

**VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

INFORMATIKOS KATEDRA

ANDRIUS ČEPAITIS

VERSLO INFORMACIJOS SISTEMŲ STUDIJŲ PROGRAMA

Kodas 62103S138

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**S&P 500 INDEKSO AKCIJŲ RANGAVIMO ALGORITMŲ
KŪRIMAS IR TYRIMAI**

Kaunas, 2009

**VILNIAUS UNIVERSITETAS
KAUNO HUMANITARINIS FAKULTETAS**

INFORMATIKOS KATEDRA

ANDRIUS ČEPAITIS

VERSLO INFORMACIJOS SISTEMŲ STUDIJŲ PROGRAMA

Kodas 62103S138

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

**S&P 500 INDEKSO AKCIJŲ RANGAVIMO ALGORITMŲ KŪRIMAS IR
TYRIMAI**

Leidžiama ginti: _____

Magistrantas _____
(parašas)

Darbo vadovas _____
(parašas)

Prof., habil. dr. Rimvydas Simutis
(darbo vadovo mokslinis laipsnis, pedagoginis vardas, vardas,
pavardė)

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Kaunas, 2009

TURINYS

SANTRUMPŲ SARAŠAS	4
PAVEIKSLŲ SARAŠAS	5
LENTELIŲ SARAŠAS	7
SANTRAUKA	8
ĮVADAS	9
1 ESAMOS SITUACIJOS APŽVALGA	11
1.1 Fundamentaliosios analizės samprata	11
1.2 Techninės analizės samprata	13
1.3 Japoniškų žvakidžių formuotės	24
1.4 Akcijų rangavimo algoritmai	32
1.5 S&P 500 indeksas	38
1.6 Rizikos valdymas	40
1.7 Teorinės dalies išvados	46
2 HIBRIDINĖ EKSPERTINĖ AKCIJŲ RANGAVIMO SISTEMA	47
2.1 Ekspertinės sistemos kūrimo svarba	47
2.2 Ekspertinės sistemos struktūrinė veiklos schema	48
2.3 Fundamentaliosios analizės indikatoriai	49
2.4 Techninės analizės indikatoriai	50
2.5 Akcijų rangavimas	50
2.6 Programinės įrangos pasirinkimas	51
2.7 Rekomendacijos prekybinių pozicijų valdymui	51
2.8 Ekspertinės sistemos modeliavimo išvados	53
3 EKSPERTINĖS SISTEMOS REALIZAVIMAS IR TESTAVIMAS	54
3.1 Sistemos realizavimas	54
3.2 Sistemos testavimas	60
3.3 Ekspertinės sistemos kūrimo išvados	72
REZULTATAI IR IŠVADOS	73
LITERATŪRA	74
1 PRIEDAS	76
2 PRIEDAS	77
3 PRIEDAS	82
4 PRIEDAS	85

SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

AMEX (American Stock Exchange) – Amerikos akcijų birža

BB (Bollinger Bands) – Bollinger juostos

DJIA (Dow Jones Industrial Average) – Dow Jones pramonės vidurkis

EMA (Exponential Moving Average) – eksponentinis slankusis vidurkis

ES – ekspertinė sistema

FA – fundamentalioji analizė

IT – informacinės technologijos

%K%D (Stochastic Oscillator) – stochastinis osciliatorius

MACD (Moving Average Convergence and Divergence) – slankiojo vidurkio konvergencija ir divergencija

MACD – H (MACD Histogram) – slankiojo vidurkio konvergencijos ir divergencijos histograma

MFI (Money Flow Index) – pinigų srauto indeksas

MM (Money Management) – rizikos valdymas

MR (Money Ratio) – pinigų koeficientas

NASDAQ (National Market System) – nacionalinės rinkos sistema

NYSE (New York Stock Exchange) – Niujorko vertybinių popierių birža

%R – Larry Williams indikatorius

RR – rizikos ir pelno santykis (angl. „risk-to-reward ratio“)

RS (Relative Strength) – santykinis stiprumas

RSI (Relative Strength Index) – santykinio stiprumo indeksas

SMA (Simple Arithmetic Moving Average) – paprastasis aritmetinis slankusis vidurkis

TA – techninė analizė

VP – vertybiniai popieriai

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Techninės analizės schema.....	14
2 pav. Linijinis grafikas.....	15
3 pav. Brūkšninio tipo grafikas	15
4 pav. Japoniškos žvakidės.....	16
5 pav. Apyvarta	17
6 pav. SMA (paprastasis vidurkis)	18
7 pav. RSI.....	18
8 pav. Stochastinis indikatorius.....	19
9 pav. MACD indikatorius	19
10 pav. Bolingerio juostos.....	20
11 pav. PSAR	20
12 pav. Tiesinė regresija.....	21
13 pav. Atraminiai ir pasipriešinimo lygiai, Amazon Com Inc.	22
14 pav. Trendas (tendencija), EBAY INC	23
15 pav. Fibonačio lygiai	24
16 pav. Trendo įtaka žvakidžių formuočių signalams.....	25
17 pav. Plaktukas.....	25
18 pav. Krintanti žvaigždė	26
19 pav. Rytinė žvaigždė	26
20 pav. Vakarinė žvaigždė	27
21 pav. Verpstės	27
22 pav. Aukštos bangos.....	28
23 pav. Juoda ir balta žvakidė ilgais kūnais	28
24 pav. Harami	29
25 pav. Apimančios formuotės.....	30
26 pav. Juodo debesies uždanga.....	30
27 pav. „Perverianti“ formuotė	31
28 pav. Langas.....	31
29 pav. Žvakidžių formuočių sambūris.....	32
30 pav. Marketwatch kriterijų sąrašas akcijų atrankai	37
31 pav. Ekspertinės sistemos struktūrinė veiklos schema.....	48
32 pav. Ekspertinės sistemos duomenų srautų diagrama	54
33 pav. Duomenų bazės lentelių ryšiai.....	55
34 pav. Duomenų užkrovimo langas.....	60
35 pav. Fundamentaliųjų kriterijų pasirinkimo langas.....	61
36 pav. Techninės analizės kriterijų pasirinkimo langas.....	61
37 pav. Atrankos rezultatų pateikimo langas	62
38 pav. Pasirinktos kompanijos akcijų kainos kitimo grafikas	62
39 pav. Balandžio 27 d. akcijų filtravimas pagal fundamentaliuosius rodiklius.....	63
40 pav. Balandžio 27 d. formuočių skaičius	63
41 pav. Balandžio 27 d. „vakarinės žvaigždės“ ir „bearish engulfing“ formuotės	63

42 pav. Balandžio 27 d. CCL, Carnival Corp. grafikas	64
43 pav. Balandžio 27 d. CHRW, CH Robinson Worldwide Inc grafikas	64
44 pav. Balandžio 27 d. WHI, Watson Pharmaceuticals grafikas.....	64
45 pav. Balandžio 28 d. akcijų filtravimas pagal fundamentaliuosius rodiklius.....	64
46 pav. Balandžio 28 d. “bulių” ir “meškų” formuočių skaičius	65
47 pav. Balandžio 29 d. akcijų filtravimas pagal fundamentaliuosius rodiklius.....	65
48 pav. Balandžio 29 d. “bulių” ir “meškų” formuočių skaičius	65
49 pav. Balandžio 29 d. “meškų” formuotės	66
50 pav. Balandžio 29 d. LOW, Lowe’s Cos Inc. grafikas.....	66
51 pav. Balandžio 30 d. “bulių” ir “meškų” formuočių skaičius	66
52 pav. Balandžio 30 d. “Shooting star” formuotės	67
53 pav. Balandžio 30 d. “Bearish engulfing” formuotės	67
54 pav. Balandžio 30 d. GD, General Dynamics grafikas	68
55 pav. Balandžio 30 d. HD, Home Depot Inc. grafikas.....	68
56 pav. Gegužės 1 d. “bulių” ir “meškų” formuočių skaičius.....	68
57 pav. Gegužės 1 d. atpažintos formuotės.....	69
58 pav. Gegužės 1 d. SYK, Stryker Corp. grafikas.....	69

LENTELIŲ SĄRAŠAS

Lentelė 1. Dešimt didžiausių įtaką indekso S&P 500 reikšmei darančių įmonių.....	40
Lentelė 2. Prarasto kapitalo atstatymui reikalingas pelnas.....	45
Lentelė 3. Duomenų bazės lentelių sąrašas	56
Lentelė 4. Vienos žvakidės formuotės.....	57
Lentelė 5. Žvakidžių formuočių svoriai	59
Lentelė 6. AAPL žvakidžių formuotės nuo 2008.01.01 – 2009.04.30.....	70
Lentelė 7. Vienos žvakidės formuočių skaičius S&P500 indekso akcijų grafikuose.....	70
Lentelė 8. Dviejų ir trijų žvakidžių formuočių skaičius S&P500 indekso akcijų grafikuose	71

SANTRAUKA

ČEPAITIS Andrius. (2009) *S&P500 index stock ranking algorithm development and testing*. MBA, Graduation Paper. Kaunas: Kaunas Faculty of Humanities, Vilnius University, 80p.

Investors in stock markets are searching for computer software tools to analyze and rank stocks to make investment decisions. The analysis tools fall into two main groups: tools for fundamental analysis and tools for technical analysis of stock. In the current paper the author is looking for ways to combine fundamental and technical analysis to make better investment recommendations. Special emphasis is on money management rules used to open positions, calculate position size for each stock and overall portfolio value. Author also explains how to apply money management rules to not lose money in the markets.

The object of this paper is S&P500 index stock ranking algorithms. The aim of the paper is to develop and test new stock ranking algorithms based on both technical and fundamental indicators. Money management rules is also a critical part selecting stocks and creating stock portfolios.

In part 1 of the paper the reasons why each investor should you use both fundamental and technical analysis in his or her trading, and the importance of proper money management is explained. Author also writes about advantages using system trading instead of discretionary trading.

In part 2 of the paper the expert system is described.

In part 3 of the paper the expert system is tested by analyzing S&P500 index stock and making trading decisions to form a stock portfolio. The expert system was tested for two weeks after is has been completed. Results of the system testing are analyzed and explained.

This MBA paper consists of introduction, three parts, conclusion and annexes. The material is discussed in 65 pages, including 8 tables and 58 pictures, and 4 annexes.

IVADAS

Egzistuoja daugybė fundamentalių ir techninių rodiklių, pagal kuriuos galima analizuoti ir vertinti įmonių akcijas, ir kartu teikti pasiūlymus investicinio portfelio formavimui. Tokių rodiklių paieška yra sena, kaip ir pati akcijų rinka, bet dar niekas nėra atradęs „auksinės formulės“, pagal kurią būtų galima visomis rinkos sąlygomis pasiekti maksimalų pelną. Fundamentali ir techninė analizės – tai dvi ašys, apie kurias sukasi kiekvieno investuotojo sprendimai. Fundamentali analizė yra paremta dabartine informacija, akcija vertinama atsižvelgiant į augimo bei plėtros perspektyvas. Tuo tarpu techninė analizė remiasi principu, kad praeities kainų ciklai kartosis ir ateityje. Kadangi rinkos kainų kitimas nėra visiškai atsitiktinis, atpažinus ir praktikoje pritaikius tam tikras kainų kitimo grafikų formuotes, bei remiantis esminiais fundamentaliosios analizės rodikliais, akcijų prekyboje galima pasiekti pastovų ilgalaikį pelną. Dvi skirtingos, tačiau viena kitą papildančios technikos leidžia tikėtis investuotojams maksimalios naudos.

Analizei pasirinktos indekso S&P500 akcijos todėl, kad indeksas sudarytas iš didžiausių ir likvidžiausių JAV įmonių akcijų. Šio indekso kompanijų grupė atitinka labai aukštus finansinius ir audito reikalavimus. Taigi investavimas į šių kompanijų vertybinius popierius yra labai rekomenduotinas individualiems investuotojams, dėl santykinai mažesnės rizikos.

Darbo objektas – akcijų rangavimo algoritmas.

Darbo tikslas – sukurti hibridinę ekspertinę sistemą S&P500 indekso akcijų rangavimui, kuri įvertindama tam tikrus techninės bei fundamentaliosios analizės akcijų vertinimo rodiklius, pateiktų rekomendacijas investuotojui.

Siekiant užsibrėžto tikslo darbe bus nagrinėjami tokie **darbo uždaviniai**:

- Remiantis moksline literatūra apžvelgti fundamentaliuosius ir techninius akcijų vertinimo rodiklius, išanalizuoti vertybinių popierių vertinimo ir rangavimo būdus, išsiaiškinti rizikos valdymo reikšmę sudarant investicinį portfelį;
- Įvertinus sukauptą informaciją, pasirinkti fundamentaliuosius ir techninius rodiklius, akcijų atrankai bei rangavimui ir akcijų kainos kitimo prognozavimui;
- Sukurti ekspertinę sistemą, apjungiančią fundamentaliosios ir techninės analizės rodiklius, bei pateikiančią rekomendacijas investicinio portfelio sudarymui;
- Atlikti S&P500 indekso akcijų atrankos testavimą, siekiant patikrinti sukurtos ekspertinės sistemos veikimą ir jos teikiamų rekomendacijų teisingumą.

Darbo struktūra

Pirmoje darbo dalyje „ESAMOS SITUACIJOS APŽVALGA“ analizuojami fundamentalieji ir techniniai akcijų vertinimo rodikliai, įvairūs akcijų rangavimo algoritmai, aptariami akcijų atrankos būdai, nemažas dėmesys skiriamas portfelio rizikos valdymo sampratai, į kurią vėliau investuotojas turėtų atsižvelgti formuodamas vertybinių popierių portfelį pagal pateiktas rekomendacijas.

Antroje dalyje „HIBRIDINĖ EKSPERTINĖ AKCIJŲ RANGAVIMO SISTEMA“ aptariamas S&P500 indekso akcijų rangavimo sistemos kūrimo poreikis, pasirenkami techninės ir fundamentaliosios analizės indikatoriai akcijų atrankai, sudaroma struktūrinė sistemos veiklos schema, trumpai aptariamas siūlomas akcijų rangavimo principas, kurio algoritmas smulkiau aprašytas trečiojoje darbo dalyje. Taip pat pasirenkama programinė įranga sistemos kūrimui bei pateikiamos rekomendacijos jau suformuoto portfelio prekybinių pozicijų valdymui.

Trečioje darbo dalyje „EKSPERTINĖS SISTEMOS REALIZAVIMAS IR TESTAVIMAS“ modeliuojama kuriamos sistemos duomenų srautų diagrama, projektuojama duomenų bazės struktūra bei realizuojama pati sistema, aprašomi sistemą sudarantys moduliai, atrinktų akcijų rangavimo algoritmas. Testavimo dalyje aprašomas ekspertinės sistemos funkcionalumas, pademonstruojamas jos veikimo principas ir konkrečiomis sąlygomis teikiamos rekomendacijos.

Tyrimo metodai. Teoriniuose tyrimuose naudoti metodai: lyginamoji mokslinės literatūros analizė, duomenų sintezė ir apibendrinimas.

Naudoti literatūros šaltiniai. Nagrinėta mokslinė literatūra – knygos, straipsniai moksliniuose žurnaluose, pranešimai mokslinėse konferencijose. Informacijos paieškai buvo pasinaudota informaciniais šaltiniais internete.

Darbo rezultatų mokslinė reikšmė - išanalizuoti akcijų vertinimo ir rangavimo būdus, išsiaiškinti fundamentaliųjų ir techninių vertinimo rodiklių apjungimo galimybes akcijų rangavimui.

Praktinė darbo reikšmė – sukurta hibridinė ekspertinė akcijų rangavimo sistema, analizuojanti rinkos situaciją ir duodanti investuotojui rekomendacijas prekybinio portfelio formavimui.

Darbo struktūra ir apimtis. Baigiamąjį magistro darbą sudaro įvadas, trys pagrindinės dalys ir išvados. Darbo apimtis – 65 puslapiai, kuriuose pateiktos 8 lentelės ir 58 paveikslėliai, 4 priedai, panaudoti 33 literatūros šaltiniai.

1 ESAMOS SITUACIJOS APŽVALGA

Finansinį turtą sudaro įvairių rūšių finansinės priemonės. Šios priemonės/instrumentai – tai įvairūs finansavimo būdai, neretai skirti pinigų skolinimuisi pinigų ir kapitalo rinkose. Finansinės priemonės – tai pirminės (bazinės) ir išvestinės finansinės priemonės, pavyzdžiui:

- prekybos tikslais laikomi nuosavybės vertybiniai popieriai;
- prekybos tikslais laikomi skolos vertybiniai popieriai;
- pinigų rinkos priemonės: išdo vekseliai;
- finansiniai ateities sandoriai;
- nuosavybės vertybinių popierių ir valiutų išankstiniai sandoriai;
- palūkanų normos, nuosavybės vertybinių popierių ir valiutų apsikeitimo sandoriai;
- atpirkimo sandoriai ir atvirkštiniai atpirkimo sandoriai;

Šiame skyriuje analizuojami finansinių instrumentų kainos analizės ir prognozavimo metodai. Apžvelgiama keletas akcijų rangavimo algoritmų. Parenkami naudingiausi techninės ir fundamentalios analizės rodikliai, kurie vėliau bus naudojami kuriant ekspertinę sistemą. Taip pat analizuojama rizikos valdymo svarba sudarant akcijų portfelį, parenkant akcijas ir nustatant pozicijų dydžius. Investuotojų elgsenos analizė dažnai gali paaiškinti, kodėl finansinių priemonių kainos nuolat kinta, tačiau teisingi investavimo principai, su teisingai paskaičiuota rizika, duos gerus investavimo rezultatus, naudojantis investuotojų psichologinių nuostatų pasikeitimais.

Investuotojų tarpe vyrauja nuomonė, kad fundamentali analizė yra labiau tinkama ilgo laikotarpio, o techninė – trumpo laikotarpio investavimo sprendimų priėmimui. Techninės analizės metodai padeda investuotojams nustatyti vadinamuosius įėjimo į rinką taškus, t.y. momentus kada finansines priemones reikia pirkti, o kada parduoti. Fundamentali analizė dėl savo aiškaus loginio pagrindimo yra kritikuojama žymiai mažiau nei techninė analizė. Kyla klausimas, kuri, fundamentali ar techninė analizė, patikimesnė, ir kuris iš techninės analizės metodų yra pelningesnis.

1.1 *Fundamentaliosios analizės samprata*

Fundamentali analizė - tai ekonominių, socialinių ir politinių įvykių studija su tikslu prognozuoti ateities rinkos kainų pokyčius. Fundamentali analizė yra išsamesnė už techninę. Remiantis šiuo metodu, siekiama ne tik prognozuoti galimą akcijos kainos kitimą, bet ir nustatyti kitimo priežastis. Akcijų rinkos analitikai prognozuoja bendrovės rezultatus remdamiesi rinkos galimybėmis, bendrovės vaidmeniu rinkoje, vadovų kompetencija, kompanijos produkto paklausa,

finansiniais duomenimis¹. Fundamentalios analizės tikslas yra rasti ir išnagrinėti visus ekonominius kintamuosius, kurie vienaip ar kitaip gali paveikti finansinės priemonės būsimuosius pinigų srautus. Taigi fundamentaliai analizuodami akciją bandome prognozuoti įmonės pardavimus, pelno maržas tam tikram laikotarpiui į priekį ir remdamiesi šiais pagrindiniais kriterijais (makroekonominiais, pramonės šakos ir įmonės), fundamentalios analizės būdu bandome apskaičiuoti tikrąją, dar vadinamą fundamentalia, finansinės priemonės vertę. O sprendimų priėmimo algoritmas yra visiškai paprastas - jeigu tikroji kaina yra mažesnė už rinkos kainą, akciją reikia pirkti, o jeigu didesnė – parduoti. Atrodytų, kad fundamentali analizė yra tikslus ir neklystantis būdas nustatyti akcijos kainai. Tačiau praktiniai fundamentalios analizės taikymai neretai susiduria su dideliais sunkumais. Vienas iš jų yra tas, kad tikslus ateities pelnas yra sunkiai nuspėjamas, todėl ir ateities kaina yra netiksli². Fundamentalioji analizė teigia, kad investuotojai iš tos pačios informacijos gali daryti skirtingas išvadas, ir jei kurio nors investuotojo išvalga geresnė nei kitų, tai jis gali gauti didesnę pelną. Ieškodami nepakankamai įvertintų ar pervertintų akcijų, investuotojai suranda informaciją ir veikia kuo greičiau. Beieškodami informacijos ir besistengdami aplenkti kitus jie daro rinką efektyvesne. Kasdien atliekama fundamentali analizė atspindi kainose.

Vis dėlto, yra abejotina ar investuotojai gali pilnai nustatyti finansinės priemonės tikrąją vertę vien tik fundamentalios analizės dėka. Tokios analizės metu investuotojas turi įvertinti labai daug nežinomųjų ir tiksliai žinoti visų šių kintamųjų tiesioginę įtaką finansinės priemonės būsimiems pinigų srautams. Taip pat labai dažnai finansinės priemonės kaina, dėl jautrios rinkos reakcijos į paskelbtą informaciją, nukrypsta nuo tikrosios savo vertės. Taigi trumpalaikiai investavimo sprendimai negali būti paremti fundamentalios analizės metodu. Ji naudojama tik ilgo laikotarpio investiciniams sprendimams priimti. Tam taip pat reikalingas ir santykinai didesnis kapitalas. Didelės laiko ir kapitalo sąnaudos automatiškai apriboja potencialių investuotojų ratą.

Vertybinių popierių rinkose geriausi sandoriai yra tie, kurie paremti ir fundamentalia, ir technine analize, ir kartu yra įvertinama bendra rinkos tendencija. Pirmiausia fundamentiniai rodikliai turi rodyti, kad rinkoje yra pasiūlos ir paklausos disbalansas, dėl kurio gali įvykti didelis kainos judesys. Antra, grafikai turi rodyti, kad rinka juda ta kryptimi, į kurią rodo fundamentali analizė. Trečia, išėjus naujienoms, reakcija turi būti atitinkama psichologiniam tonui rinkoje, pavyzdžiui, „bulių“ rinka turi atmesti „meškų“ naujienas, tuo tarpu gyvai reaguoti į „bulių“ naujienas. Jeigu vertybinius popierius pirsime esant tokiai situacijai, uždirbsime pinigų, bet kurioje rinkoje, bet kokiomis aplinkybėmis (Schwager, 1992).

¹ Investavimo ABC [interaktyvus]. Spekuliantai.lt

² Technical_analysis [interaktyvus]. Wikipedia, the free encyclopedia

1.2 Techninės analizės samprata

Ką geriau naudoti, fundamentalią ar techninę analizę, priklauso nuo žmogaus pasitikėjimo viena ar kita analizės rūšimi. Dažnai žmonės nepasitiki technine analize, sakydami, kad tai nėra tikslių taisyklių rinkinys ir dėl to sprendimų priėmimas vienoje ar kitoje situacijoje priklauso nuo analizuotojo patyrimo, diskretiškumo ir netgi nuotaikos. Ir iš tikrųjų techninės analizės nekintančios taisyklės kartais prastai prognozuoja ateitį, bet nežiūrint į tai žmonės mielai naudoja techninę analizę, tikriausiai dėl jos santykinio paprastumo palyginus su fundamentalia analize [Graham, 2005]. Priešingai nei fundamentalioji analizė, techninė neatsižvelgia į makroekonominis, ūkio šakų ar atskirų įmonių (mikroekonomika) duomenis. Daroma prielaida, kad visa sprendimui priimti reikalinga informacija apie reikšmingus veiksnius jau atsispindi finansinių instrumentų kainų grafike. Be to, teigiama, kad įvykiai rinkoje gali analogiškai arba tam tikra forma vėliau pasikartoti, todėl juos (arba jų tendencijas) galima nuspėti naudojant įvairius statistinius, kiekybinius metodus, modelius, taikant geometrijos žinias³.

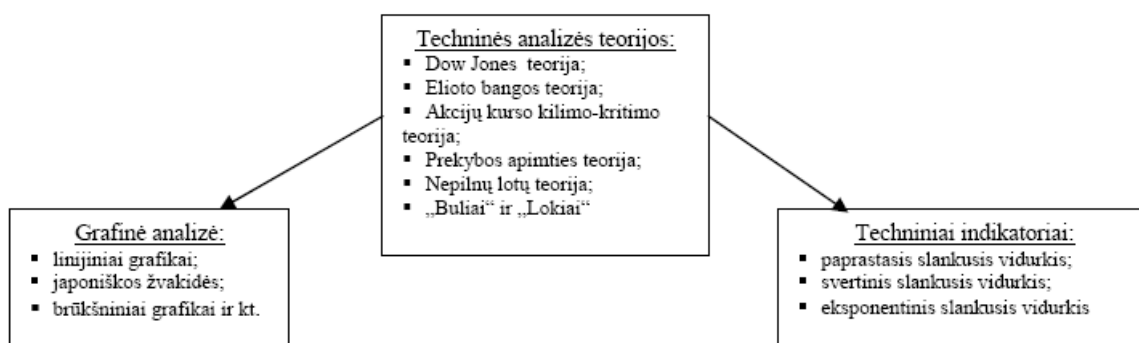
Techninė analizė gali būti apibūdinama kaip metodas, kuriuo, naudojantis paskelbtais (istoriniais) rinkos duomenimis, galima atlikti finansinio instrumento rinkos analizę ir prognozę. Rinkos duomenys – kaina, indekso reikšmė, prekybos apimtis ir techniniai indikatoriai. Techninės analizės (TA) metodai susideda iš grafinių „formacijų“ bei indikatorių, skaičiuojamų naudojantis istoriniais vertybinių popierių kainos ir apyvartos duomenimis. „Techninė analizė, tai sugebėjimas nustatyti kainų krypties pasikeitimą palyginti ankstyvoje stadijoje ir naudotis tuo, kol atsiras pakankamai požymių, kad kainos kryptis vėl kardinaliai keičia savo trajektoriją“ (Pring, 2002). Techninė analizė teigia, kad praeitės kaina nulemia ateities kainą ir joje atsispindi visi jai įtakos turėję faktoriai, tame tarpe ir fundamentalieji, taip pat visi faktoriai nulėmę investuotojų sprendimus pirkti ar parduoti (pvz. bendra rinkos tendencija ar net paskalos).

Įdomiausia, kad vieni investuotojai uždirba daugybę pinigų, o kiti, remdamiesi tais pačiais indikatoriais ir nagrinėdami tuos pačius grafikus, bankrutuoja. Taigi techninė analizė tėra instrumentas, kuris leidžia stebėti rinkos pokyčius. Pasinaudoti šiuo instrumentu ir gauti pelną yra sudėtingiau nei suprasti istorinius grafikus. Fundamentali analizė labiau tinkama investuotojui, kuris planuoja ilgalaikes investicijas, yra labiau patyręs investavimo srityje, nes tik profesionalas pajėgus tinkamai įvertinti daug reikalingų kintamųjų. Reikalingos didelės laiko ir darbo sąnaudos pradedant analizę pvz. nuo šalių, kuriose matomas ryškus ekonominis augimas, tada renkantis patrauklų sektorių, vėliau – nepakankamai įvertintą įmonę. Reikia aprėpti kaip įmanoma daugiau kintamųjų, kurie gali tiesiogiai įtakoti įmonės būsimus pinigų srautus ir pelningumą. Tuo tarpu techninė analizė tokios detalios informacijos nereikalauja. Tam, kad prognozuotų būsimą akcijos

³ Technical_analysis [interaktyvus]. Wikipedia, the free encyclopedia

vertę, techninės analizės sekėjas remiasi akcijų kainų kitimo tendencijomis praeityje, nes tiki, kad šios tendencijos kartojasi. Techninė analizė sparčiai kintančioje rinkoje generuoja didesnį pelningumą nei fundamentali. Nors techninė analizė ir nėra tvirtai logiškai pagrįsta, tačiau platus TA naudojimas neleidžia abejoti jos veiksmingumu. Rinkoje finansinių priemonių kainą dažnai didžiąja dalimi nulemia pavienių investuotojų psichologija ir lūkesčiai, kurių pasikeitimo prognozavimas ir yra pagrindinis techninės analizės uždavinys [Schwager, 1992].

Apibendrinta techninės analizės schema pateikiama paveiksle žemiau (1 pav.). Matome, kad dauguma techninės analizės metodų yra pagrįsta kainų grafikais. Pagal grafikuose pateiktą informaciją prognozuojant ateities kainas yra taikomi įvairūs metodai – brėžiami palaikymo ir pasipriešinimo lygiai, nustatinėjami „trendai“ (judėjimo kryptys), kurie rodo bendras rinkos tendencijas ir daug kitų.



Šaltinis: Dabrikaitė, S. (2007) Akcijų analizės būdų privalumai ir trūkumai

1 pav. Techninės analizės schema

Toliau trumpai aptarsime žinomiausius techninius indikatorius bei techninės analizės grafinius modelius.

Grafiniai techninės analizės metodai

Techninė analizė dažnai prilyginama grafinei analizei, kadangi ji daugiausiai remiasi grafikais. Techninė analizė naudoja tam tikro periodo kainas, kurios yra tokios: atidarymo (open) – tai tam tikro periodo pirmojo sandorio kaina (pvz., pirmo dienos sandorio); aukščiausia (high) – tai aukščiausia kaina, už kurią parduoti vertybiniai popieriai per periodą. Techninė analizė teigia, kad kainoje pilnai atsispindi visa informacija – ne tik faktai apie pačią akciją, bet ir bendra padėtis bei nuotaika rinkoje.

Linijiniai grafikai

Linijiniai grafikai (angl. „line charts“) – tai patys paprasčiausi ir dažniausiai naudojami grafikai (2 pav.). Juose nubrėžiama viena kuri nors vertybinio popieriaus kaina (pvz., atidarymo arba uždarymo).



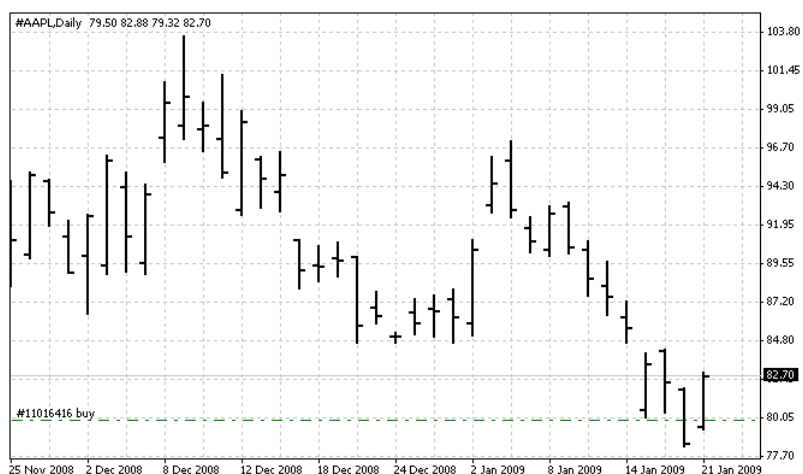
Šaltinis: sudaryta autoriaus

2 pav. Linijinis grafikas

Grafike kiekvieną dieną atidedama uždarymo kaina. Tuomet linija sujungia visas uždarymo kainas ir taip gaunama vizualinė vertybinio popieriaus kitimo tendencija.

Brūkšniniai grafikai

Brūkšniniai grafikai (angl. „*bar charts*“) vaizduoja lygiai tą pačią informaciją, kaip ir japoniškų žvakidžių tipo grafikai: atidarymo, uždarymo, aukščiausią ir žemiausią kainas. Tačiau kitaip rodoma atidarymo ir uždarymo kainos. Jei žvakidžių tipo grafike atidarymo ir uždarymo kaina atskiriama pagal žvakidės spalvą, tai brūkšninio tipo grafike atidarymo kaina rodoma brūkšneliu iš kairės, o uždarymo kaina – brūkšneliu iš dešinės pagaliuko pusės.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

3 pav. Brūkšninio tipo grafikas

OHLC (Open, High, Low, Close). Open – kaina kuria buvo įvykdytas pirmas pirkimo-pardavimo sandoris biržoje. High - aukščiausia kaina kuria buvo įvykdytas pirkimo-pardavimo sandoris biržoje (brangiausiai). Low- žemiausia kaina, kuria buvo įvykdytas pirkimo-pardavimo sandoris biržoje (pigiausiai). Close- kaina, kuria buvo įvykdytas paskutinis pirkimo-pardavimo sandoris biržoje.

Japoniškos žvakidės

Japoniškos žvakės rodo atidarymo, uždarymo, aukščiausią ir žemiausią kainas. Žvakidės susideda iš dviejų dalių: kūnelio ir šešėlių (žr. 4 pav.). Žvakidės dažniausiai braižomos žalios arba baltos ir raudonos arba juodos. Stulpelio spalva priklauso nuo to, kuri kaina buvo didesnė. Žvakidė bus balta arba žalia, jei uždarymo kaina buvo didesnė nei atidarymo. Žvakidė bus juoda arba raudona, jei uždarymo kaina buvo mažesnė nei atidarymo.



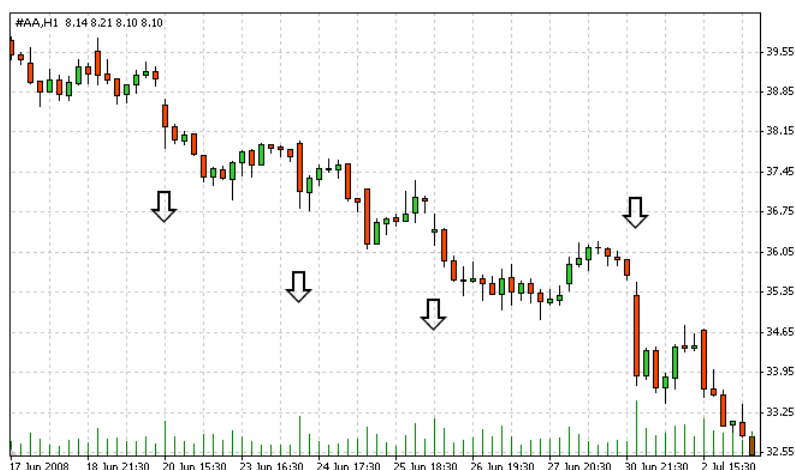
Šaltinis: sudaryta autoriaus

4 pav. Japoniškos žvakidės

Žvakidės dažniausiai braižomos žalios arba baltos ir raudonos arba juodos. Stulpelio spalva priklauso nuo to, kuri kaina buvo didesnė. Žvakidė bus balta arba žalia, jei uždarymo kaina buvo didesnė nei atidarymo. Žvakidė bus juoda arba raudona, jei uždarymo kaina buvo mažesnė nei atidarymo.

Apyvarta

Techninėje analizėje, greta akcijos kainos, naudojama ir akcijų apyvartos sąvoka. Apyvarta – tai sandorių suma per tam tikrą laiko tarpą. Manoma, kad didėjanti apyvarta patvirtina kryptį, kuria juda kaina (5 pav.). Jei apyvartai didėjant, kaina didėja, didesnė tikimybė, kad kaina ir toliau didės.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

5 pav. Apyvarta

Apyvarta naudojama kaip pagalbinis indikatorius, patvirtinantis kainos kitimą. Ir atvirkščiai, kainai krentant padidėjusi apyvarta, patvirtina tolimesnę kainos kritimą.

Techninėje analizėje naudojami indikatoriai

SMA ir EMA

SMA – paprastas slankusis vidurkis. EMA – eksponentinis slankusis vidurkis. Abu šie indikatoriai naudojami išlyginti kainos svyravimus ir nustatyti kainos trendą arba vidutinę kainos kainą, priklausomai nuo to kuris ir kokio periodo indikatorius naudojamas. 6 pav. matome pavaizduotus du slankiuosius vidurkius: SMA(50) ir EMA(5). Matome, kad pirmasis (50) gerai tinka bendrai rinkos tendencijai nustatyti, tuo tarpu antrasis (5) naudojamas kaip vidutinės kainos rodiklis. EMA visados juda greičiau už SMA, kadangi jį skaičiuojant paskutinėm kainom pritaikomas didesnis svoris negu ankstesnėm kainom. Nors EMA ir greičiau reaguoja į kainos pasikeitimą negu SMA, tačiau abu šie indikatoriai yra vėluojantys, t.y. jie neprognozuoja kainos pasikeitimo, o tik parodo kokia buvo kainos judėjimo kryptis iki šiol. Todėl jie yra naudingi tik rinkoje vyraujant trendams, nes tada galima tikėtis, kad kaina ir toliau judės ta pačia kryptimi.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

6 pav. SMA (paprastasis vidurkis)

Dažnai kainos prognozavimui naudojami dviejų slenkančių vidurkių arba vidurkio ir pačios kainos susikirtimas. Kai kaina kerta vidurkį iš apačios, tai kylančios rinkos ženklas. Jei kaina kerta vidurkį iš viršaus, tai požymis apie krentančią rinką. Dažniau naudojami 10, 50, 100 ir 200 periodų slenkantys vidurkiai.

RSI (Relative strength index)

Santykinis stiprumo indeksas, tai indikatorius parodantis kainos kitimo tempus. Pirmą kartą aprašytas 1978, Wailder. Kai RSI pasiekia viršutinę ribą kirsdamas viršutinę liniją skaitoma kad akcija “pervertinta”, kai apatinę kad “neįvertinta” (7 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

7 pav. RSI

Dažniausiai naudojamas 14 periodų RSI. Geriausiai RSI indikatorius veikia kai nėra ryškių kurso kilimų ar kritimų (trendų).

Stochastinis indikatorius

Stochastinis indikatorius (angl. „Stochastic Oscillator“), panašiai kaip ir RSI, parodo kainos kitimo tempus. Stochastiniam osciliatoriui kertant viršutinę liniją skaitoma kad akcija “pervertinta”, apatinę – “neįvertinta” (8 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

8 pav. Stochastinis indikatorius

Dažniausiai naudojamas nuo 5 – 20 dienų periodas. Tiksliausiai veikia kai nėra ryškių kurso kilimų ar kritimų (tendencijų). Esant tendencijai išduoda klaidinančius signalus. Dažniausiai naudojami parametrai: 5, 3, 3.

MACD

Slankiųjų vidurkių konvergencijos / divergencijos indikatorius (9 pav.) – skaičiuojamas kaip skirtumas tarp skirtingų periodų SMA arba EMA. Tai vienas iš dažniausiai analitikų naudojamų indikatorių. Tiksliausiai veikia rinkose, kuriose yra stiprūs ir ilgalaikiai trendai. Neveikia konsolidacijos periodais.



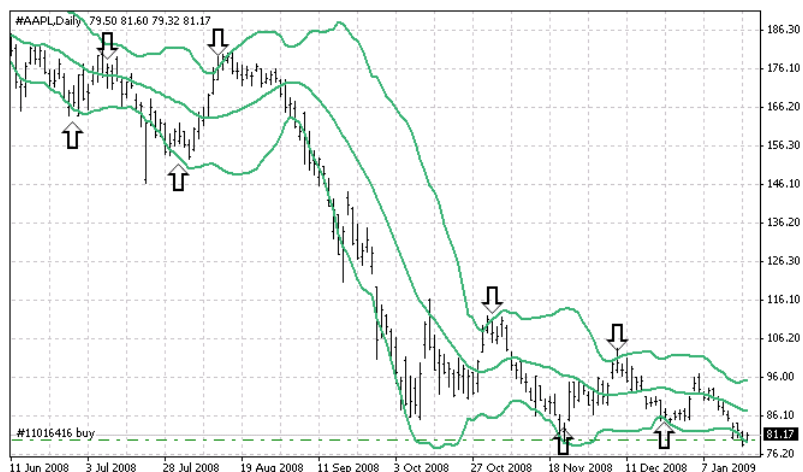
Šaltinis: sudaryta autoriaus

9 pav. MACD indikatorius

Pirkimo signalams naudojami trys būdai: 1) signalo linija kerta pagrindinę (nulinę) liniją; 2) pasikeičia signalo kryptis (iš mažėjančios į didėjančią arba atvirkščiai), arba 3) signalo linija kerta nulį. Dažniausiai naudojami standartiniai parametrai: 12, 26, 9.

Bolingerio juostos

Sukurtas ir aprašytas John Bollinger 1992m. Ypač efektyvus indikatorius, kainai judant “kanalu”, o taip pat ir konsolidacijos periodais (10 pav.).



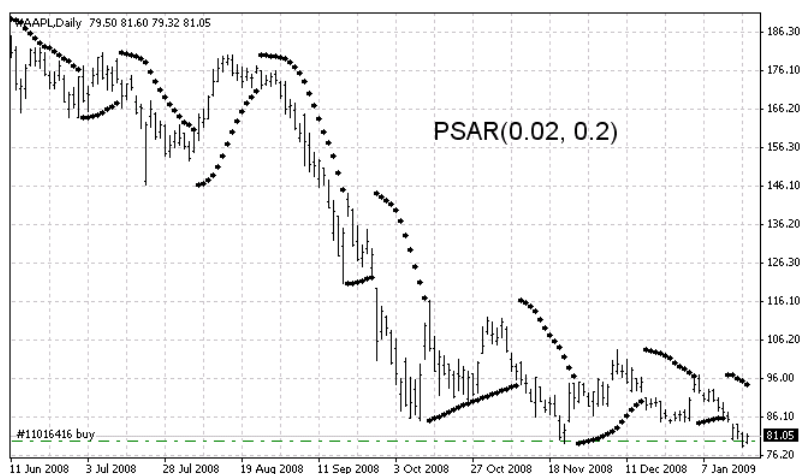
Šaltinis: sudaryta autoriaus

10 pav. Bolingerio juostos

Indikatorius tinka nustatyti orientacines pirkimo ir pardavimo kainos riboms. Standartiniai parametrai (20, 2).

Parabolic SAR (Parabolinis stop ir apsisukimo indikatorius)

Sukurtas ir aprašytas J. Welles Wilder. Dažniausiai naudojamas kaip indikatorius, pranešantis apie kainos kilimo ar kritimo pabaigą. Kai SAR žemiau kainos, skaitoma kad vyrauja kilimo tendencija (11 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

11 pav. PSAR

SAR aukščiau kainos signalizuoja apie trendo pabaigą ir analitikų vertinamas kaip pardavimo signalas. Standartiniai parametrai (0.02, 0.2).

Tiesinė regresija (angl. Linear Regression)

Indikatorius labai panašus į EMA ir SMA indikatorius, tačiau daug tiksliau reguojantis į kainos pokyčius. 12 pav. matome kaip pagal užduotus du taškus paskaičiuojamas tiesinės regresijos kanalas, ir pratęsiant linijas galima nustatyti, kuria kryptimi judės kaina, jei tendencija nesikeis.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

12 pav. Tiesinė regresija

Tiksliausiai veikia kai nėra stiprios kainų kilimo ar smukimo tendencijos.

Grafikų analizės formuotės

Grafinės kainų formuotės nuo indikatorių skiriasi tuo, kad joms apibūdinti nėra tikslių matematinių formulių. Pavyzdžiui, kaip matematiškai aprašyti atraminius ir pasipriešinimo taškus, arba galvos ir pečių formaciją? Atraminius ir pasipriešinimo lygius galima rasti analizuojant istorinius kainos duomenis ir stebint ties koku kainos lygiu įvyko daugiausia esminių kainos apsisukimų ir/arba sustojimų. Teisingai nustatčius šiuos lygius, žymiai padidėja kainos prognozavimo teisingumo tikimybė.

Kitas pavyzdys – trendas (judėjimo kryptis) – matematiškai jį nustatyti nėra lengva, tačiau pažiūrėjus į grafiką, ir įvertinus atraminius ir pasipriešinimo taškus, trendo kryptį yra gana lengva „pamatyti“. Reikia pastebėti, kad trendas tuo pačiu metu skirtinguose laiko perioduose yra skirtingas. Pavyzdžiui, dienų grafike trendas gali būti kylantis, tačiau 15 minučių grafike – žemėjantis.

Atraminiai ir pasipriešinimo lygiai

Atraminiais ir pasipriešinimo taškais yra vadinami kainų lygiai tarp kurių tam tikrą laikotarpį kaina juda. Atraminis lygis yra žemiau kainos, pasipriešinimo lygis – aukščiau kainos. Sakoma, kad kaina šitų lygių „nemėgsta“. Kainai priartėjus prie atraminio arba pasipriešinimo lygio, įvyksta „atšokimas“. Jei kaina ilgesnį laiką užsibūna ties tokiu lygiu, tikimybė, kad lygis bus pralaužtas yra didesnė negu, kad įvyks atšokimas.

Kada atraminis arba pasipriešinimo lygis yra pralaužiamas, kaina juda iki kito atraminio arba pasipriešinimo lygio. Sakoma kad kaina 70% laiko praleidžia konsolidacijoje, o juda tik 30% laiko. 13 pav. Pavaizduotas Amazon Com Inc. kompanijos mėnesių kainų grafikas. Matome, kad 1998 m. liepos mėnesį kaina buvo pakilusi iki 25.00 USD lygio, tačiau atšoko ir nukrito iki 11 USD. Tačiau 1998 m. lapkričio mėn., kainai vėl pasiekus 25 USD ribą, nugalėjo pirkėjai, kaina

pralaužė pasipriešinimo lygį, ir sausio mėnesio viduryje pasiekė 100 USD pasipriešinimo lygį, nuo kurio staigiai atšoko ir grįžo iki 50 USD atraminio lygio, nuo kurio vėl atšoko ir balandžio mėnesį vėl pasiekė 100 dolerių kainą, tada vėl nusmuko iki 50 dolerių, tačiau metų pabaigoje vėl pakilo iki 100 dolerių! Yra sakoma, kad akcijų kaina “turi atmintį”. Kaip bebūtų keista, 2007 m. spalio mėnesį, paskutinėmis pasaulinės valiutų rinkos “didžiojo pakilimo ” dienomis, Amazon akcijos vėl pasiekė lygiai 100 dolerių kainą.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

13 pav. Atraminiai ir pasipriešinimo lygiai, Amazon Com Inc.

Remiantis atraminiais ir pasipriešinimo lygiais, galima kurti algoritmus akcijų kainos prognozavimui.

Trendas (tendencija)

Šis terminas naudojamas kainos judėjimo kryptiai apibūdinimui. Kaina juda aukštyn, žemyn, arba juda rėžyje. Kai kaina juda, sakoma, kad yra „trendas“. Kylantis trendas apibūdinamas kai kiekviena nauja viršūnė yra aukštesnė už buvusią viršūnę ir kiekvienas naujas dugnas yra aukštesnis už prieš tai buvusį dugną. Žemėjantis trendas apibūdinamas, kai kiekvienas naujas dugnas susiformuoja žemiau už prieš tai buvusį dugną, o kiekviena nauja viršūnė – taip pat žemiau už prieš tai buvusią viršūnę. 14 pav. pavaizduoti kylantys ir žemėjantys trendai.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

14 pav. Trendas (tendencija), EBAY INC

Žemėjantis trendas brėžiamas tarp viršūnių, o kylantis trendas brėžiamas tarp dugnų. Kai kaina kerta trendo liniją yra didelė tikimybė, kad trendas keičia kryptį arba konsoliduojasi.

„Apvalūs“ skaičiai

Apvalūs skaičiai (angl. „Round numbers“) gali būti naudojami kaip papildoma informacija akcijos kainos judėjimo krypties nustatymui. Apvalūs skaičiai veikia kaip psichologinis veiksnys investuotojui. Pavyzdžiui, pasakymas, kad Apple kaina „tikrai nekils“ aukščiau 100 dolerių yra žymiai aiškesnis ir lengviau suprantamas, nei, tarkim, pasakymas, kad kaina turi pasiekti 114.75 dolerio. Todėl apvalių skaičių zonoje susikaupia daug pirkimo arba pardavimo orderių, dėl ko susidaro pasipriešinimo lygis ir tampa įmanoma prognozuoti kainos elgesį. Žr. 13 pav.

Fibonačio lygiai

Fibonačio seka prasideda šiais skaičiais: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233. Ši skaičių seka, kurioje kiekvienas skaičius yra prieš tai einančių dviejų skaičių suma, yra vadinama Fibonačio skaičių seka. Gretimų skaičių santykis, t.y. antrąjį skaičių padalinus iš pirmojo, yra apytiksliai lygus 1,618. Fibonačio lygiai techninėje analizėje yra pagrįsti šiuo skaičiumi. Dažniausiai naudojami lygiai: 0.618 ir 0.382 (atvirkštinis 0.618). Šis skaičius dar kitaip yra vadinamas „auksiniu pjūviu“. Be Fibonačio skaičiaus dar naudojamas ir 50% lygis, nes pastebėta, kad kaina dažnai sukasi arba konsoliduojasi „pusiaukelėje“ tarp paskutinės viršūnės ir dugno (15 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

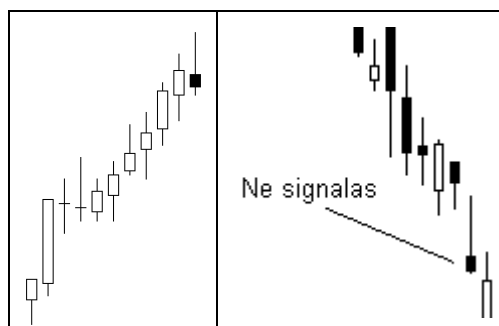
15 pav. Fibonačio lygiai

Yra pastebėta, kad kainos judėdamos dažnai sustoja arba apsisuka ties šiais lygiais. Kaina skaičiuojama imant atstumą tarp kurios nors viršūnės ir dugno ir skaičiuojant 61.8% nuo vienos arba kitos pusės. Fibonačio lygiai naudojami kaip papildomas rodiklis priimant sprendimus paremtus technine analize.

1.3 Japoniškų žvakidžių formuotės

Prekeiviai rinkose ieško požymių kuo anksčiau nustatyti rinkos klimato ir trendo pasikeitimą. Vienas tokių požymių yra apsisukimo formuotės sudarytos iš vienos ar kelių žvakidžių. Išgirdus terminą „trendo apsisukimas“, galima pamanyti, kad trendas jau rytojais dieną pakeis kryptį, tačiau tai retai kada įvyksta. Dažniausiai trendas keičiasi lėtai, per keletą stadijų. Trendo apsisukimo signalai parodo, kad yra gera tikimybė, jog buvusi trendo kryptis keisis, bet tai nebūtinai turi įvykti. Tai galima palyginti su priešais jus važiuojančia mašina. Užsidegus stabdžio signalui, mašina sustoja. Stabdžio signalas yra tas indikatorius, kuris parodo, kad mašina ruošiasi stabdyti, tačiau tai nebūtinai turi įvykti. Lygiai taip pat reikia suprasti ir trendo apsisukimo signalus rinkoje. Kartais galimam trendo apsisukimui nustatymui pakanka vienos žvakidės. Japonai turi posakį, kad „nukritus vienam lapui, mes jau žinome, kad ateina ruduo“ [Nison, 2001]. Tokią pačią prasmę rinkoje gali turėti vienos žvakidės formuotė.

Žvakidžių formuočių signalai galioja tik tada, jei žvakidė yra reikiamoje trendo vietoje. Pavyzdžiui, kad galiotų krentančios žvaigždės formuotė, turi būti kylantis trendas. Tokia formuotė horizontalaus kanalo viduryje arba esant krentančiam trendui nėra laikoma signalu (16 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

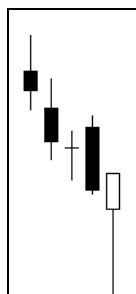
16 pav. Trendo įtaka žvakidžių formuočių signalams

Žvakidžių formuotės gali būti naudojamos bet kuriuose laiko rėmuose, pradedant dienos ir savaitės žvakidėmis ir baigiant valandų ar net minučių žvakidėmis. Toliau nagrinėsiu formuotes sudarytas iš vienos ar kelių žvakidžių, signalizuojančias apie galimą trendo apsisukimą arba tęstinumą.

Plaktukas

Plaktukas (angl. „Hammer“) yra vienos žvakidės formuotė (17 pav.). Kriterijai:

- mažas juodas arba baltas kūnas arti, arba ties, sesijos kainų rėžio viršumi;
- apatinis šešėlis bent 2 kartus ilgesnis už kūną;
- krintantis trendas.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

17 pav. Plaktukas

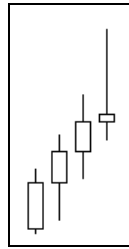
Žvakidžių formuočių signalai galioja tik tada, jei žvakidė yra reikiamoje trendo vietoje. Plaktukas galioja esant krintančiam trendui.

Krintanti žvaigždė

Krintanti žvaigždė (angl. „Shooting star“) yra vienos žvakidės formuotė atvirkštinė plaktukui (18 pav.). Krintanti žvaigždė kaip signalas galioja tik esant kylančiam trendui. Krintančios žvaigždės kriterijai:

- mažas juodas arba baltas kūnas arti, arba ties, sesijos kainų rėžio apačia;
- viršutis šešėlis bent 2 kartus ilgesnis už kūną;

- kylantis trendas.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

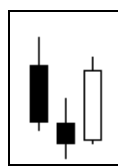
18 pav. Krintanti žvaigždė

Krintanti žvaigždė parodo, kad sesijos laikotarpiu kaina kilo, tačiau sesijos pabaigoje grįžo prie pradinės kainos. Tai galima paaiškinti kaip rinkos bandymą „apčiuopti viršų“. Krintanti žvaigždė turi prasmę tik esant kylančiam trendui ir byloja apie galimą trendo apsisukimą žemyn. Pardavimo signalui užtenka vienos tokios žvakidės, o patvirtinantis signalas nėra būtinas. Krintančios žvaigždės aukščiausia kaina tampa nauju pasipriešinimo lygiu.

Rytinė žvaigždė

Rytinė žvaigždė (angl. „Morning star“) yra apatinis trendo apsisukimo signalas sudarytas iš trijų žvakidžių (19 pav.):

- pirmoji žvakidė – ilgas juodas kūnas;
- antroji žvakidė – mažas baltas arba juodas kūnas;
- tarp pirmos ir antros žvakidės yra tarpas (langas);
- trečioji žvakidė yra baltos spalvos ir jos uždarymo kaina yra ties pirmosios žvakidės kūno viduriu arba aukščiau.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

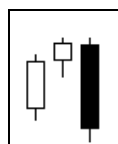
19 pav. Rytinė žvaigždė

Rytinė žvaigždė yra retas, tačiau stiprus trendo apsisukimo signalas. Viena vertus, šioje formuotėje tarp pirmos ir antros žvakidės yra tarpas (antros sesijos atidarymo ir uždarymo kainos yra žemiau pirmos dienos uždarymo kainos), kas lyg ir bylotų apie krintančio trendo tęstinumą. Kita vertus, trečioji sesija „uždaro langą“ tarp pirmos ir antros sesijos, o tai yra stiprus kylančio trendo požymis. Šios formacijos priešingybė yra vakarinė žvaigždė.

Vakarinė žvaigždė

Vakarinė žvaigždė (angl. „Evening star“) yra viršutinis trendo apsisukimo signalas sudarytas iš trijų žvakidžių (20 pav.):

- pirmoji žvakidė – ilgas baltas kūnas;
- antroji žvakidė – mažas baltas arba juodas kūnas;
- tarp pirmos ir antros žvakidės yra tarpas;
- trečioji žvakidė yra juodos spalvos ir užsidaro ties pirmosios žvakidės kūno viduriu arba žemiau.



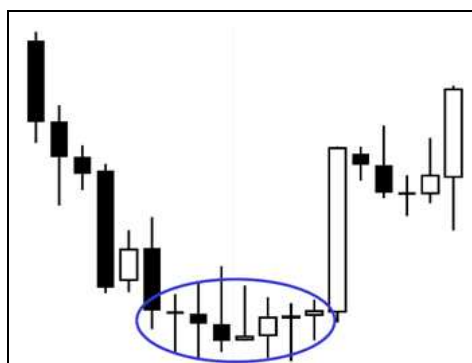
Šaltinis: sudaryta autoriaus

20 pav. Vakarinė žvaigždė

Vakarinė žvaigždė yra retas, tačiau stiprus viršutinis trendo apsisukimo signalas. Viena vertus, šioje formuotėje tarp pirmos ir antros žvakidės yra tarpas (antros sesijos atidarymo ir uždarymo kainos yra aukščiau pirmos dienos uždarymo kainos), kas byloja apie kylančio trendo tęstinumą. Kita vertus, trečioji sesija „uždaro langą“ tarp pirmos ir antros sesijų, o tai yra stiprus krintančio trendo požymis. Be to, antroji žvakidė yra maža (verpstė), o tai parodo abejojimą, arba kitaip tariant paliaubas tarp meškų ir bulių.

Verpstės

Verpstės (angl. „Spinning tops“) yra žvakidžių mažais kūneliais pavadinimas (21 pav.).



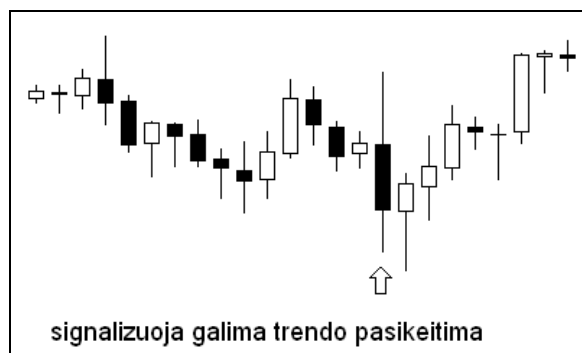
Šaltinis: sudaryta autoriaus

21 pav. Verpstės

Verpstės signalizuoja rinkos dalyvių neapsisprendimą. Toks stovis rinkoje dažnai pastebimas prieš išeinant naujienoms. Dažnai tokiu metu būna ir sumažėjus apyvarta. Po kelių dienų konsolidacijos „verpsčių“ pavidalų dažnai seka staigus kainos šuolis, tačiau prognozuoti į kurią pusę jis bus naudojant žvakides yra neįmanoma.

Aukštos bangos

Aukštos bangos (angl. „High wave“) formuotė sudaryta iš vienos žvakidės, kurios abu šešėliai yra ilgesni arba panašaus ilgio kaip kūnas (22 pav.).



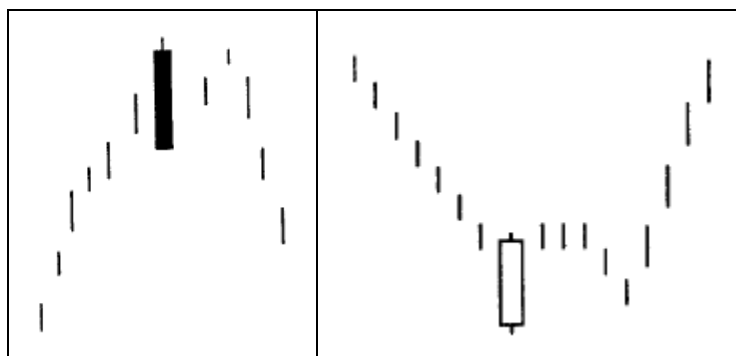
Šaltinis: sudaryta autoriaus

22 pav. Aukštos bangos

Ši formuotė nėra trendo apsisukimo signalas, bet parodo, kad tarp bulių ir meškų vyksta kova ir kad esamas trendas gali keistis arba pereiti į konsolidaciją.

Ilga balta arba juoda žvakidė

Ilga balta žvakidė apibūdina prekybos sesiją, kurios atidarymo kaina yra arti žemiausios sesijos kainos, o uždarymo kaina – arti aukščiausios sesijos kainos. Ilga juoda žvakidė apibūdina prekybos sesiją, kurios atidarymo kaina yra arti aukščiausios sesijos kainos, o uždarymo kaina – arti žemiausios sesijos kainos. Atidarymo ir uždarymo kainų skirtumas turi būti ženklus (0.). Kitaip tokia žvakidė nebus laikoma žvakide ilgu kūnu. Kad ilga žvakidė turėtų prognozavimo prasmę, kai kurie japonų prekeiviai tiki, kad tokios žvakidės ilgis turi būti bent tris kartus ilgesnis už praeitos sesijos žvakidės kūno ilgį (Nison, 2001).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

23 pav. Juoda ir balta žvakidė ilgais kūnais

Viena tokia žvakė dar nėra svari priežastis spręsti, kad kaina tuojau pat apsisuks, tačiau tai yra požymis, kad buvęs trendas gali eiti į pabaigą. Pavyzdžiui ilga balta žvakidė žemame kainų lygmenyje (arba juoda žvakidė aukštame kainų lygmenyje) gali būti pirmas požymis, kad trendas gali keistis.

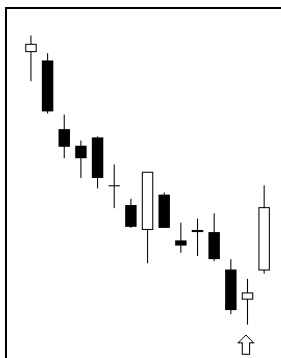
Kelių žvakidžių formuotės

Toliau nagrinėsime žvakidžių formuotes sudarytas iš dviejų ir trijų žvakidžių. Tam reikia patikrinti, kad viena paskui kitą einančios žvakidės būtų tam tikros nustatytos formos (žr. vienos

žvakidės formuotės), o be to yra tam tikroje vietoje trendo atžvilgiu, sakome, kad susiformavo dviejų arba trijų žvakidžių formuotė.

Harami

“Harami” yra dviejų žvakidžių formuotė (24 pav.) ir parodo, kad buvęs trendas eina į pabaigą, o tarp meškų ir bulių kažkuriam laikui sudarytos paliaubos.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

24 pav. Harami

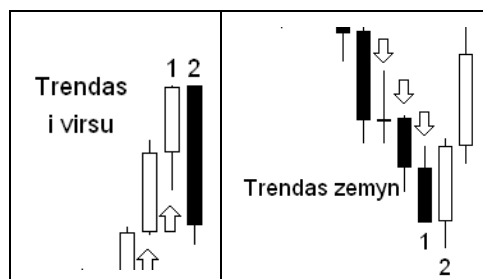
Kriterijai:

- pirma žvakidė ilgu kūnu;
- antra žvakidė mažu kūneliu, kuris yra pirmos žvakidės viduje;
- antros žvakidės spalva nėra svarbi, tačiau dažniausiai būna priešingos spalvos nei pirmoji;
- antros žvakidės šešėliai gali išeiti už pirmos žvakidės kūno ribų, svarbu, kad antras kūnas būtų bent du kartus mažesnis už pirmąjį ir būtų tarp pirmojo kūno atidarymo ir uždarymo kainų (pirmojo kūno ribose);

nusistovėjęs krintantis arba kylantis trendas.

Apimančios formuotės

Apimančios formuotės (angl. „Engulfing pattern“) sudarytos iš dviejų žvakidžių ir signalizuoja apie galimą trendo apsisukimą (25 pav.). Pats terminas „apimantis“ tą ir reiškia, kad antra žvakidė „apima“, „apglėbia“ pirmąją.



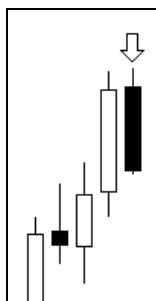
Šaltinis: sudaryta autoriaus

25 pav. Apimančios formuotės

Esant kylančiam trendui, apimančios formuotės viršus tampa nauju pasipriešinimo lygiu, o esant krintančiam trendui atvirkščiai – apimančios formuotės apačia tampa nauju atraminiu lygiu.

Juodo debesies uždanga

Juodo debesies uždanga (angl. „Dark Cloud Cover“) yra dviejų ilgų skirtingų spalvų žvakidžių formuotė (26 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

26 pav. Juodo debesies uždanga

Signalizuoja galimą kylančio trendo pabaigą. Kriterijai:

- pirma žvakidė ilgu baltu kūnu;
- antra žvakidė ilgu juodu kūnu;
- antros žvakidės atidarymo kaina yra aukštesnė nei pirmos žvakidės uždarymo kaina, o uždarymo kaina yra žemiau pirmos žvakidės kūno centro;

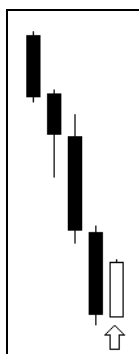
nusistovėjęs kylantis trendas.

„Perverianti“ formuotė

„Perverianti“ formuotė (angl. „Piercing pattern“) yra juodo debesies analogas, tik veikia krintančioje rinkoje. Signalizuoja galimą krintančio trendo pabaigą. Sudarytas iš dviejų žvakidžių (27 pav.). Kriterijai:

- pirma žvakidė ilgu juodu kūnu;
- antra žvakidė ilgu baltu kūnu;

- antros žvakidės atidarymo kaina yra žemesnė nei pirmos žvakidės uždarymo kaina, o uždarymo kaina yra aukščiau pirmos žvakidės kūno centro;
- nusistovėjęs krintantis trendas.



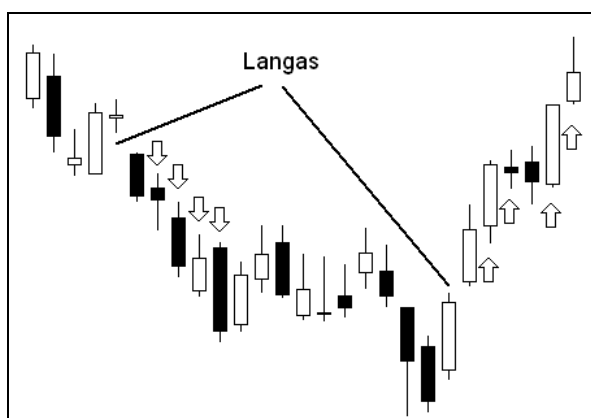
Šaltinis: sudaryta autoriaus

27 pav. „Perverianti“ formuotė

Tiek juodo debesies uždanga, tiek perverianti formuotės duoda panašius signalus, kaip „apgaubiančios“ formacijos, t.y. signalizuoja galimą nusistovėjusio trendo pabaigą.

Langas

Langas (angl. „Window“) yra esamo trendo (aukštyn arba žemyn) tęstinumo požymis (28 pav.). Tikimybė, kad esamas trendas tęsis yra didesnė, nei kad trendas keisis.



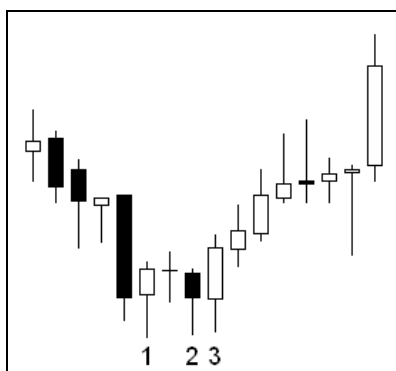
Šaltinis: sudaryta autoriaus

28 pav. Langas

Esant kylančiam trendui, lango apačia tampa nauju atraminiu lygiu, t.y. atsiranda didelė tikimybė, kad kainai grįžus iki lango apačios, ji nuo to lygio atšoks į viršų. Esant krintančiam trendui atvirkščiai – lango viršus tampa nauju pasipriešinimo lygiu.

Formuočių sambūriai

Trijų formuočių sambūris pavaizduotas 29 pav.: du plaktukai (1 ir 2) bei “meškų” apgaubianti formuotė. Matome, kad sekancią dieną po šių formuočių kaina pradėjo greitai kilti.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

29 pav. Žvakidžių formuočių sambūris

Žvakidžių formuotės duoda pakankamai gerus prekybos signalus, tačiau signalai žymiai sustiprėja, kai vienoje vietoje susikaupia kelios žvakidžių formuotės signalizuojančios trendą ta pačia kryptimi. Tai gali būti dvi vienodos formuotės, pavyzdžiui dvi ar trys krentančios žvaigždės, tačiau tai gali būti ir skirtingos formuotės, pavyzdžiui pirma eina vakarinė žvaigždė, o po jos – viena, dvi arba daugiau krentančių žvaigždžių.

1.4 Akcijų rangavimo algoritmai

Trading System (prekybos sistema). Prekybos sistemos pagalba analitikas priima sprendimus kada pirkti ir kada parduoti. Tradiciškai prekybos sistemos skirstomos į atviro tipo ir uždaro (black box). Atvirose sistemose yra žinoma kokie indikatoriai naudojami ir ką jie daro, uždaros išduoda tik pirkimo ir pardavimo signalus.

Prognozuojant rinkos pokyčius galima remtis kvalifikuotų specialistų patirtimi. Jei remiamasi daugeliu ekspertų, prognozių tikslumas didesnis. Ekspertų su skirtingomis kvalifikacijomis nuomonėms galima suteikti svorius. Bet norint sudaryti efektyvų finansinių priemonių portfelį, akcijų atrinkimui geriausia yra taikyti tam tikrus prognozavimo algoritmus.

Paskutiniu metu akcijų kainų prognozavime dažnai taikoma informacija apie akcijos rangą. Akcijai rangas suteikiamas lyginant tam tikrus įmonės akcijos rodiklius su kitomis biržoje kotiruojamomis akcijomis. Prognozavimui naudojami fundamentiniai ir techniniai duomenys. „Fundamentiniai duomenys apima bendrus šalies ekonominius rodiklius (infliacija, palūkanų normą, prekybos balansą ir t.t.), informaciją apie pramonės ir ūkio būklę (finansinių rinkų indeksai, naftos, žaliavų, brangiųjų metalų kainos ir t.t.), o taip pat informaciją apie analizuojamos kompanijos būklę (pelningumas akcijai, kompanijos įsiskolinimai, numatomas analizuojamos kompanijos augimas, kompanijos pardavimai ir t.t.) (Simutis, 2004)“. Techniniai duomenys – tai finansinių instrumentų kainų ir pardavimo apimčių istorinės vertės. Prognozavimo algoritmuose dažniausiai taikomos uždarymo kainos, t.y. kainos tam tikro laikotarpio pabaigoje, informacija apie aukščiausias ir žemiausias kainas bei prekybos apimtis. Turint tokią informaciją prognozavimo efektyvumas stipriai padidėja (Simutis, 2004).

Pirmiausia reikia nustatyti rodiklius, kurie turi didžiausią įtaką akcijos kainai arba jos kitimui. Tada šių kintamųjų reikšmes galima panaudoti akcijų investuotojo portfelio atrinkimui – jei rodiklio koreliacija su akcijos kaina yra teigiama, tai į vertybinių popierių portfelį įtraukiamos akcijos su aukšta šio rodiklio reikšme. Tačiau realybėje dažnai susiduriama su tokia situacija, kad įvairių rodiklių reikšmės tai pačiai akcijai gali teikti skirtingus signalus investuotojams, pvz. vieni rodikliai rodo būsimą akcijos kainos didėjimą, o kiti teikia visai priešingą informaciją, kuri nėra patraukli investuotojams. Todėl akcijos rango nustatymui būtina naudoti kuo įvairesnių rodiklių reikšmių apjungimo algoritmus ir sprendimus priimti tik tada, kai skirtingi rodikliai rodo tą patį signalą – pirkti arba parduoti.

Netiesiniai rangavimo metodai

Kai trendo (judėjimo krypties) negalima aprašyti tiesine regresijos lygtimi, naudojamos kreivinės regresijos lygtys. Pagrindinė netiesinio rangavimo procedūra – svorių suteikimas faktoriams, kurie charakterizuoja įmones ir jų akcijų vertę.

Pirmiausia parenkami rodikliai kurie labiausiai įtakoja vertybinių popierių kainą. Naudojant šiuos rodiklius atrenkami vertybiniai popieriai, kuriems vėliau atliekamas rangavimas. Svoriai (tam tikras balų skaičius už kiekvieną rodiklį) suteikiami naudojant netiesines funkcijas. Šias funkcijas gali suformuoti ir pats investuotojas. Gauti svoriai turi būti sumuojami ir pagal suminį balų už atskirus parametrus skaičių, vertybiniam popieriui suteikiamas atitinkamas rangas. Tada yra galimybė suranguoti akcijas nuo žemiausios vertės iki didžiausios. Tada investuotojas gali atkreipti dėmesį į pirmąsias akcijas, nes aukšta vertybinių popierių rangavimo vieta yra neblogas signalas, kad šias akcijas galime įtraukti į vertybinių popierių portfelį (Simutis, 2001a). Aišku šioms akcijoms dar derėtų patikrinti numatomus augimo didėjimo tempus.

Neuroninių tinklų taikymas vertybinių popierių grupavimui

Taikant rangavimą pagal vertybinių popierių kainas veikiančius faktorius lemiamą įtaką turi balai, kuriuos už tam tikrą rodiklį skiria pats investuotojas arba ekspertai, taigi toks rangavimas yra gana subjektyvus. Vertybinių popierių analizei dar taikomi dirbtiniai neuroniniai tinklai. Finansiniai duomenys apie rinką ir kompaniją pateikiami į neuroninį tinklą kaip įėjimo duomenys ir tinklai apmokymo procese turi galimybę įvertinti ryšius tarp įvairių rinkos veiksnių. Neuroninių tinklų privalumas, kad „čia ryšiai tarp įvairių faktorių nėra fiksuojami a priori, bet formuojami mokymo metu pasitelkus eksperimentinius duomenis. Taigi jų išėjimai yra dalinai apsaugoti nuo „žmogiškojo veiksnio“, kai gaunama ne tai kas slypi duomenyse, o tai ko trokštama (Simutis, 2001b).“ Tačiau neuroninių tinklų apmokyme galima išvelgti ir trūkumus, nes kartais neuroninis tinklas labai gerai „išmoksta“ analizuojamus duomenis, tuo tarpu visiškai neveikia gavęs kitus. Norint apsidrausti, apmokymo metu reikėtų duomenis dalinti į dvi dalis – apmokymui ir testavimui.

Savi-organizuojančio neuroninio tinklo apmokymo algoritmas realizuojamas taip:

1. Atsitiktinai parenkami mažos vertės tinklo pradiniai svoriai;
2. Į tinklą paduodamas įėjimo vektorius;
3. Apskaičiuojamas atstumas tarp įėjimo vektoriaus ir svorių vektoriaus visiems išėjimo mazgams atskirai;
4. Išrenkamas aktyviausias išėjimo mazgas, dar vadinamas "laimėtoju", turinčiu mažiausią atstumą;
5. Pakeičiami mazgo "laimėtojo" svoriai;
6. Apmokymo algoritmas kartojamas pradedant nuo antro žingsnio (Kohonen, 2001).

Norint suskirstyti duomenis į grupes, reikėtų sudaryti taisykles, pagal kurias tokio tipo duomenys galėtų būti rūšiuojami bei įvertinti atskirų parametrų įtaką. Tada saviorganizuojančių neuroninių tinklų pagalba galima nustatyti stebimų duomenų panašumą ir suskirstyti išėjimo duomenis į atskiras grupes pagal panašias charakteristikas įėjimo duomenyse. Į „gerų kompanijų“ grupę patekusios kompanijos gali būti pasiūlytos investuotojui.

Akcijų kainų kitimo rangavimas

Akcijų kainų kitimo prognozavimas pasitelkiant istorinius kainų duomenis – sunkus uždavinys, kurį labai apsunkina akcijų rinkų procesų nestabilumas. Šis rangavimo algoritmas (Simutis, 2003a). susideda iš tokių etapų:

1. Pasirenkama kompanijų grupė, kurių akcijų kainų kitimas bus stebimas (M – kompanijų skaičius);
2. Nustatomas akcijų kainų kitimas $T_k(t)$ per paskutines k dienų:

$$T_k(t) = \frac{100}{k} * \frac{y(t) - y(t-k)}{y(t-k)} \quad (1)$$

Būsimo h dienų laikotarpio akcijų kainos kitimas $P_k(t)$ nustatomas taip:

$$P_k(t) = \frac{100}{k} * \frac{y(t+h) - y(t)}{y(t)} \quad (2)$$

3. Visos akcijos laiko momentu t pagal kainų pokyčius T_k surikiuojamos nuo 1 iki M didėjimo tvarka ir kiekviena akcija gauna savo eilės numerį Q^i .
4. Kiekvienai i akcijai nustatomas reliatyvus kainos kitimo rangas, kuris kinta intervale $[-1;+1]$:

$$R_k^i(t) = \frac{2^*(Q^i(t) - 1)}{M - 1} - 1 \quad (3)$$

Reikšmę -1 įgauna akcija, kurios neigiamas kainos pokytis per k dienų yra didžiausias, o didžiausią teigiamą kainos pokytį turinti akcija įgauna reikšmę +1.

Gauta akcijų kainos pokyčio rango reikšmė gali būti panaudojama įvairiuose prekybos akcijomis algoritmuose. Anot autoriaus, kai savaitiniai akcijų ar indeksų pokyčiai būdavo dideli, šio algoritmo prognozavimo rezultatai buvo geresni, nei vadinamosios nulinės prognozės, sakančios, kad akcijų kaina ateityje nesikeis (Simutis, 2003b).

Vertybinių popierių rinka yra mechanizmas, suvedantis finansinių aktyvų pirkėjus ir pardavėjus. Taigi vertybinių popierių rinka gali būti ir elektroninė prekybos sistema. Investicinėje aplinkoje veikiančias finansines institucijas galima suskirstyti į dvi stambias grupes:

1) finansinius tarpininkus, kurie padeda investavimo procesui per tiesioginius sandorius. Brokieriai atlieka paieškos ir tarpininkavimo funkcijas, už kurias jie gauna komisinius. Savo lėšų operacijoms nenaudoja. Dileriai perka finansinį turtą ir vėliau parduoda klientams. Dileriai išlošia iš skirtumo tarp pirkimo ir pardavimo kainos.

2) finansinius tarpininkus, kurie patys yra ir lėšų vartotojai, ir lėšų tiekėjai. Kaip lėšų vartotojai – parduoda finansinį turtą lėšų tiekėjams. Kaip lėšų tiekėjai – įsigyja vartotojų finansinį turtą ir taip skolina pinigus lėšų vartotojams.

Yra žinoma daugybė tarptautinių kompanijų, kurios, naudodamos įvairiausių akcijų rangavimo algoritmus, siūlo įvairius sprendimus prekiautojams vertybinių popierių biržoje. Šios kompanijos siūlo programinius produktus, kurių pagalba galima atrinkti palankiausius rodiklius turinčius vertybinius popierius, kitaip tariant ranguoja akcijas ar kitus vertybinius popierius pagal pasirinktus kriterijus. Toliau aptarsime keletą portalų, teikiančių tokias paslaugas.

Portalai akcijų atrankai

Daugybė kompanijų siūlo įvairius produktus prekybai vertybinių popierių rinkose palengvinti.

Tradetrek

Tradetrek siūlo analizę tiek pagal techninius, tiek pagal fundamentalius rodiklius, pateikiami naujausi analitikų „live“ komentarai apie rinką⁴. Tradetrek pateikia daugybę grafikų tipų, kuriuose nurodomi techniniai indikatoriai, nubrėžiamos *stop-loss* linijos. Pavyzdžiui, programos lange brėžiamas prognozės grafikas, kuris yra apribotas iš abiejų pusių. Kad kaina išeis iš šių ribų,

⁴ Products and services [interaktyvus]. Tradetrek.com

tikimybė lygi tik 20%. Pateikiami kainų prognozių grafikai 5 ateinančioms dienoms, ar spėjimai šešiams mėnesiams. Prognozės daromos remiantis neuroniniais tinklais. Siūlomas programinis produktas ir prekybai valiutų biržoje. Time & Sale funkcija pateikia sąrašą paskutinių rinkoje vykusių transakcijų. Block Trades (Institution Watch) funkcija vienas iš svarbiausių įrankių, kuriuos naudoja profesionalūs investuotojai apgalvotų sprendimų priėmimui. Buy Block Trades arba Sell Block Trades santykis parodo ar institucijos ir stiprūs investuotojai taiko bulių ar lokių poziciją konkrečių akcijų atžvilgiu. Tradetrek padarė šią funkciją prieinamą individualiam investuotojui.

Tradetrek kartu siūlo ir mokymosi galimybę – vartotojai gauna informaciją apie grafikų tipus, techninius indikatorius, technines investavimo strategijas, dirbtinio intelekto taikymą prekyboje akcijomis, rizikos valdymą.

Marketwatch - Free Stock Screener

Marketwatch⁵ siūlo akcijas grupuoti pagal tokius kriterijus (16 pav.): kainą, jos pokyčius; prekybos apimtį ir jos pokyčius; iš fundamentalių kriterijų reikia pasirinkti P/E ratio ir rinkos kapitalizacijos dydį; techninės analizės rodiklių grupėje galima pasirinkti pageidautiną akcijos kainos koreliaciją su pasirinkto laikotarpio slankiojo vidurkio reikšme, taip pat koreliaciją su rinkos indeksais – DJIA, Nasdaq Composite, Russell 2000; paskutinėje kriterijų grupėje galima pasirinkti kokioje biržoje prekiaujama akcijomis, kurių ieškoma, bei į kokią pramoninio rinkos indekso Dow Jones grupę jos patenka. Kriterijų reikšmes galima rinktis tik intervalais, nepakanka nurodyti didžiausią ar mažiausią reikšmę. Kriterijų pateikiama tik po du kiekvienoje grupėje, taigi rangavimo galimybės stipriai apribotos. Kita vertus, mažesnis kintamųjų skaičius sumažina vienas kitam prieštaraujančių signalų galimybę.

⁵ Stock market quotes [interaktyvus]. Marketwatch

PRICE

Activate: **Show me stocks:**

Trading from \$ to per share

up in price by % or more during Today's Session

trading below 52 week low above 52 week high

VOLUME

Activate: **Show me stocks:**

with a current trading volume between and shares

producing block trades of during Today's Session

FUNDAMENTALS

Activate: **Show me stocks:**

with a P/E ratio from to

with a market capitalization from \$ to \$ (the numbers you enter are in \$ millions)

TECHNICALS

Activate: **Show me stocks:**

that are currently outperforming their 50 day day moving average

that are outperforming the market index chosen below by %

DJIA Nasdaq Composite Russell 2000 DJ Internet Index

EXCHANGE & INDUSTRY

Activate: **Show me stocks:**

trading on only the following exchanges:

All NYSE NASDAQ AMEX

classified in one of the following Dow Jones Industry groups:

Aerospace

Šaltinis: Stock market quotes [interaktyvus]. Marketwatch

30 pav. Marketwatch kriterijų sąrašas akcijų atrankai

Morningstar - Stock Screener

Morningstar – sistema, leidžianti lengvai atlikti įvairius tyrimus su vertybiniais popieriais, kurie prekiaujami NYSE, AMEX ir NASDAQ vertybinių popierių biržose⁶. Pasižymi vartotojui patogia aplinka ir lengvai leidžia pagal standartinius kriterijus parinkti grupę vertybinių popierių, kurie domina investuotoją. Vertinimo kriterijų grupės: Stock Basics; Morningstar Stock Grades; Company Performance; Stock Performance; Valuation. Patraukli šios sistemos savybė – pateikiami kriterijų aprašymai (angl. *Definition*).

Daugumai nagrinėtų sistemų būdingas trūkumas – negalima patiems formuoti savo sudėtinių kriterijų. Apibendrinant galima teigti, kad patrauklesnės vartotojui yra tokios intelektualios sistemos, kurios pasižymi didesniu ir įvairesniu kriterijų skaičiumi. Taip pat tos, kurios, analizuodamos istorinius duomenis, padeda vartotojui priimti sprendimus – pateikia prognozes, galimas prekybos strategijas, o ne reikalauja iš jo įvesti kaip įmanoma daugiau kriterijų, kuriuos net ne visi investuotojai žino. Kompanijų atrankos rezultatai dažnai netenkina investuotojų ir todėl, kad pateikiamuose sąrašuose būna daug daugiau įmonių, nei investuotojas nusiteikęs įtraukti į savo

⁶ Stock Screener [interaktyvus]. Morningstar

portfelį. Norint gautą sąrašą optimizuoti, investuotojui reikia pačiam apdoroti didelius kiekius informacijos. Kuriama ekspertinė sistema turėtų išspręsti šią problemą.

1.5 S&P 500 indeksas

Finansų rinkose prekiaujama daugybe finansinių instrumentų, kurių vieni brangsta, kiti - pinga. Kad investuotojai galėtų geriau suprasti bendras rinkos pokyčių tendencijas, yra sudaromi rinkos indeksai (angl. *market index*), kurie atspindi tam tikros finansinių priemonių grupės imtį. Analitikas gali susidaryti jam aktualų indeksą, o biržos skelbia oficialius indeksus. Indeksą galima suvokti kaip fiksuojamus tam tikro finansinio portfelio vertės pokyčius per tam tikrą laiką (Kancerevyčius, 2006). Indeksai parodo bendrą rinkos kainų svyravimą, jie yra naudojami apskaičiuoti bendrą rinkos ar jos dalies pelningumą bei ateities kainoms prognozuoti.

Iš akcijų indeksų JAV ir pasaulyje bene geriausiai žinomas yra Dow Jones pramonės vidurkis (Dow Jones Industrial Average - DJIA). Tai trisdešimties pirmaujančių akcijų indeksas. DJIA yra vertinamas pagal kainą – aukštesnę kainą turinčios akcijos daro didesnę įtaką indeksui (Kancerevyčius, 2006). Indeksas kritikuojamas dėl pernelyg mažo skaičiaus įtrauktų akcijų, kurios be kita ko yra stiprių ir didelių įmonių akcijos, taigi neatspindi tipinių Niujorko vertybinių popierių biržos (NYSE) akcijų.

Nikkei indeksas skaičiuojamas kaip 225 Tokijo akcijų biržos pirmosios dalies akcijų kainų vidurkis. Turi tokius pat trūkumus kaip ir DJIA, todėl dažnai traktuojamas net ne kaip Japonijos akcijų rinkos, bet tik kaip Tokijos biržos indeksą.

Standard&Poor's agentūra teikia penkis pagrindinius indeksus: 400 akcijų Pramonės vidurkį, 40 akcijų Komunalinių įmonių vidurkį, 20 akcijų Finansų vidurkį ir iš jų visų sudarytą Bendrą 500 akcijų indeksą - S&P500. S&P500 yra laikomas vienu geriausių JAV akcijų biržos rodiklių. Jį apskaičiuojant yra įtrauktos 500 pirmaujančių įmonių svarbiausiuose JAV sektoriuose akcijų kainos. S&P 500 akcijomis prekiaujama Niujorko akcijų biržoje (New York Stock Exchange – NYSE)⁷, Amerikos akcijų biržoje (American Stock Exchange – AMEX) ir NASDAQ biržoje (National Market System - NASDAQ)⁸.

Indekso sudarymo metodas

Šio indekso sudarymo metodas yra akcijų vertės nustatymas, arba įvertinimas pagal kapitalizaciją. Šio metodo taikymo esmė – akcijų kainos dauginamos iš akcijų skaičiaus esančio apyvartoje ir visos taip gautos kapitalizacijos sumuojamos. Po to šis skaičius dalinamas iš bendros kapitalizacijos, buvusios nulinę indekso skaičiavimo dieną ir dauginamas iš nustatytos pradinės indekso reikšmės. Konkrečiu atveju, S&P500 rinkos vertės indeksas yra išreikštas santykiniais

⁷ NYSE [interaktyvus]. NYSE Euronext

⁸ NASDAQ [interaktyvus]. The NASDAQ Stock Market

skaičiais baziniam periodui 10. Visų firmų esama rinkos kaina padauginama iš akcijų skaičiaus ir padalinama iš 500 akcijų rinkos vertės baziniu periodu. Gauta santykinė vertė dauginama iš 10, kuris atitinka bazinį periodą (Kancerevyčius, 2006). Skaičiuojamas visai rinkai, į bazę atrenkant bendroves taip, kad atspindėtų visą ūkį. Svoris indekse atitinka tos kompanijos vertę rinkoje. Kompanijos, įtrauktos į indeksą, nėra paprasčiausiai didžiausios ar turinčios didžiausius pardavimus, rinkos vertę ar pelną. Į sąrašą atrenkamos tos įmonės, kurios geriausiai atitinka atstovaujamo sektoriaus rinkos dydį, likvidumą ir augimo tempus.

Indeksas yra sudėtingesnis už Dow Jones, bet laikomas tikslesniu, nes jo skaičiavimo bazė platesnė, visi akcijų dalijimai ir dividendai yra automatiškai įskaičiuojami.

Akcijų įtraukimo į indeksą kriterijai

Indeksas S&P 500 yra apskaičiuojamas atsižvelgiant į 500 JAV įmonių, kurios veikia 10-yje pramonės šakų, akcijų kainas. S&P 500 atspindi apie 80 proc. visos JAV akcijų rinkos, dažnai naudojamas kaip vienas iš šalies ekonomikos rodiklių. Pagrindiniu kriterijumi atrenkant įmones yra laikoma rinkos kapitalizacija, tačiau taip pat atsižvelgiama į akcijos likvidumą, augimo tempus, įmonės veiklos rūšį⁹. Didžiausią dalį indekso reikšmės sudaro finansų, IT ir energetikos sektorių akcijos. Pradėtas skaičiuoti 1923 metais, tada buvo įvertintos 233 įmonių akcijų kainos. 1957 metais jau buvo atsižvelgiama į 500 įmonių akcijų kainas¹⁰. Indeksą formuoja S&P 500 indekso komitetas, kurį sudaro analitikai ir ekonomistai. Komitetas susirenka, kai reikia peržiūrėti indekso sudėtį, tam nėra nustatytas konkretus periodiškumas.

Akcijų įtraukimo į indeksą kriterijai:

- JAV kompanija. Atrinkimo kriterijai veiklos vykdymo vieta, apskaitos standartai.
- Rinkos kapitalizacija daugiau kaip 3 milijardai JAV dolerių. Šis kriterijus periodiškai peržiūrimas, kad atitiktų rinkos situaciją.
- Geras likvidumas ir protinga kaina. Dolerio ir rinkos kapitalizacijos santykis turi būti 0,30 arba daugiau, nes labai maža kaina gali įtakoti likvidumą.
- Finansinis gyvybingumas. Kompanijos turi turėti keturis paskutinius ketvirčius gaunamas stabilias grynias pajamas, kurios viršija išlaidas.
- Rinkos sektoriaus atstovavimas. Indekse klasifikuojamos kompanijos atrenkamos iš geriausių sektoriaus kompanijų.

⁹ S&P 500 indeksas [interaktyvus]. Seb.lt

¹⁰ S&P [interaktyvus]. Wikipedia, the free encyclopedia

- Kompanijos tipas. Atrenkamos funkcionuojančios savarankiškos įmonės. Holdingo kompanijos, įvairūs fondai nėra atrenkami.

Kompanijų pašalinimo iš indekso kriterijai:

- Kompanijos kurios iš esmės pažeidžia vieną ar kelis patekimo į indeksą kriterijus.
- Kompanijos, kurios dalyvauja kelių firmų susijungime, įsigyja kitas įmones ar dalyvauja reikšmingame restruktūrizavime, dėl kurio gali nebeatitikti patekimo į indeksą kriterijų.

Indeksas apskaičiuojamas pagal svarbiausių Amerikos ekonomikos sektorių didžiausių kompanijų akcijų vertę. Remiantis šiuo indeksu galima vertinti jų akcijų vertės pokyčius. 1 lentelėje matome dešimt didžiausių įtaką indekso S&P 500 reikšmei darančių įmonių.

1 lentelė

Dešimt didžiausių įtaką indekso S&P 500 reikšmei darančių įmonių

Įmonė	Sektorius	Vertė indekse, proc.
<i>Exxon Mobil Corp</i>	Energetika	3,75
<i>General Electric Co</i>	Gamyba	3,11
<i>At&T Inc</i>	Telekomunikacijų paslaugos	1,85
<i>Microsoft Corp</i>	Informacinės technologijos	1,76
<i>Citigroup Inc</i>	Finansai	1,76
<i>Bank Of America Corp</i>	Finansai	1,70
<i>Procter & Gamble Co</i>	Kasdieninio vartojimo prekės ir paslaugos	1,64
<i>Cisco Systems Inc</i>	Informacinės technologijos	1,46
<i>Chevron Corp</i>	Energetika	1,42
<i>Johnson & Johnson</i>	Sveikatos priežiūra	1,39

Šaltinis: S&P 500 indeksas [interaktyvus]. Seb.lt

S&P 500 – vienas labiausiai JAV akcijų rinką atspindinčių indeksų, sudarytas iš penkių šimtų didžiausių ir likvidžiausių JAV įmonių akcijų. Taigi indeksas pilnai atspindi Amerikos ekonomikos būklę. Į indeksą patekusios kompanijos atitinka labai aukštus finansinius kriterijus, todėl S&P 500 sudarančios akcijos yra labai geras pasirinkimas individualaus investuotojo vertybinių popierių portfelio formavimui. Būna iš 500 akcijų atsirinkti konkrečiomis sąlygomis geriausia perspektyvą turinčius vertybinius popierius ir nustatyti signalus prekybai pradėti.

1.6 Rizikos valdymas

Finansinė rizika susijusi su vienokiais ar kitokiais nuostoliais ateityje, nepalankiai pasikeitus situacijai. Su rizika neišvengiamai susiduriama įvairiausiose veiklos sferose. Pagrindinis veiksnys rizikos egzistavimui yra ateities neapibrėžtumai, todėl nors ir nedidelė, bet rizikos tikimybė visada yra. Norint, jei ne visiškai išvengti, tai bent jau minimizuoti dėl rizikos galimus patirti nuostolius, reikia tikslingai ir apgalvotai valdyti riziką. Būtina įvardinti riziką sukeliančių veiksnių priežastis ir įvertinti jų pasirodymo tikimybes. Kitaip priimti teisingi sprendimai bus tik atsitiktinė sėkmė.

Svarbiausios finansinės rizikos rūšys yra rinkos rizika, įmonės veiklos ir likvidumo rizika.

Rinkos rizika

Rinkos rizika – atskirų vertybinių popierių sėkmė priklauso nuo konkrečios įmonės veiklos ir ateities perspektyvų, tačiau svarbu yra ir tai, kokia nuotaika tvyro rinkoje. Jei apie įmonę paplitusios pesimistinės žinios, tai pranešimas apie neįtikėtinais gerus jos rezultatus taip greitai jų neišsklaidys. Kaip ir pernelyg optimistiniai lūkesčiai gali dirbtinai sukelti net ir visai to nevertų įmonių akcijų kainas. Taigi, investicijų efektyvumą veikia bendras nusiteikimas rinkoje ir šis ryšys vadinamas rinkos rizika¹¹. Įmonių jautrumas bendriems rinkos pokyčiams yra skirtingas, priklausomai nuo jų vystomos veiklos. Pavyzdžiui buitines prekių paklausa ženkliai nesumažėja net ir sunkmečiu, todėl tokių įmonių akcijos yra stabilios ir su mažesne rizika.

Įmonės veiklos rizika

Įmonės veiklos rizika (specifinė rizika) – tai dėl konkrečios bendrovės veiklos atsirandanti rizika. Tokią riziką galima sėkmingai mažinti diversifikuojant investicijas, nes rinkos rizika turi panašią įtaką daugeliui bendrovių, tuo tarpu įmonių veiklos rizika nuo kitų įmonių nepriklauso.

Likvidumo rizika

Likvidumo rizika – reiškia, kad gali būti sunku nupirkti ar parduoti didelį kiekį vertybinių popierių, nes mažesnių įmonių vertybiniais popieriais prekiaujama ne taip aktyviai, kaip didelių ir gerai žinomų bendrovių. Tam tikrais atvejais gali būti netgi neįmanoma įvykdyti sandorį, nes gali nebūti antrosios sandorio šalies, norinčios reikiamu momentu pirkti ar parduoti VP. „Kita vertus, investuojant į mažiau likvidžius vertybinius popierius, galima tikėtis didesnio pelno, nes paprastai rinka siūlo tam tikrą kompensaciją už riziką“¹².

Nuo 1960 m. rizikos rodikliu finansų teorijoje laikomas pelno kintamumas, kuris gali būti įvardintas kaip standartinis nuokrypis¹³. Standartinis nuokrypis yra investicijų rizikos rodiklis, kiekybiškai įvertinantis investicijų pelningumo nepastovumą arba svyravimų mastą. Kuo labiau svyruoja investicijų pelningumas, tuo standartinis nuokrypis bus didesnis, ir atvirkščiai. Rizika gali būti įvertinama ir kitais būdais: įvertinant didžiausią nuostolį, tam tikrą didžiausio nuostolio tikimybę ir t. t.

Rizikos valdymas labai individualiai suprantamas kiekvieno investuotojo. Atskiri žmonės, turėdami vienodas galimybes investuoti, nevienodą savo kapitalo dalį skirs rizikingoms investicijoms, nes kiekvieno investuotojo rizikos vengimas yra skirtingas. Pagal reakciją investuotojai gali būti skirstomi į: 1) linkusius vengti rizikingų sumanymų, t.y. gauti mažesnę pelną,

¹¹ *Pagrindiniai investavimo principai* [interaktyvus]. NASDAQ OMX Baltic

¹² Ten pat

¹³ Ten pat

bet su didesne tikimybe laimėti. 2) linkusius imtis rizikingų veiksmų, siekiančius didesnių pajamų net esant didesnei tikimybei pralošti. 3) abejingus, neutralius verslo rizikai.

Labiau rizikos vengiantys investuotojai turės mažiau rizikingų investicijų. Investuotojo veiksmus, kai tikėtina investicijų grąža bei rizika yra žinomos, apibrėžia tokia naudingumo funkcija: $U = E(r) - 0,005A\sigma^2$ (Bodie, 2001), kurioje $E(r)$ yra tikėtina investicijų grąža, A yra rizikos baimės koeficientas, σ – standartinis nuokrypis, o $0,005$ – mastelio faktorius. Taigi matome, kad portfelio naudingumas didėja kartu su laukiama grąža, o rizikai didėjant – mažėja. Investuotojas stengiasi maksimizuoti savo naudingumo funkciją U , rinkdamasis optimalų rizikingų investicijų dydį, kuris yra atvirkščiai proporcingas rizikos baimės koeficientui bei standartiniam nuokrypiui, ir tiesiogiai proporcingas grąžai, gaunamai iš rizikingų investicijų. Rizikingesnių investicijų grąža yra didesnė. Investuotojai nesirenka investicijų vien į rizikingus ar vien į nerizikingus vertybinius popierius, o formuoja savo portfelius iš skirtingo rizikingumo vertybinių popierių. Taigi portfelio rizikos valdymas yra tam tikro santykio tarp saugių ir rizikingų investicijų pasirinkimas, todėl galime teigti, kad pagrindinis faktorius, kuris daro įtaką investavimo sprendimams priimti yra rizikos baimė. Tačiau pasirinkimą aišku įtakoja ir pačios rizikos dydis bei nuo jos dydžio priklausantis pelningumas.

Markovičiaus (Markowitz) efektyvus portfelis yra apibūdinamas kaip portfelis, kuris turi mažiausią riziką, esant tam tikram pelningumui arba didžiausią pelningumą, esant mažiausiam rizikos lygiui (Ivkovic, 2007). Markovičius teigia, kad investuotojai mėgsta pelną ir vengia rizikos, todėl daro racionalius sprendimus, kad kiek įmanoma padidintų būsimą naudą. Markovičiaus modelyje investuotojo nauda yra planuojamo pelningumo rizikos funkcija, kuriai apskaičiuoti reikia žinoti planuojamą kiekvieno instrumento pelningumą ir standartinį pelningumo nuokrypį, kaip finansinio instrumento rizikos matą. Investuotojas, sudarydamas savo portfelį, vienu metu siekia maksimizuoti laukiamą pelningumą ir minimizuoti riziką, kuriai įvertinti naudojamas vidutinis standartinis nuokrypis arba dispersija. Dėl šių vienas kitam prieštaraujančių tikslų atsiranda būtinybė diversifikuoti portfelį, t.y. pirkti ne vieną, o kelis VP. Pavyzdžiui, netikslinga yra įtraukti į vertybinių popierių portfelį tarpusavyje susijusių ūkio šakų įmonių vertybinius popierius, nes tų įmonių investicijų grąžą lemiantys veiksniai yra panašūs ir tokį koncentruotą portfelį sugebės valdyti tik profesionalus ir patyręs investuotojas. Šiuo atveju diversifikacija padėtų išvengti milžiniškų nuostolių, jei rinkoje kažkas įvyktų. Investicijas galima ir patartina diversifikuoti ir laike, t. y. įeiti į rinką palaipsniui, taip išvengiant netinkamo įėjimo į rinką momento pavojaus. Optimalus skirtingų akcijų skaičius portfelyje kiekvienu atveju gali skirtis. Pasak Markovičiaus, investuotojas turi įvertinti galimų investicinių portfelių laukiamas pajamas ir standartinį nuokrypį (t.y. riziką), ir

tik tada pagal gautus parametrus pasirinkti labiausiai priimtina portfelį¹⁴. Tačiau, kita vertus, pernelyg didelė portfelio diversifikacija gali pareikalauti didesnių sandorių sudarymo sąnaudų ir apsunkinti investicijų valdymą.

Rizikai išmatuoti yra naudojamos beta, koreliacijos, nepastovumo ir *return/risk ratio* sąvokos.

Beta koeficientas

Beta koeficientas – akcijos kainos nuokrypis susijęs su rinka. Šis koeficientas apskaičiuojamas remiantis vertybinio popieriaus faktinio pelningumo ir faktinio rinkos pelningumo santykiu¹⁵. Rinkos pelningumas paprastai matuojamas kaip visų akcijų pelningumo vidurkis. Visos VP rinkos beta koeficientas lygus 1. Jei akcijos beta lygus 1, laikome, kad jos sisteminė rizika sutampa su visos vertybinių popierių rinkos sisteminė rizika. Jei beta – mažesnė už 1, tai rizika mažesnė už rinkos, jei beta – didesnė už 1, tai rizika didesnė už rinkos. Beta koeficientas atspindi vertybinio popieriaus jautrumą rinkos pokyčiams – kuo stipriau kaina reaguoja į rinkos pokyčius, tuo didesnis šio VP beta koeficientas, t. y. kuo didesnė beta reikšmė, tuo vertybinis popierius yra rizikingesnis. Šis koeficientas gali būti naudojamas norint nustatyti, ar laukiama pelno grąža kompensuos vertybinio popieriaus įsigijimo riziką. Kai VP rizika nesusijusi su rinkos rizika, beta lygi nuliui. Kai norima įvertinti viso investicijų portfelio beta, beta koeficientas skaičiuojamas kaip atskirų investicijų beta koeficientų svertinis vidurkis.

Koreliacija

Koreliacija – tai linijinės regresijos koreliacijos koeficientas tarp portfelio ar konkrečios akcijos ir tam tikro orientyro (pvz. S&P indekso) per tam tikrą laikotarpį¹⁶. Šio principo esmė, kad jei koreliuojantis indeksas kyla, tai ir akcijos vertė tiek pat procentų laiko kils.

Pelno ir rizikos santykis

Pelno ir rizikos santykis (*Return/Risk Ratio*) – naudojamas tikėtinų pajamų, pardavus vertybinių popierių, ir galimos rizikos, jei kaina pakryptų nenaudinga linkme, palyginimui.

Šarpo rodiklis

Šarpo rodiklis (*Sharpe Ratio*) – gerai apjungia pelningumo ir rizikos faktorius, todėl plačiai naudojamas investavimo rizikai apibūdinti ir investavimo operacijų kokybei įvertinti. Skaičiuojamas kaip portfelio grąžos ir nerizikingo aktyvo grąžos skirtumas, padalintas iš portfelio¹⁷

¹⁴ Modern portfolio theory [interaktyvus]. Wikipedia, the free encyclopedia

¹⁵ Risk management [interaktyvus]. Tradetrek.com

¹⁶ Ten pat

¹⁷ Risk/reward ratio [interaktyvus]. Investopedia

gražos standartinio nuokrypio¹⁸. Portfelis yra tuo patrauklesnis, kuo papildomos gražos ir rizikos santykis yra didesnis. Pagal šį rodiklį galima spręsti, ar geras portfelio valdymas ar didelė prisiimta rizika lemia gerą portfelio investicijų gražą. Kai Šarpo rodiklis yra > 1 , skaitoma, kad investavimas yra gana sėkmingas, kai > 2 investavimo rezultatai vertinami labai gerai ir kai > 3 , rezultatai vertinami puikiai.

Yra įvairių rizikos apibrėžimų. Rizika – tai didelė ar maža tikimybė, kad tam tikras pavojus sukels žalą ar nepalankų rezultatą¹⁹. Tačiau paprasčiausia rizikos valdymą suprasti kaip būdą, padedantį neprarasti investuotų pinigų. Tam pasiekti reikia mokėti teisingai suformuoti prekybinį portfelį, mokėti nustatyti geriausias įėjimo ir išėjimo iš rinkos kainas, taip pat teisingai paskaičiuoti kiekvienos pozicijos riziką.

Apsisaugojimas (Hedging) apima: portfelio analizavimą, rizikos identifikavimą ir įvertinimą, bei akcijų kiekio ar sudėties portfelyje pakoregavimą, rizikos pašalinimą ar sumažinimą²⁰. Kartais *hedžingas* yra paprasčiausias dalies rizikingiausių akcijų pardavimas, bei įsigijimas naujų akcijų, kurios sumažintų bendrą portfelio riziką.

Atskiro sandorio rizikos valdymą sudaro tokie principai:

- apsibrėžimas kiek galima prarasti;
- akcijų likvidumo nustatymas, t. y. įvertinimas ar pirkimas/pardavimas bus sklandus;
- apsibrėžimas su koku pelnu išeiti iš rinkos;
- sudaryti sandėrį tik priimtina kaina (*limit order*);
- įvykdžius sandėrį, nustatyti nesėkmingo sandėrio užbaigimo ribą (*stop-loss order*).
- pradėjus staigiai kilti pelnui, atitinkamai kelti stop lygį, kad netaptum pralaimėtoju;
- paimiti pelną, kai sandėris pasiekia užsibrėžtą tikslą²¹.

Valdant atskirų sandorių riziką, reikėtų nepamiršti ir viso portfelio rizikos apskritai. Reikia:

- apsibrėžti priimtina rizikos lygį sudarant portfelį;
- nustatyti bendrą priimtina praradimo lygį, dažniausiai ne daugiau kaip 10% viso kapitalo;
- diversifikuoti portfelį bent į 3 sandėrius;

¹⁸ Sharpe ratio [interaktyvus]. Wikipedia, the free encyclopedia

¹⁹ The risk management guide [interaktyvus]. Ruleworks

²⁰ Risk management [interaktyvus]. Tradetrek.com

²¹ Ten pat

- valdyti atskirų sandėrių riziką, žinoti iš kur ji atsiranda;
- imtis veiksmų, jei rizikos ribos yra pažeistos;
- likti žaidime, net jei nepasiseka.

Rizikos valdymo svarbą galima lengvai suprasti paskaičiavus kiek procentais reikia padidinti likusią sąskaitos sumą, kad atstatytumėme patirtą nuostolį. Žemiau pateiktoje 2 lentelėje matosi, kad praradus iki 10% pradinės sumos, jai atstatyti reikia palyginti panašaus procento pelno. Tačiau praradus 50% pradinės sumos, jai atstatyti jau reikia net 100% pelno nuo likusios sumos, t.y. du kartus padidinti likusią prekybinėje sąskaitoje sumą. O praradus 90 procentų pradinės sumos, jai atstatyti reikia net 900% pelno, t.y. likusią sumą reikia padidinti net 10 kartų! Matome, kad atstatymui reikalingas procentas yra netiesinė funkcija [Paul, 1994].

2 lentelė

Prarasto kapitalo atstatymui reikalingas pelnas

Pradinė suma	Nuostolis (%)	Nuostolis	Likutis	Pelnas (%) prarastai sumai atstatyti	Pelnas kartais
10,000	0%	0	10,000	0.0%	1.00
10,000	1%	100	9,900	1.0%	1.01
10,000	2%	200	9,800	2.0%	1.02
10,000	3%	300	9,700	3.1%	1.03
10,000	5%	500	9,500	5.3%	1.05
10,000	6%	600	9,400	6.4%	1.06
10,000	10%	1,000	9,000	11.1%	1.11
10,000	20%	2,000	8,000	25.0%	1.25
10,000	30%	3,000	7,000	42.9%	1.43
10,000	40%	4,000	6,000	66.7%	1.67
10,000	50%	5,000	5,000	100.0%	2.00
10,000	60%	6,000	4,000	150.0%	2.50
10,000	70%	7,000	3,000	233.3%	3.33
10,000	80%	8,000	2,000	400.0%	5.00
10,000	90%	9,000	1,000	900.0%	10.00

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Tampa akivaizdu, kad rizikos valdymas prekyboje yra lygiai tiek pat svarbus kriterijus, kaip ir techninės ar fundamentaliosios analizės išmanymas. Vienas svarbiausių rizikos valdymo kriterijų yra kiekvienam sandoriui nustatyti kokią sumą galima prarasti, jei mūsų spėtas kainos judėjimas (kilimas arba kritimas) nepasitvirtins. Yra keletas būdų kaip apskaičiuoti šią sumą. Pats paprasčiausias, tačiau tuo pačiu ir pats efektyviausias, yra kiekvienam sandoriui rizikuoti fiksuotą procentą tuo metu prekybinėje sąskaitoje esamos sumos. Geriausi rezultatai pasiekiami naudojant nuo 1 iki 5 procentų sąskaitos balanso. Pavyzdžiui, naudojant 1% balanso sumos, galima iš eilės padaryti 10 (dešimt) klaidingų investicinių sprendimų, tačiau prarasime “tik” 10% pradinės sumos. Rizikuodami 5% kiekvienam sandoriui, po dešimties iš eilės nuostolingų sandorių prarastumėme pusę kapitalo.

Dažniausiai investuotojai planuoja, kiek jie nori pasiekti pelno. Tačiau norint laimėti rinkose, pirmiausia reiktų atsakyti į klausimą, kiek pelno galima prarasti, kad išlikti rinkoje ir tęsti prekybą. Nuostolių fiksavimas (angl. *cutting losses*), kol jie dar nėra pernelyg dideli, yra vienas iš svarbiausių investavimo rizikos valdymo principų [Schwager, 1994].

1.7 Teorinės dalies išvados

Pirmojoje darbo dalyje nagrinėta mokslinė literatūra:

- analizuojami fundamentalieji ir techniniai akcijų vertinimo rodikliai,
- aptarti akcijų atrankos būdai, galimi akcijų rangavimo algoritmai,
- nemažas dėmesys skirtas portfelio rizikos valdymo sampratai, į kurią vėliau investuotojas turėtų atsižvelgti formuodamas vertybinių popierių portfelį pagal pateiktas rekomendacijas.

Išanalizuota mokslinė medžiaga bus naudojama tolesnėse darbo dalyse būsimos ekspertinės sistemos modeliavimui.

2 HIBRIDINĖ EKSPERTINĖ AKCIJŲ RANGAVIMO SISTEMA

Pirmoje darbo dalyje apžvelgėme rinką įtakojančius veiksnius, fundamentalios ir techninės analizės priemones, rizikos valdymą, bei portfelio sudarymo principus. Sukaupta teorinė informacija naudojama kuriant ekspertinę sistemą, kuri padės daryti investicinius sprendimus.

Ekspertinė sistema kuriama atsižvelgiant į pagrindinius fundamentaliosios ir techninės analizės rodiklius. Indekso S&P500 kompanijų akcijos analizuojamos ir ranguojamos pagal du esminius fundamentaliosios analizės rodiklius P/E ir ROA, bei pagal kainų grafikuose susidarančias japoniškų žvakidžių formuotes (techninė analizė). Techninės ir fundamentaliosios analizės derinimas duoda geresnius rezultatus nei vienos kažkurios pasirinkimas dėl stipresnio signalų patvirtinimo.

Šiame skyriuje modeliuojama projektuojamos ekspertinės sistemos veikimo schema, aprašomi veikimo principai. Aprašomi akcijų atrankai pasirinkti fundamentalūs ir techniniai rodikliai. Aptariamas akcijų rangavimo principas, bei pateikiamos rekomendacijos prekybinių pozicijų rizikos valdymui.

2.1 Ekspertinės sistemos kūrimo svarba

Didžioji dalis kiekvieno verslo sėkmės priklauso nuo reikiamos informacijos turėjimo ir gebėjimo ja tinkamai pasinaudoti priimant sprendimus. Siekiant palengvinti sprendimų sudėtingose situacijose priėmimą, naudojamos ekspertinės sistemos. Ekspertinė sistema – tai kompiuterinė sistema, besinaudojanti žiniomis, apibrėžtomis tos srities ekspertų. Ekspertinė sistema duomenis analizuoja ir netgi pateikia išvadas, skirtingai nei pavyzdžiui duomenų bazės, kurios tik iškviečia ir parodo laikomus duomenis.

Ekspertinių sistemų panaudojimo esmė – eksperto žinių įvedimas į sistemą ir jų daugkartinis panaudojimas ekspertui jau nedalyvaujant. Kuriamos ekspertinės sistemos veikimo pagrindas yra šie pagrindiniai investavimo proceso etapai:

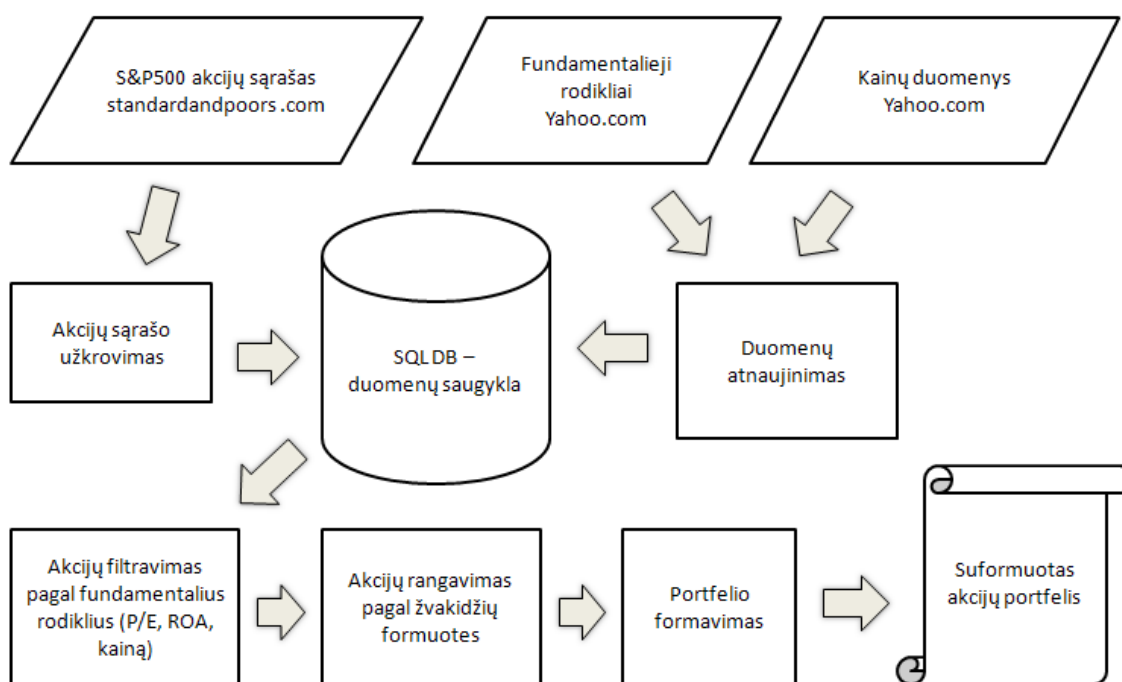
1. tinkamų investicijoms akcijų paieška ir atranka;
2. prekybos signalų investiciniam portfeliui sudaryti nustatymas;

Ekspertinė sistema pagal užduotus parametrus tomis pačiomis sąlygomis duos tuos pačius rezultatus ir pateiks tuos pačius siūlymus pirkti ar parduoti, nepriklausomai nuo mūsų nuotaikos, ekspertų vertinimo, visokių naujienų ir pan. Prekiaudami be ekspertinės sistemos, visados būsime veikiami psichologinių veiksnių, kurie dažniausiai neleidžia priimti teisingų sprendimų. Ekspertinė sistema „įstato investuotoją į rėmus“ ir neleidžia daryti neapgalvotų sprendimų [Covel, 2005].

S&P500 indekso akcijos pasirinktos todėl, kad šiame indekse esančios kompanijos sudaro pagrindinę aukštus finansinius ir audito reikalavimus atitinkančių kompanijų grupę. Būtent todėl individualiems investuotojams, norintiems išvengti sunkiai prognozuojamos rizikos, yra rekomenduojama investuoti į šių kompanijų vertybinius popierius. Ekspertinėje sistemoje duomenų surinkimas, apdorojimas, atranka bei rangavimas yra pritaikytas šios kompanijų grupės akcijoms. Ekspertinė sistema gali būti naudojama ir kitų kompanijų grupių ar indeksų duomenų analizei, tačiau tokia analizė būtų sudėtingesnė dėl ne tokios patikimos informacijos, t. y. sudėtingesnio duomenų surinkimo, taip pat būtų tikėtina didesnė investavimo rizika dėl kompanijų neatitikimo tokiems aukštiems reikalavimams, kaip indekso S&P500 kompanijos.

2.2 Ekspertinės sistemos struktūrinė veiklos schema

31 pav. pateikiama ekspertinės sistemos struktūrinė veiklos schema. Vaizduojamas sistemos veikimas pradedant duomenų surinkimu ir baigiant vertybinių popierių portfelio formavimo rekomendacijų pateikimu.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

31 pav. Ekspertinės sistemos struktūrinė veiklos schema

Duomenų surinkimo modulyje duomenys apie akcijų kainas ir fundamentaliuosius rodiklius užkraunami į sistemą. Vykdoma duomenų analizė, t. y. po duomenų užkrovimo yra atpažįstamos japoniškų žvakidžių formuotės. Vartotojui davus užklausą, duomenys iš pradžių yra filtruojami pagal fundamentaliuosius rodiklius, po to atranka daroma pagal pasirinktas bulių arba meškų rinkos žvakidžių formuotes. Patikrinus žvakidžių signalų stiprumą atliekamas atrinktų duomenų rangavimas. Rezultatai pateikiami vartotojui. Galutinių sprendimų priėmimas ir vertybinių popierių portfelio formavimas vyksta vartotojo pasirinkimu ir iniciatyva.

2.3 Fundamentaliosios analizės indikatoriai

Ekspertinėje sistemoje naudojama nedaug, bet geriausiai rezultatus duodantys indikatoriai ir techninės analizės grafinės formuotės. Investicinio portfelio formavimui buvo pasirinkti šie fundamentiniai indikatoriai:

- kainos – pelno koeficientas (P/E, angl. „Price to earnings ratio“);
- bendrojo kapitalo pelningumas (ROA, angl. „Return on assets“).

Kainos ir pelno koeficientas (P/E) parodo, kiek investuotojai yra linkę mokėti už akcijas kiekvienam paskelbto pelno piniginiam vienetui. Rodiklis skaičiuojamas akcijos rinkos kainą dalijant iš dvylikos mėnesių pelno, tenkančio vienai akcijai. Tai vienas paprasčiausiai apskaičiuojamų ir todėl populiariausių rodiklių įmonės vertės nustatymui.

Naudojantis šiuo rodikliu galima palyginti keletą net ir skirtingų sektorių įmonių, nes jis nustato akcijos rinkos kainos ir tai kainai tenkančio pelno dalies ryšį. O pagal daugelį kitų rodiklių sėkmingai palyginamos tik to paties sektoriaus įmonės. P/E naudojamas, kai investuotojas nori nustatyti ar įmonės akcijos jau pakankamai įvertintos. Dažniausiai investuotojai moka daugiau už akcijas tų bendrovių, kurių pelnas turi augimo tendenciją. Žema P/E reikšmė rodo, kad akcija yra pigi arba investuotojų lūkesčiai yra pesimistiniai. Nors pats rodiklis nieko nepasako apie organizacijos veiklos perspektyvą, yra naudinga įvertinti kaip šis rodiklis kito istoriškai, nes P/E skaičiuojamas remiantis pelnu, o pelnas nėra pastovus dydis. Vienkartinis pelno padidėjimas gali suklaidinti investuotojus. P/E rodiklis taip pat gali neproporcingai pasikeisti ir dėl akcinio kapitalo didinimo arba dėl akcijų skaidymo („splito“). Akcijų skaidymas neturi įtakos įmonės vertei, pelno ar pajamų kitimui, tačiau gali padidinti jos likvidumą, bei pakelti akcijos kainą.

Bendrojo kapitalo pelningumas (ROA), dar vadinamas turto grąža, parodo turto pelningumą. Jis yra skaičiuojamas grynąjį pelną dalijant iš paskutiniojo ataskaitinio laikotarpio pabaigoje esančios turto sumos. Iš dalies šis rodiklis atsispindi kintamajame ROE (grynojo pelno ir nuosavo kapitalo santykis, angl. “Return on equity“). Pageidaujama kuo didesnė šio rodiklio reikšmė.

ROA indikatorius parodo, kiek grynojo pelno įmonė uždirba vienam piniginiam turto vienetui. Kartu parodo ir turto panaudojimo efektyvumą – kuo didesnė ROA reikšmė, tuo efektyviau panaudojamas turtas ir tuo daugiau pelno uždirbama. ROA rodiklis išvengia pagrindinio ROE indikatoriaus trūkumo – ROE dydis priklauso nuo įmonės nuosavo ir skolinto kapitalo santykio. Padidintos skolos ir sumažinta savininkų nuosavybė “išaugina” ROE. Tuo tarpu ROA rodiklio reikšmė nepriklauso nuo įmonės skolintų ir nuosavų lėšų santykio. Kuo mažiau įmonė naudoja skolintų lėšų, tuo ROA yra artimesnis ROE. ROA rodiklio reikšmę reikėtų lyginti su tame pačiame sektoriuje dirbančiomis įmonėmis.

2.4 Techninės analizės indikatoriai

Ekspertinėje sistemoje akcijų kaina nagrinėjama japoniškų žvakių grafikų pagalba. Dauguma techninės analizės metodų naudoja signalus, kurie parodo, kada kainos judėjimuose įvyks esminis lūžis. Žvakidžių signalai leidžia investuotojui patikrinti ir patvirtinti tai, ką jis jau buvo išvelgęs kainos judėjimo tendencijoje (*trende*). Iš techninės analizės indikatorių lobyno nuspręsta naudoti tik japoniškų žvakių formuotes. Trendo pradžiai ir pabaigai nustatyti bus naudojamos žvakidės duodančios stipriausius trendo apsisukimo signalus:

- plaktukas (angl. „Hammer“ – vienos žvakidės formuotė, apatinis trendo apsisukimo požymis;
- krintanti žvaigždė (angl. „Shooting star“) – vienos žvakidės formuotė, viršutinis trendo apsisukimo požymis;
- rytinė žvaigždė (angl. „Morning star“) – apatinis trendo apsisukimo signalas sudarytas iš trijų žvakidžių;
- vakarinė žvaigždė (angl. „Evening star“) – viršutinis trendo apsisukimo signalas sudarytas iš trijų žvakidžių;
- Harami – dviejų žvakidžių formuotė parodanti, kad buvęs trendas eina į pabaigą, o tarp meškų ir bulių kažkuriam laikui sudarytos paliaubos;
- apimančios formuotės (angl. „Engulfing pattern“) – dviejų žvakidžių formuotės signalizuojanti apie galimą trendo apsisukimą;
- formuočių sambūriai – vienoje vietoje susikaupusios kelios žvakidžių formuotės signalizuojančios tendą ta pačia kryptimi.

Šių žvakidžių aprašymas, signalų stiprumas ir panaudojimo galimybės aprašytos pirmoje šio darbo dalyje, skyriuje „Japoniškų žvakidžių formuotės“.

2.5 Akcijų rangavimas

Praktika rodo, kad didžiausia sėkmė aplanko tuos investuotojus, kurie ne kovoja su bendra rinkos tendencija, o jai paklūsta. Taigi pagrindinis principas – prekyba trendo kryptimi. Svarbiausia nustatyti trendo pradžią ir pabaigą. Lygiai taip pat svarbu išvengti konsolidacijos triukšmų, t.y. neprekiuoti (neatidaryti naujų pozicijų) dienomis, kai nėra aiškaus trendo. Darbe naudojamos tik dienos atidarymo, uždarymo, aukščiausia ir žemiausia kainos. Kainos pokyčiai dienos bėgyje (minučių duomenys) nenaudojami, kadangi algoritmai gaunasi per daug sudėtingi. Taip pat rangavimo algoritme nebus naudojama ir dienos apyvarta.

2.6 Programinės įrangos pasirinkimas

Fundamentaliųjų ir techninių rodiklių surinkimui, rangavimui ir rekomendacijų pateikimui naudojama autoriaus sukurta programinė įranga, o duomenų kaupimui – Microsoft SQL duomenų bazė. Programinei įrangai kurti naudojama Microsoft Visual Studio programavimo aplinka ir C# programavimo kalba.

2.7 Rekomendacijos prekybinių pozicijų valdymui

Suformavus prekybinį portfelį labai svarbu rasti teisingus įėjimo ir išėjimo iš rinkos taškus, bei teisingai paskaičiuoti pozicijos dydžius. Kadangi kuriama ekspertinė sistema tik duos rekomendacijas kokias akcijas pirkti ir kokias parduoti, o sprendimą ką ir kiek pirkti turės priimti pats investuotojas, šiame skyriuje trumpai apžvelgsiu dalykus kuriuos reiktų žinoti apie prekybinių pozicijų valdymą:

- stop kaina – kaina, kada su nuostoliu uždarysime poziciją;
- pirkimo kaina – kaina, kurią pasiekus atidarysime naują poziciją;
- pozicijos dydžio nustatymas;
- pardavimo kaina – kaina, kurią pasiekus uždarysime pelningą poziciją;
- RR santykis – rizikos / pelno santykis.

Toliau detaliau apžvelgsiu šiuos parametrus, jų skaičiavimo būdus ir svarbą.

Stop kaina

Tai vienas iš punktų, kurį daugelis nepatyrusių investuotojų linę ignoruoti. Dažnam su nuostoliu susitaikyti sunku, todėl vis delsiama uždaryti poziciją, tikintis, kad akcijos kaina "kažkada" atsities. Tai viena iš didžiausių klaidų, kuri stipriai sumažina portfelio dydį. Kad ir kokia gera būtų prekybos sistema, nuostolingi sandoriai yra prekybos dalis. Trendo sekimo strategijos sėkmės pagrindas yra tai, kad ilguoju laikotarpiu nepasisekusių sandorių nuostoliai bus mažesni už sėkmingų sandorių sugeneruotą pelną. Taigi prieš atidarant naują poziciją būtina nusistatyti kritinę kainą (angl. „*stop loss*“), kurią pasiekus akcijas parduosime su mažu nuostoliu ir ieškosime naujų potencialių momentų.

Pradiniam stop kainos nustatymui galima naudoti buvusius atraminius ir pasipriešinimo taškus, pavyzdžiui praeitos arba kelių praeitų dienų aukščiausią (parduodant trumpam) arba žemiausią (perkant) kainą. Arba galima naudoti fiksuotą centų skaičių, pvz. \$1 nuo pirkimo kainos. Svarbiausia turėti sistemą ir jos laikytis.

Pozicijos uždarymo su nuostoliu nereikia vadinti klaida. Vienos pozicijos uždaromos su nuostoliu, kitos – su pelnu. Svarbiausia, kad naudojama strategija (sistema) ilguoju laikotarpiu duotų daugiau pelningų sandorių nei nuostolingų.

Pirkimo kainos nustatymas

Lygiai taip pat svarbu kaip „stop“ kainos nustatymas, yra nustatyti ir atidarymo kainą. Nereikia pulti pirkti akcijos esama kaina. Reikia nusistatyti kainą tinkančią jūsų strategijai ir tik ją pasiekus, atidaryti poziciją. Pirkimo kainos nustatymas yra toks pat svarbus dalykas, kaip ir stop kainos nustatymas. Kuo mažesnis skirtumas bus tarp pirkimo kainos ir stop kainos, tuo didesnę poziciją galėsime atidaryti, o tuo pačiu ir turėti didesnę pelną.

Pozicijos dydžio nustatymas

Yra įvairių šios kainos nusistatymo strategijų, tačiau dažniausiai naudojamas būdas – pozicijos dydį skaičiuoti pagal pirkimo ir stop kainų skirtumą. Taisyklė – „stop“ nuostoliui skirti nuo 1 – 5% sumos esančios prekybinėje sąskaitoje. Tarkime, akcijos pirkimo kaina yra 85 doleriai, stop kaina – 80 dolerių, jūsų prekybinėje sąskaitoje yra 10000 dolerių, ir jūs likę rizikuoti 2% prekybinės sąskaitos sumos. Paskaičiuosime pozicijos dydį:

- skirtumas tarp pirkimo ir stop kainos yra 5 doleriai, vadinasi nesėkmės atveju jūs prarastumėte 5 dolerius nuo vienos akcijos;
- 2% jūsų prekybinių pinigų sudaro 200 dolerių;
- kadangi nuo vienos akcijos jūs prarandate 5 dolerius, o iš viso galite prarasti 200 dolerių, vadinasi jūs turite pirkti $200 / 5 = 40$ akcijų.

Niekada nerizikuokite vienam sandoriui daugiau nei 2% savo pinigų. Padarę klaidą, galėsite mėginti dar 25 kartus, iki neteksite pusės pradinės sumos. Tačiau jei rizikuosite 10%, jai prarasti pakaks tik 5 nesėkmingų sandorių. Net prityrę investuotojai nerizikuoja daugiau 5%, o daugelis naudoja nuo 1 – 2%, todėl tokį skaičių vertėtų ir naudoti.

Pelno fiksavimas

Kadangi mūsų ekspertinė sistema akcijų rangavimui naudoja trendo apsisukimo signalus, galime tikėtis, kad „pagausim“ trendą ir atidarytą poziciją galėsime laikyti iki trendas baigsis. Todėl nevertėtų iš anksto nusistatyti pozicijos uždarymo kainos, nes, kaip sako patyrę investuotojai: „dar niekas nepraturtėjo imdamas mažus pelnus“. Taigi, pelno fiksavimui rekomenduojame naudoti „sekančio stopo“ sistemą. Ši sistema paremta tuo, kad esant trendui kaina juda tam tikrame kanale ir negrįžta atgal daugiau negu kažkiek tai dolerių. Kaina juda trendo kryptimi, o jai iš paskos „seka“ stopas. Trendui pasibaigus, kaina išeina iš kanalo ir pozicija automatiškai uždaroma. Kadangi

prekiausime dienų kainomis, „sekantis“ stopas neturėtų būti per ankštas, kad pozicija nebūtų uždaryta dėl kasdienio gatvės triukšmo. „Stopo“ pločiui nustatyti galima naudoti ATR (angl. „average true range“) osciliatorių, kuris skaičiuoja vidutinį dienos režį užduotam dienų skaičiui. ATR reikšmę reiktų padauginti iš 3 ir gautą reikšmę atėmę iš einamos kainos, gausime naują stop reikšmę.

RR santykis

Atidarant naują poziciją reikia nepamiršti rizikos ir potencialaus pelno (angl. „Risk/Reward Ratio“) santykio. Tam reiktų išanalizuoti perkamos akcijos grafiką ir pažiūrėti ar kainos “kelyje” nėra trukdžių, pavyzdžiui buvusių stiprių atraminių arba pasipriešinimo lygių, “apvalių skaičių” ir pan. Geriau neskubėti ir palaukti kitos progos, nei pirkti neapgalvojus, o paskui gailėtis, kad akcijos kaina “trypčioja vietoje”, o naujų potencialių pozicijų negalite atidaryti, nes jūsų kapitalas investuotas į tą vieną akciją.

2.8 Ekspertinės sistemos modeliavimo išvados

Antrojoje darbo dalyje modeliuojama ekspertinė sistema:

- aprašomas S&P500 indekso akcijų rangavimo sistemos kūrimo poreikis,
- pasirenkami techninės ir fundamentaliosios analizės indikatoriai akcijų atrankai,
- sudaroma struktūrinė sistemos veiklos schema,
- trumpai aptariamas siūlomas akcijų rangavimo principas (algoritmas aprašytas trečiojoje darbo dalyje),
- pasirenkama programinė įranga sistemos kūrimui,
- pateikiamos rekomendacijos portfelio, kurį suformuos investuotojas, prekybinių pozicijų valdymui.

Sudarytos schemas bei pasirinkti algoritmai panaudojami sistemos realizavimui, kuris aprašomas trečiojoje darbo dalyje.

3 EKSPERTINĖS SISTEMOS REALIZAVIMAS IR TESTAVIMAS

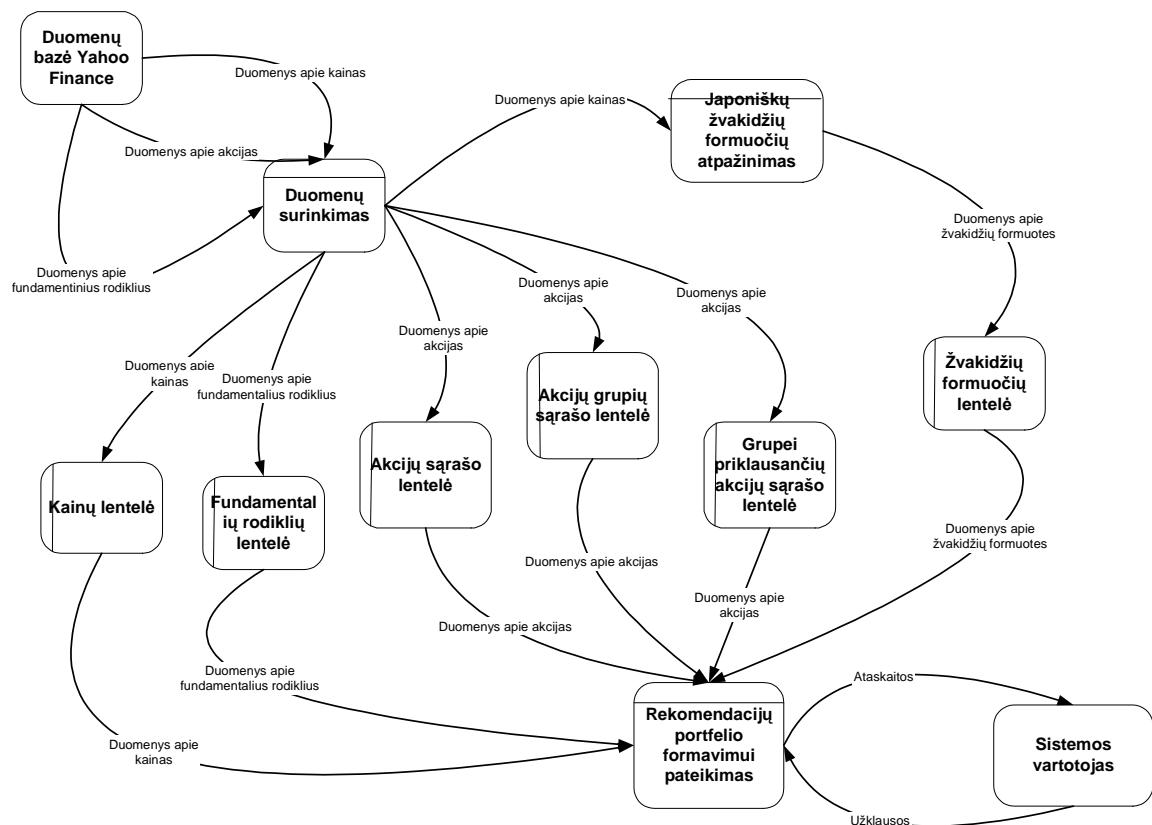
Šioje darbo dalyje aprašomi ekspertinės sistemos realizavimo principai, sistemos testavimas su realiais duomenimis ir aptariamos prekybinio portfelio formavimo rekomendacijos.

3.1 Sistemos realizavimas

Šiame poskyryje aprašoma kuriamos ekspertinės sistemos duomenų srautų diagrama, sudaryta iš procesų, informacijos šaltinių ir gavėjų, duomenų saugyklų ir duomenų srautų tarp jų. Taip pat aprašomi programos moduliai ir jų atliekamos funkcijos.

Ekspertinės sistemos duomenų srautų diagrama

Duomenų srautų diagramoje (32 pav.) pateikiamos duomenų saugyklos (būsima duomenų bazė sudarysiančios lentelės), į kurias duomenys patenka iš procesų. Taip pat parodomi informacijos šaltiniai, kurie pateikia procesams vykdyti reikalingą informaciją.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

32 pav. Ekspertinės sistemos duomenų srautų diagrama

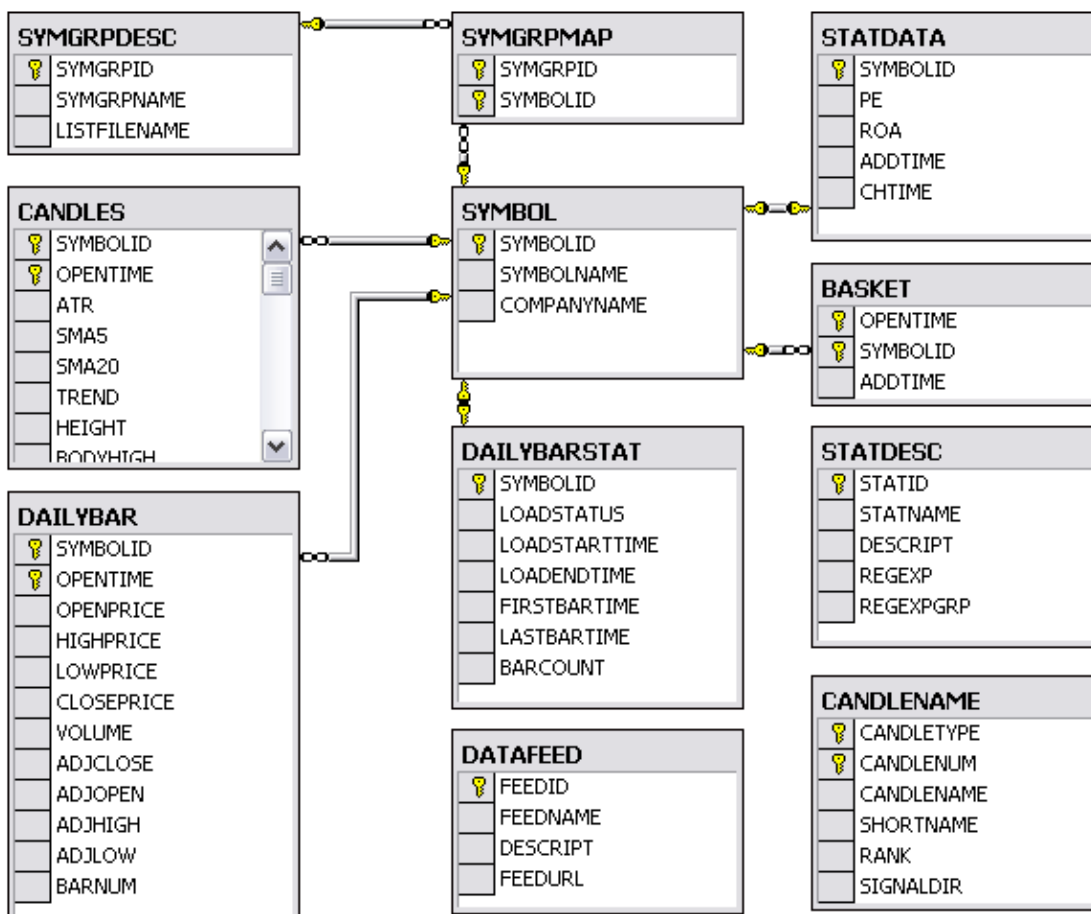
Schemoje matome, kad duomenų srautų diagrama sudaryta iš procesų, vykstančių vartotojui pateikus užklausa dėl duomenų surinkimo, filtravimo ir rangavimo. Taip pat diagramą sudaro informacijos šaltiniai ir gavėjai, duomenų saugyklos ir duomenų srautai tarp jų.

Reikalingi duomenys gaunami iš informacijos šaltinių – internetinių duomenų bazių. Sistemos vartotojas yra informacijos gavėjas. Jis suformuoja užklausas ir programa pateikia rezultatus bei rekomendacijas.

Procesai – tai duomenų surinkimas, duomenų analizė, formuočių atpažinimas, atrinktų duomenų rangavimas. Kai vienas procesas baigiasi, duomenys saugomi duomenų saugyklose, o kiti procesai naudojami to proceso išėjimo duomenimis. Duomenų saugyklos – tai kuriamos duomenų bazės lentelės.

Duomenų bazės struktūra

Loginė duomenų bazės struktūra pateikta paveikslėlyje (33 pav.) Schemoje pavaizduotos duomenų bazę sudarančios lentelės, jų laukai ir ryšiai tarp lentelių.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

33 pav. Duomenų bazės lentelių ryšiai

Duomenų bazės lentelėse saugoma informacija apie indekso S&P 500 akcijų istorinius kainos kitimo duomenis, kainų judėjime atpažintos žvakidžių formuotės, fundamentinių rodiklių reikšmės. Lentelės jungiamos ryšiais „vienas su daug“, tai reiškia, kad vienas įrašas lentelėje gali sietis su keliais įrašais kitoje lentelėje. 3 lentelėje pateikiamas visų duomenų lentelių sąrašas.

Duomenų bazės lentelių sąrašas

<i>Lentelės pavadinimas</i>	<i>Paskirtis</i>
BASKET	Suformuoto akcijų „krepšelio“ (portfelio) antraštė. Po vieną įrašą kiekvienai dienai, jei tą dieną buvo formuojamas krepšelis.
CANDLENAME	Žvakidžių formuočių sąrašas, pavadinimai ir stiprumo rangas.
CANDLES	Šioje lentelėje saugomos akcijų kainų duomenyse atrastos žvakidžių formuotės.
COUNTERS	Įvairūs skaitliukai.
DAILYBAR	Akcijų dienos kainos, apyvarta ir perskaičiuotos kainos
DAILYBARSTAT	Darbinė statistika. Saugoma paskaičiuota informacija apie užkrautus duomenis: kiek dienų duomenų užkrauta į bazę, pirma ir paskutinė užkrauta diena, užkrovimo laikas, dienų skaičius bazėje ir pan.
STATDATA	Fundamentiniai rodikliai: ROA, PE ir kt.
STATDESC	Darbinė lentelė fundamentinių duomenų atsisuntimui HTML formatu.
SYMBOL	Akcijų sąrašas
SYMGRPDESC	Akcijų grupių sąrašas
SYMGRPMAP	Grupei priklausančių akcijų sąrašas

Programos moduliai

Ekspertinę sistemą sudaro trys moduliai:

1. duomenų surinkimo modulis
2. japoniškų žvakidžių formuočių atpažinimo modulis;
3. rekomendacijų portfelio formavimui modulis, kurį sudaro:
 - duomenų atranka pagal fundamentalius rodiklius;
 - atpažintų žvakidžių formuočių rangavimas.

Duomenų surinkimo modulis

Duomenų apie S&P500 indekso kompanijų akcijas surinkimas vykdomas iš Yahoo Finance internetinės svetainės. Parsiunčiami duomenys reikalingi techninei analizei atlikti, t.y. istoriniai akcijų kainos duomenys. Naudojamos tik dienos atidarymo, uždarymo, aukščiausia ir žemiausia kainos. Minučių kainos nėra naudojamos. Autoriaus nuomone prekyba rinkose gali būti sėkminga

naudojant tik dienos kainas, neanalizuojant trumpesnių laiko periodų. Duomenys apie fundamentalius rodiklius imami iš tos pačios Yahoo Finance duomenų bazės.

Visi duomenys saugomi MS SQL duomenų bazėje. Jei trūksta duomenų, tos eilutės rodomos kitokia spalva, taip vartotojas gali vizualiai matyti, kad įvyko duomenų užkrovimo klaidų. Sistema automatiškai atpažįsta jei įvyksta akcijų skaidymas (*splitas*), tokiu atveju užkrauna visų dienų duomenis iš naujo. Paprastai atnaujinami tik duomenys nuo paskutinės jau užkrautos dienos. Kainų duomenys saugomi visi, o fundamentalieji – tik paskutinės užkrautos dienos.

Japoniškų žvakidžių formuočių atpažinimo modulis

Analizuojami visų surinktų akcijų dienų kainų stulpeliai, ir ieškoma žvakidžių formuočių pagal atidarymo, uždarymo bei didžiausią ir mažiausią dienos kainas, jų skirtumus. Analizuojamas žvakės kūno bei šešėlių ilgis. Pagal šiuos duomenis yra atpažįstamos pagrindinės žvakidžių formuotės. Lentelėje nr. 4 pateikiamos formuotės iš vienos žvakidės.

4 lentelė

Vienos žvakidės formuotės

<i>Numeris</i>	<i>Angliškas žvakidės arba formuotės pavadinimas</i>	<i>Atpažinimo kriterijai</i>
1	Doji	Žvakidė be arba labai mažu kūnu ir be šešėlių
2	Long-legged doji	Žvakidė be arba labai mažu kūnu ir ilgais viršutiniu ir apatiniu šešėliais
3	Gravestone doji	Žvakidė be arba labai mažu kūnu, ilgu viršutiniu, bet be apatinio šešėlio
4	Dragonfly doji	Žvakidė be arba labai mažu kūnu, ilgu apatiniu, bet be viršutinio šešėlio
5	Spinning top	Žvakidė mažu kūnu be šešėlių arba trumpais šešėliais
6	High-wave candle	Žvakidė mažu kūnu ir ilgais viršutiniu ir apatiniu šešėliais
7	Pinochio	Žvakidė mažu kūnu ir ilgu viršutiniu šešėliu, bet be apatinio šešėlio
8	Umbrella lines	Žvakidė mažu kūnu ir ilgu apatiniu šešėliu, bet be viršutinio šešėlio
9	Long white body	Žvakidė ilgu baltu kūnu be šešėlių
10	Long black body	Žvakidė ilgu juodu kūnu be šešėlių

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Kelios vienos žvakidės formuotės sudaro formuotes iš keleto žvakidžių, jos atpažįstamos pagal paeiliui einančių dviejų arba trijų žvakidžių kombinacijas. Priede nr. 1 pateikiamos formuotės, susidarančios iš dviejų ir trijų žvakidžių.

Žvakidžių formuotės parodo galimą trendo apsisukimą ir ši galimybė lemia tolesnius investuotojo veiksmus. Žvakidžių formuočių signalai galioja tik žvakidai esant reikiamoje trendo

vietoje. Pavyzdžiui, kad galėtų krentančios žvaigždės formuotė, turi būti kylantis trendas. Tokia pati formuotė horizontalaus kanalo viduryje nebus laikoma signalu. Trendo apsisukimo signalai bus stipresni, jei tai liudys net keletas formuočių.

Rekomendacijų portfelio formavimui modulis

Ekspertinė sistema pritaikyta prekybai stambių S&P500 indekso kompanijų akcijomis, kurios pasižymi dideliu likvidumu, didele apyvarta, galimybe parduoti trumpam (angl. *Shorting*). Konkrečias akcijas portfelio sudarymui ekspertinė sistema parenka analizuodama istorinius akcijų kainos svyravimus ir fundamentaliuosius duomenis.

Vartotojui davus užklausa, pirmiausia duomenys yra filtruojami pagal fundamentaliuosius rodiklius – vartotojas nurodo pageidaujamas šių rodiklių kitimo ribas. Taip pat akcijas galima filtruoti ir pagal paskutinės dienos kainą. Tai pirminis duomenų atrankos etapas.

Jei rasta susiformavusių žvakių formuočių, jos yra rikiuojamos tam tikra tvarka ir pateikiamos vartotojo sprendimų priėmimui. Iš atpažintų žvakių sudaromas sąrašas akcijų, kurias rekomenduojama pirkti. Vartotojas pats gali patvirtinti arba atmesti kiekvieną surastą žvakidę (*candlestick pattern*) ir priimti savo portfelio formavimo sprendimus. Rekomendacijų duomenys išsaugomi ir atskirame lange vartotojas gali peržiūrėti anksčiau darytus savo sprendimus ir įvertinti padarytas klaidas. Kada uždaryti poziciją sistema nerekomenduoja, tai yra vartotojo reikalas. Galima taikyti slenkančio vidurkio metodą arba perkelti stopą kiekvieną dieną į maksimalią / minimalią tos dienos (arba kelių paskutinių dienų) kainą. Arba galima nusistatyti tikslią pelno paėmimo (*take profit*) kainą.

Akcijų rangavimo algoritmas

Susiformavusios žvakės yra rūšiuojamos pagal žvakidžių signalo stiprumą ir atitikimą rinkos tendencijai (*trendui*). Žvakidžių signalų stiprumas autoriaus ranguojamas pagal svorinę sistemą, sudaryta remiantis Steve Nison (2001). Lentelėje nr. 5 pateikiami autoriaus žvakidėms suteikti svoriai.

Formuotės gali būti tinkamai įvertintos tik atsižvelgiant į trendo kryptį. Vienos formuotės duoda signalą trendui kylant, kitos – krentant. Trendo atpažinimui naudojamas SMA – paprastas slankusis vidurkis. Naudojamas SMA(5) ir SMA(20). Kai SMA(5) yra virš SMA(20), tai kylančios rinkos ženklas. Jei atvirkščiai SMA(20) yra virš SMA(5), tai požymis apie krentančią rinką.

Žvakidžių formuočių svoriai

<i>Angliškas žvakidės arba formuotės pavadinimas</i>	<i>Žvakidžių skaičius formuotėje</i>	<i>Signalas esant kylančiam trendui</i>	<i>Signalas esant krintančiam trendui</i>	<i>Svoris</i>
Star in uptrend	2	hesitation	-	1
Star in downtrend	2	-	hesitation	1
Doji star in uptrend	2	hesitation	-	2
Doji star in downtrend	2	-	hesitation	2
Counter attack line	2	hesitation	-	3
Counter attack line	2	-	hesitation	3
Hanging man	2	hesitation	-	4
Inverted hammer	2	-	hesitation	4
Dark-cloud cover	2	reversal	-	5
Piercing pattern	2	-	reversal	5
Bearish harami	2	reversal	-	7
Bullish harami	2	-	reversal	7
Bearish harami cross	2	reversal	-	8
Bullish harami cross	2	-	reversal	8
Bearish engulfing pattern	2	reversal	-	6
Bullish engulfing pattern	2	-	reversal	6
Shooting star	2	reversal	-	9
Hammer	2	-	reversal	9
Hanging man confirmation	3	reversal	-	10
Inverted hammer confirmation	3	-	reversal	10
Evening star	3	reversal	-	11
Morning star	3	-	reversal	11
Northern doji	3	reversal	-	12
Southern doji	3	-	reversal	12

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Lentelėje pateikiama žvakidės signalo reikšmė, t. y. trendo pasikeitimo prognozė. Jei duodamas signalas „*hesitation*“, tai reiškia kad trendas yra laikinai nenuspėjamas. Rinkoje vyrauja abejonės, rinka tarsi „trypčioja“ vietoje ir investavimo sprendimams priimti patartina laukti stipresnio signalo. Signalas „*reversal*“ prognozuoja trendo apsisukimą. Tikimybė, kad trendas pakeis kryptį yra didesnė negu tikimybė, kad trendas ir toliau eis buvusia kryptimi. Taip pat lentelėje matomas formuotei suteiktas svoris, pagal kurį bus ranguojamos akcijos, su atpažintomis techninės analizės japoniškų žvakių formuotėmis.

3.2 Sistemos testavimas

Duomenų surinkimas į sistemą yra automatinis, nereikalaujantis duomenų suvedimo į sistemą. Iš Yahoo Finance internetinės svetainės, parsiuočiami istoriniai akcijų kainos duomenys, reikalingi techninei analizei atlikti. Istoriniai fundamentaliųjų rodiklių P/E ir ROA duomenys parsiuočiami iš tos pačios Yahoo Finance duomenų bazės. Duomenys gaunami HTML failo formatu ir išsaugomi MS SQL duomenų bazėje. Programos diegimo instrukcija pateikta 2 priede.

Duomenų apie S&P500 indekso kompanijų akcijas surinkimas pradedamas vykdyti paspaudus sistemos meniu mygtukus „Update selected symbol data“ arba „Update All symbols“ (34 pav.), priklausomai nuo to, ar vartotojas nori užkrauti visus duomenis, ar tik pasirinktų akcijų.



SYMBOLNAME	COMPANYNAME	LOADENDTIME	FIRSTBARTIME	LASTBARTIME	BARCOUNT	PE	ROA
A	Agilent Technologies Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	10.07	5.98
AA	Alcoa Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	0.00	1.28
AAPL	Apple Inc.	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	22.04	11.24
ABC	AmericanBergen Corp	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	20.99	4.34
ABT	Abbott Laboratories	2009.05.17 01:04	1983.04.06	2009.05.15	6588	12.56	8.99
ACS	Affiliated Computer Services	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	12.55	6.96
ADBE	Adobe Systems Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	17.23	11.17
ADI	Analog Devices Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	12.98	11.22
ADM	Archer-Daniels-Midland Co	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	8.05	5.79
ADP	Automatic Data Processing	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	15.04	3.65
ADSK	Autodesk Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	23.81	11.89
AEE	Ameren Corp	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	8.06	3.92
AEP	American Electric Power	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	8.65	3.54
AES	AES Corp	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	4.72	5.65
AET	Aetna Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	8.83	4.13
AFL	AFLAC Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	11.30	1.80
AGN	Allergan Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	26.94	8.18
AIG	American Intl Group Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	0.00	-5.16
AIV	Apartment Investment & Mgmt	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	2.53	1.52
AIZ	Assurant Inc	2009.05.17 01:04	2008.01.02	2009.05.15	346	7.83	1.23

Šaltinis: sudaryta autoriaus

34 pav. Duomenų užkrovimo langas

Jei trūksta duomenų, tos eilutės rodomos kitokia spalva, taip vartotojas gali vizualiai matyti, kad įvyko duomenų užkrovimo klaidų. Jei įvyksta akcijų skaidymas (*splitas*), tokiu atveju sistema automatiškai užkrauna visų dienų duomenis iš naujo. Paprastai atnaujinami tik duomenys nuo paskutinės jau užkrautos dienos. Kainų duomenys saugomi visi, o fundamentalieji – tik paskutinės užkrautos dienos.

Po duomenų užkrovimo įvykdoma duomenų analizė, t. y. analizuojami visų surinktų akcijų dienų kainų stulpeliai, ir ieškoma žvakidžių formuočių pagal atidarymo, uždarymo bei didžiausią ir mažiausią dienos kainas, jų skirtumus. Pagal žvakės kūną bei šešėlių ilgį atpažįstamos pagrindinės žvakidžių formotės ir išsaugomos į duomenų bazę.

Atrankai pagal fundamentalius rodiklius sistemos vartotojas suformuoja užklausas, pasirinkdamas kainos – pelno koeficiento (P/E) bei bendrojo kapitalo pelningumo (ROA) pageidaujamus reikšmių intervalus (35 pav.). Taip pat akcijas galima filtruoti ir pagal paskutinės dienos kainą. Vartotojas pasirenka ir dieną, kuriai skaičiuojami duomenys. Jau po pirmojo duomenų

atrankos etapo pagal du esminius fundamentaliosios analizės rodiklius reikšmingai sumažinamas nagrinėjamų duomenų kiekis.

Stock group: S&P 500

Price (last day's closing price)
min: 3 max: 1000

P/E ratio (price-to-earnings ratio)
min: 2 max: 30

Return On Assets - ROA
min: 5 max: 100

2009 m. gegužė 5 d.

SELECT STOCKS

Stocks found: 251

Šaltinis: sudaryta autoriaus

35 pav. Fundamentaliųjų kriterijų pasirinkimo langas

Matome, kad pasirinkus pelno koeficiento (P/E) reikšmę intervale [2; 30] bei bendrojo kapitalo pelningumo (ROA) reikšmes intervale [5; 100], taip pat minimalią akcijos praėjusios dienos uždarymo kainą – 1000 dolerių, iš 500 indeksą sudarančių kompanijų akcijų atrinkama jau tik 251 akcija.

Tolesnis atrankos etapas pagal pasirinktas bulių arba meškų rinkos žvakidžių formuotes (36 pav.).

BULLish patterns

- Morning star
- Hammer
- Engulfing
- Harami cross
- Harami

All None

BEARish patterns

- Evening star
- Shooting star
- Engulfing
- Harami cross
- Harami

All None

Patterns found: 11

Šaltinis: sudaryta autoriaus

36 pav. Techninės analizės kriterijų pasirinkimo langas

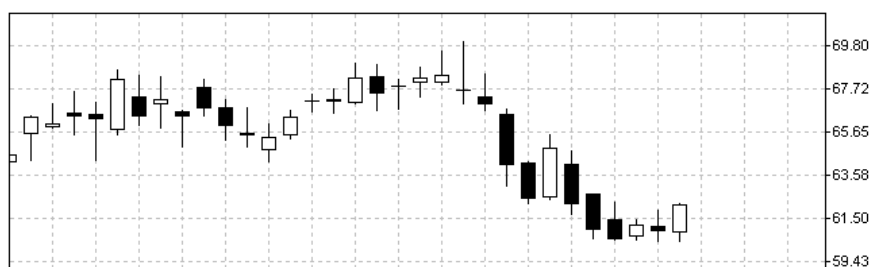
Patikrinus žvakidžių signalų stiprumą atliekamas atrinktų duomenų rangavimas. Rezultatai rikiuojami ir pateikiami vartotojo sprendimų priėmimui. Formoje nurodoma kaina, fundamentalieji rodikliai, rastos formuotės pavadinimas ir rangas (37 pav.). Po antrojo atrankos etapo rezultatų skaičius dar labiau sumažinamas.

	Symbol	Company name	Price	P/E	ROA	Pattern name	Range
	ALTR	Altera Corp	16.6600	14.30	12.37	Hammer	3
	CAG	ConAgra Foods Inc	18.0700	8.18	5.42	Shooting star	3
	GIS	General Mills Inc	52.1600	16.15	6.18	Shooting star	3
▶	BDX	Becton Dickinson & Co	62.1600	14.12	13.32	Bullish engulfing	4
	MYL	Mylan Inc.	13.4000	18.82	5.58	Bullish engulfing	4
	CL	Colgate-Palmolive Co	61.5600	16.89	19.48	Bearish engulfing	4
	CVS	CVS Caremark Corp.	31.8000	14.15	6.59	Bearish engulfing	4
	MWV	Monster Worldwide Inc	14.2800	16.42	5.61	Bearish engulfing	4
	SNA	Snap On Inc	33.0800	7.86	8.04	Bearish engulfing	4
	ORCL	Oracle Corp	19.0100	16.61	13.18	Bullish harami	6
	PEP	PepsiCo Inc	49.7300	15.56	13.30	Bullish harami	6

Šaltinis: sudaryta autoriaus

37 pav. Atrankos rezultatų pateikimo langas

Iš atpažintų žvakidžių (*candlestick pattern*) sudaromas sąrašas akcijų, kurias rekomenduojama pirkti. Vartotojas, pasirinkęs konkrečios kompanijos akcijas, gali peržiūrėti jos kainos kitimo grafiką (38 pav.), kuriame matoma ir atpažinta formuotė. Įvertinus atrastų formuočių rangus, galutinių sprendimų priėmimas ir vertybinių popierių portfelio formavimas vyksta vartotojo pasirinkimu ir iniciatyva.



BDX, Becton Dickinson & Co, 2009.05.05, "Bullish engulfing"

Šaltinis: sudaryta autoriaus

38 pav. Pasirinktos kompanijos akcijų kainos kitimo grafikas

Įvertinęs formuotės signalo atitikimą trendui, investuotojas gali patvirtinti arba atmesti kiekvieną akciją ir priimti savo investicinio portfelio formavimo sprendimus. Rekomendacijų duomenys išsaugomi ir atskirame lange vartotojas gali peržiūrėti anksčiau darytus savo sprendimus ir įvertinti padarytas klaidas.

Testavimui pasirinktas laikotarpis nuo 2009 m. balandžio 27 d. iki gegužės 1 d. Kiekvieną dieną po prekybos sesijos uždarymo arba kitos dienos rytą, prieš atsidarant naujai prekybos sesijai, daroma formuočių paieška ir formuojamas portfelis. Pasirenkame datą, nustatome fundamentaliuosius parametrus ir vykdome paiešką.

Stock group: S&P500

Price (last day's closing price)
min: 3 max: 1000

P/E ratio (price-to-earnings ratio)
min: 2 max: 30

Return On Assets - RDA
min: 5 max: 100

2009 m. balandis 27 d.

SELECT STOCKS

Stocks found: 238

Šaltinis: sudaryta autoriaus

39 pav. Balandžio 27 d. akcijų filtravimas pagal fundamentaliuosius rodiklius

Pagal fundamentaliuosius rodiklius radome 238 akcijas. Tolesnis uždavinys – nustatyti ar rinka yra kylanti ar krintanti. Tai atliksime paprasčiausiu būdu – pirmiausia išfiltruosime visas „bulių“ formuotes, o po to – visas „meškų“. Kurių bus daugiau, ta kryptimi ir pirsime. Iš karto pastebime, kad „meškų“ formuočių yra žymiai daugiau negu „bulių“ (40 pav.), taigi galime teigti, kad rinka yra krintanti ir todėl prekybai rinksimės akcijas, kurias parduosime *trumpam*.

BULLish patterns

Morning star

Hammer

Engulfing

Harami cross

Harami

All None

Patterns found: 8

BEARish patterns

Evening star

Shooting star

Engulfing

Harami cross

Harami

All None

Patterns found: 56

Šaltinis: sudaryta autoriaus

40 pav. Balandžio 27 d. formuočių skaičius

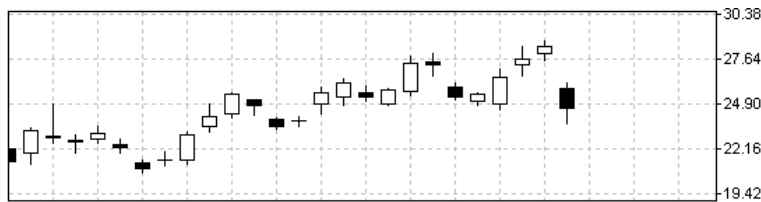
Kad sąrašą dar sutrumpintume, filtruojame pagal dvi formuotes: vakarinės žvaigždės ir „Bearish engulfing“ (41 pav.).

Symbol	Company name	Price	P/E	RDA	Pattern name	Rangas
CCL	Carnival Corp	24.5900	9.10	5.04	Evening star	1
CHRW	CH Robinson Worldwide Inc	51.6800	25.42	19.86	Evening star	1
NBR	Nabors Industries Ltd	15.3500	11.79	7.06	Evening star	1
NE	Noble Corp	27.9100	6.16	18.04	Evening star	1
RDC	Rowan Companies Inc	15.4800	5.38	9.93	Evening star	1
WPI	Watson Pharmaceuticals	30.9400	14.73	7.18	Bearish engulfing	4
WAG	Walgreen Co	29.1400	14.98	9.44	Bearish engulfing	4

Šaltinis: sudaryta autoriaus

41 pav. Balandžio 27 d. „vakarinės žvaigždės“ ir „bearish engulfing“ formuotės

Gauname sąrašą iš 7 akcijų, kurias peržiūrime ir formuojame portfelį mygtuko *Add* paspaudimu (42 pav.). Pardavimui pasirenkame 3 akcijas, kurių formuotės mūsų manymu yra stipriausios.



CCL, Carnival Corp, 2009.04.27, "Evening star"

Portfolio

CCL

Add >>

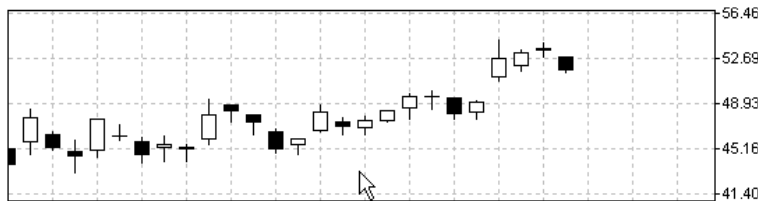
<< Remove

Clear

Šaltinis: sudaryta autoriaus

42 pav. Balandžio 27 d. CCL, Carnival Corp. grafikas

Renkamės ir į portfelį įtraukiame kitą akciją - CHRW: (43 pav.).



CHRW, CH Robinson Worldwide Inc, 2009.04.27, "Evening star"

Portfolio

CCL
CHRW

Add >>

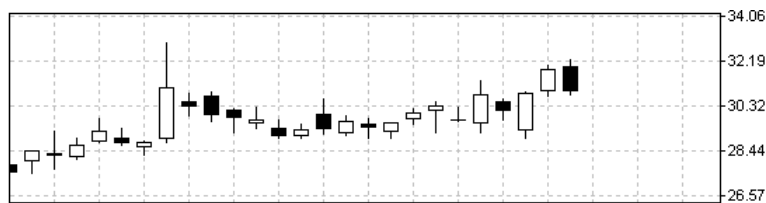
<< Remove

Clear

Šaltinis: sudaryta autoriaus

43 pav. Balandžio 27 d. CHRW, CH Robinson Worldwide Inc grafikas

Trečią akciją WPI (44 pav.) renkamės pagal Bearish engulfing formuotę:



WPI, Watson Pharmaceuticals, 2009.04.27, "Bearish engulfing"

Portfolio

CCL
CHRW
WPI

Add >>

<< Remove

Clear

Šaltinis: sudaryta autoriaus

44 pav. Balandžio 27 d. WHI, Watson Pharmaceuticals grafikas

Antradienis, balandžio 28 d. Filtruojame akcijas pagal fundamentaliuosius rodiklius (45 pav.).

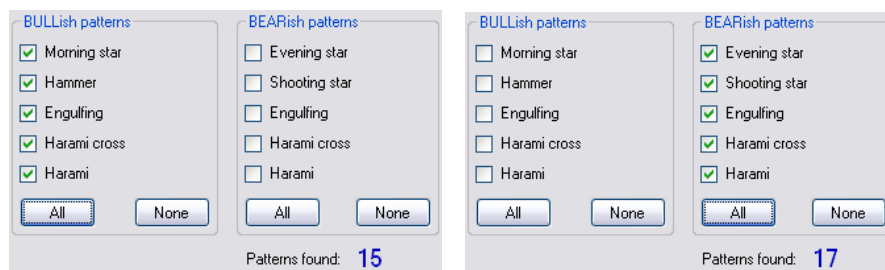
2009 m. balandis 28 d.

Stocks found: **237**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

45 pav. Balandžio 28 d. akcijų filtravimas pagal fundamentaliuosius rodiklius

Atrankos pagal fundamentaliuosius rodiklius rezultatas – 237 akcijos. Filtruojame pagal „bulių“ ir „meškų“ formuotes, kad nustatytumėme tendą (46 pav.).

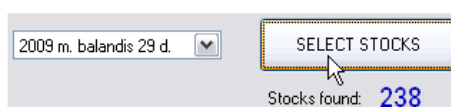


Šaltinis: sudaryta autoriaus

46 pav. Balandžio 28 d. „bulių“ ir „meškų“ formuočių skaičius

Matome, kad „meškų“ formuočių yra panašiai tiek pat kiek ir „bulių“ formuočių, rinkoje nėra aiškios tendencijos, todėl šią dieną naujų akcijų neperkame.

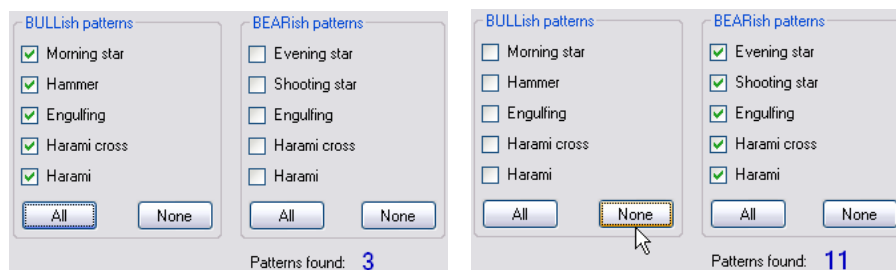
Trečiadienis, balandžio 29 d. Filtruojame akcijas pagal fundamentaliuosius rodiklius (47 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

47 pav. Balandžio 29 d. akcijų filtravimas pagal fundamentaliuosius rodiklius

Šios dienos atrankos rezultatas 238 akcijas. Vėl filtruojame pagal „bulių“ ir „meškų“ formuotes ir nustatinėjame trendą (48 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

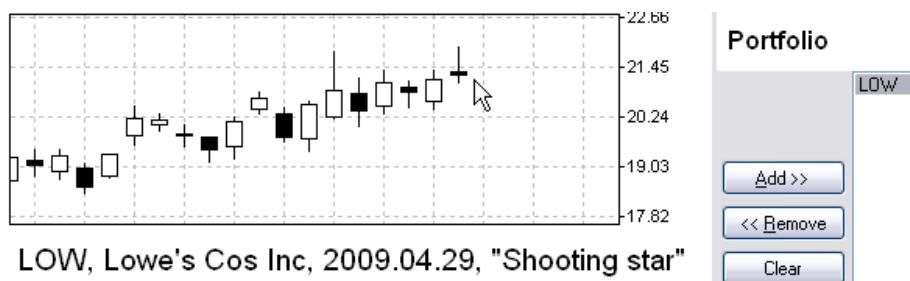
48 pav. Balandžio 29 d. „bulių“ ir „meškų“ formuočių skaičius

Matome, kad „meškų“ formuočių rinkoje vėl yra daugiau negu „bulių“ formuočių, todėl šią dieną trendas vėl buvo žemyn ir galime ieškoti akcijų pardavimui. Peržiūrime visas 11 akcijų su „meškų“ formuotėmis ir ieškome stiprių signalų (49 pav.).

Symbol	Company name	Price	P/E	ROA	Pattern name	Rangas
AKAM	Akamai Technologies Inc	20.0600	27.67	8.87	Shooting star	3
CEPH	Cephalon Inc	67.1200	17.28	7.26	Shooting star	3
DO	Diamond Offshore Drilling	74.1100	9.06	25.17	Shooting star	3
GPS	Gap Inc	15.0900	14.15	12.80	Shooting star	3
LOW	Lowe's Cos Inc	21.2600	14.34	6.73	Shooting star	3
MSFT	Microsoft Corp	20.1200	12.32	20.34	Shooting star	3
TGT	Target Corp	40.0900	14.83	6.13	Shooting star	3
NKE	NIKE Inc B	52.9600	17.88	12.74	Bearish engulfing	4
SPLS	Staples Inc	20.6000	21.00	8.65	Bearish engulfing	4
GILD	Gilead Sciences Inc	46.9600	19.29	26.40	Bearish engulfing	4
FLR	Fluor Corp	38.2000	11.73	10.54	Bearish engulfing	4

49 pav. Balandžio 29 d. „meškų“ formuotės

Pasirenkame įmonės LOW akciją, kadangi „Shooting star“ formuotė yra ties pasipriešinimo lygiu ir sėkmės atveju, jei kaina toliau kristų, turėtumėme gerą rizikos-pelno santykį (50 pav.). Įtraukiame LOW akciją į portfelį.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

50 pav. Balandžio 29 d. LOW, Lowe's Cos Inc. grafikas

Ketvirtadienis, balandžio 30 d. Trendo nustatymui vėl filtruojame akcijas pagal „bulių“ ir „meškų“ formuotes, ir žiūrime kurių yra daugiau (51 pav.).

BULLish patterns

Morning star

Hammer

Engulfing

Harami cross

Harami

BEARish patterns

Evening star

Shooting star

Engulfing

Harami cross

Harami

Patterns found: **3**

BULLish patterns

Morning star

Hammer

Engulfing

Harami cross

Harami

BEARish patterns

Evening star

Shooting star

Engulfing

Harami cross

Harami

Patterns found: **45**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

51 pav. Balandžio 30 d. „bulių“ ir „meškų“ formuočių skaičius

Matome, kad rinka toliau krenta, todėl vėl ieškosime akcijų pardavimui. Peržiūrime visas 11 akcijų su „meškų“ formuotėmis ir ieškome stiprių signalų (52 pav.).

Symbol	Company name	Price	P/E	ROA	Pattern name
ANF	Abercrombie & Fitch Company A	26.8900	15.60	7.92	Shooting star
CMI	Cummins Inc	33.8200	12.29	6.36	Shooting star
EMR	Emerson Electric Co	33.7200	12.28	11.42	Shooting star
FAST	Fastenal Co	38.3600	20.66	20.74	Shooting star
FDX	FedEx Corp	55.9600	24.64	5.61	Shooting star
FLS	Flowserve Corp	67.9000	9.99	10.66	Shooting star
GWV	Grainger W.W. Inc	83.4100	14.09	14.71	Shooting star
HD	Home Depot Inc	26.3200	16.86	6.44	Shooting star
INTC	Intel Corp	15.6500	20.97	9.81	Shooting star
MIL	Millipore Corp	59.1000	21.39	6.09	Shooting star
QMC	Omnicom Group	31.4700	10.57	6.10	Shooting star
PH	Parker-Hannifin Corp	45.1000	10.83	7.65	Shooting star
RL	Polo Ralph Lauren A	53.8400	14.62	9.67	Shooting star
TIF	Tiffany & Co	28.9400	17.81	9.91	Shooting star
UNP	Union Pacific Corp	48.8600	11.75	6.28	Shooting star
WAT	Waters Corp	44.1700	13.62	13.48	Shooting star

Šaltinis: sudaryta autoriaus

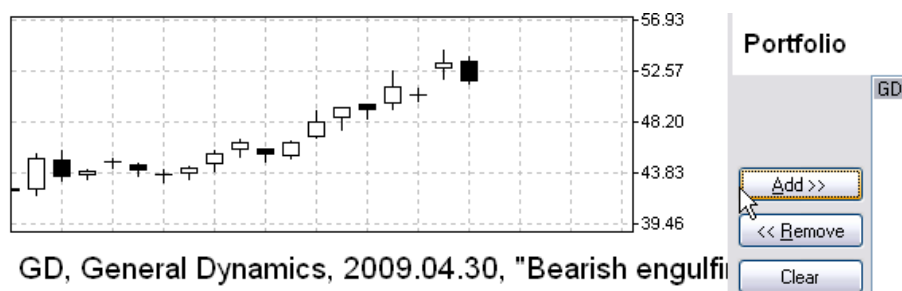
52 pav. Balandžio 30 d. „Shooting star” formuotės

Peržiūrim ir „Bearish engulfing” formuotes (53 pav.). Kadangi akcijos ranguojamos ne tik pagal formuotės stiprumą, bet ir konkrečios akcijos kainos kitimo greitį, pakanka imti pirmąsias 10 iš 29 rastų ir tik jų tarpe ieškoti potencialių akcijų pardavimui.

Symbol	Company name	Price	P/E	ROA	Pattern name
EQT	EQT Corporation	33.4200	19.71	6.43	Bearish engulfing
AMGN	Amgen Inc	48.4700	12.92	9.44	Bearish engulfing
HAS	Hasbro Inc	26.6600	13.70	9.79	Bearish engulfing
IFF	Intl Flavors & Fragrances	31.2000	11.85	8.21	Bearish engulfing
COV	Covidien Ltd	32.9800	14.63	9.24	Bearish engulfing
XOM	Exxon Mobil Corp	66.2700	9.41	14.40	Bearish engulfing
GD	General Dynamics	51.6700	9.44	8.56	Bearish engulfing
BAX	Baxter Intl Inc	48.5000	14.79	11.27	Bearish engulfing
CVX	Chevron Corp	65.4700	6.82	11.46	Bearish engulfing
CL	Colgate-Palmolive Co	59.0000	18.47	19.48	Bearish engulfing

53 pav. Balandžio 30 d. „Bearish engulfing” formuotės

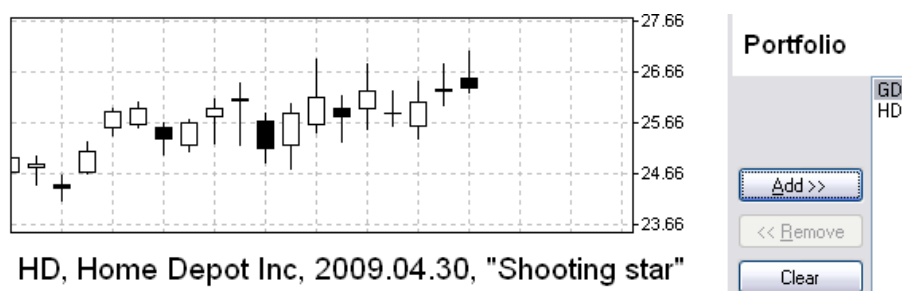
Pasirenkame GD akciją, kadangi ši „Bearish engulfing“ formuotė yra ilgo trendo pabaigoje ir tikimybė, kad akcijos kaina kris, arba bent laikinai nukris, yra didesnė, negu kad trendas į viršų tęsis (54 pav.). Įdedame GD akciją į portfelį.



Šaltinis: sudaryta autoriaus

54 pav. Balandžio 30 d. GD, General Dynamics grafikas

Iš „Shooting star“ formuočių pasirenkame HD akciją, kadangi ši formuotė yra ties pasipriešinimo lygiu 26.66 (55 pav.). Įdedame HD akciją į portfelį.

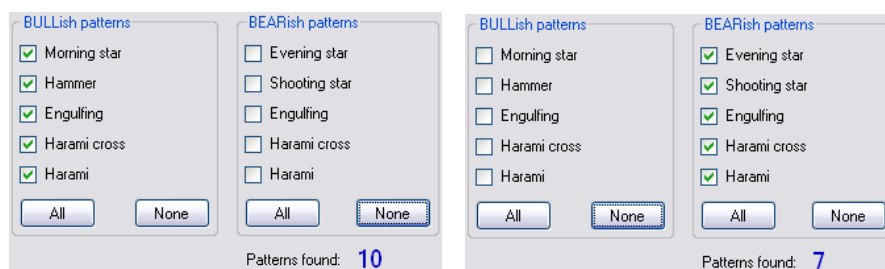


Šaltinis: sudaryta autoriaus

55 pav. Balandžio 30 d. HD, Home Depot Inc. grafikas

Suformuotas portfelis iš dviejų akcijų.

Penktadienis, gegužės 1 d. Ekspertinė sistema iš viso rado tik 17 žvakidžių formuočių (56 pav.).



Šaltinis: sudaryta autoriaus

56 pav. Gegužės 1 d. „bulių“ ir „meškų“ formuočių skaičius

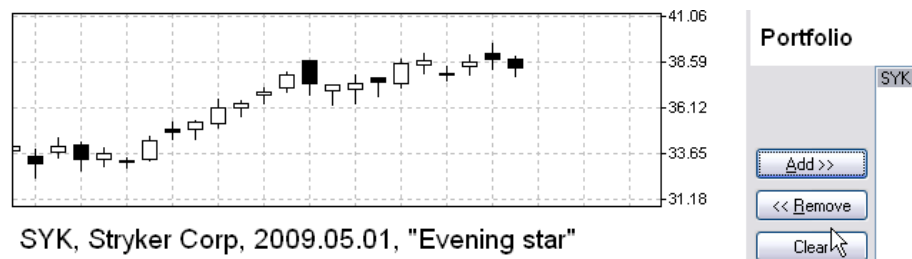
Kadangi formuočių yra nedaug, trendo nustatymui „bulių“ ir „meškų“ formuočių santykio nenaudosime, o tiesiog peržiūrėsime visas atrinktas 17 akcijų (57 pav) ir ieškosime stiprių signalų.

Symbol	Company name	Price	P/E	ROA	Pattern name	Rangas
SYK	Stryker Corp	38.2500	14.06	12.63	Evening star	1
WMT	Wal-Mart Stores	49.7800	14.88	8.74	Hammer	3
STR	Questar Corp	30.9600	11.13	9.15	Bullish engulfing	4
AZD	AutoZone Inc	162.27...	13.81	14.23	Bearish engulfing	4
BBBY	Bed Bath & Beyond Inc	29.3000	18.24	10.38	Bearish engulfing	4
PTV	Pactiv Corporation	21.4300	11.26	8.86	Bearish engulfing	4
ESRX	Express Scripts Inc	63.3700	19.82	15.17	Bearish engulfing	4
CCL	Carnival Corp	26.1400	9.10	5.04	Bearish engulfing	4
CSX	CSX Corp	30.3400	10.79	6.26	Bullish engulfing	4
BLL	Ball Corp	37.9000	13.23	6.03	Bullish harami	5
ADI	Analog Devices Inc	20.9700	20.43	9.68	Bearish harami	5
JEC	Jacobs Engineering Group Inc	38.1100	12.59	10.85	Bullish harami	5
TSS	Total System Services Inc	12.6800	11.43	15.45	Bullish harami	5
WYE	Wyeth	42.3800	13.65	9.83	Bullish harami	5
RAI	Reynolds American Inc	38.6000	13.89	8.57	Bullish harami	5
HES	Hess Corp	56.1900	14.37	8.82	Bullish harami	5
XOM	Exxon Mobil Corp	67.6100	9.41	14.40	Bullish harami	5

Šaltinis: sudaryta autoriaus

57 pav. Gegužės 1 d. atpažintos formuotės

Pardavimui pasirenkame SYK akciją, kadangi surasta „vakarinės žvaigždės“ formuotė yra labai stipri, be to ji yra išsidėsčiusi ties pasipriešinimo lygiu. Įtraukiame SYK akciją į portfelį (58 pav.).



SYK, Stryker Corp, 2009.05.01, "Evening star"

Šaltinis: sudaryta autoriaus

58 pav. Gegužės 1 d. SYK, Stryker Corp. grafikas

Per penkias testavimo dienas patikrinome sistemos veikimą, išbandėme filtravimą pagal fundamentaliuosius rodiklius ir japoniškų žvakidžių formuotes, akcijų pasirinkimą pagal žvakidžių grafikus ir portfelio formavimą. Trendo nustatymui naudojome „bulių“ ir „meškų“ formuočių santykį – kurių būdavo daugiau, ta kryptimi pirkdavome akcijas. Balandžio 28 d., kai „bulių“ ir „meškų“ formuočių buvo po lygiai nieko nei pirkome, nei pardavėme.

Ekspertinės sistemos veikimas patikrintas, taigi ją galima naudoti akcijų atrankai ir investicinio portfelio formavimui.

Formuočių statistika

Testuojant žvakidžių atpažinimą, buvo paskaičiuotas formuočių atpažinimas per tam tikrą laikotarpį. 6 lentelėje matome vienos kompanijos (Apple) kainos kitimo grafikuose susiformavusias formuotes, laikotarpyje 2008.01.01 – 2009.04.30.

AAPL žvakidžių formuotės nuo 2008.01.01 – 2009.04.30

<i>Data</i>	<i>Formuotės pavadinimas</i>
2009.01.06	Bearish engulfing
2009.01.08	Bullish engulfing
2009.01.28	Star up
2009.02.04	Shooting star
2009.02.13	Bearish harami cross
2009.03.13	Bearish harami cross
2009.03.19	Doji up
2009.03.24	Bearish harami cross
2009.03.26	Star up
2009.03.27	Evening star
2009.03.31	Shooting star
2009.04.03	Star up
2009.04.07	Bearish harami
2009.04.13	Doji up
2009.04.22	Shooting star
2009.04.28	Shooting star

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Iš viso per šį laikotarpį atpažinta tik 16 formuočių, vadinasi vartotojui nebus sunku jas peržiūrėti ir atrinkti norimas. Formuočių skaičius dar sumažėtų uždėjus formuočių filtrą, pavyzdžiui rodyti tik „Shooting star“ ir „Bullish engulfing“ formuotes.

7 lentelėje matome vienos žvakidės formuočių skaičių S&P500 indekso akcijų grafikuose laikotarpyje 2008.01.01 – 2009.04.30

Vienos žvakidės formuočių skaičius S&P500 indekso akcijų grafikuose

<i>CANDLENAME</i>	<i>Skaičius</i>
Doji	21313
Long-legged doji	319
Gravestone doji	1867
Dragonfly doji	2129
Small body	77426
High-wave candle	487
Pinochio	3460
Umbrella	3659
Long white body	30202
Long black body	30654

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Matome, kad daugiausia yra „Small body“ (mažo kūno) žvakidžių, mažiau ilgų baltų ir juodų žvakidžių, taip pat „Doji“ (žvakidžių be kūno). Dar mažiau yra žvakidžių su vienu šešėliu (Pinochio, Umbrella, Dragonfly doji ir Gravestone doji). Taigi naudingiausia ieškoti formacijų iš rečiausiai pasitaikančių žvakidžių ir stebėti jų įtaką tolimesniam trendui.

8 lentelėje matome dviejų ir trijų žvakidžių formuočių skaičių S&P500 indekso akcijų grafikuose laikotarpyje 2008.01.01 – 2009.04.30

8 lentelė

Dviejų ir trijų žvakidžių formuočių skaičius S&P500 indekso akcijų grafikuose

<i>Formuotė</i>	<i>Rastas skaičius</i>	<i>Rangas</i>
Morning star	283	1
Evening star	322	1
Hammer	1302	3
Shooting star	1669	3
Bullish engulfing	4176	4
Bearish engulfing	3551	4
Bullish harami	4153	5
Bearish harami	3833	5

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Trečiame lentelės stulpelyje „*Rangas*“ parodytas formuotei priskirtas svoris rangavimo algoritme. Matome, kad kuo formuotės rangas aukštesnis, tuo mažiau tokių formuočių yra randama, o būtent šitos formuotės turi didžiausią įtaką trendo krypties nustatymui. Kadangi formuotės su didžiausiu svoriu formuočių atpažinimo lange rikiuojamos sąrašo priekyje, vartotojas į šitas akcijas greičiau atkreips dėmesį.

Pasiūlymai rangavimo algoritmo tobulinimui

Sukurtas akcijų rangavimo algoritmas naudoja du fundamentaliosios analizės rodiklius bei dešimt japoniškų žvakidžių formuočių, tačiau nenaudoja kitų standartinių techninės analizės indikatorių, tokių kaip SMA, MACD, RSI, Stochastinio osciliatoriaus, atraminių ir pasipriešinimo lygių, trendo linijų ir pan.

Japoniškų žvakidžių formuočių derinimas su vakarietiškais indikatoriais žymiai pagerintų signalų stiprumą, tačiau tai, kaip ir pelningumo skaičiavimas, yra ilgas uždavinys ir sekančio tyrimo etapas. Pelninga prekyba yra galima naudojantis ir vien tik japoniškų žvakidžių formuotėmis, tačiau svarbus veiksnys yra investuotojo pasirinkimas kurias žvakidžių formuotes priimti kaip trendo pasikeitimo signalą, o kurias atmesti. Autoriaus sukurta ekspertinė sistema gali būti naudojama kaip pagalbinis įrankis susiformavusių japoniškų žvakidžių formuočių suradimui ir surikiavimui pagal formuotėms priskirtą stiprumo laipsnį. Pasirinkimas pirkti, parduoti ar nieko nedaryti turi būti daromas paties investuotojo. Sukurtos hibridinės ekspertinės sistemos vertė yra tai, kad jos pagalba investuotojas yra pajėgus kiekvieną dieną peržiūrėti 500 akcijų, atrasti potencialias formuotes ir jas surikiuoti.

S&P500 indekso akcijų atrankos testavimo duomenys parodė, kad planuotas sistemos funkcionalumas pasiektas: ekspertinėje sistemoje sėkmingai derinami techninės ir fundamentalios analizės principai akcijų atrankai bei rangavimui.

3.3 Ekspertinės sistemos kūrimo išvados

Trečiojoje darbo dalyje aprašomas sistemos realizavimas ir testavimas. Uždaviniai atlikti realizuojant sistemą:

- sumodeliuota kuriamos sistemos duomenų srautų diagrama,
- suprojektuota duomenų bazės struktūra ir ja remiantis realizuota ekspertinė sistema;
- aprašyti sistemą sudarantys moduliai;
- aprašytas atrinktų akcijų rangavimo algoritmas;
- atliktas sukurtos ekspertinės sistemos testavimas.

Testavimo dalyje aprašomas ekspertinės sistemos funkcionalumas, pademonstruojamas sistemos veikimo principas ir pademonstruotos konkrečiomis sąlygomis pagal konkrečius atrankos kriterijus teikiamos rekomendacijos.

REZULTATAI IR IŠVADOS

Egzistuoja S&P500 indekso akcijų rangavimo sistemos, derinančios techninės ir fundamentaliosios analizės indikatorius, kūrimo poreikis. Rinkoje rastos panašios ekspertinės sistemos atrankai naudojo kitus indikatorius, nei autoriaus pasirinktieji, nebuvo pritaikymo konkrečiai akcijų grupei ar indeksui.

Teorinių tyrimų metu išanalizuoti akcijų atrankos ir rangavimo būdai. Remiantis moksline literatūra ir ekspertų nuomonėmis buvo pasirinkti efektyviausi fundamentalieji ir techniniai akcijų vertinimo rodikliai. Jais remiantis buvo kuriama ekspertinė sistema, pagal atpažintus indikatorius prognozuojanti trendo pasikeitimą.

Realizuotoje S&P500 indekso akcijų rangavimo ekspertinėje sistemoje pasiūlytas akcijų atrankos metodas pagal du fundamentaliosios analizės rodiklius ir dešimt japoniškų žvakidžių formuočių, bei atrinktų akcijų rangavimo algoritmas pagal techniniams signalams suteiktus svorius.

S&P500 indekso akcijų atrankos testavimas parodė, kad techninės ir fundamentaliosios analizės derinimas yra sėkmingas, planuotas sistemos funkcionalumas pasiektas. Sukurta sistema palengvins investicinių sprendimų priėmimą, kadangi be specialios programinės įrangos kiekvieną dieną peržiūrėti 500 akcijų, atrasti potencialias formuotes ir jas surikiuoti būtų neįmanoma.

Pasiūlymai

Sukurtą akcijų rangavimo algoritmą būtų galima patobulinti japoniškų žvakidžių formuotes derinant su vakarietiškais techninės analizės indikatoriais, tokiais kaip SMA, MACD, RSI, atraminiai ir pasipriešinimo lygiai, trendo linijos, taip žymiai pagerinant signalų stiprumą.

Sistemos testavimas investiciniuose procesuose ir jos pelningumo įvertinimas galėtų būti užduotis tolimesniems tyrimams.

LITERATŪRA

1. Bodie, Zvi; Kane, Alex; Marcus, Alan.(2001) *Investments*. McGraw-Hill, ISBN 0-07-233916-0.
2. Covel, Michael W. (2005) *Trend Following: How Great Traders Make Millions in Up or Down Markets, New Expanded Edition (Hardcover)*. FT Press. 448 p. ISBN 0131345508.
3. Dabrikaitė, Sigita. (2007) *Akcijų analizės būdų privalumai ir trūkumai*. Studentų mokslinės konferencijos „JAUNASIS MOKSLININKAS 2007“ straipsnių rinkinys. Elektroninis leidinys, ISBN 978-9955-448-81-5.
4. Douglas, Mark. (2001) *Trading in the Zone: Master the Market with Confidence, Discipline and a Winning Attitude*. Prentice Hall Press. 204 p. ISBN 978-0735201446.
5. Graham, Benjamin. (2005) *The Intelligent Investor: The Classic Text on Value Investing*. Collins; New Edition. 304 p. ISBN 978-0060752613.
6. Kancerevyčius, Gitanas. (2006). *Finansai ir investicijos*. Smaltijos leidykla, Kaunas. 864 p. ISBN 9955-551-93-3.
7. Kohonen, Teuvo. (2001) *Self-organizing maps*. Springer, Edition: 3, p. 501. ISBN 3540679219.
8. Nison, Steve. (2001) *Japanese Candlestick Charting Techniques*, Prentice Hall Press; 2 edition, 320 p. ISBN-13: 978-0735201811
9. Paul, Jim; Moynihan, Brendan. (1994) *What I Learned Losing a Million Dollars*. Infrared Press. 190 p. ISBN 0963579495.
10. Pring, M., J., (2002). *Technical Analysis Explained*. 4th-ed. New York, McGraw-Hill. ISBN 0-07-13813-7.
11. Schwager, Jack D. (1992) *Market Wizards: Interviews with Top Traders*. Collins. 480 p. ISBN 978-0887306105.
12. Schwager, Jack D. (1994) *The New Market Wizards: Conversations with America's Top Traders* Collins. 512 p. ISBN 978-0887306679.
13. Simutis, Rimvydas. (2003a) *Akcijų kainų kitimo rangavimo metodas vertybinių popierių prekybos sistemoje*. Ekonomika: mokslo darbai. t. 62. p. 157-164. ISSN 1392-1258
14. Simutis, Rimvydas. (2003b) *Akcijų kainų rangavimo metodas vertybinių popierių prekybos sistemoje*. Informacinės technologijos verslui: konferencijos pranešimų medžiaga. Kaunas, Technologija, p. 92-97. ISBN 9955-09-428-1.
15. Simutis, Rimvydas. (2004) *Finansinių rinkų prognozavimo priemonių kūrimo ypatumai*. Informacinės technologijos verslui. Kaunas, Technologija, p. 194-200. ISBN 9955-09-649-7.
16. Simutis, Rimvydas; Stankevičius, Giedrius. (2001a) *Computer support systems and computational intelligence for brokerage companies*. Small and medium firm management with computer support: fifth International conference, September 21, Brno, Czech Republic, p. 101-108. ISBN 8086510115.

17. Simutis, Rimvydas; Stankevičius, Giedrius. (2001b) *Application of computational intelligence in stock markets*. Informacinės technologijos ir valdymas. Kaunas, Technologija. nr. 3(20), p. 19-22. ISSN 1392-124X.
18. Investavimo ABC [interaktyvus]. Spekuliantai.lt [žiūrėta 2009 m. kovo 23d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.spekuliantai.lt/page.php?id=41>>
19. Ivkovic, Inya. (2007) *The Markowitz Portfolio Theory. Concept of Expected Risk and Expected Rates of Return* [interaktyvus]. [žiūrėta 2009 m. Balandžio 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://investment.suite101.com/article.cfm/the_markowitz_portfolio_theory>
20. Modern portfolio theory [interaktyvus]. Wikipedia, the free encyclopedia [žiūrėta 2009 m. Balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/Modern_portfolio_theory>
21. NASDAQ [interaktyvus]. The NASDAQ Stock Market. [žiūrėta 2008 m. Birželio 17d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.nasdaq.com/>>
22. NYSE [interaktyvus]. NYSE Euronext. [žiūrėta 2008 m. Birželio 17d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.nyse.com/>>
23. *Pagrindiniai investavimo principai* [interaktyvus]. NASDAQ OMX Baltic. [žiūrėta 2009 m. kovo 1 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.nasdaqomxbaltic.com/?id=1564926>>
24. Products and services [interaktyvus]. Tradetrek.com [žiūrėta 2009 m. Balandžio 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.tradetrek.com/home/productsServices.asp>>
25. Risk management [interaktyvus]. Tradetrek.com [žiūrėta 2009 m. Balandžio 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.tradetrek.com/education/risk_management.asp>
26. Risk/reward ratio [interaktyvus]. Investopedia [žiūrėta 2009 m. Balandžio 11 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.investopedia.com/terms/r/riskrewardratio.asp>>
27. S&P [interaktyvus]. Wikipedia, the free encyclopedia [žiūrėta 2008 m. Birželio 17d.]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/S%26P_500>
28. S&P 500 indeksas [interaktyvus]. Seb.lt [žiūrėta 2009 m. Balandžio 11 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.seb.lt/pdf/lt/S&P_500_indeksas2.pdf>
29. Sharpe ratio [interaktyvus]. Wikipedia, the free encyclopedia [žiūrėta 2009 m. Balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/Sharpe_ratio>
30. Stock market quotes [interaktyvus]. Marketwatch [žiūrėta 2009 m. Balandžio 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.bigchartsinc.com/tools/stockresearch/screener/>>
31. Stock Screener [interaktyvus]. Morningstar [žiūrėta 2009 m. Balandžio 10 d.]. .]. Prieiga per internetą: <<http://screen.morningstar.com/StockSelector.html>>
32. Technical_analysis [interaktyvus]. Wikipedia, the free encyclopedia [žiūrėta 2009 m. kovo 23d.]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/Technical_analysis>
33. The risk management guide [interaktyvus]. Ruleworks. [žiūrėta 2009 m. kovo 17 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.ruleworks.co.uk/riskguide/>>

Dviejų žvakidžių formuotės

<i>Numeris</i>	<i>Angliškas žvakidės arba formuotės pavadinimas</i>	<i>Atpažinimo kriterijai</i>
1	Star in uptrend	Žvakidė mažu kūnu, tarp kurios ir prieš tai buvusios žvakidės ilgu baltu kūnu yra tarpas
2	Star in downtrend	Žvakidė mažu kūnu, tarp kurios ir prieš tai buvusios žvakidės ilgu juodu kūnu yra tarpas
3	Doji star in uptrend	Doji, tarp kurios ir prieš tai buvusios žvakidės ilgu baltu kūnu yra tarpas
4	Doji star in downtrend	Doji, tarp kurios ir prieš tai buvusios žvakidės ilgu juodu kūnu yra tarpas
5	Counter attack line	Esant kylančiam rinkai, po baltos žvakidės sekančią dieną rinka atsidaro su tarpu aukščiau praeitos dienos uždarymo kainos, tačiau užsidaro ta pačia kaina kaip praeitą dieną
6	Counter attack line	Esant krintančiam rinkai, po juodos žvakidės sekančią dieną rinka atsidaro su tarpu žemiau praeitos dienos uždarymo kainos, tačiau užsidaro ta pačia kaina kaip praeitą dieną
7	Hanging man	Žvakidė mažu kūnu, ilgu apatiniu šešėliu, be arba labai mažu viršutiniu šešėliu, esant kylančiam trendui
8	Inverted hammer	Žvakidė mažu kūnu, ilgu viršutiniu šešėliu, be arba labai mažu apatiniu šešėliu, esant krintančiam trendui
9	Dark-cloud cover	Juodas debesis - apsisukimo signalas, esant kylančiam trendui
10	Piercing pattern	"Perverianti" formuotė - apsisukimo signalas, esant krintančiam trendui
11	Bearish harami	Harami formuotė esant kylančiam trendui
12	Bullish harami	Harami formuotė esant krintančiam trendui
13	Bearish harami cross	Tas pats kaip "bearish harami", tik antroji žvakidė yra doji
14	Bullish harami cross	Tas pats kaip "bullish harami", tik antroji žvakidė yra doji
15	Bearish engulfing pattern	Žvakidė ilgu juodu kūnu apimančiu prieš tai einančią žvakidę mažu kūnu
16	Bullish engulfing pattern	Žvakidė ilgu baltu kūnu apimančiu prieš tai einančią žvakidę mažu kūnu
17	Shooting star	Žvakidė mažu kūnu, ilgu viršutiniu šešėliu, be arba labai mažu apatiniu šešėliu, esant kylančiam trendui
18	Hammer	Žvakidė mažu kūnu, ilgu apatiniu šešėliu, be arba labai mažu viršutiniu šešėliu, esant krintančiam trendui
19	Hanging man	"Hanging man" patvirtinimas
20	Inverted hammer	"Apversto plaktuko" patvirtinimas
21	Evening star	Vakarinė žvaigždė - sudaryta iš trijų žvakidžių. Antroji žvakidė yra žvaigždė atsidariusi su tarpu į viršų. Trečioji žvakidė užsidaro žemiau pirmosios vidurio
22	Morning star	Rytinė žvaigždė - sudaryta iš trijų žvakidžių. Antroji žvakidė yra žvaigždė atsidariusi su tarpu į apačią. Trečioji žvakidė užsidaro aukščiau pirmosios vidurio
23	Northern doji	Tas pats kaip vakarinė žvaigždė, tik antroji žvakidė yra ne verpstė, o doji
24	Southern doji	Tas pats kaip rytinė žvaigždė, tik antroji žvakidė yra ne verpstė, o doji

Programos diegimo instrukcija

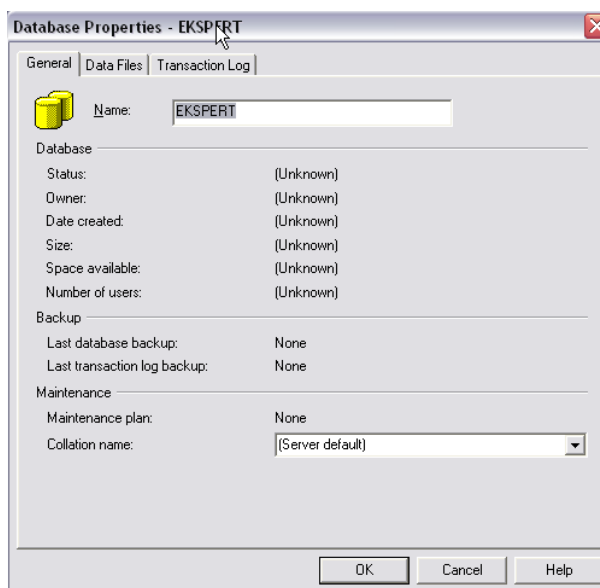
Sukurtos ekspertinės sistemos veikimui reikalinga tam tikra programinė įranga:

- Kompiuteryje kuriame diegsime programą turi būti įdiegtas Microsoft .NET Framework 2.0 arba 3.0 programinis paketas. Instaliacijos failas pridedamas diskelyje kartu su ekspertine sistema (direktorijoje *install/DotNet Framework*), arba jį galima atsisiųsti iš interneto;
- Kompiuteryje kuriame diegsime programą arba vietiniame tinkle turi būti pasiekiamas MS SQL serveris.

Duomenų bazės sukūrimas

Programa naudoja Microsoft SQL 2000 duomenų bazių valdymo sistemą, todėl norint naudotis programa, tame pačiame kompiuteryje turi būti suinstaliuotas SQL serveris.

SQL Server Enterprise Manager aplinkoje sukuriame naują duomenų bazę *EKSPERT*:



Duomenų bazės kūrimas

SQL lentelių ir SQL procedūrų sukūrimas

Lentelių sukūrimui reikia paleisti SQL Query Analyzer programą ir prisijungti prie naujai sukurtos duomenų bazės (EKSPERT). Į skriptų vykdymo langą užkrauti ir eilės tvarka paleisti vykdymui šiuos skriptus iš *installdb* direktorijos, esančios kompaktiniame diske:

- *roles.sql*
- *stockdb_tables.sql*
- *util.sql*

- *counter.sql*
- *stockdb_proc.sql*
- *initdata.sql*

Skriptų pagalba sukuriamos duomenų bazės lentelės, inicijuojami ryšiai tarp jų.

```

Query - PPZ.EKSPERT.PPZAndrius - E:\Magistro\cd_root\installdb\stockdb_tables.sql
CREATE TABLE [dbo].[BASKET] (
  [OPENTIME] [smalldatetime] NOT NULL ,
  [SYMBOLID] [int] NOT NULL ,
  [ADDTIME] [datetime] NOT NULL |
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[CANDLENAME] (
  [CANDLETYPE] [tinyint] NOT NULL ,
  [CANDLENUM] [int] NOT NULL
) ON [PRIMARY]
GO

The command(s) completed successfully.

Query batch completed.    PPZ (8.0)  PPZAndrius (54)  EKSPERT  0:00:01  0 rows  Ln 4, Col 32

```

Lentelių sukūrimas

Analogiškai atliekamas ir procedūrų sukūrimas.

```

Query - PPZ.EKSPERT.PPZAndrius - E:\Magistro\cd_root\installdb\stockdb_proc.sql
-- Portfolio stoku sarasas
-- =====
EXEC dbo.util_CreateProc 'dbo.basket_listStocks', 'EkspertUserRole', 0
GO

ALTER PROCEDURE dbo.basket_listStocks
@OPENTIME DATETIME
AS

CREATE PROCEDURE dbo.basket_listStocks AS
GRANT EXECUTE ON dbo.basket_listStocks TO EkspertUserRole
CREATE PROCEDURE dbo.basket_addStock AS
GRANT EXECUTE ON dbo.basket_addStock TO EkspertUserRole
CREATE PROCEDURE dbo.basket_removeStock AS
GRANT EXECUTE ON dbo.basket_removeStock TO EkspertUserRole
CREATE PROCEDURE dbo.basket_removeAllStocks AS
GRANT EXECUTE ON dbo.basket_removeAllStocks TO EkspertUserRole

Query batch completed.    PPZ (8.0)  PPZAndrius (55)  EKSPERT  0:00:01  0 rows  Ln 1, Col 1

```

Procedūrų sukūrimas

Skriptų pagalba organizuojamas ir pradinių duomenų užkrovimas – aprašomos duomenų paėmimo taisyklės iš Yahoo Finance pateikiamo HTML failo.

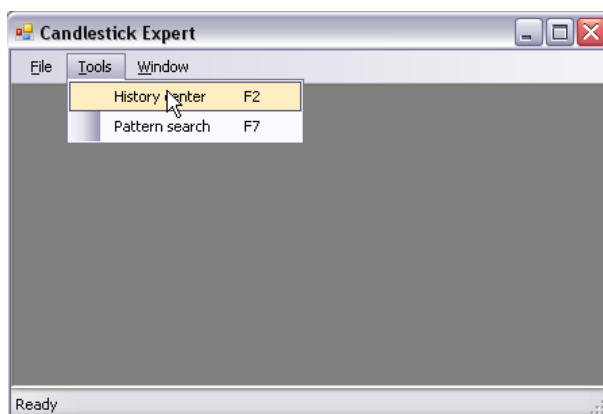
Programos išėities teksto koregavimas

Jei būtų poreikis koreguoti programą, reikia turėti įdiegtą Microsoft Visual Studio paketą. Programos projekto failas paleidžiamas atidarant failą *Ekspert.sln*, esantį direktorijoje `<cd_root>\source\Ekspert\Ekspert`.

Programos paleidimas

Ekspertinės sistemos programinis failas yra kompaktiniame diske, direktorijoje *ekspert*. Šią direktoriją reikia nukopijuoti į kietąjį diską, pvz. `C:\ekspert`. Programos vykdomasis failas

pavadintas *ekspert.exe*. Paleidus programą ir pagrindiniame programos lange pasirinkus meniu punktą *Tools -> History Center* (greitasis klavišas F2), įvykdomas duomenų užkrovimas.

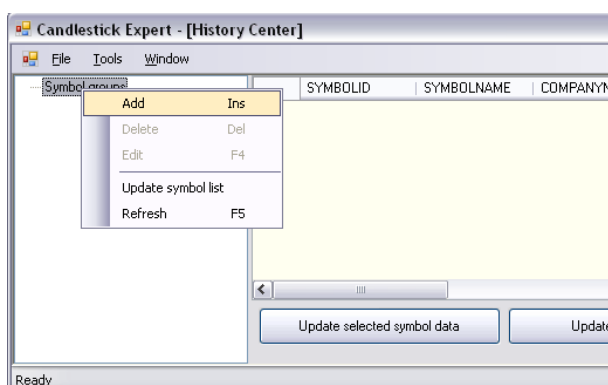


Programos meniu

Tame pačiame lange pasirinkus meniu punktą *Tools -> Candlestick Pattern Search* (greitasis klavišas F7), pradeda vykdyti žvakidžių paieška.

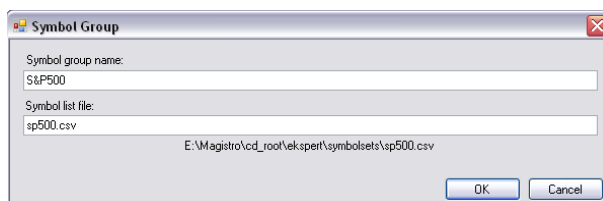
Akcijų sarašo užkrovimas

Direktoriijoje *ekspert/symbolsets* pateikiami pavyzdiniai akcijų sąrašai. Pirmą kartą paleidus programą reikės užkrauti akcijų sąrašą, tam reikia sukurti naują akcijų grupę.



Naujos akcijų grupės sukūrimas

Atsidaro akcijų grupės įvedimo langas, kuriame nurodome grupės pavadinimą ir tekstinio failo, kuriame yra sąrašas, pavadinimą:



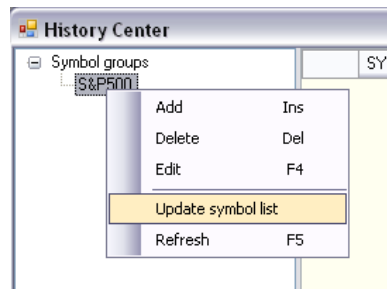
Akcijos grupės nustatymai

Nustatymuose nurodome:

- Symbol group name: S&P500

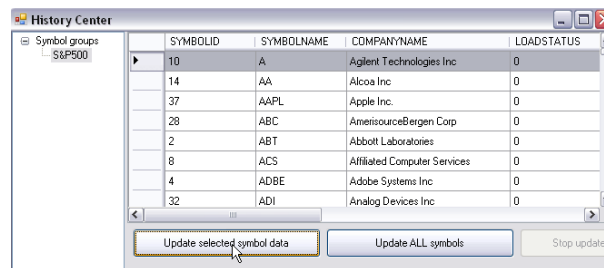
- Symbol list file: sp500.csv

Spaudžiame OK. Nauja akcijų grupė sukurta ir įvesta į sistemą. Dabar reikia atnaujinti akcijų sąrašą. Tam naudojame kontekstinio meniu punktą *Update symbol list*:



Akcijų grupės akcijų sąrašo atnaujinimas

Akcijų sąrašas iš tekstinio failo užkraunamas į bazę, o grupių sąraše pasirinkus norimą akcijų grupę, dešiniame lange užkraunamas kompanijų sąrašas. Dabar reikia užkrauti akcijų kainas ir fundamentinius duomenis iš Yahoo Finance. Tam spaudžiame mygtuką *Update ALL symbols*:



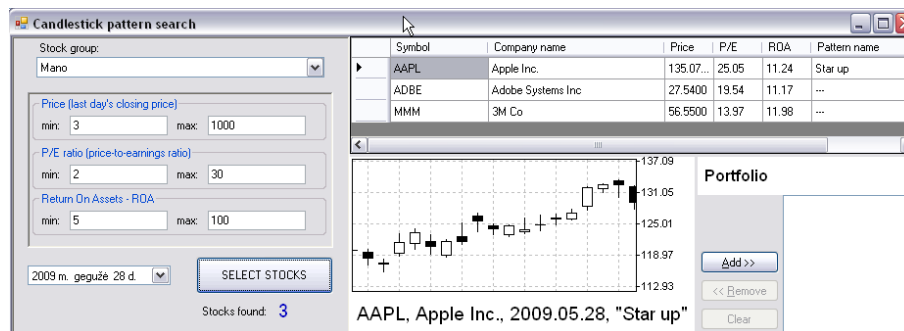
Kainų ir fundamentinių duomenų atnaujinimas

Pradedamas duomenų atnaujinimas iš Yahoo Finance svetainės. Pirmą kartą duomenų užkrovimas gali užtrukti keliolika minučių, kadangi kraunami dideli duomenų kiekiai. Kraunamo simbolio eilutė bus pažymėta ruda spalva. Pasibaigus krovimui, programos būsenos eilutėje, esančioje lango apačioje, atsiras užrašas „All symbols updated“.

SYMBOLID	SYMBOLNAME	COMPANYNAME	LOADSTATUS	LOADSTARTTIME	LOADENDTIME	FIRSTBARTIME	LASTBARTIME	BARCODE
383	DGX	Quest Diagnostics	2	2009.06.01 19:28	2009.06.01 19:28	2008.01.02	2009.05.29	355
223	DHI	Horton D.R. Inc	2	2009.06.01 19:28	2009.06.01 19:28	2008.01.02	2009.05.29	355
127	DHR	Danaher Corp	2	2009.06.01 19:28	2009.06.01 19:28	2008.01.02	2009.05.29	355
475	DIS	Walt Disney Co	2	2009.06.01 19:28	2009.06.01 19:28	2008.01.02	2009.05.29	355
148	DYN	Dynegy Inc A	2	2009.06.01 19:28	2009.06.01 19:28	2008.01.02	2009.05.29	355
146	DNB	Dun & Bradstreet...	2	2009.06.01 19:28	2009.06.01 19:28	2008.01.02	2009.05.29	355
136	DO	Diamond Offshor...	1	2009.06.01 19:28				
141	DOV	Dover Corp	0					
142	DOW	Dow Chemical	0					

Vykdomas duomenų atnaujinimas

Programos diegimas baigtas. Tačiau reiktų patikrinti ar duomenys užkrauti teisingai. Tam atsidarome *Candlestick pattern search (F7)* langą ir atliekame bandomąją užklausą, pasirinkdami akcijų atrankai pageidaujamus kriterijus.



Sėkmingo diegimo testas – žvakidžių paieška

Jei nustačius atrankos kriterijus, pateikiamas išfiltruotas akcijų sąrašas – programos diegimas įvykdytas sėkmingai.

SQL duomenų bazės lentelių struktūra

```

CREATE TABLE [dbo].[CANDLENAME] (
    [CANDLETYPE] [tinyint] NOT NULL ,
    [CANDLENUM] [tinyint] NOT NULL ,
    [CANDLENAME] [varchar] (30) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,
    [SHORTNAME] [varchar] (20) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL CONSTRAINT
[DF_CANDLENAME_SHORTNAME] DEFAULT (''),
    [RANK] [int] NOT NULL CONSTRAINT [DF_CANDLENAME_RANK] DEFAULT (0),
    [SIGNALDIR] [tinyint] NOT NULL CONSTRAINT [DF_CANDLENAME_SIGNALDIR] DEFAULT (0),
    CONSTRAINT [PK_CANDLENAME] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [CANDLETYPE],
    [CANDLENUM]
) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[CANDLES] (
    [SYMBOLID] [int] NOT NULL ,
    [OPENTIME] [smalldatetime] NOT NULL ,
    [ATR] [decimal](9, 4) NULL ,
    [SMA5] [decimal](9, 4) NULL ,
    [SMA20] [decimal](9, 4) NULL ,
    [TREND] [tinyint] NULL ,
    [HEIGHT] [decimal](9, 4) NULL ,
    [BODYHIGH] [decimal](9, 4) NULL ,
    [BODYLOW] [decimal](9, 4) NULL ,
    [BODYHEIGHT] [decimal](9, 4) NULL ,
    [UPPERHEIGHT] [decimal](9, 4) NULL ,
    [LOWERHEIGHT] [decimal](9, 4) NULL ,
    [BODYCOLOR] [tinyint] NULL ,
    [BODYTYPE] [tinyint] NULL ,
    [UPPERTYPE] [tinyint] NULL ,
    [LOWERTYPE] [tinyint] NULL ,
    [ONEBAR] [tinyint] NULL ,
    [TWOBAR] [tinyint] NULL ,
    [THREEBAR] [tinyint] NULL ,
    [CALCSTATUS] [tinyint] NOT NULL CONSTRAINT [DF_CANDLES_CALCSTATUS] DEFAULT (0),
    CONSTRAINT [PK_CANDLES] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [SYMBOLID],
    [OPENTIME]
) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[COUNTERS] (
    [CNTNAME] [varchar] (30) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,
    [NEXTNUM] [int] NOT NULL ,
    CONSTRAINT [PK_COUNTERS] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [CNTNAME]
) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

```

```

CREATE TABLE [dbo].[DAILYBAR] (
    [SYMBOLID] [int] NOT NULL ,
    [OPENTIME] [smalldatetime] NOT NULL ,
    [OPENPRICE] [decimal](9, 4) NOT NULL ,
    [HIGHPRICE] [decimal](9, 4) NOT NULL ,
    [LOWPRICE] [decimal](9, 4) NOT NULL ,
    [CLOSEPRICE] [decimal](9, 4) NOT NULL ,
    [VOLUME] [int] NOT NULL ,
    [ADJCLOSE] [decimal](9, 4) NOT NULL ,
    [ADJOPEN] [decimal](9, 4) NULL ,
    [ADJHIGH] [decimal](9, 4) NULL ,
    [ADJLOW] [decimal](9, 4) NULL ,
    [BARNUM] [int] NULL ,
    CONSTRAINT [PK_DAILYBAR] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [SYMBOLID],
    [OPENTIME]
) ON [PRIMARY]

```

```

) ON [PRIMARY]
GO

CREATE INDEX [IX_DAILYBAR_BARNUM] ON [dbo].[DAILYBAR]([SYMBOLID], [BARNUM]) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[DAILYBARSTAT] (
    [SYMBOLID] [int] NOT NULL ,
    [LOADSTATUS] [int] NOT NULL ,
    [LOADSTARTTIME] [datetime] NULL ,
    [LOADENDTIME] [datetime] NULL ,
    [FIRSTBARTIME] [smalldatetime] NULL ,
    [LASTBARTIME] [smalldatetime] NULL ,
    [BARCOUNT] [int] NULL ,
    CONSTRAINT [PK_DAILYBARSTAT] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [SYMBOLID]
) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE INDEX [IX_DAILYBARSTAT_LASTBARTIME] ON [dbo].[DAILYBARSTAT]([LASTBARTIME]) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[DATAFEED] (
    [FEEDID] [int] NOT NULL ,
    [FEEDNAME] [varchar] (20) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,
    [DESCRIPT] [varchar] (50) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,
    [FEEDURL] [varchar] (50) COLLATE Lithuanian_CI_AS NULL ,
    CONSTRAINT [PK_DATAFEED] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [FEEDID]
) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[STATDATA] (
    [SYMBOLID] [int] NOT NULL ,
    [PE] [decimal](9, 2) NULL ,
    [ROA] [decimal](9, 2) NULL ,
    [ADDTIME] [datetime] NOT NULL ,
    [CHTIME] [datetime] NOT NULL ,
    CONSTRAINT [PK_STATDATA] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [SYMBOLID]
) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[STATDESC] (
    [STATID] [int] NOT NULL ,
    [STATNAME] [varchar] (20) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,
    [DESCRIPT] [varchar] (50) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,
    [REGEXP] [varchar] (100) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,
    [REGEXPGRP] [int] NOT NULL ,
    CONSTRAINT [PK_STATDESC] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [STATID]
) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

CREATE UNIQUE INDEX [IX_STATDESC_STATNAME] ON [dbo].[STATDESC]([STATNAME]) ON [PRIMARY]
GO

CREATE TABLE [dbo].[SYMBOL] (
    [SYMBOLID] [int] NOT NULL ,
    [SYMBOLNAME] [varchar] (20) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,
    [COMPANYNAME] [varchar] (50) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,
    CONSTRAINT [PK_SYMBOL] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [SYMBOLID]
) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO

```

```
CREATE TABLE [dbo].[SYMGRPDESC] (  
    [SYMGRPID] [int] NOT NULL ,  
    [SYMGRPNAME] [varchar] (20) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,  
    [LISTFILENAME] [varchar] (20) COLLATE Lithuanian_CI_AS NOT NULL ,  
    CONSTRAINT [PK_SYMGRPDESC] PRIMARY KEY CLUSTERED  
    (  
        [SYMGRPID]  
    ) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

```
CREATE TABLE [dbo].[SYMGRPMAP] (  
    [SYMGRPID] [int] NOT NULL ,  
    [SYMBOLID] [int] NOT NULL ,  
    CONSTRAINT [PK_SYMGRPMAP] PRIMARY KEY CLUSTERED  
    (  
        [SYMGRPID],  
        [SYMBOLID]  
    ) ON [PRIMARY]  
) ON [PRIMARY]  
GO
```

SQL procedūros žvakidžių paieškai

```

-- =====
-- Vienos žvakides formuociu atpazinimas
-- =====

EXEC dbo.util_CreateProc 'dbo.candles_calculate', 'EkspertUserRole', 0
GO

ALTER PROCEDURE dbo.candles_calculate
@SYMBOLID INT, @OPENTIME SMALLDATETIME, @TEST INT = 0
AS

SET NOCOUNT ON

DECLARE @ATRPERIOD INT
SET @ATRPERIOD = 14 -- standartas

DECLARE @SMA5PERIOD INT
SET @SMA5PERIOD = 5 -- greitas

DECLARE @SMA20PERIOD INT
SET @SMA20PERIOD = 20 -- letas

DECLARE @OPEN DECIMAL(9, 4)
DECLARE @HIGH DECIMAL(9, 4)
DECLARE @LOW DECIMAL(9, 4)
DECLARE @CLOSE DECIMAL(9, 4)
DECLARE @BARNUM INT

DECLARE @ATR DECIMAL(9, 4)
DECLARE @SMA5 DECIMAL(9, 4)
DECLARE @SMA20 DECIMAL(9, 4)
DECLARE @TREND TINYINT -- 1 = UP; 2 = DOWN
DECLARE @MAXDOJIBODY DECIMAL(9, 4)
DECLARE @MINLONGBODY DECIMAL(9, 4)
DECLARE @MAXNOSHADOW DECIMAL(9, 4)
DECLARE @MINLONGSHADOW DECIMAL(9, 4)

DECLARE @HEIGHT DECIMAL(9, 4)
DECLARE @BODYHIGH DECIMAL(9, 4)
DECLARE @BODYLOW DECIMAL(9, 4)
DECLARE @BODYHEIGHT DECIMAL(9, 4)
DECLARE @UPPERHEIGHT DECIMAL(9, 4)
DECLARE @LOWERHEIGHT DECIMAL(9, 4)

DECLARE @BODYCOLOR TINYINT
DECLARE @BODYTYPE TINYINT
DECLARE @UPPERTYPE TINYINT
DECLARE @LOWERTYPE TINYINT
DECLARE @ONEBAR TINYINT
DECLARE @TWOBAR TINYINT
DECLARE @THREEBAR TINYINT

SELECT @OPEN = ADJOPEN, @HIGH = ADJHIGH, @LOW = ADJLOW, @CLOSE = ADJCLOSE, @BARNUM = BARNUM
FROM DAILYBAR B WHERE B.SYMBOLID = @SYMBOLID AND B.OPENTIME = @OPENTIME AND B.BARNUM IS NOT NULL

IF @@ROWCOUNT = 0
    RETURN

INSERT INTO CANDLES (SYMBOLID, OPENTIME)
SELECT B.SYMBOLID, B.OPENTIME
FROM DAILYBAR B
LEFT JOIN CANDLES C ON C.SYMBOLID = B.SYMBOLID AND C.OPENTIME = B.OPENTIME
WHERE B.SYMBOLID = @SYMBOLID AND B.OPENTIME = @OPENTIME
    AND C.SYMBOLID IS NULL

-- ATR

SELECT @ATR = AVG(Y.DMAX)
FROM (
    SELECT CASE WHEN D1 > D2 AND D1 > D3 THEN D1 ELSE CASE WHEN D2 > D3 THEN D2 ELSE D3 END END DMAX
    FROM (
        SELECT B.ADJHIGH - B.ADJLOW D1, ABS(B1.ADJCLOSE - B.ADJHIGH) D2, ABS(B1.ADJOPEN - B.ADJLOW)
        FROM DAILYBAR B
        JOIN DAILYBAR B1 ON B1.SYMBOLID = B.SYMBOLID AND B1.BARNUM = B.BARNUM - 1
        WHERE B.SYMBOLID = @SYMBOLID AND B.BARNUM BETWEEN @BARNUM - @ATRPERIOD + 1 AND @BARNUM
    )
)

```

```

    ) X
) Y

SET @MAXDOJIBODY = @ATR * 0.1
SET @MINLONGBODY = @ATR * 0.5
SET @MAXNOSHADOW = @ATR * 0.2
SET @MINLONGSHADOW = @ATR * 0.5

-- SMA5

SELECT @SMA5 = AVG(ADJCLOSE)
FROM DAILYBAR B
WHERE B.SYMBOLID = @SYMBOLID AND B.BARNUM BETWEEN @BARNUM - @SMA5PERIOD + 1 AND @BARNUM

-- SMA20

SELECT @SMA20 = AVG(ADJCLOSE)
FROM DAILYBAR B
WHERE B.SYMBOLID = @SYMBOLID AND B.BARNUM BETWEEN @BARNUM - @SMA20PERIOD + 1 AND @BARNUM

-- Height, color, etc.

SET @HEIGHT = @HIGH - @LOW

IF @OPEN > @CLOSE
BEGIN
    SET @BODYHIGH = @OPEN
    SET @BODYLOW = @CLOSE
    SET @BODYHEIGHT = @OPEN - @CLOSE
    SET @UPPERHEIGHT = @HIGH - @OPEN
    SET @LOWERHEIGHT = @CLOSE - @LOW
END

ELSE
BEGIN
    SET @BODYHIGH = @CLOSE
    SET @BODYLOW = @OPEN
    SET @BODYHEIGHT = @CLOSE - @OPEN
    SET @UPPERHEIGHT = @HIGH - @CLOSE
    SET @LOWERHEIGHT = @OPEN - @LOW
END

-- TREND

SET @TREND = CASE
    WHEN @SMA5 > @SMA20 THEN 1
    WHEN @SMA5 < @SMA20 THEN 2
    ELSE 0 END

-- Body color

IF @CLOSE - @OPEN > @MAXDOJIBODY SET @BODYCOLOR = 2 -- WHITEBODY
ELSE IF @OPEN - @CLOSE > @MAXDOJIBODY SET @BODYCOLOR = 3 -- BLACKBODY
ELSE SET @BODYCOLOR = 1 -- NOBODY

-- Body type

IF @BODYCOLOR = 1 SET @BODYTYPE = 1 -- DOJIBODY
ELSE IF @BODYHEIGHT > @MINLONGBODY SET @BODYTYPE = 3 -- LONGBODY
ELSE SET @BODYTYPE = 2 -- SMALLBODY

-- Upper shadow type

IF @UPPERHEIGHT < @MAXNOSHADOW SET @UPPERTYPE = 1 -- Small shadow
ELSE IF @UPPERHEIGHT > @MINLONGSHADOW AND @UPPERHEIGHT > @BODYHEIGHT SET @UPPERTYPE = 3 -- Long shadow
ELSE SET @UPPERTYPE = 9 -- Some shadow

-- Lower shadow type

IF @LOWERHEIGHT < @MAXNOSHADOW SET @LOWERTYPE = 1 -- Small shadow
ELSE IF @LOWERHEIGHT > @MINLONGSHADOW AND @LOWERHEIGHT > @BODYHEIGHT SET @LOWERTYPE = 3 -- Long shadow
ELSE SET @LOWERTYPE = 9 -- Some shadow

-- One bar formation

SET @ONEBAR = 0

IF @BODYTYPE = 1

```

```

BEGIN
    IF @UPPERTYPE = 3 AND @LOWERTYPE = 3 SET @ONEBAR = 2 -- LONGLEGDOJI
    ELSE IF @UPPERTYPE = 3 AND @LOWERTYPE = 1 SET @ONEBAR = 3 -- GRAVESTONEDOJI
    ELSE IF @UPPERTYPE = 1 AND @LOWERTYPE = 3 SET @ONEBAR = 4 -- DRAGONFLYDOJI
    ELSE SET @ONEBAR = 1 -- DOJI
END

ELSE IF @BODYTYPE = 2
BEGIN
    IF @UPPERTYPE = 3 AND @LOWERTYPE = 3 SET @ONEBAR = 6 -- HIGHWAVE
    ELSE IF @UPPERTYPE = 3 AND @LOWERTYPE = 1 AND @UPPERHEIGHT > @BODYHEIGHT * 1.8 SET @ONEBAR = 7 -
- PINBARUP
    ELSE IF @UPPERTYPE = 1 AND @LOWERTYPE = 3 AND @LOWERHEIGHT > @BODYHEIGHT * 1.8 SET @ONEBAR = 8 -
- UMBRELLA
    ELSE SET @ONEBAR = 5 -- SPINNINGTOP
END

ELSE IF @BODYTYPE = 3
BEGIN
    IF @BODYCOLOR = 2 SET @ONEBAR = 9 -- LONGWHITEBODY
    IF @BODYCOLOR = 3 SET @ONEBAR = 10 -- LONGBLACKBODY
END

-- Two bar formation

SET @TWOBAR = 0

-- Three bar formation

SET @THREEBAR = 0

UPDATE CANDLES SET ATR = @ATR, SMA5 = @SMA5, SMA20 = @SMA20, TREND = @TREND
, HEIGHT = @HEIGHT
, BODYHIGH = @BODYHIGH, BODYLOW = @BODYLOW, BODYHEIGHT = @BODYHEIGHT
, UPPERHEIGHT = @UPPERHEIGHT, LOWERHEIGHT = @LOWERHEIGHT
, BODYCOLOR = @BODYCOLOR, BODYTYPE = @BODYTYPE
, UPPERTYPE = @UPPERTYPE, LOWERTYPE = @LOWERTYPE
, ONEBAR = @ONEBAR, TWOBAR = @TWOBAR, THREEBAR = @THREEBAR
, CALCSTATUS = 1

WHERE SYMBOLID = @SYMBOLID AND OPENTIME = @OPENTIME

IF @TEST = 1
    SELECT * FROM CANDLES
    WHERE SYMBOLID = @SYMBOLID AND OPENTIME = @OPENTIME

GO

-- =====
-- Dvieju zvakiidziu formuociu atpazinimas
-- =====

EXEC dbo.util_CreateProc 'dbo.candles_calculate2', 'EkspertUserRole', 0
GO

ALTER PROCEDURE dbo.candles_calculate2
@SYMBOLID INT, @OPENTIME SMALLDATETIME, @TEST INT = 0
AS

UPDATE C2
SET TWOBAR = CASE

-- EVENINGSTAR 21 $$$ TURETU BUTI THREEBAR
    WHEN C1.TWOBAR = 1 AND C2.BODYCOLOR = 3 AND C2.BODYHIGH < C1.BODYHIGH AND C2.BODYLOW <
(C3.BODYLOW + C3.BODYHIGH) / 2 THEN 21

-- MORNINGSTAR 22
    WHEN C1.TWOBAR = 2 AND C2.BODYCOLOR = 2 AND C2.BODYLOW > C1.BODYLOW AND C2.BODYHIGH >
(C3.BODYLOW + C3.BODYHIGH) / 2 THEN 22

-- STARUP 1
    WHEN C1.ONEBAR IN (5, 8, 9) AND C2.ONEBAR IN (5) AND C2.BODYLOW > C1.BODYHIGH
    AND C1.BODYLOW > C1.SMA5 AND C1.SMA5 > C1.SMA20 THEN 1

-- STARDOWN 2
    WHEN C1.ONEBAR IN (5, 8, 9) AND C2.ONEBAR IN (5) AND C2.BODYHIGH < C1.BODYLOW
    AND C1.BODYHIGH < C1.SMA5 AND C1.SMA5 < C1.SMA20 THEN 2

-- DOJISTARUP 3
    WHEN C1.ONEBAR IN (5, 8, 9) AND C2.ONEBAR IN (1) AND C2.BODYLOW > C1.BODYHIGH

```

```

AND C1.BODYLOW > C1.SMA5 AND C1.SMA5 > C2.SMA20 THEN 3

-- DOJISTARDOWN      4
  WHEN C1.ONEBAR IN (5, 8, 9) AND C2.ONEBAR IN (1) AND C2.BODYHIGH < C1.BODYLOW
    AND C1.BODYHIGH < C1.SMA5 AND C1.SMA5 < C1.SMA20 THEN 4

-- BEARHARAMI      11
  WHEN C1.ONEBAR = 9 AND C2.ONEBAR = 5 AND C2.BODYLOW > C1.BODYLOW AND C2.BODYHIGH < C1.BODYHIGH
    AND C2.BODYHIGH > C2.SMA20 THEN 11

-- BEARHARAMICROSS  13
  WHEN C1.ONEBAR = 9 AND C2.ONEBAR = 1 AND C2.BODYLOW > C1.BODYLOW AND C2.BODYHIGH < C1.BODYHIGH
    AND C2.BODYHIGH > C2.SMA20 THEN 13

-- BULLHARAMI      12
  WHEN C1.ONEBAR = 10 AND C2.ONEBAR = 5 AND C2.BODYLOW > C1.BODYLOW AND C2.BODYHIGH < C1.BODYHIGH
    AND C2.BODYLOW < C2.SMA20 THEN 12

-- BULLHARAMICROSS  14
  WHEN C1.ONEBAR = 10 AND C2.ONEBAR = 1 AND C2.BODYLOW > C1.BODYLOW AND C2.BODYHIGH < C1.BODYHIGH
    AND C2.BODYLOW < C2.SMA20 THEN 14

-- BEARENGULF      15
  WHEN C1.ONEBAR IN (1, 5, 9) AND C2.ONEBAR = 10 AND C2.BODYHIGH >= C1.BODYHIGH AND C2.BODYLOW <
C1.BODYLOW
    AND C2.BODYHIGH > C2.SMA20 AND C1.TREND != 11 THEN 15

-- BULLENGULF      16
  WHEN C1.ONEBAR IN (1, 5, 10) AND C2.ONEBAR = 9 AND C2.BODYLOW <= C1.BODYLOW AND C2.BODYHIGH >
C1.BODYHIGH
    AND C2.BODYLOW < C2.SMA20 AND C1.TREND != 22 THEN 16

-- SHOOTINGSTAR    17
  WHEN C1.ONEBAR IN (1,2,3,4,5,6,7,8,9) AND C2.ONEBAR IN (3, 7) AND C2.BODYHIGH > C1.BODYLOW AND
C2.BODYLOW > C2.SMA20 AND C2.TREND != 11 THEN 17

-- HAMMER           18
  WHEN C1.ONEBAR IN (1,2,3,4,5,6,7,8,9) AND C2.ONEBAR IN (4, 8) AND C2.BODYLOW < C1.BODYHIGH AND
C2.BODYHIGH < C2.SMA20 AND C2.TREND != 22 THEN 18

  ELSE 0
  END
  , CALCSTATUS = 2

FROM CANDLES C2
JOIN DAILYBAR B2 ON B2.SYMBOLID = C2.SYMBOLID AND B2.OPENTIME = C2.OPENTIME
JOIN DAILYBAR B1 ON B1.SYMBOLID = B2.SYMBOLID AND B1.BARNUM = B2.BARNUM - 1
JOIN CANDLES C1 ON C1.SYMBOLID = B1.SYMBOLID AND C1.OPENTIME = B1.OPENTIME
JOIN DAILYBAR B3 ON B3.SYMBOLID = B2.SYMBOLID AND B3.BARNUM = B2.BARNUM - 2
JOIN CANDLES C3 ON C3.SYMBOLID = B1.SYMBOLID AND C3.OPENTIME = B3.OPENTIME
WHERE C2.SYMBOLID = @SYMBOLID AND C2.OPENTIME = @OPENTIME

-- BEARATTACK      5
-- BULLATTACK      6
-- HANGINGMAN1     7
-- INVHAMMER1      8
-- DARKCLOUD       9
-- PIERCING        10
-- HANGINGMAN      19
-- INVHAMMER       20
-- NORTHDOJI      23
-- SOUTHDOJI      24

GO

-- =====
-- Update adjusted prices
-- =====

EXEC dbo.util_CreateProc 'dbo.dailybar_adjust', 'EkspertUserRole', 0
GO

ALTER PROCEDURE dbo.dailybar_adjust
@SYMBOLID INT
AS

UPDATE B
SET ADJOPEN = OPENPRICE * ADJCLOSE / CLOSEPRICE
  , ADJHIGH = HIGHPRICE * ADJCLOSE / CLOSEPRICE
  , ADJLOW = LOWPRICE * ADJCLOSE / CLOSEPRICE

```



```

FROM DAILYBAR B
WHERE B.SYMBOLID = @SYMBOLID

GO

-- =====
-- Filter symbols by price, PE and ROA
-- =====

EXEC dbo.util_CreateProc 'dbo.symbol_filter', 'EkspertUserRole', 0
GO

ALTER PROCEDURE dbo.symbol_filter
    @SYMGRPID INT
    , @OPENTIME SMALLDATETIME
    , @MINPRICE DECIMAL(9, 2), @MAXPRICE DECIMAL(9, 2)
    , @MINPE DECIMAL(9, 2), @MAXPE DECIMAL(9, 2)
    , @MINROA DECIMAL(9, 2), @MAXROA DECIMAL(9, 2)
AS

DECLARE @X TABLE (SYMBOLID INT PRIMARY KEY)

INSERT @X (SYMBOLID)
SELECT M.SYMBOLID
FROM SYMGRPMAP M
WHERE M.SYMGRPID = @SYMGRPID

SELECT S.SYMBOLID, S.SYMBOLNAME, S.COMPANYNAME, B.ADJCLOSE CLOSEPRICE, D.PE, D.ROA
    , C.TWOBAR, N.CANDLENAME TWOBARNAME, N.RANK
FROM @X X
JOIN SYMBOL S ON S.SYMBOLID = X.SYMBOLID
JOIN STATDATA D ON D.SYMBOLID = X.SYMBOLID
JOIN DAILYBAR B ON B.SYMBOLID = X.SYMBOLID AND B.OPENTIME = @OPENTIME
JOIN CANDLES C ON C.SYMBOLID = X.SYMBOLID AND C.OPENTIME = @OPENTIME
JOIN CANDLENAME N ON N.CANDLETYPE = 2 AND N.CANDLENUM = C.TWOBAR
WHERE B.ADJCLOSE BETWEEN @MINPRICE AND @MAXPRICE
    AND D.PE BETWEEN @MINPE AND @MAXPE
    AND D.ROA BETWEEN @MINROA AND @MAXROA
ORDER BY CASE WHEN C.TWOBAR > 0 THEN 1 ELSE 2 END
    , CASE WHEN C.TWOBAR > 0 AND N.RANK > 0 THEN 1 ELSE 2 END
    , CASE WHEN C.TWOBAR > 0 AND N.RANK > 0 THEN N.RANK ELSE 0 END
    , CASE WHEN C.TWOBAR > 0 AND N.RANK = 0 THEN C.TWOBAR ELSE 0 END
    , CASE WHEN C.TWOBAR > 0 THEN N.SIGNALDIR ELSE 0 END
    , S.SYMBOLNAME

GO

```