

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI
MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI SAMARQAND FILIALI
“Dasturiy injiniring” kafedrası**

5330600 – “Dasturiy injiniring” ta’lim yo‘nalishi

**«Himoyaga ruxsat»
“Dasturiy injiniring”
kafedrası mudiri:
_____ A.B. Qarshiyev
«__» _____ 2020y.**

**“Tanlov ob’ektlarini sinflarga ajralganlik darajasining umumlashgan bahosini
intelektual tahlil qilish” mavzusida**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bitiruvchi	_____	A. Jumaqulov
BMI rahbari	_____	F. Axmedov
HFX bo‘yicha maslahatchi	_____	O‘. Azimov

S A M A R Q A N D – 2020

Kirish

1-bob SUN'IY NEYRON TO'RLARI

- 1.1. Sun'iy neyron to'rlarining negizi
- 1.2. Bir qatlamli sun'iy neyron to'ri
- 1.3 Bir qatlamli neyron to'rlari
- 1.4 Berilganlarning intellektual tahlilida klassifikatsiya masalalari

2-bob OBYEKTЛАRNING SINFLARGA TEGISHLILIGINING UMUMLASHGAN BAHOSINI HISOBLASH

- 2.1 Umumlashgan ko'rsatkichlar va ularning qo'llanishlari
- 2.2 Tanlov obyektlarini sinflarga ajralganlik darajasining umumlashgan bahosi
- 2.3 Umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblashning interval usuli, miqdoriy belgilar qiymatlarining hukmron intervallarini tanlash

3-bob UMUMLASHGAN KO'RSATGICHLARNI

HISOBLASHNING DASTURIY TA'MINOTI

- 3.1 Dasturning mantiqiy strukturasi
 - 3.2 Foydalanuvchiga yo'riqnoma
 - 3.3 Kompyuter sinflarida yon'g'in xavfsizligini ta'minlash masalasi
- Xulosa
- Foydalanilgan adabiyotlar

1-2-ilovalar Dasturlarning kodlari

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi axborot texnologiyasi davrida axborot-ma'lumot tizimlarining ma'lumotlar bazasi konsepsiyasi bilan birgalikda ishlatilishi, keng qo'llanish sohasiga ega bo'ldilar. Barcha sohalar informatika bilan hamkorliksiz rivojlana olmaydigan bo'ldi, chunki korxonalarga katta hajmdagi turli axborotni qayta ishlash kerak va axborot-ma'lumot tizimlarini qo'llamasdan bu vazifalarni bajarib bo'lmaydi. Ma'lumotlar saqlanadigan joy va ularga murojatning qidirish va qayta ishlash tezkorligisiz katta kompaniyalarning ishini va rivojini qiyinlashtirar edi. Shu vaqtgacha qog'ozli baza bilan kifoyalanmoq mumkin edi. Lekin bugun elektron ma'lumotlar bazasiz qanoatlana olmaymiz. Chunki jamiyatni yashash tarzining yaxshilanish jarayoni kerakli ma'lumotlar hajmini har yili kamida 5-7% kengayishini talab qilmoqda. Bu har 10 yilda kamida axborot hajmining ikki barobarga ko'payishini bildiradi[2].

Mamlakat rahbariyati iqtisodiyotning barcha sohalari va jamiyat hayotida zamonaviy axborot texnologiyalari, kompyuter texnikasi va telekommunikatsiya vositalarini joriy qilish va qo'llash, fuqarolarning axborotga bo'lgan ehtiyojlarini to'liq qondirish, jahon axborot hamjamiyatiga kirish hamda jahon axborot resurslaridan foydalanish uchun qulay sharoitlar yaratish kabi muhim vazifalarga jiddiy e'tibor qaratmoqda.[1]

Keng kompyuterlashgan zamonaviy jamiyat rivojlanishidagi dolzarb muammolarning texnik asoslarining yechimi ya'ni shaxsiy kompyuter (ShK)ni mavjudligi va telekommunikatsion aloqa vositalarini rivojlantirishi, har xil daraja va maqsaddagi samarali axborot hisoblash tarmoqlarini yaratishga imkon beradi. Bu jarayondagi ikkinchi muhim jihati mavjud dasturiy vositalarni rivojlanishi hisoblanib har xil toifadagi insonlar faoliyatida turli masalalarni yechish uchun mo'ljallangan, shu jumladan ShK vositalaridan axborotni qayta ishlash va telekommunikatsiyada foydalaniladi.

Hozirgi kunda ma'lumotlar ummonida turli toifa va turlarga tegishli bo'lgan ma'lumotlar hajmi jadal sur'atlar bilan ortib bormoqda. Berkeley universiteti profesorlarning baholashlariga ko'ra 2010 yilda ma'lumotlar hajmi butun dunyoda

500 000 000 000 000 000 000 baytga ortgan. Boshqa mutaxassislarning fikricha ma'lumotlar hajmi har 2-3 yilda ikki barobar ortib bormoqda. Ma'lumotlar hajmini ortishining asosiy manbalari bo'lib, fan, biznes, internet va boshqalar hisoblanmoqda.

Ma'lumotlar hajmi juda ham katta bo'lganligi sababali, ular ichidan foydalanuvchi o'ziga zarur bo'lgan axborotlarni ajratib olishi masalasi murakkablashib bormoqda.

Insoniyat o'ziga kerakli axborotlarni izlash va ularni ajratib olishi uchun ma'lumotlarni qayta ishlashi, ularni tahlil qilishi, aniqrog'i ma'lumotlarni intellektual tahlil qilishi lozim bo'lmoqda. Nima sababdan ma'lumotlarni intellektual tahlil qilinishi lozim degan savolga quyidagicha javob berilishi mumkin. Ma'lumotlarni tahlil qilishning an'anaviy usullari, asosan, ma'lumotlar haqidagi oldindan mavjud bo'lgan gipotezalarni tekshirishga qaratilgan bo'lib, intellektual tahlil esa ma'lumotlar tuzilmasini, ma'lumotlar orasidagi ilgari ma'lum bo'lmagan bog'liqliklar va qonuniyatlarni aniqlashga qaratilgan.

Hozirgi vaqtda sun'iy neyron to'rlari ustida nazariy izlanishlar va amaliy qo'llanishlar keskin rivojlanmoqda. Neyron to'rlar analitik tavsifi bo'lmagan va faqatgina eksperimental ma'lumotlar bilan berilgan katta ko'lamdagi amaliy masalalarni yechish imkonini beradi.

Neyron to'rlarini sintez qilishda algoritmlarning nozik tomoni bu qaror qabul qilishni tushuntirish bo'lib hisoblanadi. Bu muammoni yechish bilan ko'pchilik tadqiqotchilar shug'ullanmoqdalar. Bu maqsadda ishlatadigan usullar evristik bo'lganligi uchun ular asosida korrekt qaror qabul qilish foydalanuvchining subyektiv mulohazasiga bog'liq bo'ladi.

Ko'p o'lchovli chiziqsiz optimizasiyaning an'anaviy iterativ gradiyent algoritmlari bilan o'rganadigan neyron to'rlari modellarining eng ko'p tarqalgani - bu ko'p qatlamli sun'iy neyron to'rlari sinfidir. Ma'lumki, ko'p qatlamli sun'iy neyron to'rlari o'rganishda iterativ algoritmlar yaqinlashuvi, o'rganiladigan berilganlarning (tanlovning) hajmiga, vaznlarning boshlang'ich qiymatiga, shuningdek, o'rganishdagi maksimal xatolarga (o'rganishning sifat mezonlariga),

o'rganishdagi takrorlanishlar soniga (o'rganish vaqtining uzayishi mezonlariga) bog'liq.

Shuning uchun, qo'yilgan masalani yechish uchun optimal modellarni tanlashda ularni solishtirish va qaror qabul qilishda neyroto'rlarning xususiyatlarini yetarli darajada baholashga imkon beruvchi xususiy va umumiy mezonlar majmuasini ishlab chiqish zarur.

Bilimlarni ajratib olish algoritmlarini va sifat jihatdan yangi bosqichdagi, kognitolog mutaxassislariga mo'ljallangan, neyron to'rlarining programma vositalarini yaratishga asos bo'luvchi yangi g'oyalar zarur.

Hozirda keng tarqalgan xatolarning teskari tarqalish algoritmlarida va Xopfield to'rlarida neyron to'rlarida qaror qabul qilish jarayonini tushuntirishga harakatlar qilindi. Bu modellardagi algoritmlarning evristik xarakterda ekanligi qaror qabul qilishda neyron to'rlarining shaffoflik muammosini yechishni yetarli darajada matematik formallashtirishga imkon bermaydi. Natijada, bilimlarni ajratib olish neyron to'rlari bo'yicha mutaxassisga bog'liq va asosan tavsiya xususiyatiga ega bo'ladi.

Ayni paytda, sun'iy neyron to'ri sohasidagi olimlar tomonidan turli xil amaliy masalalarni yechishda neyromodellarni solishtirishga va tanlashga asos bo'ladigan, ko'p qatlamli neyron to'rlarining mantiqiy shaffofligini miqdoriy baholaydigan bir nechta mezonlar va usullar ishlab chiqilgan.

Masalaning qo'yilishi. Mazkur bitiruv malakaviy ishida sinflarga ajratilgan obyektlar tanlovi uchun nominal va miqdoriy alomatlar o'rtasidagi obyektlarni sinflarga ajratish va prognoz masalalarini yechishdagi oshkor o'lcham birligiga ega bo'lmagan jamlovchi, umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblash masalasi qaraladi. Bunday ko'rsatkichga quyidagilarni misol keltirish mumkin: bemor kasalligining og'irlik darajasi, kredit berishdagi bank mijozining qarzni to'lashga qodirligi, hududning ekologik holatining bahosi va hakoza. Umumlashgan ko'rsatkichlar turli toifadagi (sifat va miqdoriy o'lchamlardagi) alomatlar fazosida hisoblanadi. Hisoblash jarayonida berilganlar bazasini intellektual tahlil qilish usullaridan foydalaniladi.

Umumlashgan ko'rsatkichlar (baholarni) olish masalasini yechishning o'ziga xos xususiyati shundaki, maqsad funksiyasi (oqibatni) qiymatini bog'liq ko'rsatkichlar (sabablar) qiymatlari orqali aniqlashdir. Alohida muhim muammolardan bir sifatida har xil toifali alomatlar fazosida bog'liq ko'rsatkichlarni qayta ishlash algoritmlari va metodlari ishlab chiqish masalasini ko'rsatish mumkin.

Kasallikning og'irlik darajasini aniqlash uchun kombinasiyalı umumlashgan ko'rsatkichni hisoblashga urinishlar S.M.Zuyev va G.I.Marchuk ishlarida keltirilgan. Kasallikning og'irlik darajasini miqdor alomatlarining o'rtacha qiymatlari bo'yicha regressiya modellarida hisoblash taklif qilingan. Chiziqli va chiziqsiz regressiya bog'lanishlari qaralgan.

Odatda maqsad funksiyasini (umumlashgan ko'rsatkichni) hosil qilishda soha bo'yicha ekspert-tajriba ma'lumotlari ishlatiladi va ular quyidagi shakllarda bo'ladi[3]: ekspertlarning ball baholari; tadqiqot obyektlaridagi tahlil qilinayotgan xossalarni namoyon bo'lish darajalarini ekspertlar tomonidan tartiblashi bilan; juft taqqoslashlarning bul matrisasi ko'rinishida.

Yuqorida keltirilgan usullarning kamchiligi – ularda ekspertlarning subyektiv fikrlariga tayanishdir.

Tadqiqot maqsadi. Umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblash orqali tajriba berilganlar bazasidan bilimlarni ajratib olish va ularni bilimlarni tasvirlash modellarida ifodalash tadqiqot maqsadi hisoblanadi. Metodika sifatida turli toifadagi, miqdoriy va nominal alomatlar fazosida umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblash imkonini beruvchi ustunlik intervallari usuli qo'llaniladi va olingan bilimlarni noaniq mantiq modelida tavsiflash amalga oshiriladi.

Masalaning qo'yilishi. Standart ravishda qo'yilgan obrazlarni anglash masalasi qaraladi. Ikkita o'zaro kesishmaydigan K_1, K_2 sinflar vakillarini o'z ichiga olgan $E_0 = \{S_1, \dots, S_m\}$ obyektlar to'plami berilgan deb hisoblanadi. Obyektlar n ta turli toifadagi (miqdoriy va sifat) alomatlar bilan tavsiflangan bo'lib, ularning ξ tasi intervallarda (I to'plam), $n - \xi$ tasi nominal (J to'plam) o'lchamlarda o'lchanadi. O'ng'aylik uchun, K_1 sinf vakillarini ro'y bergan holatlar (holatlar) va K_2 - ro'y bermagan holatlar (no holatlar) deb hisoblaymiz.

Ikki sinfli masala qaralishiga sabablardan biri – har qanday obyektning umumlashgan bahosi nisbiydir, u qarama-qarshi sinf obyektlariga qiyoslash natijasida yuzaga keladi. Ikkinchidan, har qanday k ($k > 2$) sinfli masalani ikki sinfli masalalar kaskadi ko'rinishida yechish mumkin.

Har bir miqdoriy alomat uchun, chegaralarida “holat” yoki “no holat” sinfi ustun bo'lgan intervallarni tanlash masalasi tadqiq qilinadi. Ixtiyoriy mumkin bo'lgan obyektning miqdoriy alomatining qiymati ustunlik intervallarining birortasiga ham tushmagan holati mazkur tadqiqotda qaralmaydi.

Bajariladigan vazifalar. Bosh masaladan kelib chiqqan holda bitiruv malakaviy ishida quyidagi masala ostilari yechildi:

1. Tajriba ma'lumotlarini tarkibiy tuzilishini aniqlash (alamatlar, obyektlar berilishi) va ularni berilganlar bazasi ko'rinishida shakllantirish;
2. Miqdoriy va nominal alomatlarni shkalaga akslantirish va barcha alomatlar uchun yaqinlik matrisasini qurish.
3. Tanlov obyektlarini sinflarga ajralganlik darajasining umumlashgan bahosi hisoblanadi.
4. Yuqoridagi punktlar uchun algoritmlar tuzish va ularni dastur ko'rinishida amalga oshirish.
5. Olingan natijalarni tahlil qilish.

Ishning amaliy ahamiyati. Umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblash orqali tajriba berilganlar bazasidan bilimlarni ajratib olish va ularni bilimlarni tasvirlash modellarida ifodalash jarayoni va uning natijalari medisina, geologiya, sotsiyologiya sohalarining asosiy masalasi hisoblanadi va shuning uchun yaratilgan algoritmlar hamda dasturiy ta'minotdan ushbu sohalarda foydalanish mumkin.

Ishning strukturasi. Ushbu bitiruv malakaviy ishi kirish qismi, 3 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati hamda ilovadan iborat.

Birinchi bobda, sun'iy neyron to'rlari va ularning qo'llanilish sohaları ko'rsatilgan.

Ikkinchi bobda, obyektlarning sinflarga tegishliligining umumlashgan bahosini hisoblash asoslari va algoritmlari berilgan.

Uchinchi bobda, umumlashgan ko'rsatgichlarni hisoblashning dasturiy ta'minoti, undan foydalanish yo'riqnoma hamda hisoblash eksperimenti natijalari keltirilgan.

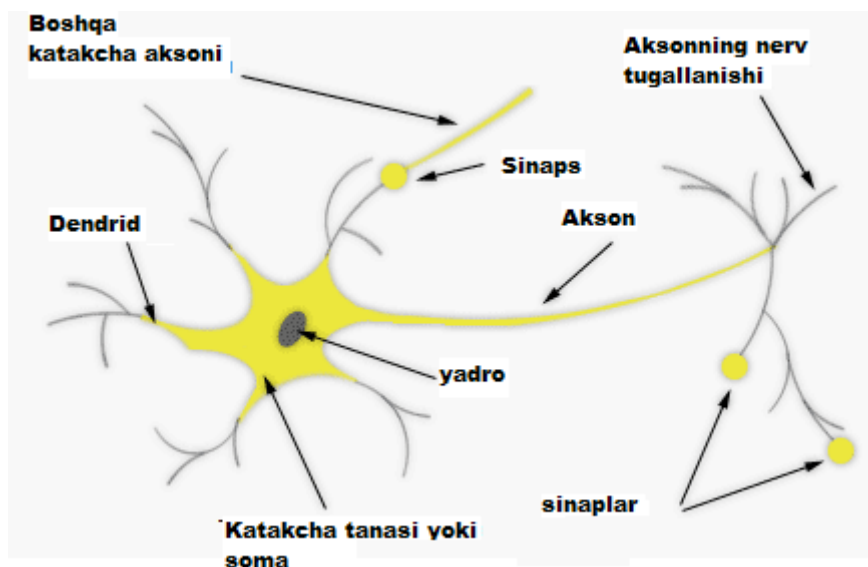
Xulosa qismida, bajarilgan ishning asosiy natijalari va uning qo'llanilish sohalari ko'rsatilgan.

1-BOB. SUN'IY NEYRON TO'RLARI

1.1. Sun'iy neyron to'rlarining negizi

Sun'iy neyron to'rlarining rivojlanishida biologiyaning o'rni katta. Izlanuvchilar mavjud tarmoq konfiguratsiyasi va algaritmiga 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'rni ishlab chiquvchilar kerakli funksiyani bajarish qobiliyatiga ega bo'lgan tuzilishni qidirishda zamonaviy biologik bilimlar doirasidan chiqishga majbur bo'lishadi.

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

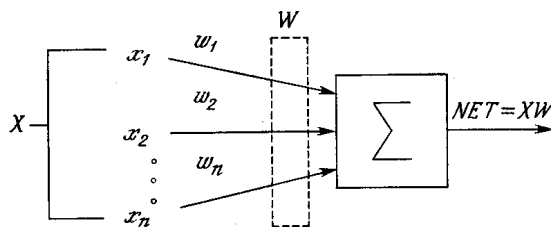
Qo'zg'alishni qabul qiluvchi neyron shoxlari dendrit deb nomlanadi. Qo'zg'alishga javob beruvchi neyrondagi shoxlar akson deb ataladi. Har bir neyronda bitta akson mavjud. Dendrit va aksonlar juda murakkab shoxlangan tuzulishga ega. Neyron aksonlari – qo'zg'olish manbai bilan dendrit orasidagi bog'lanish 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.

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 Σ 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

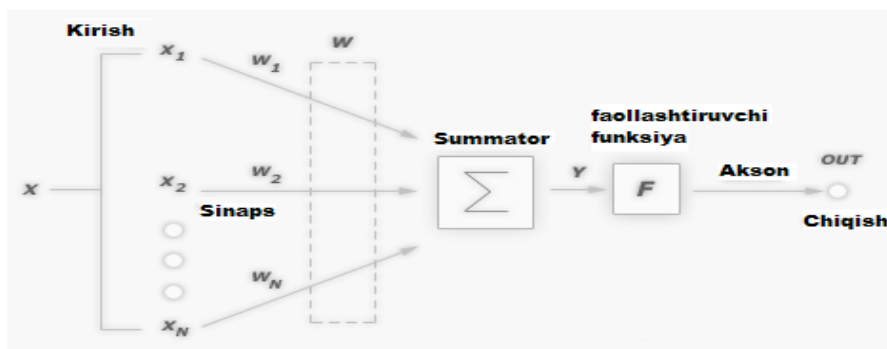
$$OUT = K(NET),$$

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.



Rasm 1.3. Aktivlash funksiyali sun'iy neyron

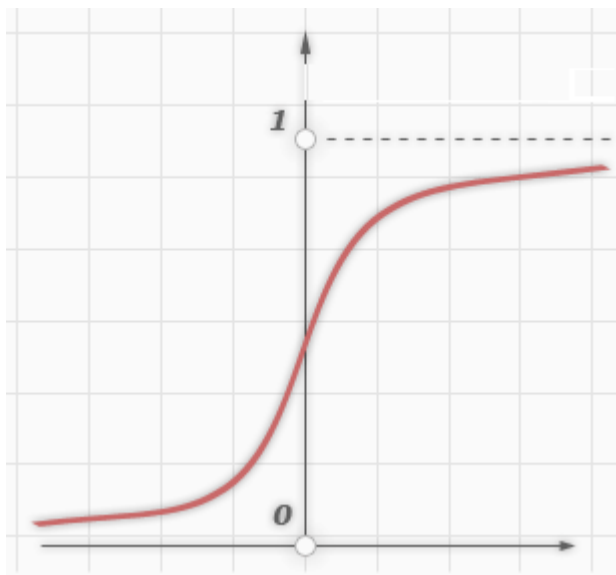
1.3-rasmdagi F bilan belgilangan blok NET signallarini qabul qiladi va OUT signalini chiqaradi. Agar F blok NET kattaligining o'zgarish diapazonini siqsa, ya'ni NET kattalikning har qanday qiymatida OUT qandaydir chekli oraliqqa tegishli bo'lsa, u holda F «siquvchi» funksiya deb nomlanadi. Ko'p hollarda «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.

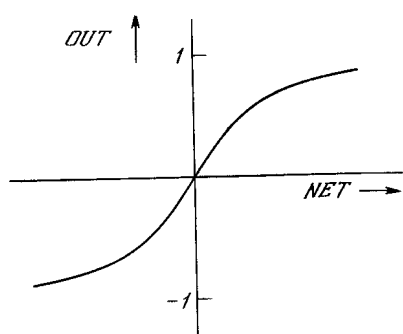
$$OUT = \frac{1}{1 + e^{-NET}} = F(NET) .$$



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'rining aktivlash funksiyasi ko'rinishida u quyidagicha yoziladi:

$$OUT = th(x).$$



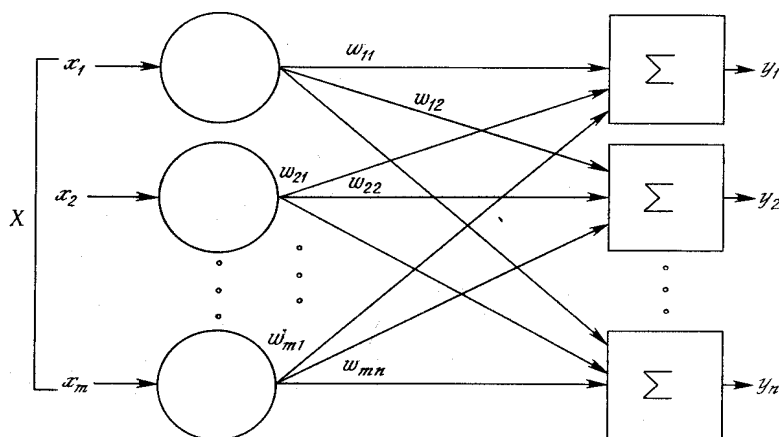
Rasm 1.5. Giperbolik tangens funksiyasi

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.

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.

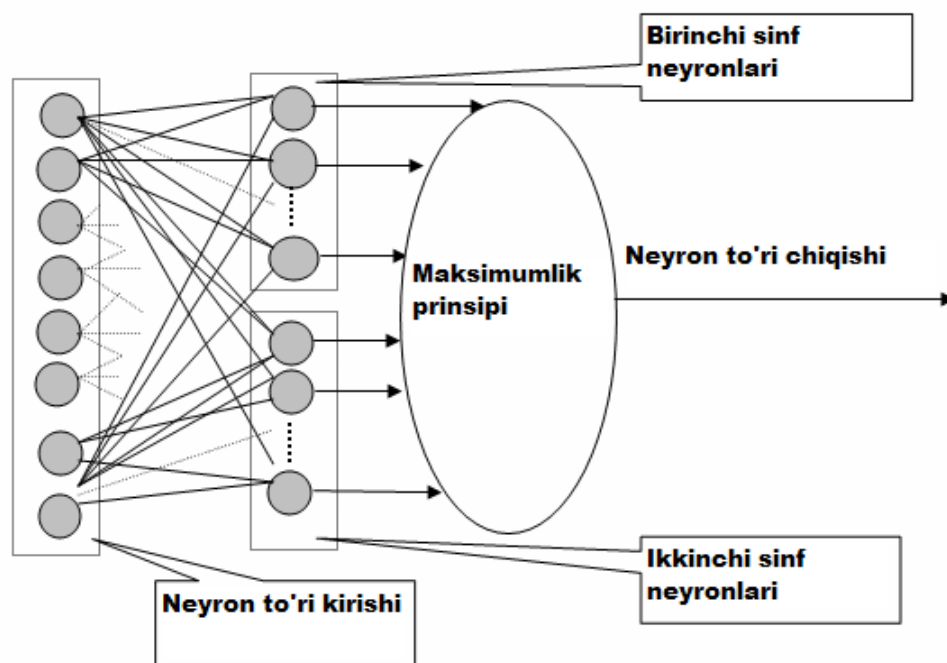


Rasm 1.6. Bir qatlamli neyron to'ri

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, komponentlari

neyronlarning OUT bo'lgan chiquvchi N vektorni hisoblashni matrisali ko'paytma $N = XW$ sifatida keltirish mumkin, N va X –satr-vektorlar.

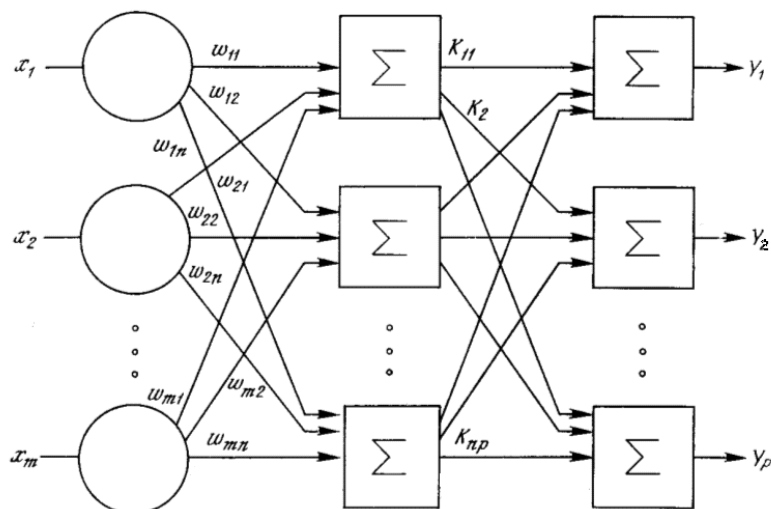
Bir qatlamli neyron to'rlari masala yechimi sifatida «g'olib barchasiga ega» prinsipi keng qo'llaniladi. Bu prinsip mohiyati quyidagicha: kiruvchi X uchun birinchi qatlamdagi qaysi neyron maksimum (minimum) qiymat qabul qilsa, o'sha neyron qayta-ishlanayotgan obyektni o'ziga «tortgan» hisoblanadi. Mazkur 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.



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.



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.

1.4 Berilganlarning intellektual tahlilida 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 xossalarga) 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 klassifikatsiya qilinadigan obyektlarning qonuniyatlarini o'rganish natijalarini mo'ljalga oladi va mustahkamlaydi.

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.

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.

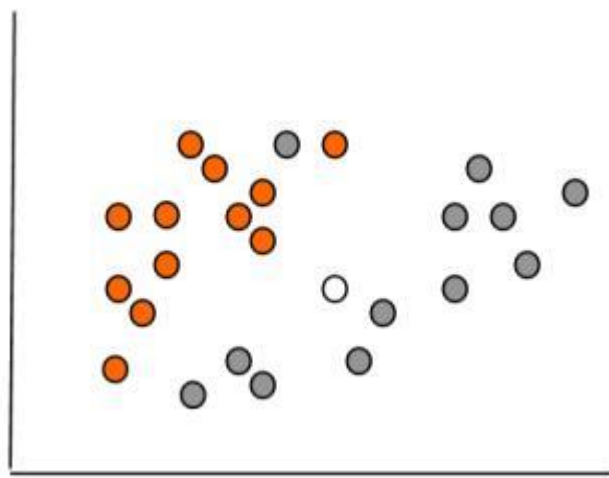
Klassifikasiya masalasini oddiy misolda qaraymiz. Faraz qilaylik, turistlik agentligida mijozlarning yoshi va oylik tushumi haqidagi berilganlar saqlangan bazaga ega bo'lsin. Ikki xil ko'rinishda reklama materiallari ham berilgan: qimmatroq, komfort dam olish joyi va arzonroq, yoshlar dam olish joyi. Ko'rinib turibdiki, mijozlar ikki sinfga bo'linadi: 1-sinf va 2-sinf. MB 5.1-jadvalda keltirilgan:

1.1-jadval. Turistlik agentligi mijozlarining MB

Mijoz kodi	Yoshi	Tushumi	Sinfi
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.



1.9-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.

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 qv 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

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

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

To'g'rilikni (aniqlikni) baholash modellari

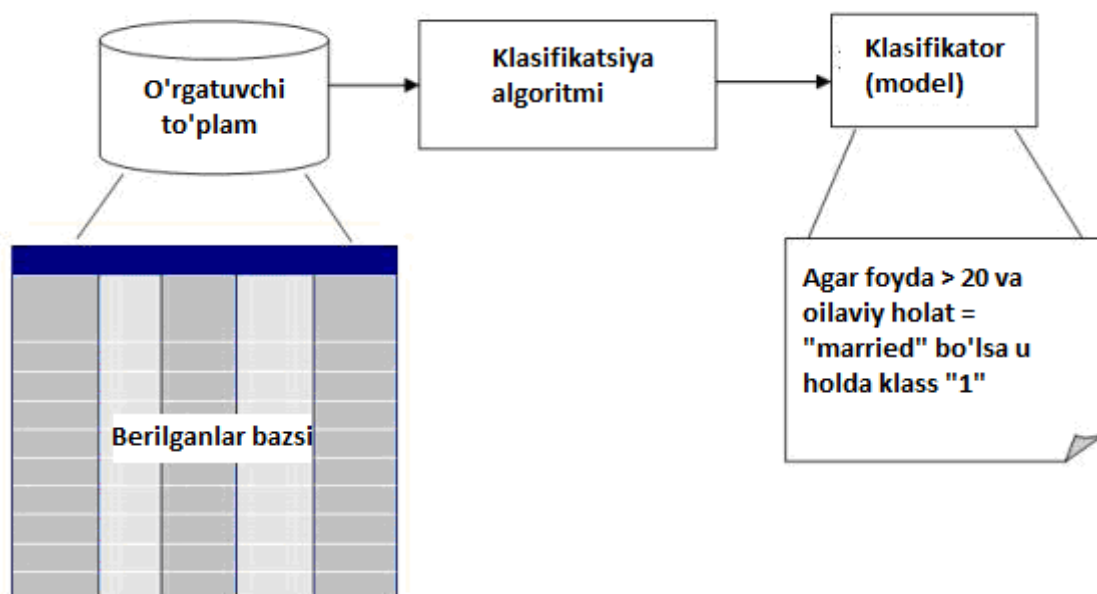
1. Test misoldan olingan ma'lum qiymatlar olingan modellar foydalanib olingan natijalar bilan taqqoslanadi

2. Aniqlik darajasi - bu test to'plamida to'g'ri klassifikasiya qilingan misolning foizidir

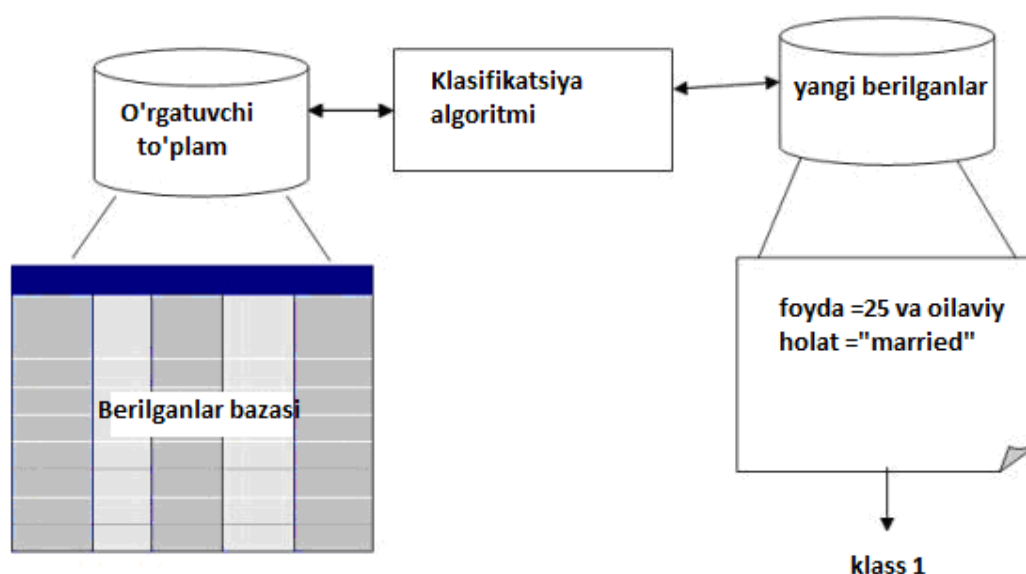
3. Test to'plami ya'ni test o'tkaziladigan to'plamida qurilgan model o'qitadigan to'plamga tegishli bo'lmasligi lozim.

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

Aynan konstruksiyalashgan modellar va ulardan foydalanish bo'yicha klassifikasiya jarayoni 1.2-1.3 rasmlarda keltiriladi



1.10-rasm. Klassifikatsiya jarayoni. Konstruksiyalashgan modellar



1.11-rasm. Klassifikatsiya jarayoni. Foydalanuvchi modellar

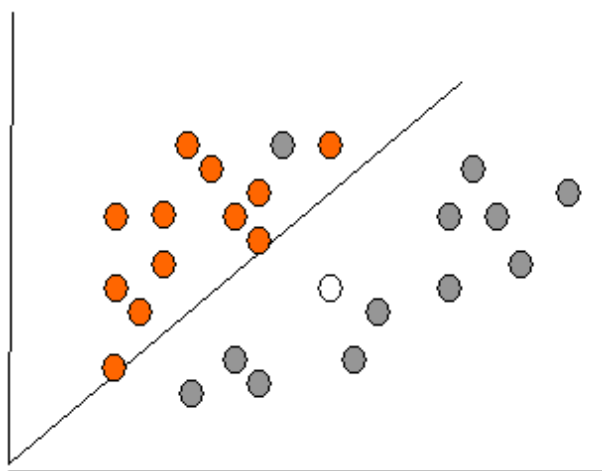
Klassifikatsiya masalalarini yechish uchun qo'llaniladigan uslublar

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 klassifikasiya qilish;
- statistik uslublarning chiziqli regressiya qismligida klassifikasiya qilish;
- qo'shniga yaqinlashishi metodlari yordamida klassifikasiya qilish;
- CBR-uslublari bilan klassifikasiya qilish;
- genetik algoritmlar yordamida klassifikasiya qilish.

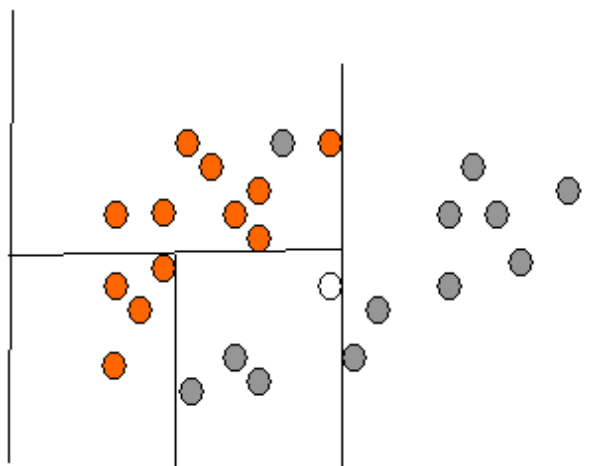
Klassifikasiya masalalarining sxemotexnik yechilishini quyidagi ba'zi metodlar (chiziqli regressiya, daraxtsimon yechimlar, va neyron tarmoqlari) bilan rasmlarda tasvirlanadi:



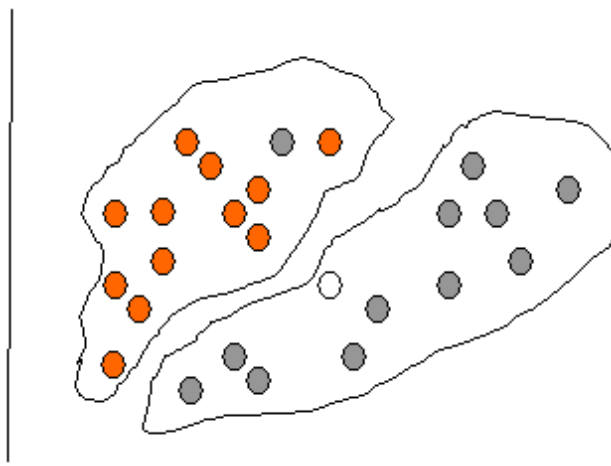
1.12-rasm. Chiziqli regressiya uslubida klassifikasiya masalasining yechilishi

```

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



1.13-rasm. Daraxtsimon yechimlar uslubida klassifikatsiya masalasining yechilishi



1.14-rasm. Neyron tarmoqlari uslubida klassifikatsiya masalasining yechilishi

Klassifikatsiyaning aniqligi: xatolik darajasini baholash.

Klassifikatsiya 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 klassifikatsiya aniqligini baholash prosedurasidir. Test o'tkazuvchi to'plamning klassifikatsiya aniqligi bilan o'qitadigan to'plamning aniqlik klassifikatsiyasi taqqoslanadi. Agar test o'tkazuvchi to'plam klassifikatsiyasi aniqlikka yaqinroq natijalarni bersa (xuddi klassifikatsiya o'qitadigan to'plami singari), keltirilgan model kross tekshiruvdan o'tgan deb hisoblanadi.

II-BOB. OBYEKTЛАRNING SINFLARGA TEGISHLILIGINING UMUMLASHGAN BAHOSINI HISOBLASH

2.1. Umumlashgan ko'rsatkichlar va ularning qo'llanishlari

Ko'p o'lchamli, murakkab hodisalar va jarayonlarning tadqiq qilishda dolzarb muammolardan biri – bu shu jarayonlarni tavsiflovchi ko'rsatkichlar kompleksi bo'yicha jamlovchi, umumlashgan baholarini qurishdir. Umumlashgan ko'rsatkichlar asosida korxonalar va tashkilotlarni boshqarish, ularni moliyaviy barqarorligini baholash, shaxsning psixologik holatini baholash, bemorning kasallik darajasini aniqlash va shu kabi boshqa masalalarni yechishda qo'llanishi mumkin.

Umumlashgan ko'rsatkichlarni qurishning turli xil yo'llari mavjud. Shulardan ayrimlarini keltiramiz

Balanslangan ko'rsatkichlar tizimi. Tizimda eng muhim va jamlovchi ko'rsatkichlarni birinchi o'ringa chiqarishga harakat qilinadi. Hodisa yoki jarayonning balanslangan ko'rsatkichlari asosida uning umumlashgan bahosini berish bir nechta bosqichlarda amalga oshiriladi:

1. Ko'rsatkichlarni ular muhimligini kamayishi bo'yicha tartiblanadi;
2. Ekspert so'rovlar asosida ko'rsatkich chegaralarini aniqlanadi. Masalan, 4 ta qiymat diapazoni (guruhlarini) ajratib ko'rsatish mumkin – kritik, past, maqbul va kutilgan. Har bir diapazon o'zining pastgi va yuqori chegaralariga ega.
3. Ko'rsatkichlarning ballari aniqlanadi. Ko'rsatkichlarni ularning muhimligini kamayishi bo'yicha tartibiga (vazniga) mos ballari aniqlanadi;
4. Ballar darajalar bo'yicha taqsimlanadi. Ko'rsatkich uchun aniqlangan diapazonlar chegaralariga mos ballar aniqlanadi;
5. Ballar hisoblanadi. Hisoblangan ballarning mos ko'rsatkichlar uchun aniqlangan guruhning qaysi biriga tushishi aniqlanadi;
6. Berilganlarni umumlashtiriladi. Yuqori bosqichlarlar natijalari bo'yicha hodisa yoki jarayon haqidagi xulosalar qilinadi. Umumlashtiruvchi xususiyatni o'zida ifodalovchi ko'rsatkichlar guruhlari bo'yicha o'rta arifmetiklar topiladi.

Keltirilgan usul ko'rsatkichning o'lchov birligiga va uning qiymatining dispersiyasiga bog'liq emas. Usulning samaradorligi ko'rsatkichning u yoki bu guruhga tegishligining qay darajada asoslanganligiga bog'liq bo'ladi.

Reyting baholash. Ushbu usul korxonaning moliyaviy holatini umumlashgan bahosini berish uchun qo'llanilgan [Zimin]. Korxonaning moliyaviy holati uning raqobatga bardoshligi, hamda uning ish bo'yicha hamkorlik qilish potentsiali bilan aniqlanadi va o'zaro iqtisodiy munosabatlardagi (korxona va uning sheriklari) barcha ishtirokchilar manfaatini amalga oshirish kafolati hisoblanadi. Shu sababli moliyaviy holat nafaqat sifat tomondan tavsiflanib qolmasdan, o'zining miqdoriy o'lchamiga ega bo'lishi kerak. Oxirgi talab korxonaning moliyaviy holatini reyting bahosini berish orqali amalga oshiriladi.

Reyting – bu tarmoqdagi, hududdagi yoki o'zaro raqabatchi bir nechta korxonalar faoliyatini qiyosiy baholash usulidir. Reyting asosida o'zida korxonaning moliyaviy holatini akslantiruvchi ko'rsatkichlar tizimi bo'yicha korxonaning umumlashgan xususiyati yotadi. Yakuniy reyting baho o'zida korxonani eng yaxshi ko'rsatkichga ega, shartli ravishda etalon sifatida olingan korxona bilan moliyaviy holatning har bir ko'rsatkichi bo'yicha taqqoslash natijalarini o'zida akslantiradi. Bu yerda hisoblashning tayanchi sifatida soha ekspertlarining u yoki bu ko'rsatkichlar va ular dinamikasi bo'yicha subyektiv taxminlari emas, balki ayni shu vaqtda yuzaga kelgan real qiymatlar hisoblanadi. Taqqoslash etaloni sifatida barcha ko'rsatkichlari eng yaxshi bo'lgan eng omadli raqobatchi modeli hisoblanadi.

Umumiy ko'rinishda reytingli baholash algoritmini quyidagi harakatlar ketma-ketligida amalga oshiriladi.

Ko'rsatkichlarni tanlash, asoslash va ularni hisoblash usulini aniqlashtirish.

Ko'rsatkichlarni $a_{i,j}$ matrisa ko'rinishida tasvirlash, bu yerda satrlar bo'yicha ko'rsatkichlar yoziladi ($i = \overline{1,n}$), ustunlarda esa korxonalar tartib nomerlari ($j = \overline{1,m}$).

Har bir ko'rsatkich bo'yicha maksimal qiymat topiladi va shartli ravishda etalon korxonaning ($m+1$) ustuniga yoziladi.

Matrisaning boshlang'ich har bir ko'rsatkichi etalon korxonaning mos ko'rsatkichiga nisbatan quyidagi formula yordamida standartlashtiriladi:

$$x_{i,j} = \frac{a_{i,j}}{\max\{a_{i,j}\}},$$

bu yerda $x_{i,j}$ - j - korxonaning standartlashgan i - ko'rsatkichi.

Tahlil qilinayotgan har bir korxonaning reyting bahosi

$$R_j = \sqrt{(1-x_{1,j})^2 + (1-x_{2,j})^2 + \dots + (1-x_{n,j})^2}$$

formula bilan hisoblanadi. Bu yerda R_j - j - korxonaning reyting bahosi.

Korxonalar reyting bahosining kamayishi bo'yicha tartiblanadi.

Eng kichik R ega korxona eng yuqori reytingga ega hisoblanadi.

Keltirilgan algoritmdan ixtiyoriy sohadagi korxonalarni o'zaro solishtirishda, tarmoqlararo qiyoslashda qo'llash mumkin.

Potensiallar nazariyasini qo'llash. Ixtiyoriy obyekt ko'rsatkichlar majmuasi bilan tavsiflanganligi uchun uni ko'p o'lchamli dinamik obyekt deb qarash mumkin. Har bir obyektning rivojlanish jarayonini o'rganishda, uning ko'rsatkichlar kompleksi bo'yicha baholanadigan rivojlanish darajasini (potensialini) aniqlash va bu potensialni o'lchash shkalalarini qurish alohida dolzarblik kasb etadi [Shalanov].

Evolyusion jarayon obyektlar rivojlanish darajasining o'zgarib turishini taqoza etadi. Haqiqatdan ham, turli rivojlanish darajasiga ega bir jinsli obyektlar o'zining ichki tuzilmasida, hamda tashqi muhitda o'zgarishlarni amalga oshirish uchun turli xil potensial va imkoniyatlarga ega bo'ladi.

Bu mulohazalarga asoslangan holda ixtiyoriy tabiatga ega bo'lgan obyektning potentsiali tushunchasini umumlashtirish va quyidagicha ta'riflash mumkin: "Dinamik obyekt potentsiali – bu obyektning tasviflovchi ko'rsatkichlar majmuasi bo'yicha baholanadigan, uning rivojlanish darajasining miqdoriy o'lchovidir".

Tabiiyki, bu holda potensialni o'lchaydigan analitik usuli uchun formal apparat zarur bo'ladi. Boshqacha aytganda, potensial hisoblaydigan formula zarur bo'ladi. Matematikada potensial qiymatini topadigan funksiyalarga potensial funksiyalar yoki potentsiallar deyiladi.

Faraz qilaylik, tadqiqot objekti $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ ko'rsatkichlar tizimi bilan tavsiflansin. Kuzatuvni $[t_1, t_p]$ vaqt oralig'i dinamikasida olib borgan holda, bu

ma'lumotlarni "vaqt-ko'rsatkich" ko'rinishidagi massivga joylashtirish mumkin. Massivning $x_{i,j}$ elementi – bu j -ko'rsatkichning t_i - vaqt momentidagi qiymati.

Potensialni qurish uchun potensial tashuvchisini yoki etalon obyektini tanlash zarur bo'ladi. Bizning holda dinamikadagi bitta obyekt qaralayotgani uchun ko'rsatkichlarning etalon qiymatlarini aniqlash zarur bo'ladi.

Etalon qiymat sifatida ularning o'rtacha qiymatlarini, normativ qiymatlar yoki eng ma'quli – maqsad qiymat bo'lib, u qaror qabul qiluvchi shaxs nuqtai-nazaridan eng exshi va bu qiymatlarga erishish obyektini raqobatbardoshligini, barqaror rivojlanishini ta'minlaydi. Etalon holat sifatida barcha ko'rsatkichlarning nol qiymati bo'lgan holat hisoblanadi. U holda, potensialni belgilovchi shkala tizimning nol holatiga mos keluvchi boshlang'ich va tizimning maqsad holatini belgilovchi 100 qiymatli oxirgi ega deb qaraladi.

Taklif qilingan shkala masshtabidagi obyekt rivojlanish darajasi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$C(t_i) = \frac{\sum_{j=1}^n \alpha_j \frac{x_{i,j}}{\sigma_j}}{\sum_{j=1}^n \alpha_j \frac{x_j^*}{\sigma_j}}.$$

Bu yerda:

σ_j - j -ko'rsatkichning o'rtacha kvadrat cheklanishi;

x_j^* - j - ko'rsatkichning maqsad qiymati;

$$\alpha_j = \frac{Z_j^*}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (Z_j^*)^2}} - j - \text{ko'rsatkichning umumlashgan bahodagi vazni va } Z_j^* = \frac{x_j^*}{\sigma_j}.$$

Potensiallar nazariyasiga asoslangan usulning ijobiy tomoni shundaki, u qaralayotgan masala bo'yicha mutaxassislarning subyektiv fikrlarini minimallashtirishga imkon beradi. Ular vazifasi ko'rsatkichlarning etalon qiymatlarini aniqlash bilan cheklanadi. Shu bilan birga bu usul obyektlarning (korxonalarining) raqobatbardoshliklarining jamlovchi baholarini chiqarish va qiyosiy tahlil o'tkazish imkonini beradi.

Shajaraviy tahlil usuli. Usul algoritmi quyidagilardan iborat. Soha mutaxassisi (eksperti) obyektlar majmuasi bo'yicha berilgan shkala bo'yicha har ko'rsatkich uchun teskari-simmetrik matrisa quradi. Baholashda ekspert berilgan kriteriya bo'yicha ikkita obyektning qiyosiy bahosini fiksirlangan shkalada (odatda 1 dan 9 gacha) beradi. Bunda matrisaning mos elementi baho kattaligiga teng bo'lgan holda, unga simmetrik element – teskari qiymatga ega bo'lishi kerak.

Xuddi shu yo'l bilan ko'rsatkichlar uchun ham ularning qiyosiy bahosining matrisasi quriladi. Ushbu matrisaning xos vektorining komponentalari (eng katta xos songa mos keluvchi) ko'rsatkichlar vaznlarining koeffitsiyentlari sifatida ishlatiladi. Obyektning umumlashgan bahosi har bir ko'rsatkich bo'yicha obyektlarni baholash matrisasini ko'rsatkichlar vaznlarining vektoriga ko'paytirishdan hosil bo'ladi.

Faraz qilaylik, n ta resurs m ko'rsatkich bo'yicha p ta ekspert tomonidan baholanadi. Obyektlarning umumlashgan bahosini olish uchun quyidagi algoritm ishlatiladi:

1. Har bir ekspert har bir ko'rsatkich uchun obyektlarni o'zaro juft taqqoslash asosida teskari-simmetrik $A^{i,k}, i = \overline{1..m}, k = \overline{1..p}$ matrisa quradi;

2. Matriqalarning maksimal xos sonlari $\lambda_{i,k}$ va mos ravishda ularning $X^{i,k}$ xos vektorlar aniqlanadi;

3. Ekspertlar baholarini o'zaro moslashtirish darajasi $v_k^i = \frac{1}{\lambda_{i,k} - n + 1 / (n - 1)}$ inobatga olingan holda V^i - vazn koeffitsiyentlari hisoblanadi;

4. Xos vektorlar matrisasi $X^{i,k}$ koeffitsiyentlar yig'indisi bo'yicha normalangan V^i vektorga ko'paytiriladi. Hosil bo'lgan Z^i vektorning komponentalari obyektlarning i -kriteriya bo'yicha umumiy (ekspertlar to'plami bo'yicha o'rtacha) bahosi hisoblanadi;

5. Xuddi shu usulda (1-4 punktlarga mos ravishda) ko'rsatkichlar vazn koeffitsiyentlarining ekspertlar to'plami bo'yicha o'rtacha qiymatlaridan tashkil topgan U vektori hisoblanadi;

6. Z^i vektorlaridan tashkil topgan matrisa normalangan U ko'paytiriladi va hosil bo'lgan vektor obyektlarning umumlashgan bahosi hisoblanadi.

Ushbu algoritm bo'yicha olingan umumlashgan baholar tanlangan ko'rsatkichlar bo'yicha obyektlarni tartiblash va konkret talabga (holatga) mos obyektни tanlash imkonini beradi.

Proporsionallik usullar. Bu usullarda obyektни tavsiflovchi ko'rsatkichlar o'rtasidagi chiziqli munosabatlar (to'g'ri va teskari proporsiyalar) asos qilib olinadi. Misol tariqasida [Medik] keltirilgan tanlangan hududning vaqt oralig'idagi aholi salomatligini ASI ("aholi salomatligi indeksi") umumlashgan ko'rsatkich bo'yicha baholash qaraladi. Ushbu modelda ASI sifatida quyidagi ifoda bilan hisoblanadigan kattalik qabul qilinadi:

$$ACI = C + C \frac{A - B}{A + B} = 2C - C \frac{2B}{A + B},$$

$$\text{bu yerda } A = N_{mz} + K_{mz}, B = \frac{N_{\bar{\sigma}K} K_{\bar{\sigma}K}}{Q_{\bar{\sigma}K}} + \frac{N_{\bar{y}KK} K_{\bar{y}KK}}{Q_{\bar{y}KK}} + N_{uy} K_{uy}.$$

Ifodada keltirilgan parametrlar quyidagi mazmunga ega:

N_{mz} - tirik tug'ilgan go'daklar soni;

K_{mz} - tirik tug'ilgan go'dak muhimligini aniqlovchi vazn koeffitsiyenti;

$N_{\bar{\sigma}K}$ - yosh bolalarning umumiy kasallanishi (qayd qilingan);

$K_{\bar{\sigma}K}$ - yosh bolalar umumiy kasalligining muhimlik darajasini aniqlovchi vazn koeffitsiyenti;

$Q_{\bar{\sigma}K}$ - yosh bolalar kasalliklarini qayd qilish qamrovining nisbiy kattaligi;

$N_{\bar{y}KK}$ - o'smirlar va kattalar umumiy kasallanishi (qayd qilingan);

$K_{\bar{y}KK}$ - o'smirlar va kattalar umumiy kasallanishi muhimligini aniqlovchi vazn koeffitsiyent;

$Q_{\bar{y}KK}$ - o'smirlar va kattalar kasalliklarini qayd qilish qamrovining nisbiy kattaligi;

N_{uy} - o'lgan individuumlar soni;

K_{uy} - o'lgan individuum muhimligini aniqlovchi vazn koeffitsiyenti;

C - ACI o'rtacha qiymati (odatda 0.5 teng);

Agar $ACI = C$ bo'lsa, bu holat aholi salomatligining o'rtacha holati deb nomlanadi. ACI o'rtacha qiymati aholining tug'ilish hisobiga o'sishi, hamda kasallanish va o'limlar hisobiga kamayishining tengligini anglatadi.

Tanlangan aholi hududining $[T_1, T_n](n > 1)$ yillar oralig'i uchun ACI qiymatlarini hisoblash orqali mazkur hududdagi aholi salomatligining dinamikasini kuzatish mumkin bo'ladi.

2.2. Tanlov obyektlarini sinflarga ajralganlik darajasining umumlashgan bahosi

Berilganlarni intellektual tahlili masalalarida hisoblash natijasi boshlang'ich tanlovning predmet sohadagi holatni qanchalik to'g'ri akslantirishiga bog'liq bo'ladi. Xususan, o'zaro kesishmaydigan sinflarga ajratilgan obyektlar tanlovi berilganda, ularning qay darajada sinflarga to'g'ri ajratilganligi qo'yilgan masalani yechish samarasini belgilab beradi. Aksariyat holatlarda tanlov obyektlarini sinflarga ajratish subyektiv ravishda soha mutaxassislari tomonidan amalga oshiriladi va oqibatda tanlovning ayrim obyektlari sinflarga noto'g'ri ajratilishi mumkin. Bu o'z navbatida tanlovni qayta ishlash jarayonini qiyinlashtiradi, hisoblash jarayonining xato natija berishiga yoki umuman natija bermasligi olib keladi. Xususan, sun'iy neyron to'rini o'qituvchi bilan o'rgatish masalalarida ushbu holat yaqqol namoyon bo'ladi.

Berilgan E_0 tanlov obyektlarining $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ alomat fazosida $K_i, i = \overline{1, l}$ va $K_j, j = \overline{1, l} (i \neq j)$ juftligidagi obyektlar to'plamostisi uchun ularning sinfga tegishligining umumlashgan baholari hisoblash orqali sinflar juftligining o'zaro ajralishining qiyosiy bahosini berish masalasi qoraladi.

Tanlov obyektlarini $x_j, j \in I$ alomat qiymatlarining kamaymaydigan (o'smaydigan) joylashuvi bo'yicha tartiblaymiz va uni $[c_1, c_2], (c_2, c_3]$ intervallarga bo'lamiz. Interval chegarasi - c_2 qiymatini aniqlash "*har bir intervalda bitta sinf obyektlari miqdoriy alomatlarining qiymatlari joylashgan*" tasdig'iga tayanadi.

Aytaylik, u_i^1, u_i^2 - mos ravishda $[c_1, c_2], (c_2, c_3]$ intervallardagi $x_j, j \in I$ alomatning $K_i, i = 1, 2$ sinfga tegishli qiymatlari miqdori, p - bu E_0 to'plamidagi

obyektlarining kamaymaydigan qilib tartiblangan $r_{j1}, \dots, r_{jp}, \dots, r_{jm}$ ketma-ketligidagi interval chegarasi bo'lgan obyektning nomeri, ya'ni $c_1 = r_{j1}, c_2 = r_{jp}, c_3 = r_{jm}$. U holda

$$\left(\frac{\sum_{i=1}^2 u_i^1 (u_i^1 - 1) + u_i^2 (u_i^2 - 1)}{\sum_{i=1}^2 |K_i| (|K_i| - 1)} \right) \left(\frac{\sum_{d=1}^2 \sum_{i=1}^2 u_i^d (|K_{3-i}| - u_{3-i}^d)}{2|K_1||K_2|} \right) \rightarrow \max \quad (1)$$

kriteriyasi $[c_1, c_2], (c_2, c_3]$ intervallarining optimal chegaralarini hisoblash imkoniyatini beradi. (1) kriteriyasidagi birinchi qavs ichidagi ifoda sinf ichidagi o'xshashlik, ikkinchi qavs ichidagi ifoda sinflar orasidagi farqlanish darajalaridir.

Aytaylik, w_k – (1) kriteriyaning $x_k, k \in I$ alomat bo'yicha optimal qiymati, c_1^k, c_2^k, c_3^k - mos interval chegaralari va u_{i1}^1, u_{i2}^1 - mos ravishda $[c_1, c_2]$ intervalidagi K_1 va K_2 sinflarga tegishli alomatlarining miqdorlari bo'lsin.

Miqdoriy belgilar bilan tasvirlanadigan ob'yektlarning umumlashgan baholari qanday ko'rinishda aniqlanishini aytib o'tamiz. $S(x_1, \dots, x_n)$ istalgan mumkin bo'lgan ob'jektning bahosini hisoblash uchun

$$R(S) = \sum_{i=1}^n w_i t_i (x_i - c_2^i) / (c_3^i - c_1^i),$$

funksional qo'llaniladi. Bu yerda $t_i \in \{-1, 1\}$ va $T = (t_1, \dots, t_n)$ to'plam

$$\min_{S_p \in K_1} R(S_p) - \max_{S_p \in K_2} R(S_p) \rightarrow \max \quad \text{shartdan aniqlanadi.}$$

Turli toifadagi alomatlar fazosida tasiflangan obyektlar uchun qo'shimcha ravishda nominal alomatlar gradasiyalarini va vaznlarini aniqlash zarur bo'ladi.

Nominal $r, r \in J$ alomat gradasiyalarini p orqali, r -alomatning t - gradasiyasining ($1 \leq t \leq p$) K_d sinf obyektlari tavsifidagi miqdorini g_{dr}^t orqali, K_d sinfidagi r -alomat qiymatlarining miqdorini θ_{dr} orqali, K_d sinfida mavjud r -alomat gradasiyalari sonini l_{dr} orqali belgilaymiz.

Tanlov obyektlarini r -alomat bo'yicha K_1 va K_2 sinflarga ajratilish kattaligini quyidagicha aniqlanadi:

$$\lambda_r = 1 - \frac{\sum_{t=1}^p g_{1r}^t g_{2r}^t}{|K_1||K_2|} . \quad (2)$$

Keyingi hisoblashlar uchun $\theta_{id} > l_{id}, d = 1, 2$ sharti doimo o'rinli deb hisoblanadi.

Nominal r - alomat gradasiyalari qiymatlarining K_1 va K_2 sinflar ichidagi bir xillik darajasini β_r (sinf ichidagi o'xshashlik o'lchovi) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$D_{dr} = \begin{cases} (\theta_{dr} - l_{dr} + 1)(\theta_{dr} - l_{dr}), & p > 2 \\ \theta_{dr}(\theta_{dr} - 1), & p \leq 2 \end{cases}$$

$$\beta_r = \frac{\sum_{t=1}^p g_{1r}^t (g_{1r}^t - 1) + g_{2r}^t (g_{2r}^t - 1)}{D_{1r} + D_{2r}} . \quad (3)$$

Keltirilgan (2) va (3) formulalar asosida nominal r - alomat vaznini aniqlash mumkin:

$$v_r = \lambda_r \beta_r . \quad (4)$$

Miqdoriy va nominal alomatlarining (1) va (4) formula bo'yicha hisoblanadigan vaznlarini $[0,1]$ oraliqda yotishini tekshirish qiyinchilik tug'dirmaydi.

Nominal alomatning p gradasiyalarini belgilashda ishlatiladigan sonlar to'plamini bir qiymatli ravishda $\{1, \dots, p\}$ to'plamga bir qiymatli akslantirish mumkin. Bu holatni hisobga olgan holda $S = (x_1, \dots, x_n)$ obyekt uchun $x_i = j, i \in J, j \in \{1, \dots, p\}$ alomatning umumlashgan bahoga qo'shadigan hissasini quyidagi kattalik bilan aniqlash mumkin:

$$\mu_i(j) = v_i \left(\frac{\alpha_{ij}^1}{|K_1|} - \frac{\alpha_{ij}^2}{|K_2|} \right), \quad (5)$$

bu yerda $\alpha_{ij}^1, \alpha_{ij}^2$ - mos ravishda K_1 va K_2 sinflardagi i - alomatning j - gradasiyasi qiymatlarining miqdori.

Miqdoriy va nominal shkalada alomatlar bilan tavsiflanuvchi $S_e = (x_{e1}, \dots, x_{en}) \in E_0$ obyektning umumlashgan bahosi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$R_{12}^e = \sum_{i \in I} w_i t_i (x_{ei} - c_2^i) / (c_3^i - c_2^i) + \sum_{i \in J} \mu_i (x_{ei}). \quad (6)$$

Bu yerda $t_i \in [0,1]$ qiymatlari

$$\min_{S \in K_1} \{R_{12}(S)\} - \max_{S \in K_2} \{R_{12}(S)\} \rightarrow \max$$

kriteriyasi asosida topiladi.

E_0 tanlovdagi obyektlar tavsifi bo'yicha (6) orqali olingan baholarni $[0,1]$ intervalga akslantirish orqali bu qiymatlarni noaniq mantiq terminlarida obyektlarni K_1 tegishlilik funksiyasining qiymati sifatida qarash mumkin.

2.3. Umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblashning interval usuli, miqdoriy belgilar qiymatlarining hukmron intervallarini tanlash

Berilgan c alomatning ($c \in I$) qiymatlari o'sish bo'yicha tartiblanadi:

$$r_{c_1}, r_{c_2}, \dots, r_{c_m}. \quad (1)$$

Aytaylik, $d_1^i(u, v), d_2^i(u, v)$ - mos ravishda $[r_{c_u}, r_{c_v}]^i$ intervaldagi K_1, K_2 sinflar vakillari miqdori bo'lsin. r_{c_u}, r_{c_v} qiymatlarini va $t \in \{1, 2\}$ sinf ustunligi indekslarini tanlash

$$\frac{d_t^i(u, v)}{|K_t|} - \frac{d_{3-t}^i(u, v)}{|K_{3-t}|} \rightarrow \max \quad (2)$$

mezoni bo'yicha aniqlanadi. Keltirilgan mezon bo'yicha (1) ketma-ketlik τ_c ta o'zaro kesishmaydigan $[r_{c_u}, r_{c_v}]^i, 1 \leq u, u \leq v \leq m, i = \overline{1, \tau_c}$ intervallarga bo'linadi.

Birinch, $[r_{c_1}, r_{c_v}]^1, v < m$ intervalning chap chegarasi (1) ketma-ketlikning birinchi elementi bilan ustma-ust tushadi, ikkinchi $[r_{c_p}, r_{c_q}]^2$ interval $p = v + 1, q \leq m$ qiymatidan boshlanadi va hakoza. (2) mezon bo'yicha eng kam intervallar soni τ_c 2 teng ($r_{c_1} < r_{c_m}$ holati uchun).

Har bir $[r_{c_u}, r_{c_v}]^i, i = \overline{1, \tau_c}$ interval uchun (2) bo'yicha optimal ajratish natijalarini $\eta_{1i} = \frac{d_1^i(u, v)}{|K_1|}, \eta_{2i} = \frac{d_2^i(u, v)}{|K_2|}$ bilan belgilaylik. U holda s – alomatning $[r_{c_u}, r_{c_v}]^i$ interval bo'yicha K_1 sinfga tegishlilik funksiyasining qiymatini $f_c(i) = \frac{\eta_{1i}}{\eta_{1i} + \eta_{2i}}$ ko'rinishida aniqlaymiz. Agar alomat nominal bo'lsa, $f_c(i)$ funksiyasidagi η_{1i}, η_{2i} qiymatlari s - alomat i -gradasiyasining mos ravishda K_1, K_2 sinflardagi miqdorlari.

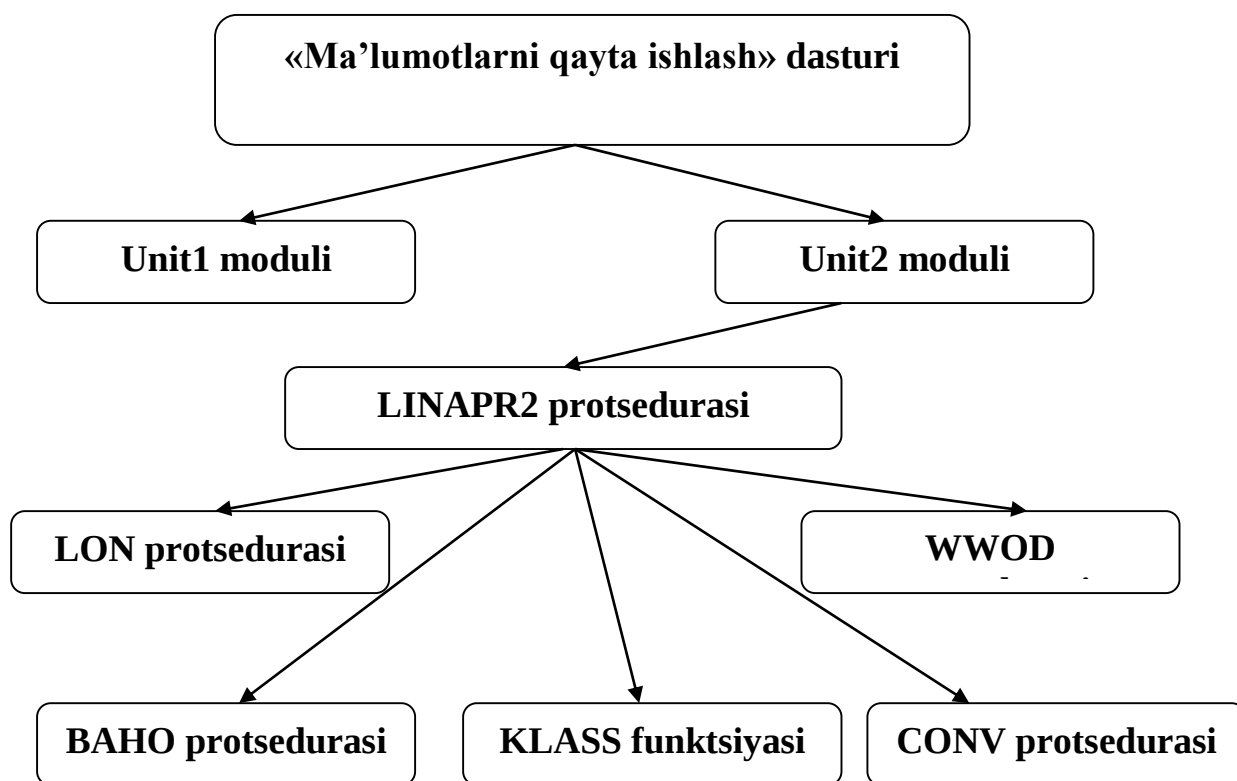
$S \in E_0 \cap K_d, S = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ obyektining umumlashgan bahosi

$$R(S) = \frac{1}{|K_{3-d}|} \sum_{S_j \in K_{3-d}} \left(\sum_{c \in I} \begin{cases} f_c(i), & b_c \in [r_{c_u}, r_{c_v}]^i \text{ \& \& } x_{jc} \notin [r_{c_u}, r_{c_v}]^i \\ \frac{f_c(i)|b_c - x_{jc}|}{|r_{c_u} - r_{c_v}|}, & b_c, x_{jc} \in [r_{c_u}, r_{c_v}]^i \end{cases} + \sum_{c \in J} \begin{cases} f_c(i), & b_c \neq x_{jc} \\ 0, & b_c = x_{jc} \end{cases} \right) \quad (3)$$

formulasi bilan hisoblanadi. Bu yerda $S_j = (x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jn})$ va τ_c ta gradasiyali $c \in J$ nominal alomat qiymatlari $\{1, 2, \dots, \tau_c\}$ to'plamga tegishli deb qaraladi.

III-BOB. Umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblashning dasturiy ta'minoti

3.1 Dasturning mantiqiy strukturasi



Dastur ikkita moduldan tashkil topgan:

1. Unit1 moduli – Dasturning bosh oynasi;
2. Unit2 moduli – hisoblash moduli, LINAPR2 protsedurasiga ega.

LINUPR2 protsedurasi quyidagi protsedura va funksiyalardan tashkil togan:

1. LON protsedurasi –obyektlarni vazn bo'yicha saralash;
2. WWOD protsedurasi – berilgan ma'lumotlarni kiritish;
3. BAHO protsedurasi – ko'rsatkichlar vaznining oralig'ini vaznini hisoblash;
4. CONV protsedurasi –nominal ko'rsatkichlar vaznini hisoblash;
5. KLASS funtsiyasi– obyektlni sinfga ajratish.

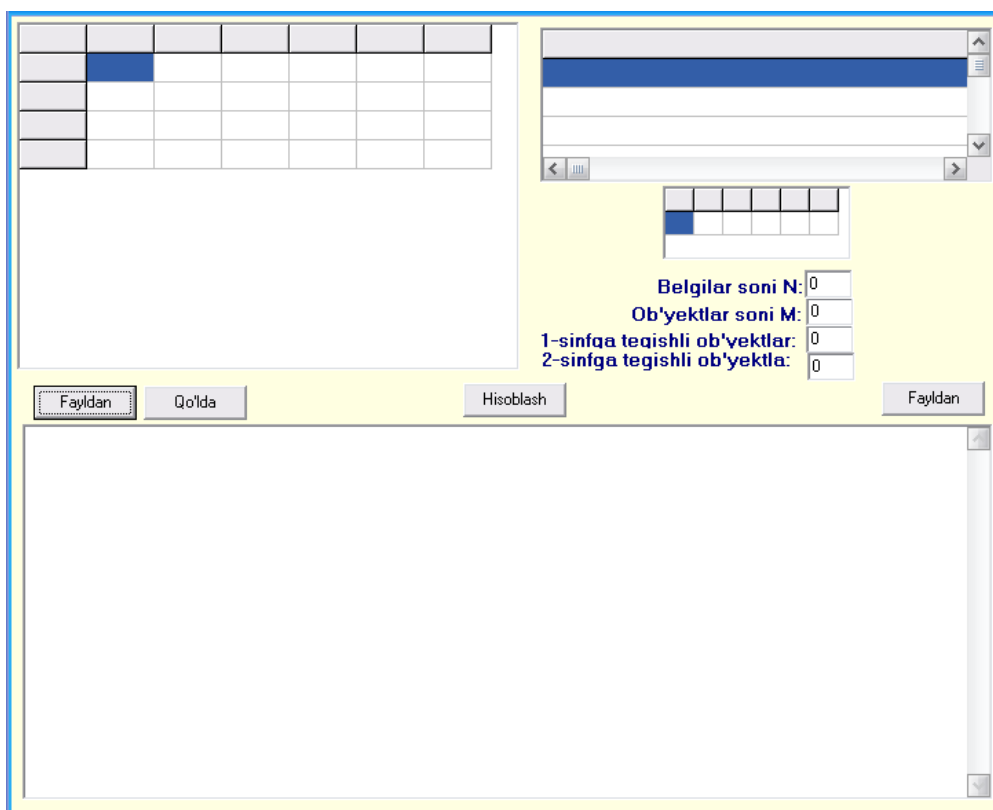
3.2 Foydalanuvchiga yo'riqnom

Dastur ishga tushirilganda uning kirish oynasi paydo bo'ladi (1-rasm)



3.1- rasm

Bu yerda agar “Dasturga kirish” tugmasi bosilsa, dasturning ishchi oynasi hosil bo'ladi. Agar “Dasturdan chiqish” tugmasi bosilsa, oyna yopiladi.



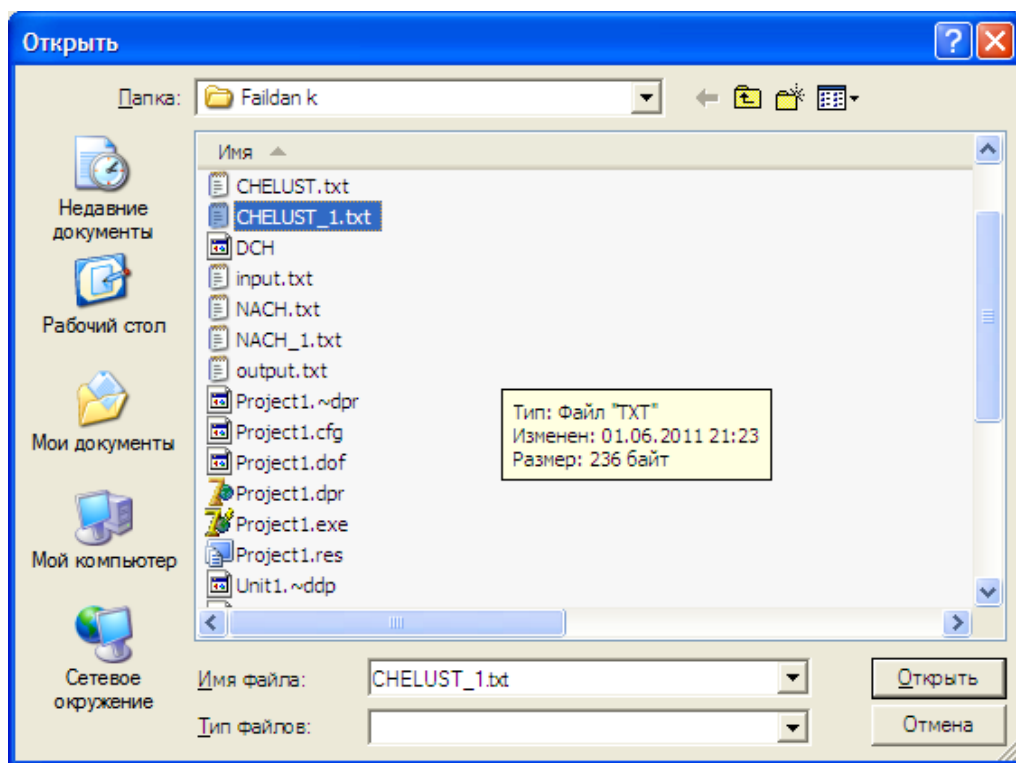
3.2.-rasm. Dasturning bosh oynasi

Kerakli ma'lumotlarni uch xil usulda yuklash mumkin:

1. bevosita foydalanuvchi tomonidan kiritilishi mumkin;
2. fayldan yuklash (3.2.-rasm);
3. tasodifiy qiymatlar yuklash.

Bosh oynaning yuqori chap burchagida obyektlar to'g'risidagi ma'lumotlar jadval shaklida aks ettiriladi. Jadvaldagi satr obyektini ifodalaydi, ustun esa ko'rsatkichni ifodalaydi. Yuqori o'ng burchakda lingvistik ma'lumotlar aks etadi. Ko'rsatkichlar ikki guruhga ajratilishi mumkin: nominal va miqdoriy, bunda 1 – miqdoriy ko'rsatkich belgisi, 0 – nominal ko'rsatkich belgisi.

Bosh oynada aks ettirilgan ma'lumotlarni(3.2-rasm) zarur bo'lsa tahrirlash mumkin va «Hisoblash» tugmasini faollashtirib (3.3-rasm) hisoblash jarayonini bajarish mumkin.



3.3-rasm. Ma'lumotni fayldan yuklash

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
Oby1	129	64	95	17,5	11,2	13,8
Oby2	154	74	76	20	14,2	16,5
Oby3	170	87	71	17,9	12,3	15,9
Oby4	188	94	73	19,5	13,3	14,8
Oby5	161	81	55	17,1	12,1	13
Oby6	164	90	58	17,5	12,7	14,7
Oby7	203	109	65	20,7	14	16,8
Oby8	178	97	57	17,3	12,8	14,3
Oby9	212	114	65	20,5	14,3	15,5
Oby10	221	123	62	21,2	15,2	17
Oby11	183	97	52	19,3	12,9	13,5

1. (CBL)-asosiy uzunlik;
2. (LUJ)-jag' ustki qismining uzunligi;
3. (WID)- jag' ustki qismining kengligi;
4. (LUC)- jag' ustki korivori kengligi;

1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1

Belgilar soni N: 6
Ob'yektlar soni M: 42
1-sinfqa tegishli ob'yektlar: 0
2-sinfqa tegishli ob'yektlar: 0

Fayldan Qo'lda Hisoblash Fayldan

3.4.-rasm. Ma'lumotni tahrirlash

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
Oby1	129	64	95	17,5	11,2	13,8
Oby2	154	74	76	20	14,2	16,5
Oby3	170	87	71	17,9	12,3	15,9
Oby4	188	94	73	19,5	13,3	14,8
Oby5	161	81	55	17,1	12,1	13
Oby6	164	90	58	17,5	12,7	14,7
Oby7	203	109	65	20,7	14	16,8
Oby8	178	97	57	17,3	12,8	14,3
Oby9	212	114	65	20,5	14,3	15,5
Oby10	221	123	62	21,2	15,2	17
Oby11	183	97	52	19,3	12,9	13,5

1. (CBL)-asosiy uzunlik;
2. (LUJ)-jag' ustki qismining uzunligi;
3. (WID)- jag' ustki qismining kengligi;
4. (LUC)- jag' ustki korivori kengligi;

1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1

Belgilar soni N: 6
Ob'yektlar soni M: 42
1-sinfqa tegishli ob'yektlar: 30
2-sinfqa tegishli ob'yektlar: 12

Fayldan Qo'lda Hisoblash Fayldan

obyektlar soni 42
kk= 61. (CBL)-asosiy uzunlik;
m=42 30 12
i= 1
1. (CBL)-asosiy uzunlik: 129.000-> 221.000-> 255.000 Kriteriy 0.378
i= 2
2. (LUJ)-jag' ustki qismining 64.000-> 114.000-> 126.000 Kriteriy 0.389
i= 3
3. (WID)- jag' ustki qismining 52.000-> 76.000-> 95.000 Kriteriy 0.288
i= 4
4. (LUC)- jag' ustki korivori 16.700-> 22.500-> 26.500 Kriteriy 0.897
i= 5
i= 6
6. (WFM)- jag'ning birinchi us 13.000-> 18.300-> 27.000 Kriteriy 0.800
6belgi vazni 0.800 6. (WFM)- jag'ning birinchi us
Belgilarni (boshlangich) intervallarga ajratish uchun
6belgining kattalik ulushi
0.793 6. (WFM)- jag'ning birinchi
i=7
birinchi sinf 17ikkinchi sinf 38

3.5.-rasm. Dastur natijasi

3.3 Hisoblash experimenti

Dasturiy ta'minotni sinovdan o'tkazish uchun [5] da berilgan 30 ta it (K_1 -sinf) va 12 ta bo'ri (K_2 -sinf) larning jag' tuzilishini tavsiflovchi 6 ta quyidagi miqdoriy ko'rsatkichlar olingan:

1. (CBL)-asosiy uzunlik;
2. (LUJ)-jag' ustki qismining uzunligi;
3. (WID)- jag' ustki qismining kengligi;
4. (LUC)- jag' ustki kornivori kengligi;
5. (LFM)- jag' ning birinchi ustki molyari uzunligi;
6. (WFM)- jag' ning birinchi ustki molyari kengligi.

(5) dagi belgilashlar va (1) kriteriyaga asosan ko'rsatkichlarning optimal qiymatini hisoblash natijalari 1-jadvalda keltirilgan:

1-jadval. (1) kriteriya bo'yicha optimizasiya.

ko'rsatkich	s_1^i	s_2^i	s_3^i	ϖ_i
x_1	129.000	221.000	255.000	0.378
x_2	64.00	114.000	126.000	0.389
x_3	52.00	76.000	95.000	0.288
x_4	16.700	22.500	26.500	0.897
x_5	11.200	14.700	16.800	0.625
x_6	13.000	18.300	27.000	0.800

Ushbu qiymatlarni (5) ga qo'yib hamda $t_1 \dots t_6$ larni hisoblab

$$R(S) = 0.00300 \cdot (x_1 - 221) + 0.00628 \cdot (x_2 - 114) + 0.00671 \cdot (x_3 - 76) - 0.09118 \cdot (x_4 - 22.5) - 0.11168 \cdot (x_5 - 14.7) - 0.05715 \cdot (x_6 - 221)$$

ni hosil qilamiz.

Umumiy holda obyektlarni tartiblash uchun, aniqlanadigan ko'rsatkichlar majmuasining umumlashgan bahosidan foydalansak bo'ladi. Ko'rsatkichlar majmuasi (1) va (4) larga ko'ra hisoblanadigan miqdoriy va nominal ko'rsatkichlar vaznining qiymatiga asosan aniqlanadi.

2-jadval. Umumlashgan baho parametrlarining parametrlari.

T.R	Ko'rsatkichlar majmuasi	s_1	s_2	s_3	(1) kriteriya qiymati
1	$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$	-0.837	-0.135	0.649	1.000
2	x_1, x_2, x_4, x_5, x_6	-0.844	-0.173	0.710	1.000
3	x_2, x_4, x_5, x_6	-0.898	-0.035	0.880	0.911
4	x_4, x_5, x_6	-0.960	-0.130	1.106	0.897
5	x_1, x_2, x_3	-0.528	-0.024	0.244	0.389

2-jadvalda 42 ta obyekt umumlashgan bahosining (5) tanlangan ko'rsatkichlar minimal s_1 va maksimal s_2 qiymati va intervallar chegarasi s_3 larning (1) kriteriyani optimallashtirish natijasida aniqlangan qiymati keltirilgan. Ko'rsatkichlarning 1 dan 4 gacha bo'lgan majmuasi ϖ_i sining qiymati kichik bo'lgan ko'rsatkichlarni tashlab yuborish natijasida hosil qilingan.

(1) kriteriya qiymati 1.0 bo'lgan hollar, obyektlar sinfi tanlangan belgilar majmusi uchun chiziqli maqsad funksiyasi (10) ko'ra to'liq farqlanishini bildiradi. Xuddi shunday xulosani ko'rsatkichlarning $\{x_1, x_2, x_4, x_5, x_6\}$ majmuasi uchun ham aytish mumkin.

(1) kriteriyani obyektlar sinfining elementlari soniga nisbatiga ko'ra juda ham ta'sirchan ekanligini ta'kidlash lozim. Ko'rsatkichlarning $\{x_2, x_4, x_5, x_6\}$ majmuasi uchun K_1 sinfdagi bita obyektning(itning) bahosi $s_2 = -0.035$ porog qiymatidan kichik((1) kriteriya qiymati 0.911), $\{x_4, x_5, x_6\}$ majmua uchun esa, K_2 sinfdagi bita obyekt bahosi $s_2 = -0.130$ porog qiymatidan katta ((1) kriteriya qiymati 0.897). Ushbu muammoning eng soda yechimi, (1) kriteriyaning ta'sirchanligini kamaytirish uchun sinfdagi obyektlarning bir xil vakilligini ta'minlash lozim.

Fisherning chiziqli diskriminant usuliga ko'ra tartiblashga asoslangan (10) va maqsad funksiyaning farqi quyidagicha asoslanadi. Fisher kriteriyasiga ko'ra K_1 va K_2 sinflar chegarasi sonlar o'qi nuqtalariga (obyektlar) ko'rsatkichlar fazosini akslantirishga bilan aniqlanadi. Ushbu akslantirish natijasini umumlashgan baho sifatida qarab bo'lmaydi, chunki ko'rsatkichlarning chiziqli diskriminant vazni gipertekislikdagi o'rnini belgilab ularning o'iyamati ko'rsatkichlarning turli majmusi uchun o'zgardi.

Yuqorida qayd qilinganidek, birinchi sinfga tegishlilikni aniqlash funksiyasining qiymati obyektlarning umumlashgan bahosini $[0,1]$ intervalga kasr chiziqli akslantirish natijasida hosil bo'ladi. Ushbu funksiya qiymatining ((5) ga ko'ra) turli ko'rsatkichlar fazosida o'zgarishi bir nechta obyektlar misolida 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval. Obyektlarni K_1 sinfga tegishlilik funksiyasining qiymati.

Obyektlar nomeri	Ko'rsatkichlar majmuasi			
	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	X_1, X_2, X_4, X_5, X_6	X_2, X_4, X_5, X_6	X_1, X_2, X_3
1(it)	0.9958	0.8751	0.9502	0.0848
5(it)	0.9395	0.9939	1.0000	0.0000
38(bo'ri)	0.4332	0.4305	0.4853	0.3163
39(bo'ri)	0.0000	0.0000	0.0000	0.8434

x_6 ko'rsatkich misolida (7) ko'ra K_1, K_2 sinflardagi qiymatning o'zgarish sohasi 4-jadvalda keltirilgan.

T.R.	O'zgarish sohasi	K_1 sinfga tegishlilik funksiyasining qiymati
1	[13.0, 14.9]	1.0000
2	[15.5, 15.5]	0.2857
3	[15.6, 18.3]	0.8781
4	[18.5, 27.0]	0.0000

Obyektlarning (9) ga ko'ra aniqlangan umumlashgan bahosi 5-jadvalda keltirilgan. Ushbu qiymatlarni $[0,1]$ akslantirishni ham K_1 sinfga tegishlilikni aniqlash funksiyasi deb qarash mumkin. Ko'rsatkichlar qiymatini sinflarga tegishlilik intervallariga ajratish umumlashgan bahoni hisoblashni differensiallashgan tarzda amalga oshirish imkonini beradi, bu esa, ekspert mutaxassislar uchun natijalarning ahamiyatlilik darajasini oshiradi. Boshqa tomondan, (7) ko'ra intervallarning kesishmaslik sharti, (9)ni ixtiyoriy obyektlar uchun qo'llashni chegaralab qo'yadi.

5-jadval. (9) ko'ra umumlashgan bahoni $[0,1]$ da hisoblash.

Obyektlar nomeri	Ko'rsatkichlar majmuasi			
	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	X_1, X_2, X_4, X_5, X_6	X_2, X_4, X_5, X_6	X_1, X_2, X_3
1(it)	0.9958	1.0000	1.0000	1.0000
5(it)	0.9395	1.0000	1.0000	1.0000
38(bo'ri)	0.1574	0.1844	0.1602	0.1769

39(bo'ri)	0.0217	0.0255	0.0069	0.0765
-----------	--------	--------	--------	--------

Nominal ko'rsatkichlarga asosan obyektlar uchun (5) va (9) baholashni aniqlashni quyidagicha izohlash mumkin. Ko'rsatkichlarning miqdoriy qiymatini ular tegishli bo'lgan interval ((7) ga ko'ra aniqlangan) nomeri bilan almashtiramiz. Ushbu almashtirishdan so'ng, (1) kriteriya qiymati tanlangan 6 ta nominal ko'rsatkichlar majmuasi uchun (5) va (9) baholashning qiymati 1 ga teng bo'ldi.

Xulosa :

1. Umumlashgan bahoni aniqlashda o'zaro bog'langan ko'rsatkichlar sonini minimallashtirish uchun miqdor ko'rsatkichlar vaznini (1) ko'ra hisoblash va nominal ko'rsatkichlar vaznini (4) ko'ra hisoblash lozim. Kichik vaznga ega bo'lgan ko'rsatkichlar tashlab yuborish uchun nomzod bo'ladi.

2. Umumlashgan baholashning miqdoriy xususiyatlarini (1) kriteriya belgilaydi. Ko'rsatkichlarning ma'lum bir majmuasi uchun obyektlarni baholashning «Mumkin» va «mumkin» bo'lmagan hollar uchun qat'iy chegaraning mavjudligiga ko'rsatkich qiymatining 1 tengligi guvoh bo'ladi.

3.3. Kompyuter sinflarida yon'g'in xavfsizligini ta'minlash masalasi

Kompyuterlar joylashtirilgan xonalar va dasturlovchi o'rni yong'in xavfsizligi talablari bo'yicha "D" toifaga mansub bo'lib, tez yonuvchi materiallar kam hisoblanadi.

Kompyuter va aloqa vositalari joylashtirilgan xonalarda yong'in xavfi mavjud bo'lib, bu holat katta miqdorda tez eriydigan yengil materiallar. Bu xonalarda yong'in asosan yonuvchan moddalarning oksidlanishi, issiqlik ta'sirida erishi natijasida sodir bo'ladi. Mavjud xonalarda o'rnatilgan akustik va estetik talablarga mos keluvchi eshik, pol, kabellar izolyatsiyasi va boshqalar yonuvchi komponentlar toifasiga kiradi.

Yong'inga qarshi kurash bu kompleks tashkiliy va texnik tadbirlar bo'lib, hodimlarni xavfsizligini ta'minlash, yong'inni samarali o'chirish uni tez tarqalishini oldini olishdan iborat. Uchqun chiqaruvchi manbalar esa, elektron sxemalar, elektr ta'minot tarmoqlari, turli elektron uskunalarning nosozligi, qisqa tutashuv, yer bilan noto'g'ri biriktirish, ulashdagi nosozliklar hisoblanadi.

Zamonaviy kompyuterlar va EHMlarida elektron sxemalar va detallar zich joylashganligi va kabellar hamda ulash simlari yaqinligi sababli bu xavf ancha yuqoridir. Bulardan elektr tokini og'ishi himoya qavatini erishiga olib keladi.

Kompyuterlarda bu kabi ortiqcha issiqlik maxsus shamollatish bloki orqali chiqarib yuboriladi. Bu blokni ishdan chiqishi esa juda xavflidir. Bunday hollarda xavfsizlik choralarini ko'rish va qo'shimcha shamollatish tizimini tashkil etish maqsadga muvofiqdir.

Ma'lumki, yong'in holatini kompyuter choralarda qo'llanilgan qurilish materiallarining yong'inga chidamliligini, umumiy mustahkamlikni ta'minlaydi. Elektron uskunalarni yuqori narxini e'tiborga olgan holda bu turdagi xonalarni 1 yoki 2 toifali yong'inga chidamlilik darajalash mumkin.

Kichik hajmdagi yong'in o'choqlarini bartaraf etish uchun binolarda yong'in krani, o't o'chirish moslamasi, quruq qum, azbestli ko'rpa va boshqalardan foydalaniladi.

Yong'in xavfsizligi qoidalariga binoan EHM joylashtirilgan xonalar, ko'paytirish, nusxa ko'chirish uskunalari atrofida tutunli xabar berish moslamalari o'rnatiladi. Yong'in boshlangan holatda plastmassalarni tutashi natijasida zararli is gazi ajralib chiqadi va ishchilarni bo'lishi mumkin. Shu sababli, belgilangan talablarga mos keladigan o'chirish usullari va tizimlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Olib borilayotgan tadqiqotlar va tahlillar asosida aynan shu holatga mos keluvchi usullar tanlanadi. Ish o'rnini samarali tashkil etishda asosiy e'tibor elektromagnit va elektrostatik maydonlar ta'sirini kamaytirishga qaratilishi darkor. Bugungi kunda ish o'rnini ergonomik talablar asosida tashkil etish, komfort ish sharoitini tashkil etish dolzarb sotsial masaladir. Olingan tadqiqotlar asosida ish stolining optimal o'lchamlari, qulay konfiguratsiya, ish o'rnini to'g'ri tashkil etishda asosiy manbadir.

Belgilangan talablarga javob beradigan sharoit yaratish, ish sifatini va unumdorligini oshirish, dastur ishini yaxshilash, nuqsonsiz ishlashni ta'minlash imkonini beradi.

Shovqin

Ma'lumki, turli darajadagi va kattalikdagi shovqinlar organizmga salbiy ta'sir ko'rsatadi va uni qobiliyatini pasayishiga sabab bo'ladi. Shovqin sharoitida ishlashda insonlarda jizzakilik, bosh og'rigi, bosh aylanishi, xotira susayishi, ishtaha

buzilishi, quloqda og'riq va boshqalar kuzatiladi. Quyidagi jadvalda keltirilgan. Shovqinning og'irlik darajasi ko'p jihatdan ishning kuchlanganlik darajasiga bog'liq. Demak, kuchlanish katta bo'lsa, xavf darajasi katta bo'lishi kuzatiladi.

Ishni kategoriyasi	zo'riqish	Ishning kategoriyalari			
		I. Yengil	II. O'rtacha	III. Og'ir	IV. Juda og'ir
I. Kam kuchlanishga ega		80	80	75	75
II. O'rtacha kuchlanishga ega		70	70	65	65
III. Kuchlanishga		60	60	-	-
IV. Juda katta kuchlanish		50	50	-	-

Ish o'rnida shovqinni chegaraviy qiymati, dB.

Muhandis dasturlarni ish o'rnida shovqinning maksimal qiymati, 50 dB dan katta, informatika va hisoblash zallarida esa 65 dB bo'lishi lozim. Bu kabi javobgarlik talab qiladigan xonalarda va kompyuter zallarida tegishli himoya vositalarini ko'rish va amalga oshirish juda muhimdir. Bu maqsadda maxsus shovqin yutuvchi va kamaytiruvchi moslamalar o'rnatish talab etiladi.

Kompyuter sinflarida iqlim sharoitlarini tashkil etish

Ma'lumki, materiologik sharoit deb, tegishli harorat, nisbiy namlik, havo tezligini va havodagi chang miqdori va boshqalar tushuniladi. Yuqorida qayd etilgan ko'rsatkichlar kishilarni fiziologik holatiga ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan kompyuter uskunalari va detallarining ishonchliligini ta'minlaydi. Bu kabi kichik iqlim ko'rsatkichlari har biri alohida va hamkorlikda ta'sir etishi mumkin.

Havo harorati asosiy ko'rsatkichlardan biri bo'lib, tenglik ko'rsatkichlarining issiqlik holatini belgilaydi. Ma'lumki, xonada issiqlik ajratuvchi uskunalarga;

- EHM;
- qo'shimcha uskunalar;
- yoritish moslamalari;
- insonlar;

- tashqi manbalar.

Eng ko'p issiqlik ajratuvchi moslama bu kompyuter hisoblanadi. Kompyuterdan o'rtacha issiqlik ajratishi 100 Vt/m ni tashkil etadi. Boshqa uskunalar va yoritkichlarning issiqlik yig'indisi 35 Vt/m ga teng. Shu bilan birga xizmat xodimlaridan ajralib chiqayotgan issiqlik bajarilayotgan ishlarning jadalligiga bog'liq.

Tashqi issiqlik manbalariga derazadan tushayotgan quyosh radiatsiyasi, turli o'rab turuvchi konstruksiyalardan tushayotgan issiqlikka bog'liq. Bularning kattaligi bino oriyentatsiyasiga, kun davomiyligi va yil fasliga bog'liq. Kompyuter xodimi uchun normal sharoit yaratish belgilangan me'yorlar, ya'ni 12.1.005-88 orqali belgilanadi. Bu qiymatlarning optimal kattaligi ish unumdorligini oshirish, uni yuqori darajada saqlash imkonini beradi. Kichik iqlim sharoitining ruxsat etilgan ko'rsatkichlari va uning normal holati yuqorida qayd etilgan ijobiy ko'rsatkichlarga erishishni ta'minlaydi.

Bu ko'rsatkichlarni yuqori va past qiymatlari binolarni isitish yoki shamollatishni taqozo etadi.

Ishlab chiqarish binolarining kichik iqlim ko'rsatkichlari.

Ko'rsatkichlar	Ko'rsatkichlar qiymati	
	Optimal	Ruxsat etilgan
Harorat	20-22 °S	17-22 °S
Past namlik	40-60 %	75% gacha
Havo tezligi	0,1 m/s	0,3 m/s dan kichik

Har qanday korxonada jadvaldagi sharoitni tashkil etish belgilangan talablarni bajarishni taqozo etadi.

Ushbu bo'limning asosiy natijalari:

- Kompyuter sinflarida yong'in xavfsizligini ta'minlash chora tadbirlari keltirildi;
- Kompyuter bilan ishlaganda shovqinning me'yori ko'rsatib o'tildi;
- Kompyuter sinflaridagi iqlim sharoiti keltirildi.

XULOSA

Mazkur bitiruv malakaviy ishida sinflarga ajratilgan obyektlar tanlovi uchun nominal va miqdoriy alomatlar o'rtasidagi obyektlarni sinflarga ajratish va prognoz masalalarini yechishdagi oshkor o'lcham birligiga ega bo'lmagan jamlovchi, umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblash masalasi qaraldi. Umumlashgan ko'rsatkichlar turli toifadagi (sifat va miqdoriy o'lchamlardagi) alomatlar fazosida hisoblanadi.

Umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblash orqali tajriba berilganlar bazasidan bilimlarni ajratib olish va ularni bilimlarni tasvirlash modellarida ifodalash tadqiqot maqsadi hisoblanadi. Metodika sifatida turli toifadagi, miqdoriy va nominal alomatlar fazosida umumlashgan ko'rsatkichlarni hisoblash imkonini beruvchi ustunlik intervallari usuli qo'llanildi va olingan bilimlarni noaniq mantiq modelida tavsiflash amalga oshirildi.

Bosh masaladan kelib chiqqan holda bitiruv malakaviy ishida quyidagi masala ostilari yechildi:

- Tajriba ma'lumotlarini tarkibiy tuzilishini aniqlash (alamatlar, obyektlar berilishi) va ularni berilganlar bazasi ko'rinishida shakllantirish;
- Miqdoriy va nominal alomatlarni shkalaga akslantirish va barcha alomatlar uchun yaqinlik matrisasini quridi;
- Tanlov obyektlarini sinflarga ajralganlik darajasining umumlashgan bahosi hisoblanildi;
- Yuqoridagi punktlar uchun algoritmlar tuzish va ularni dastur ko'rinishida amalga oshirildi;
- Olingan natijalarni tahlil qilindi .

Bitiruv malakaviy mavzusi bo'yicha izlanishlar berilganlarni intellektual taxlili masalalarida umumlashgan ko'rsagichlar usuli algoritmlaridan samarali ekanligini ko'rsatdi. Ko'rinib turibdiki desertatsiya mavzusi dolzarb va uni matematik usullar nuqtai nazaridan va biror sohaga tadqiq qilish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari kelajakda ham davom etadi deb hissoblayman.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Karimov I.A jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O`zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo`llaro va choralari. Toshkent, 2009 yil mart
2. O`zbekiston Respublikasi “Ta`lim to`g`risida”gi qonuni. Toshkent. 1992 y.
3. Игнатов Н.А. Выбор минимальной конфигурации нейронных сетей. Вчислительные технологии.- Новосибирск, № 1, 2001, 23 - 28.
4. Игнатов Н.А. К вопросу построения эффективных нейронных сетей для данных, описываемых разнотипными признаками. Вычислительные технологии. - Новосибирск, № 5, 2001, 34 - 38.
5. Игнатов Н.А. Интеллектуальный анализ данных на базе непараметрических методов классификации и разделения выборок объектов поверхностями. Ташкент, 2005.
6. Айвазян С.А., Бухштабер В. М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д., Прикладная статистика. - М.: финансы и статистика, 1989 - 602с.
7. Анил К.Джейн, Жианчанг Мао, К.М.Моиуддин. Введение в искусственные нейронные сети.
8. А.Н.Горбан. Возможности нейронных сетей.
9. Таунсенд К., Фохт Д. Проектирование и программная реализация экспертных систем на персональных ЕВМ –М: Финансы и статистика, 1990. - 320с.
10. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Финансы и статистика, 2006.
11. Горбан А.Н., Дунин-Барковский В.Л., Кирдин А.Н. и др. Нейроинформатика. — Новосибирск: Наука, 1998.
12. Дюк В.А., Самойленко А.П. Дата Мининг: учебный курс. — СПб.: Питер, 2001.
13. Дюк В.А., Емануел В.Л. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. – СПб.: Питер, 2003.

14. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / пер. с польск. – М.: Финансы и статистика, 2004.
15. Чубукова И.А. Дата Мининг. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
16. Гофман В. Е., Хомоненко А.Д. Делпхи 5. - СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2000. -800с.
17. Кенту М. Delphi 5 для профессионалов.- СПб: Питер, 2001. -944 с.
18. Культин Н.Б. Программирование в Турбо Пассал 7.0 и Delphi. СПб.: БХВ-Петербург, 2001.-416с.
19. Ставровский А.Б. Турбо Пассал 7.0 и Delphi. 2-е изд. 2001, -416с.
20. Бобровский С. Delphi 7. Учебный курс. 2003.- 736с.
21. www.google.ru
22. www.exponenta.ru
23. www.delphisouces.ru
24. www.delphimaster.ru

Ilova

```
unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, Grids, StdCtrls;
type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    StringGrid1: TStringGrid;
    OpenDialog1: TOpenDialog;
    StringGrid2: TStringGrid;
    Button3: TButton;
    Label1: TLabel;
    Edit1: TEdit;
    Label2: TLabel;
    Label4: TLabel;
    Edit4: TEdit;
    StringGrid3: TStringGrid;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure Button3Click(Sender: TObject);
    procedure Button4Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form1: TForm1;
implementation
uses Unit2;
{$R *.dfm}
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
type
  x = array[0{sinf raqami}..100]of real; {belgilar}
var
  S:array[1..100]of x; {ob'yektlar}
  n: integer; {belgilar soni}
  m: integer; {ob'yektlar soni}
  i,j:integer;
begin
  if OpenDialog1.Execute then
    begin
      if FileExists(OpenDialog1.FileName) then
```

```

begin
  AssignFile(input,OpenDialog1.FileName);
  Reset(input);
  readln(m,n);
  Edit4.Text := IntToStr(N);
  Edit3.Text := IntToStr(M);
  for i := 1 to N do
    begin
      StringGrid3.Cells[i-1,0] := IntToStr(i);
      StringGrid3.Cells[i-1,1] := '1';
    end;
  for i := 1 to m do
    for j := 1 to n do read(S[i,j]);
  StringGrid1.ColCount := n+1;
  for i := 1 to m do StringGrid1.Cells[0,i] := ('Oby'+IntToStr(i));
  for i := 1 to n do StringGrid1.Cells[i,0] := ('x'+IntToStr(i));
  for i := 1 to m do
    end;
  end;
end;
procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
var
  n,i: integer;
  S: string;
begin
  if OpenDialog1.Execute then
    begin
      if FileExists(OpenDialog1.FileName) then
        begin
          AssignFile(input,OpenDialog1.FileName);
          Reset(input);
          readln(n);
          StringGrid2.RowCount := N+1;
          for i := 1 to n do
            begin
              readln(S);
              StringGrid2.Cells[0,i] := S;
            end;
          CloseFile(input);
        end;
    end;
end;
procedure TForm1.Button4Click(Sender: TObject);
var
  SS: TStrings;
begin

```

```

SS := TStringList.Create;
Unit2.LINUPR2;
SS.LoadFromFile('output.txt');
Memo1.Lines.LoadFromFile('ch_nom.txt');
Memo1.Lines.Add("");
Memo1.Lines.AddStrings(SS);
SS.Destroy;
edit1.Text:='30';
    edit2.Text:='12';
end;
end.
unit Unit2;
interface
Procedure LINUPR2;
implementation
uses Unit1, SysUtils;
Procedure LINUPR2;
{ Vichisleniye lineynix obobshyonnix pokazateley
v raznotipnom priznakovom prostranstve
Turli xil belgilar maydonida umumlashgan chiziqli kursatgichlarni hisoblash
}
    const
        cod_pr=999.0;
        kol_grad=30;
        cel_pr= 1;
    type
        Dan =array[1..2] of byte;
        ll  =array[0..250] of word;
        arm =array[1..2] of byte;
        tttt =array[1..10] of real;
        d1  =array[1..500] of real;
        d2  =array[1..500] of integer;
        d3  =array[0..9] of real;
        d7 =array[1..500] of byte;
        fff=record { nominal belgilar tarkibining tuzilishi}
                { Bo'sh joy ajratish}
        ukaz:byte;
        hesh: array[0..9] of byte;
        ck:array[1..kol_grad] of word;
        zn:array[1..kol_grad] of word;
        cc:array[1..kol_grad] of byte; {Oldinga murojaat}
        end;
        tb=array[1..150] of ^fff;
        tlr=array[1..150] of shortint;
    var yk,y:^tttt;
        r2,r3:d1;

```

```

wgp:array[1..150] of ^tttt;
gp:array[1..150] of ^arm;{Belgilar gradatsiyasi kursatgichining massivi}
lr:tlr;
l1,l2:real;
mk :longint;
tab1,tab2:tb;
ss,Filename:string;
ds,ss1,s,s1,max_wk,coef,s_max,s1_max:real;
f:d7;
zz,z,d,p:d3;
tf:d7; {Noto'g'ri tanlangan obyektlar}
wa,wop, wb, w:^tttt;
lt:ll; lk,l:array[1..5] of real;
chegara:array[1..100] of word;
rast:array[1..170] of real;
cod:array[1..165] of string[30];
u,q,q1:integer;
k7,k2,kk,j1,j,i1,n,m,nk: integer;
f3,f2,f1:text;
f5: text;
r1:d2;
roc:byte;
ind1,ind2:real;
ind,i,k,k1,ig,kr:integer;
label kon,a1,WW1,M3,M1,M2,rr2,MDU,RT1,RT2;
procedure LON(n:integer);
var j,k,k2:integer;
begin
  for j:=1 to n do
    begin
      r2[j]:=-1e34;
      for k:=1 to n do
        if r2[j]<r3[k] then
          begin
            r2[j]:=r3[k]; r1[j]:=k;
          end;
        k2:=r1[j]; r3[k2]:=-1e34;
      end;
    end;
  {i wibor1.pas}
  {i zam.pas}
  {i sgat1.pas}
  { Nominal belgilar unifikatsiyasi}
procedure CONV(var tab:tb );
var

```

```

    p,i1,r, i,j:longint;
    label M1,M2;
Begin
    for i:=1 to n do
        if lt[i]=0 then
            begin
                r:=abs(round(y^[i]));
                j:=r mod 10;
                if tab[i]^hesh[j]=0 then
                    begin
                        tab[i]^ukaz:=tab[i]^ukaz+1;
                        p:=tab[i]^ukaz;
                        tab[i]^ck[p]:=1;
                        tab[i]^cc[p]:=0;
                        goto M1;
                    end;
                p:=tab[i]^Hesh[j];
            { writeln('prishlo ',r,' staroye p=',p,' znacheniyе ',tab[i]^zn[p],' ',tab[i]^cc[p]); }
            { repeat }
        M2:
            if tab[i]^zn[p]= r then
                begin
                    tab[i]^ck[p]:= tab[i]^ck[p]+1;
                    goto M1;
                end;
            if tab[i]^cc[p]=0 then
                begin
                    tab[i]^ukaz:=tab[i]^ukaz+1;
                    tab[i]^cc[p]:= tab[i]^ukaz;
                    p:=tab[i]^ukaz;
                    tab[i]^ck[p]:=1;
                    tab[i]^cc[p]:=0;
                    tab[i]^zn[p]:= r;
                    goto M1;
                end
            else
                begin
                    p:= tab[i]^cc[p];
                    writeln('i=',i,' xorosho ',p:4,' ',tab[i]^zn[p]);
                    goto M2;
                end;
            { until tab[i]^zn[p]= r; }
        M1: end;
        { writeln(' xou '); }
    end;

```

```

function KCLASS(var p:real):boolean;
  {Biror sinfga tegishlilikni aniqlash funksiyasi}
begin
  { KCLASS:=p<1; }
  KCLASS:=(round(p) in [2]);
end;
procedure wwod;{ malumotlarni (berilganlarni) kiritish}
var u,i,j,k:longint;
    ii:byte;
    s5:real;
    label wws;
begin { $R- }
{ writeln('Vvedite imya fayla '); readln(Filename);}
str(cod_pr,ss);
Filename:='chelust.txt';
assign(f1,Filename); reset(f1);
//assign(f5,'dch'); reset(f5);
//read(f5,i,j,k);
i := StrToInt(Form1.Edit3.Text);
j := StrToInt(Form1.Edit4.Text);
m:=i;
n:=j;
nk:=2;
{ m:=42; n:=2; vremenno}
writeln('obyektlar soni ',m);
//readln;
for ii:=1 to n do
begin
  //read(f5,lr[ii]);
  lr[ii] := StrToInt(Form1.StringGrid3.Cells[ii-1,1]);
  lt[ii]:=lr[ii];
end;
{ for i:=1 to m do read(f5,f[i]);}
//close(f5);
for j:=1 to n do
if lt[j]=0 then
begin
  for i:=0 to 9 do tab1[j]^hesh[i]:=0;
  tab1[j]^ukaz:=0;
  Getmem(tab2[j],sizeof(fff));
  for i:=0 to 9 do tab2[j]^hesh[i]:=0;
  tab2[j]^ukaz:=0;
end;
kk:=0;
for i:=1 to n do

```

```

    if lt[i]=1 then kk:=kk+lt[i];
write('kk=',kk:3); readln;
max_wk:=1 ;
Getmem(y,n*sizeof(real));
//Writeln(Maxavail,' ',Memavail); readln;
i:=0; mk:=0; u:=0;
p[1]:=0; p[2]:=0; ind1:=0; k:=cel_pr;
while {not eof(f1) } u<m do
begin
    u:=u+1;
    for j:=1 to n do read(f1,y^[j]);
    {write('u=',u,' ', y^[1]:8:2,' -- ',y^[2]:8:2);}
    { readln;}
    begin
        f[u]:=1; p[1]:=p[1]+1; CONV(tab1);
    end
    else { if y^[k]=2 then }
    begin
        f[u]:=2; p[2]:=p[2]+1; CONV(tab2);
    end;
    {writeln(p[1]:8:0,'--- ',p[2]:8:0);   readln; }
end; { while }
m:=round(p[1] + p[2]);
close(f1);
wws:
{ Freemem(y,n*sizeof(real));}
end;
procedure BAHO(lr:tlr; var d1,d2:integer);
var i,j,k:integer;
s:real;
label bf,bf1;
begin
    { Obyektlar bahosini hisoblash}
    reset(f1);
    for i:=1 to m do
    begin
        s:=0;
        tf[i]:=0;
        for j:=1 to n do y^[j] :=
StrToFloat(Form1.StringGrid1.Cells[j,i]);//read(f1,y^[j]);
        for j:=1 to n do
        begin
            if (lt[j]=1) then
                s:= s+ lr[j]*w^[j]*(y^[j] -wop^[j])/(wb^[j]-wa^[j]);
            { writeln('w^[j]=' ,w^[j]:8:3);readln;}

```

```

        if (lt[j]=0) then
        end;
        r3[i]:=s; rast[i]:=s;
    end; {i}
    close(f1);
    lon(m); k:=0;
    { writeln(' Klass obyekta ', f[r1[m]], ' ',r1[m]);}
    for i:=1 to round(p[1]) do
    begin
        if f[r1[i]]<>1
        then begin k:=i; goto bf; end;
    end;
    d1:=0; d2:=0; goto bf1;
bf:
    for i:=round(p[1])+1 to m do
        if f[r1[i]]=1 then j:=i;
        { writeln('xatolik urni k=',k, ' j=',j,' d2=',r1[k]);}
        for i:=k to j do
        begin
            tf[r1[i]]:=1;
            { writeln(' Obyekt ',r1[i],' klass ',f[r1[i]]);}
        end; {i}
        d2:=r1[k]; d1:=r1[j]; bf1:
    end; {proseduri}
begin
    {Asosiy dastur boshlanishi}
    AssignFile(Input,'input.txt');
    Reset(Input);
    AssignFile(Output,'output.txt');
    Rewrite(Output);
    writeln;
    wwod; {zam;}
    assign(f5,'nach.txt'); reset(f5);
    for i:=1 to n do readln(f5,cod[i]);
    close(f5);
    writeln(cod[1]);
    { wibor1; }
    assign(f2, 'ch_nom.txt');
    rewrite(f2);
    writeln(f2,Filename);
    writeln(f2,'17-may, 2011-yil');
    writeln(f2,'N ta guruh nazorati ');
    {Turli belgilar vazni}
    m:=round(p[1]+p[2]);
    writeln(f2,'ob`yektlar soni ',m);

```

```

if kk=n then goto WW1;
writeln( 'Nominal belgilar vazni');
writeln(f2, 'nominal belgilar vazni ');
writeln(f2,' ');
nk:=2; s:=0; s1:=0;
for i:=1 to n do
if lt[i]=0 then
begin
z[1]:=0;
z[2]:=0; zz[1]:=0; zz[2]:=0;
lk[1]:=p[1]; lk[2]:=p[2];
writeln (f2,cod[i]);
for j:=1 to tab2[i]^ukaz do
writeln(f2,i:3,'. ',tab2[i]^ck[j]:4,' raz ',tab2[i]^zn[j]:4 );
{ readln; }
s:=0; s1:=0;
writeln(i:3,'. ', tab1[i]^ukaz:6,' ', tab2[i]^ukaz:6,' ',
tab1[i]^ck[1]:4,' ',tab1[i]^zn[1]:5,' ', tab2[i]^ck[1]:5,' ',tab2[i]^zn[1]:5);
{readln;}
{ichki guruhlar o`xshashligi}
ind1:= tab1[i]^ukaz;
for j:=1 to tab1[i]^ukaz do
if tab1[i]^zn[j]<>cod_pr
then
begin
l2:=tab1[i]^ck[j];
s:=s+l2*(l2 -1); z[1]:=z[1]+ l2*(l2 -1);
end
else
begin
lk[1]:=lk[1]-tab1[i]^ck[j];
ind1:=ind1-1;
end;
if ind1 > 2 then ind1:= lk[1] -(ind1-1) else ind1:=lk[1];
ind2:= tab2[i]^ukaz;
for j:=1 to tab2[i]^ukaz do
then
begin
l2:=tab2[i]^ck[j];
s:=s+l2*(l2 -1);
z[2]:=z[2]+l2*(l2 -1);
end
else
begin
lk[2]:=lk[2]-tab2[i]^ck[j];

```

```

    ind2:=ind2-1;
end;
if ind2 > 2 then ind2:= lk[2] -(ind2-1) else ind2:=lk[2];
zz[1]:=s;
if (lk[1]/p[1]<0.5) or (lk[2]/p[2]<0.5) then lt[i]:=5;
{Guruhlararo uxshashlik }
s1:=0;
for j:=1 to tab1[i]^ukaz do
if tab1[i]^zn[j]<>cod_pr then
begin
for k:=1 to tab2[i]^ukaz do
if (tab1[i]^zn[j]=tab2[i]^zn[k]) and (tab2[i]^zn[k]<>cod_pr)
then
begin
l2:=tab2[i]^ck[k];
l1:=tab1[i]^ck[j] ;
s1:=s1+l1 {tab1[i]^ck[j]}*(lk[2] - l2 {tab2[i]^ck[k]} ) +
l2 {tab2[i]^ck[k]}*(lk[1] - tab1[i]^ck[j]);
zz[2]:=zz[2]+2*{tab2[i]^ck[k]} l2 * tab1[i]^ck[j];
{writeln('yest'); }
tab2[i]^ck[k]:=0;
end;
end;
for j:=1 to tab1[i]^ukaz do
if (tab1[i]^ck[j] <> 0) and (tab1[i]^zn[j]<>cod_pr) then
s1:=s1+ tab1[i]^ck[j]* lk[2];
for k:=1 to tab2[i]^ukaz do
if (tab2[i]^ck[k] <> 0) and (tab2[i]^zn[k]<>cod_pr) then
s1:=s1+ tab2[i]^ck[k]* lk[1];
{writeln('Guruhlararo uxshashlik =' ,s1:12:2);}
{ -----}
if (s=0) or (s1=0 ) then
begin
w^[i]:=0;
writeln(f2, w^[i]:8:3, 'Malumot mavjud emas');
rast[i]:=-120;
goto rr2;
end;
ss1:=0;
ds:=ind1*(ind1-1) + ind2*(ind2-1);
for j:=1 to nk do
begin
ss1:=ss1 + lk[j]* lk[3-j];
end;
s_max:=ds;

```

```

s1_max:=ss1;
for j:=1 to nk do
  case j of
    1: d[j]:=ind1*(ind1-1);
    2: d[j]:=ind2*(ind2-1);
  end;
for j:=1 to nk do
  if d[j]<=0 then d[j]:=1e37;
  w^[i]:=abs((s1/s1_max)*(s/s_max) );
  rast[i]:= (zz[1]/s_max -zz[2]/s1_max);
  writeln(i:2,' ',w^[i]:8:3,'',(s/s_max):8:2,'',(s1/s1_max):8:2);
writeln(f2,i:2,' ',w^[i]:8:4,' ',z[1]/d[1]:8:4,' ',z[2]/d[2]:8:4,' ',s/s_max:8:4,'
',s1/s1_max:8:4);
RR2:
end;
{ xotirani xesh funksiyasidan tozalash}
For i:=1 to n do
  if lt[i]=0 then
    begin Freemem(tab1[i],sizeof(fff));
      Freemem(tab2[i],sizeof(fff));
    end;
{ Miqdoriy belgilar gradatsiyasini qidirish}
WW1:
writeln('m=',m,p[1]:5:0,' ',p[2]:5:0);
{readln;}
Getmem(wa,n*sizeof(real));
Getmem(wop,n*sizeof(real));
Getmem(wb,n*sizeof(real));
{ for i:=1 to n do write(lt[i]:2); }
for i:=1 to n do
  if (lt[i]=1)
  then
  begin
    reset(f1);
    writeln('  i=',i:4);
    u:=0;
    while u< m do
      begin
        for j:=1 to n do read(f1,y^[j]);
        k:=cel_pr;
        {writeln('cel_pr= ',cel_pr);}
        u:=u+1;
        r3[u]:=y^[i];
      end; {while}
    close(f1);

```

```

mk:=m;
for k:=1 to m do
  if r3[k]=cod_pr then mk:=mk-1;
{ writeln('cod_pr= ',cod_pr);
writeln('mk= ',mk);}
for k:=1 to nk do
  begin
    l[k]:=0;
    lk[k]:=0;
  end;
for u:=1 to m do
  if r3[u] <> cod_pr then lk[f[u]]:=lk[f[u]] + 1;
  for u:=1 to m do
    {writeln('lk['u,']= ',lk[f[u]]:6:2);}
ds:=0; ss1:=0;
for q:=1 to nk do
  begin
    ds:=ds+lk[q]*(lk[q]-1);
    ss1:=ss1+lk[q]* (mk -lk[q]);
  end; {q}
  {writeln('ds= ',ds,' ss1= ',ss1);}
  s_max:=ds; s1_max:=ss1;
coef:=-1e37; zz[1]:=0; zz[2]:=0;
lon(m); u:=m; kk:=0;
while u>1 do
  begin
    if r2[u] <> cod_pr then
      begin
        l[f[r1[u]]]:= l[f[r1[u]]] +1; kk:=kk+1;
      end;
{   writeln('kodi boshqa',' kk= ',kk);}
  {readln;}
if (r2[u] <> r2[u-1]) and (r2[u]<>cod_pr) and (r2[u-1]<>cod_pr) then
  begin
    {Vaznlar parametrini hisoblash}
    s:=0; s1:=0;
    for q:=1 to nk do
      begin
        s1:=s1+l[q]*(mk-lk[q]-(kk-l[q]))+(lk[q]-l[q])*(kk -l[q]);
        s:=s+l[q]*(l[q]-1)+(lk[q]-l[q])*(lk[q]-l[q]-1);
      end;
    if (s1<=0) or (s<=0) then
      begin
        coef:=0; w^[i]:=0; rast[i]:=-120;
        k7:=0; goto a1;

```

```

    end;
    s1:=s1/s1_max; s:=s/ s_max;
    if coef<s1*s then
    begin
        coef:=s1*s; k7:=u;
        zz[1]:= s;
        zz[2]:= (l[1]*l[2] + (lk[1] -l[1])*(lk[2]- l[2]))*2;
        end;{readln;}
    end;
    u:=u-1;
end;
{ Oraliq belgilarni tanlash }
l[1]:=0; l[2]:=0; s:=0; s1:=0;
for q:=mk downto k7 do
if f[r1[q]]=1 then
begin
    l[1]:=l[1]+1;
end; {Variantlardan biri }
l[2]:=0;
for q:=k7+1 downto 1 do
if f[r1[q]]=2 then
begin
    l[2]:=l[2]+1;
end;
if kk<1 then
begin
    coef:=0; w^[i]:=0;
    rast[i]:=-120; k7:=0;
    goto a1;
end;
w^[i]:=coef;
rast[i]:= (zz[1] -zz[2]/s1_max);
a1:
{writeln( ' coef=',w^[i]:8:3,' k7=',k7,' i=',i,' l[1]=' ,l[1]:4:0,' l[2]=' ,l[2]:4:0);}
readln;
j:=1;
while r2[j]=cod_pr do j:=j+1;
k:=m;
if r2[m]=cod_pr then
begin
    while r2[k]=cod_pr do k:=k-1;
end;
{[a, op, b] oraliqlar chegarasi va optimal chegara}
lr[i]:=1; { if f[r1[j]]=f[r1[k]] then lr[i]:=5; }
wa^[i]:= r2[k]; wop^[i]:= r2[k7]; wb^[i]:= r2[j];

```

```

chegara[i]:=k7;
if l[1]/lk[1]>l[2]/lk[2] then
begin
  writeln(cod[i]:15,' ',r2[k]:8:3,'->',r2[k7]:8:3,'-->',r2[j]:8:3, ' Kriteriy ',coef:8:3);
  { wb^[i]:= r2[k];}  lr[i]:=-1;
  readln;
end;
writeln(f2,cod[i]:15,' ',r2[k]:8:3,'->',r2[k7]:8:3,'-->',r2[j]:8:3, ' Kriteriy ',coef:8:3);
end;{i}
{ goto kon;}
{ nominal belgilarni vaznlar buyicha tartiblash }
For k:=1 to n do  r3[k]:=w^[k];
Lon(n);
Writeln(f2,'Belgilar vaznini (boshlangich tartiblash) ');
For i:=1 to n do
  writeln(f2,(r1[n-i+1]):3,'belgi vazni',w^[r1[n-i+1]]:9:3,' ',cod[r1[n-i+1]]);
  writeln((r1[n-i+1]):3,'belgi vazni',w^[r1[n-i+1]]:9:3,' ',cod[r1[n-i+1]]);
  readln;
  writeln(f2);
  Writeln(f2,'Belgilarni (boshlangich) intervallarga ajratish uchun ');
  Writeln('Belgilarni (boshlangich) intervallarga ajratish uchun ');
  For k:=1 to n do  r3[k]:=rast[k];
  Lon(n);
  For i:=1 to n do
    writeln(f2,' ',(r1[n-i+1]):3);
    writeln(f2,'belginining kattalik ulushi ');
    writeln(' ',(r1[n-i+1]):3,'belgining kattalik ulushi');
    writeln(f2,rast[r1[n-i+1]]:9:3,' ',copy(cod[r1[n-i+1]],1,27));
    writeln(rast[r1[n-i+1]]:9:3,' ',copy(cod[r1[n-i+1]],1,27));
    { Belgilar gradatsiyasi vazni }
    readln;
    Getmem(yk,m*sizeof(real));
    For k:=1 to n do
      if lt[k]=0 then
        begin
          Getmem(gp[k],m*sizeof(byte));
          reset(f1);
          for i:=1 to m do
            begin
              gp[k]^i:=0;
              for j:=1 to n do  read(f1,y^[j]);
              yk^i:=y^[k];
            end;{i}
          k7:=0; { 1 dan boshlab gradatsiya nomerlari }
          MDU:

```

```

for i:=1 to m do
if gp[k]^i=0 then
begin
k7:=k7+1;
for j:=i to m do
if yk^j=yk^i then gp[k]^j:= k7;
goto MDU;
end;{i}
{ Har bir gradatsiya ulushi }
writeln;
Getmem(wgp[k],k7*sizeof(real));
{writeln('Priznak ',k,' gradasiy ',k7 );}
for j:=1 to k7 do
begin
r2[j]:=0;
r3[j]:=0;
end;
for i:=1 to m do
if f[i]=1 then r2[gp[k]^i]:= r2[gp[k]^i]+1
{birinchi sinf}
else r3[gp[k]^i]:= r3[gp[k]^i]+1;
{ikkinchi sinf}
for j:=1 to k7 do
begin
wgp[k]^j:=r2[j]/p[1] - r3[j]/p[2];
{write(' r2= ',r2[j]:3:0, ' r3= ',r3[j]:3:0, wgp[k]^j:8:5);}
end;
readln;
end;{k}
writeln(f2,'Umumlashgan ko`rsatgichlarni hisoblash ');
{Umumlashga kursatgichlarni hisoblash}
{ Bu vaqtinchalik experiment
lr[1]:=-1; lr[2]:=1; lr[3]:=-1;
lr[4]:=-1; lr[5]:=1; lr[6]:=-1; }
BAHO(lr,k1,k2);
writeln(' i=',i );
writeln('birinchi sinf ',k1,'ikkinchi sinf ',k2 );
readln;
{Bu koefitsent ishorasini aniqlash uchun kerak}
q1:=n+1; s_max:=rast[k1] - rast[k2];
RT1:
if k2=0 then goto RT2;
q1:=q1-1;
reset(f1);
for j:=1 to m do

```

```

begin
  for i:=1 to n do read(f1,y^[i]);
  if k1=j then
    for i:=1 to n do r3[i]:= y^[i];
  if k2 =j then
    for i:=1 to n do r2[i]:= y^[i];
  end;
  {r3 - da k1 – obyekt qiymati }
writeln('birinchi sinf ',k1,'ikkinchi sinf ',k2 );
  close(f1);
  {Koefitsentlar ishorasini tanlash}
s:=rast[k1];
{k1 obyekt qiymatini bahosi}
{chetki baholar ayirmasi}
writeln('Chetki baholar ayirmasi ',coef:9:4);
for j:=1 to n do
  begin
    s1:= rast[k1]-2*lr[j]*w^[j]*(r3[j] -wop^[j]) /(wb^[j]-wa^[j])
      -(rast[k2]-2*lr[j]*w^[j]*(r2[j] -wop^[j])/(wb^[j]-wa^[j]));
    if s1>coef then
      begin
        coef:=s1;
        q:=j;
      end;
    {Interval ishorasini tanlash}
  end; {j}
  lr[q]:=-lr[q];
  writeln(' q=',q,"");
  BAHO(lr,k1,k2);
  if s_max<(rast[k1] - rast[k2])
  then
    begin
      s_max:=rast[k1] - rast[k2];
      readln;
      if q1>0 then goto RT1;
    end {if}
  else lr[q]:=-lr[q]; BAHO(lr,k1,k2);
RT2:
  s:=r2[1];
  {Baholashning maksimal qiymati}
  s1:=r2[m];
  {Baholashning minimal qiymati }
  for i:=1 to m do
    begin
      coef:=(r2[i]- s1)/(s-s1); { normallashtirish v [0,1] }

```

```

        writeln(f2,' Obyekt ',r1[i], ' ',r2[i]:8:4,' ',coef:8:4);
    end; {i}
    writeln(f2,'Sohalarni ajratish tenglamasi ');
    { s:= s+ lr[j]*w^[j]*(y^[j] -wop^[j])/(wb^[j]-wa^[j]);}
    writeln(f2);
    for j:=1 to n do
    begin
        writeln(j,lt[j]);
        if (lt[j]=1) and (j in [1..29] ) then
        begin
            writeln(f2);
            if lr[j]<0 then write(f2,'-') else write(f2,'+');
            write(f2,w^[j]/(wb^[j]-wa^[j]):8:5,'* (' ,cod[j]:7,'-',wop^[j]:7:3,')');
        end;
    end;
    kon:
        close(f2);
        CloseFile(Output);
        CloseFile(Input);
    end;
end.
unit Unit3;
interface
uses
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
    Dialogs, ExtCtrls, StdCtrls;
type
    TForm3 = class(TForm)
        Label1: TLabel;
        Label2: TLabel;
        Label3: TLabel;
        Label4: TLabel;
        Label5: TLabel;
        Panel1: TPanel;
        Panel2: TPanel;
        procedure Panel1Click(Sender: TObject);
        procedure Panel2Click(Sender: TObject);
    private
        { Private declarations }
    public
        { Public declarations }
    end;
var
    Form3: TForm3;
implementation

```

```
uses Unit1;  
{ $R *.dfm }  
procedure TForm3.Panel1Click(Sender: TObject);  
begin  
    form1.ShowModal;  
end;  
procedure TForm3.Panel2Click(Sender: TObject);  
begin  
    form3.Close;  
end;  
end.
```