

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS KASB-  
HUNAR TA'LIMI VAZIRLIGI**

**O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI**

**SAMARQAND VILOYATI O'RTA MAXSUS KASB-HUNAR TA'LIMI**

**BOSHQARMASI**

**PASTDARG'OM QURILISH TEXNOLOGIYALARI KASB-HUNAR**

**KOLLEJI**

“Kelishildi”

Kasbiy ta'lim bo'yicha  
direktor o'rinbosari

\_\_\_\_\_A.Suyunov

**KOMPYUTER VA KOMPYUTER TIZIMLARINI SOZLASH VA**

**TA'MIRLASH TEXNIGI YO'NALISHI**



**Mavzu: Qo'lyozma belgilarni tanish uchun sun'iy neyron tarmog'idan  
foydalanishning uslubi, algoritmi va dasturiy ta'minotini yaratish**

**Tuzuvchi: Muhammadeyiv G'**

**Ilmiy rahbar : Pavshanov M**

**Bo'lim boshlig'i: Allado'stova N**

**Kafedra mudiri: Umarov N**

**Taqrizchi: Safarov V**

**Bitiruv malakaviy ishi "Mutaxassislik" fanlar kafedrasining 2015 yil  
№7 06.02.2015 yil yig'ilishida ko'rib chiqildi va tasdiqlandi.**

**Pastdarg'om - 2015**

## MUNDARIJA

<b>Kirish</b> .....	3
<b>1-bob.</b> Sun'iy neyron to'rlari.....	5
<b>1.1.</b> Sun'iy neyron to'rlarining negizi.....	5
<b>1.2.</b> Bir qatlamli sun'iy neyron to'ri.....	6
<b>1.3.</b> Bir qatlamli neyron to'rlari.....	9
<b>2-bob.</b> Berilganlarning intellektual tahlilida klassifikatsiya masalalari.....	12
<b>2.1.</b> Klassifikatsiya masalalari.....	12
<b>2.2.</b> Klassifikatsiya jarayoni.....	15
<b>2.3.</b> Klassifikatsiya masalalarini yechish uchun qo'llaniladigan uslublar.....	18
<b>2.4.</b> Klassifikatsiyaning aniqligi: xatolik darajasini baholash.....	20
<b>3-bob.</b> Tuzilgan dasturiy vosita bilan ishlash.....	21
<b>3.1.</b> Qo'lyozma belgilarni tanish uchun sun'iy neyron tarmog'idan foydalanish. ....	21
<b>3.2.</b> Dasturiy ta'minotning tavsifi.....	28
<b>3.3.</b> Dasturiy ta'minotdan foydalanish tartibi.....	30
<b>3.4.</b> Kompyuterdan foydalanishda hayot faoliyat xafvsizligi qoidalari.....	34
Xulosa.....	40
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	41
<b>Ilova</b> .....	43

## KIRISH

“Bugun biz tez sur’atlar bilan o’zgarib borayotgan, insoniyat hozirga qadar boshidan kechirgan davrlardan tubdan farq qiladigan o’ta shiddatli va murakkab bir zamonda yashamoqdamiz. Davlat va siyosat arboblari, faylasuflar va jamiyatshunos olimlar, sharhlovchi va jurnalistlar bu davrni turlicha ta’riflab, har xil nomlar bilan atamoqda. Kimdir uni yuksak texnologiyalar zamoni desa, kimdir tafakkur asri, yana birov yalpi axborotlashuv davri sifatida izohlamoqda.

Bugungi kunda zamonaviy axborot maydonidagi harakatlar shu qadar tig’iz, shu qadar tezkorki, endi ilgariidek, ha, bu voqea bizdan juda olisda yuz beribdi, uning bizga aloqasi yo’q, deb beparvo qarab bo’lmaydi. Ana shunday kayfiyatga berilgan xalq yoki millat taraqqiyotdan yuz yillar orqada qolib ketishi hech gap emas” [1].

O’zbekiston mustaqil respublika deb e’lon qilinganidan so’ng axborot texnologiyalari sohasida ham boshqa sohalar kabi katta o’zgarishlar amalga oshirildi va oshirib kelinmoqda. Jamiyatning barcha sohalarida axborotlar bilan samarali ishlashni olib borish yangi axborot texnologiyalari kirib keldi. Axorot texnologiyalari katta tezlik bilan rivojlanayotgan davrimizda qisqa vaqt mobaynida yangi texnologiyalar, tushunchalar, qurilmalar jamiyatga kirib kelmoqda [1]. Axborot texnologiyalaridan unumli foydalanish zamonaviy jamiyatimizning asosiy talablardan biriga aylandi. Ishlab chiqilishi zarur va foydalanishga joriy etilishi talab etilayotgan loyiha va texnologiyalarni mavjud imkoniyatlar asosida yaratish asosiy masalalardan biri hisoblanadi [2].

**Mavzuning dolzarbligi.** Ushbu bitiruv malakaviy ish doirasida tuzilgan dasturiy vositadan foydalanilgan holda qo’lyozma shaklida to’ldirilgan hujjatlarni sun’iy neyron to’ri asosida tanib matn sifatida kompyuterga kiritishni tashkillashtirishdan iborat.

**Ishning maqsadi.** Ko’pgina tashkilotlarda mijozlar tomonidan to’ldiriladigan hujjatlarning aksariyati qo’lda bosma harflar bilan to’ldirish talab etiladi. Bu hujjatlarni elektron variantini yaratish esa ma’lum darajada ko’p vaqtni

sarflaydi. Mazkur bitiruv malakaviy ishining maqsadi yuqoridagi kabi to'ldirilgan hujjatlarni elektron variantini yaratishni tezlashtiruvchi algoritm va dasturiy vositani ishlab chiqish.

Biriruv malakaviy ish quyidagi bo'limlardan iborat:

Kirish qismida masalaning dolzarbligi, ishning maqsadi va amaliy ahamiyati yoritib berilgan.

1-bob „Sun'iy neyron to'rlari“ deb nomlangan, ushbu bo'limda bitiruv malakaviy ishiga qo'yilgan masala yoritib olingan.

2-bob „Berilganlarning intellektual tahlilida klassifikatsiya masalalari“ kabi nomlangan bo'lib, unda kompyuterga kiritilgan belgini klassifikatsiya qilish haqida tushunchalar, asosiy algoritmlar keltirilgan.

3-bobda tuzilgan dasturiy vosita bilan ishlash, uning tasnifi va undan foydalanish hamda kompyuter xonalarida elektr xavfsizligiga bayon etilgan.

Xulosa qismida ishda olingan asosiy natijalar keltirilgan.

Adabiyotlar qismida ishni bajarishda foydalanilgan asosiy adabiyotlar ro'yxati keltirilgan.

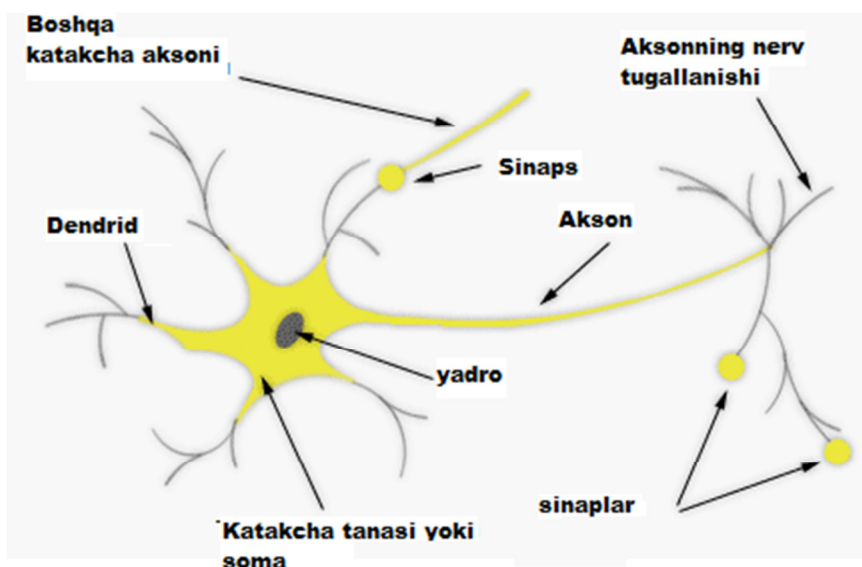
Ilovalarda dasturning ishlash jarayoni, oynalarni xosil qilish kodi va dasturning kodi keltirilgan.

## 1-bob. Sun'iy neyron to'rlari

### 1.1. Sun'iy neyron to'rlarining negizi

Sun'iy neyron to'rlarining rivojlanishida biologiyaning o'рни katta. Izlanuvchilar mavjud tarmoq konfiguratsiyasi va algoritmiga mos terminlarni qo'llagan holda aqliy faoliyat tashkilotini tasvirlashadi. Lekin ehtimol shu o'xshashlik bilan tugaydi. Bizni miyaning ishlashi haqidagi bilimlarimiz biroz chegaralangan, oriyentirlab unga taqlid qilganlar kam topilgan. Shuning uchun to'rnı ishlab chiquvchilar kerakli funksiyani bajarish qobiliyatiga ega bo'lgan tuzilishni qidirishda zamonaviy biologik bilimlar doirasidan chiqishga majbur bo'lishadi [3].

Ishni neyronning prototiplarini ko'rib chiqishdan boshlaymiz. Neyron biologik sistemasining nerv xujayrasi hisoblanadi. U tana va uni tashqi muhit bilan bog'lovchi shohlardan tashkil topgan. (Rasm 1.1).



Rasm 1.1 Biologik neyron

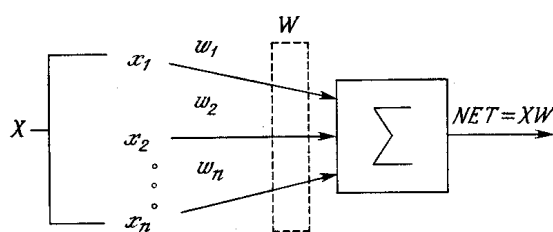
Qo'zg'alishni qabul qiluvchi neyron shoxlari dendrit deb nomlanadi. Qo'zg'alishga javob beruvchi neyrondagi shoxlar akson deb ataladi. Har bir neyronda bitta akson mavjud. Dendrit va aksonlar juda murakkab shoxlangan tuzulishga ega. Neyron aksonlari – qo'zg'olish manbai bilan dendrit orasidagi bog'lanish joyi sinaps deb nomlanadi. Neyronning asosiy funksiyasi qo'zg'alishni Dendritni aksonga uzatishdan iborat. Lekin turli dendritlardan qabul qilingan signallar, akson signallariga turli xil ta'sir ko'rsatishi mumkin. Agar

qo'zg'alishning yig'indisi ba'zi umumiy xolatlar doirasida o'zgaruvchi bo'sag'aviy mohiyatga olib kelsa, neyron signalni uzatadi. Bunga zid xolatlarda aksonga signal uzatilmaydi: neyron qo'zg'alishga javob bermaydi. Bu asosiy sxemada qiyinchilik va cheklanishlar ko'p, shuningdek ko'pchilik sun'iy neyron to'rlarini shu oddiy xossalar modellashtiradi [4-6].

## 1.2. Bir qatlamli sun'iy neyron to'ri

**Sun'iy neyron.** Sun'iy neyron birinchi yaqinlashishda biologik neyron xossalarini imitatsiya qiladi. Har bir sun'iy neyronga boshqa neyronlar chiqishi bo'lgan qandaydir signallar to'plami kiradi. Har bir kiruvchi signal sinaptik kuchga mos vaznga ko'paytiriladi va ularning yig'indisi neyronning aktivlik darajasini aniqlaydi. Har bir signal o'ziga mos keluvchi  $w_1, w_2, \dots, w_n$  vaznlarga ko'paytiriladi va  $\Sigma$  bilan belgilangan yig'uvchi blokka kelib tushadi. Har bir vazn bitta biologik sinapsis «kuchiga» mos keladi. Vaznlar to'plami  $W$  vektori orqali belgilanadi. Biologik element tanasiga mos keluvchi yig'uvchi blok, mos vaznlariga ko'paytirilgan kiruvchi qiymatlarni algebraik tarzda yig'adi va neyron chiqishini shakllantiradi. Bu miqdor NET bilan belgilanadi. Yuqoridagi fikrlar vektor ko'rinishda quyidagicha ko'rinishda bo'ladi:

$$NET = XW.$$



Rasm 1.2 Sun'iy neyron

**Aktivlash funksiyalari.** Keyingi qadamda NET signali, odatda  $F$  aktivlash funksiyasi orqali hisoblanib, neyronning OUT chiqish signalini hosil qiladi. Aktivlash funksiyasi oddiy chiziqli funksiya bo'lishi mumkin

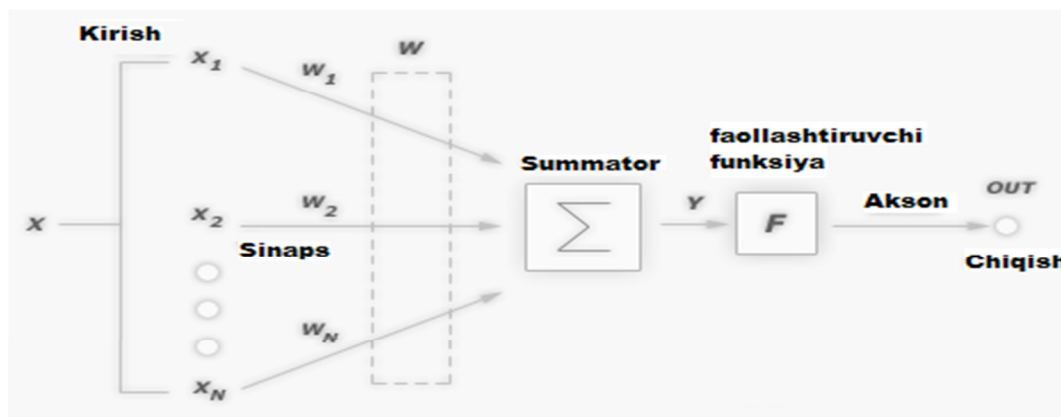
$$OUT = K(NET),$$

bu yerda  $K$  – quyidagicha aniqlangan chegara funksiyasi doimiysi

$$\text{OUT} = 1, \text{ agar } \text{NET} > T,$$

$$\text{OUT} = 0 \text{ boshqa holatlar uchun,}$$

bu yerda  $T$  – qandaydir chegaraviy doimiy qiymat. Aktivlash funksiyasi biologik neyron chiziqsiz o'tkazuvchanlik xususiyatini yanada to'liq ifodalovchi funksiya bo'lishi va neyron to'ri uchun keng imkoniyatlar berishi mumkin [4-6].



Rasm 1.3. Aktivlash funksiyali sun'iy neyron

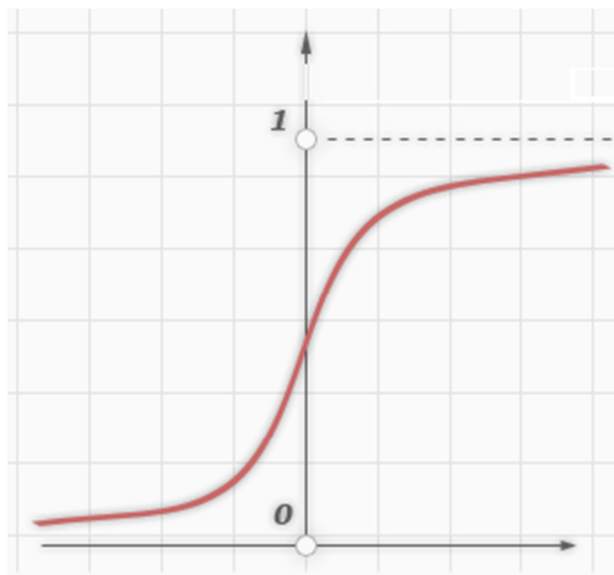
1.3-rasmdagi  $F$  bilan belgilangan blok NET signallarini qabul qiladi va OUT signalini chiqaradi. Agar  $F$  blok NET kattaligining o'zgarish diapazonini siqsa, ya'ni NET kattalikning har qanday qiymatida OUT qandaydir chekli oraliqqa tegishli bo'lsa, u holda  $F$  «siquvchi» funksiya deb nomlanadi. Ko'p hollarda «siquvchi» funksiya sifatida 1.4-rasmda ko'rsatilgan logistik yoki «sigmoidal» (S-shakldagi) funksiya ishlatiladi. Bu funksiya matematik ko'rinishi -  $F(x)$  q  $1/(1 + ye^{-x})$ . Shunday qilib,

$$\text{OUT} = \frac{1}{1 + e^{-\text{NET}}}.$$

Elektron sistemalar bilan o'xshashlik nuqtai-nazaridan aktivlash funksiyasini sun'iy neyronning chiziqsiz kuchaytirgich xossasi deb qarash mumkin. Kuchaytirgich koeffitsiyenti OUT kattaligi ortirmasini, uni keltirib chiqargan NET kattaligining nisbatan katta bo'lmagan ortirmasiga nisbati sifatida hisoblanadi. Katta kuchaytirish koeffitsientli logistik funksiyaning markazidagi sohalarda kichik signallarni qayta-ishlash muammosini yechilsa, musbat va manfiy chekkadagi sohalardagi pasayadigan kuchaytirgichlar esa juda katta ta'sirlarni qayta-ishlashga mos keladi. Shunday qilib, neyron kiruvchi signalning keng diapazonida katta

kuchaytirgich bilan amal qiladi, ya'ni past signallar kuchaytiriladi va aksincha, katta signallar pasaytiriladi [7].

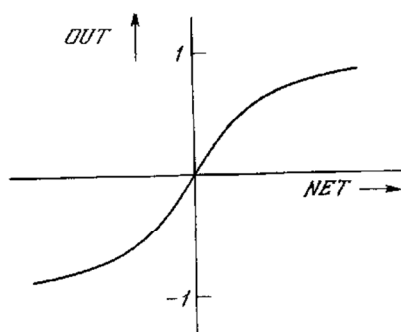
$$OUT = \frac{1}{1 + e^{-NET}} = F(NET).$$



Rasm 1.4. Sigmoidal logistik funksiyasi

Boshqa keng qo'llaniladigan aktivlash funksiyalardan biri giperbolik tangens. Shakli bo'yicha u logistik funksiyaga o'xshash va biologlar tomonidan nerv katagining aktivlashuvining matematik modeli sifatida ishlatiladi. Sun'iy neyron to'ringining aktivlash funksiyasi ko'rinishida u quyidagicha yoziladi:

$$OUT = th(x).$$



Rasm 1.5. Giperbolik tangens funksiyasi

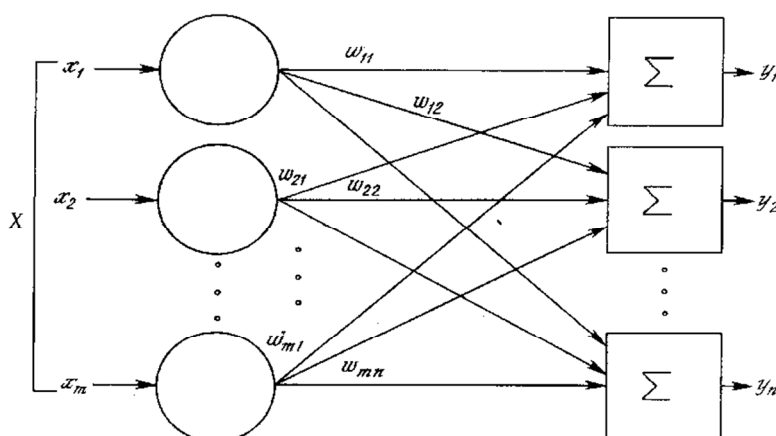
Giperbolik tangens funksiyasi logistik funksiyalardek S shaklidagi funksiyadir, lekin u koordinata boshiga nisbatan simmetrik va NET q 0 nuqtada OUT chiquvchi signal qiymati nolga teng (1.5-rasm). Logistik funksiyadan farqli ravishda giperbolik tangens turli ishoradagi qiymatlarni qabul qiladi va bu hol bir qator to'rlar uchun qo'l keladi. Sodda sun'iy neyron modeli biologik neyronning



ayrim xossalarni inkor qiladi. Masalan, u sistema dinamikasiga ta'sir qiluvchi vaqt bo'yicha to'xtashlarni inobatga olmaydi. Kiruvchi signallar darhol chiquvchi signallarni yuzaga keltiradi. Va, juda muhim bo'lgan chastotli modulyasiya funksiyasi ta'siri yoki biologik neyronning sinxronlashtiruvchi funksiyasi hisobga olinmaydi, garchi bu xossalarni bir qator tadqiqotchilar hal qiluvchi deb hisoblashadi. Bu cheklanishlarga qaramasdan, bunday neyronlardan hosil bo'lgan neyronlar biologik sistemani eslatuvchi ko'p xossalarni namoyon qiladi [4].

### 1.3 Bir qatlamli neyron to'rlari

Garchi bitta neyron oddiy anglash prosedurasini ham amalga oshira olmaydi, lekin bir qancha neyronlarni neyron to'riga birlashtirishda neyron hisoblarning kuchi yuzaga keladi. Neyron guruhi qatlam hosil qiluvchi sodda neyron to'ri 1.6-rasmda ko'rsatilgan. Izohlab o'tish kerakki, chap tomondagi qirra-aylanalar faqat kiruvchi signallarni taqsimlash uchun xizmat qiladi. Ular birorta hisoblash amallarini bajarmaydi va shu sababli qatlam hisoblanmaydi. Hisoblash amallarini bajaruvchi neyronlar to'rtburchaklar bilan belgilangan. X kiruvchi to'plamdagi har bir element alohida vazn bilan har bir neyron bilan bog'langan. O'z navbatida har bir neyron kiruvchi qiymatlar «sozlangan» yig'indisini chiqaradi [8].

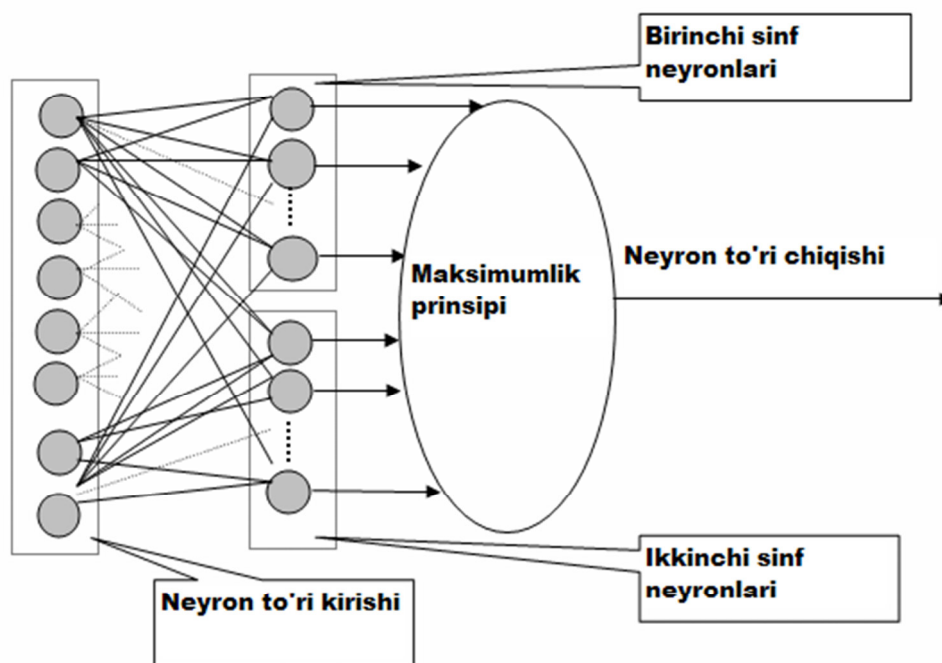


Rasm 1.6. Bir qatlamli neyron to'ri

Vaznlarni  $W$  matrisa elementlari sifatida qarash o'ng'aydir. Matrisa  $m$  satr va  $n$  ustunga ega bo'lib,  $m$  –kirishlar soni,  $n$ -neyronlar soni. Masalan,  $w_{i,j}$  – bu uchinchi kirishni ikkinchi neyron bilan bog'lovchi vazndir. Shunday qilib, kompyentalari neyronlarning OUT bo'lgan chiquvchi  $N$  vektorni hisoblashni

matrisali ko'paytma  $N = XW$  sifatida keltirish mumkin,  $N$  va  $X$  –satr-vektorlar [15-16].

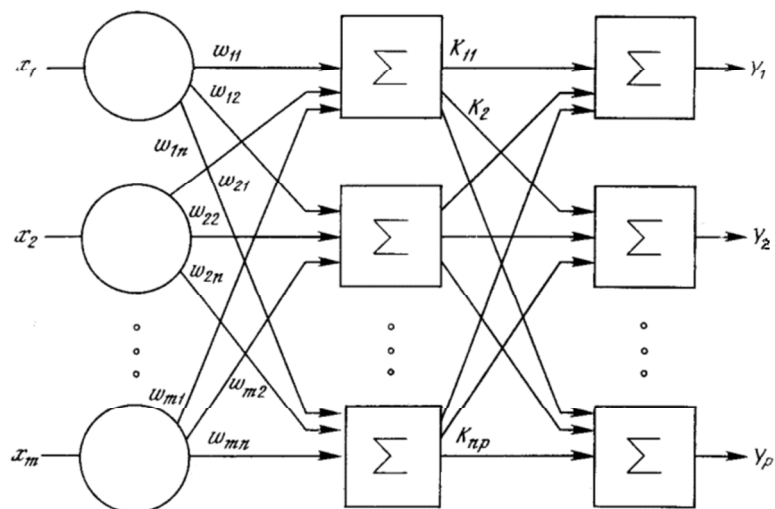
Bir qatlamli neyron to'rlari masala yechimi sifatida «g'olib barchasiga ega» prinsipi keng qo'llaniladi. Bu prinsip mohiyati quyidagicha: kiruvchi  $X$  uchun birinchi qatlamdagi qaysi neyron maksimum (minimum) qiymat qabul qilsa, o'sha neyron qayta-ishlanayotgan obyektни o'ziga «tortgan» hisoblanadi. Mazkur neyronning barcha xossalari ayni shu obyektga ham tegishli bo'ladi, masalan qatlam neyronlari sinflar vakillari sifatida qaralsa, o'ziga tortgan neyron (obyekt) qaysi sinfga tegishli bo'lsa, noma'lum (yangi) obyekt ham shu sinfga tegishli bo'ladi va hakoza. Maksimumlik prinsipi bo'yicha amal qiladigan bir qatlamli sun'iy neyron to'ri 1.7-rasmda keltirilgan [15-16].



Rasm 1.7. Maksimumlik prinsipida amal qiluvchi bir qatlamli sun'iy neyron to'ri

Hajm jihatdan katta va murakkab neyron to'rlari, odatda, mos ravishda katta hisoblash imkoniyatlariga ega. Garchi neyronning juda ko'p tuzilishlari yaratilgan bo'lsa ham ko'p qatlamli neyron to'rlari miyaning ayrim qatlamli bo'laklarini nusxasidir. Bunday to'rlar bir qatlamli neyronlarga nisbatan o'rganish sig'imi kengroq hisoblanadi va hozirda uo'p qatlamli to'rlarni o'rgatish algoritmlarining bir qancha turlari yaratilgan. Shu o'rinda, qayd etib o'tish zarurki, hozirda soha

olimlari tomonidan bir va ko'p qatlamli neyron to'rlarining o'zaro ekvivalentligi matematik tarzda isbot qilingan [17].



Rasm 1.8. Ikki qatlamli neyron to'ri

Ko'p qatlamli neyron to'rlari qatlamlar kaskadi bilan hosil bo'lishi mumkin. Bir qatlam chiqishi keyingi qatlam uchun kirish bo'ladi. Bunday neyron turi 1.8-rasmda keltirilgan.

**Teskari bog'lanishli to'rlar.** Yuqorida ko'rilgan to'rlarda teskari bog'lanishlar yo'q edi, ya'ni qandaydir qatlamning chiqishidan chiqib, xuddi shu qatlam yoki oldingi qatlamlar kirishiga boruvchi bog'lanishlar yo'q edi. Bunday to'rlar to'g'ri tarqaluvchi to'rlar sinfini tashkil qiladi va ular katta qiziqish uyg'otadi va juda keng ravishda qo'llaniladi. Chiqishlarida kirishlariga bog'lanish bo'lgan to'rlar teskari bog'lanishli to'rlar deyiladi. Teskari bog'lanishlari bo'lmagan to'rlarda xotira yo'q, ularning chiqishi faqat ayni paytgai kirishlar va vaznlar bilan aniqlanadi. Ayrim ko'rinishdagi teskari bog'lanishli neyron to'rlarida chiqish qiymatlari kirishga qaytariladi, oqibatda chiqish ayni paytdagi kirish va oldingi chiqish bilan aniqlanadi. Shu sababli teskari bog'lanishli to'rlar inson miyasining qisqa muddatli xotirasi xossalarga o'xshash xossalarga ega bo'ladi. To'r chiqishlari qisman oldingi kirishlarga bog'liq bo'ladi [18].

## 2-bob. Berilganlarning intellektual tahlilida klassifikatsiya masalalari

### 2.1. Klassifikatsiya masalalari

Klassifikatsiya masalasi eng oddiy va keng yoyilgan masala hisoblanadi. Bu masala bo'yicha bir nechta ta'riflar keltiramiz

**Klassifikatsiya** – o'rganilayotgan predmetlar, holatlar, rod bo'yicha jarayonlar, ko'rinishlar, tiplari, qandaydir mavjud belgilari bo'yicha tadbiq qilishni qulaylashtirish uchun tizimli taqsimlanishidir. Bunday o'xshashliklarni darajasi aks etadigan chiquvchi tushunchalarni guruhlariga ajratiladi va ularni ma'lum tartibda joylashtiriladi.

**Klassifikatsiya** – obyektlar orasidagi o'xshashliklar yoki farqlarni aniqlash uchun tanlangan o'xshash klassifikatsiya qilingan belgilarga (bir yoki bir nechta xossalari) ega bo'lgan obyektlar to'plamining qandaydir prinsiplari bo'yicha tartiblanishidir.

Klassifikatsiya quyidagi qoidalarga rioya etishni talab etadi:

- har bir dalolatnomada bo'linishni faqat bir asosga qo'llash zarur bo'ladi;
- bo'linishlar bir-biriga mos keladigan bo'lishi zarur, ya'ni tur tushunchalarini umumiy hajmi rod tushunchalarining umumiy hajmiga tenglashtirish zarur bo'ladi;
- bo'linish qismlar o'zaro bir-birini istisno qilishi shart, ularning hajmlarining esa kesishish shart emas;
- bo'linishlar ketma-ket bo'lishi shart.

farqlaydi:

- tashqi belgilar bo'yicha ishlab chiqilgan va kerakli tartibda predmetlar to'plami(jarayonlar, holatlar)ni zeb berilishi uchun xizmat qiladigan *yordamchi (sun'iy) klassifikatsiyani*;
- predmetlar va holatlarning ichki umumiylikda xarakterlanadigan mavjud belgilari bo'yicha ishlab chiqiladigan *tabiiy klassifikatsiyani*. U ilmiy tadqiqot

ishlarida natijalarga va muhim muhitga ega bo'ladi hamda klassifikasiya qilinadigan obyektlarning qonuniyatlarini o'rganish natijalarini mo'ljalga oladi va mustahkamlaydi [7].

Ajratib belgilarning tegishliligida ularning bo'linish tushunchalarini birikmalari va proseduralarida *klassifikasiya* quyidagicha bo'lishi mumkin:

oddiy – rod tushunchalari bo'linishi faqat belgilar bo'yicha hamda faqat bir marta barcha ko'rinishlarni ochilguniga qadar bo'ladi. Bu klassifikasiyaga misol: dixotomiya, ya'ni bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan ikki tushunchadan (masalan, «A» yoki «A emas») iborat a'zolarining bo'linishi bo'ladi.

murakkab – har xil asoslar bo'yicha bir tushunchaga bo'linish uchun qo'llaniladi va shunday oddiy bo'linishlarni bir butunlikda sintez qilinadi. Bu klassifikasiyaga misol sifatida kimyoviy elementlar davriy sistemasini olish mumkin.

Klassifikasiya orqali obyektlarning (kuzatishlar, hodisalar) oldindan ma'lum sinflarning biriga obyektlarning tegishli bo'lishini tushunamiz.

Klassifikasiya bu aniq guruhlarining xarakteristikalarini aniqlashga muvofiq natijalarini hosil qiladigan qonuniyatlardir.

Klassifikasiya strategiya bo'yicha nazorat qilinadigan va boshqariladigan o'qitish deb ataladigan *o'qituvchi bilan o'qitishga* (supervised learning) tegishli bo'ladi .

Klassifikasiya masalalari ko'pincha tanlanmalar asosidagi kategorial tegishli o'zgaruvchilarni bashorat qilish deb ataladi (ya'ni tegishli o'zgaruvchilar bu kategoriyalar hisoblanadi). Tanlanmalar orasida uzluksiz va/yoki kategorial o'zgaruvchilar. Masalan, kimdir firmaning mijozlaridan biri bo'lsa, u ma'lum tovarning potensial xaridori bo'ladi, kimningdir xaridor bo'lmasligini, kimdir firmaning xizmatlaridan foydalansa, kimningdir foydalanmasligini va h.k.larni bashorat qilish mumkin. Masalaning bu tipi binar klassifikasiyaga mos keladi,

unga tegishli o'zgaruvchilar faqat ikki qiymatni qabul qilishi mumkin (masalan, «ha» yoki «yo'q», 1 yoki 0).

Klassifikasiyaning boshqa variantida agar tegishli o'zgaruvchilar oldindan aniqlangan sinflarning ba'zi to'plamlaridan qiymatlarni qabul qilish mumkin bo'lganda vujudga keladi. Masalan, qachon mijoz qaysi markadagi avtomobilni sotib olishni xohlashini, bashorat qilish zarur bo'ladi. Bu holatlarda tegishli o'zgaruvchilar uchun sinflar to'plami qarab chiqiladi [7].

Klassifikasiya **bir o'lchovli** (bir belgi bo'yicha) va **ko'p o'lchovli** (ikki yoki undan ortiq belgilar bo'yicha) bo'lishi mumkin.

**Ko'p o'lchovli klassifikasiya** biologlar tomonidan inson organizmini klassifikasiya qilish uchun diskreminasiya muammolarini yechish uchun ishlab chiqilgan. Ularning bu yo'nalishga bag'ishlangan birinchi ishi R.Fisher tomonidan (1930 y.) ishlab chiqilgan. Biologiya klassifikasiyaning ko'p o'lchovli uslublari qayta ishlash uchun eng ko'p talab qilingan va qulay muhit bo'lgan va bo'lib qoladi.

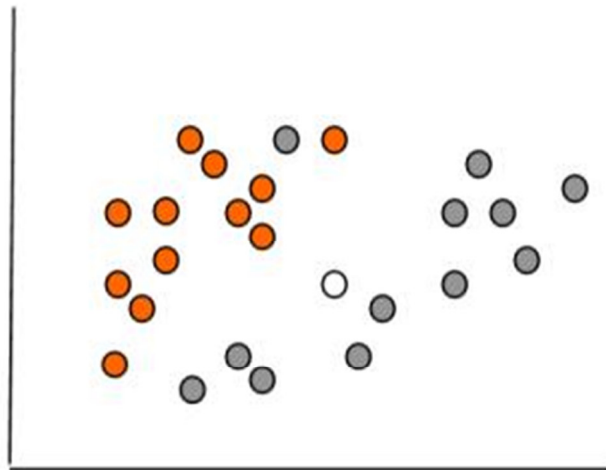
Klassifikasiya masalasini oddiy misolda qaraymiz. Faraz qilaylik, turistik agentligida mijozlarning yoshi va oylik tushumi haqidagi berilganlar saqlangan bazaga ega bo'lsin. Ikki xil ko'rinishda reklama materiallari ham berilgan: qimmatroq, komfort dam olish joyi va arzonroq, yoshlar dam olish joyi. Ko'rinish turibdiki, mijozlar ikki sinfga bo'linadi: 1-sinf va 2-sinf. MB 2.1-jadvalda keltirilgan:

2.1-jadval. Turistik agentligi mijozlarining MB

<b>Mijoz kodi</b>	<b>Yoshi</b>	<b>Tushumi</b>	<b>Sinfi</b>
1	18	25	1
2	22	100	1
3	30	70	1
4	32	120	1
5	24	15	2

6	25	22	1
7	32	50	2
8	19	45	2
9	22	75	1
10	40	90	2

Masala. Yangi mijozning qaysi sinfga mos kelishini aniqlash va uni reklamada keltirilgan joylarning qay biriga yuborishga to'ri keladi. Aniqlik uchun bu MBni ikki o'lchovli o'lchamlarga (yoshi va tushumi bo'yicha) 1-sinf (to'q sariq belgiga) va 2-sinfga (qoramtir belgiga) mos keladigan obyektlar to'plami ko'rinishida qo'yamiz.



2.1-rasm. Ikki o'lchovli o'lchamda MBning obyektlar to'plami.

Bizning masalamizning yechilishi rasmda keltirilgan oq belgidagi yangi mijozning qaysi sinfga mos kelishini aniqlash bilan hosil qilinadi [12].

## 2.2. Klassifikasiya jarayoni

Klassifikasiya jarayonining maqsadi kiritiluvchi parametrlar sifatida prognozlaydigan atributlar foydalanadigan va tegishli atribut qiymatini oladigan model ko'rinishidan iborat bo'ladi. Klassifikasiya jarayonida aniqlangan kriteriyalar bo'yicha sinflardagi obyektlar to'plamlarining bo'linishida joylashadi.

Klassifikatorlarga belgilar vektori bo'yicha mos kelgan obyekt oldindan ma'lum sinflar orqali aniqlanadigan qandaydir asl mohiyatga aytiladi.

Matematik metodlar yordamida klassifikasiyani o'tkazish uchun uning matematik apparatidan foydalanib qo'llanishi mumkin bo'lgan obyektning formal tavsifining mavjud bo'lishi zarur. Bizning holatimizdagi bunday tavsiflar MB yuzaga keltiradi. Har bir obyekt (ya'ni MB yozuvi) shu obyektning ba'zi bir xossalari haqidagi axborotlarni keltiradi.

Asos qilib olingan berilganlar to'plami (yoki berilganlar tanlanmasi) ikki to'plamga bo'linadi: o'qitadigan va test o'tkazuvchi.

O'qitadigan to'plam (training set) o'qitish (konstruksiyalash) modeli uchun foydalaniladigan berilganlarni o'z ichiga oladigan to'plamdir. Bu to'plam kiruvchi va chiquvchi (butun) qiymatlar misollaridan tuziladi. Chiquvchi qiymatlar o'qitish modeli uchun mo'ljallangan.

Test o'tkazuvchi (test set) to'plam ham misollarning kiruvchi va chiquvchi qiymatlardan tuziladi. Bu yerda chiquvchi qiymatlar ish qobiliyati modellarida tekshirish uchun foydalaniladi.

Klassifikasiya jarayoni ikki bosqichdan iborat bo'ladi: konstruksiyalashgan modellar va undan foydalanish.

Konstruksiyalashgan modellar: oldindan aniqlangan sinflar to'plamini tavsiflaydi:

- o berilganlar to'plamining har bir misoli oldindan ma'lum sinflarning biriga mos keladi;
- o bu bosqichda o'qitiladigan to'plamda foydalaniladi, unda konstruksiyalashgan modellar yuzaga keladi;
- o olingan model klassifikasion qoidalar, daraxtsimon yechimlar va matematik foymulalarda tasvirlanadi.



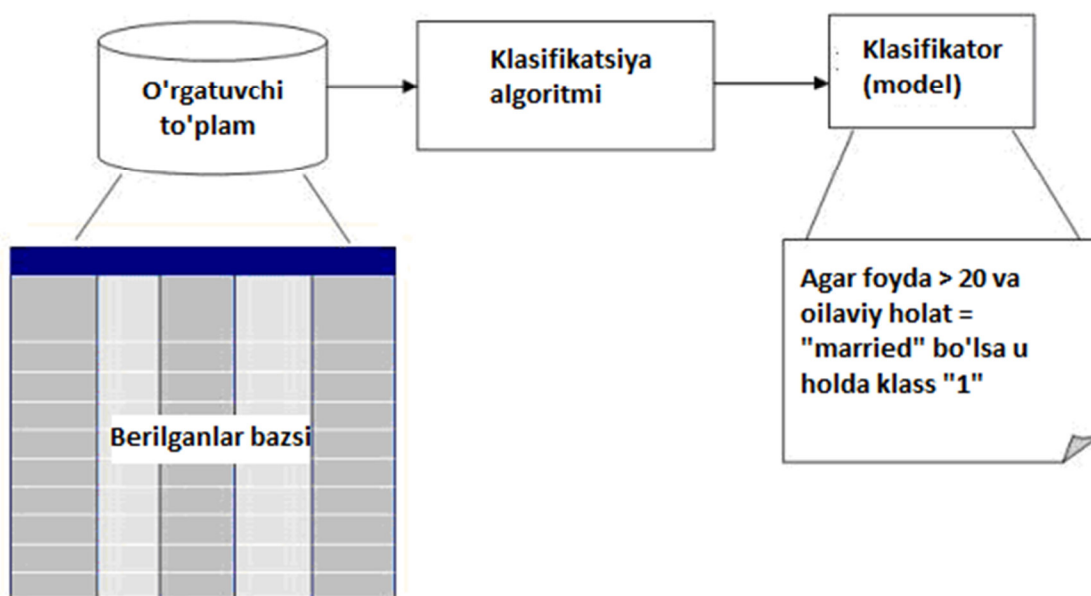
Foydalanuvchi modellar: yangi yoki noma'lum qiymatlarni klassifikatsiya qiladi.

To'g'rilikni (aniqlikni) baholash modellari:

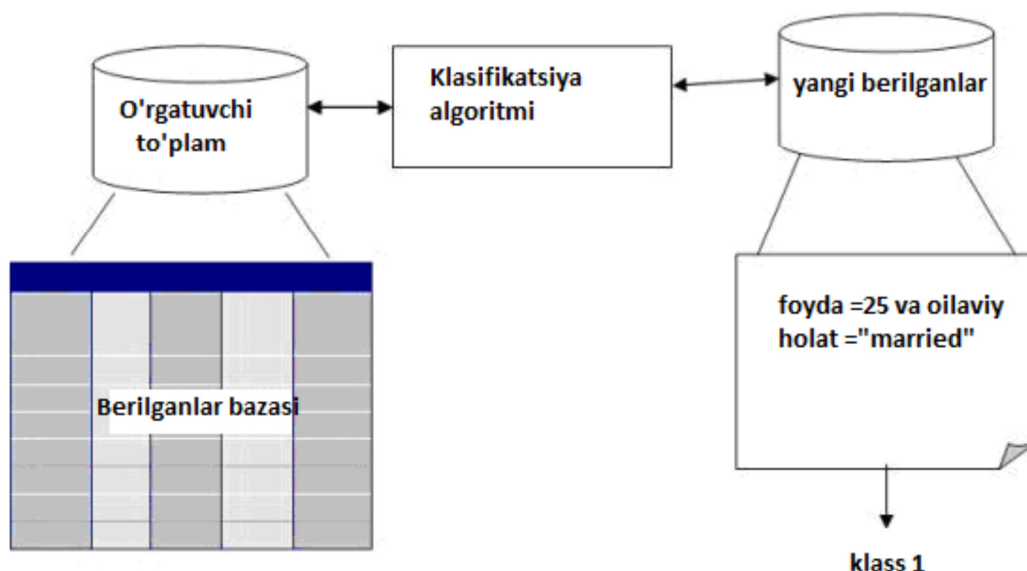
1. Test misoldan olingan ma'lum qiymatlar olingan modellar foydalanib olingan natijalar bilan taqqoslanadi
2. Aniqlik darajasi - bu test to'plamida to'g'ri klassifikatsiya qilingan misolning foizidir
3. Test to'plami ya'ni test o'tkaziladigan to'plamida qurilgan model o'qitadigan to'plamga tegishli bo'lmasligi lozim.

Agar aniqlik modellari ruxsat etilgan bo'lsa ya'ni misollarni klassifikatsiya qilish uchun noma'lum sinf modellaridan foydalanish mumkin bo'ladi.

Aynan konstruksiyalashgan modellar va ulardan foydalanish bo'yicha klassifikatsiya jarayoni 2.2-2.3 – rasmlarda keltirilgan.



**2.2-rasm.** Klassifikatsiya jarayoni. Konstruksiyalashgan modellar



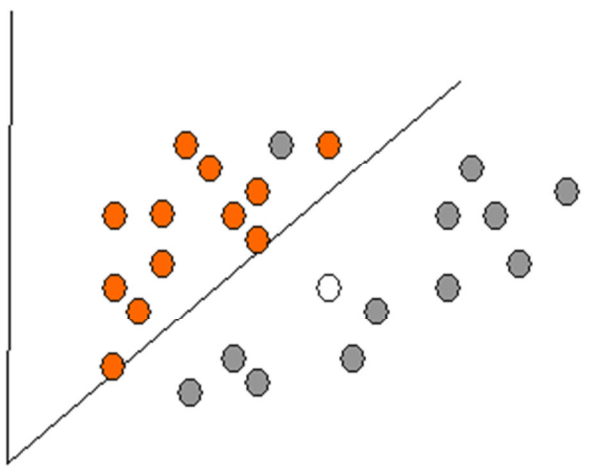
**2.3-rasm.** Klassifikatsiya jarayoni. Foydalanuvchi modellar

### **2.3. Klassifikatsiya masalalarini yechish uchun qo'llaniladigan uslublar**

Klassifikatsiya masalalarini yechishda turli xil uslublardan foydalaniladi va ulardan asosiylari:

- Daraxtsimon yechimlardan foydalanib klassifikatsiya qilish;
- bayesov (sodda) klassifikatsiyasi;
- sun'iy neyron tarmoqlari yordami bilan klassifikatsiya qilish;
- tayanch vektorlar uslublari bilan klassifikatsiya qilish;
- statistik uslublarning chiziqli regressiya qismligida klassifikatsiya qilish;
- qo'shniga yaqinlashishi metodlari yordamida klassifikatsiya qilish;
- CBR-uslublari bilan klassifikatsiya qilish;
- genetik algoritmlar yordamida klassifikatsiya qilish.

Klassifikatsiya masalalarining sxemotexnik yechilishini quyidagi ba'zi metodlar (chiziqli regressiya, daraxtsimon yechimlar, va neyron tarmoqlari) bilan 2.4-2.5 rasmlarda tasvirlanadi:

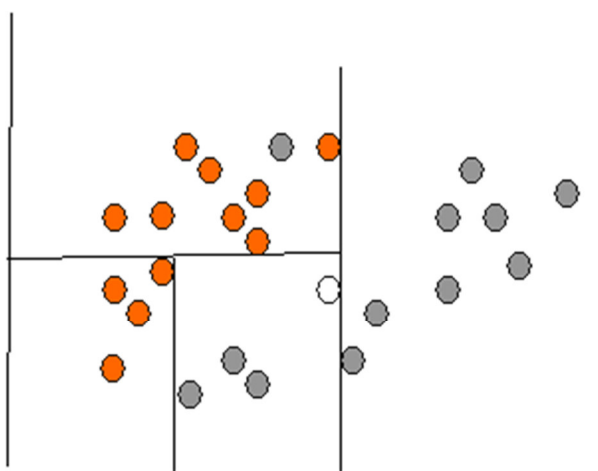


**2.4-rasm.** Chiziqli regressiya uslubida klassifikasiya masalasining yechilishi

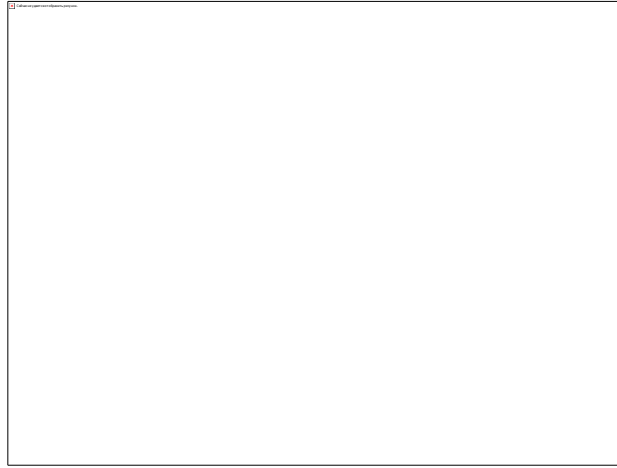
```

if X > 5 then grey
else if Y > 3 then orange
else if X > 2 then grey
else orange

```



**2.5-rasm.** Daraxtsimon yechimlar uslubida klassifikasiya masalasining yechilishi



**2.6-rasm.** Neyron tarmoqlari uslubida klassifikasiya masalasining yechilishi

#### **2.4. Klassifikasiyaning aniqligi: xatolik darajasini baholash**

Klassifikasiya aniqligini baholash kross-tekshiruv yordamida o'tkazilishi mumkin. Kross-tekshiruv (Cross-validation) – bu kross-tekshiruvchi to'plam deb ataladigan test o'tkazuvchi to'plamdagi berilganlarda klassifikasiya aniqligini baholash procedurasidir. Test o'tkazuvchi to'plamning klassifikasiya aniqligi bilan o'qitadigan to'plamning aniqlik klassifikasiyasi taqqoslanadi. Agar test o'tkazuvchi to'plam klassifikasiyasi aniqlikka yaqinroq natijalarni bersa (xuddi klassifikasiya o'qitadigan to'plami singari), keltirilgan model kross tekshiruvdan o'tgan deb hisoblanadi [7].

### 3-bob. Tuzilgan dasturiy vosita bilan ishlash

#### 3.1. Qo'lyozma belgilarni tanish uchun sun'iy neyron tarmog'idan foydalanish.

Qo'lda bosma harflarda yozib to'ldirilgan anketadagi belgilarni tanish masalasini qaraymiz. Bunday anketa fragmenti 3.1-rasmda keltirilgan.

*Sug'urta varaqasi bosma harflarda to'ldirilishi kerak.  
DIQQAT! Varaqa quyidagi namunadagi kabi ko'k yoki qora rangli  
ruchkada BOSMA KATTA harflar bilan to'ldirilsin!*

Familiya	RAXMANOV				
Ism	DILSHOD				
Sharifi	KOMILJONOVICH				
Jinsi	<table><tr><td>E</td><td>A</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table> <i>(Tegishli joyga X belgisi bo'yalstin)</i>	E	A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	A				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

3.1-rasm.

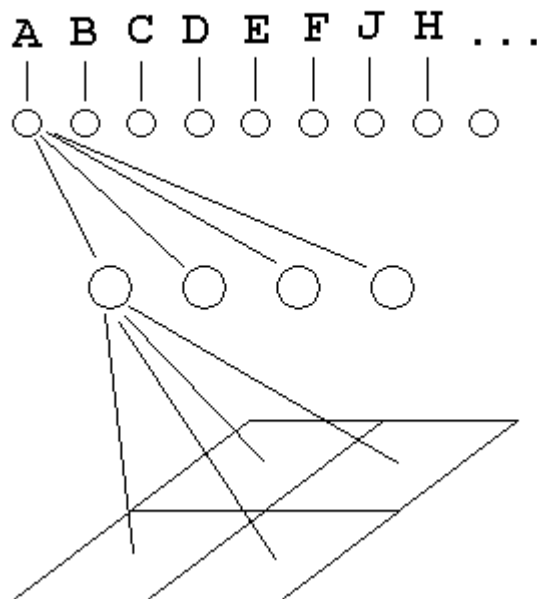
Sun'iy neyron tarmoqlari belgilarni tanishda yetarli darajada keng qo'llaniladi. Belgilarni tanish uchun neyron tarmoqlarining ishlatilish algoritmi ko'pincha quyidagicha hosil qilinadi. Tanish ishga tushganda belgi (rastr) tasviri ayrim standart o'lchamlarga keltiriladi. Qoida bo'yicha rastr 16x16 piksel o'lchamda ishlatiladi. Bunday normallashtirilgan misollar 3.2-rasmda ko'rsatilgan.

O1RKAPSIJ  
BMLYL77W  
2PDX4BK

3.2-rasm.

Normallashtirilgan rastr tugunlaridagi yorug'lik qiymati neyron tarmoqlarining kiruvchi parametrlari sifatida ishlatiladi. Neyron tarmog'ining chiquvchi parametrlari soni tanilayotgan belgilar soni bilan tenglashtiriladi. Tanish natijasi sifatida neyron tarmog'ining chiquvchi vektori qiymatiga eng ko'p mos kelgan belgi olinadi. (3.3-rasmda faqat aloqa qismlari va rastr tugunlari ko'rsatilgan). Bunday algoritmlarlar ishonchligini oshirish qoida sifatida ko'proq axborot bilan boyitilgan kiruvchi belgilarni izlash yoki neyron tarmog'i strukturasi murakkablashtirish bilan bog'liq.

Tanish ishonchligi va hisoblash resurslaridagi dastur ehtiyoji ko'pincha neyron tarmog'i parametrlari va strukturasi tanlashga ham bog'liq bo'ladi. Raqamli pochta kodlar (ZIP-kodlar) ni tanish uchun ishlab chiqilgan neyron tarmoqlarida ifodalangan. Raqam tasviri umumiy o'lchamga (16x16 piksel) keltiriladi. Olingan tasvir uchta ichki darajaga va yuqori darajadagi 10 ta tugunga ega bo'lgan neyron tarmog'i kirishiga uzatiladi. Tarmoq ichki qatlami to'liq bog'liqlikka ega bo'lmaydi. Quyi darajadagi tugunlar birgalikda umumiy vazn to'plamini ishlatadi. Mutaxassis maqsadiga ko'ra, bular hammasi tasvirdagi dastlabki belgilangan tarmoqning quyi darajadagi layoqatini oshirish kerak. Bunday ko'rinishda olingan neyron tarmog'ida 1256 ta tugun va 9760 ta mustaqil parametrlari bo'ladi. Tarmoqning layoqatliligini oshirishda xotira va kerakli hisoblash natijasi umumlashtirilgan va kichiklashtirilgan bo'lishi uchun kam ishlatiladigan vaznlar uzoqlashtirilgan bo'ladi. Natijada mustaqil parametrlar soni to'rt baravarga kamayadi. Neyron tarmoqlarini o'rganish 7300 ta belgilar ichidagi to'plamda, testlash 2000 ta belgilar ichidagi to'plamda o'tkazildi. Tanish xatoligi o'rganilayotgan to'plamda taxminan 1% ni va tekshirilayotganda 5% ni tashkil qiladi.



3.3-rasm. Aloqa qismlari va rastr tugunlari.

Normallashtirilgan rastr tugunlaridagi yorug'lik qiymati o'rniga neyron tarmoqlarining kiruvchi parametrlari sifatida yorug'lik darajalar farqi qiymati ishlatiladi. Bunday kiruvchi parametrlar harf uchini yaxshiroq belgilashga imkon beradi. Bunday kiruvchi parametrlardan foydalanadiga qo'lyozma raqamlarni tanish tizimida ko'rsatilgan. Tanishga kirishishganda tasvir 16x16 piksel o'lchamga keltiriladi. Bundan keyin ular yuqori yorug'lik darajalar farqi qiymati bilan sohani belgilash maqsadida qo'shimcha qayta ishlanadi. Ishlatiladigan neyron tarmog'i faqat bitta ichki sathga ega boladi, lekin boshqa algoritmlar bilan birga qo'llaniladi. O'rganish testlash uchta mustaqil ma'lumotlar bazasidan olingan belgilarda o'tkazilgan. Har bir ma'lumotlar bazasida o'rganish uchun 4000 dan 6000 tagacha belgi, testlash uchun 2000 dan 4000 tagacha belgi ishlatiladi. Xatolik foizi testlash o'tkaziladigan ma'lumotlar bazasiga bog'liq holda jiddiy ravishda o'zgaradi va 0.60%-2.2% ni tashkil qiladi.

Tanish aniqligini oshirishda keng qo'llaniladigan usullardan biri – bir vaqtda bir necha turli tanuvchi modullardan foydalanish va keyingi olingan natijalarni birlashtirish hisoblanadi (masalan, ovoz berish yo'li bilan). Bunda bu modullardan foydalanadigan algoritmlar yanada mustaqil bo'lishi juda muhim. Bunga

o'rganilayotgan ma'lumotlar maxsus to'plami kabi turli tanish algoritmlaridan foydalanayotgan tanish modullarini ishlatish hisobiga erishilishi mumkin.

Bunday metodlardan biri bir necha yil ilgari taklif qilingan edi va uch tanuvchi modul (mashina) dan foydalanishga asos solingan. Birinchi mashina oddiy shaklda o'rgatiladi. Ikkinchi mashina birinchi mashina yordamida filtrlangan belgilarda o'rgatiladi, shuningdek, ikkinchi mashina birinchi mashina tanigan 50% to'g'ri va 50% noto'g'ri tanigan belgilar aralashmasini ko'radi.

Nihoyat, uchinchi mashina 1- va 2- maninalar tanish natijalari farqidagi belgilarda o'rgatiladi. Testlashda taniladigan belgilar uchchala mashina kirishiga yuboriladi. Uchchala mashina chiqishidan olinayotgan baholar qo'shiladi. Eng katta umumlashgan baho olgan belgi tanish natijasi sifatida chiqariladi.

### **Tanish algoritmi**

Ishlab chiqilgan tanish algoritmi rastrdan harfli tasvirlarning dastlabki alomatlarini belgilash va berilgan harflar to'plamidagi kiruvchi tasvir o'xshashlik bahosi uchun keyingi sun'iy neyron tarmog'idan foydalanishga asoslangan. Ishning natijasi taniladigan belgi bilan berilgan belgilar to'plamidagi belgilar o'xshashlik darajasini aks ettiruvchi baholar to'plami ko'rinishida bo'ladi. Taniladigan belgilar to'plami bosh harf va raqamlarni o'z ichiga olishi mumkin, 3.1-rasmda ko'rsatilgan. Tasvirdagi belgilarni tanishga kirishishda bir xil 16x16 piksel o'lchamda qayta hosil qilinadi.

Realizatsiya qilingan algoritmnining ajralib turadigan farqi shundaki, neyron tarmoqlari yetarli darajada katta kiruvchi belgilar sonidan foydalanadi. Boshlang'ich tasvirdan rast tugunlari yorug'ligi farqini xarakterlovchi 2312 ta dastlabki belgilari belgilanadi. Bundan tashqari hamma rastrlar bo'yicha hisoblanadigan va taniladigan simvollar shaklini xarakterlovchi belgilar ishlatiladi. Taniladigan belgilar to'plamiga rus alifbosi harflari va raqamlar kiritiladi (jami 43 ta belgi). Neyron tarmog'i 100 ta tugundan iborat bitta quyi darajaga ega va to'liq



bog'liq holda bo'ladi, ya'ni har bir quyi darajadagi tugun kirish tugunlari bilan birlashgan, yuqori darajadagilari esa hamma quyi darajadagi tugunlar bilan bog'langan. Shu tarzda neyron tarmog'i 200 mingdan ortiq vaznga ega. Tanishda hisoblash hajmini kichraytirish uchun har bir taniluvchi tasvir belgisining hamma kiruvchi alomatlari ishlatilmaydi, faqat qismi, ya'ni neyron tarmog'ining kiruvchi parametrlari vektori kuchli siyraklashtirilgan bo'ladi.

Neyron tarmoqlarini o'rganish oddiy ko'rinishda kechadi, ya'ni xatolarni teskari tarqatmoq algoritmidan foydalaniladi. O'rganish dasturi belgilar tasviri fayliga kirishni oladi. O'rganishda bu bazadagi belgilar davriy ravishda saralanadi. Har bir tasvir uchun bazadan dastlabki alomatlar belgilanadi, shundan keyin tarmoqlarda to'g'ri va teskari o'tishlar bajariladi. O'rganishda tarmoq vazni modifikatsiyasi har bir belgidan keyin ishlab chiqiladi. Tarmoqlar vazni o'zgarishining qadami doimiy.

O'rganishni tezlashtirish va yaxshilash uchun yomon taniladigan belgilar boshqa belgilarga ko'ra ko'proq qaraladi. Buning uchun tanilishi qiyin bo'lgan tasvir saqlanadigan kesh ishlatiladi. O'rganish uchun rastr xuddi kesh singari kirish faylidan tanlanadi. Keshdan belgi tanlanishi uning tanilish sifati hisobidan kelib chiqadi, ya'ni yomon taniladigan belgilar ko'proq tanlanadi.

Bundan tashqari tarmoqlarni o'rganishda tarmoq vazni regulyarizatsiyasi ishlatiladi, ya'ni ularning eksponentsial susayishi kiritiladi.

Tanish sifati nafaqat ishlatiladigan tanish dasturi algoritmi va neyron tarmoqlarini o'rganishga, balki neyron tarmoqlarining qanday o'rganilganiga ham bog'liq. Neyron tarmoqlarini o'rganish sifatiga quyidagi faktorlar ta'sir qiladi.

- O'rganilayotgan rastr bazasi parametrlari. O'lcham, rastlarni tanlash usuli, rastrlarning bazadagi tartibi, belgidagi xato va xira simvollarning mavjudligi.
- Neyron tarmoqlarini o'rganishda optimallashtirilgan kriteriyaning tanlanishi. O'rganishning turli bosqichlarida turli kriteriyalardan foydalanish mumkin.

- Tarmoq koeffitsienti o'zgarish qadami.
- Tarmoq regulyatsiyasining ishlatilishi.
- Tarmoqni o'rganish tarixi.
- Simvollarda qo'shimcha shovqin va xatolar ishlatish.
- O'rganish fursatini to'xtatish.
- Yomon rastrlar keshi o'lchami va o'rganayotgan ma'lumotlar bazasidan bilinadigan rastr tanlanishi.

O'rgatish parametrlari o'zaro bog'langan va muvofiq ravishda tanlanishi kerak. Masalan, o'rganilayotgan bazalarda kichik o'lchamidagi buzilgan simvollar o'rganish sifatini yaxshilanishiga olib kelishi mumkin, bazalar o'lchamini kattalashtirishda esa uning yomonlashishiga olib keladi. Yomon simvollar keshining ishlatishi o'rganishning eng boshida alohida ahamiyatga ega emas. Aksincha, o'rganilayotgan simvollar bazasida bir necha qadamdan so'ng bazadagi simvollarning katta qismi katta aniqlikda taniladi. Tarmoq vazni o'zgarishi yomon simvollar keshida saqlanayotgan rastrlar hisobiga asosiy shaklda kelib chiqadi.

Regulyarizatsiya (ya'ni o'rganishda vaznlarning eksponentsial pasayishiga kirish) tanishning ba'zi bir sifatlarini yomonlashishiga olib keladi. Faqat pasayishning uncha katta bo'lmagan koeffitsienti ishlatilishi tanish sifatining tarmoq turg'unligini bilinarli yo'qotishlarsiz oshirishga imkon beradi.

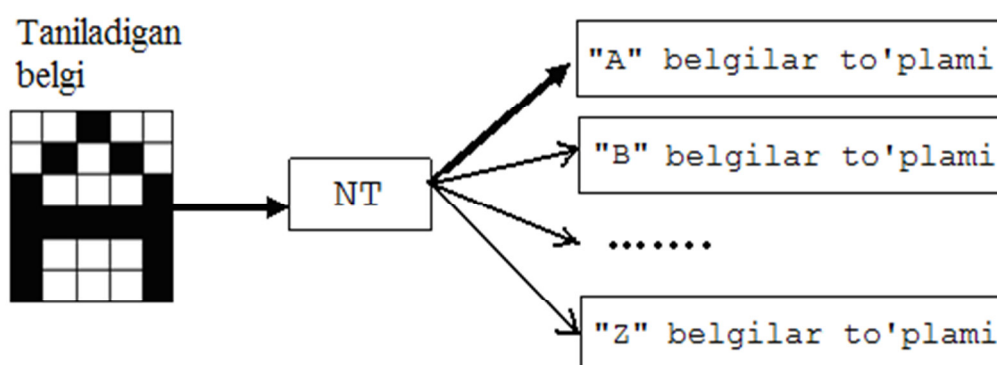
Tarmoq to'xtatilishining yaxshiroq fursatini aniqlash uchun uncha katta bo'lmagan ma'lumotlar bazasida tanish sifatini davriy testlash mumkin.

Belgilarni tanishda turli algoritmlar sifatini solishtirish testlashga beriladigan konkret ma'lumotlar bazasiga jiddiy bog'liq bo'lgan belgilarni to'g'ri tanish qiymati miqdori bilan qiyinlashtirilgan. Tanish sifatiga shu bilan birga taniladigan belgilar to'plami o'lchami, neyron tarmoqlarini o'rganish texnologiyasi, dastlabki alomatlarini belgilash algoritmi va metodikasi, o'rganilayotgan ma'lumotlar bazasini tayyorlash texnologiyasi va boshqa faktorlar jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Kutubxonadagi turli algoritmlar miqdoriy samaradorligi raqamni tanishga asosiy obraz hisoblanadi.

Neyron tarmog'ini o'rganish 166500 raqamdan iborat bazada va testlash 16650 raqamdan iborat ma'lumotlar bazasida o'tkazildi. To'g'ri taniladigan belgilar soni 99,61% ni tashkil qiladi. Keyinchalik algoritmi rivoji taniladigan belgilarga adekvat strukturaviy alomatlarini izlashga bog'liq bo'lishi mumkin. Shu bilan birga ko'proq o'rganilayotgan ma'lumotlar ba'zidan foydalanish va neyron tarmog'ri xotirasini kattalashtirish ba'zi bir tanish sifatlarini yaxshilash imkonini beradi.

### Dasturiy vositaning sxemasi, strukturasi va algoritmi

Sun'iy neyron tarmog'idan foydalanish sxemasi 3.4. – rasmda keltirilgan. Sun'iy neyron tarmog'i kirishiga tanilishi kerak bo'lgan belgi berilayapti. Sun'iy neyron tarmog'i o'zining koeffisientlari hisobini ishlab chiqadi va natijani chiqaradi. Sun'iy neyron tarmog'ini faqat unga yaqin (buzilgan va shovqinli) yoki o'rgatilgan belgilar tanishi mumkin.



3.4-rasm. Neyron tarmog'ining ishlatilish sxemasi.

Kichik kvadrat usuliga binoan neyron tarmog'ining kichiklashadigan maqsad funksiyasi miqdori quyidagicha:

$$E(w) = \frac{1}{2} \sum_{j,p} (y_{j,p}^{(N)} - d_{j,p})^2$$

Bu yerda  $y_{j,p}^{(N)}$  – j chiqish qatlami real chiqish holatining N neyron tarmog'i p-kirish tasviriga uzatishi;  $d_{j,p}$  – bu neyronning ideal (istalgan) chiqish holati.


Yig'indi tasvirning hamma neyron chiqish qatlamlariga va hamma qayta ishlanadigan tarmog'iga kiritiladi. Kichiklashtirish vaznlar koeffisientini bildiruvchi quyidagi pasayish gradienti usuli bilan kiritiladi:


$$\Delta w_{ij}^n = -\eta \cdot \frac{\partial E}{\partial w_{ij}}$$


Bu yerda  $w_{ij}$  - n-1 qatlamning i-neyronini j-neyron n qatlamiga bog'lovchi vaznlar koeffisienti,  $h$  – o'rgatish tezligi koeffisienti,  $0 < h < 1$ .


### 3.2. Dasturiy ta'minotning tavsifi


Dasturni ishlab chiqarishda Delphi dasturlash muhitining quyidagi komponentalaridan foydalanilgan:

1.  – Button, oddiy tugma, bu komponentadan fayldan matnni yuklab olish, tarjima va tarjima qilingan matnni saqlashda foydalanildi. Ishlab chiqilgan dasturda tugmalar beriladigan buyruqqa bog'liq ravishda o'z sarlavhasiga ega. Bu komponenta komponentlar panelining “Standard” bo'limida joylashgan.


2.  - Label - metka (belgi). Bu komponenta forma oynasiga uncha uzun bo'magan bir qatorli yozuvni chiqarishda ishlatiladi va uning piktogrammasi panelda “A” ko'rinishida berilgan. Bu komponenta komponentlar panelining “Standard” bo'limida joylashgan.

3.  - Edit – kiritish qatori. Forma oynasida matnli qator kiritish va tahrirlashda ishlatiladi. Bu komponenta komponentlar panelining “Standard” bo'limida joylashgan.

3.  MainMenu – dastur bosh menyusi. Komponenta murakkab ierarxik strukturali menyu yaratish uchun xizmat qiladi. Bu komponenta komponentlar panelining “Standard” bo'limida joylashgan.

4.  - Image komponentasi formaga rasmlarni joylashtirish uchun ishlatildi. Joylashtirilishi lozim bo'lgan rasmlar bitli fayllar (kengaytmalari .Bmp), piktogrammali (kengaytmalari .Ico), metaфайллар (kengaytmalari .wmf) bo'lishi kerak. Image komponentasi "Additional" palitrasida joylashgan bo'ladi.

компонентаси формага расмларни жойлаштириш учун ишлатилади. Жойлаштирилиши лозим бўлган расмлар битли файллар (кенгайтмалари .Bmp), пиктограммали (кенгайтмалари .Ico), метафайллар (кенгайтмалари .wmf) бўлиши керак. Image компонентаси "Additional" палитрасида жойлашган bo'ladi.

5.  - StringGrid jadval komponentasi ikki o'lchovli ma'lumotlarni, masalan matritsa elementlari qiymatini ekranda jadval ko'rinishida tasvirlash, ular qiymatini kiritish va tahrirlash uchun ishlatiladi. StringGrid jadval komponentasi "Additional" palitrasida жойлашган bo'ladi [9-11].

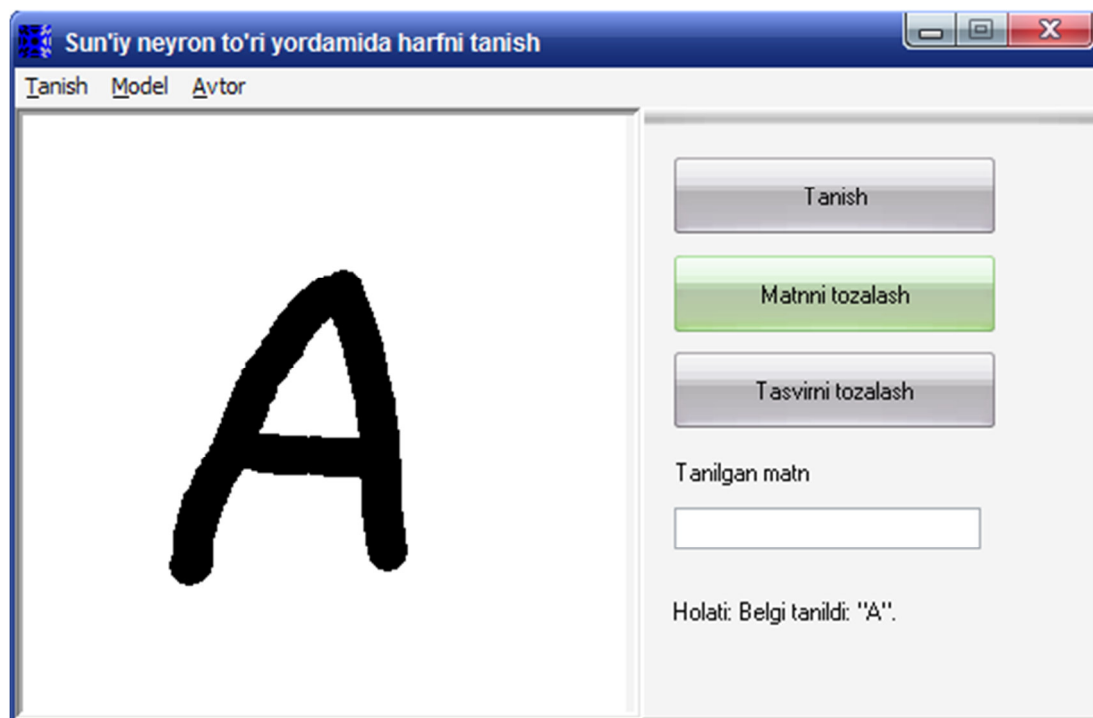
### 3.3. Dasturiy ta'minotdan foydalanish tartibi

Dasturning asosiy oynasi quyidagi rasmda tasvirlangan:




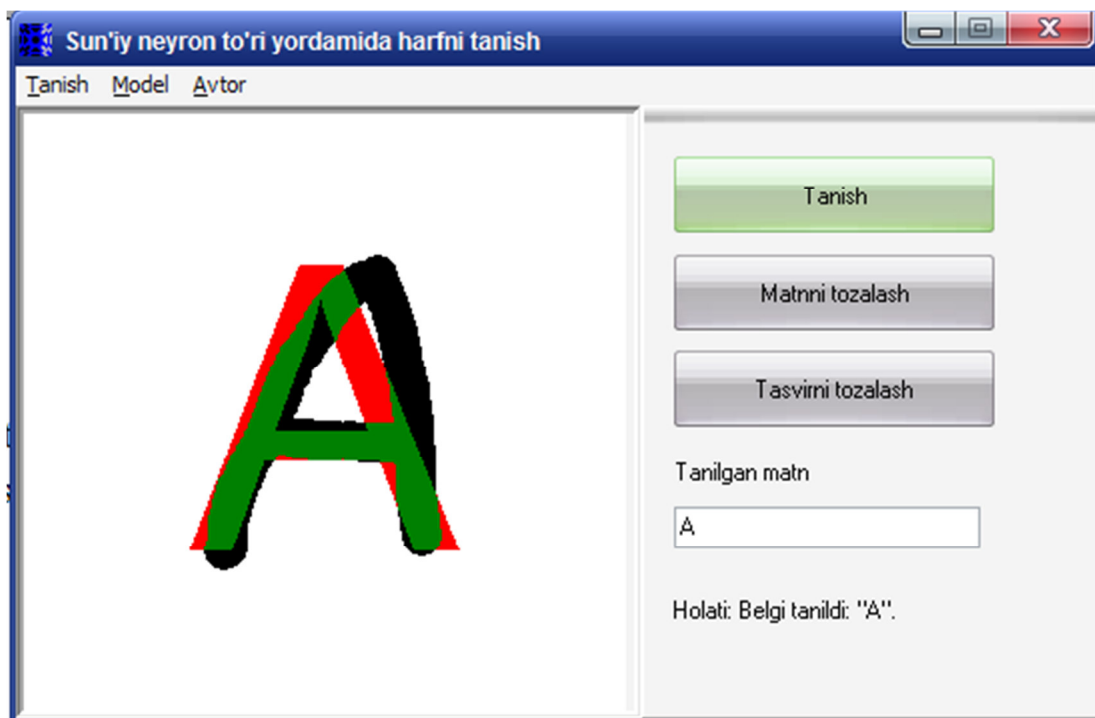
3.3.1-rasm. Dasturning asosiy oynasi.

Dasturning chiziladigan oynasiga katta harf kiritiladi, ya'ni belgi chiziladi.



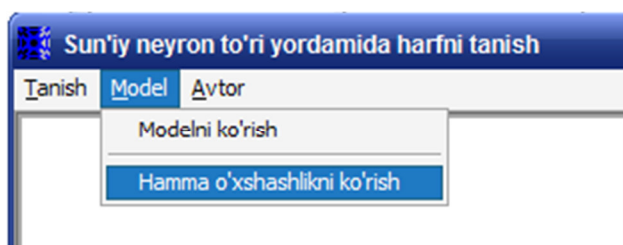
3.3.2-rasm. Dasturga belgini kiritish jarayoni.

Dasturga belgi kiritilgandan so'ng  tugmasi bosiladi va natija dastur muhitining o'ng sohasi pastida Edit oynasida namoyon bo'ladi va o'sha kiritilgan belgi eskizi yashil va qizil rangda ko'rsatiladi.



3.3.3-rasm. Dasturning natija chiqqandagi oynasi

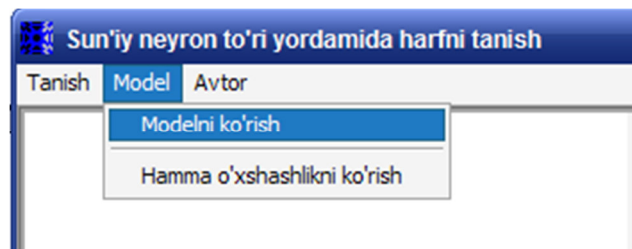
Shuningdek, dasturning panelida “Model” qismining “Hamma o'xshashliklarni ko'rish” bo'limida kiritilgan belgiga o'xshash belgilar vazni o'xshashliklari ham ko'rsatiladi.



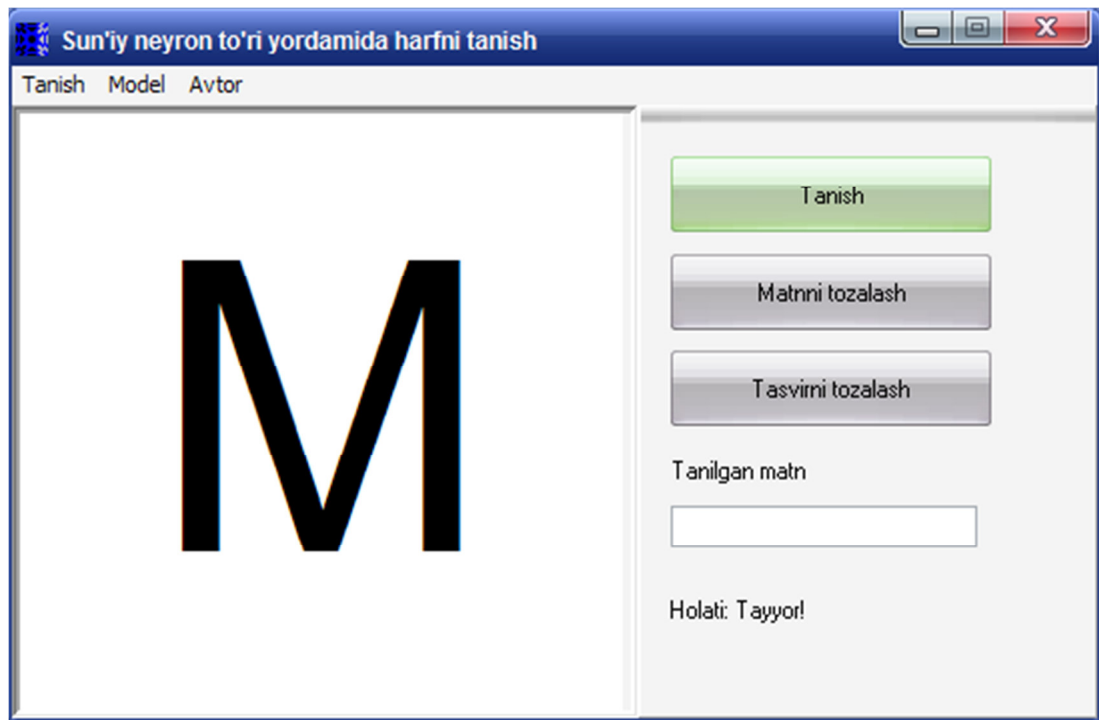
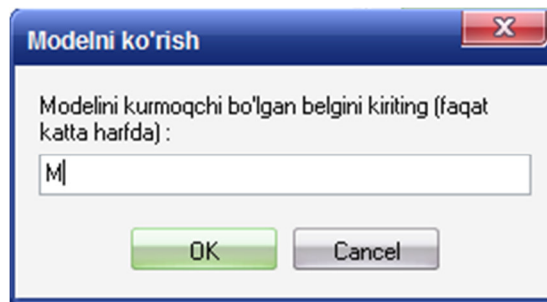
Solishtiradigan belgi	Nuqtalar soni
Belgi: A	39985
Belgi: B	32485
Belgi: C	0
Belgi: D	8860
Belgi: E	12205
Belgi: F	8485
Belgi: G	0
Belgi: H	10680
Belgi: I	0
Belgi: J	10015
Belgi: K	17375
Belgi: L	0
Belgi: M	0
Belgi: N	10540
Belgi: O	0
Belgi: P	8300
Belgi: Q	0
Belgi: R	17290
Belgi: S	18590
Belgi: T	0
Belgi: U	0
Belgi: V	0

3.3.4-rasm. Dasturning natijasida kiritilgan belgining vazni.

Bundan tashqari bu dasturda belgini chizishdan oldin u qanday koordinatalarda va qay tarzda joylashishini ko'rish mumkin. Buning uchun dasturning panelida "Model" qismining "Modelni ko'rish" bo'limida istalgan harfni kiritib ko'ramiz:







3.3.5-rasm. Dastur penelidagi “Model” qismining “Modelni ko’rish” bo’limi.

### **3.4. Kompyuterdan foydalanishda hayot faoliyat xafvsizligi qoidalari**

#### **Inson organizmiga elektr tokining ta'siri va himoyalash usullari**

Ishlab chiqarish jarayonlari, asbob-uskunalarni ishlatish, elektr quvvatidan keng miqyosda foydalanishni taqozo etadi [13-14].

Shu sababli, elektr toki ta'sirida ro'y beradigan baxtsiz hodisalarning oldini olish, himoyalanih kabi masalalarni yechish dolzarb masalalar hisoblanadi.

Elektr tokining eng xavfli tomoni shundaki, bu xavfni oldindan sezishning imkoniyati yo'qligidir.

Ko'p hollarda elektr asboblarning nosozligi yoki ularning ishlatish qoida talablariga amal qilmaslik kishilarning jarohatlanishiga olib keladi.

Elektr toki odam tanasiga termik, elektrolitik va biologik xillarda ta'sir etishi mumkin. Natijasi odamning nafas olishida, yurak faoliyatida, moddalar almashinuvida, qon tarkibida va boshqa a'zolarida o'zgarishlar ro'y beradi [13-14].

Termik kuyish ta'sirida 4 darajada shikastlanish kuzatiladi.

1. Termik qizarish.
2. Pufakchalar hosil bo'lishi.
3. Teri yuzasining mo'rtlashishi.
4. Teri to'qimasining to'liq kuyib ketishi.

Elektrolitik ta'sirda esa qon yoki hujayralar tarkibidagi tuzlarning parchalanishi natijasida qonning fizik va kimyoviy xususiyatlari o'zgaradi [13-14].

Biologik ta'sirda inson organizmidagi tirik hujayralar, muskullarning keskin qisqarishi natijasida to'lqinlanadi, bu esa organizmdagi bioelektrik jarayonlarning buzilishi tufayli ro'y beradi. Odamlarni tok urishi holati ham 4 darajada baholanadi.

1-darajada odam hushini yo'qotmaydi, muskullar qisqaradi.

2-darajada muskullar qisqaradi, hushini yo'qotadi. Lekin, nafas olishi saqlanib yurak ishlab turadi.

3-darajada nafas olishi, yurak faoliyati buziladi, kishi hushini yo'qotadi.

4-darajada tok urishda qon aylanishi va nafas olishi to'xtab, klinik o'lim yuz beradi.

Klinik o'lim 5-8 daqiqa davom etadi. Hyech qanday yordam bo'lmagan taqdirda eng oldin bosh miya qobig'ida hujayralar parchalanib, klinik o'lim holati biologik o'lim holatiga o'tadi [13-14].

Elektr tokining inson organizmiga ta'siri quyidagi omillarga bog'liq :

1. Tokning turi, miqdori va chastotasiga
2. Ta'sir qilish vaqti va yo'liga
3. Kuchlanish qismlariga, ulash joyiga va miqdoriga
4. Tashqi muhit sharoitiga, inson tanasi qobiliyatiga
5. Himoya vositalaridan foydalanish darajasiga

Odamning quruq, zararlanmagan terisi 2000-20000 Om qarshilikka ega bo'lsa, zararlangan va namlangan teri 40-500 Om qarshilikka ega.

Barcha hisoblar uchun inson a'zolarining qarshiligi 1000 Om deb qabul qilingan, o'zgaruvchan tok (50 Gs) o'zgarmas tokka nisbatan xavfli hisoblanadi [13-14].

Elektr tokining inson tanasiga ta'siri quyidagi jadvalda keltirilgan :

№	Ta'sir turlari	Ta'sir holati	Inson tanasidan o'tayotgan tok kuchi (Ma)	
			O'zgaruvchan	O'zgarmas
1.	Sezadigan	Qo'l panjalari yengil titraydi va issiqlik seziladi.	0,5-1,5	5-7
2.	Qo'yib yuboradigan	Qo'llarda qattiq og'riq bilinadi, qiziydi.	8-10	20-25
3.	Ushlab	Qo'llarni ushlab qoladi, nafas olish qiyinlashadi,	20-25	50-80

	qoladigan	yurak faoliyati o'zgaradi.		
4.	O'limga olib keladigan	Yurakning to'xtashi kuzatiladi, falaj, o'lim holati namoyon bo'ladi.	90-100	500

Tokning o'tishi odamning yoshiga, sog'ligiga va jinsiga bog'liq.

Elektr tokidan himoyalaniş odamning elektr shahobchalari va elektr qurilmalariga qanday bog'langanligi bilan baholanadi.

Ikki fazali chiziqli kuchlanish kishi tanasiga bir vaqtda bog'lansa, eng xavfli hisoblanadi.

A) Bu holda shikastlanish tok kuchi, vaqti va odamning qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga bog'liq. Bu sxemada tok kuchi  $I = V/R$  ga teng bo'ladi. Bu yerda  $V$  - chiziqli kuchlanish,  $R$  - odam qarshiligi.

B) Yer bilan neytral ulangan uch farazli elektr tarmog'ining bir fazasiga odam ulanishida yuqoridagi qaraganda xavf kamroq bo'ladi. Bu holda tok kuchi  $J = V/\sqrt{3R}$ . Bu yerda  $V$  - chiziqli kuchlanish,  $R$  - odam qarshiligi.

V) Neytral qoplamaning tarmoqdagi fazalarning tok beruvchi qismlaridan biriga tegishi natijasida odam shikastlangan holda tok kuchi  $J = V/\sqrt{3R} + R/\sqrt{3R}$ . Bu yerda  $R$  - qoplama qarshiligi.

### **Elektr tokidan shikastlanganlarga birinchi yordam ko'rsatish**

Ma'lumki, elektr toki ta'siriga tushgan kishiga birinchi yordam ko'rsatish ikki qismdan iborat bo'lib, eng asosiysi odamni tok ta'siridan qutqarish bo'lsa, ikkinchisi ma'lum usullar yordamida tokni o'chirishdan iborat. Agar o'chiruvchi moslama uzoqda bo'lsa yog'och dastali bolta bilan simlarni kesib tashlash kerak.(1000 V dan ko'p bo'lmasa) [13-14].

Agar kuchlanish 1000 V dan ko'p bo'lsa, unda dielektrik qo'lqop va mustahkam elektrik asboblardan foydalanib kesib tashlanadi.

Birinchi yordam jarohatlangan odamning holatiga qarab belgilanadi.

A) Agar odam hushini yo'qotgan bo'lsa, uni tinchligini ta'minlab shifokorni chaqirish yoki olib borish kerak.

B) Agar odam hushini yo'qotgan, ammo nafas olishi va yurak tizimi ishlayotgan bo'lsa, uni qulay va quruq joyga yotqizish, yoqasini bo'shatish va havo keliishni ta'minlash kerak. Lozim bo'lsa, sun'iy nafas oldirish kerak.

V) Klinik o'lim holatida esa albatta sun'iy nafas oldirish, yurakni uqalash kerak. Bu muolaja qon aylanishini sun'iy tiklash imkonini beradi.

Tok urganda elektr o'tkazgichlarning izolyasiyasi yordam bermaydi.

Jarohatlanishning asosiy sabablari quyidagilardan iborat :

- elektr tokini tasodifan ulab yuborish (maxsus ta'mirlash);
- kuchlanish ostidagi tarmoqqa xavf tug'diruvchi masofada yaqinlashish ;
- uzilib tushgan elektr simlarining tas'iriga tushib qolish ;

Jarohatlanishning oldini olish quyidagicha taSHKil etiladi :

- kuchlanish ostidagi o'tkazgichlarni qo'l yetmaydigan qilib o'rnatish (1,5-2 m);
- elektr tarmoqlarini alohida joylashtirish ;
- elektr qurilmalarini korpusda elektr tokining hosil bo'lishini oldini olish (yerga ulash, avtomatik o'chirgichlardan foydalanish, tashkiliy choralar ko'rish) ;
- tarmoqlarning izolyasiya qoplamalarini butunligini ta'minlash.

Bu ishlarni amalga oshirish uchun ishchilar maxsus vosita va anjomlar bilan ta'minlanadi. Ularga tok o'tkazmaydigan gilam va taglik, etik, qo'lqop, ko'zoynaklar, himoya kamarlari, zanjirlar beriladi. Himoya anjomlariga esa shtangalar, kleshlar, indikatorlar, montyor jihozlari ham kiradi. Ayniqsa, ko'chma

yerga ulashvositasidan foydalanish samarali hisoblanadi. Shu bilan birga, asbob va uskunalarni me'yoriy hujjatlarda keltirilgan muddatlarga sinab va tekshirib turiladi [13-14].

Shikastlangan odamga birinchi daqiqada yordam berilsa, 90 % inson ha yoti saqlab qolinsa, kechiktirilsa bu imkoniyat 10 % ga tushib qoladi. Shuning uchun har Kim bu ishlarni bilishi zarur.

### **Elektr toki bilan ishlaganda yong'inga qarshi xavfsizlik choralari**

Ma'lumki, sanoat korxonalarida barcha tizimlar (dastgoh, apparatlar, qizdirish, yoritish va hokazo) elektr quvvati bilan ishlaydi. Agar bu tizimlardan to'g'ri foydalanilsa, undan yong'in paydo bo'lishi xavfi mavjud bo'lmaydi. Ammo, elektr qurilmalaridagi, yer bilan ulashdagi simlarning yalliqlanishlari, nosozliklar, simlarni korpuslarga tegib qolishi yong'inga sabab bo'ladi [13-14].

Elektr qurilmalariga kata yuzaga ega bo'lmagan o'tkazgich orqali kata tok oqimi yuboriladi. Elektr simlari nihoyatda qizib ketadi. Qarshilik ko'payishi natijasida elektr o'tkazgich qizibcho'g'lanib ketishi mumkin. Shu sababli bu cho'g'lanib ketish simlarning yonuvchan qobiqlarini eritib yuboradi va ular ulanib qoladi. Bu esa yong'inga asosiy sabab hisoblanadi [13-14].

Elektr o'tkazgichlardagi issiqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi:  
 $Q = 0.24 J R t,$

bu yerda

$J$  - tok kuchi(A),

$R$  - o'tkazgichning elektr qarshiligi (Om),

$t$  - vaqti (sekund).

Yong'in xavfsizligini ta'minlash «Elektrdan foydalanish qurilmalarini ishlatishdagi texnik qoidalar» orqali amalga oshiriladi.

Yong'in chiqishining oldini olish maqsadida tarmoqdagi elektr quvvatini e'tiborga olgan holda jihozlarga saqlovchi avtomatlar o'rnatishdan tashqari yong'in o'chiruvchi moslamalar tayyorlab qo'yiladi. O'chiruvchi moslamalar yonmaydigan materiallardan tayyorlanadi va alohida xonalarga o'rnatiladi. Elektr o'chiruvchi jihozlar maxsus berk qopqoqli idishlarga joylashtiriladi [13-14].

## **Xulosa**

Ushbu bitiruv malakaviy ishini bajarishda quyidagilar amalga oshirildi:

- masalaning qo'yilishi tahlil qilindi, dasturning vazifalari va qo'llanilish sohalari aniqlandi;
- sun'iy neyron to'rlari qoidalariga tavsifi berildi;
- qo'lda yoziladigan matnlar kombinatsiyasi va turlari o'rganildi;
- Delphi dasturlash tizimida dastur yozildi, sozlandi va sinovdan o'tkazildi.

Ushbu bitiruv malakaviy ishning natijasi qo'lyozma shaklida to'ldirilgan hujjatlarni elektron ko'rinishga o'girib berishda qo'llanilishi mumkin. Ulardan ko'p hujjat talab qiladigan tashkilotlarda ishning samaradorligini oshirish va vaqtni tejash uchun foydalanish mumkin.

Ishlab chiqilgan dasturiy vosita kompyuterning qurilmalari tarkibiga va ularning texnik xarakteristikalariga alohida talablar qo'ymaydi. Uni eng oddiy konfiguratsiyali kompyuterlarda ham ishlatish mumkin.



## Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Karimov I. A. Yulsak ma'naviyat – yengilmas kuch. -T.: „Ma'naviyat”, 2008. 110-112 – betlar.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарори ПҚ-381. «Республика аҳолисини ахборот-кутубхона билан таъминлашни ташкил этиш тўғрисида ». 2006 йил 20 июнь.
3. Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с: ил. – (Прикладные информационные технологии).
4. Круглов В. В., Борисов В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – 2-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 382 с.: ил.
5. Бровкова М. Б. Системы искусственного интеллекта в машиностроении: Учебное пособие. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2004. 119 с.
6. Комашинский В. И., Смирнов Д. А. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи. – М.: Горячая линия – Телеком. 2003. – 94 с.
7. Беркинблит М. Б. Нейронные сети: Учебное пособие. – М.: МИРОС и ВЗМШ РАО, 1993. – 96 с.: ил.
8. Р.Дуда, П.Харт. Распознавание образов и анализ сцен. М., Мир, 1976, 512 с.
9. Культин Н. Основы программирования в Delphi XE., СанктПетербург 416 стр., 2011 г.
10. Тюкачев Н., Илларионов И., Хлебостроев В.. Программирование в Delphi. СанктПетербург, 784 стр., 2008 г.
11. Краснов М. В. OpenGL. Графика в проектах Delphi. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 352 с: ил.

12. Caudill M., and Butler C., Understanding Neural Networks: Computer Explorations, Vols. 1 and 2, Cambridge, MA: the MIT Press, 1992.
13. Fuqaro muhofazasi me'yorlari va qoidalari SNIP ITM GZ-93, 1993.
14. Qudratov A., G'aniev T. va boshqalar. Hayot faoliyati xavfsizligi. Toshkent, Aloqachi, 2005
15. <http://www.aiportal.ru/downloads/books/neural-networks-full-course-2-edition-by-haykin.html>
16. [http://www.neuroproject.ru/books\\_nn.php](http://www.neuroproject.ru/books_nn.php)
17. [http://go.mail.ru/search?q=http://www.ph4s.ru/book\\_pc\\_intelekt.html/intelekt\\_3.pdf](http://go.mail.ru/search?q=http://www.ph4s.ru/book_pc_intelekt.html/intelekt_3.pdf)
18. <http://neuralnetworks.ai-depot.com/Books.html>
19. [http://en.wikibooks.org/wiki/Artificial\\_Neural\\_Networks](http://en.wikibooks.org/wiki/Artificial_Neural_Networks)

## ILOVA

### Dasturning asosiy oynasi kodi

unit Main;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms,  
Dialogs, Menus, ExtCtrls, StdCtrls, ComCtrls, OCRUtils, XPMan;

type

TModels = array [65..90] of TModel;

{ TModels - bu yerda ishlatiladigan belgilar modeli ro'yxati }

TMainForm = class(TForm)

Menu: TMainMenu;

AppHeader: TMenuItem;

QuitMenu: TMenuItem;

OCRPanel: TPanel;

Img: TImage;

N1: TMenuItem;

OptionsMenu: TMenuItem;

ModelsHeader: TMenuItem;

ShowModelMenu: TMenuItem;

N2: TMenuItem;

WeightMenu: TMenuItem;

CenterCharMenu: TMenuItem;

Panel1: TPanel;

StatusLbl: TLabel;

Gauge: TProgressBar;

```

Button1: TButton;
Button2: TButton;
Button3: TButton;
TextLbl: TLabel;
TextEdit: TEdit;
XPManifest1: TXPManifest;
Avtor1: TMenuItem;
uzuvchi1: TMenuItem;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure QuitMenuClick(Sender: TObject);
procedure ImgMouseMove(Sender: TObject; Shift: TShiftState; X,
    Y: Integer);
procedure ShowModelMenuClick(Sender: TObject);
procedure WeightMenuClick(Sender: TObject);
procedure CenterCharMenuClick(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure Button3Click(Sender: TObject);
procedure uzuvchi1Click(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
function CreateModels: TModels;
    { Cr e une liste de modules }
procedure CenterChar;
procedure BlendModel(Model: Char);
end;

var
    MainForm: TMainForm;
    Models: TModels;
    Something: Boolean;

```

```
{
```

Eslatma: Chizganda belgilarni katta harfda kiriting

Buni qilish juda oddiy

Chizilgan belgi o'rtaroqdan bo'lishini ta'minlang

Shuni ham hisobga olingki, biz oq-qora rejimda ishlaymiz, har bir tasvir elementi ro'yxatdan 1 bit joy egallaydi

```
}
```

implementation

```
uses UnitCompare;
```

```
{ $R *.dfm }
```

```
procedure TMainForm.FormCreate(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
  OCRPanel.DoubleBuffered := True;
```

```
  Img.Canvas.Brush.Color := clBlack;
```

```
  Img.Canvas.Font.Name := 'Arial'; { Yaxshiroq polisga joylashadi }
```

```
  Img.Canvas.Font.Size := 152;
```

```
  Models := CreateModels; { Ro'yxatdan o'tgan hamma modellar yaratiladi }
```

```
  Button3Click(self); { Tasvir tozalanishi ! }
```

```
end;
```

```
procedure TMainForm.QuitMenuClick(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
  Close;
```

```
end;
```

```
function TMainForm.CreateModels: TModels;
```

```

Var
  I: Integer;
begin
  { Har bir belgi uchun ularning modelini yaratamiz }
  for I := 65 to 90 do
    begin
      Result[I] := CreateModel(chr(I));
      Application.ProcessMessages;
    end;
  StatusLbl.Caption := 'Holati: Tayyor! ';
end;

```

```

procedure TMainForm.CenterChar;

```

```

Var
  MinX, MaxX, MinY, MaxY: Integer;
  I, J, W, H: Integer;
  Bmp: TBitmap;
begin
  if not CenterCharMenu.Checked then Exit;
  { Agar bir joyga to'plamoqchi bo'lmasak, xayr ... }

  MaxX := 0;
  MaxY := 0; { Initsializatsiya qilamiz }
  MinX := 300;
  MinY := 300;
  for I := 0 to 299 do
    for J := 0 to 299 do
      if Img.Canvas.Pixels[I, J] <> clWhite then
        begin { Chizilgan belgining burchaklarini aniqlashga o'tamiz }
          if I < MinX then MinX := I;
          if J < MinY then MinY := J;
          if I > MaxX then MaxX := I;
          if J > MaxY then MaxY := J;
        end;
      end;
    end;
  end;

```

```

end;

W := MaxX - MinX; { Bunda chizilgan belgining eni va bo'yi hisoblanadi}
H := MaxY - MinY;

Bmp := TBitmap.Create;
Bmp.Width := W + 1;
Bmp.Height := H + 1; { Ichkarida chizilgan belgi nusxalanadi va bizning bitamp
yaratiladi ...}
BitBlt(Bmp.Canvas.Handle, 0, 0, Bmp.Width, Bmp.Height, Img.Canvas.Handle,
MinX, MinY, SRCCOPY);
Button3Click(self); { Tasvir tozalanadi }
Img.Canvas.Draw(150 - (W + 2) div 2, 150 - (H + 4) div 2, Bmp);
{ Tasvirdagi bitmap o'rta olinadi}
Something := True; { Tasvirdagi boshqa narsalar}
Bmp.Free; { Bo'shatamiz ! }
end;

```

```

procedure TMainForm.BlendModel(Model: Char);
Var
  Bmp: TBitmap;
  I, J: Integer;
  W, H: Integer;
begin
  Bmp := TBitmap.Create;
  Bmp.Width := 300;    {Vaqtinchalik bitmap yaratamiz}
  Bmp.Height := 300;
  Bmp.Canvas.Brush.Style := bsClear;
  Bmp.Canvas.Font.Name := 'Arial';
  Bmp.Canvas.Font.Size := 150; { Modeldagi polis parametrlari olinadi}
  Bmp.Canvas.Font.Color := clRed;
  W := Bmp.Canvas.TextWidth(Model);

```

```
H := Bmp.Canvas.TextHeight(Model); { Matni bitmapga to'plashga harakat qilamiz }
```

```
Bmp.Canvas.TextOut(150 - (W div 2), 150 - (H div 2), Model);
```

```
for I := 0 to 299 do
```

```
  for J := 0 to 299 do { Bitmapni o'zimizning tasvir bilan yoyamiz }
```

```
    if Bmp.Canvas.Pixels[I, J] <> clWhite then
```

```
      case Img.Canvas.Pixels[I, J] of
```

```
        clWhite: Img.Canvas.Pixels[I, J] := clRed;
```

```
        clBlack: Img.Canvas.Pixels[I, J] := clGreen;
```

```
      end;
```

```
{ Agar Tasvir = qora va BITMAP = qora, u holda yashil rangga solamiz.
```

```
  Agar Tasvir = oq va BITMAP = qora, u holda qizil rangga solamiz.
```

```
  Agar BITMAP = oq, u holda hech narsani o'zgartirmaymiz }
```

```
Bmp.Free; { Tozalashni unutmaslik kerak }
```

```
end;
```

```
procedure TMainForm.Button1Click(Sender: TObject);
```

```
Var
```

```
  Model: TModel;
```

```
  I, J: Integer;
```

```
  C: String;
```

```
  Bmp: TBitmap;
```

```
  Similar: array [65..90] of Integer;
```

```
  Best, BestIndex: Integer;
```

```
begin
```

```
  for I := 1 to 26 do { Hamma maydonlar jimlik holatida to'ldiriladi ... }
```

```
    begin
```

```
      CompareForm.List.Cells[0, I] := 'Belgi: ' + chr(I + 64);
```

```
      CompareForm.List.Cells[1, I] := '0';
```

```
    end;
```



```

{ Idem ... }
CompareForm.List.Cells[0, 27] := 'Espace';
CompareForm.List.Cells[1, 27] := '[default]';

if Something then CenterChar { Agar tasvirimizda biror boshqa narsa bo'lsa,
bularni to'playmiz}
else
begin
  StatusLbl.Caption := 'Holati: Belgi: Bo''sh joy';
  TextEdit.Text := TextEdit.Text + ' ';
  CompareForm.List.Row := 27;
  Exit;
end;

Gauge.Max := 26;
StatusLbl.Caption := 'Holat: Belgi modeli yaratildi ...';
Application.ProcessMessages;
sleep(1);
Bmp := TBitmap.Create; { Ko'chirilayotgan tasvirimizdagi bitmapni yaratamiz}
Bmp.Width := 300;
Bmp.Height := 300;
Bmp.PixelFormat := pf1Bit;
for I := 0 to 299 do
  for J := 0 to 299 do
    Bmp.Canvas.Pixels[I, J] := Img.Canvas.Pixels[I, J];

Model := CreateModel(Bmp); { Chizilgan tasvir modulini yaratamiz}
Bmp.Free;
Gauge.Position := 1;
StatusLbl.Caption := 'Holat: Modullar mantiqan taqqoslanayapti ... ';
Application.ProcessMessages;
sleep(1);
for I := 65 to 90 do { Har bir ro'yxatga olingan model uchun ... }

```

```

begin
    Gauge.Position := I - 65;
    Application.ProcessMessages;
    Similar[I] := CompareModels(Model, Models[I]); { Ikkala model o'rtasidagi
o'xshashlik vaznini to'ldiramiz}
    CompareForm.List.Cells[1, I - 64] := IntToStr(Similar[I]);
    { Alohida oynada e'lon qilamiz}
end;

Best := 0; { Maydon initsializatsiya qilinadi}
BestIndex := -1;

StatusLabel.Caption := 'Holat: Yaxshiroq modul tanlandi ...!';
Application.ProcessMessages;
sleep(1);

for I := 65 to 90 do { Nisbatan katta vaznni tanlaymiz va yaqinlarini to'ldiramiz}
    if Similar[I] > Best then { Undan ham ko'p}
        begin
            Best := Similar[I]; { Bu o'zning joyini topadi ! }
            BestIndex := I;
        end;

if Best > 0 then { Agar belgi topilsa}
    begin
        CompareForm.List.Row := BestIndex - 64;
        C := "" + chr(BestIndex) + ""; { Hammasini formatlaymiz va e'lon qilamiz ...}
        StatusLbl.Caption := 'Holati: Belgi tanildi: ' + C + '!';
        TextEdit.Text := TextEdit.Text + chr(BestIndex); { Matnga belgini qo'shamiz}
        BlendModel(chr(BestIndex));
        { Chizilgan modeldan ro'yxatga olingan modelni e'lon qilamiz}
    end
else { Agar biror belgi topilmasa}

```

```

StatusLbl.Caption := 'Holati: Belgi tanilmadi.';

Gauge.Position := 0; { Datchikga 0 ni ta'minlaymiz}
end;

procedure TMainForm.Button3Click(Sender: TObject);
begin
  { Tasvir oqqa to'ldiriladi va ichkarida hech narsa yo'q deymiz (Something)}
  Img.Canvas.Brush.Color := clWhite;
  Img.Canvas.FillRect(Img.ClientRect);
  Something := False;
  Img.Canvas.Brush.Color := clBlack;
end;

procedure TMainForm.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  TextEdit.Text := ""; { Matn tozalanadi}
end;

procedure TMainForm.ImgMouseMove(Sender: TObject; Shift: TShiftState; X,
  Y: Integer);
begin
  if ssLeft in Shift then { Agar chap tugma bosilsa ... }
  begin
    Img.Canvas.Ellipse(X - 10, Y - 10, X + 10, Y + 10);
    Something := True;
  end;
end;

procedure TMainForm.ShowModelMenuClick(Sender: TObject);
Var
  S: String;
  W, H: Integer;

```

```

begin
  if InputQuery('Modelni ko"rish', 'Modelini kurmoqchi bo"lgan belgini kiriting
(faqat katta harfda) :', S) then
    begin
      S := Copy(S, 1, 1);
      if (S[1] in ['A'..'Z']) then
        begin
          {Tasvirni tozalab belgi chiziladi (tasvir)}
          Button3Click(self);
          W := Img.Canvas.TextWidth(S);
          H := Img.Canvas.TextHeight(S);
          Img.Canvas.Brush.Style := bsClear;
          Img.Canvas.TextOut(150 - (W div 2), 150 - (H div 2), S);
          Something := True;
          Img.Canvas.Brush.Style := bsSolid;
        end;
      end;
    end;
end;

procedure TMainForm.WeightMenuClick(Sender: TObject);
begin
  { Vaznni e'lon qilamiz, agar vazn aniqlanmasa u xato }
  if CompareForm.Visible then Exit;
  CompareForm.Top := 75;
  CompareForm.Left := Left + Width + 50;
  CompareForm.Show;
  MainForm.FocusControl(nil);
end;

procedure TMainForm.CenterCharMenuClick(Sender: TObject);
begin
  CenterCharMenu.Checked := not CenterCharMenu.Checked;
end;

```

```
procedure TMainForm.uzuvchi1Click(Sender: TObject);
begin
  ShowMessage('Dastur muallifi: 403-guruh talabasi Raxmanov Dilshod');
end;

end.
```

### **Dasturning “Vaznlar o’xshashligi” oynasi kodi**

```
unit UnitCompare;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, Grids;

type
  TCompareForm = class(TForm)
    List: TStringGrid;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  CompareForm: TCompareForm;

implementation
```

```

uses Main;

{$R *.dfm}

procedure TCompareForm.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  Left := (Screen.Width div 2) + 288;
  Top := 100;
  DoubleBuffered := True;
  List.Cells[0, 0] := 'Solishtiradigan belgi';
  List.Cells[1, 0] := 'Nuqtalar soni';
end;

end.

```

### **Dastur ishini bajaruvchi asosiy funksiya**

```

unit OCRUtils;

interface

uses Graphics;

type
  TModel = array [1..100, 1..100] of Boolean;
  { Jadvaldagi har bir element tasvirdagi qora-True, oq-False elementini ko'rsatadi }

function CreateModel(Model: Char): TModel; overload
{ Belgi uchun bitta model chiqaramiz }

function CreateModel(Model: TBitmap): TModel; overload
{ Bitmapda ham bir model yaratamiz }

```

```
function CompareModels(A, B: TModel): Integer;  
{ Ikkita modelni solishtiramiz va turli baholar sonini ko'rsatamiz }
```

implementation

```
function CreateModel(Model: Char): TModel; { Bitta belgidan bitta model  
yaratamiz }
```

Var

```
Bmp: TBitmap;
```

```
I, J: Integer;
```

```
W, H: Integer;
```

begin

```
{ Bitmapga polisni yozamiz va tasvir elementi rangiga qaraymiz }
```

```
Bmp := TBitmap.Create;
```

```
Bmp.Width := 300;
```

```
Bmp.Height := 300;
```

```
Bmp.PixelFormat := pf1Bit;
```

```
Bmp.Canvas.Font.Name := 'Arial';
```

```
Bmp.Canvas.Font.Size := 150; {Buferda bitmap yaratamiz...initsializatsiya  
qilamiz...}
```

```
W := Bmp.Canvas.TextWidth(Model);
```

```
H := Bmp.Canvas.TextHeight(Model);
```

```
Bmp.Canvas.TextOut(150 - (W div 2), 150 - (H div 2), Model); { Belgini o'rtaga  
yozamiz ... }
```

```
for I := 0 to 99 do
```

```
  for J := 0 to 99 do { Agar bitmap oq bo'lsa, model False, aks holda True }
```

```
    if Bmp.Canvas.Pixels[I*3, J*3] = clWhite then Result[I + 1, J + 1] := False else  
    Result[I + 1, J + 1] := True;
```

```
Bmp.Free;
```

end;

```
function CreateModel(Model: TBitmap): TModel; overload {Bitmapdan bitta  
model yaratamiz }
```

```

Var
  I, J: Integer;
begin
  Model.Width := 300;
  Model.Height := 300;
  Model.PixelFormat := pf1Bit;
  for I := 0 to 99 do
    for J := 0 to 99 do { agar bitmap oq bo'lsa, model False, aks holda True}
      if Model.Canvas.Pixels[I*3, J*3] = clWhite then Result[I + 1, J + 1] := False else
        Result[I + 1, J + 1] := True;
    end;
  end;

function CompareModels(A, B: TModel): Integer;
Var
  I, J: Integer;
begin
  Result := 0;
  for I := 1 to 100 do
    for J := 1 to 100 do
      begin
        { Agar chizilgan modelda ro'yxatga olingan modeli bo'lmasa, 100 nuqtaga
        ko'tariladi}
        if (A[I, J] = False) and (B[I, J] = True) then Dec(Result, 100);
        { Agar ro'yxatga olingan modelda chizilgan model sohasi bo'lmasa, 15 nuqtaga
        ko'tariladi}
        if (A[I, J] = True) and (B[I, J] = False) then Dec(Result, 15);
        { Agar ikkala modelda kesishgan sohalari bo'lsa, qorada 100 nuqta qo'shiladi}
        if (A[I, J] = True) and (B[I, J] = True) then Inc(Result, 100);
      end;
    end;
  end;

  {a ni 0 ga chegaralaymiz }
  if Result < 0 then Result := 0;

```



{ Bu nuqtalar muvozanati yozilgan belgini katta aniqlikda belgilashga yordam beradi.}

end;

end.