

TURINYS

1.	Ivadas	1
2.	Investiciju apžvalga	2
2.1.	Investicijos i bankus.....	2
2.2.	Investicijos i vertybinius popierius	3
2.3.	Investicijos i draudima	4
3.	Matematinis optimizavimo modelis.....	6
3.1.	Investiciju portfelis	6
3.2.	Naudingumo funkcija.....	6
3.3.	Investicija i banku indelius:.....	7
3.4.	Investicijos i akcijas.....	8
3.5.	Investicijos i draudima	9
4.	Bankroto tikimybes nustatymas.....	11
4.1.	Imones bukles ivertinimas	12
4.2.	Banku bukles ivertinimas.....	12
4.3.	Draudimo bendroviu ivertinimas	13
5.	Bankroto tikimybe.....	14
5.1.	Tiesine analize.....	14
5.2.	Logito analize.....	15
5.3.	Bankroto tikimybes nustatymo modelių apžvalga.....	15
6.	Programines irangos analize	18
6.1.	Duomenų sukaupimo problemos ir duomenų analize	18
6.2.	Programines irangos kurimas.....	19
6.3.	Programines irangos naudojimas	20
7.	Eksperimentai.....	22
7.1.	Bankroto tikimybes nustatymas.....	22
7.2.	Investiciju portfelio optimizavimas	25
7.2.1.	Pirmas eksperimentas - naudingumo funkcijos ivertinimas	25
7.2.2.	Antras eksperimentas - optimizavimo metodu ivertinimas	26
7.2.3.	Trecias eksperimentas - iteraciju skaiciaus ivertinimas	26
8.	Išvados	29
9.	Literatūros sarašas.....	30
10.	Resume.....	31
	Priedai	32

1. IVADAS

Mano darbas yra skirtas žmogui, grupei žmonių, imonei – subjektams, kurie turi laisvą lešų ir nori jas investuoti. Bet kuris finansų rinkos dalyvis siekia to paties tikslo – padidinti savo kapitalą. Tai pasiekama gaunant palūkanas, dividendus už akcijas, indelius ir kt.. Pasaulyje yra daug investavimo būdų: i akcijas, i indelius, i draudimą, i nekilnojamoji turta – to pasirinkimas priklauso tik nuo investuotojo. Investuotojo natūralus noras – apsaugoti savo pinigus, t.y., savo investiciją. Tam yra sudaromas investicijų portfelis, kuris susideda iš kelių investicijų tipų - pvz., akcijų bei indelių. Jo pagalba diversifikuojama (išlyginama) rizika ir, bankrutavus vienai imonei, prarandami tik i tą imone investuoti pinigai, o likusieji išlieka. Kuo daugiau skirtingų investavimo variantų, tuo didesnis rizikos diversifikavimas. Kyla natūralus klausimas – kaip tai padaryti optimaliai, juo labiau, kad skirtingas vartotojas skirtingai vertina tą pačią gautą pinigų sumą? Tam reikalinga ekonominė, matematinė, loginė analizė.

Efektų esamų resursų panaudojimas neįmanomas be socialinio, ekonominio ir matematinio jų įvertinimo. Socialinis apima vartotojo naudingumo funkcijas, kuri apibrėžia, kiek subjektui yra vertingi pinigai, gaunami su tam tikru rizikos laipsniu, nustatyma. Ekonominis įvertinimas apima galimų investicijų tipų pasirinkimą, jų analizę, imones, i kurias norime investuoti, finansinių rodiklių analizę. Matematinis įvertinimas apima eilę matematiniais metodais, kurie optimizuoti, prognozuoti. Todėl šiame darbe apžvelgiamos investicijos, optimizavimo metodai, įvertinami imonių finansinės veiklos rezultatai, jų bankroto tikimybės nustatymas, pasitelkiant imones balansą bei pelno – nuostolių ataskaitą, vartotojo naudingumo funkcijos panaudojimas, ir galimas visu šiuo metodu pritaikymas realiame gyvenimo uždavinyje, remiantis statistiniais duomenimis. Efektyviam ekonominiu priemonių panaudojimui sukurti modeliai turi prognozuoti busimą pelną iš investicijos, tinkamai ir racionaliai paskirstyti investuotojo biudžeto lėšas, skiriamas investicijai.

Taip pat darbe nagrinėjama galimybė nustatyti imones bankroto tikimybę. Tai yra būtina, kadangi, investuodami i imones akcijas, turime žinoti su tuo susijusį rizikos laipsnį. Tokiu būdu galima būtų optimaliai paskirstyti investicijų portfelį. Apžvelgiami keli labiausiai paplitę imones finansinės būklės įvertinimo metodai, pasirinktas algoritmas įgyvendinamas programiškai.

Prognozavimo bei optimalaus investicijų paskirstymo algoritmas realizuojamas praktiškai Java programavimo kalba. Prognozavimui naudojamos dvi programos – pirmoji, kuri skirta konkretios imones bankroto tikimybės nustatymui, remiantis imones balansu ir pelno – nuostolių ataskaita, ir antroji, skirta optimaliam turimų resursų paskirstymui investicijų objektams pagal vartotojo naudingumo funkciją. Kiekvienas, turintis kompiuterį ir interneto naršyklę, gali analizuoti bei testuoti algoritmo darbą.

2. INVESTICIJU APŽVALGA

Bet kuris finansu rinkos dalyvis siekia to paties tikslo – padidinti savo kapitalą. Tai pasiekama gaunant palūkanas, dividendus už akcijas, indelius ir kt.. Pasaulyje yra daug investavimo būdų: i akcijas, i indelius, i draudimą, i nekilnojamąjį turtą – to pasirinkimas priklauso tik nuo investuotojo. Investicijos gali būti kelių rūšių – portfelinės ir strateginės, pastarųjų nenagrinėsime dėl jų specifikos (paprastai strateginė investicija yra siekiama valdyti imone ir daryti sprendimus). Savo darbe pasirinkau investicijas i bankų indelius, akcijas ir draudimą. Tai yra labiausiai prieinamos investicijos eiliniam gyventojui.

2.1. INVESTICIJOS I BANKUS

Investicijos, susijusios su bankais, gali būti dviejų tipų. Pirmasis, kai pasirinktame banke yra atidaromas indelis, antrasis, kai yra perkamos banko akcijos. Antrasis praktiškai nesiskiria nuo investicijos i paprastą bendrovę, todėl smulkiau aprašysime investicijas i indelius. Banke pinigus galima laikyti tokiais būdais:

1. Terminuotasis indelis. Terminuotojo indelio saskaitoje naudinga laikyti lešas, kurias investuotojas nori “idarbinti” kuriame nors banke nustatyta laika: nuo 30 dienų iki metų ar ilgiau. Yra įvairūs atsiskaitymo su banku variantai. Investuotojas gali pasirinkti, kaip jis norės gauti savo uždirbtas palūkanas – kiekviena mėnesi, ar tik pasibaigus investavimo periodui. Visada galima nutraukti sutartį ir pasiimti savo indelį, tačiau tada prarandamos palūkanos. Kartą pasirašius indelio sutartį tam tikrai sumai, paprastai nebegalima pakeisti ar papildyti sumos jo sumos. Kaip taisyklė, indelio laikymo laikas yra nurodomas dienomis.
2. Terminuotasis kaupiamasis indelis. Terminuota kaupiamoji indelį galima laikyti banke nustatyta terminą - nuo 30 dienų iki vienerių metų ar ilgiau. Jis naudingas tuo, kad palūkanos pridedamos prie indelio, ir kita laikotarpi apskaičiuojamos nuo indelio sumos ir jau prieš tai priskaičiuotu palūkanu. Velgi, investuotojas gali pasirinkti, kaip jis norės gauti savo uždirbtas palūkanas – kiekviena mėnesi, ar tik pasibaigus investavimo periodui.
3. Kaupiamasis indelis. Kaupiamoji indelio paskirtis atitinka jo pavadinimą - saskaitoje patogiau kaupti ją papildant ir taip sutaupyti lešų butui, automobiliui, baldams, buities irangai ir kt.. Saskaityta galima papildyti pinigų pervedimu arba grynaisiais pinigais. Kaupiamoji indelio palūkanos priklauso nuo indelio sumos. Yra tik vienas apribojimas – vartotojas negali pasiimti didesnės nei nustatyta sumos iš banko, nepranešęs prieš tam tikrą laikotarpį bankui.
4. Atsiskaitomoji saskaita. Saskaitoje laikomi pinigai uždirba mažesnes palūkanas iš banko, kadangi vartotojas gali bet kada šiuos pinigus pasiimti ir naudoti savo reikmėms. Palūkanos yra skaičiuojamos banko nuo tam tikros ribos, kuri yra skirtinga kiekviename banke.

Pinigai gali būti laikomi valiuta (JAV doleriais, Vokietijos markėmis) arba nacionaline valiuta, tačiau paprastai indeliams už nacionaline valiuta palūkanos būna didesnės (priedas). Taip yra todėl, kad stambesniu valstybių valiutos kursas mažiau svyruoja, tuo patį mažesnę riziką bankui. Kiek sudėtingesne investicija i vertybinius popierius.

2.2. INVESTICIJOS I VERTYBINIUS POPIERIUS

Lietuvos vertybiniu popieriu rinka smarkiai atsilieka nuo ekonomiškai stipresniu pasaulio valstybiu, pavyzdžiui, JAV, Vokietija. JAV finansu rinka yra beveik ideali teorijos atžvilgiu. Tuo tarpu tokios sparciai besivystancios ir mažos valstybes kaip Lietuva vertybiniu popieriu rinka sparciai keičiasi, tobuleja, todėl viska prognozuoti yra gerokai sunkiau. Realiai Lietuvos rinkai tinka tik ekspertinis metodas, kadangi Lietuvos akciju rinka yra labai maža – ja gali itakoti bent kiek stambesnis pirkejas arba pardavejas. Tokiu budu akciju kaina gali smarkia svyruoti. Galime nesunkiai pastebeti iš statistiniu duomenu, kad netgi vienoje biržos sesijoje tos pacios akcijos kaina gali svyruoti labai smarkiai. Kitas atvejis yra su stambesne akciju rinka. Tada galima remtis ir statistiniais akciju kurso duomenimis keleriu metu laikotarpyje. Jas gali paveikti tik krize, pavyzdžiui, kad ir 2001 metu rugsejo 11d. ivykes teroristinis išpuolis Jungtinese Amerikos Valstijose.

Visu vertybiniu popieriu rušiu išvardinti neimanoma, todėl paminesiu tik keleta labiausiai paplitusių. Tai butu akciniu bendroviu akcijos, obligacijos, vekseliai, vyriausybes vertybiniai popieriai. Kiekvienas vertybinis popierius turi istatymus bei taisykles, kuriais reglamentuojamas darbas su jais, pelningumo apskaiciavimas, kt.:

1. Akcija - tai vertybinis popierius, patvirtinantis indeli i akcini kapitala ir duodantis jo savininkui teise gauti dividenda. Dividenda gauna asmuo, kuris buvo akciju savininkas akcininku susirinkimo metu, kai buvo nuspresta, kokie dividendai skiriami. Akcijos buna ivairiu rušiu ir klasiu:
2. Vardines ir pareikštines akcijos. Vardines akcijos negali buti nei laisvai perduodamos nei parduodamos. Jomis gali naudotis tik ju savininkas, kurio pavarde nurodyta paciose akcijose ir kuriam šios akcijos buvo parduotos. Vardines akcijos keicia savininka tik tada, kai akcineje bendroveje iforminamas atitinkamas ju perdavimo irasas. Pareikštine akcija ju savininkai gali perduoti arba parduoti kitam asmeniui. Teisemis, kurias suteikia šios akcijos, kaip ir pinigų atveju, toliau naudojasi ju nauji savininkai. Dividendas išmokamas faktiniam akciju savininkui nepriklausomai nuo to, kas buvo pradinis ju savininkas.
3. Paprastos ir privilegijuotos. Visos akcines bendroves išleidžia paprastas akcijas. Paprastosios akcijos suteikia akcininku susirinkime ju savininkams balsavimo teise, leidžiancia dalyvauti bendroves valdyme. Privilegijuotos akcijos paprastai nesuteikia ju savininkams balsavimo teises akcininku susirinkimuose. Akcininku susirinkimuose jie turi tik patariamo balso teise. Privilegijuotos akcijos turi pirmumo teise paprastu akciju atžvilgiu gauti dividenda.
4. Obligacija - tai vertybinis popierius, pažymintis, kad ju savininkas suteike kredita fiziniam ar juridiniam asmeniui, ir patvirtinantis fizinio ar juridinio asmens isipareigojima gražinti vertybiniame popieriuje nurodytu laiku ju savininkui šio vertybinio popieriaus nominalia kaina ir savininko teise gauti iš anksto numatytas palukanas už suteikta kredita. Obligacijos yra geras kreditavimo šaltinis. Obligaciju savininkai nepretenduoja i akcines bendroves turta. Obligaciju tipai: konvertuojamos obligacijos (šios obligacijos akcines bendroves valdymo sprendimu gali buti keiciamos i bendroves akcijas), vardines obligacijos (ju cirkuliacija yra ribojama ir ta prasme jos panašios i vardines akcijas, taip pat gali tureti papildomu teisiu palyginti su pareikštinemis obligacijomis), hibridiniai biržos vertybiniai popieriai (šios rušies obligacijos panašiausios i nekumuliatyvines privilegijuotas akcijas, kadangi palukano dydis joms nera iš anksto nustatomas ir priklauso nuo imones gaunamo pelno).

5. Vekselis - vertybinis popierius, pažymintis griežtai istatymo reglamentuotos formos raštiška pinigini isipareigojima, išduodama besiskolinanciojo kreditoriui, ir suteikiantis teise reikalauti iš pasiskolinusio nustatytu laiku sumoketi suma, nurodyta vekselyje. Vekseliai Lietuvoje nera paplitate, todėl smulkiau ir nenagresniu.

Valstybes biudžeto finansavimui LR vyriausybe leidžia ivairiu rušiu vertybiniu popieriu, kurie yra parduodami Lietuvos ir užsienio kapitalo rinkose. Šiu vertybiniu popieriu gali isigyti tiek fiziniai, tiek juridiniai Lietuvos ar užsienio asmenys. Vyriausybes vertybiniai popieriai buna:

Trumpalaikiai - tai izdo vekseliai, kuriu terminas yra neilgesnis kaip vieneri metai

Ilgalaikiai - tai obligacijos, kuriu terminas yra ilgesnis nei vieneri metai

Kodel VVP gali buti idomus investuotojams? Jeigu piniginiu lešu prireiks anksciau nei isigyti vyriausybes vertybiniai popieriai bus išpirkti, bet kada galima parduoti turimus vyriausybes vertybinius popierius antrineje šiu popieriu rinkoje. Tokiu budu, investuotojas, nutraukes investicijas, skirtingai negu banke padeto terminuoto indelio atveju, nepraranda palukanu, kurias jo pinigai uždirbo per investicijos laiko perioda. Be to, yra didele tikimybe parduoti turimus vyriausybes vertybinius popierius už mažesnes palukanas (didesne kaina) negu buvo isigijęs, nes paprastai trumpesnio termino vyriausybes vertybiniu popieriu palukanu norma buna mažesne. Tokiu budu galima gauti pelna ne tik iš palukanu, bet ir iš isigijimo bei pardavimo palukanu dydžio skirtumo.

Mes nagresime investicijas i paprastasias vardines akcijas (PVA), kadangi jomis yra prekiaujama viešai, nacionalineje vertybiniu popieriu biržoje. Kodel investicija i akcijas yra tokia viliojanti? Asmuo investuoja i skolos bei nuosavybes vertybinius popierius tikedamasis:

1. išsaugoti del infliacijos nuvertejancias santaupas;
2. uždirbti papildomu pajamu;
3. patenkinti azarto bei žaidimo poreikius.

Ko tikisi vartotojas iš žaidimo akciju rinkoje, labai priklauso nuo vartotojo tipo, kuri gerai apibudina vartotojo naudingumo kreive (apie ja bus pamineta veliau).

2.3. INVESTICIJOS I DRAUDIMA

Pasaulyje vienas iš investiciju budu yra draudimas. Pasaulis, kuriame gyvename, yra labai trapus - bet kuriuo momentu gali ivykti nelaime, kurios sukeltus nuostolius bent iš dalies galetu kompensuoti draudimo išmokos. Tarp Lietuvos gyventuju labiausiai yra paplitusios šios:

1. Automobilio draudimas (41 % rinkos). Draudžiami automobiliai tiek Lietuvoje, tiek užsienyje nuo avarijos, vagystes, nelaimingo atsitikimo ir treciuju asmenu nusikalstamos veikos. Papildomai galima apdrausti automobilyje esancia iranga. Taip pat vairuotoja bei keleivius nuo nelaimingu atsitikimu.
2. Vairuotoju civilines atsakomybes draudimas (11 % rinkos). Tai speciali draudimo rušis, numatanti vairuotojo sukeltu nuostoliu atlyginima draudiminio ivykio atveju iki draudimo sutartyje nurodytos sumos. T.y. jei asmuo yra apsidraudes ir avarijoje padare žala kitam asmeniui, tai šiuos nuostolius atlygins draudimo kompanija.
3. Namu turto draudimas (25 % rinkos). Draudžiamas fiziniams asmenims priklausantis turtas. Išmokos išmokamos del draudiminio ivykio kile materialus nuostoliai, susije su turto sunaikinimu, sugadinimu ar jo netekimu. Tai butu ugnis (gaisras,

sprogimas), vandentiekio avarija, transporto priemonės atsitrenkimas ar krovinių užkritimas, medžio užvirtimas, vagystė ir vandalizmas, gamtinės jėgos

4. Draudimas nuo nelaimingu atsitikimu (3 % rinkos). Šiuo draudimu gali būti draudžiami fiziniai ir juridiniai asmenys. Draudimo sutartis galima sudaryti sekanciais variantais: mirtis nelaimingo atsitikimo atveju, traumos sukeltos invalidumas, visos traumos, laikinas nedarbingumas dėl kūno sužalojimo ar ligos, dėl kurių buvo gydoma stacionarioje Lietuvos sveikatos priežiūros įstaigoje, laikinas nedarbingumas, kai dėl kūno sužalojimo negalima atlikti darbo sutartyje numatyto darbu.
5. Ligu draudimas (2 % rinkos). Šis draudimas kompensuoja išlaidas už suteiktą gydymą, gydytojo konsultaciją, vaistus, stacionarinį gydymą, transportavimo greitosios pagalbos transportu ir kita pagalba. Jei žmogus nėra apsidraudęs, jis pats privalo mokėti iš savo kišenės. Daugelis žmonių, susidūrę su šia bėda užsienyje, įvertina draudimo reikšmę ir be medicininių išlaidų draudimo poliso į užsienį nebevyksta, nors toje šalyje ir nėra privalomas šis draudimas.

Draudimu daugiau turėtų domėtis žmogus, kuris su nepatikejimu žiūri į supanti pasaulį ir todėl yra atsargus. Draudimas suteikia galimybę išvengti didelių nuostolių atsitikus nelaimei.

3. MATEMATINIS OPTIMIZAVIMO MODELIS

3.1. INVESTICIJU PORTFELIS

Portfolio – angl. “investiciju portfelis”. Nagrinejama optimali turimu resursu investicija. Priklausomai nuo investuojamu resursu, yra sukurti labai skirtingi optimizavimo metodai. Labai svarbi kiekvienos investavimo problemos dalis yra teisingas naudingumo funkcijos parinkimas, kuri apibudina pelno nuo rizikos priklausomybe. Portfolio problemos tikslas yra maksimizuoti vidutine naudingumo funkcija. Tai yra pasiekiamai optimaliai paskirsčius kapitala tarp skirtingu investavimo objektu, kuriuos turime. Pažymekime x_i - tai kapitalo dalis, kuri investuojama i i objekta. Gražinamas kapitalas yra $y = \sum_{i=1}^n c_i x_i$. Cia $c_i > 0$ ir $r_i > 0$ yra palukanu norma. Pažymekime $p_i > 0$ q_i - investicijos patikimumas. Cia q_i - tai bankroto tikimybe. $u(y)$ - tai y kapitalo naudingumas. Pažymekime $U(x)$ - naudingumo funkcija. $U(x)$ priklauso nuo kapitalo pasiskirstymo $x = (x_1, \dots, x_n)$, $x_i > 0$. Jei y yra tolydus, tada turima naudingumo funkcija yra tokia:

$$U(x) = E u(y) = \int u(y) p(y) dy$$

cia $p(y)$ yra kapitalo y tikimybinis tankis. Jei kapitalas yra diskretus, t.y. $y^k, k = 1, \dots, M$, naudingumo funkcija bus tokia:

$$U(x) = \sum u(y^k) p(y^k)$$

cia M yra kapitalo y^k diskreciu reikšmiu kiekis. $p_x(y^k)$ yra tikimybe, kad bus gražintas y^k kapitalas, jei tai yra kapitalo x dalis. Mes ieškome tokios kapitalo pasiskirstymo reikšmes, kuri duoda didžiausia naudingumo funkcijos kapitalui reikšme:

$$\max_x U(x),$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$
$$x_i \geq 0.$$

3.2. NAUDINGUMO FUNKCIJA

Naudingumo funkcijos radimu daugiausiai domimasi Jungtinese Amerikos Valstijose. Šios šalies mokslininkai (teoretikai) padare didele pažanga šioje srityje, sukure ivairiu teoriju, testu, algoritmu. Ji priklauso nuo žmogaus tipo – ar jis megsta rizikuoti, ar yra atsargus, ar sprendimus priima spontaniškai. Kelis funkcijos tipus aptarsime.

Optimalus investiciju portfelis priklauso nuo naudingumo funkcijos $u(y)$. Panagrinesime keleta atveju. Pirmoji naudingumo funkcija yra tiesine:

$$u(y) = cy$$

Ši funkcija yra skirta “turtiniams” žmonems. Turtingas vartotojas nori maksimizuoti pelna ir nekreipia demesio i smulkius nuostolius ar smulkius išlošimus. Tiesiniu atveju optimalus investiciju portfelis bus investicija i daugiausiai pelno duodanti varianta.

Antroji naudingumo funkcija yra “atsargaus” investuotojo, nemegstancio rizikuoti.

$$u(y) = \begin{cases} 0, & \text{if } 0 < y < a \\ 1, & \text{if } a < y < c \end{cases}$$

Cia yra pastebimas kritinis rizikos taškas – taškas, po kurio investuotojas nebenori rizikuoti.

Trecioji naudingumo funkcija – “rizikuojanciam” vartotojui. Rizikuojantys žmonės pasirengę rizikuoti, kad tik išloštų kuo didesnę sumą.

$$u(y) = \begin{cases} 0, & \text{if } 0 < y < c \\ 1, & \text{if } y > c \end{cases}$$

Investuotojas investuoja visą kapitalą į objektą su didžiausia gražinama verte.

Žinoma, šie modeliai yra daugiau teoriniai. Vidutinis žmogus elgiasi rizikingai, tačiau jei tik rizikuojama maža jo kapitalo dalimi. Tas pats žmogus elgiasi atsargiai, jei yraitraukiamas visas jo turimas kapitalas. Yra taškas tarp atsargaus ir rizikuojancio investuotojo, kuriame jis elgiasi kaip turtingas investuotojas. Pavyzdžiui:

$$u(y) = y, \text{ if } 0 < y < r$$

$$u(y) = y, \text{ if } y > r$$

$$u(y) = y, \text{ if } 0 < y < c$$

r – tai riba tarp rizikuojancio ir atsargaus investuotojo sriciu.

3.3. INVESTICIJA I BANKU INDELIUS:

Tarkime, kad turime tam tikrą santaupą – kapitalą. Visa ši kapitalą pažymesime vienetu (1). Investuojame šio kapitalo dalis į skirtingus objektus (šiuo atveju, bankus). Bankų skaičius, kursai gali būti nuo a iki n, pažymėkime raide i. Kintamasis x_i – kapitalo dalis į i-tą banką. Palukanos iš i-tojo banko – a_i , tikėtinas pelnas – y_i , kur $y_i = a_i x_i / 100$. Banko patikimumą žymesime p_i , o tikimybę, kad bankas bankrutuos – $q_i = 1 - p_i$. $u(y)$ – investuotojo naudingumo funkcija, o $U(x)$ – vidutinis naudingumas, kuris priklauso nuo kapitalo pasiskirstymo.

Tam, kad surasti $\max_x U(x)$, reikia perrinkti visus bankų bankrotų ir išlikimų variantus. Jei turėsime n bankų, tada variantų skaičius bus lygus 2^n .

$$p(y^0) = \prod_i q_i,$$

$$p(y^1) = p_1 \prod_{i \neq 1} q_i,$$

$$p(y^2) = p_2 \prod_{i \neq 2} q_i,$$

.....

$$p(y^n) = p_n \prod_{i \neq n} q_i,$$

$$p(y^{n^1}) = p_1 p_2 \prod_{i \neq 1, i \neq 2} q_i,$$

$$p(y^{n^2}) = p_1 p_3 \prod_{i \neq 1, i \neq 3} q_i$$

.....

$$\text{cia } y^0 = 0, y^1 = a_1 x_1, y^2 = a_2 x_2, y^n = a_n x_n,$$

$$y^{n^1} = a_1 x_1 + a_2 x_2, y^{n^2} = a_1 x_1 + a_3 x_3$$

Naudingumo funkcija:

$$U(x) = \sum_{k=1}^M u(y^k)p(y^k).$$

Apskaiciuoti $U(x)$ galima apytiksliai pagal Monte Karlo metoda:

$$U_K(x) = 1/K \sum_{k=1}^K u(y^k)$$

cia

$$y^k = \sum_{i=1}^n y_i^k$$

$$y_i^k = \begin{cases} c_i x_i, & \text{if } \xi_i^k \in [0, p] \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

cia K - Monte Karlo metodo bandymu skaicius. ξ_i^k - tai atsitiktinis skaicius, vienodai pasiskirstes intervale. Šiuo atveju:

$$U(x) = \lim_{K \rightarrow \infty} U_K(x)$$

3.4. INVESTICIJOS I AKCIJAS

Investuojant i akcijas, palukanos r_i yra nustatomos kontraktais. Tik banku patikimumas ($p_i, i = 1, \dots, n$) nera žinomas tiksliai. Investuojant i akcijas, nera žinomas ju patikimumas, taip pat ir busima tu akciju verte. Spejama akciju verte yra nustatoma koeficientu β_i , kuris nusako ryši tarp dabartines ir prognozuojamos akcijos vertes.

Investavimas i vertybinius popierius turi šiek tiek panašumu su investavimu i bankus, taciau taip pat yra ir skirtumu. Kaip ir investuodami i bankus, laukiama naudinguma išreikšime formule:

$$U(x) = \sum_{k=1}^M u(y^k)p(y^k)$$

nes tiketinas pelnas yra skirtingas kiekvienam objektui (firmai, parduodanciai akcijas) $y = y^k$, $k = 1, \dots, M$. Kintamuju reikšmes:

x_i - investiciju dalis i i-taji objekta (skirtingu firmu vertybiniai popieriai);

p_i - vertybinio popieriaus patikimumas (tikimybe, kad firma, kurios vertybinius popierius turime, išliks);

q_i - tikimybe, kad firma, kurios vertybinius popierius turime, bankrutuos;

d_i - dividendai (tam tikras procentas pinigų nuo investuoto kapitalo);

a_i - tikimybinis procentinis akciju kaino pakitimas

y_i - pelnas

$$y_i = x_i d_i + a_i y_i$$

Kadangi procentinis skaicius a_i prognozuojamas, jo skaiciavima aprašysime pagal lošimo teorijos formule:

$$a_i = (Pp_i + Pa_i) + (Rp_i + Ra_i) + (Op_i + Oa_i)$$

$$1 = Pp_i + Rp_i + Op_i$$

Pp_i - tikimybe, kad bus pesimistiniai metai

Pa_i - procentinis akciju kainos pakitimas, jeigu metai bus pesimistiniai

Rp_i - tikimybe, kad bus realus metai

Ra_i - procentinis akciju kainos pakitimas, jeigu metai bus realus

Op_i - tikimybe, kad bus optimistiniai metai

Oa_i - procentinis akciju kainos pakitimas, jeigu metai bus optimistiniai

Modelis atrodytu taip:

$$y^0 \geq 0, p(y^0) \geq \sum_i q_i$$

$$y^1 \geq a_1^1 x_1, p(y^1) \geq p_1 p_1^1 \sum_i q_i$$

$$y^2 \geq a_1^2 x_1, p(y^2) \geq p_1 p_1^2 \sum_i q_i$$

$$y^3 \geq a_2^1 x_2, p(y^3) \geq p_2 p_2^1 \sum_i q_i$$

$$y^4 \geq a_2^2 x_2, p(y^4) \geq p_2 p_2^2 \sum_i q_i$$

.....

$$y^{2n^?1} \geq a_n^1 x_n, p(y^{2n^?1}) \geq p_n p_n^1 \sum_i q_i$$

$$y^{2n} \geq a_n^2 x_n, p(y^{2n}) \geq p_n p_n^2 \sum_i q_i$$

$$y^{2n^?1} \geq a_1^1 x_1 \geq a_2^1 x_2, p(y^{2n^?1}) \geq p_1 p_1^1 p_2 p_2^1 \sum_i q_i$$

$$y^{2n^?2} \geq a_1^2 x_1 \geq a_2^2 x_2, p(y^{2n^?2}) \geq p_1 p_1^2 p_2 p_2^2 \sum_i q_i$$

Šias tikimybes ir procentu vertes geriausiai jaučia šios srities specialistai, rinkos ekspertai, makleriai. Taciau taip pat jas galima apskaičiuoti laiko eiluciu pagalba, pavyzdžiui, ARMA, kitais matematiniais modeliais, pavyzdžiui, atsitiktiniu procesu analize.

3.5. INVESTICIJOS I DRAUDIMA

Labai realus atvejis, kai investuotojas, turedamas daug turto, panores dali jo investuoti i draudima. Laukiamas naudingumas periodo gale bus:

$$U(x) \geq \sum_{k=1}^M u(y^k) p(y^k)$$

kur

$p(y^k)$ - tikimybe periodo gale tureti kapitala y^k

$u(y^k)$ - turto y^k naudingumo funkcija.

Tarkime, kad

$$y^k \geq \sum_{i=1}^m c_i(x_i)$$

ir

$$c_i(x_i) \geq \begin{cases} z_i \geq a_i x_i, & \text{if } z_i \geq 1 \\ (1 - a_i) x_i, & \text{if } z_i \leq 0 \end{cases}$$

z_i - objekto i verte

$x_i \in z_i$ - objekto i draudimo budas

$z_i \in 1$, jei objektas i išlieka

$z_i \in 0$, jei objektas neišlieka

$p_i \in P\{z_i \in 1\}$ - objekto i išlikimo tikimybė.

Pavyzdžiui,

$$p(y^1) = p_1 \prod_{i=1}^m (1 - p_i)$$

$$y^1 = c_1(x_1) = \prod_{i=2}^m c_i(x_i)$$

kur

$$c_1(x_1) = z_1 = a_1 x_1$$

$$c_i(x_i) = (1 - a_i) x_i, \quad i = 2, \dots, m$$

4. BANKROTO TIKIMYBES NUSTATYMAS

Norint investuoti i objekta, visu pirma reikia žinoti, kokia su tuo susijusi rizika. Investicijos i imone atveju svarbu žinoti, kiek ji yra patikima. Tai galima nustatyti panagrinejus imones finansine bukke, kuri aiškiausiai matoma iš pelno-nuostoliu ataskaitos ir balanso. Turint šiuos duomenis, galima skaiciuoti santykinius finansinius rodiklius. Jie atspindi finansiniu ataskaitu ir ju straipsniu tarpusavio ryšius, pavyzdžiui, tarp pelno ir kapitalo, trumpalaikio turto ir trumpalaikiu isipareigojimu ir pan.. Analizes rezultatai yra išreiškiami sumonis, santykdiais (procentais arba koeficientais). Šie santykiai atspindi ukio subjekte vykstančiu finansiniu procesu ryšius ir fiksuoja pastaraju finansines bukles pasikeitimus, pakitimo charakteri, objekto rizika ir galimybes. Komerciniu paslapciu turincios kompanijos finansines ataskaitos yra lengviausiai prieinami informacijos šaltiniai, taciau reikia žinoti, kad jos ne visalaik adekvaciai atspindi finansinius procesus.

Bankroto diagnozavimas pagristas nuolatinu ukio subjekto finansines bukles stebejimu ir vertinimu, siekiant kuo anksčiau pastebeti šios "ligos" užuomazgas, nustatyti jos atsiradimo priežastis bei išvengimo budus.

Bankrota gali sukelti išorines ir vidines priežastys. Esant nestabiliai krašto ekonominei padeciai, didele itaka bankroto situacijai atsirasti daro išorine aplinka:

Stichines nelaimes (potvyniai, žemes drebejimas, audra, nuošliaužas)

Aplinkos ir politikos poveikis (kariniai konfliktai, pilietiniai neramumai, istatymu ir taisykliu pakeitimas, ivairus netiketi draudimai ir kt.)

Ekonomine bei finansine aplinka (infliacija, veiklos produkto paklausa, valiutu kursu svyravimai, finansiniu isipareigojimu nevykdymas, tiekeju ir klientu arba konkurentu galimybes, ju veiksmi ir pan..

Veiklos strategija (nepakankamai detalus projektai, projektai su klaidomis, praleidimais ir pan.).

Organizaciniai veiksniai(darbuotoju kompetencija ir produktyvumas, darbo ginciai ir streikai, nekokybiškas darbas, traumos, vagystes ir pan.).

Infliacija salygoja kainu pakelima, nacionalines valiutos perkamosios galios mažejima, del jos ima svyruoti banko kreditu palukanos, muitu ir kitu mokesciu dydžiai, keiciasi samdomo darbo apmokejimo salygos bei parduodamu prekiu kainos, mažėja ju paklausa, vadinasi, ir pardavimai bei pelnas. Dažniausiai praktikoje pasitaikantys vidiniai bankroto veiksniai yra vadovybes nekompetentingumas bei vadovavimo patirties nebuvinimas. Ju nesusigaudymas rinkoje taip pat veda prie imones bankroto.

Imones bankroto užuomazgas bei jo gresme galima pastebeti analizuojant jos finansiniu ataskaitu duomenis, rodikliu dinamika, finansiniu rezultatu absoliucius pakitimus, taikant santykinius finansinius rodiklius. Šia gresme rodo pastovus veiklos nuostolingumas, partneriu atsisakymas teikti komercini kredita, dažnai nesekmingi bandymai gauti banku kreditus, apyvartinio kapitalo trukumas (dažnas atvejis Lietuvoje). Šiuo atveju svarbu siekti, kad finansinese ataskaitose atsispindetu reali imones finansine bukke. Labiau tiketina, kad duomenys teisingi, kai tas ataskaitas patikrina auditoriai, nors Lietuvoje ir po to ju patikimumas nera šimtaprocentinis. Amerikoje tvarka griežtesne. Cia standartai reikalauja, kad auditorius sužinotu ir praneštu apie firmos bankroto tikimybe. Jeigu firma bankrutuoja, o auditoriaus ataskaitoje nebuvo apie tai perspeta, jis pats už tai patraukiamas baudžiamojon atsakomyben. Todel yra butina žinoti metodus, kuriais galima ivertinti imone.

4.1. IMONES BUKLES IVERTINIMAS

Literaturoje nurodoma ir praktikoje apskaiciuojama daug ivairiu santykinu finansiniu rodikliu. Kiekvienas analitikas pasirenka analizei savo metodus, kurie geriausiai atspindi analizes tikslus ir jos rezultatu poreikius. Keli iš skaiciuojamu rodikliu yra pateikiami lentelėje:

1 lentelė. Finansiniai rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Apskaiciavimo algoritmas	Pastabos
Padengimo koeficientas	Apyvartinis turtas/Trumpalaikiai isipareigojimai	Parodo, ar užtenka firmai likvidiniu lešu atsiskaityti su kreditoriais
Finansiniu ištekliu koeficientas	(Grynasis pelnas + nusidevejimas) / Pardavimu apimtis	Parodo finansiniu ištekliu dali pardavimu apimtyje
Finansines nepriklausomybes koeficientas	Savininku nuosavybe/Bendra nuosavybe	Apibudina firmos priklausomybe nuo kreditoriu
Isiskolinimo koeficientas	Skolintas kapitalas/Nuosavas kapitalas	Parodo frimos finansiniu ištekliu struktura
Manevringumo koeficientas	Nuosavas apyvartinis turtas/Nuosavi lešu šaltiniai	Patenciali galimybe panaudoti nuosavas likvidžias lešas
Investavimo koeficientas	Nuosavi lešu šaltiniai/Pagrindines priemones ir kitas neapyvartinis turtas	Parodo nuosavu lešu dali, tenkancia ilgalaikiam turtui
Turto apyvartumas	Pardavimu apimtis/Vidutine turto verte	Charakterizuoja firmos veiklos aktyvuma
Nuosavo kapitalo apyvartumas	Pardavimu apimtis/Nuosavo turto vidutine verte	Charakterizuoja firmos veiklos aktyvuma
Turto pelningumas	(Grynasis pelnas * 100)/Vidutine turto verte	Parodo visu firmoje turimu lešu panaudojimo efektyvuma
Turto finansavimo savomis lešomis koeficientas	Vidutine turto verte/Vidutine istatinio kapitalo verte	Charakterizuoja firmos ukines veiklos finansavimo struktura
Kapitalo pelno norma	Turto pelningumas * Turto finansavimo savomis lešomis koeficientas	Parodo firmos kapitalo panaudojimo efektyvuma
Pardavimu pelningumas	(Grynasis pelnas * 100)/pardavimu apimtis	Charakterizuoja firmos veiklos efektyvuma

Lyginant šiuos rodiklius su kitu imoniu rodikliais, galima daryti išvadas apie imones finansine bukle.

4.2. BANKU BUKLES IVERTINIMAS

Kokie pagrindiniai rodikliai padetu ivertinti komerciniu banku finansine bukle? Komerciniai bankai veikia panašiai, kaip ir kitos akcines bendroves, ir ju finansiniai rezultatai iš esmes vertinami taip pat, taciau banku veikla yra specifine ir tai atsispindi tik bankams budinguose rodikliuose. Galima remtis tarptautiniu banko reitingu, kuri jam suteikia pasaulines finansu institucijas. Pavyzdžiui, Vilniaus bankui tarptautine agentura "Thomson BankWatch" suteike aukščiausio ivertinimo trumpalaiki reitinga LC-1 ir ilgalaikiu skolininko isipareigojimu reitinga BB+. Lyginant ji su kitu banku reitingais galima daryti išvadas apie banko patikumuma.

Patiems padaryti išvadas apie banką (pelningumą, patikimumą, stabilumą ir finansinį nepriklausomumą) galima išanalizavus jo skelbiama ataskaitomybę už keleta metų ir palyginus duomenis su kitu banku rodikliais. Analizei nustatomi koeficientai. Analizuojant banko finansinį stabilumą skaičiuojami tokie papildomi, lyginant su paprasta imone, rodikliai:

2 lentelė. Papildomi finansiniai rodikliai bankams

Rodiklio pavadinimas	Apskaiciavimo algoritmas
Banko patikimumas	Nuosavi finansiniai ištekliai/skolinti finansiniai ištekliai
Pritrauktu finansiniu ištekliais panaudojimas	Banko paskolos + rezerviniai fondai
Finansinė priklausomybė	Tarpbankiniai kreditai/Pritraukti finansiniai ištekliai
Banko likvidumo koeficientas	Trumpalaikis turtas/trumpalaikiai isipareigojimai

Taciau bene pats svarbiausias rodiklis, kaip parode banku veiklos patirtis, yra banko likvidumo koeficientas. Bankai, kurie turi nedideli likvidumo koeficienta, yra nepatikimi. Be šiu, pagrindiniu, gali buti analizuojami ir kiti banku veiklos rodikliai. Žinotina ir tai, kad Lietuvos Banko valdybos yra patvirtinti banko veiklos rizika ribojantys normatyvai:

1. Kapitalo pakankamumo normatyvas. Banko kapitalo ir turto bei nebalansiniu isipareigojimu, ivertintu pagal rizikos laipsni, santykis. Sis santykis turi buti ne mažesnis kaip 13%. Dabar jis sumažintas iki 10%.
2. Likvidumo normatyvas. Banko likvidaus turto santykis su einamaisiais isipareigojimais. Šis santykis negali buti mažesnis kaip 30%.
3. Maksimalios atviros pozicijos užsienio valiuta ir tauriaisiais metalais dydžio normatyvas. Leidžiamas bendros atviros pozicijos dydis (išskyrus JAV dolerius) neturi viršyti 30% banko kapitalo, o atskiros vienos valiutos atvirosios pozicijos dydis (išskyrus JAV dolerius) turi buti ne daugiau kaip 20% banko kapitalo.
4. Maksimalios paskolos sumos vienam skolininkui normatyvas. Paskolu suma vienam skolininkui neturi viršyti 30% banko kapitalo.

Išanalizavus, kaip vykdomi šie normatyvai, galima spresti apie banko patikimumą.

4.3. DRAUDIMO BENDROVIU IVERTINIMAS

Draudimo bendroves del savo veiklos ypatumu, kaip ir bankai turi savu rodikliu, kurie padeda geriau ivertinti bukle. Ekonomineje literaturoje nedaug šnekama apie tai, taciau vertintojas turetu atkreipti demesi i bendroves naudojama perdraudima. Iš esmes geriausiai apibudinantis draudimo bendroves finansine bukle rodikliai yra tokie pat kaip ir banku. Svarbiausia yra ivertinti tokius imones rodiklius – pelninguma, apyvartuma, likviduma (rizika), rizikos kaina.

5. BANKROTO TIKIMYBE

Užsienio šalyse kompanijos bankroto tikimybes prognozavimui sukurta nemažai modelių. Jie naudoja skirtingas metodikas: vieno kintamojo analize, daugelio kintamųjų analize, logito analize. Vieno kintamojo analize naudoja tik vieną kintamąjį rezultato nustatymui. Daugelio kintamųjų modeliai, dar žinomi kaip diskriminantinė analize (angl. “multiple discriminant analysis” arba MDA) turi pranašumą prieš vieno kintamojo analize, kadangi gali naudoti žymiai didesni skaičių rodiklius, tuo padidindama tikslumą. Tai bene plačiausiai ekonomistų naudojamas analizės būdas. Logito analize yra dar tobulesnis prognozės įrankis, apie ją bus paminėta toliau. Daugelio kintamųjų (regresinė) ir logito analize panagrinesime smulkiau.

5.1. TIESINĖ ANALIZĖ

Tiesinė analize galima apibūdinti kaip statistinį būdą, pagal kurį nagrinėjamos kompanijos galeto būti priskiriamos vienai iš dviejų ar daugiau grupių. Grupės parenkamos pagal analizės keliamus tikslus. Šio tyrimo atveju – bankrutavusių imonių grupė ir išlikusių imonių grupė. Nustacius grupes, reikia parinkti rodiklius, kurie geriausiai atspindi analizės tikslus. Vėliau tiesinė analize bando surasti tiesinę šių rodiklių kombinaciją tokiu būdu, kad būtų aišku, kokiai grupei reikia priskirti imonę. Pagrindinis šio metodo privalumas yra toks, kad jis atsižvelgia į pilną rodiklių (finansinių indikatorių) spektrą, ir tokiu būdu stipriai lenkia vieno kintamojo metodus. Bankroto tikimybes nustatymo atveju, tiesinės analizės rezultatai pateikiami dvejomis tiesinėmis funkcijomis (kadangi turime bankrutuojančias ir išliekančias kompanijas). Bendra formulė būtų tokia:

$$z_B = a_{0B} + a_{1B} X_1 + a_{2B} X_2 + \dots + a_{pB} X_p$$
$$z_I = a_{0I} + a_{1I} X_1 + a_{2I} X_2 + \dots + a_{pI} X_p$$

čia

B – bankrotas

I – išlikimas

a_0 - konstanta

X_1, X_2, \dots, X_p - finansiniai rodikliai

a_1, a_2, \dots, a_p - kiekvieno finansinio rodiklio svertiniai koeficientai

Svertiniai koeficientai vienodi ir bankroto, ir išlikimo tikimybes nustatyme. Svertiniai koeficientai nustatomi bandymu būdu ir nustatomos z_{Bi} bei z_{Ii} reikšmės kiekvienam objektui i . Kiekviena nagrinėjama imonė gali būti priskirta vienai ar kitai grupei sistemaiškai istatant finansinių rodiklių rezultatus į formulę ir skaičiuojant gaunama rezultata. Tokiu būdu vienoje grupėje atsidurs imonės, kurios turi daugumą vienodus finansinius rodiklius.

Papildomai, jei duomenys pasiskirstę normaliai, imonių klasifikacijos rezultatai gali būti paversti į imonės bankroto tikimybę:

$$P(\text{bankroto}) = \frac{e^{z_B}}{e^{z_B} + e^{z_I}}$$
$$P(\text{išlikimo}) = \frac{e^{z_I}}{e^{z_B} + e^{z_I}}$$

Cia $P(\text{bankroto}) + P(\text{išlikimo}) = 1$.

5.2. LOGITO ANALIZE

Kartais, jei duomenys nera normaliai pasiskirste, daugelio kintamuju analize nera taikytina – butent tai yra esminis trukumas (nustatyta Šepardo, 1995 metais). Todel yra taikoma logistine regresija. Šis metodas yra alternatyva daugelio kintamuju analizei.

Logistines regresijos esme yra tokia. Tarkime, kad

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p$$

yra regresijos funkcija. Šiuo atveju, vieneto 1 ir nulio 0 tikimybes yra:

$$P(1) = \frac{e^{b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p}}{1 + e^{b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p}}$$

$$P(0) = \frac{1}{1 + e^{b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p}}$$

Logistiniame regresijos modelyje pradžios taškas vadinamas “šanso” koeficientu, kuris nusako sėkmes ir nesėkmes tikimybes. Kadangi $P(1) + P(0) = 1$,

$$\text{šansas} = \frac{P(1)}{P(0)} = \frac{P(1)}{1 - P(1)}$$

Logaritmas nuo “šanso” vadinamas logitu. Logaritmuojame abi šios lygybes puses:

$$\log \text{it} = \ln(\text{šansas}) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p$$

Gavome logistinio regresijos modelio lygybe. Logitas yra tiesine funkcija, todėl x kintamuju pasiskirstymo desnis nesvarbu.

5.3. BANKROTO TIKIMYBES NUSTATYMO MODELIU APŽVALGA

Altmano modelis. Edvardas I. Altmanas (1968) buvo bankroto tikimybes apskaičiavimo teorijos pradininkas. Apie šešiasdešimtuosius metus E. I. Altmanas tyre 33 subankrutavusių Amerikos firmu finansine bukle ir gautus duomenis palygino su tu paciu šaku ir analogišku dydžiu klestinciomis imonėmis. Remdamasis tyrimo duomenimis, jis nustatė penkis rodiklius, nuo kuriu labiausiai priklauso bankroto tikimybe, bei šiu rodikliu svertinius koeficientus.

Lietuvoje E.I. Altmano ir kitu ekonomistu modelius galima butu taikyti apytiksliam bankroto diagnozavimu, kadangi Lietuvos rinka labai skiriasi nuo beveik idealios ekonominiu atžvilgiu JAV rinkos. Taciau tikslinga butu rinkti informacija apie bankrutavusių imonių finansine bukle bei sudaryti panašu modeli Lietuvos salygomis.

Altmano modelis buvo išbandytas praktikoje su 66 bendrovėmis, pasiektas tikslumas viršijo 95%. Jis priskiriamas prie daugelio kintamuju modelių. Altmano modelis atrodo taip:

$$Z = 1.2A + 1.4B + 3.3C + 0.999D + E$$

jei rezultatas gaunamas $Z > 2.675$, tada imone laikoma bankrutavusia

Cia

A – dirbantis kapitalas/visas imones kapitalas

B – nepaskirstytasis pelnas/visas imones kapitalas

C – pelnas prieš mokescius/visas imones turtas

D – akcijų rinkos verte/ XXXX book value of total debt

E – pardavimai/visas imones kapitalas

Springeito modelis. Modelis buvo sudarytas remiantis samprotavimais, kurie buvo pristatyti Altmano. Jis taip pat naudoja tiesine analize. Springeitas nagrinejo 19 populiariausių finansiniu rodikliu ir priejo prie išvados, kad esminiai yra tik keli. Springeito modelis tyra toks:

$$Z = 1.03A + 3.07B + 0.66C + 0.4D$$

Jei $Z > 0.862$, tada imone laikoma bankrutavusia

- A – Apyvartinis kapitalas/visas kapitalas
- B – grynasis pelnas prieš mokescius/visas kapitalas
- C - grynasis pelnas prieš mokescius/trumpalaikiai isipareigojimai
- D – pajamos iš pardavimu/visas kapitalas

Atlikus testus su 40 kompaniju, Springeito modelis pasieke 92.5% tiklsuma. 1979 metais Boteris testavo Springate modeli su 50 kompaniju ir padare išvadas, jog modelis patikimas 88% atveju.

Fulmerio modelis (U.S - 1984). Fulmeris naudojo pažingsnive tiesine analize, noredamas apskaiciuoti keturiasdešimt finansiniu rodikliu šešiasdešimčiai firmu. Buvo pasirinktos 30 imoniu, kurios bankrutavo, ir 30, kurios išliko. Vidutinis nagrinejamos firmos kapitalo dydis buvo 455000 doleriu. Modelis atrodo taip:

$$H = 5.528*V1+0.212*V2+0.073*V3+1.270*V4 - 0.120*V5+2.335*V6+0.575*V7+1.083*V8+0.894*V9-6.075$$

Jei $H < 0$, tada firma laikoma bankrutuojancia.

- V1 – nepaskirstytasis pelnas/visas turtas
- V2 – pajamos iš pardavimu/visas turtas
- V3 – nepaskirstytosios pajamos/paprastosios akcijos
- V4 – pinigų srautai/visi isipareigojimai
- V5 – skolos/visas turtas
- V6 – dabartines skolos/visas turtas
- V7 – ilgalaikiai aktyvai/visas turtas
- V8 – apyvartinės lešos/visi isipareigojimai
- V9 – pajamos prieš mokescius/palukanos

Modelis pasiteisino 81% kai laikotarpis buvo vieneri metai ir 75 %, kai testuojamas laikotarpis buvo daugiau nei metai.

CA-SCORE. Šis modelis buvo išvystytas vadovaujant Jean Legault iš Kvebeko universiteto Montrealyje. Irgi naudoja tiesine analize. Buvo pasirinkti 30 finansiniu rodikliu ir pritaikyti 173 firmu, kuriose apyvarta sudare 1-20 milijonu doleriu. Modelis atrodo taip:

$$CA \text{ SCORE} = 4.5913 \text{ ' } A \text{ ' } 4.5080 \text{ ' } B \text{ ' } 0.3936 \text{ ' } C \text{ ' } 2.7616$$

Cia:

- A - akcininku nuosavybe (1)/visas turtas (1))
- B - pajamos prieš mokescius ir papildomas išlaidas + finansines išlaidos(1))/visas turtas (1)
- C - pardavimai(2)/visas turtas (2))
- 1 – duomenys iš ankstesnio periodo
- 2 – duomenys iš dviejų periodu

Jei $CA-SCORE < -0.3$, tada firma laikoma bankrutuojancia. Šis modelis turi 80 % patikimuma ir yra apribojamas vertinant gamybos imones.

Zavgren. Šis bankroto prognozavimo modelis naudoja logito analize. Visu pirma, suskaiciuojami septyni finansiniai rodikliai. Paskui kiekvienas iš suskaiciuotu finansiniu rodikliu yra dauginamas iš svertinio koeficiento ir susumuojamas:

$$Z = 0.108 \text{ ' } A \text{ ' } 1.583 \text{ ' } B \text{ ' } 10.78 \text{ ' } C \text{ ' } 3.074 \text{ ' } D \text{ ' } 0.486 \text{ ' } E \text{ ' } 4.35 \text{ ' } F \text{ ' } 0.11 \text{ ' } G \text{ ' } 0.239$$

- A - atsargos/pajamos iš pardavimu
- B - gautinos lešos/atsargos
- C - pinigai ir ju ekvivalentai + akcinis kapitalas/visas kapitalas
- D - apyvartinis kapitalas/trumpalaikiai isipareigojimai
- E - pajamos/visas kapitalas – visi isipareigojimai
- F - ilgalaikiai isipareigojimai/visas kapitalas – trumpalaikiai isipareigojimai
- G - pajamos iš pardavimu/apyvartinės lešos + materialus turtas

Gautam rezultatui pritaikomas logito modelis ir gaunama bankroto tikimybes išraiška:

$$P_B = \frac{1}{1 + e^Z}$$

Populiariesniu modelių pasiekta tiksluma pateikiu lentelėje:

3 lentelė. Modelių tikslumas.

Modelis	Bankrutavo, %	Išliko, %
Altman	94	97
Deaking	97	97
Altman and Lorriss	90	90
Dambolena, Khoury	91	100
Zmijewski	52	100
Altman, Izan	94	90
Zavgren	92	98
Pantalone, Platt	93	97

Savo tolimesniems tyrimams pasirinkau Zavgren modelį, kadangi jis naudoja logistinę analizę, todėl yra nejautrus pradiniam duomenimui, tu opaciu išlikdamas pakankamai tiksliai.

6. PROGRAMINES IRANGOS ANALIZE

Vien sukurti matematiniai modeli investiciju portfelio optimizavimui nepakanka. Norint ji iširti bei išnagrineti jo savybes, reikia matematiniai modeli realizuoti praktiškai. Matematiniai algoritmai dažniausiai analizuojami ir tyrinėjamas ju veikimas, kai matematiniam metodui sukuriama programine iranga. Programos realizavimui galima panaudoti daugybe esanciu programavimo metodiku ir priemoniu. Kiekviena programavimo priemone turi savu privalumu ir trukumu. Vienu programavimo kalbu realizacijos pasižymi greitu vykdymu, kitos patogia sasaja su vartotoju, dar kitos lengva sintakse ir paprastomis konstrukcijomis.

C++ programavimo kalba parašytos programos yra bene greiciausios, jos gerai išnaudoja aparaturines priemones, kalbos konstrukciju aibe yra labai plati. C++ programavimo kalba yra labai paplitusi ir dažnai vartojama, kai reikalaujama, kad programa dirbtu kuo greiciau. Taciau C++ programu parašymas yra sudetingesnis, nei kitomis programavimo kalbomis.

Java programavimo kalba savo sintakse ir konstrukcija labai panaši i C++. Ja realizuotos programos vykdomos apie du kartus leciau nei C++. Kalbos konstrukciju aibe labai plati. Šiuo metu tai bene populiariausia programine priemone. Jos pagrindinis privalumas, kad ja parašytas programas galima realizuoti interneto puslapiuose. Kiekvienas kompiuteriu vartotojas turintis galimybe naudotis internetu gali šias programas interaktyviai paleisti. Java programos interpretuojamos ir vykdomos vartotojo kompiuteryje.

Delphi ir Visual Basic programavimo priemones naudojamos, kai reikia programinei irangai sukurti patogia sasaja su vartotoju, kai nekeliama ypatingi reikalavimai kompiuterio resursu išnaudojimui. Šios programavimo kalbos pasižymi paprasta ir lengvai išmokstama konstrukciju aibe bei patogia sintakse. Kuriant programine iranga, kuriai reikalinga, kad algoritmai veiktų kuo greiciau ir efektyviau, jos nenaudojamos.

6.1. DUOMENU SUKAUPIMO PROBLEMOS IR DUOMENU ANALIZE

Kiekvienam modeliui yra reikalingi pradiniai duomenys. Investiciju portfelio optimizavimo atveju reikalinga informacija apie akciju rinka (akciju dividendus, ju kurso svyravima, busimaja ju kaina, imones patikimuma), bankus (ivairiu banku siulomas palukanas indeliams, indelio salygas siulancio banko patikimuma), draudima (siulancios bendroves bukle, draudiminio ivykio tikimybe, draudžiamo objekto rinkos verte, draudimo imokos dydi). Kai kuriuos duomenis surinkti nera sudetinga. Akciju esama kursa galima sužinoti nacionalineje vertybiniu popieriu biržoje. Buvusi akcijos kursa praeityje galima irgi sužinoti nacionalineje vertybiniu popieriu biržoje – joje yra kaupiami statistiniai duomenys nuo pat jos isikurimo pradžios. Dalis šios informacijos yra prieinama per interneta – oficialiame biržos puslapyje.

Akciniu bendroviu, kuriu vertybiniais popieriais yra prekiaujama, mokami dividendai irgi yra oficialiai prieinami pagal Lietuvos Respublikos istatymus. Taciau tai sužinoti jau yra kiek kebliau – tik nedaugelis iš šiu imonių turi internetinius puslapius, kuriuose skelbiama informacija. Reiktu sekti spauda, pranešimus apie akcininku susirinkimus, nes nacionalines vertybiniu popieriu biržos puslapiuose skelbiama sena informacija. Tokios informacijos kaupimu užsiima finansu makleriu imones, banku departamentai bei skyriai, kaip “Finasta”, “Jusu tarpininkas”, Vilniaus bankas, Snoras, “Naugvilda”. Jos netgi yra sukurusios nacionaline finansu makleriu asociacija – NFMA, kuri rupinasi ir bendromis jegomis vysto finansu rinka. Žinoma, statistiniu duomenu rinkimas ir apdorojimas yra brangiai kainuojantis darbas, kadangi labai svarbu tureti naujausius, patikimiausius, tiksliausius duomenis. Nuo to didžiaja dalimi priklauso sekminga investicijos.

Banku tikrus statistinius duomenis yra sunku sužinoti. Lietuvos bankas leidžia menesini biuleteni, kuris vadinasi “Lietuvos Banko menesinis biuletenis”, kuriame yra skelbiami Lietuvos ekonomikos rodikliai, ir, kas mus daugiau domintu, Lietuvos pagrindiniu komerciniu banku veiklos rodikliai. Šie duomenys pateikiami Lietuvos banku asociacijos ir komerciniu banku iniciatyva ir jiems sutikus. Taciau yra vienas niuansas – prie pateikiamos informacijos rašoma: “Bankai pasilieka sau teise tikslinti paskelbtus duomenis”. Vadinasi, ši informacija yra tiek reali, kiek to nori pats bankas. Iškyla duomenu patikimumo problema – bankas gali skelbti tik jam palankius rodiklius, “užmiršdamas” apie kitus, esminius, kaip, tarkime, blogu paskolu skaicius. Pavyzdžiui, 1995-tais metais ivykusi Lietuvos banku krize puikiai tai parode. Litimpeks bankas skelbesi patikimu, taciau neišvenge bankroto. Panagrinejus Lietuvos banko to meto biuleteni irgi nematyti jokiu Litimpeks bankui gresianciu nemalonumu. Todel yra sudetinga nustatyti, kiek bankas i kuri norime investuoti yra patikimas. Galima remtis auditoriu skelbiamais duomenimis, taciau tai taip pat nera šimtaprocentinis patikimumas, kaip parodo praktika.

Nekyla problemu norint sužinoti banku siulomas salygas indeliams. Ši informacija yra skelbiama internete – kiekvienas bankas savo prestižo dalimi laiko savo internetinio puslapio turejima ir pastovu informacijos atnaujinima jame. Be to, ši informacija lengvai pasiekiamas kad ir telefonu – informacine banko tarnyba, kiek teko susidurti, maloniai suteikia šia informacija, bankas yra suinteresuotas indeliu gausa.

Tokios pat problemos kyla norint pasinagrineti draudimo rinkos rodiklius. Svarbiausi duomenys, kaip taisykle, ieina i komercine draudimo bendroves paslapti ir nera viešai skelbiami. O ir gavus tokiuos duomenis, negalima buti tikriems, kad jie yra patikimi. Idomiausia butu sužinoti draudiminio ivykio tikimybe, t.y., kokia yra tikimybe, kad atsitiks draudiminis ivykis, už kuri draudimo bendrove mokes pinigis. Butent tai yra vienas iš pagrindiniu kriteriju nustatant imokos dydi. Taciau ši informacija yra griežtai slepiama ir yra naudojama tik bendroves viduje. Tai liecia visas draudimo rūšis – civiline atsakomybe, nelaimingu atsitikimu draudima, turto draudima.

Draudimo bendroves patikimuma ivertinti yra sudetinga. Tai nera standartine bendrove, kurios ataskaitos yra standartines, kaip prekybos, paslaugu bendroves. Ji naudoja perdraudima, nepriisiimdama visos rizikos ant saves, o paskirsto rizika tarp keliu didesniu bendroviu. Ivertinti jas juo labiau sudetinga, kadangi ju duomenys nera skelbiami viešai. Iš visu Lietuvoje veikianciu draudimo bendroviu vienintele bendrove “Lietuvos Draudimas” prekiauja savo akcijomis vertybiniu popieriu biržoje ir vienintele skelbia naujausius savo finansines veiklos rezultatus. Visos kitos – “Lindra”, “Preventa”, ERGO grupe – viešai pateikia tik 1999, 2000 metu duomenis, kurie turi maža verte, kadangi Lietuvos verslo rinka yra sparciai auganti ir besikeicianti. Taip pat ne paslaptis, kad draudimo bendroves renka duomenis apie savo konkurentus. “Lietuvos Draudimas” savo bendroves viduje leidžia leidini “Lietuvos draudimo rinka”, kuriame ganetinais smulkiais surinkti ir analizuojami duomenys apie konkurentus.

Remiantis samprotavimais, išdestytais šiame skyriuje, galime išskirti kelias pagrindines problemas, susijusias su statistiniu duomenu surinkimu. Tai:

1. Patikimumas
2. Prieinamumas
3. Naujumas

Duomenys, kuriuos pavyko surinkti, pateikiami prieduose 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

6.2. PROGRAMINES IRANGOS KURIMAS

Prognozavimo ir optimizavimo algoritams sukurti galima panaudoti beveik visas programavimo kalbas. Pagrindinis tikslas, kurio buvo siekta, kuriant programine iranga, kad programine algoritmu realizacija butu nepriklausoma nuo vykdymo platformos, kiek galima

universalesne, prieinama kiekvienam norinciam, lengvai tobulinama bei modifikuojama. Kiekvienas norintis ateityje gali naudoti programine algoritmu realizacija pagal savo konkrečius poreikius. Viena iš labiausiai paplitusių programavimo kalbų šiuo metu Java technologija. Šia programavimo kalba parašytos priemonės prieinamos labai placiam vartotojų ratui, šias priemones galima panaudoti interneto technologijose, kurios naudojamos vis plačiau. Tad prognozavimo ir optimizavimo metodu realizavimui buvo pasirinkta Java programavimo kalba. Java platformos esmė tai – programos, kurios remiasi internetu ir tinklo paplitimu bei ta pati programine iranga gali būti naudojama skirtinguose kompiuteriuose.

Vienas iš labiausiai paplitusių Java technologijos pavyzdžių internete ir tinkluose naudojami apletai – lankscios, interaktyvios programos. Pagrindiniai Java technologijos privalumai – lengvas programines irangos kurimo procesas, idiegtas saugumas, paskirstytas modelis, platformos nepriklausomumas. (citata java.sun.com). Programos parašytos Java kalba vykdomos deka platformos komponento vadinamo Java virtualia mašina. Java virtuali mašina vykdo instrukcijas, esancias binarinio formato *class* faile. Java programos tekstas yra kompiliuojamas i *class* formato faila, kuris susideda iš virtualios mašinos instrukciju (baitiniu kodu), simboliu lenteliu ir kitos pagalbinės informacijos.

Java programavimo kalbai sukurta daug programines irangos kurimo aplinku : Forte for Java, Borland JBuilder, PowerJ, Visual Café, Oracle JDeveloper, CodeWarrior. Darbo pradžioje aš naudojau Forte for Java Community Edition pirma ir vėliau pasirodžiusia antra versijas. Pagrindinis Forte for Java aplinkos privalumas, tai kad ji sukurta tu paciu žmoniu, kurie sukure Java programavimo kalba. Forte for Java pagrindinis trukumas – dideliu kompiuterio resursu reikalavimas. Pageidaujama kompiuterio konfigūracija apie 256 MB kompiuterio operatyvines atminties, 256 MB virtualios atminties, bei 450 MHz spartos Pentium III kompiuteris. Vėliau programinei realizacijai panaudojau WebGain kompanijos produkta Visual Café 4.1 Standart Edition. Ši programavimo aplinka priklauso RAD (Rapid Application Development) – greitai kuriamos programines irangos grupei ir turi Drag and Drop (paimk ir padek) projektavimo aplinka. Programines irangos kurimui Visual Café siulo daug pagalbininku, jau sukurtu komponentu, patogia ir draugiška grafine sasaja su vartotoju. Pageidaujama kompiuterio konfigūracija 128 MB operatyvines atminties ir 133 MHz spartos Pentium kompiuteris.

Savo programinei realizacijai naudojau Java 2 platforma, kuri dirba just-in-time kompiliavimo režime. Just-in-time kompiliavimas pasižymi beveik dešimt kartu greitesniu darbu nei Java pirmoje platformoje naudotas interpretatoriaus režimas. Programavimas atliekamas su Java jdk 1.4 priemonemis.

6.3. PROGRAMINES IRANGOS NAUDOJIMAS

Savo tyrimams naudojau dvi programas. Jos abi yra parašytos Java programavimo kalba. Pirmoji yra mano sukurta programa, kuri yra skirta imones bankroto nustatymui. Antroji – Igno Namajuno sukurta investiciju portfelio optimizavimo uždavini realizuojanti programa. Aprašyma, kaip naudotis Igno Namajuno programa, rasite [XXX].

Noredamas pasinaudoti sukurtomis programomis, vartotojas turi tureti kompiuteri su idiegta Interneto naršykle (Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera), kuri turetu priedelius Java programoms. Kadangi savo parašytai programai, kuri skirta imones bankroto tikimybes nustatymui, kurti naudojau Java programavimo kalbos priedelius, kurie vadinasi “swing”, reikia tureti kompiuteryje idiegta ir Java JDK 1.4. “Swing” priedeliu paprastai neturi nei viena Interneto naršykliu. Toliau, noredami atsidaryti ir atlikti tyrimus su sukurta programa, galite pasinaudoti vienu iš keliu budu. Pirmasis – su appletviewer programa, kuri bus jusu kompiuteryje, jei

isidiegete Java JDK 1.4 programine iranga. Paprasciausiai rašote “appletviewer Applet1.class” ir pamatysite langą su mano programa. Kitas budas – pasileiskite savo Interneto naršykle ir atsidarykite faila bankruptcy.html ir velgi pamatysite langą su mano programa.

Mano sukurtos programos langas atrodo taip:

The screenshot shows a Java Applet Viewer window. The title bar reads "Applet Viewer: Applet1.class". The applet content is titled "Bankruptcy prediction" and "ASSETS = EQUITIES". It contains the following elements:

- Assets Section:** Four input fields with the value "0" for "Cash and equivalents", "Accounts receivable", "Inventory", and "Fixed assets".
- Equities Section:** Four input fields with the value "0" for "Accounts payable", "Long term debt", "Common Stock", and "Retained earnings".
- Partial income statement:** Three input fields with the value "0" for "Sales", "Cost of goods sold", and "Goods sold expenses".
- Bankruptcy probability:** A text input field.
- Calculate:** A button to perform the calculation.
- Status Bar:** A text area at the bottom containing the message "Applet started."

1 pav. Programos langas

Baltai nudažytuose langeliuose reikia iversti imones, kurios bankroto tikimybe norite nustatyti, duomenis. Juos ivedus, spaudžiamas klavišas “Calculate” ir “Bankruptcy probability” laukelyje pamatysite gauta rezultata.

Viršutiniai aštuoni langeliai yra gaunami iš imones balanso. Kaireje puseje suvedami duomenys apie imones turta, dešiniame – duomenys apie tai, kas ta turta sudaro. Ivedus ka nors neteisingai, laukelis nusidažo raudona spalva ir “Bankruptcy probability” laukelyje pasirodo užrašas, raginantis patikrinti blogus laukelius. Jei viska vartotojas suvede teisingai, paspaudus “Calculate” klaviša, bus apskaiciuota bankroto tikimybe pagal anksčiau aprašyta matematini modeli.

7. EKSPERIMENTAI

Mano atlikti eksperimentai su parašytomis programomis susideda iš dviejų etapų: pasirinktu imoniu bankroto tikimybės nustatymas su mano parašyta programa gautu rezultatu panaudojimas investicijų portfelio optimizavimo programoje

7.1. BANKROTO TIKIMYBES NUSTATYMAS

Bankroto tikimybei nustatyti pasirinkau kelias imones, kurios, mano manymu, geriausiai parodo modeli, jo ypatybes. Pirmoji imone – “Alita”, kuri užsiima alkoholio gamyba ir prekyba. Antroji – valstybinio kapitalo turinti “Lietuvos energija”. Trecia ir ketvirta parinkau panašaus profilio ir pajegumo dvi imones, kurios rinkoje yra konkurentės – “Rokiškio suri” ir “Pieno žvaigždes”. Buvo gauti šiu imoniu keleriu metu pelno-nuostoliu ataskaitos, balansai ir paskaiciuotos imoniu bankroto tikimybės. Eksperimentu rezultatai pateikiami:

4 lentelė. Bendrovės “Alita” ataskaita

	1998	1999	2000	2001
Gryni pinigai ir ekvivalentai	4854217	5213663	3690516	10087396
Gautinos sumos	17902178	18299806	15518275	13815255
Atsargos	41082899	42104962	47572540	37243511
Materialus turtas	60005505	58746327	58270107	59529199
TURTAS IŠ VISO:	123844799	124364758	125051438	120675361
Moketinos sumos	22730308	24086718	26926702	23862581
Ilgalaikiai isipareigojimai	0	109614	0	0
Kapitalas	95224491	96560199	94168557	90790961
Nepaskirstytasis pelnas	5890000	3608227	3956179	6021819
NUOSAVYBE IR ISIPAREIGOJIMAI IŠ VISO:	123844799	124364758	125051438	120675361
Daline pajamu ataskaita				
Pardavimai	87493591	80160162	73722173	86246703
Savikaina	59041331	56556350	49715226	61836073
Veiklos sanaudos	18109954	16377625	18805641	20179290
Pajamos iš vykdomos veiklos:	10342306	7226187	5201306	4231340
Apskaiciuota bankroto tikimybe:	0.3758001	0.3844454	0.4140687	0.3984474

Kaip matome, finansine imones situacija pakankamai stabili. Tikimybe, kad imone subankrutuos, yra mažesne nei 50%. Toliau pateiksiu eksperimentu, kurie atlikti su “Lietuvos energijos” finansiniais duomenimis, rezultatus:

5 lentelė. Bendrovės “Lietuvos energija” ataskaita

	1998	1999	2000	2001
Gryni pinigai ir ekvivalentai	25207983	89262396	39986614	35257514
Gautinos sumos	876872910	469293218	255486697	282919151
Atsargos	196703156	195923249	222618572	259356668
Materialus turtas	2124677799	2202399534	2170389287	2193175600

TURTAS IŠ VISO:	3223461848	2956878397	2688481170	2770708933
Moketinos sumos	1031862208	979253103	556865105	546692232
Ilgalaikiai isipareigojimai	176601621	81141451	286459591	303276028
Kapitalas	2166456266	1896483843	1906302401	1920740673
Nepaskirstytasis pelnas	-151458247	0	-61145927	0
NUOSAVYBE IR ISIPAREIGOJIMAI IŠ VISO:	3223461848	2956878397	2688481170	2770708933
Daline pajamu ataskaita				
Pardavimai	2209331065	2054890632	1534065312	1721981306
Savikaina	1477366864	1267178711	1198736823	1443521676
Veiklos sanaudos	595189783	607473616	231025942	119001110
Pajamos iš vykdomos veiklos:	136774418	180238305	104302547	159458520
Apskaiciuota bankroto tikimybe:	0.77010852	0.64716118	0.58274755	0.5712509

Kaip matome, imone, kurios daline savininke yra Lietuvos valstybe, prasciau rupinasi savo finansiniais rodikliais. Bankroto tikimybe 1998-tais metais sieke 77%, kas jau yra tikrai labai daug. Taciau taip pat, pažvelgus iš laiko perspektyvos, matosi, jog finansiniai rodikliai kasmet gereja ir bankroto tikimybe mažėja. Taciau šiais gautais rezultatais aklaai pasikliauti negalime, kadangi, kaip minejau, ši imone dalinai priklauso Lietuvos valstybei, juo labiau, kad kalbama apie strategine imone, o juk butent tokia ir yra "Lietuvos energija". Bankrotas šiuo atveju sunkiai isivaizduojamas, kadangi Lietuvos vyriausybe suinteresuota šios imones gyvavymu. Jos bankrotas suduotu Lietuvos respublikos ekonomikai labai stipru smugi.

Toliau nagrinesiu dviejų konkuruojanciu bendroviu finansinius rodiklius, "Rokiškio surio":

6 lentelė. Bendroves "Rokiškio suris" ataskaita

1998	1998	1999	2000	2001
Gryni pinigai ir ekvivalentai	5378322	4068540	3204054	10966612
Gautinos sumos	40809254	39704486	47425047	34601332
Atsargos	51396575	55840378	91833676	48683382
Materialus turtas	45405189	54584228	74620398	113207958
TURTAS IŠ VISO:	142989340	154197632	217083175	207459284
Moketinos sumos	18645586	12244123	25328397	12626059
Ilgalaikiai isipareigojimai	21270206	14013285	13358240	7030346
Kapitalas	82194743	79945126	129047547	150478480
Nepaskirstytasis pelnas	20878805	47995098	49348991	37324399
NUOSAVYBE IR ISIPAREIGOJIMAI IŠ VISO:	142989340	154197632	217083175	207459284

Daline pajamu ataskaita				
Pardavimai	164132633	222965069	204978569	259363736
Savikaina	131907467	175045008	170862003	220853254
Veiklos sanaudos	10975597	20630325	7063975	25076314
Pajamos iš vykdomos veiklos:	21249569	27289736	27052591	13434168
Apskaiciuota bankroto tikimybe:	0.4057649	0.287458	0.3247195	0.2103176

7 lentelė. Bendroves “Pieno žvaigždes” ataskaita

	1998	1999	2000	2001
Gryni pinigai ir ekvivalentai	3313578	707530	1856093	2529060
Gautinos sumos	20513103	30441413	25768855	32026771
Atsargos	17997090	32346377	38444373	37893340
Materialus turtas	45900358	49841559	70475380	111015534
TURTAS IŠ VISO:	87724129	113336879	136544701	183464705
Moketinos sumos	22422469	52348695	38572925	47996642
Ilgalaikiai isipareigojimai	11027368	6265513	10518748	20940655
Kapitalas	54274292	50245986	81147032	100897802
Nepaskirstytasis pelnas	0	4476685	6305996	13629606
IR ISIPAREIGOJIMAI IŠ VISO:	87724129	113336879	136544701	183464705
Daline pajamu ataskaita				
Pardavimai	195819035	159244671	263736595	290530728
Savikaina	174443216	130627580	213700180	231580919
Veiklos sanaudos	14239337	23530783	37899669	45626199
Pajamos iš vykdomos veiklos:	7136482	5086308	12136746	13323610
Apskaiciuota bankroto tikimybe:	0.5145622	0.500019	0.4695109	0.5176944

Kaip matome, “Pieno žvaigždžių” finansiniai rodikliai ir tuo pačiu bankroto tikimybe yra didesni nei konkuruojancios bendroves “Rokiškio suris”. Iš to galima daryti išvada, kad “Pieno žvaigždes” arba prasciau tvarkosi su savo finansais, arba agresyviau veikia rinkoje. Pagal “Verslo Žinios” dienraščio sukauptus duomenis, Rokiškio suris yra pirmaujanti bendrove Lietuvos pienu perdurbanciu bendroviu rinkoje, vadinasi, “Pieno Žvaigždes” rizikuoja, noredamos pasivyti lyderi, juo labiau, kad finansiniai šios imones rodikliai stabilus.

Palyginus bankroto tikimybes nustatymo rezultatus, galima daryti išvada, kad tikimybe apie 50% yra saugi imonei. Susirupinti imones likimu reiktu, kai tikimybe “perlipa” šia riba. Gaila, kad nera galimybes panagrineti bankrutavusiu imoniu pelno-nuostoliu ataskaitu ir balansu – tada butu galima padaryti tikslesnes išvadas.

7.2. INVESTICIJU PORTFELIO OPTIMIZAVIMAS

Investicijų portfelio optimizavimo uždaviniui parinkau tokius eksperimentus, kad būtų galima išsiaiškinti, kaip rezultatai paveikiami skirtingu vartotoju naudingumo funkciju – realaus, turtingo, atsargaus ir rizikuojancio investuotojo. Taip pat domina, kaip rezultatai priklauso nuo optimizavimo metodu, iteracijų skaičiaus.

7.2.1. PIRMAS EKSPERIMENTAS - NAUDINGUMO FUNKCIJOS IVERTINIMAS

Lentelėse naudojami sutrumpinimai reikšmės:

IR – banko siulomos palukanos

MinSR – minimali akcijos kaina, kuria gali ji įgyti pasibaigus nagrinejamam investicijų laikotarpiui

PyP – tikimybė, kad akcija įgys minimalia kaina

RealSR, RyP – atitinkamai: reali akcijos kaina ir jos įgyjimo tikimybė

MaxSR, OyP - atitinkamai: maksimali akcijos kaina ir jos įgyjimo tikimybė

Div – dividendai, mokami už akcijas

Value – draudžiamo turto vertė

IS/P – draudimo sumos santykis su mokesčiu už draudimą.

P – įvykio tikimybė.

8 lentelė. Realus investuotojas

Pavadinimas	IR	MinSR	PyP	RealSR	RyP	MaxSR	OyP	Div	Value	IS/P	P	Rez
Bankas 1	2										0.1	3.3
Akcija 1		3	0.3	10	0.4	12	0.3	4			0.3	72.19
Draudimas 1									100	3	0.3	24.52

9 lentelė. Rizikuojantis investuotojas

Pavadinimas	IR	MinSR	PyP	RealSR	RyP	MaxSR	OyP	Div	Value	IS/P	P	Rez
Bankas 1	2										0.1	15.2
Akcija 1		3	0.3	10	0.4	12	0.3	4			0.3	60.62
Draudimas 1									100	3	0.3	25.19

10 lentelė. Turtingas investuotojas

Pavadinimas	IR	MinSR	PyP	RealSR	RyP	MaxSR	OyP	Div	Value	IS/P	P	Rez
Bankas 1	2										0.1	11.72
Akcija 1		3	0.3	10	0.4	12	0.3	4			0.3	63.93
Draudimas 1									100	3	0.3	24.36

Kaip matome, investicijų pasiskirstymas skiriasi, priklausomai nuo to, koks investuotojo tipas parenkamas. Šiek tiek nustebino gautas rezultatas, kad rizikuojantis vartotojas yra linkęs daugiau investuoti į draudimą – logiškai mastant, jis kaip tik neturėtų saugotis, o investuoti į kitas šakas. Taip pat pastebėta, kad susumuojant gauta kapitalo pasiskirstyma, gauname ne tokia suma, kokia nurodome modeliavimo pradžioje. Tai turbūt investicijų portfelio optimizavimo programos netikslumas.

7.2.2. ANTRAS EKSPERIMENTAS - OPTIMIZAVIMO METODU IVERTINIMAS

11 lentelė. Mig1 optimizavimo algoritmo rezultatai (10000 iteracijų)

Pavadinimas	IR	MinS R	Py P	Real SR	Ry P	Max SR	Oy P	Div	Valu e	IS/P	P	Rez
Bankas 1	2										0.1	5.02
Akcija 1		3	0.3	10	0.4	12	0.3	4			0.3	61.66
Draudimas 1									100	3	0.3	33.32

Gauta naudingumo funkcijos reikšmė yra $U(x)=0.0536$

12 lentelė. Glopt optimizavimo algoritmo rezultatai (10000 iteracijų)

Pavadinimas	IR	MinS R	Py P	Real SR	Ry P	Max SR	Oy P	Div	Valu e	IS/P	P	Rez
Bankas 1	2										0.1	18.46
Akcija 1		3	0.3	10	0.4	12	0.3	4			0.3	48.22
Draudimas 1									100	3	0.3	33.32

Gauta naudingumo funkcijos reikšmė yra $U(x)=0.05286$

13 lentelė. Bayes optimizavimo algoritmo rezultatai (10000 iteracijų)

Pavadinimas	IR	MinS R	Py P	Real SR	Ry P	Max SR	Oy P	Div	Valu e	IS/P	P	Rez
Bankas 1	2										0.1	7.15
Akcija 1		3	0.3	10	0.4	12	0.3	4			0.3	59.62
Draudimas 1									100	3	0.3	33.32

Gauta naudingumo funkcijos reikšmė yra $U(x)=0.05325$

Gavome, kad investicijų objektų parinkimas iš tiesų priklauso nuo optimizavimo būdo, tiesa, nedaug. Tačiau skaičiavimo laikas, kuris sugaištamas, yra labai skirtingas. Mig1 algoritmas skaičiuodamas užtruko 2:12, glopt – 9:13, bayes – 9:49 minutes. Tokiu būdu galima daryti išvadą, kad geriausia naudoti mig1 algoritma – rezultatus gausime žymiai greičiau, o tikslumas praktiškai toks pat. Taip pat pastebėta, kad sumuojant gauta kapitalo pasiskirstyma, gauname ne tokia suma, kokia nurodome modeliavimo pradžioje.

7.2.3. TREČIAS EKSPERIMENTAS - ITERACIJŲ SKAICIAUS IVERTINIMAS

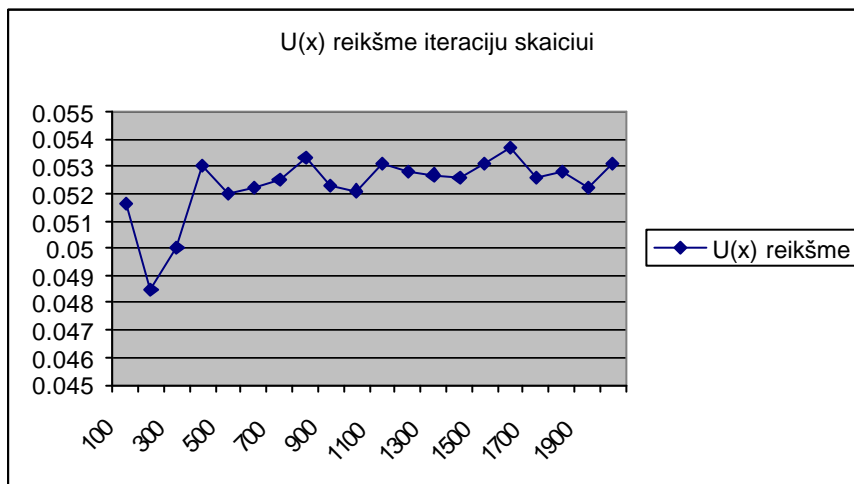
Pradiniai duomenys parenkami tokie pat, kaip ir ankstesniuose eksperimentuose. Atlikus eilę eksperimentų, rezultatus surašiau į lentelę:

14 lentelė. Iteracijų skaičiaus ivertinimo eksperimento rezultatai

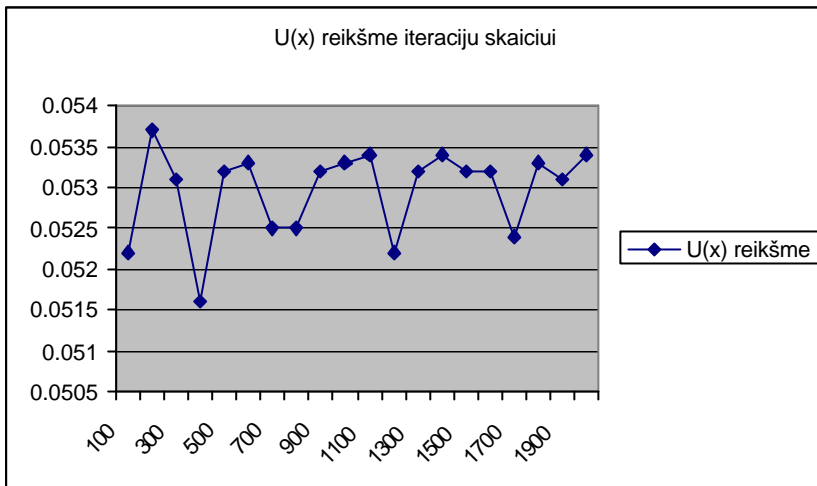
	Bayes			Glopt			Mig1		
	U(x) reikšmė	Laikas	Iteracija	U(x) reikšmė	Laikas	Iteracija	U(x) reikšmė	Laikas	Iteracija
100	0.052	2	1	0.0522	7	359	0.0516	2	20
200	0.052	4	1	0.0537	13	5	0.0485	4	153
300	0.0522	5	77	0.0531	29	804	0.05	6	59
400	0.0522	7	37	0.0516	26	977	0.053	8	174
500	0.0528	8	128	0.0532	24	155	0.052	8	353
600	0.0525	10	505	0.0533	48	98	0.0522	10	416

700	0.0521	12	50	0.0525	56	2170	0.0525	12	349
800	0.0524	14	89	0.0525	51	184	0.0533	13	623
900	0.0534	18	845	0.0532	87	3688	0.0523	14	448
1000	0.0533	18	856	0.0533	79	129	0.0521	16	341
1100	0.053	18	707	0.0534	104	4248	0.0531	18	378
1200	0.0537	27	248	0.0522	57	2732	0.0528	20	615
1300	0.0528	30	944	0.0532	103	3076	0.0527	21	1110
1400	0.0524	33	836	0.0534	89	3212	0.0526	22	868
1500	0.0521	37	1436	0.0532	118	4885	0.0531	24	718
1600	0.0539	41	1563	0.0532	64	3451	0.0537	25	1406
1700	0.0526	28	761	0.0524	98	4871	0.0526	27	1099
1800	0.0535	30	740	0.0533	60	2544	0.0528	28	1632
1900	0.0524	49	1071	0.0531	165	6884	0.0522	30	145
2000	0.0531	49	719	0.0534	105	3154	0.0531	32	1707

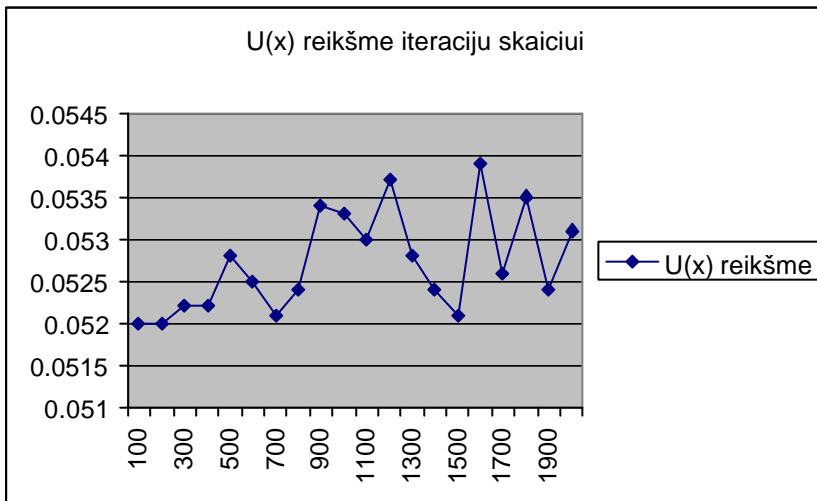
Darant tolimesnius eksperimentus su investiciju portfelio optimizavimo programa, pastebeta kitu trukumu: pavyzdžiui, uždavus skaiciavimo iteraciju skaiciu 1000, galutiniame rezultate gauname, jog buvo atlikta virš 2000 iteraciju. Taip neturetu buti. Reiktu nagrinetis investiciju optimizavimo uzdaviniu programa, realizuota Igno Namajuno ir ieškoti klaidu, kurios galetu tai itakoti. Taip pat pastebeta, kad didelis iteraciju skaicius nebutinai atveda prie geresniu rezultatu. Tai matyti iš šiu grafiku:



2 pav. Mig1 optimizavimo algoritmas



3 pav. GLOPT optimizavimo algoritmas



4 pav. Bayes optimizavimo algoritmas

Kaip matome iš pateiktu grafiku, mig1 ir glopt algoritmai gana greitai konverguoja prie optimalios investiciju oprtfelio paskirsymo reikšmes. Bayes algoritmui reikia daugiau iteraciju, norint pasiekti tikslesni rezultata. Iš visu algoritmu ilgiausiai sprendinio ieško glopt algoritmas, kurio duodami rezultatai labai panašus i mig1. Todel praktikoje optimizuojant investiciju portfeli reiktu naudotis mig1 algoritmu – jis suvartos mažiausiai laiko ir resursu.

8. IŠVADOS

Norint pritaikyti investicijų optimizavimo portfeli realiame gyvenime, dar reikia stipriai patobulinti:

1. Reikia stabilizuoti Igno Namajuno sukurtos programos veikimą, kadangi dabar dar pastebimos akivaizdžios klaidos jos darbo metu. Todėl realiu statistiniu duomenų pritaikymas optimizavime dabar nėra tikslus.
2. Dabar bankų siulomos palukanos yra beveik vienodos, skiriasi tik dešimtosiomis skaitaus dalimis po kablelio. Todėl optimizavimo programoje reikėtų palikti galimybę investuoti indelio palukanas dviem skiciais po kablelio.
3. Bendrovių bankroto nustatymo uždavinyje trūksta prognozes patikimumo. Nežinant kiek yra patikima apskaičiuota imones bankroto tikimybė, negalima žinoti, kiek patikimas yra ir optimizavimo metodo duotas rezultatas.
4. Butina imones bankroto tikimybes nustatymo modeli pritaikyti Lietuvos rinkai. Dabar naudojami modeliai (Altmano, Zavgren, Springeito) yra atlikti beveik idealiai ekonominiu ir finansiniu atžvilgiu Jungtinių Amerikos Valstijų rinkoje, kuri labai smarkiai skiriasi nuo sparčiai augančios, tobulėjancios Lietuvos rinkos. 10 metų – tai per mažai norint visiškai persiorientuoti nuo planinės ekonomikos prie laisvos rinkos ekonomikos.
5. Vartotojas neturėtų akiai pasikliauti šiuo modeliu, o jį naudodamas turėtų kartu konsultuotis su rinkos ekspertais. Firmos bankrutavimo prognoze, kaip išsiaiškinome, gali būti neteisinga, jei kalbama apie strateginę valstybės imones.
6. Lietuvos rinka yra labai maža, todėl niekas netrukdo susitarti keliems stambiausiems rinkos dalyviams ir paveikti kainas. Teoriškai tai reguliuoja konkurencijos taryba, tačiau praktiškai su Lietuvos teisine sistema įrodyti nėra šansu. Nuo to vėl kencia modelio duodami rezultatai, tiek imones bankrutavimo, tiek investicijų portfelio optimizavimo atvejais.
7. Trūksta akcijos kurso prognozavimo. Reikėtų metodu, kuriu padėtų nustatyti busimąją akcijos rinkos kainą. Čia yra galimi modeliai su ARMA laiko eilutėmis, neuroniniais tinklais, tikimybių teorijos siulomais sprendimais.
8. Labai svarbus yra pradiniai tyrimo duomenys. Galima teigti, kad būtent nuo jų didžiają dalimi priklauso teisingu rezultatu gavimas. Tačiau teisingus, naujausius, patikimiausius duomenis gauti yra labai sunku. Daugelis imonių juos laiko savo komercine paslaptimi, todėl nenori viešinti.
9. Investicijoje į bankų indelius reikėtų atkreipti dėmesį, kad indeliai būna kelių tipų – kai investuotojas palukanas gauna investicijos pabaigoje, ir kai investuotojas palukanas gauna kas mėnesį. Tada investuotojas galbūt norės sužinoti, kuris iš šių dviejų indelių tipų jam yra naudingesnis.
10. Galutiniame investicijų portfelio optimizavimo rezultate susideda visu naudotu prognozavimu paklaidos. Tai ir imones bankroto tikimybes nustatymo paklaida, ir busimojo akcijos kurso nustatymo paklaida, ir draudiminio įvykio tikimybes nustatymo paklaida. Reikėtų įvertinti, kiek būtent galutinis kapitalo paskirstymo variantas yra patikimas.
11. Programos, kurios yra naudojamos prognozavimui, yra parašytos Java programavimo kalba, todėl kiekvienas vartotojas, turintis tik kompiuterį su Interneto naršykle, gali pameginti nustatyti savo investicijų portfelio paskirstymą.

9. LITERATUROS SARAŠAS

1. Mockus J., *A set of examples of global and discrete optimization* [interaktyvus]. 2nd ed. Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers, 2000 [žiureta 2002-05-05]. Prieiga per internetą: <<http://www.soften.ktu.lt/~mockus/docj/stud2.pdf>>
2. Bankruptcy action, *Bankruptcy Prediction Models*. [interaktyvus]. 2002, [žiureta 2002-03-03], Prieiga per internetą: <<http://www.bankruptcyaction.com/insolart1.htm>>
3. Sun Microsystem, Inc. [interaktyvus] What is Java™ Technology? 1995. Atnaujinta 1999 spalio mėn. [žiureta 2002-02-18]. Prieiga per internetą: <<http://java.sun.com/java2/whatis/>>
4. Sun [interaktyvus] Sun Microsystem, Inc. 1997. Atnaujinta 2001 gegužės mėn. [žiureta 2001-05-11]. Prieiga per internetą: <<http://forte.sun.com/ffj/documentation/relnotes30.html>>
5. James W. Kolari, Julapa A. Jagtiani, Predicting Inadequate Capitalization: Early Warning System for Bank Supervision. [interaktyvus]. 2000 [žiureta 2002-03-05]. Prieiga per internetą: <<http://www.chicagofed.org/publications/publicpolicystudies/emergingissues/pdf/S&R-2000-10R.pdf>>
6. Otto Hajdu, Mikolos Virag, *A hungarian model for predicting financial bankruptcy*. 2001, [žiureta 2002-04-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.lib.bke.hu/gt/2001-1-2/hajdu-virag.pdf>>
7. Darryll Hendricks, *Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data*. [interaktyvus]. 1999, [žiureta 2002-03-04]. Prieiga per internetą: <http://www.ny.frb.org/rmaghome/econ_pol/496end.pdf>
8. Aksomaitis A., *Tikimybiu teorija ir statistika*, Kaunas, 2000. 344 p. ISBN 9986-13-893-0
9. Namajunas I., *Investiciju optimizavimo modeliai ivertinant rizika subjektyviomis naudingumo funkcijomis* [interaktyvus]. Kaunas, 2001 [žiureta 2002-03-04]. Prieiga per internetą: <<http://www.soften.ktu.lt/~mockus/portfnem/Portfolio.pdf>>
10. Jusu tarpininkas [interaktyvus]. Imonių finansinė analizė 1999, [žiureta 2002-03-06], Prieiga per internetą: <http://www.jt.lt/Analitika/A_FinAn.asp>
11. Finasta [interaktyvus]. Analizė. 2000, [žiureta 2002-03-06]. Prieiga per internetą: <<http://www.finasta.lt/akcija/emitentas.cfm>>
12. Nacionalinė vertybinių popierių birža. [interaktyvus]. Prekybos sarašai. 1998, [žiureta 2002-03-06]. Prieiga per internetą: <<http://www.nse.lt/VPSar.php?1>>
13. Verslo Žinios. Piena ir jo produktų gaminancios bendrovės. Lietuvos verslo lyderiai [CD-ROM]. 2001/2002. Verslo Žinios.

10. RESUME

My work discusses about optimal portfolio and the methods the portfolio problem involves. It includes various optimisation algorithms and prediction methods. Portfolio consists of investment to bank's deposit, shares and insurance in my case. Optimal portfolio involves various mathematical, financial methods. This problem involves the prediction of bankruptcy, the prediction of future stock rate, also the prediction of probability the accident (we need this for optimal insurance). The portfolio problem is to maximize the average utility of wealth.

I have wrote a program, that would predict the probability of bankruptcy of the company, in case we have it's financial statements and a partial income statement. The method used for bankruptcy prediction is developed by Zavgren. It uses logit analysis, it has some advantage against multiple discriminant analysis (also called MDA).

Also, the conclusions were made. The results of the models are only as accurate as the completeness of the data in the model. It is very important to collect newest, most realible, closest to reality data. However, it is very hard to do, because most of companies hold this information as commercial secret. Also, there is no need to trust to these models blindly. The real investor must consult experts about situation in the market, because it may be some things the models ignore.

PRIEDAI

1 priedas. Bendroves "Alita" pelno – nuostoliu ataskaita ir balansas

PELNO ATASKAITA	1998	1999	2000	2001
Pardavimai ir paslaugos	86180190	79095636	71976122	85728848
Pard prekiu ir atliktu darbu savik	59041331	56556350	49715226	61836073
Bendrasis pelnas (nuostolis)	27138859	22539286	22260896	23892775
Veiklos sanaudos	16186303	13912714	16344455	17878241
Veiklos pelnas (nuostolis)	10952556	8626572	5916441	6014534
Kita veikla	-159092	26250	-21154	-97215
I Pajamos	162851	91715	48061	117643
II Sanaudos	321943	65465	69215	214858
Finansine ir investicine veikla	37894	-1294405	-1150364	-1386973
I Pajamos	958994	594641	918688	259785
II Sanaudos	921100	1889046	2069052	1646758
Iprastines veiklos pelnas (nuostolis)	10831358	7358417	4744923	4530346
Pagaute	191556	378170	779302	140427
Netekimai	680608	510400	322919	439433
Pelnas prieš apmokestinima	10342306	7226187	5201306	4231340
Pelno mokestis	1534450	967497	0	68197
Grynasis pelnas	8807856	6258690	5201306	4163143
BALANSAS	1998	1999	2000	2001
Ilgalaikis turtas	60284266	58998648	58319357	59576823
I Ilgalaikis materialus turtas	58817672	57560544	57156824	58415916
II Ilgalaikis finansinis turtas	1185616	1185783	1113283	1113283
III Po vieneriu metu gautinos sumos	2217	0	0	0
Trumpalaikis turtas	62932714	64622259	66078959	60525643
I Atsargos ir nebaigtos vykdyti sutartys	40176319	41108790	46870168	36622992
II Per vienerius metus gautinos sumos	17902178	18299806	15518275	13815255
III Investicijos ir terminuoti indeliai	0	0	0	0
IV Gryni pinigai saskaitoje	4854217	5213663	3690516	10087396
V Sukauptos pajam ir atein laik san	627819	743851	653122	572895
Turtas iš viso	123844799	124364758	125051438	120675361
Savininku nuosavybe	100999165	99951334	97963076	96675930
I Kapitalas	73088135	73088135	73088135	73088135
II Akciju priedai	0	0	0	0
III Perkainojimo rezervas	0	0	0	0
IV Rezervai	22021030	23254972	20918762	17565976
V Nepaskirstytasis pelnas (nuostolis)	5890000	3608227	3956179	6021819
VI Finansavimas (dotac ir subsid)	0	0	0	0
VII Atidejimai ir atideti mokesciai	0	0	0	0
Moketinos sumos ir isipareigojimai	22730308	24196332	26926702	23862581
I Po vieneriu metu moketinos sumos	0	109614	0	0
II Per vien metus moketinos sumos	22730308	24086718	26926702	23862581
III Ilgalaikiu skolu einamuju metu dalis	0	0	52266	50908

II2 Finansines skolos	11791985	11274881	15110133	7932000
II3 Prekybos skolos	2690210	3903456	2543152	4639707
II4 Avansu gautos sumos	0	0	0	556235
II5 Mokesčiai, atlyginimai ir soc draud	1846592	3058156	3410686	4873790
II6 Ktmoket sumos ir trump isipar	6401521	5850225	5810465	5809941
Sukauptos san ir atein laik pajam	115326	217092	161660	136850
Kapitalas iš viso	123844799	124364758	125051438	120675361

2 priedas. Bendroves "Lietuvos energija" pelno – nuostoliu ataskaita ir balansas

PELNO ATASKAITA	1998	1999	2000	2001
Pardavimai ir paslaugos	1807007386	1468362109	1437015795	1636887886
Pard prekiu ir atliktu darbu savik	1477366864	1267178711	1198736823	1443521676
Bendrasis pelnas (nuostolis)	329640522	201183398	238278972	193366210
Veiklos sanaudos	117241294	117852994	88408791	0
Veiklos pelnas (nuostolis)	212399228	83330404	149870181	193366210
Kita veikla	6556105	2565547	-15460476	-2683796
I Pajamos	274349425	291506810	58672104	24434916
II Sanaudos	267793320	288941263	74132580	27118712
Finansine ir investicine veikla	-56614498	18222436	-25430947	-25461726
I Pajamos	118659771	212779754	37065659	57926130
II Sanaudos	175274269	194557318	62496606	83387856
Iprastines veiklos pelnas (nuostolis)	162340835	104118387	108978758	165220688
Pagaute	9314483	82241959	1311754	2732374
Netekimai	34880900	6122041	5987965	8494542
Pelnas prieš apmokestinima	136774418	180238305	104302547	159458520
Pelno mokestis	65555993	0	0	0
Grynasis pelnas	71218425	180238305	104302547	159458520
BALANSAS	1998	1999	2000	2001
Ilgalaikis turtas	2127864391	2205868452	2173161237	2197717888
I Ilgalaikis materialus turtas	2102038809	2179518376	2150418442	2168430085
II Ilgalaikis finansinis turtas	13856364	13922349	11357192	12420739
III Po vieneriu metu gautinos sumos	8782626	8958809	8613653	12324776
Trumpalaikis turtas	1066542821	731052676	509854355	569752224
I Atsargos ir nebaigtos vykdyti sutartys	164461928	152497062	107090224	176404209
II Per vienerius metus gautinos sumos	876872910	469293218	255486697	282919151
III Investicijos ir terminuoti indeliai	0	20000000	107290820	75171350
IV Gryni pinigai saskaitoje	25207983	89262396	39986614	35257514
V Sukauptos pajam ir atein laik san	29054636	19957269	5465578	3238821
Turtas iš viso	3223461848	2956878397	2688481170	2770708933
Savininku nuosavybe	2008129868	1892195628	1836434306	1913480230
I Kapitalas	1836480560	1844719100	1855691420	1807077180
II Akciju priedai	2128	2128	2128	2744
III Perkainojimo rezervas	1014488	0	1014488	1014488
IV Rezervai	0	46225234	32377356	88845892
V Nepaskirstytasis pelnas (nuostolis)	-151458247	0	-61145927	0
VI Finansavimas (dotac ir subsid)	322090939	1249166	8494841	16539926

VII Atidejimai ir atidėti mokesciai	0	0	0	0
Moketinos sumos ir isipareigojimai	1208463829	1060394554	843324696	849968260
I Po vieneriu metu moketinos sumos	176601621	81141451	286459591	303276028
II Per vien metus moketinos sumos	1031862208	979253103	556865105	546692232
III Ilgalaikiu skolu einamuju metu dalis	368488320	122909495	110297677	137343499
III2 Finansines skolos	120942796	317435720	91000000	115246840
III3 Prekybos skolos	409736269	433844536	313799555	215626181
III4 Avansu gautos sumos	22253189	5591247	4954123	12087255
III5 Mokesciai, atlyginimai ir soc draud	98475283	25524289	21296172	24573309
III6 Ktmoket sumos ir trump isipar	11966351	73947816	15517578	41815148
Sukauptos san ir atein laik pajam	6868151	4288215	8722168	7260443
Kapitalas iš viso	3223461848	2956878397	2688481170	2770708933

3 priedas. Bendroves "Pieno žvaigždes" pelno – nuostoliu ataskaita ir balansas

PELNO ATASKAITA	1998	1999	2000	2001
Pardavimai ir paslaugos	183801986	147098796	261240235	288475213
Pard prekiu ir atliktu darbu savik	174443216	130627580	213700180	231580919
Bendrasis pelnas (nuostolis)	9358770	16471216	47540055	56894294
Veiklos sanaudos	6736985	13886392	32638986	41122996
Veiklos pelnas (nuostolis)	2621785	2584824	14901069	15771298
Kita veikla	-1233565	-778893	128624	22071
I Pajamos	130795	367610	1149908	736711
II Sanaudos	1364360	1146503	1021284	714640
Finansine ir investicine veikla	5455392	3188474	-2814391	-2232692
I Pajamos	11406092	11671766	1140819	1023039
II Sanaudos	5950700	8483292	3955210	3255731
Iprastines veiklos pelnas (nuostolis)	6843612	4994405	12215302	13560677
Pagaute	480162	106499	205633	295765
Netekimai	187292	14596	284189	532832
Pelnas prieš apmokestinima	7136482	5086308	12136746	13323610
Pelno mokestis	255562	0	0	0
Grynasis pelnas	6880920	5086308	12136746	13323610
BALANSAS	1998	1999	2000	2001
Ilgalaikis turtas	45923670	49900940	70656968	112011548
I Ilgalaikis materialus turtas	40697861	45638839	65198153	90792687
II Ilgalaikis finansinis turtas	775095	4026812	588655	15650847
III Po vieneriu metu gautinos sumos	4427402	175908	4688572	4572000
Trumpalaikis turtas	41564924	63189994	65536775	71016591
I Atsargos ir nebaigtos vykdyti sutartys	17738243	31304819	30800859	36439134
II Per vienerius metus gautinos sumos	20513103	30441413	25768855	32026771
III Investicijos ir terminuoti indeliai	0	736232	7110968	21626
IV Grynai pinigai saskaitoje	3313578	707530	1856093	2529060
V Sukauptos pajam ir atein laik san	235535	245945	350958	436566
Turtas iš viso	87724129	113336879	136544701	183464705
Savininku nuosavybe	54274292	54716113	87339391	114447090
I Kapitalas	41774105	41774105	45025451	54030451

II Akciju priedai	0	0	16256730	26612480
III Perkainojimo rezervas	0	0	0	0
IV Rezervai	12500187	8465323	19657785	20091602
V Nepaskirstytasis pelnas (nuostolis)	0	4476685	6305996	13629606
VI Finansavimas (dotac ir subsid)	0	0	93429	82951
VII Atidejimai ir atidėti mokesčiai	0	0	0	0
Moketinos sumos ir isipareigojimai	33449837	58614208	49091673	68937297
I Po vieneriu metu moketinos sumos	11027368	6265513	10518748	20940655
II Per vien metus moketinos sumos	22422469	52348695	38572925	47996642
III Ilgalaikiu skolu einamuju metu dalis	1643886	7266984	1953640	3922582
III2 Finansines skolos	10000000	18000000	18000000	20600000
III3 Prekybos skolos	8767298	24062694	14123389	18654398
III4 Avansu gautos sumos	0	540000	0	1231168
III5 Mokesčiai, atlyginimai ir soc draud	2001528	2473242	3198699	3493224
III6 Ktmoket sumos ir trump isipar	9757	5775	1297197	95270
Sukauptos san ir atein laik pajam	0	6558	113637	80318
Kapitalas iš viso	87724129	113336879	136544701	183464705

4 priedas. Bendroves "Rokiškio suris" pelno – nuostoliu ataskaita ir balansas

PELNO ATASKAITA	1998	1999	2000	2001
Pardavimai ir paslaugos	159083049	205768147	191538830	255438733
Pard prekiu ir atliktu darbu savik	131907467	175045008	170862003	220853254
Bendrasis pelnas (nuostolis)	27175582	30723139	20676827	34585479
Veiklos sanaudos	9138316	10006142	10823280	21856350
Veiklos pelnas (nuostolis)	18037266	20716997	9853547	12729129
Kita veikla	304437	374065	317674	-189632
I Pajamos	413865	374065	486198	69386
II Sanaudos	109428	0	168524	259018
Finansine ir investicine veikla	2830035	5951354	16855256	1824120
I Pajamos	4557888	16575537	12911298	3648946
II Sanaudos	1727853	10624183	-3943958	1824826
Iprastines veiklos pelnas (nuostolis)	21171738	27042416	27026477	14363617
Pagaute	77831	247320	42243	206671
Netekimai	0	0	16129	1136120
Pelnas prieš apmokestinima	21249569	27289736	27052591	13434168
Pelno mokestis	0	0	0	0
Grynasis pelnas	21249569	27289736	27052591	13434168
BALANSAS	1998	1999	2000	2001
Ilgalaikis turtas	47336331	56183864	75831741	114032160
I Ilgalaikis materialus turtas	34928258	51116208	57557936	78372609
II Ilgalaikis finansinis turtas	7005345	5345	13898998	18447081
III Po vieneriu metu gautinos sumos	3471586	3462675	3163464	16388268
Trumpalaikis turtas	95599732	97943468	141226849	92990189
I Atsargos ir nebaigtos vykdyti sutartys	40436093	42574866	71379272	44605925
II Per vienerius metus gautinos sumos	40809254	39704486	47425047	34601332
III Investicijos ir terminuoti indeliai	8976063	11595576	19218476	2816320

IV Gryni pinigai saskaitoje	5378322	4068540	3204054	10966612
V Sukauptos pajam ir atein laik san	53277	70300	24585	436935
Turtas iš viso	142989340	154197632	217083175	207459284
Savininku nuosavybe	103073548	127940224	178396538	185081879
I Kapitalas	33236420	33462700	47462700	47462700
II Akciju priedai	15528827	16803427	43403427	43403427
III Perkainojimo rezervas	3592773	3621190	3592773	3592773
IV Rezervai	29836723	26057809	34588647	53298580
V Nepaskirstytasis pelnas (nuostolis)	20878805	47995098	49348991	37324399
VI Finansavimas (dotac ir subsid)	0	0	0	0
VII Atidejimai ir atidėti mokesciai	0	0	0	0
Moketinos sumos ir isipareigojimai	39915792	26257408	38686637	19656405
I Po vieneriu metu moketinos sumos	21270206	14013285	13358240	7030346
II Per vien metus moketinos sumos	18645586	12244123	25328397	12626059
III Ilgalaikiu skolu einamuju metu dalis	4671196	0	4789125	1515223
II2 Finansines skolos	0	0	0	32422
II3 Prekybos skolos	1745380	2153282	8885020	6246066
II4 Avansu gautos sumos	3257095	2154132	5076102	0
II5 Mokesciai, atlyginimai ir soc draud	944837	1336380	1491505	1887099
II6 Ktmoket sumos ir trump isipar	8027078	6600329	5086645	2945249
Sukauptos san ir atein laik pajam	0	0	0	2721000
Kapitalas iš viso	142989340	154197632	217083175	207459284

5 priedas. Civilines atsakomybes draudimo duomenys.

Draudimo imone	Pasirašytos imokos	Uždirbtos imokos	Išmoketa žalu	Patirtos žalos	Išrašyta polisu	Apmoketu žalu sk.	Vidutine imoka	Vidutine išmoka	Ivykio tikimybe %
Lietuvos draudimas	18268184	18887782	5321103	6125996	79594	3.74	230	1423	4.698
Preventa	3527768	3729734	1417822	1297633	21417	915	165	1550	4.271
ERGOLietuva	3342263	3146600	960085	979295	7904	777	423	1236	9.828
Sampo Lietuva	1712689	1534728	540301	662458	6162	378	278	1429	6.136
Lindra	1638412	1529118	469407	395568	12346	362	133	1297	2.931
Lietuvos žemes ukio banko draudimas	1209745	1104053	507868	423553	6432	414	188	1227	6.435
Baltikums draudimas (Eurogarantas)	1167526	1255389	401088	329154	25477	263	46	1525	1.032
Baltijos garantas	91343	1035042	452879	519211	10026	251	91	1804	2.504
Baltik garant	899962	95992	42185	58566	29975	33	30	1278	0.110
Baltic Polis	896983	864321	282602	281434	5223	214	172	1321	4.096
Kitos	1182477	1625621	74918	704019	5839	448	203	1672	0.767
Iš viso	34759438	35672308	11144519	11776887	210395	7.795	165	143	37.042

Vidurkis: 3.892

6 priedas. Transporto priemoniu draudimo duomenys

Draudimo imone	Pasirašytos imokos	Uždirbtos imokos	Išmoketa žalu	Patirtos žalos	Išrašyta polisu	Apmoketu žalu sk.	Vidutine imoka	Vidutine išmoka	Ivykio tikimybė %
Lietuvos draudimas	27.832.259	27.457.590	18678495	19.096.818	15356	8.268	1.812	2259	53.845
ERGO Lietuva	10.264.320	8.853.225	6278681	7.272.671	4033	3.311	2.545	1896	82.111
Sampo Lietuva	9.758.212	8.207.149	6655427	8.086.858	4683	2.456	2.084	2710	52.442
Preventa	5.244.056	5.384.765	4330417	3.998.885	5327	1.549	984	2796	29.074
Lindra	3.547.182	3.021.851	1455485	1.107.199	3433	780	1.033	1866	22.721
Lietuvos žemes ukio banko draudimas	2.448.964	2.250.647	1191991	1.547.976	2556	593	958	2010	23.202
Baltic Poliss	1.345.596	1.529.384	1002599	968.642	1288	528	1.045	1899	40.991
Censum	1.141.210	1.400.146	1042818	1.150.793	895	515	1.275	2025	57.539
Baltijos garantas	1.052.485	1.092.084	1193877	903.163	1020	402	1.032	2970	39.410
Snoro garantas	943.638	1.703.859	1767932	1.574.720	743	497	1.27	3557	66.895
Kitos	2.776.922	2.321.128	1322750	1.584.447	2301	669	1.207	1977	29.077
Iš viso	66.354.844	63.221.828	44920472	47.292.172	41635	19.568	1.594	2296	46.991

Vidurkis: 45.210

7 priedas. Turto draudimo duomenys.

Draudimo imone	Pasirašytos imokos	Uždirbtos imokos	Išmoketa žalu	Patirtos žalos	Išrašyta polisu	Apmoketu žalu sk.	Vidutine imoka	Vidutine išmoka	Ivykio tikimybe %
Lietuvos draudimas	38.470.063	33.063.423	9511957	10122783	198518	4.594	194	2071	2.314
ERGO Lietuva	6.547.071	6.346.060	1268720	1456300	3157	177	2.074	7168	5.607
Lietuvos žemės ūkio banko draudimas	2.548.786	2.585.320	403767	931852	6728	206	379	1960	3.062
Sampo Lietuva	2.294.028	2.152.560	1073565	590938	2246	69	1.021	15559	3.072
Zurich draudimas	2.206.043	1.797.595	11092	125848	51	2	43.256	5546	3.922
Preventa	1.814.828	1.163.193	526145	512254	7710	192	235	2740	2.491
Seesam	1.437.183	1.510.483	12036	67116	164	3	8.763	4012	1.829
Lindra	1.035.245	1.007.283	356961	275152	3068	76	337	4697	2.477
LTB Draudimas	570.342	806.87	43513	53157	2539	21	225	2072	0.827
Snoro garantas	522.481	495.14	113512	145095	690	40	757	2838	5.797
Kitos	1.745.706	1.585.277	202483	612389	4535	97	385	2087	2.139
Iš viso	59.191.777	52.513.203	13523752	14892884	229406	5.477	258	2469	3.049

Vidurkis: 3.049

8 priedas. Ligu draudimo duomenys.

Draudimo imone	Pasirašytos imokos	Uždirbtos imokos	Išmoketa žalu	Patirtos žalos	Išrašyta polisu	Apmoketu žalu sk.	Vidutine imoka	Vidutine išmoka	Ivykio tikimybe %
Lindra	3.039.312	3.018.988	382675	363.851	55526	261	55	1466	0.470
Lietuvos draudimas	2.680.656	2.584.279	396191	342.19	69614	296	39	1338	0.425
Preventa	2.186.951	2.040.746	529027	452.632	61447	415	36	1275	0.675
Baltikums draudimas (Eurogarantas)	1.374.358	1.299.340	52833	138.672	51645	55	27	961	0.106
Snoro garantas	865.693	803.614	51180	138.007	15467	21	56	2437	0.136
ERGO Lietuva	850.411	843.16	105106	22.528	1052	71	81	1480	6.751
Baltik garant	722.043	669.322	16561	47.092	22729	27	32	613	0.119
VB Gyvybes draudimas	446.192	692.017	429235	425.22	767	3.151	582	136	411.491
Draudos gyvybes draudimas	342.728	125.904	45125	57.396	614	20	558	2256	3.258
Lietuvos žemes ukio banko draudimas	125.059	126.035	9328	-7.179	3262	22	38	424	0.674
Kitos	367.691	285.321	8314	-1.084	5993	23	61	361	0.384
Iš viso	13.001.093	12.488.726	2025576	1.979.326	297584	4.362	44	464	38.590

Vidurkis: 38.590

9 priedas. AB Hansa – LTB palukanos terminuotiems indeliams

Laikotarpis	EUR	USD	LTL
1 men.	2.65	1.60	2.65
2 men.	2.70	1.65	2.85
3 men.	2.75	1.65	3.00
4 men.	2.80	1.70	3.10
5 men.	2.85	1.70	3.15
6 men.	2.85	1.75	3.20
7 men.	2.90	1.75	3.20
8 men.	2.95	1.80	3.30
9 men.	2.95	1.80	3.35
10 men.	3.00	1.80	3.40
11 men.	3.00	1.95	3.50
12 men.	3.25	2.15	3.75
Nuo 12 iki 18 men.	3.30	2.25	3.80
Nuo 18 iki 24 men.	3.35	2.35	3.90

10 priedas. AB Šiaulių bankas palukanos terminuotiems indeliams

Laikotarpis	EUR	USD	LTL
1 men.	2.00	1.00	2.50
2 men.	2.00	1.00	2.50
3 men.	3.50	1.90	3.80
4 men.	3.50	1.90	3.80
5 men.	3.70	2.20	4.40
6 men.	3.70	2.20	4.40
7 men.	3.90	2.30	4.80
8 men.	3.90	2.30	4.80
9 men.	3.90	2.30	4.80
10 men.	3.90	2.30	4.80
11 men.	3.90	2.30	4.80
12 men.	4.10	2.40	5.00
Nuo 12 iki 18 men.			
Nuo 18 iki 24 men.			

11 priedas. AB Vilniaus bankas palukanos terminuotiems indeliams

Laikotarpis	EUR	USD	LTL
1 men.	2.85	1.70	2.95
2 men.	2.90	1.70	3.15
3 men.	3.00	1.75	3.35
4 men.	3.05	1.75	3.50
5 men.	3.05	1.75	3.60
6 men.	3.10	1.80	3.65

7 men.	3.10	1.80	3.75
8 men.	3.10	1.80	3.85
9 men.	3.10	1.80	3.90
10 men.	3.10	1.80	4.05
11 men.	3.15	1.85	4.10
12 men.	3.20	2.00	4.30
Nuo 12 iki 18 men.	3.30	2.00	4.40
Nuo 18 iki 24 men.	3.40	2.10	4.50