

Nátiyjelerin baqlaw hám shawqımdı joq etiwden aldın hám keyin sóylew signalın oynatıw arqalı, islep shıǵılǵan FIR filtri tiykarǵı sóylew signalın shawqımsızlantırıw talaplarına juwap beriwı múmkin degen juwmaqqı keliw múmkin. Sol sebepli, shawqımdı joq etiw talabı júdá qatań bolmaǵanda, sóylew signalın joq etiwdiń eń ápiwayı usılı hám ol jaqsı shawqımdı joq etiw effektine iye bolıwı múmkin.

Juwmaq. Haqıyqıy baylanis sistemasında uzatılatuǵın maǵlıwmatlar kóbinese shawqımgá beyim bolıp, sóylew

signalın shıǵarıwdan aldın shawqımdı filtrlew júdá zárúr.

Bul maqalada filtrlardıń tiykarǵı qásiyetleri hám ush tiykarǵı dizayn usılları usınıs etedi. Ayna funkciyası hám tiykarǵı dizayn basqıshları da tolıq keltirilgen. 10 sekundlıq dawıslı signal bolsa programmalıq támiynat tárepinen jazıp alındı, ol Python programması tárepinen waqıt hám chastota spektrı analiz etildi. kórsetkishlerin anıqlaw ushın FIR tómén ótkezgish filtrin proektlestiriw ushın ayna funkciyası usılınan paydalanıldı, aqırında proektlestiriwdi tekseriw ushın SNR hám MSE kórsetkishleri tekserildi.

Ádebiyatlar

1. Radhika Bhagat, Ramandeep Kaur, "Improved Audio Filtering Using Extended High Pass Filters", 2013
2. Er. Mannu Singla, Er. Harpal Singh, "Review Paper on Frequency Based Audio Noise Reduction Using Different Filters", International Journal of Science, 2015.
3. Er Mannu Singla, Er Harpal Singh, "Paper on frequency based audio noise reduction using Butterworth, Chebyshev and Elliptical filters", International Journal of Science, 2015.
4. Priya Khattar1, Dr. Amrita Rai2, Mr. Subodh Tripathi, "Audio Denoising using Wavelet Transform", 2016
5. Yanxin Wei, Xiujuan Fan, De-noising the Speech Signal With FIR Filter Based on Matlab. 4th International Conference on Electrical & Electronics Engineering and Computer Science (ICEECS 2016)

REZYUME. Nutq signallarını shovqinsızlantırish uchun turli oyna funkciyalarining samaradorligi o'rganiladi. Oyna funkciyasini tanlashda shovqinsızlantırish ishga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin va oyna usullari to'g'ri qo'llanilganda shovqinsızlantırish sifatini yaxshilashi mumkin. Bu izlanish ishida o'rtacha kvadratik xatolik (MSE) va Signal-to-Noise nisbati (SNR) ko'rsatkichlari yordamida har xil oyna funktsiyalari, xususan, Rectangular, Hanning, Hamming, Blackman va Kaiser oynalarining ishlashini taqqoslaydi.

РЕЗЮМЕ. Исследуется эффективность различных зеркальных функций для шумоподавления речевых сигналов. Шумоподавление может значительно повлиять на производительность при выборе оконной функции, а методы оконной обработки могут улучшить качество шумоподавления при правильном использовании. В этом исследовании сравнивается производительность различных оконных функций, а именно Rectangular, Hanning, Hamming, Blackman и Kaiser, с использованием показателей средне квадратичной ошибки (MSE) и отношения сигнал-шум (SNR).

SUMMARY. The effectiveness of various mirror functions is investigated for denoising speech signals. Denoising can significantly affect performance when choosing a window function, and windowing methods can improve denoising quality when used correctly. This research compares the performance of various window functions, namely Rectangular, Hanning, Hamming, Blackman, and Kaiser windows using Mean Squared Error (MSE) and Signal-to-Noise Ratio (SNR) metrics.

SUN'IIY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI KREDIT RISKINI BAHOLASH UCHUN QO'LLASH

D.T.Muhamediyeva – *texnika fanlari doktori, professor*

R.A.Sobirov – *assistent*

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

N.Egamberdiyev – *texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori*

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Tayanch so'zlar: sun'iy intellekt, neyron to'rlar, risk, kredit, bank, mijoz, klassifikatsiya, baholash, aktivatsiya funkciyasi.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейронные сети, риск, кредит, банк, клиент, классификация, оценка, функция активации.

Key words: artificial intelligence, neural networks, risk, credit, bank, customer, classification, assessment, activation function.

Kirish. Pandemiya natijasida moliyaviy inqirozni keltirib chiqarishda ipoteka bozorining hal qiluvchi roli banklarni tartibga solish va kredit risklarini modellashtirish bo'yicha ilmiy tadqiqotlarning kuchayishiga olib keldi. Banklar kutilayotgan kredit yo'qotishlarini yanada aniqroq aniqlash va majburiy iqtisodiy kapitalni tayinlash uchun ichki kredit risk modellarini ishlab chiqishda muhim resurslarni sarflaydilar. Kredit xavfini qat'iy tahlil qilish nafaqat kreditorlar va banklar uchun, balki iqtisodiy siyosatni to'g'ri shakllantirish va tartibga solish uchun ham muhim ahamiyatga ega, chunki bu moliya tizimining va umuman olganda sog'salom iqtisodiyotni tekshirishni ta'minlaydi. Bank muassasalarining asosiy amaliyotlaridan biri bu o'z mijozlariga pul qarz berishdir. Mijozlarning qarz olishining keng tarqalgan sabablari ularning uy sotib olishlarini moliyalashtirishdir. Ushbu kelajakdagi uy egalari eng past foiz stavkalarini taqdim etadigan banklarni izlashlariga qaramay, banklar o'zlarining moliyaviy majburiyatlarini bajara oladigan mijozlarga qarz berishadi. Banklar o'zlarining kelajakdagi qarz oluvchilarining to'lovlarini amalga oshira olish xavfini og'irlashtirishi uchun ular qarz oluvchi va ipotekaning asosiy mulki bo'lgan ma'lumotlarni to'playdilar. Ushbu to'plangan ma'lumotlarning natijalari talabgorlarning kreditga layoqatliligini ko'rsatadigan konsepsiya deb nomlanadi. So'ngra ushbu talabnoma beruvchilar kredit ballari bo'yicha reytingga ega bo'lishadi. Keyin banklar yig'ilgan ma'lumotni qarz berish yoki bermaslik to'g'risida qaror qabul qiladi [1-3].

Tadqiqot ishinining maqsadi bank mijozlari kredit layoqatini neyron to'rlar asosida aniqlash algoritmi va

dasturiy vositasini ishlab chiqishdan iborat.

Maqsadga erishish uchun quyidagi tadqiqot vazifalari qo'yilgan:

bank mijozı kredit layoqatini baholashning mavjud usullarini tahlil qilish;

bank mijozı kredit layoqatini baholash modelini ishlab chiqish muammolarini aniqlash;

klassifikatsiya algoritmlarini bank mijozı kredit layoqatini baholash tizimlarida qo'llashning umumiy masalasini shakllantirish;

neyron to'rlar asosida bank mijozı kredit layoqatini baholash masalalarini yechish;

bank mijozı kredit layoqatini baxolash algoritmini ishlab chiqish;

bank mijozı kredit layoqatini baholash dasturiy vositasining funksional tuzilmasi va dasturiy vositasini ishlab chiqish;

ishlab chiqilgan algoritmi va dasturlar samaradorligini baholash bo'yicha hisoblash eksperimentlarini o'tkazish va olingan natijalarni tahlil qilish.

Usullar. Tadqiqot o'tkazish uchun quyidagilar kerak:

masalaning matematik shakllanishini amalga oshirish, ma'lumotlar manbalarini aniqlash, sun'iy neyron tarmoq arxitekturasini tanlash, modellashtirish va o'qitish vositalari, neyron tarmoq arxitekturasini taklif qilish. Muammoni matematik tarzda shakllantiraylik:

Tasniflash muammosi, bu yerda $G = [\text{mijoz haqidagi shaxsiy ma'lumotlar}]$ - bu bitta potentsial qarz oluvchini tavsiflovchi parametrlar to'plami, $Q = \{1, 0\}$ - ikkita ajratilmagan mijozlar to'plami (kimga kredit beriladi va kimga kredit berish rad etiladi).

Sun'iy neyron tarmoqning kirish ma'lumotlari sifatida biz anketalar to'plamidan iborat vektordan foydalanamiz.

Mijoz ma'lumotlari, ular odatda banklarda kredit mutasaddilari tomonidan ko'rib chiqiladi va ular kredit berish yoki arizani rad etish bo'yicha qaror qabul qilishadi.

O'qitilish to'plami $x_{p1}, x_{p2}, \dots, x_{pm_p} \in X_p, p = \overline{1, r}$ shaklda ifodalangan. Bu yerda $x_{pi} = (x_{pi}^1, x_{pi}^2, \dots, x_{pi}^N), i = \overline{1, m_p}, N$ - o'lchovli belgilar oralig'ida ko'rib chiqilgan, $x_p, p = \overline{1, r}$ sinflar to'plamini ko'rsatib, u $x_{p1}, \dots, x_{pm_p}$ obyektlardan iborat.

Muammo: noma'lum obyektning aniqlash uchun hal qiluvchi qoidani yaratish, ya'ni o'qitiluvchi variantlar to'plamida qaysi sinfga tegishli bo'lish qoidasini ishlab chiqish va neyron tarmoq algoritmlarini matematik qo'llab-quvvatlash.

Neyronning holati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi [1].

$$F = \sum_{i=1}^n x_i w_i. \quad (1)$$

Bu yerda,

n - kirish neyronlari soni;
 x_i - kiritiladigan neyronlarning qiymati;
 w_i - i - sinaptik og'irlik.

Keyin neyron aksionining qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi [1-2].

$$Y = f(S). \quad (2)$$

Bu yerda, f aktivizatsiya deb ataladigan funksiya. Ko'pincha sigmoid quyidagi shaklga ega aktivizatsiya funksiyasi sifatida ishlatiladi:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-ax}}. \quad (3)$$

Ushbu funksiyaning asosiy afzalligi –funksiya hosilasi funksiya o'zi bilan ifodalanadi:

$$f'(x) = \alpha f(x)(1 - f(x)). \quad (4)$$

Trening davomida, eng kichik kvadratlar usuli yordamida topilgan qidirish maydonini cheklash uchun neyron tarmoq xatolarining ob'ektiv funksiyasini minimallashtirish vazifasi qo'yilgan:

$$E(w) = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^p (y_j - d_j)^2. \quad (5)$$

Bu yerda,

y_j - j - chiqish neyron qiymati;
 d_j - j - chiqishning ideal qiymati;
 p - chiqish qatlamidagi neyronlarning soni.

Neyron tarmog'i gradientni tushirish usuli yordamida o'qitiladi, ya'ni har bir iteratsiyada og'irlik quyidagi formula bo'yicha o'zgartiriladi:

$$\Delta w_{ij} = -\eta \cdot \frac{\partial E}{\partial w_{ij}}. \quad (6)$$

O'quv η tezligini belgilaydigan parametr quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$\delta_j^{(n)} = \left[\sum_k \delta_k^{(n+1)} \cdot w_{jk}^{(n+1)} \right] \cdot \frac{dy_j}{ds_j}. \quad (7)$$

Oxirgi qatlam uchun neyron tarmog'ini topish qiyin emas, chunki biz maqsadli vektorni bilamiz, ya'ni ma'lum bir kirish qiymatlari to'plami uchun neyrontarmog'i yaratishi kerak bo'lgan qiymatlarning vektori.

$$\delta_j^{(N)} = (y_j^{(N)} - d_j) \cdot \frac{dy_j}{ds_j}. \quad (8)$$

Nihoyat, (6) formulani kengaytirilgan shaklda yozamiz.

$$\Delta w_{ij}^{(n)} = -\eta \cdot \delta_j^{(n)} \cdot x_i^n. \quad (9)$$

Endi to'liq neyron tarmoqni o'qitish algoritmini ko'rib chiqamiz:

1-qadam: tarmoq neyronlarining chiqish qiymatlarini aniqlash;

2-qadam: (8) formula bo'yicha neyron tarmog'ining chiqish qatlami uchun hisoblash va (9) formulaga binoan n chiqish qatlamlari og'irliklarining o'zgarishini hisoblash;

3-qadam: neyron tarmoqning qolgan qatlamlari uchun mos ravishda (7) va (9) formulalarni $n = N-1..1$ ucn hisoblash;

4-qadam: Barcha neyron tarmoqlarining og'irliklarini sozlash;

$$w_{ij}^{(n)}(t) = w_{ij}^{(n)}(t-1) + \Delta w_{ij}^{(n)}(t).$$

5-qadam: Agar xato muhim bo'lsa, 1-bosqichga o'tish.

Natijalar

Bank mijozini kredit olishga layoqatligini baholash va aniqlash.

• javob o'zgaruvchisi sifatida ikkita ikkilamchi o'zgaruvchidan - odatiy to'lov ($H_a = 1$, $Y_o'q = 0$) ishlatilgan.

• Jami 25 mingta kuzatishlar orasida 5529 ta (22.12%) to'lovni to'lamagan karta egalari hisoblanadi.

• quyidagi 23 o'zgaruvchini tavsiflovchi o'zgaruvchilar sifatida ishlatilgan:

• X1: Berilgan kreditning miqdori (NT \$): shaxsiy iste'mol krediti va uning oilaviy (qo'shimcha) krediti.

• X2: jins (1 = erkak, 2 = ayol).

• X3: Ta'lim (1 = magistr; 2 = universitet; 3 = o'rta maktab; 4 = boshqalar).

• X4: Oilaviy ahvol (1 = turmush, 2 = bitta, 3 = boshqalar). X5: Yosh (yil).

• X6-X11: O'tgan to'lov tarixi. 2005-yil aprel oyidan sentyabr oyiga qadar bo'lgan har oylik to'lov yozuvlari quyidagicha kuzatdik: X6 = 2005 yil sentyabr oyida qaytarish holati;

• X7 = 2005-yil avgust oyida qaytarish holati; ...; X11 = 2005-yil aprel oyida qaytarish holati. Qaytarishni o'lchash miqdori quyidagicha: 1 = vaqtida to'lash; 1 = bir oyga to'lovni kechiktirish; 2 = ikki oylik to'lovni kechiktirish;

• 8 = sakkiz oylik to'lovni kechiktirish; 9 = to'qqiz oy va undan yuqori to'lov kechiktirilishi. -X17: Soliqning summasi (NT dollari). X12 = 2005-yil sentyabr oyida budjet deklaratsiyasining summasi; X13 = 2005-yil avgust oyidagi qonun loyihasining miqdori;

• X17 = 2005-yil aprel oyidagi qonun loyihasining miqdori.

• X18-X23: oldingi to'lov miqdori (NT \$). X18 = 2005-yil sentyabr oyida to'langan pul miqdori; X19 = 2005-yil avgust oyida to'langan summasi; ...; X23 = 2005 yil aprel oyida to'langan pul miqdori.

Kredit olmoqchi bo'lgan mijozni kreditga layoqatlilik – bu mijozning molivaviv faolivatiga har tomonlama berilgan baho bo'lib, u qarz oluvchining so'ralavotgan kreditni (asosiy qarz summasi va u bo'yicha foizlarni) o'z vaqtida qaytarish va boshqa qarz majburiyatlarini to'lay olish qobiliyatini aniqlash.

Bank kreditlashning birinchi bosqichida quyidagilarni aniqlashi lozim:

a) qarz oluvchining ishonchiligi va kreditga layoqatligi, uning partnyor sifatidagi faoliyati doimiyliigi va samarasi;

b) kredit buyurtmasining asoslanganligi va kredit qaytarilishining ta'minlanganlik darajasi. Bank kerak bo'lsa kredit taklifi bo'yicha o'z talablarini ishlab chiqishi;

d) kredit taklifining bank kredit sivosati vangi kredit berish riskining pasavishiga olib keladimi yoki yo'qmi, degan savolga javob topish lozim.

Tadqiqot obyekti bank mijoz.

Tadqiqot predmeti mijozni kreditga layoqatini baholash.

Tadqiqot jarayonida quyidagi usullar va yondashuvlardan foydalaniladi:

- Yangi kredit mijozini kredit layoqatini baholash;
- ma'lumotlar bazasi;
- Bundan tashqari sinflarga ajratishda samarali usulni tanlash algoritmidagi Blood transfusion ma'lumotlar to'plami bilan tekshirilganda quyilagi natijalar olindi (1-jadval):
- Natijalar tahlili

Algorithm name	Xatolik	Vaqt (c)
Logistic	4	1,12
KStar	5	0,007
Decision tree (J48)	4	0,03
Тасодифий ўрмон	7	0,058
Neural network	3	0,007

Natijalar tadqiqi shuni ko'rsatadiki, mazkur ma'lumot to'plami uchun Decision tree (J48), Logistic va Neural network yaxshi natija ko'rsatdi, lekin vaqt parametri bo'yicha ham solishtiradigan bo'lsak Neural network usuli yaxshi natija beradi.

Xulosa. Maqolada sun'iy intellekt masalalarini neyron tarmog'i algoritmi asosida yechish yoritilgan. Neyron tarmog'i matematik apparati va algoritmi keltirilgan. Taklif etilgan algoritmi asosida Java dasturlash tilida dastur yozildi, iris model masalasini yechishda neyron tarmog'i qatlamlaridagi neyronlar sonini tanlash va xatolarni qayta taqsimlash uchun parametrlarni sozlash tahlil qilingan hamda bir qancha klassifikatsiyalash algoritmlarida olingan natijalar bilan solishtirilgan. Katta hajmdagi ma'lumotlarni intellektual tahlillashda neyron to'rlar modellari va algoritmlarini qo'llash yanada samaraliroq qarorlarni shakllantirish va qabul qilishga imkon beradi. Tadqiqot ishida olingan natijalarning ilmiy ahamiyatini taklif etilgan modellar va algoritmlar tashkil etadi. Bank sohasida istiqbolli sun'iy intellekt texnologiyalari to'g'risidagi bilimlarni umumlashtirish va tizimlashtirish hamda kredit risklarini baholash masalalarini yechishga qo'llash asosida iqtisodiy samaradorlikka erishildi.

Adabiyotlar

1. Kruglov V.V., Dli M.I., and Fuzzy R.Yu. Logic and artificial neural networks. -M.: «Fizmatlit», 2001.
2. Zagidullin BI, Nagaev IA, Zagidullin N.Sh., Zagidullin Sh.Z. _ A neural network model for the diagnosis of myocardial infarction. // Russian Journal of Cardiology. 2012; (6): 51-54.
3. Han Y., Lam W., Ling C.X. Customized classification learning based on query projections, Information Sciences 177 (2007) 3557-3573.

REZYUME. Tadqiqot ishida bank mijozlari kredit layoqatini baholash modeli taklif qilingan; bank mijozlari kredit layoqatini intellektual tahlillashning sinflashtirish, baholash modelini ko'p qatlamli neyron to'rlar algoritmi asosida qurish taklif qilingan; ko'p qatlamli neyron to'rlar yordamida bank mijozlari kredit layoqatini aniqlash, baholash algoritmi ishlab chiqilgan.

РЕЗЮМЕ. В исследовательской работе предложена модель оценки кредитоспособности клиентов банка; предлагается построить классификационно-оценочную модель интеллектуального анализа кредитоспособности клиентов банка на основе многослойного нейросетевого алгоритма; разработан алгоритм определения и оценки кредитоспособности клиентов банка с использованием многослойных нейронных сетей.

SUMMARY. In the research work, a model for assessing the creditworthiness of bank customers; it is proposed to build a classification and evaluation model of intellectual analysis of creditworthiness of bank customers based on a multi-layer neural network algorithm; an algorithm for determining and evaluating the creditworthiness of bank customers has been developed using multi-layer neural networks.

ЎДК:633.511.575.222

СЕЛЕКЦИЯ УЧУН БОШЛАНГИЧ МАТЕРИАЛ ЯРАТИШДА *G.hirsutum* L. ТУРИНИНГ ГЕНЕТИК САЛОХИЯТИДАН ФОЙДАЛАНИШ

А.К.Сафиуллина – таянч докторант

Д.К.Эрназарова – биология фанлари номзоди

Ф.Н.Кушанов – биология фанлари доктори, профессор

ЎзР ФА Генетика ва ўсимликлар экспериментал биологияси институти

Таянч сўзлар: ғўза, *G.hirsutum* L., систематика, F₀ авлод дурагайлар, дурагайлаш, уруғ тугилиши.

Ключевые слова: хлопчатник, *G.hirsutum* L., систематика, F₀ гибриды поколения F₀, гибридизация, завязь семян.

Key words: cotton, *G.hirsutum* L., taxonomy, F₀ generation hybrids, hybridization, seed formation.

Кириш. Туричи ва турлараро дурагайлаш асосида белгиларнинг генетик жиҳатдан ирсийланиш қонуниятлари, қишлоқ хўжалигида ғўза навларини кўпайтиришда, селекция ишларининг умумий тамойили ҳисобланади [4:12].

Ғўза ўсимлиги (*Gossypium* L.) тропик ва субтропикларнинг қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудларида тарқалган тахминан 50 турни ўз ичига олади. Туркумнинг глобал радиацияси пайтида цитогенетик ва геномик хилма-хиллиги натижасида 8 та диплоид (n=13) турнинг (A-G ва K геном гуруҳлари) эволюциясига олиб келди [6:707–725].

Жаҳон пахтачилигида *G.hirsutum* L. ва *G.barbadense* L. янги дунё аллотетраплоид турларидан устунлик қилиб [8:1-25.], ҳозирги вақтда *G.hirsutum* L. нинг “*yucatanense*”, “*punctatum*”, “*palmeri*”, “*latifolium*”, “*marie-galante*”, “*morrilli*” ва “*richmondii*” каби етти шакли маълум бўлиб [7:161], улар орасида “*latifolium*” замонавий маданий тоғ ғўзасининг авлоди ҳисобланади [9:24]. *G.hirsutum* L. турининг 500 дан ортиқ тўпланган генетик хилма-хилликлари иккита марказда тарқалган бўлиб, булар: Жанубий Мексика-Гватемала ва Кариб денгизи [11:1291]. *G.barbadense* L. аллелларининг юқори частотаси ва *G.hirsutum* L. турининг иккинчи хилма-хиллик маркази Кариб денгизи ҳисобланади

[7:163]. *G.hirsutum* L.нинг кўпгина ёввойи шаклларида бири *yucatanense* Мезоамерикадаги Юкатан ярим оролида топилган ва фақат шу ерда *G.hirsutum* L. маҳаллий ўсимликларининг асосий таркибий қисми ҳисобланган. *Yucatanense* шакли морфологик жиҳатдан географик қўшни ирқ *punctatum* популяциялари билан генетик ва фенетик жиҳатдан иттифоқдошдир [5:1309].

А.А.Абдуллаев, Н.К.Лемешов, Ю.Ф.Узаковларнинг фикрича, *ssp.punctatum* шакллари қурғоқчиликка бардошли, янги шароитга тез мослашиб кетадиган шакллardир [1:38]. Ф.М. Мауер ярим ёввойи ғўзанинг *punctatum* кенжа тури ўзининг полиморфизми жиҳатидан бошқа кўп йиллик ғўза намуналаридан ажралиб туришини эътироф этган [3:384].

G.hirsutum L. *ssp.punctatum* Юкатан ярим ороли ва Мексика кўрфазини қирғоқлари бўйлаб тарқалиб, Флорида ва Кариб денгизидаги баъзи ороларга етиб келган, *yucatanense* эса бошқа маҳаллий шакллар ўртасида оралик бўлган агрономик хусусиятларга эга шакл. *punctatum* шаклидан бир нечта маҳаллий ҳосилалар келиб чиққан: *richmondii* (Tehuantepec Isthmus нинг жанубий қирғоғи), *morrilli* (марказий Мексика тоғлари), *palmeri* (Мексиканинг Герперо ва Оахака штатлари) ва *latifolium* [10:657].