

UOT 01.01.07

**NEYRON ŞƏBƏKƏLƏRDƏ YENİ QƏRAR QƏBULETMƏ QAYDASI
ƏSASINDA OBYEKT LƏRİN VƏZİYYƏTLƏRİNİN AVTOMATİK
TƏSNİFATI****Ş.M.MOHƏRRƏMİ***Department of engineering , Islamic Azad University,
Branch of Parsabad Moghan, Iran
sh_moharramy@iaupmogan.ac.ir*

Neyron şəbəkələri vasitəsilə hesablama metodları elmdə geniş yer alan bir mövzudur. Məqalədə obyektlərin avtomatik təsnifat problemi kəmiyyət əlamətləri ilə təsvir olunur və obyektlərin siniflər arasında yenidən paylanması ilə həll edilir. Keyfiyyət meyarı qismində siniflər üzrə orta (mərkəzi) obyektə digər obyektlərə qədər orta kvadratik meyillərin cəmi çıxış edir. Bu işdə neyron şəbəkələrdən istifadə edilərək obyektlərin yenidən paylanması həmin meyarın minimumlaşdırılması əsasında aparılır.

Açar sözlər: neyron şəbəkələr, avtomatik təsnifat, orta kvadratik meyillərin cəmi, qərar qəbuletmə qaydası, oxşar obyektlər.

Qərar qəbuletmə funksiyaları müxtəlif yollarla yaradıla bilər. Onları birbaşa sürətlərdən əldə etmək olar. Təsnifat istiqamətində bu gün çox metodlar mövcuddur ki, onlar elektron kompyuter vasitələrinin köməyi ilə çoxölçülü obyektlərin qurulmasına imkan verir. Bu cür çoxölçülü reallaşmanın avtomatik təsnifatı müxtəlif alqoritmlər tərəfindən işlənmişdir. Çoxölçülü əlamətlər fəzasında verilmiş obyektlərin siniflər arasında yenidən bölgüsünün aparılması optimal təsnifatının qurulması məsələlərində mühüm addımdır [2]. K – qrupdaxili ortalar üsulu məlum təsnifatı obyektlərin siniflər arasında yenidən bölgüsünü və bir sinifdən digərinə obyektlərin bir-bir keçirilməsini dəqiqləşdirir [5]. [1]-də bu üsulun analoqu olan başqa bir həlledici qayda təklif edilmiş və bu qayda təkmilləşdiriləndən sonra, ilk dəfə olaraq bir neçə obyektin eyni zamanda bir sinifdən digərinə keçirilməsinə imkan verən ümumiləşmiş həlledici qayda işlənilib hazırlanmışdır. Bu qaydaların hər ikisi bütün siniflər üzrə sinfin ortası (mərkəzi) adlandırılan saxta elementdən digər obyektlərə qədər olan orta kvadratik meyillərin cəminin minimumlaşdırılması əsasında qurulmuşdur. Təqdim edilən

işdə bu həlledici qaydalar əsasında məlum təsnifatı dəqiqləşdirməyə xidmət edən hesablama alqoritmlər təklif olunmuşdur.

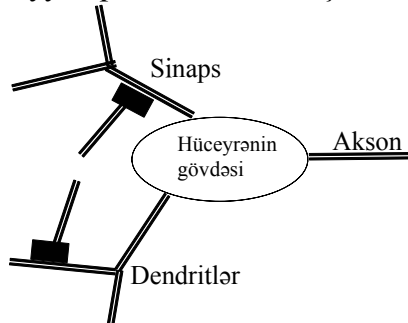
1. Məsələnin qoyuluşu

m obyektərdən ibarət S çoxluğu verilmişdir, $T_{m \times n}$ - əlamətlər matrisinin qiymətləridir. Hər bir obyekt n göstəriciləri ilə təsvir olunur. Tutaq ki, bəzi təsnifatlar məlumdur. Optimal təsnifat strukturunun qurulması per-septron neyron şəbəkələrinin istifadəsilə tələb olunur.

2. Məsələnin həlli

2.1. Bioloji neyron anlayışı

Əsəb hüceyrələrinin müxtəlif növləri “ümumi neyron” termini altında birləşdirilir. Neyronun canlı orqanizmlərdə əsas məqsədi orqanizmin operativ idarə edilməsi üçün elektrik aktivliyə malik olan xüsusi şəkilli hüceyrə kimi təsəvvür edilir. Bioloji neyronun sxematik təsviri şəkil 1-də göstərilmişdir. *Dendrit* ağacının giriş siqnalları (postsinaptik potensiallar) *aksonun* başlanğıc seqmentinə doğru yolda cəmlənir və nəticədə çıxış impulsu (və ya impulslarlı) generasiya olunur. Beləliklə, onun intensivliyi giriş siqnallarının əmsallaşdırılmış cəmindən asılı olan funksiyadır. Çıxış siqnalı aksonun budaqlarından keçir və digər neyronların dendrit ağaclarını aksonla birləşdirən sinapslara çatır. Siqnal qonşu neyronlar üçün sinapslar vasitəsilə yeni giriş siqnalına çevrilir. Sinapsların növündən asılı olaraq bu siqnal müsbət və mənfi (həyəcanlandırıcı və ləngidici) ola bilər. Sinapsın generasiya etdiyi giriş siqnalının qiyməti sinapsa gələn siqnalın qiymətilə müqayisədə eyni olduqda belə müxtəlif ola bilər. Bu müxtəliflik sinapsın effektivliyi ilə əlaqədardır ki, sinapsın fəaliyyəti prosesində onun çəki əmsalı dəyişilə bilər [3].

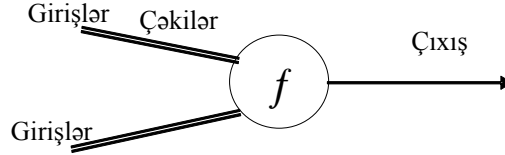


Şək. 1. Bioloji neyronun sxematik təsviri.

2.2. Neyronun riyazi modeli

Tək neyronun riyazi modeli şəkil 2-də göstərilmişdir. Çoxlu sayda qarşılıqlı əlaqədə olan neyronlardan ibarət neyron şəbəkələrinin modelləşdirilməsində adətən istifadə olunan riyazi model 3.2-də göstərilmişdir. Ney-

ronun x_1, x_2, \dots, x_n giriş siqnalları toplusu (və ya X giriş vektoru) digər neyronların çıxış siqnallarından təşkil olunur. Bu giriş vektoru bioloji neyronların sinapslarına daxil olan siqnallara uyğundur. Hər bir giriş siqnalı uyğun w_1, w_2, \dots, w_n əlaqə çəkilərinə (sinapsın effektivlik analoqu) vurulur. Əlaqə çəkiləri skalyar kəmiyyətdir, həyəcanlandırıcı əlaqələr üçün müsbət və ləngidici əlaqələr üçün mənfidir. Əlaqə çəkilərinə vurulmuş giriş siqnalları hüceyrənin gövdəsinə uyğun olan cəmləmə blokuna daxil olurlar. Burada onların cəbri cəmlənməsi həyata keçirilir və neyronun oyanma səviyyəsi müəyyən edilir [3].



Şək. 2. Tək neyronun modeli.

Neyronun y çıxış siqnalı I oyanma səviyyəsini təsvir edən qeyri-xətti F funksiyasının çevrilməsi vasitəsilə təyin olunur.

$$I = \sum_{i=1}^n X_i W_i, \quad (3.1)$$

$$Y = F(I - \theta); \quad (3.2)$$

burada θ – neyronun oyanma həddüdür. Adətən F funksiyası kimi aşağıdakı qeyri-xətti funksiyalar götürülür [2]:

a) Vahid sıçrayış funksiyası

$$f(\text{net}) = \begin{cases} 1, & I > 0 \text{ olduqda} \\ 0, & I < 0 \text{ olduqda} \end{cases};$$

b) Siqmoid

$$f(\text{net}) = \frac{1}{1 + e^{-k \text{net}}} \quad \forall \theta \text{ s.}$$

2.3. Perseptron və onu öyrətmə

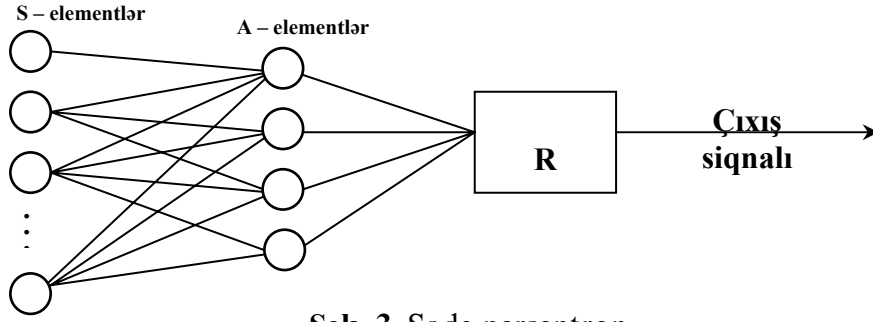
Perseptron növlü şəbəkələr neyron şəbəkələri arasında xüsusi sinif təşkil edir. Belə şəbəkələrdə laylarda yerləşən neyronlar arasında əks əlaqə yoxdur. Perseptron binar neyronlardan ibarətdir, topologiyası sadədir və adətən üç əsas komponenti birləşdirir [3]:

1. Sensor neyronları (torlu qişa). Bunlara giriş (tanınan) sürətlər və ya vəziyyətlər daxil olurlar. Sadə perseptronlarda (şəkil 3) onlar reseptor sahəsinə uyğundur.

2. Torlu qişanın alt çoxluğu ilə təsbit edilmiş əlaqəli neyronlar (əlamətlər detektoru) və ya A -elementləri (assosiativ elementlər) (şəkil 3). Bunlar bəzi S-elementlərdən siqnalı qəbul edir.

3. Əlamətlər detektoru ilə dəyişən əlaqəli binar neyronlar (həlledici ele-

mentlər).



Şək. 3. Sadə perseptron.

K – qrupdaxili ortalar üsulu məlum təsnifatı obyektlərin siniflər arasında yenidən bölgüsü nəticəsində onların bir sinifdən digərinə bir-bir keçirilməsi hesabına dəqiqləşdirir [5]. [4]-də bu üsulun analoqu olan başqa bir həlledici qayda təklif edilmişdir və bu qayda təkmilləşdirilərək, ilk dəfə olaraq, bir neçə obyektin eyni zamanda bir sinifdən digərinə keçirilməsinə imkan verən ümumiləşmiş həlledici qayda işlənilib hazırlanmışdır. Bu qaydaların hər ikisi bütün siniflər üzrə sinfin ortası (mərkəzi) adlandırılan saxta elementdən bu sinifə daxil olan digər obyektlərə qədər orta kvadratik meyllərin cəminin minimumlaşdırılması əsasında qurulmuşdur. Təqdim edilən işdə bu həlledici qaydalar əsasında məlum təsnifatı dəqiqləşdirməyə xidmət edən hesablama alqoritmləri təklif olunmuşdur.

Təsnifatın optimallaşdırılması ona səbəb olur ki, bir neçə obyektlərin çoxluğu bir sinifdən digərinə keçərkən mövcud siniflər arasında obyektlərin yenidən bölgüsü həyata keçirilir.

Tərif: $\tilde{K}_1, \tilde{K}_2, \dots, \tilde{K}_l$ təsnifatı bir şərtlə optimal adlanır ki, əgər:

- $\Phi_{opt} = \min_{x \in S} \Phi$, burada F -optimallıq meyarıdır;
- K -nın müəyyənləşdirilməsi göstəricilərin matrisində xətlərin ardıcılığından asılı deyildir.

Tutaq ki, bu və ya digər üsulun tətbiqi ilə müəyyən $\tilde{K} = (\tilde{K}_1, \tilde{K}_2, \dots, \tilde{K}_l)$ təsnifatı qurulmuşdur, lakin o, təsnifatın keyfiyyətini səciyyələndirən optimallıq meyarını ödəmir. Belə optimallıq meyarı müxtəlif şəkillərdə seçilə bilər. Bu işdə keyfiyyət meyarı qismində siniflər üzrə orta (mərkəzi) obyekt olaraq seçilmiş saxta elementdən digər obyektlərə qədər orta kvadratik meyllərin cəmi çıxış edir və obyektlərin yenidən paylanması onun minimumlaşdırılması əsasında aparılır:

$$\Phi = \sum_{v=1}^{\tilde{l}} \Phi_v, \quad \Phi_v = \sum_{x \in K_v} \|x - \bar{x}_v\|^2.$$

$$\text{Onda : } \Phi = \sum_{j=1}^{\tilde{l}} \sum_{x \in K_j} \|x - \bar{x}_j\|^2,$$

burada \tilde{l} ədədi \tilde{K} təsnifatında mövcud siniflərin sayı, \bar{x}_j ədədi \tilde{K}_j sinfi üzrə saxta olaraq daxil edilmiş mərkəzi obyektidir və

$$\bar{x}_j = \frac{1}{m_j} \sum_{v=1}^{m_j} x_v, \quad j \in I_{\tilde{l}} = \{1, 2, \dots, \tilde{l}\},$$

belə ki, burada m_j , \tilde{K}_j -sinfinə daxil olan obyektlərin sayını göstərir. Münasibətlərdəki $\|\bullet\|$ işarəsi Evklid mənada normanı göstərir və

$$\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

kimi müəyyən edilir [5].

İki sinfi analiz edək. Bir sinifdən digərinə eyni zamanda iki obyektin keçirmə şərtini tapaq, bu zaman nəzərə almaq lazımdır ki, funksionalın müəyyənləşdiricisi azalmalıdır. Eyni zamanda μ -obyektləri K_i -sinfindən K_j , $i \neq j$ sinfinə ($x_p \in K_i$, $p = \overline{1, \mu}$) keçirək. Sonra uyğunluq təmin edilməlidir:

$$\Phi_i^* + \Phi_j^* < \Phi_i + \Phi_j \quad (1)$$

K_i və K_j , $i \neq j$ sinifləri üzrə xəyali orta obyektin keçirilməsinə qədər, müvafiq olaraq obyektləri aşağıdakı kimi təsvir etmək olar:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{m_j} \sum_{q=1}^{m_j} x_q, \quad x_q \in k_j \quad \text{və} \quad \bar{x}_i = \frac{1}{m_i} \sum_{q=1}^{m_i} x_q, \quad x_q \in k_i.$$

Ancaq müvafiq qaydaya uyğun olaraq obyektlər bir sinifdən digərinə keçiriləndən sonra aşağıdakı kimi təqdim olunurlar:

$$\bar{x}_j^* = \frac{1}{m_j + \mu} \sum_{q=1}^{m_j + \mu} x_q \quad \text{və} \quad \bar{x}_i^* = \frac{1}{m_i - \mu} \sum_{q=1}^{m_i - \mu} x_q.$$

Müəyyən riyazi əməliyyatdan sonra biz aşağıdakını əldə edirik:

$$\sum_{q=1}^{\mu} \|x_q - \bar{x}_j\|^2 - \frac{\mu^2}{m_j + \mu} \|\bar{\mu} - \bar{x}_j\|^2 < \sum_{q=1}^{\mu} \|x_q - \bar{x}_i\|^2 - \frac{3\mu^2}{m_i + \mu} \|\bar{\mu} - \bar{x}_i\|^2. \quad (2)$$

Bu şərt və μ -obyektlərin keçirilməsi üçün ümumiləşdirici qərarqəbul etmə qaydası eyni zamanda K_i sinfindən digər K_j sinfinə keçməklə əlaqədardır.

Əks əlaqə çox asan şəkildə (2) və (1) arasında göstərilir, buna görə də (2) əsasında biz (4.1)-i əldə edirik. Beləliklə, növbəti nəzəriyyə sübut edilir:

Teorem. μ obyektlərin $K_i, x_v \in K_i, v = \overline{1, \mu}$ sinfindən K_j sinfinə keçirilməsi üçün (2) korrelyasiyası kifayətdir.

$\mu = 1$ -də alınan qayda (2) [6]-də verilən qaydaya uyğundur. Aşağıdakı alqoritmlər K ədədi və (1) meyarının köməkliyi ilə minimum distansiya metodu əsasında yaradılır.

1-ci addım. Seçilmiş ədədə bərabər olan siniflərin 1 sayını yaradın və iterasiyaların maksimum sayını seçin. Sonra, ilkin bölünməni seçin, sentroidləri hesablayın.

2-ci addım. Hər bir obyekt öz yaxın ətrafına təyin etməklə yeni bölünmə yaradın

3-cü addım. Yeni sentroidləri hesablayın.

4-cü addım. Obyektiv funksiyanın təkmilləşməsinə, yaxud iterasiyaların maksimum miqdarı alınana qədər 2 və 3-cü addımlarını təkrar edin.

5-ci addım. Boş sinifləri ixtisar edin.

2 və 3-cü addımlarda baş verən proses minimum distansiya metoduna istinadla minimum bölünmə yaradır.

İlkin sinfin yaradılması üçün perseptron neyron şəbəkələrdən istifadə

Alqoritmin təqdimatında öyrənmə və nəticə əldə etmək məqsədi ilə biz ilkin sinif yaratmalıyıq. Bu məqsədlə, müəyyənləşdirilmiş limit daxilində, daxil edilmədə ixtiyari verilənləri yaratmalı və perseptron neyron şəbəkələrdən istifadə etməklə onları təsnifat etməliyik. Daxil edilənlərin sayını ümumiləşdirməli və daxil edilən verilənlərin ardıcıl sayını tapmalıyıq. Müəyyən təlimdən və araşdırmadan sonra şəbəkə daxili ilkin sinif yaradılır. Burada daxil edilənlərin sayı 2D və 3D məkanları üzrə iki, yaxud üç dəyişkən ola bilər.

Eksperimental nəticə: neyron şəbəkələr vasitəsilə proqramlaşdırma

Yeni qərar qəbuletmə qaydasını sınaqdan keçirmək və alqoritmə nəzarət etmək üçün MATLAB redaktorunda müəyyən əməliyyatlar aparılıb. Biz daxil edilən verilənlərin iki, yaxud üç kəmiyyətini sınaqdan keçirəcəyik. Yaradılan alqoritmlərin əsasında hesablama nəticələri əldə edilir. μ obyektləri K_i dən K_j -yə keçirilir.

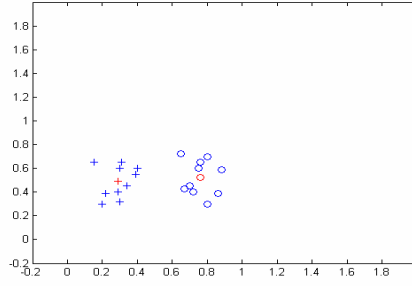
Test 1: K_i -dən K_j -yə keçirmə üçün heç bir obyekt tələb edilmir.

K_i sinfi: $k_i = [0.2, 0.3, 0.34, 0.22, 0.39, 0.29, 0.4, 0.31, 0.3, 0.15;$

$0.3, 0.6, 0.45, 0.39, 0.55, 0.4, 0.6, 0.65, 0.32, 0.65]$,

K_j sinfi: $k_j = [0.76, 0.67, 0.80, 0.75, 0.72, 0.80, 0.86, 0.70, 0.88, 0.65;$

$0.65, 0.43, 0.70, 0.60, 0.40, 0.30, 0.39, 0.45, 0.59, 0.72]$.



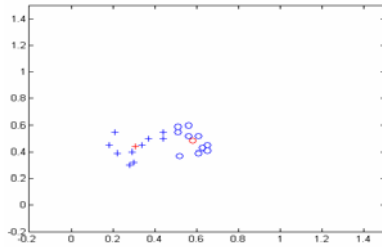
Şəkl. 4. K_i və K_j çox mükəmməl klassifikatordur.

Nəticə 1: K_i -dən K_j -yə transfer üçün heç bir obyekt tələb edilmir (şəkil 4).

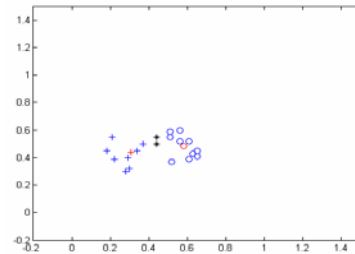
Test 2: K_i sinfindən μ obyekt K_j sinfinə keçirilməsi üçün.

K_i sinfi: $k_i = [0.28, 0.37, 0.34, 0.22, 0.44, 0.29, 0.44, 0.21, 0.3, 0.18;$
 $0.30, 0.50, 0.45, 0.39, 0.55, 0.40, 0.50, 0.55, 0.32, 0.45]$,
 K_j sinfi : $k_j = [0.56, 0.63, 0.56, 0.51, 0.65, 0.52, 0.61, 0.65, 0.51, 0.61;$
 $0.52, 0.43, 0.60, 0.55, 0.41, 0.37, 0.39, 0.45, 0.59, 0.52]$.

Şəkil 5-də μ obyekt K_i -dan K_j -ə keçirilməmişdən əvvəl göstərilmişdir.



Şəkl. 5. μ obyekt K_i -dan K_j -ə keçirilməmişdən əvvəl.



Şəkl. 6. μ obyekt K_i -dan K_j -ə keçiriləndən sonra .

Yeni qərar qəbuletmə qaydasından istifadə edəndən sonra, K_i _star sinifi:

$K_i_star = [0.28, 0.37, 0.34, 0.22, 0.29, 0.44, 0.30, 0.18;$
 $0.30, 0.50, 0.45, 0.39, 0.40, 0.50, 0.32, 0.45]$,

Və K_j _star sinifi:

$K_j_star = [0.56, 0.63, 0.56, 0.51, 0.65, 0.52, 0.61, 0.65, 0.51, 0.61, 0.44, 0.44;$
 $0.52, 0.43, 0.60, 0.55, 0.41, 0.37, 0.39, 0.45, 0.59, 0.52, 0.55, 0.50]$.

Onda, $k_\mu = [0.44, 0.44; 0.55, 0.5]$.

Nəticə 2: K_i sinfindən μ obyekt K_j sinfinə keçirildi (şəkil 6).

Test 3 (3D): K_i sinfindən μ obyektinin K_j sinfinə keçirilməsi üçün.

K_i sinifi:

$k_i = [0.674, 0.735, 0.527, 0.355, 0.173, 0.666, 0.476, 0.010, 0.094, 0.432, 0.516, 0.126, 0.255, 0.227; 0.650, 0.390, 0.714, 0.511, 0.352, 0.766, 0.0677, 0.764, 0.110, 0.230, 0.479, 0.521, 0.382, 0.729; 0.848, 0.014, 0.958, 0.386, 0.760, 0.128, 0.307, 0.535, 0.976, 0.211, 0.433, 0.730, 0.817, 0.013],$

K_j sinifi :

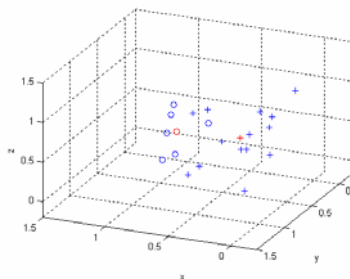
$k_j = [0.830, 0.829, 0.887, 0.909, 0.866, 0.900, 0.777, 0.005, 0.716, 0.462, 0.531, 0.527, 0.625, 0.323, 0.244, 0.793, 0.218, 0.710].$

Şəkil 7-də μ obyekt K_i -dan K_j -ə keçirilməmişdən əvvəl göstərilmişdir.

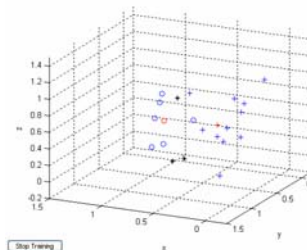
Yeni qərarqəbuletmə qaydasından istifadə edildikdən sonra K_i _star sinifi:

$K_i_star = [0.735, 0.355, 0.173, 0.666, 0.476, 0.094, 0.432, 0.516, 0.126, 0.255, 0.227; 0.390, 0.511, 0.352, 0.766, 0.067, 0.110, 0.230, 0.479, 0.521, 0.382, 0.729; 0.014, 0.386, 0.760, 0.128, 0.307, 0.976, 0.211, 0.433, 0.730, 0.817, 0.0136],$

və K_j _star sinifi:



Şəkil 7. μ obyekt K_i -dan K_j -ə keçirilməmişdən əvvəl.



Şəkil 8. μ obyekt K_i -dan K_j -ə keçiriləndən sonra.

$K_j_star = [0.830, 0.829, 0.887, 0.909, 0.866, 0.900, 0.674, 0.735, 0.666; 0.777, 0.005, 0.716, 0.462, 0.531, 0.527, 0.650, 0.390, 0.766; 0.625, 0.323, 0.244, 0.793, 0.218, 0.710, 0.848, 0.014, 0.128].$

Onda, $k_\mu = [0.674, 0.735, 0.666; 0.650, 0.390, 0.766; 0.848, 0.014, 0.1287].$

Nəticə 3: K_i sinfindən μ obyekt K_j sinfinə keçirildi (şəkil 8).

Nəticə

Obyektlərin təkrar bölüşdürülməsi optimal təsnifatın yaradılmasında mühüm məsələdir. Bu gün qərar qəbuletmə konsepsiyası işlənilib hazırlanır ki, bu da obektlərin siniflər arasında bölüşdürülməsinə şərait yaradır. Arxitektura modeli müvafiq şəkildə təsnifat problemlərini həll edə bilən çoxlaylı perseptronları ümumiləşdirə bilər. Bu şəbəkələri əldə etmək üçün davamlılıq üsulundan istifadə edilə bilər. Perseptronu öyrətmə qaydası çox

sadə olsa da, həm də kifayət qədər güclüdür. Biz yeni qərar qəbuletmə qaydası əsasında obyektin vəziyyətlərinin avtomatik təsnifatı üçün neyron şəbəkələrdən istifadə etmişik.

ƏDƏBİYYAT

1. Kerimov A.K., Moharrami Sh. On approaches to automatic classification of object states based on new decision rule // The first International Conference - on Soft Computing Technology, ICSCTE-2007, Azerbaijan State Economic University, 220 s.
2. Davudova R.İ. Obyektlərin optimal təsnifatı alqoritmləri və proqram kompleksinin işlənməsi // AMEA-nın Kibernetika İnstitutu, Dissertasiya, Bakı, 2010, s. 35-40,120 s.
3. Əliyev R.X., Əliyev R.R. Soft kompyutinq. Bakı: Çarşıoğlu, 2004, 550 s.
4. Керимов А.К. Прогнозирование явления засоленности в нефтяных скважинах. Препринт ВЦ АН СССР, М., 1989, 50 с.
5. Tu G., Gonsales R. Principles of pattern recognition. Publuc-house, М.: Mir, 1978, 411 p.
6. Witold Pedrycz. Knowledge-based clustering / John Willey & Sons, Inc., Publication, 2005, p. 316 .

АВТОМАТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СОСТОЯНИЙ ОБЪЕКТА НА ОСНОВЕ НОВОГО РЕШАЮЩЕГО ПРАВИЛА В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ

Ш.М.МОХАРРАМИ

РЕЗЮМЕ

Методы вычисления с помощью нейронных сетей получили широкое распространение в науке. В статье проблема автоматической классификации объектов описывается количественными признаками и решается с помощью нового распределения объектов между классами. Как критерий качества принимается сумма среднеквадратичных расстояний между центром классов и другими объектами. Новое распределение объектов проводится на основе минимизации этого критерия с помощью нейронных сетей.

Ключевые слова: нейронные сети, автоматическая классификация, сумма квадратов отклонений, подобные объекты, перераспределение объектов, решающее правило

AUTOMATIC CLASSIFICATION OF OBJECT STATUS BASED ON NEW DECISION RULE IN NEURAL NETWORKS

Sh.M.MOHARRAMI

SUMMARY

Methods of calculating with the help of neural networks are widely used in science. In this paper, the problem of automatic classification of objects described by quantitative attributes are managed by the new distribution of objects between classes. As a quality criterion the sum of the distances between the center of the classes and other objects is adopted. New distribution facilities shall be based on the minimization of this criterion by using neural networks.

Keywords: neural networks, automatic classification, sum of squares-deviations within a group, similar objects, redistribution of objects, decision rule.

Redaksiyaya daxil oldu: 08.07.2011-ci il.

Çapa imzalandı: 03.10.2011-ci il.