

UOT 004.89

Ali Amooji

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

alibaku10@yahoo.com

QIYMƏTLİ KAĞIZLAR BİRJASINDA SƏHMLƏRİN TARAZLI QIYMƏTİNİN TƏYİN EDİLMƏSİ ÜÇÜN QEYRİ-SƏLİS EKSPERT SİSTEMİN İŞLƏNİLMƏSİ

Qiyəətli Kağızlar Birjası Təşkilatının qarşılaşdığı ən mühüm problemlərdən biri bazar açılarkən alqı-satqıda hərəkət çevikliyinə olmamasıdır. Belə hallarda agentlər öz təcrübələrindən istifadə edərək, müəyyən qədər tarazlıq yaratmağa çalışırlar ki, buna da çox vaxt sərf etmək lazım gəlir. Məqalədə bazar açılarkən alqı-satqının həcmi artırmağa və kəskin qiymət dəyişənliyinin qarşısını almağa imkan verən ekspert sistemin funksionallaşma prinsipləri şərh edilmişdir. Ekspert sistemin biliklər bazasını formalaşdıran tarazlı qiymətin təyin edilməsi üçün brokerlərin təcrübə biliklərini, davranışlarını əks etdirən qeyri-səlis qaydalar sistemi təsvir olunmuşdur. Təklif olunan sistemin eksperimentinin nəticələri şərh edilmiş, onun tətbiqinin alqı-satqı həcmi 30% artırmağa imkan verdiyi qeyd olunmuşdur.

Açar sözlər: *Qiyəətli Kağızlar Birjası Təşkilatı, ekspert sistem, qərarların qəbul edilməsi, tarazlı qiymət, qeyri-səlis məntiq.*

Giriş

İnvestisiyaların idarə olunması ilə bağlı qərarların qəbul olunması ən çətin qərar qəbul etmə proseslərindən biri sayılır. İnkişaf etmiş sistemlərdə qərar qəbul edilməsi mərhələləri eksponensial şəkildə çətinləşir. Süni intellekt texnologiyasının inkişafı bu qəbildən olan məsələlərin həlli üçün geniş imkanlar yaratmışdır. Belə ki, kompüter texnologiyasının sürətli inkişafı və süni intellekt sahəsindəki nailiyyətlərin artması hazırda ticarət və sosial-iqtisadi sistemlərdə idarəetmə qərarlarının qəbul edilməsində biliklərə əsaslanan çoxsaylı sistemlərdən istifadə edilməsinə səbəb olmuşdur və bunların da bariz nümunəsi ekspert sistemlərdir [1]. Ekspert sistemlər konkret bir predmet sahəsində qərar qəbul edilməsini dəstəkləyən proqram paketi olub, bu sahədəki mütəxəssis-ekspertlərin biliyini özündə əks etdirməklə onların qərar qəbul etmə qabiliyyətlərinə malik olur [2].

Təcrübə göstərir ki, birjanın gedişində və burada baş verən hadisələrin təhlilində ekspertlərin verdikləri rəy xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bu rəy riyazi əsasları olmayan, sırf olaraq ekspertlərin təcrübəsinə əsaslanır. Bu baxımdan da ekspertlər tərəfindən verilən bilik, qayda və göstərişlər kompleksindən istifadə edilməsi olduqca böyük əhəmiyyətə malikdir [3].

Birja fəaliyyəti üzrə mütəxəssislər və ekspertlərin riyazi baxımdan "qeyri-dəqiq" olan baxışlarından qaydalar sisteminin formalaşması, həmçinin bunlar əsasında nəticələr almaq üçün qeyri-səlis məntiqdən istifadə etmək olar. Son illərdə ticarət və sosial-iqtisadi sistemlərdə qərarların qəbul olunması məsələlərinin həlli üçün qeyri-səlis məntiqdən geniş miqyasda istifadə edilir [4]. Belə yanaşma, xüsusilə də sosial-iqtisadi məsələlərin həllində çox yaxşı, müəyyən qədər yaxşı, pis, bir az pis və s. bu kimi "keyfiyyət" xarakterli və "dəqiq olmayan" sözlərdən istifadə etməyə məcbur olduqda qanəedici nəticələr almağa imkan verir [5].

Bu məqalənin də məqsədi Qiyəətli Kağızlar Birjası Təşkilatının fəaliyyətinin ciddi araşdırılması əsasında daha çox kapital cəlb edilməsi, müştərilərin etibarını qazanmaq məqsədilə aşağıdakı tələblərə cavab verən ekspert sistemin layihələndirilməsidir [6]:

- bazarda obyektivliyin, şəffaflığın və ədalətin təmin edilməsi;
- gün ərzində alqı-satqı həcmi artırmasına kömək edilməsi;
- tələb və təklifin toplanmasının qarşısının alınması;
- qiymət dəyişənliyinin minimuma endirilməsi imkanının olması.

Qiymətli Kağızlar Birjası Təşkilatında mübadilə üsulları

Qiymətli Kağızlar Birjasında brokerlər iş saatlarında alqı-satqı aparmaq üçün birja salonuna müraciət edirlər. Bu saatlara sözdə "açıq bazar" deyilir və burada mübadilə üz-üzə və rəqabət şəklində aparılır. Alqı satqı qiymətlərinə uyğun gəldikdə mübadilə aparılır. İş gününün qalan saatlarında brokerlər yalnız öz alqı-satqı sifarişlərini sistemə daxil edə bilirlər. Bu saatlara sözdə "bağlı bazar" deyilir. Bu saatlarda daxil edilən sifarişlər, hətta uyğun gəldikdə belə, bazar yenidən açılana qədər qalır. Bazar açılarkən sistem qısa bir müddət üçün istifadəçilərin ixtiyarından alınır və tarazlı qiymətləri müəyyənləşdirməklə mübadiləsi mümkün olan sifarişləri mübadilə edir. Bu mübadilələr aparılarkən sistem iki növ bazarla qarşılaşır: simmetrik bazar və asimmetrik bazar.

Simmetrik bazarda alış qiymətləri satış qiymətlərindən daha aşağı, yaxud ona bərabər olur.

Asimmetrik bazar isə ən yaxşı alış qiyməti ən yaxşı satış qiymətindən yuxarı olan bazara deyilir.

Bazar açıq olarkən asimmetrik bazarın yaranması mümkün deyil, lakin bağlı olduqda firmanın vəziyyətində dəyişiklik əmələ gələcəyi ehtimalı firmanın səhmlərinə sahib olmaq üçün rəqabətin meydana çıxmasına və asimmetrik bazarın yaranmasına səbəb ola bilər. Bu halda bazar açılarkən sistem mövcud alqoritmlərdən istifadə edərək, bu qəbildən olan mübadilələri həyata keçirmək üçün tarazlı qiyməti müəyyən edir.

Simmetrik bazarda sistem tələb-təklif yığını ilə qarşılaşır ki, ən yaxşı alqı-satqı qiyməti bir-birinə bərabərdir, yaxud da ən yaxşı alış qiyməti ən aşağı satış qiymətidir. Aparılan araşdırmalar gedişində bəlli olmuşdur ki, brokerlər, xüsusilə də daha az bilikli və erudisiyalı olanlar, bütün sifarişləri araşdırmaq və yerinə yetirmək qabiliyyətinə malik deyillər. Qiymətdəki az dəyişikliklə yerinə yetirilməsi mümkün olan sifarişlər belə diqqətsizlik üzündən uzun müddət yerinə yetirilmir. Kiçik müştərilərlə mübadilədə bu məsələ özünü daha çox göstərir. Digər tərəfdən, əvvəldə də qeyd edildiyi kimi, bazar açılarkən bir çox səhmdar şirkətlərlə əlaqədar tələb-təklif bir-birinə uyğun gəlmir. Bu baxımdan da açıq bazar mübadiləsi üçün səhmdar şirkətin iki bazar arasındakı vəziyyətini əhatə edən başlanğıc qiymət təyin edilməlidir. Gün ərzində mübadilələrin həcmnin artması və tələb-təklif yığınının azalması birjanın digər müsbət vəziyyətidir.

Beləliklə də, elə mübadilə üsulu seçilməlidir ki, tələb-təklif arasındakı fərq minimum olsun.

Tələb-təklif qiymətlərini ən cüzi fərqlə yaxınlaşdırmaq məqsədilə çoxsaylı nöqtələrə diqqət etmək lazımdır. Əslində mövcud informasiyanı əldə edərək nəticə çıxarılması üçün bu sahədəki mövcud biliyi nəzərə almaqla mübadilə aparmağın mümkünliyünü müəyyən etməyə, cavab müsbət olduqda isə tələb-təklif qiymətlərinin enib-qalxma miqdarını müəyyənləşdirməyə imkan verən bir sistemə ehtiyac vardır. Brokerlər əksər hallarda qazandıqları bilik və təcrübəyə əsasən bazarın vəziyyətini müşahidə etməklə, intuisiyalarına əsaslanmaqla mübadilənin baş tutması üçün sifariş qiymətlərində dəyişiklik etməyin sərfəli olub-olmadığını, yaxud mübadilə üçün daha münasib şəraitin gəlib çatmasını gözləmək lazım olduğunu müəyyən edə bilirlər. Beləliklə də, brokerlərin bu təcrübə və biliklərini özündə əks etdirən, bazar açılarkən brokerlərin yerinə qərar verə bilən və mübadilənin baş tutması üçün münasib qiyməti – tarazlı qiyməti müəyyən edə bilən ekspert sistemin hazırlanmasına ehtiyac vardır.

Digər sosial-iqtisadi ekspert sistemlərdən istifadə edilməsini əsaslandıran şərtlərlə yanaşı, Qiymətli Kağızlar Birjası Təşkilatında tarazlı qiymətin təyin edilməsi üçün ekspert sistemin işlənilməsinə zəruri edən həm də aşağıdakı şərtlərdir:

- mübadilənin baş tutması üçün tələb-təklif qiymətlərinin enmə-qalxma miqdarının təyin edilməsi xüsusi diqqət və ciddiliklə aparılmalıdır;
- Qiymətli Kağızlar Birjası Təşkilatının siyasətində mütəmadi dəyişikliklər baş verdiyindən mövcud biliklərdə mümkün olduğu qədər asanlıqla dəyişiklik etmək, yaxud da yeni bilikləri sistemə daxil etmək imkanı olmalıdır;

- tarazlı qiymətin təyin edilməsi və mübadilə aparılması üçün praktiki və intuitiv xarakterli çoxsaylı qaydalar mövcuddur;
- brokerlərin bilik və təcrübəsi eyni səviyyədə deyildir;
- yüksək əməliyyat sürətinə və paralel proseslərə ehtiyac olması, eyni zamanda səhmdar şirkətlər və müştərilərin sayının çox olması.

Aparılan araşdırmalarda ekspertlərin nəticə çıxararkən, qərar qəbul edərkən qətiyyətsizlik göstərməsi, öz qərarlarını qeyri-dəqiq ifadələrlə bildirməsi aydın bir şəkildə özünü göstərir. Bu qəbildən olan problemlər sistemin mürəkkəbliyinə səbəb olur. Digər tərəfdən, Qiymətli Kağızlar Birjası Təşkilatı gözlənilməz dəyişikliklərə həssas olan sistemdir və qiymətlərdəki dəyişkənliyin qarşısının alınmasında maraqlıdır. Beləliklə:

- qaydalar sayının çoxluğu və nəticədə sistemin mürəkkəbliyinin artması;
- qiymət dəyişkənliyinin olması;

- biliyin təbii olaraq ötürülməsi üçün təbii dilimizin linqvistik keyfiyyət xarakterli dəyişənlərindən istifadə edilməsi bu məsələnin həllində qeyri-səlis məntiqdən istifadəni zərurətə çevirir [7].

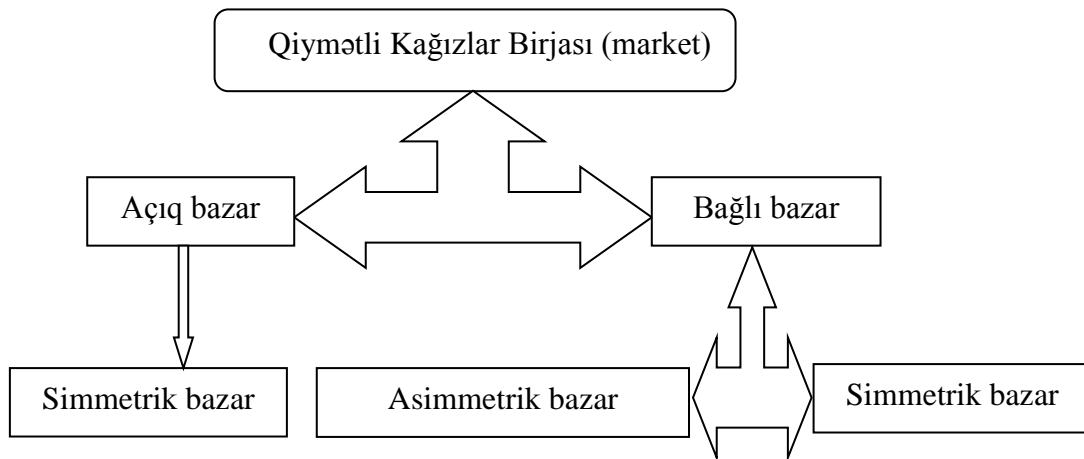
Qeyri-səlis məntiq qeyri-müəyyən, keyfiyyət xarakterli informasiyanın formalizasiyasına və istifadə edilməsinə imkan verən riyazi vasitədir. Qeyri-səlis məntiq təhlil, nəticə çıxarma mexanizmi, qərarların qəbul edilməsi vasitəsi kimi ekspert sistemlərin işlənilməsində çox faydalıdır və geniş istifadə olunur [8].

Qeyri-səlis ekspert sistemin layihələndirilməsi

Qeyri-səlis ekspert sistemlər qeyri-müəyyən şəraitdə formalaşan məsələlərin həlli ilə bağlı qərarların qəbul olunması prosesində qeyri-səlis məntiqi nəticələr çıxarılması mexanizmindən istifadə etməklə bilik nümayiş etdirən ekspert sistemlərdir [8].

Tarazlı qiymətin təyin edilməsi ekspert sisteminin hazırlanmasında da məqsəd bazar açılarkən münasib qiymətlərin təyin edilməsi ilə simmetrik bazarda mübadilə aparmaq, təyin edilmiş qaydalardan istifadə etməklə mümkün olan mübadiləni müəyyən etmək, qiymətlərdə ədalətli, insafli dəyişiklik aparmaqla mübadiləni reallaşdırmaqdan ibarətdir

Şəkil 1-də bu qeyri-səlis ekspert sistemin funksional sxemi təsvir edilmişdir.



Şəkil 1. Qeyri-səlis ekspert sistemin funksional sxemi

Biliklərin əldə edilməsi

Brokerin aksiyanın qiymətini aşağı salması, yaxud qaldırması ilə nəzərdə tutduğu mübadiləni necə apardığı ilə bağlı bilik almaq mütəxəssislərlə (brokerlər və mübadilə edənlər) aparılan çoxsaylı müsahibələr nəticəsində mümkündür. Bu mərhələdə əhəmiyyətli olan məqam əldə edilmiş qaydaların etibarlılığıdır. Mütəxəssislərlə olan müzakirələr gedişində aşağıdakı məqamlara xüsusi diqqət verilməsinin əhəmiyyətli olduğu məlum olmuşdur:

- qiymətlər dəyişilərkən nəzərdə tutulan aksiyanın qiymətinin qalxması, yaxud düşməsi prosesinə diqqət edilir;
- səhmdar şirkətin vəziyyəti, gəlir miqdarı və məhsuldarlığı qiymətlərin qalxması, yaxud düşməsinə təsir göstərir;
- qiymət fərqi mübadilənin həcmindən asılıdır.

Toplanmış biliklərə əsasən bazar açılarkən simmetrik bazarda tarazlı qiymətin təyin edilməsinə təsir göstərən faktorlar müəyyənləşdirilmişdir.

Tarazlı qiyməti təyin edən faktorlar

▪ *Mübadilə həcmi miqdarı*: bazarın təhlilindən əldə edilmiş nəticələr və brokerlərin söhbətlərinə əsasən, belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, mübadilələrin həcmi böyük olduqda, investisiya qoyan öz aksiyalarını mübadilə etmək üçün bazar qiymətinə əsasən qiymət fərqi müqayisə edir. Bu məqam xüsusilə səhmləri satarkən daha çox özünü göstərir. Çünki səhmlərin sahibi daha çox vaxt itirmədən böyük həcmdə olan aksiyalarını daha tez bir zamanda pula çevirmək istəyir. Aksiya almaqla əlaqədar olaraq daha böyük miqdarda aksiya alan alıcılar kapitallarının uzun müddət hərəkətsiz qalması əvəzinə sifarişlərinin daha sürətlə yerinə yetirilməsinə üstünlük verirlər. Beləliklə, brokerlərin mübadilə etməli olduğu firma aksiyalarının həcmi nə qədər çox olarsa, onlar mübadilə üçün daha çox qiymət fərqi gözləyirlər. Yəni qiyməti qarşı tərəfin qiymətinə daha çox yaxınlaşdırmağa hazırdırlar. Mübadilə üçün nəzərdə tutulan həcm miqdarı hər bir aksioner şirkət üçün özünəməxsus mahiyyətə malikdir. Çünki Birjanın üzv aksioner şirkətlərlə bağlı təsnifatı nəzərə alınmaqla hər qrupdan olan aksioner şirkətlər üçün qatsansa müəyyən edilmişdir ki, bu həcm qaydalar məcmusunda normal miqyasda istifadə edilə bilsin. Bu qatsansa şirkətlərin müqayisəsi və brokerlərin fikirləri əsasında əldə edilmişdir və bir zaman kəsiyi üçün dəyişə bilər.

▪ Ən yaxşı alış qiyməti ilə ən yaxşı satış qiyməti arasındakı qiymət fərqi: yüksək qiymət fərqlərində brokerlər tez bir zamanda qiymət fərqi aradan qaldırmağa və mübadilə aparmağa hazır olmayacaqlar. Beləliklə, qiymət fərqi nə qədər az olarsa, mübadilə etmək imkanı daha çox olacaqdır və əksinə, qiymət fərqi yuxarı olduqda, mübadilə etmək imkanı daha azdır.

▪ Qiymət gedişi: qiymət gedişinin düşməsi, yaxud qalxmasından asılı olaraq brokerlər özlərinin təklif etdikləri qiymətlərin düşməsi, yaxud qalxmasını təyin edirlər. Qiymətin gedişi nə qədər çox və yüksək olarsa, brokerlər mübadilə etmək üçün öz qiymətlərini daha çox artırır, yaxud azaldırlar. Bu məqsədlə bu gedişin qalxması, yaxud enməsi üçün meyarlar nəzərdə tutmaq lazımdır. Bir gün əvvəl mübadilə edilmiş son qiymət fərqi miqdarı nəzərdə tutulan şirkətin aksiyalarının qiymət gedişini müəyyən qədər göstərə bilər. Nəzərdə tutulan meyarın bütün aksioner şirkətlərə uyğun olması üçün aşağıdakı göstəriciləri vermək olar:

$$\text{mövcud qiymət gedişi} = 100 \times (\text{şirkətin aksiyalarının keçən günə nisbətən qiymət fərqi} / \text{keçən gündə mübadilənin qiyməti}).$$

Sistemin reallaşdırılması

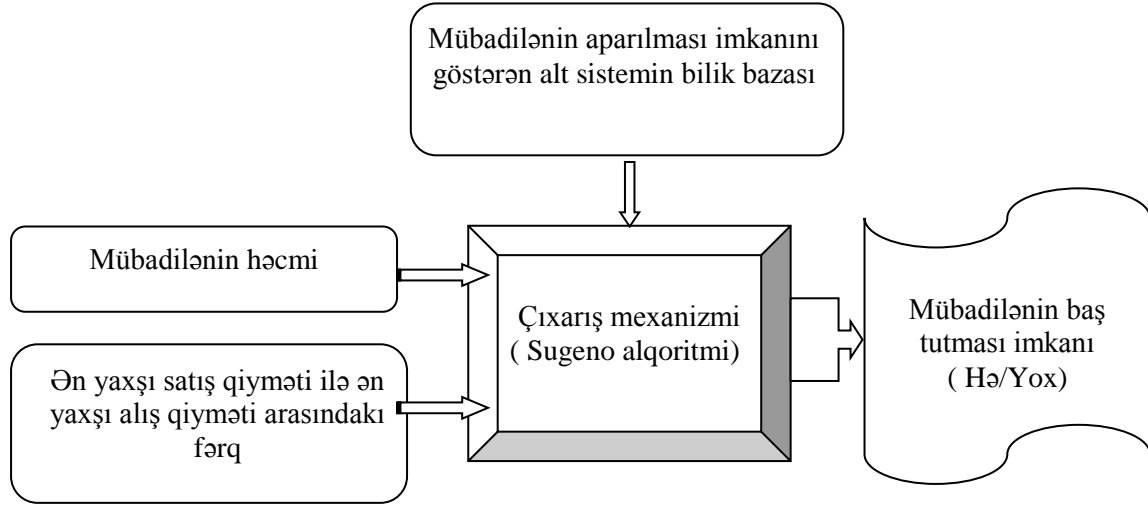
Tarazlı qiymətin təyin edilməsi sistemi iki alt sistemdən təşkil olunmuşdur:

- birinci alt sistem mübadilənin həcmi və qiymət fərqi nəzərə alınmaqla mübadilənin baş tutması imkanı ilə bağlı nəticənin əldə edilməsinə;
- ikinci alt sistem qiymət fərqi və qiymət gedişini nəzərə almaqla mübadilə aparmaq üçün tarazlı qiyməti təyin etməyə imkan verir.

Bu iki alt sistemin ətraflı şərhinə baxaq.

Mübadilənin aparılması imkanını göstərən alt sistemə iki qeyri-səlis miqdar: mübadilənin həcmi və ən yaxşı satış qiyməti ilə ən yaxşı alış qiyməti arasındakı qiymət fərqi daxil edilir və daxil edilmiş göstəricilərə uyğun olaraq sistemin biliklər bazasından müvafiq qayda seçilir, mübadilənin baş tutması imkanının olub-olmaması ilə bağlı nəticə verilir.

Bu sistemin reallaşdırılması üçün Sugeno [9] alqoritmindən istifadə edilmişdir. Şəkil 2-də bazarın vəziyyətinə uyğun olaraq mübadilənin baş tutması imkanının olub-olmamasını əks etdirən alt sistemin funksional sxemi verilmişdir.



Şəkil 2. Mübadilənin aparılması imkanını göstərən alt sistemin funksional sxemi

Mübadilənin baş tutması imkanının olub-olmamasını əks etdirən alt sistemin bilik bazasını formalaşdıran qaydalar sistemi ümumi şəkildə aşağıdakı kimidir:

1-ci qayda: əgər ən yaxşı satışla ən yaxşı alış arasındakı qiymət fərqi olduqca az, yaxud az olarsa, bu halda mübadilə baş tutur;

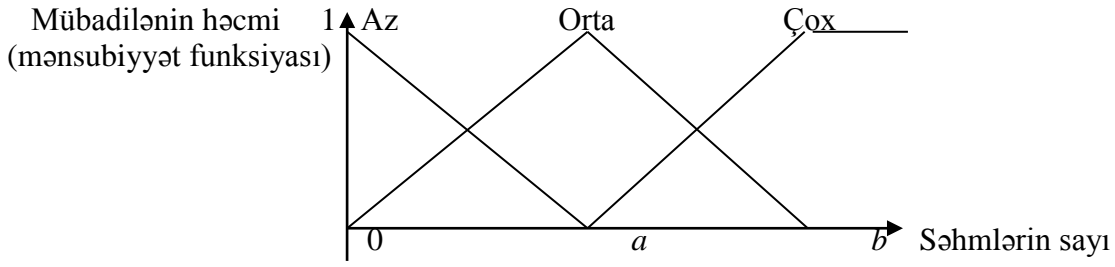
2-ci qayda: əgər ən yaxşı satışla ən yaxşı alış arasındakı qiymət fərqi orta və mübadilənin həcmi az olarsa, bu halda mübadilə baş tutmur;

3-cü qayda: əgər ən yaxşı satış və ən yaxşı alış qiyməti arasında fərq orta və mübadilənin həcmi orta, yaxud çox olarsa, bu halda mübadilə baş tutur;

4-cü qayda: əgər ən yaxşı satış və ən yaxşı alış qiyməti arasındakı fərq çox və mübadilənin həcmi az, yaxud orta olarsa, bu halda mübadilə baş tutmur;

5-ci qayda: əgər ən yaxşı satışla ən yaxşı alış qiyməti arasındakı qiymət fərqi çox və mübadilənin həcmi çox olarsa, bu halda mübadilə baş tutur;

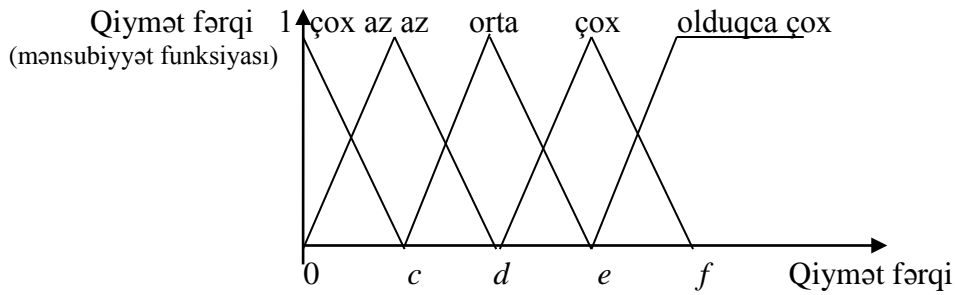
6-cı qayda: əgər ən yaxşı satış və ən yaxşı alış qiyməti arasındakı qiymət fərqi olduqca çox olarsa, bu halda mübadilə baş tutmur.



Şəkil 3. Mübadilə olunmuş səhmlər sayının üçbucaqlı qeyri-səlis ədədlərlə təsviri

Mübadilə olunmuş səhmlər sayının üçbucaqlı qeyri-səlis ədədlərlə ifadə olunması üçün ekspertlərlə müzakirələr aparılmış, ədədlər mümkün misalların yerinə yetirilməsindən sonra onların fikirlərinin müqayisəsi nəticəsində əldə edilmişdir. Mübadilə olunmuş səhmlər sayı: $0, a, b$ dəyişə bilər və buna uyğun olaraq biliklər bazasında olan qaydaların dəyişməsi imkanı da nəzərdə tutulur.

Ən yaxşı satış qiyməti ilə ən yaxşı alış qiyməti arasındakı fərq aşağıdakı kimi xarakterizə edilir:



Şəkil 4. Səhmlərin satış və alış qiymətinin fərqinin $0, c, d, e, f$ adlandırılmaqla üçbucaqlı qeyri-səlis ədədlərlə təsviri

Mübadilənin aparılması imkanını göstərən alt sistemin çıxışı (out put) 0 , yaxud 1 qiymətləri alır.

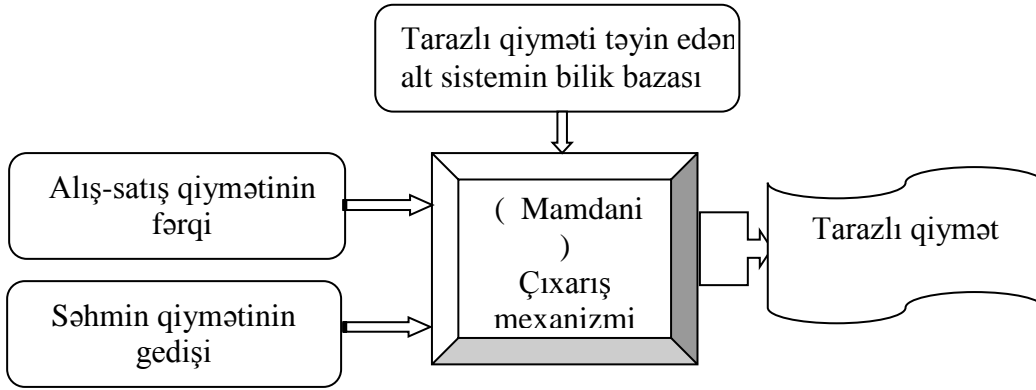
Əgər çıxış 1 olarsa, mübadiləyə icazə verilir, 0 olarsa mübadiləyə icazə verilmir.

Tarazlı qiyməti təyin edən alt sistem, yalnız birinci alt sistemin çıxışı 1 olduqda, yəni mübadiləyə icazə verildikdə, fəallaşır. Bu alt sistemin giriş verilənləri proqnozlaşdırılmış qiymət gedişi və ən yaxşı satış qiyməti ilə ən yaxşı alış qiyməti arasındakı fərkdir.

Bu sistemin biliklər bazasını təşkil edən qaydalar əsasında çıxarış mexanizminin reallaşmasında Mamdani [10] alqoritmindən istifadə edilmişdir.

Sistemin çıxışındakı qiymət gedişinin miqdarı alış nəticəsini göstərir. Beləliklə, alış və satış qiymətləri bir-biri ilə bərabərləşir və bu qiymət tarazlı qiymət kimi təyin olunur.

Şəkil 2-də tarazlı qiyməti təyin edən alt sistemin funksional sxemi təsvir edilmişdir.



Şəkil 5. Tarazlı qiyməti təyin edən alt sistemin funksional sxemi

Tarazlı qiyməti təyin edən alt sistemin biliklər bazasını formalaşdıran qaydalar sistemi aşağıdakılardır:

1-ci qayda: əgər ən yaxşı satış qiyməti ilə ən yaxşı alış qiyməti arasındakı fərq az olarsa və qiymət gedişi kəskin artarsa, bu halda alış qiyməti bir az artır;

2-ci qayda: ən yaxşı alış qiyməti ilə ən yaxşı satış qiyməti arasındakı qiymət fərqi az olarsa və qiymət gedişi artarsa, bu halda alış qiyməti bir az artır;

3-cü qayda: əgər ən yaxşı alış qiyməti və ən yaxşı satış qiyməti arasındakı fərq az olarsa və qiymət gedişi nisbətən sabit olarsa, bu halda alış qiyməti bir az artır;

4-cü qayda: əgər ən yaxşı alış qiyməti və ən yaxşı satış qiyməti arasındakı fərq az olarsa və qiymət gedişi kəskin şəkildə azalarsa, bu halda satış qiyməti bir az artır;

5-ci qayda: əgər ən yaxşı alış qiyməti və ən yaxşı satış qiyməti arasındakı fərq az olarsa və qiymət gedişi azalarsa, bu halda satış qiyməti bir az azalır;

6-cı qayda: əgər qiymət fərqi orta olarsa və qiymət gedişi artarsa, bu halda alış qiyməti bir az artır;

7-ci qayda: əgər qiymət fərqi orta olarsa və qiymət gedişi kəskin artarsa, bu halda alış qiyməti orta miqdarda artır;

8-ci qayda: əgər qiymət fərqi orta olarsa və qiymət gedişi nisbətən sabit olarsa, bu halda alış qiyməti bir az artır;

9-cu qayda: əgər qiymət fərqi orta olarsa və qiymət gedişi azalarsa, bu halda satış qiyməti bir az azalır;

10-cu qayda: əgər qiymət fərqi orta olarsa və qiymət gedişi kəskin azalarsa, bu halda satış qiyməti orta miqdarda azalır;

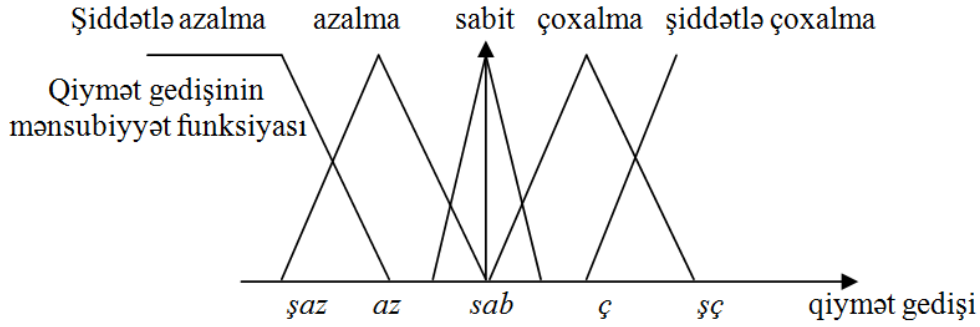
11-ci qayda: əgər qiymət fərqi çox olarsa və qiymət gedişi artarsa, bu halda alış qiyməti orta miqdarda artır;

12-ci qayda: əgər qiymət fərqi çox olarsa və qiymət gedişi kəskin şəkildə artarsa, bu halda alış qiyməti böyük miqdarda artır;

13-cü qayda: əgər qiymət fərqi çox olarsa və qiymət gedişi nisbətən sabit olarsa, bu halda alış qiyməti orta miqdarda artır;

14-cü qayda: əgər qiymət fərqi çox olarsa və qiymət gedişi azalarsa, bu halda satış qiyməti orta miqdarda azalır;

15-ci qayda: əgər qiymət fərqi çox olarsa və qiymət gedişi kəskin azalarsa, bu halda satış qiyməti böyük miqdarda azalır. Qiymət gedişini qeyri-səlis ədədlər şəklində aşağıdakı kimi göstərmək olar:



Şəkil 6. Səhmlərin qiymət gedişinin *şaz*, *az*, *sabit*, *ç*, *şç* adlandırılmaqla qeyri-səlis ədədlə ifadə olunması

Sistemin realizasiyası və tətbiqi

Təklif edilmiş qaydalar sayının çoxluğuna baxmayaraq, tarazlı qiymətin təyin edilməsində çox yüksək sürətlə nəticələrin alınmasını təmin edən ekspert sisteminin reallaşdırılması üçün ən başlıca məqamlardan biri ekspertlərdən (brokerlərdən) biliyin əldə edilməsi, mübadilələrin baş tutub-tutmaması ilə bağlı onların qeyri-dəqiq, qeyri-müəyyən keyfiyyət xarakterli ifadələri əsasında tarazlı qiymətin təyin edilməsi üçün qeyri-səlis qaydaların formalaşmasıdır [11]. Ekspertlərdən alınan, təbii dilimizin keyfiyyət səviyyələrinə uyğun lingvistik ifadələr ilə verilən biliyin riyazi formalizasiyası üçün qeyri-səlis məntiqdən istifadə edilmişdir [12]. Bu sistem ilkin nümunə kimi MATLAB proqramındakı qeyri-səlis alətlərdən istifadə edilməklə, həmçinin informasiya əldə etmək üçün əlaqələndirici proqramlar vasitəsilə hazırlanmışdır və yuxarıda şərh olunan prinsiplərə uyğun proseslərin həyata keçirilməsi üçün tətbiq edilmişdir.

Nəticə

Tarazlı qiymətin təyin edilməsi üçün təklif edilmiş ekspert sistemin ilkin sınaqları əsasında aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

- mübadilələrin həcmi təxminən 30% artmışdır;
- tələb-təklif yığınının həcmində azalma səbəb olmuşdur;
- bazar açıldıqdan sonra mübadilənin başlanması üçün optimal qiymətin təyin edilməsinə səbəb olmuşdur;
- brokerlərin bacarıqlarının fərqli olmasına baxmayaraq, onların işində harmoniya yaranmasına səbəb olmuşdur;
- bazar xətalalarının qarşısının alınması, eləcə də bazarın şəffaflığı və obyektivliyinə kömək etmişdir;
- kəskin qiymət dəyişkənliyinin qarşısının alınmasına və bazarın nizamlanmasına səbəb olmuşdur;
- bazarın nağdlaşma gücünün artmasına səbəb olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Salo A. and Hamalainen R. Decision Support System in Artificial Intelligence (Multiple Criteria Decision Support), Springer – Verlag, Berlin, 1992, p. 432.
2. Trippi R. and Turban E. Investment Management: Decision Support and Expert systems, Boyd & Fraser Publishing Company, 1990, p. 385.
3. Lendass A. and Bell M. Non-Linear financial time series forecasting application to 20 stock market index // European Journal of Economic and Social system, 2000, vol.14(1), pp.81–91.
4. Metaxiotis K. Expert systems technology to improve service industry // European Business Review, 2005, vol. 17(3), pp. 232–241.

5. Klir J.G. Where Do We Stand on Measures of Uncertainly, Ambiguity, Fuzziness, and Like? // Fuzzy Sets and Systems, 1987, vol.24, pp.141–161.
6. Slochanal R. Integrating genetic algorithms and tabu search for combined heat and power economic dispatch // Conference on Convergent Technologies for Asia-pacific Region(CONTEN), 2009, vol.(1), pp. 67–71.
7. Wing K. The Role of Knowledge Based Systems in Knowledge Management, Workshop on Knowledge Management Dept of Labor, Washington DC, 2005, p. 322.
8. Kandel A. Fuzzy Expert Systems, CRC Press Inc, 1992, 187 p.
9. Ching T.S., Chao L.C. An incorporated algorithm for combined heat and power economic dispatch // Electric Power Systems Research, 2012, no(169), pp. 187–195.
10. Wang L.X. A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice-International Hall, 1997, 252 p.
11. Sharif K. An Adaptive Strategy for Managing Knowledge in Organizations // Journal of knowledge management, 2006, vol.10(4), pp. 72–80.
12. Aiken M. and Blat M. Forecasting Market Trends with Neural Networks // Information System Management, 1999, vol. 16 (4), pp. 42–48.

UOT 004.89

Али Амооджи

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан

alibaku10@yahoo.com

Разработка нечеткой экспертной системы для установления сбалансированных цен на акции в Организации Биржи Ценных Бумаг

Одной из важных проблем Организации Биржи Ценных Бумаг является недостаточная скорость при открытии рынка. При этом брокеры, используя свою практику, стараются установить сбалансированные цены, а на это уходит значительное время. В статье рассматриваются принципы функционирования экспертной системы, позволяющей при открытии рынка, препятствуя колебанию цен, увеличить объем сделок. Описана система нечетких правил, формализующих базу знаний экспертной системы, отражающая практические знания, поведение брокеров для установления сбалансированных цен. Перечислены результаты эксперимента разработанной системы, отмечено, что внедрение этой системы позволяет увеличить объем сделок примерно на 30%.

***Ключевые слова:** Организация Биржи Ценных Бумаг, экспертная система, принятие решения, сбалансированные цены, нечеткая логика.*

Ali Amooji

Baku state University, Baku, Azerbaijan

alibaku10@yahoo.com

Application Fuzzy Expert System for determining the equilibrium price of stocks in Stocks Exchange Organization

Application of Fuzzy Expert System for determining the equilibrium price of stocks in Stocks Exchange Organization

Stock Exchange Organization faced with difficulties. One of these problems is a lack of act fast on the transactions at the time of opening of market. The agents establish overlaps using their experiences to some extent that is very time consuming. In this paper, the behavior of the agents in the form of fuzzy rules are structured and based on it an expert system has been designed for help to increase turnover and to prevent fluctuations at the time of opening of market. Preliminary evaluation has shown that installation and running the system can increase the turnover up to 30 percent.

***Keywords:** expert systems, fuzzy systems, stocks exchange organization, decision, equilibrium price, fuzzy logic.*