Mundarija

[**2.7 1-kriteriya** 2](#_Toc210726095)

[**2.10. 2-kriteriya** 6](#_Toc210726096)

[**2.21. turgʻunlikni hisoblash** 10](#_Toc210726097)

[**4.1. informativ alomatlarni topish** 13](#_Toc210726098)

############################################################

# **2.7 1-kriteriya**

O‘zaro kesishmaydigan *l* ta  sinflarga bo‘lingan } o‘rgatuvchi tanlanmada quyidagi mezon bo‘yicha miqdoriy alomatlar qiymatlarini kesishmaydigan intervallarga optimal bo‘luvchi algoritmni amalga oshirilsin:

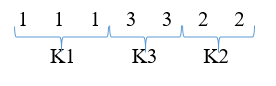


bu еrda – butun sonlardan tashkil topgan vektor va uning elementlari quyidagi shartlarni qanoatlantiradi:  va obyektlar nomeri miqdoriy alomatlar qiymatlarini o‘sish tartibida beriladi,  – alomatning – intervaldagi  sinfdagi qiymatlari miqdori.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* ALGORITMNI ANGLASH \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

1-kriteriya masshtabga va birlikka invariant hisoblanadi. Masshtabga invariant birinchi alomat [0.00001, 0.001] oraliqda boʻlib, ikkinchi alomat [10e100, 10e1000] ekanligi natijaga tasir etmaydi. Barcha alomatlarni ayni bir masshtabga keltirishimiz shart emas. Birlikka invariant deyilganda biron alomat kg da beriladimi yoki mg da beriladimi ahamiyati yoʻq.

1-kriteriya – mezon bo‘yicha miqdoriy alomatlar qiymatlarini kesishmaydigan intervallarga optimal bo‘ladi. Shunday *l* ta intervallarga ajratishimiz kerakki, har bir intervalda ayni bir sinf vakillari optimal joylashgan boʻlishi kerak. Bu optimallikni kriteriya orqali hisoblash mumkin. *l*=3 boʻlganda eng optimal holat har bir intervalda faqat ayni bir sinf vakillari joy egallaydi.



**!!!** *Bir xil sinf oʻrtasida ham interval kelishi mumkin. Lekin alomatning bir xil qiymatlari oʻrtasida interval kelishi mumkin emas.*

Bizga quyidagicha dataset berilgan boʻlsin[alomatlar miqdoriy va oxirgi ustun sinf nomi]:

17 150 7 1

54 250 2 2

21 603 9 3

10 100 1 2

17 250 5 2

11 641 6 3

10 150 3 2

Bunda m=7, K1=1, K2=4, K3=2, ajratilishi kerak boʻlgan intervallar soni l=3(sinflar soni.)

Bitta alomat ustida ishlab(birinchi alomat) tushinib olamiz keyin qolganlariga ham ishlatishimiz mukin.

Usul ketma-ketligi quyidagicha:

Alomatni tartiblab olamiz:

10 10 11 17 17 21 54

2 2 3 1 2 3 2

Mumkin boʻlgan *l*=3 ta intervallarga boʻlib chiqamiz:

10 10 11 17 17 21 54

10 10 11 17 17 21 54

10 10 11 17 17 21 54

10 10 11 17 17 21 54

10 10 11 17 17 21 54

10 10 11 17 17 21 54

Har bir rang biron sinfga toʻgʻri keladi.

Birinchi boʻlinish holati uchun 1-kriteriyani hisoblab koʻramiz.

10 10 11 17 17 21 54

2 2 3 1 2 3 2 🡪 sinflar joylashuvi

m=7, K1=1, K2=4, K3=2, l=3

— p intervaldagi i sinf vakillari soni

sum\_p – p intervaldagi barcha sinflar soni()

--------------------------

p=1

=0 =2 =0

sum\_1=2

--------------------------

p=2

=0 =0 =1

sum\_2=1

--------------------------

p=3

=1 =2 =1

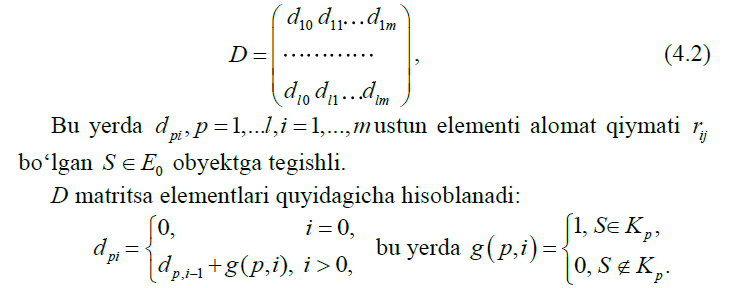
sum\_2=4

--------------------------

Har bir holat(yuqoridagi 6 ta rangli boʻlinishlar) boʻyicha 1-kriteriyani hisoblaymiz va eng katta qiymatini topamiz. Eng katta qiymat bergan intervalning boʻlinishi shu alomatdagi optimal boʻlinishni ifodalaydi. Shu usul bilan qolgan alomatlarning ham eng katta qiymatlarini va boʻlinishini topamiz. Eng katta qiymat chiqqan alomat shu dataset uchun eng informativ alomat hisoblanadi. Qaysi alomatda va qaysi intervalda maksimalga erishayotganini koʻrsatish talab etiladi.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* YORDAM \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

***Har bir intervaldagi sinf vakillarini topish uchun*** deterministik usuldan foydalanish mumkin. Bu usul hisoblash murakkabligini kamaytiradi. Bunda alomat uchun quyidagi matritsani hosil qilish talab etiladi.



*D* matritsa shunda qurilganki, unda *p* ta sart va *m*+1 ta ustun bor. Yuqoridagi(6 ta rangli boʻlinish) birinchi ustun birinchi boʻlinishi uchun quyidagicha natija chiqadi:

10 10 11 17 17 21 54

2 2 3 1 2 3 2 🡪 sinflar joylashuvi

Index:0 1 2 3 4 5 6 7

D =

Hosil boʻlgan *D* matritsadan har bir intervallardagi har bir sinf vakillari sonini topish mumkin.

10 10 11 17 17 21 54

2 2 3 1 2 3 2 🡪 sinflar joylashuvi

[0, 2), [2, 3), [3, 7] 🡪 interval indexlari. *D* matritsadan foydalanish uchun oxirgi indexga 1 qoʻshib qoʻyamiz.

🡪 1 intervaldagi([0, 2)) 1 sinf vakillarini topish uchun *D* matritsaning 1 satr(0 index) 2 ustun qiymatidan 0 ustun qiymatini ayirish kerak.

🡪 1 intervaldagi([0, 2)) 2 sinf vakillarini topish uchun *D* matritsaning 2 satr(1 index) 2 ustun qiymatidan 0 ustun qiymatini ayirish kerak.

🡪 1 intervaldagi([0, 2)) 3 sinf vakillarini topish uchun *D* matritsaning 3 satr(2 index) 2 ustun qiymatidan 0 ustun qiymatini ayirish kerak.

############################################################

# **2.10. 2-kriteriya**

} tanlanma obyektlari 2 ta  kesishmaydigan sinf vakillaridan iborat.



mezon bo‘yicha miqdoriy alomatlar ustunlik intervalini hisoblaydigan algoritmni amalga oshirilsin. Bu еrda , ,  – mos ravishda miqdoriy alomatlarning o‘sish tartibidagi  va  o‘rinlar oralig‘idagi , sinflar vakillarining miqdori.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* ALGORITMNI ANGLASH \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

Tartiblangan alomatda:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1

1- kriteriya boʻyicha intervallarga ajratganda natija bu holatda boʻlishi mumkin:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1

2-kriterida yakuniy natijasida esa bu holatda boʻlishi mumkin:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1

K1 ustunlik K2 ustunlik K1 ustunlik

Bu kriteriya asosida miqdoriy alomatlarni nominalga maqsadli oʻtkazishimiz mumkin.

1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1

1 2 3 4 5 🡪 gradatsiya belgilaymiz

Yuqoridagi sinflar tartibidagi miqdoriy alomatlarni unga mos boʻlgan gradatsiyalar bilan almashtirib foydalanamiz.

Alomatni tartiblaganda bir xil kelib qolgan alomatlarning sinflari tartibi hom alomat tartibida olish kerak.

! *d*1(*u, v*) – [*u, v*] intervaldagi 1 sinf miqdori

2-kriteriya 1-kriteriyaga oʻxshab alomatni intervallarga ajratadi. Farqli tomonlari:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1-kriteriya | 2-kriteriya |
| Sinflar miqdori | *l* ta | 2 ta |
| Alomatni ajratadigan intervallar soni | *l* ta | 2 yoki undan koʻp |
| Nisbatan kamchiligi | Boʻlingan intervallarni qayta koʻrib chiqmaydi | Faqat 2 sinf uchun ishlaydi.  Mumkin boʻlgan intervallar soni 1-kriteriyaga nisbatan koʻproq. |
| Nisbatan ustunligi | 2 yoki undan koʻp sinf uchun ishlaydi.  Mumkin boʻlgan intervallar soni 2-kriteriyaga nisbatan kamroq. | Intervallarni chuqurroq oʻrganadi. |

Maqsad minimum miqdordagi intervallar soniga ega boʻlgan alomatni topish.

Bizga quyidagicha dataset berilgan boʻlsin[alomatlar miqdoriy va oxirgi ustun sinf nomi, |K1|=2, |K2|=5 ]:

17 150 7 1

54 250 2 2

21 603 9 1

10 100 1 2

17 250 5 2

11 641 6 2

10 150 3 2

Bitta alomat ustida ishlab(birinchi alomat) tushinib olamiz keyin qolganlariga ham ishlatishimiz mukin.

Usul ketma-ketligi quyidagicha:

Alomatni tartiblab olamiz:

10 10 11 17 17 21 54

2 2 2 1 2 1 2 🡪 sinflar joylashuvi

Bu tartibdan shunday bir [*u, v*] intervalni topishimiz kerakki natijada 2-kriteriya shu alomat uchun max qiymatga erishsin. Misol uchun [3, 5] intervalda max qiymatga erishsin. Keyingi qilinadigan ish qolgan ikki tomon uchun ham alohida ustunlik intervalini shu usulda hisoblaymiz. Ustunlik intervallar alomatni toʻliq qoplab olmaguncha ichma-ich hisoblashlarni davom ettiramiz.

**1-qadam:**

Koʻrib chiqilishi kerak boʻlgan intervallar(dastlabki holat uchun):

1. 10 10 11 17 17 21 54
2. 10 10 11 17 17 21 54
3. 10 10 11 17 17 21 54
4. 10 10 11 17 17 21 54
5. 10 10 11 17 17 21 54
6. 10 10 11 17 17 21 54
7. 10 10 11 17 17 21 54
8. 10 10 11 17 17 21 54
9. 10 10 11 17 17 21 54
10. 10 10 11 17 17 21 54
11. 10 10 11 17 17 21 54
12. 10 10 11 17 17 21 54
13. 10 10 11 17 17 21 54
14. 10 10 11 17 17 21 54
15. 10 10 11 17 17 21 54
16. 10 10 11 17 17 21 54
17. 10 10 11 17 17 21 54
18. 10 10 11 17 17 21 54
19. 10 10 11 17 17 21 54
20. 10 10 11 17 17 21 54
21. 10 10 11 17 17 21 54
22. 10 10 11 17 17 21 54
23. 10 10 11 17 17 21 54
24. 10 10 11 17 17 21 54
25. 10 10 11 17 17 21 54
26. 10 10 11 17 17 21 54
27. 10 10 11 17 17 21 54
28. 10 10 11 17 17 21 54

1) 10 10 11 17 17 21 54

2 2 2 1 2 1 2

*u=*0*, v=*0*, d1*(0, 0)*=*0*, d2(*0, 0*)=*1*,* |K1|=2*,* |K2|=5, shular asosida hisoblanadi.

2) 10 10 11 17 17 21 54

2 2 2 1 2 1 2

*u=*0*, v=*1*, d*1(0, 1)*=*0*, d*2(0, 1)*=*2*,* |K1|=2*,* |K2|=5, shular asosida hisoblanadi.

Shu ketma-ketlikda hisoblanadi. Natija: [3, 5] criteriya qiymati: 0.8 K1 sinf ustun (66.7% shu intervalda mavjud).

**2-qadam:**

Endi qolgan [0, 2] va [5, 6] intervallar uchun ham alohida 1-qadam takrorlanadi. Shu rekursiv jarayon interval alomat qiymatlarini toʻliq qoplab olmagunga qadar davom etadi.

Bu alomat uchun yakuniy natija:

(0, 2) criteriya qiymati: 0.6 K2(100.0%)

(3, 5) criteriya qiymati: 0.8 K1(66.66666666666667%)

(6, 6) criteriya qiymati: 0.2 K2(100.0%)

Yaxshiroq tushinish uchun koʻproq obyektlar soniga ega boʻlgan datasetning natijasini koʻramiz[*m=*200, *n*=3]:

\*\*\*\*\*\*\*\*-- 1 - alomat uchun --\*\*\*\*\*\*\*\*

(0, 0) criteriya qiymati: 0.006097560975609756 K2(100.0%)

(1, 2) criteriya qiymati: 0.014705882352941176 K1(100.0%)

(3, 5) criteriya qiymati: 0.018292682926829267 K2(100.0%)

(6, 19) criteriya qiymati: 0.035688665710186515 K1(64.28571428571429%)

(20, 230) criteriya qiymati: 0.1567431850789096 K2(60.18957345971564%)

(231, 299) criteriya qiymati: 0.13073888091822092 K1(59.42028985507246%)

\*\*\*\*\*\*\*\*-- 2 - alomat uchun --\*\*\*\*\*\*\*\*

(0, 0) criteriya qiymati: 0.006097560975609756 K2(100.0%)

(1, 32) criteriya qiymati: 0.06043758967001435 K1(59.375%)

(33, 242) criteriya qiymati: 0.13719512195121952 K2(59.523809523809526%)

(243, 290) criteriya qiymati: 0.09738163558106168 K1(60.416666666666664%)

(291, 299) criteriya qiymati: 0.014526542324246768 K2(66.66666666666667%)

\*\*\*\*\*\*\*\*-- 3 - alomat uchun --\*\*\*\*\*\*\*\*

(0, 1) criteriya qiymati: 0.014705882352941176 K1(100.0%)

(2, 55) criteriya qiymati: 0.06025824964131993 K2(62.96296296296296%)

(56, 195) criteriya qiymati: 0.1282281205164993 K1(52.142857142857146%)

(196, 299) criteriya qiymati: 0.08267575322812054 K2(60.57692307692308%)

Birinchi ustundagi indexlarga e’tibor bersak alomatning barcha indexlarini qamrab olgan.

############################################################

# **2.21. turgʻunlikni hisoblash**

Berilgan *E*0={*S*1,…,*Sm*} ob’ektlar to‘plami ikkita o‘zaro kesishmaydigan *K*1 va *K*2 sinflarga bo‘lingan. To‘plamning *Su*∈*E*0 ob’ekti *X*(*n*)=(*x*1,…,*xn*) nominal alomatlar to‘plami bilan tavsiflanadi. Alomatlar qiymatlari *A*={*auv*}*m\*n* matritsa satrini hosil qiladi. Har bir *xi*∈*X*(*n*) nominal alomatning mumkin bo‘lgan qiymatlari (gradasiyalari) 1,2,…,*pi*, 2≤*pi*≤*m*/2 sonlari bilan beriladi. Nominal *xi* alomatning μ∈{1,2,…,*pi*} gradasiyalari bo‘yicha *K*1 sinfga tegishlilik funksiyasi qiymati quyidagi ko‘rinishda hisoblanadi

.

Bu еrda *d*1μ (*d*2μ) – *xi* alomatining qiymati *μ* bo‘lgan *K*1 (*K*2) sinf ob’ektlari soni (to‘plami).

Nominal *xi*∈*X*(*n*) alomat turg‘unligi quyidagi formula bilan hisoblanadi:



Berilgan *E*0 to‘plamining ob’ektlarini tavsiflovchi nominal alomat gradasiyalarini *auv*=*fv*(*auv*) asoslangan holda *A*={*auv*}*m\*n* jadvaldagi qiymatlarga o‘girishni amalga oshiring. Turg‘unlik qiymatlarining kamayishi bo‘yicha tartiblangan alomatlar ro‘yxati chop etilsin.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* ALGORITMNI ANGLASH \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

Turgʻunlik – 1)alomat informativligini koʻrsatadi. 2)turgʻunligi yuqori boʻlgan alomat sinflarni eng yaxshi ajratuvchi alomat hisoblanadi.

Alomatlar turgʻunlik qiymatlari (0.5, 1] oraliqda boʻlishi kerak. Obyektlar soni judayam kichik boʻlganda 0.5 ga teng boʻlishi ham mumkin. Turgʻunlik qiymatlari alomatlar **muhimligi**ni bildiradi va shuni chiqaradi holos. Muhimligi yuqori boʻlgan alomatlarda qanday qonuniyatlar borligini chiqarmaydi. Uni boshqa algoritmlar asosida topiladi. Turgʻunligi judayam kichik boʻlgan (0.5ga yaqin) alomatlarda obyektlar bir-biriga judayam oʻxshash deb koʻriladi va bu koʻrinishda obyektlar oʻrtasida qonuniyat topish diyarli imkonsiz boʻladi.

Quyidagi koʻrinishdagi barcha alomatlari nominal boʻlgan oʻqituvchili dataset berilgan boʻlsin:

60 100 0.007 1000 1

60 90 0.009 2000 2

50 110 0.007 3000 2

70 90 0.007 2000 1

50 110 0.009 2000 1

50 90 0.009 1000 1

Berilgan dataset alomatlarini natural sonlar tartibida olamiz:

[[2 2 1 1 1]

[2 1 2 2 2]

[1 3 1 3 2]

[3 1 1 2 1]

[1 3 2 2 1]

[1 1 2 1 1]]

Har bir *xi*∈*X*(*n*) nominal alomatning mumkin bo‘lgan qiymatlari (gradasiyalari) 1,2,…,*pi*, 2≤*pi*≤*m*/2 sonlari bilan beriladi.

Hosil boʻlgan datasetni tegishlilik funksiyasi yordamida yana boshqa dataset koʻrinishiga oʻtkazamiz:

|K1|=4, |K2|=2

*1-alomat uchun:*

Birinchi alomat(0-index) gradatsiyalari: [1, 2, 3]

Birinchi alomat boʻyicha qiymati 1 ga teng va 1 sinfga tegishli boʻlgan indexlarni topamiz: indexes\_K\_1\_u=[4, 5]

Birinchi alomat boʻyicha qiymati 1 ga teng va 2 sinfga tegishli boʻlgan indexlarni topamiz: indexes\_K\_2\_u=[2]

Topilgan index miqdorlarini ham topamiz: d\_1\_u = 2, d\_2\_u = 1

Topilgan qiymatlar boʻyicha formulani hisoblaymiz:





Shu usulda qolgan gradatsiyalar uchun ham topib chiqamiz:

*f*1(2)=0.33

*f*1(3)=1

Alomatdagi gradatsiyalar qiymatlarini unga mos boʻlgan funksiya qiymatlari bilan almashtiramiz:

[ 2 2 1 3 1 1 ] 🡪 alomat

[0.33 0.33 0.5 1 0.5 0.5] 🡪alomatga mos funksiya qiymatlari

Shu usul yordamida qolgan alomatlarni ham oʻzgartirib chiqamiz:

[[0.33 1. 0.5 1. 1. ]

[0.33 0.5 0.5 0.5 2. ]

[0.5 0.33 0.5 0. 2. ]

[1. 0.5 0.5 0.5 1. ]

[0.5 0.33 0.5 0.5 1. ]

[0.5 0.5 0.5 1. 1. ]]

**Bu holatda 0.5dan katta boʻlsa 1 sinfga tegishli, kichik boʻlsa 2 sinfga tegishli.**

Turgʻunlikni hisoblash:

Formulaga asosan holatda oʻzini olamiz, teskari holatda koʻrinishida hisoblaymiz.

Shu usulda qolgan alomatlar uchun ham topib, tartiblab qoʻyamiz:

Alomat -- Turg'unlik

4 -- 0.75

1 -- 0.64

2 -- 0.64

3 -- 0.5

############################################################

# **4.1. informativ alomatlarni topish**

O‘zaro kesishmaydigan *l* ta  sinflarga bo‘lingan } o‘rgatuvchi tanlanmada yaqinlik matritsasini nominal alomatlar gradatsiyasi bo‘yicha hisoblash algoritmi dasturi tuzilsin. Har bir  – obyekt  ta nominal alomat bilan tavsiflanadi. Berilgan  obyektlar juftligi to‘plamida quyidagi funksiyalar aniqlanadi:

Berilgan tanlanmada  nominal alomatlar juftligi orasidagi yaqinlik o‘lchovi



formula orqali ifodalanadi.

Qurilgan {*bij*}*n∙n* matritsa bo’yicha (*xi*,*xj*) alomatlar juftliklarining o’smaydigan holda tartiblangan ketma-ketligi shakllantirilsin.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**Ushbu algoritm alomatlarni informativligi boʻyicha tartiblaydi.**

Algoritm everistik usullar asosida topilgan. Alomatlar oʻrtasidagi qonuniyatlarni topishda hamma holatlar koʻrib chiqilsa, kombinatorik murakkablik yuzaga keladi. Natija judayam uzoq vaqt(balki yillab) ketadi.

Everistik usulda hamma variantlar koʻrib chiqilmay turib, yechimni taqdim etishdir. Unda matematik isboti mavjud emas.