	0.00
APRN.VL	AB APRAN...	15.81	15.85	15.80	+0.96%
NORD.VL	AB BANKA...	166.00	166.50	0.00	0.00
SNOR.VL	AB BANKA...	9.80	9.95	9.90	+1.02%
DKER.VL	AB DVARCI...	2.67	2.70	2.68	0.00
GRIG.VL	AB GRIGIS...	3.06	3.10	3.10	0.00
GUB.VL	AB GUBER...	7.48	7.50	7.50	+0.67%
INVAL.VL	AB INVALD...	5.11	5.12	5.12	+0.20%
KBAL.VL	AB KLAIPE...	9.50	9.79	0.00	0.00
KLAI.VL	AB KLAIPE...	0.00	7.00	0.00	0.00

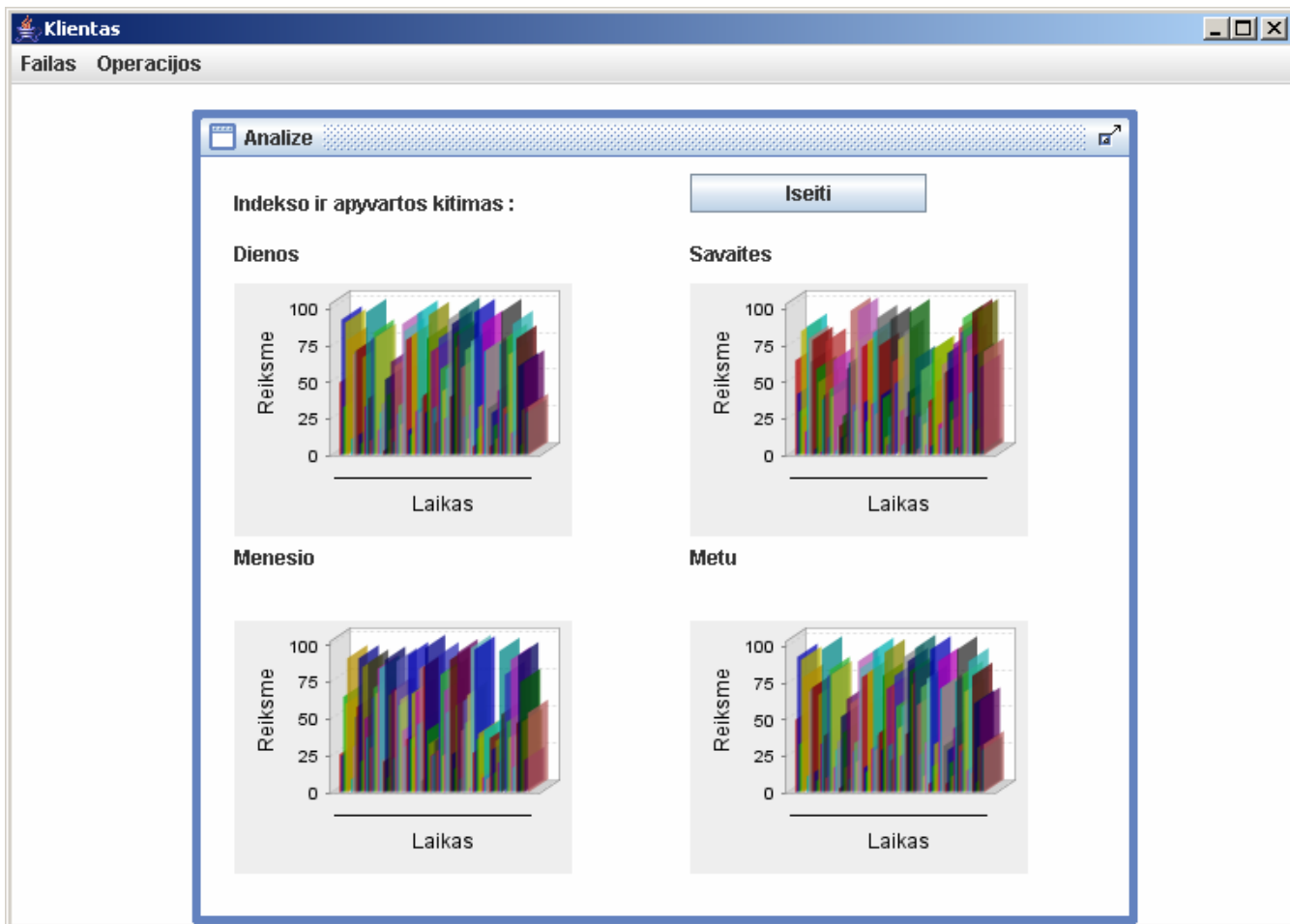
Iseiti

34 pav. Analizės langas.



35 pav. Vertybinių popierių analizės langas.

Šiame lange atliekama įmonės vertybinių popierių analizė laiko intervalais. Įvedus norimą laiko intervalą ir paspaudus klavišą „Rodyti“, stebime grafike pasirinktos įmonės akcijų vertę tam tikru momentu. Sistemoje yra galimybė analizei pačios finansų maklerio įmonės indeksui nustatyti (36 pav.):



36 pav.

Pasirinkus punktą prekybos statistika, stebime šios dienos prekybos statistiką :

	Imone	Praitos sesi...	Sios sesijos	Pokytis	Apyvarta
ACIT	1,32	1,32	-		13316
ANYK	0,56	0,58	3,57		2320
APRN	15,99	15,55	-2,75		183455,65
ATEK	0,19	0,19	-		5591,68
EKRA	7,5	7,5			49212,95
ENRG	2,21	2,22	0,45		125753,46
GRIG	3,12	3,12	-		45315,31
GUB	7,9	7,9	-		813,7
INVL	5,8	5,5	-5,17		139778,38
KBAL	10,2	10,35	1,47		25762,5
KJJK	7	6,7	-4,29		2412
KNAF	1,06	1,05	-0,94		453624,83
LBS	0,91	0,9	-1,1		45085,8
LDUJ	3,7	3,7	-		90241,67
LELK	3,81	3,7	-2,89		14802,66
LIFO	8,7	8,8	1,15		70100
LIN	1,24	1,23	-0,81		46537,51

37 pav. Dienos prekybos statistikos langas.

Finansų makleriai turi galimybę ne tik pateikti operacijas vykdyti, bet turi ir galimybę patiems vykdyti operacijas. Peržiūrėti operacijas, kurios yra pateiktos klientų vykdyti, galima iššaukus langą „Operacijų vykdymas“ (38 pav.):



Klientas

Failas Operacijos

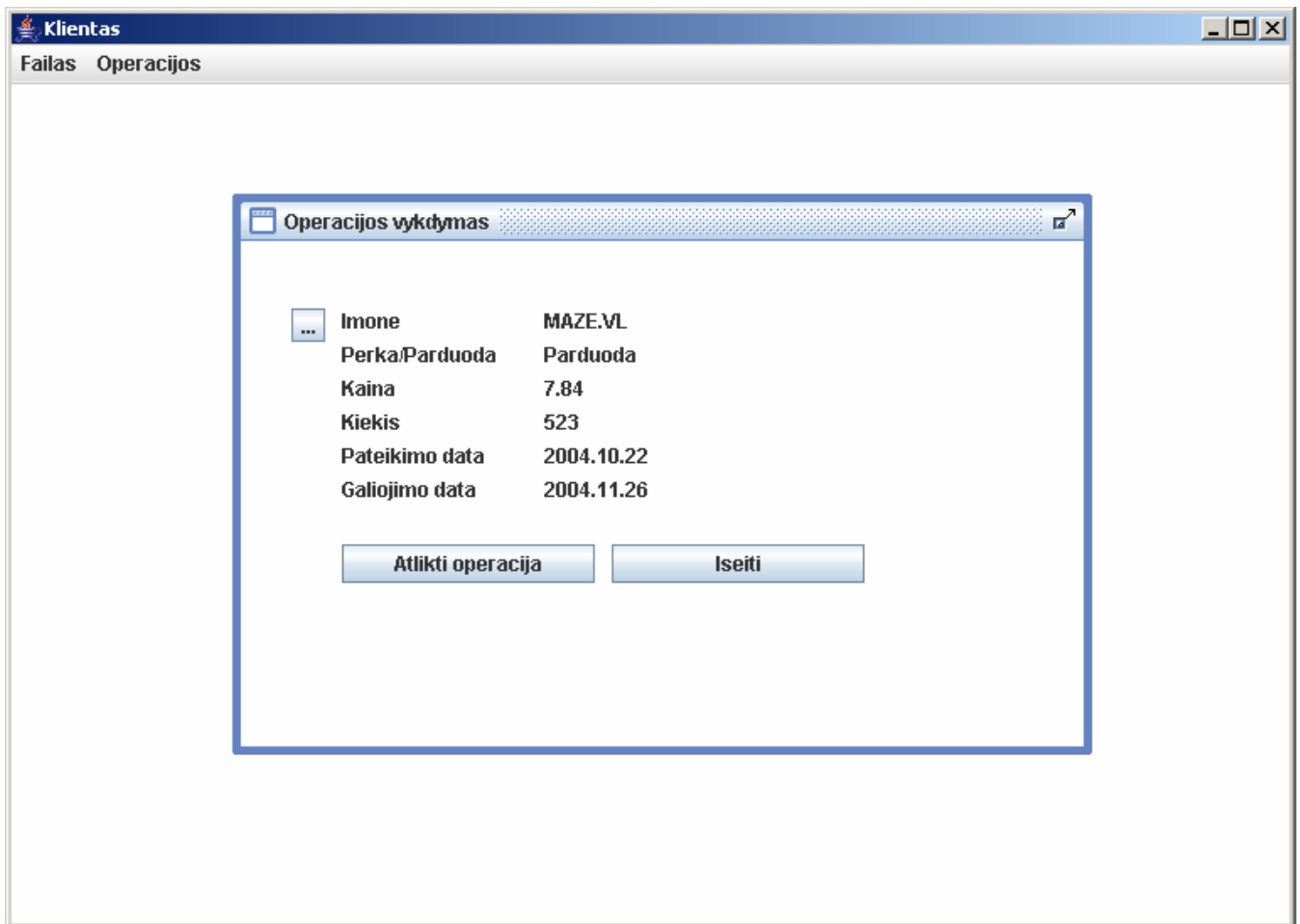
Operacijų vykdymas

Kiekis	EKRA.VL	LTEL.VL	VING.VL	MAZE.VL	LDUJ.VL	KBAL.VL	VBK.VL	RST.VL
300	1.20							
20		2.04						
10		2.03	7.84					
13				7.84				
523				7.84	7.84	7.84	7.84	
123							3.26	
45								2.30
6665	1.59							
15	1.35							

Išeiti

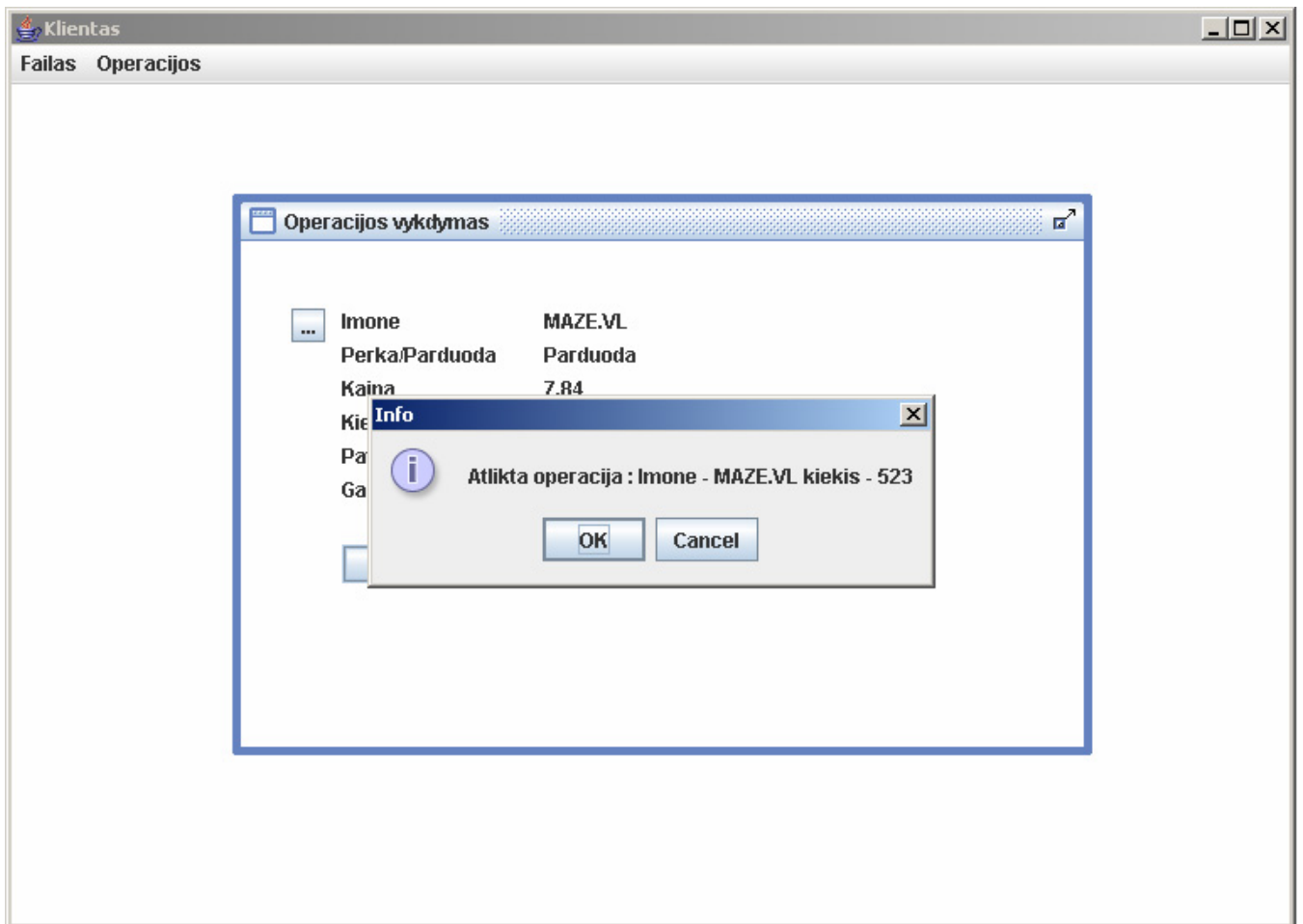
38 pav. Langas „Operacijų vykdymas“.

Šiame lange realiu laiku stebime operacijas, pateiktas vykdymui. Norint atlikti operaciją, pažymime atitinkamą lentelės lauką ir spaudžiame dešinę pelės klavišą, stebime operacijos atlikimo langą (39 pav.):



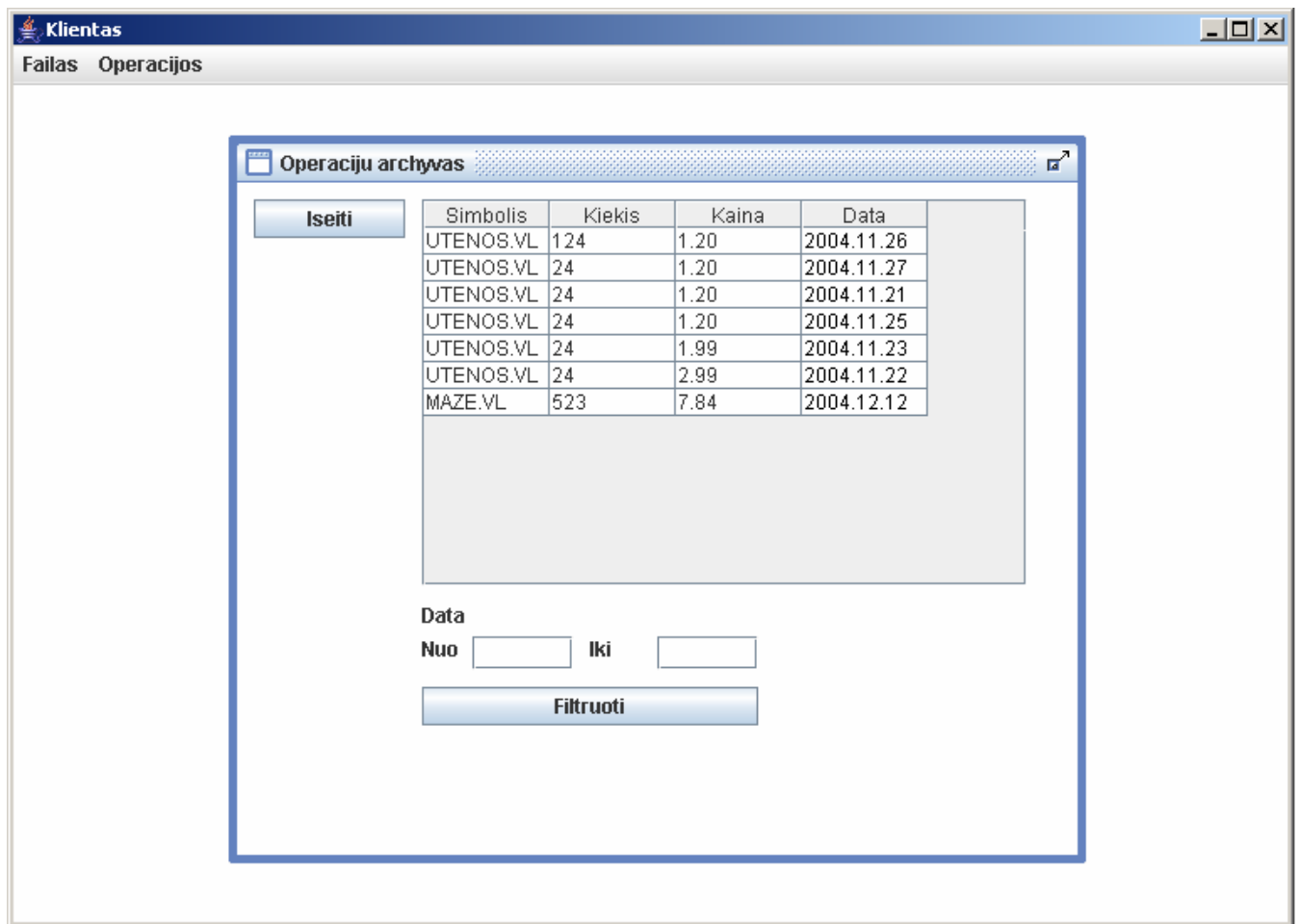
39 pav. Operacijos atlikimo langas.

Šiame lange patvirtiname operaciją, prieš tai galimas įmonės analizės atlikimas, paspaudus klavišą „...“. Atliekant operaciją spaudžiamas klavišas „Atlikti operaciją“. Šiuo atveju informuojami visi sistemos vartotojai, bandantys atlikti analogišką veiksmą (40 pav.):



40 pav.

Papildomos analizės tikslui yra operacijų archyvas (41 pav.):



40 pav. Operacijų archyvas.

## **5. Projekto kokybės kriterijai**

Pagrindinis projekto kokybės kriterijus – sukurtos programinės įrangos funkcionalumas. Pagrindinė sukurtoji programinės įrangos funkcija yra automatizuoti finansų maklerio įmonės veiklą. Pilnai sistema nebus realizuota, bus realizuota pagrindinė sistemos veikimo dalys – serveris ir klientas. Serverio ir kliento funkcionavimas turi būti neprikaištingas, t.y. privalo būti realizuotas abipusis ryšys (kiekviena iš sistemos funkcionuojančių dalių privalo turėti galimybę inicijuoti veiksmą, nepriklausomai nuo kitos sistemos dalies veikimo būsenos).

## **6. Tolimesnės sistemos tobulinimo, plėtojimo galimybės**

Sukurta eksperimentinė sistema, kuri imituoja finansų maklerio darbą su šia sistema. Duomenų srautams tarp sistemos ir bankų, nacionalinės vertybinių popierių biržos naudojama vietinė duomenų bazė. Šiems tikslams įgyvendinti galima būtų panaudoti automatizuotą programinę sąsają, dabar duomenys skaitomi iš vietinės duomenų bazės. Analizės tikslams yra panaudota tik maža dalis iš galimų analizės metodų, panaudoti realiaje laike generuojamų grafikų programinė terpė, kurią galima panaudoti tolimesniems, išsamesniems analizės tikslams įgyvendinti. Realizuota vartotojo, kaip įmonės brokerio vartotojo sąsaja, galutinėje sistemos versijoje yra būtina vartotojo, kaip įmonės kliento grafinė vartotojo terpė. Būtinai vartotojo grafinės sąsajos tobulinimas, turi būti realizuotas veiksmų susijusių su operacijomis patogumas, lygiagrečios šiems veiksams analizės integravimas į šiuos veiksmus. Pilnai realizuotos sistemos veikimo principas turi būti maksimaliai automatizuotas, šiam tikslui turi būti realizuotas verslo procesų automatinis apdorojimo varikliukas, kuris turėtų operuoti serverinėje sistemos dalyje, lygiagrečiai su procesais, apdorojančiais klientines sistemos dalis.

## 7. Išvados

- Išanalizuota finansų maklerio įmonės veiklos specifika, jos poreikiai ir problemos.
- Nustatyta, kad finansų maklerio įmonės vis daugiau dėmesio skiria savo veiklos automatizavimui, ir kad šis procesas šiuo metu yra neatsiejamas nuo įmonės sėkmingo darbo.
- Išnagrinėti skirtumai tarp realaus laiko ir uždelsto veikimo sistemų, kuruojančių finansų maklerio įmonės veiklą, veikimo principų. Padaryta išvada, kad realaus laiko sistemos ženkliai lenkia šio tipo uždelsto veikimo sistemas.
- Išnagrinėti sistemos veiklos tikslai, aptarti jų poveikiai finansų maklerio įmonės veiklai.
- Pagal užsibrėžtus reikalavimus funkcionalumui ir parinktus metodus iškeltoms problemoms spręsti sukurtas eksperimentinis sistemos modelis. Jis parodė, kad parinkti metodai tinkami problemai spręsti.

## 8. Literatūra

1. Kei C. Xorstmann ir Gari Kornell „JAVA 2 Profesionalo biblioteka“.
2. Kris Dzamsa „JAVA Programuotojo biblioteka“.
3. Jim Farley, William Crawford, and David Flanagan „Book excerpt Java Enterprise“.
4. Addison-Wesley „The Java Language Specification“.
5. Prieiga per internetą:  
<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/networking/sockets/index.html>
6. Prieiga per internetą: [http://java.sun.com/products/jsse/JavaOne00\\_JSSE.pdf](http://java.sun.com/products/jsse/JavaOne00_JSSE.pdf)
7. Prieiga per internetą: <http://www.ida.liu.se/~TDDB47/lectures/>
8. Prieiga per internetą: <http://www.sedco-online.com/solutions/firnas.html>
9. Prieiga per internetą: [lt.hanza.net](http://lt.hanza.net)
10. Prieiga per internetą: [www.jt.lt](http://www.jt.lt)