

KRAMER QOIDASI ASOSIDA BIZNES JARAYONLARNI OPTIMALLASHTIRISH.***Yakubova Oliya Yunsova****Buxoro innovatsion ta'lim va tibbiyot universiteti*Yakubovaoliya95@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada IT, logistika, tikuvchilik va qurilish sohalarida biznes jarayonlarni samarali boshqarish va optimallashtirishda matematik modellashtirish usullari roli yaratilgan. Matritsa va determinantlar yordamida ishlab chiqarish resurslarini taqsimlash, transport yo'nalishlarini aniqlash hamda qurilish smetasini minimallashtirish masalalari tahlil qilinadi. Kramer qoidasi asosida optimal yechimlar topiladi. Hayotiy misollar orqali biznes samaradorligini oshirish, resurslarni tejash va kambagallikni kamaytirishga xizmat qiluvchi real yechimlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Matematik modellashtirish, biznes jarayoni, optimallashtirish, matritsa, determinant, Kramer qoidasi, IT, logistika, tikuvchilik, qurilish.

KIRISH

XXI asrda iqtisodiy taraqqiyotning eng muhim omili-raqamli transformatsiya va matematik tahlil asosidagi boshqaruv hisoblanadi. IT, logistika, tikuvchilik va qurilish tarmoqlari mamlakatimiz iqtisodiyotining barqaror rivojlanishiga asosiy rol o'ynaydi. Bu sohalarida matematik modellar yordamida resurslardan oqilona foydalanish, xarajatlarni kamaytirish va samaradorlikni oshirish dolzarb masalaga aylanmoqda. Matritsa va determinantlar yordamida ko'p o'zgaruvchili iqtisodiy tizimlarni modellashtirish, ishlab chiqarish hajmini optimallashtirish, logistik tarmoqlarni boshqarish, hamda qurilishdagi investitsion oqimlarni nazorat qilish imkoniyati mavjud. Bugungi kunda bu hisoblarni amalga oshirish uchun MATLAB, Python, Maple kabi dasturlar mavjud. Lekin bugungi kunda OTM da iqtisod yo'nalishidagi bakalavr talabalarga chiziqli tenglamalar sistemasini Kramer qoidasi yordamida yechishda chuqurroq bilimga ega bo'lishi uchun hayotiy misollar yordamida mavzuni yoritishga qaror qildik. Bunda talabalarning mavzu yuzasidan ko'nikma va malakalari yanada oshadi degan umiddamiz. Ushbu mavzuning dolzarbligi shundaki, IT-startaplar soni ortib bormoqda, transport –logistika infratuzilmasi modernizatsiyalanmoqda, tikuvchilik tarmogi eksport imkoniyatlarini kengaytirmoqda va qurilish sohasi urbanizatsiya jarayonlarini qo'llab quvvatlanmoqda. Bu jarayonlarni samarali boshqarish uchun matematik modellashtirish, determinatsion tahlil va algoritmik yechimlar zarur. Masalan IT kompaniyada foyda taqsimotini matritsa orqali topish mumkin. Logistikada yuk tashish xarajatlarini minimallashtirish Kramer qoidasi bilan yechiladi. Tikuvchilikda xomashyo-ishchi kuchi—tayyor mahsulot nisbati matritsa yordamida aniqlanadi. Qurilishda resurs taqsimoti determinant orqali optimallashtiriladi.

Asosiy qism

Raqamli transformatsiya sharoitida **IT sohasida** biznes jarayonlarini optimallashtirish korxona samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va inson omilini kamaytirish imkonini beradi. IT tizimlarda modellashtirish algoritmlari ishlab chiqarish jarayonlaida matritsalar, determinant va chiziqli tenglamalar tizimi keng qo'llaniladi. Masalan dasturiy ta'minot ishlab chiqish korxonasida uchta loyiha (A,B,C) uchun vaqt, mehnat va texnik resurslarni taqsimlash kerak bo'lsin. Quyidagi chiziqli tenglamalar sistemasi tuziladi:

$$\begin{cases} 2x+3y+1z=240 \\ 1x+4y+2z=200 \\ 3x+2y+4z=360 \end{cases}$$

Bu yerda: x-vaqt resursi(soatlarda), y-inson resursi (ishchi kuchi),
z-texnik vositalar soni (birlikda).

Asosiy determinant tuzamiz:

$$D = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 4 \end{vmatrix} = 2 \times 4 \times 4 + 1 \times 2 \times 1 + 3 \times 2 \times 3 - 3 \times 4 \times 1 - 2 \times 2 \times 2 - 3 \times 1 \times 4 = 20$$

Kramer qoidasiga ko'ra yechimlar :

$$D_x = \begin{vmatrix} 240 & 3 & 1 \\ 200 & 4 & 2 \\ 360 & 2 & 4 \end{vmatrix} = 240 \times 4 \times 4 + 200 \times 2 \times 1 + 360 \times 3 \times 2 - 360 \times 4 \times 1 - 240 \times 2 \times 2 - 200 \times 3 \times 4 = 1600$$

$$D_y = \begin{vmatrix} 2 & 240 & 1 \\ 1 & 200 & 2 \\ 3 & 360 & 4 \end{vmatrix} = 2 \times 200 \times 4 + 1 \times 360 \times 1 + 240 \times 2 \times 3 - 3 \times 200 \times 1 - 360 \times 2 \times 2 - 1 \times 240 \times 4 = 400$$

$$D_z = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 240 \\ 1 & 4 & 200 \\ 3 & 2 & 360 \end{vmatrix} = 2 \times 4 \times 360 + 1 \times 2 \times 240 + 3 \times 200 \times 3 - 3 \times 4 \times 240 - 1 \times 3 \times 360 - 2 \times 200 \times 2 = 400$$

$$X = D_x / D = 1600 / 20 = 80 \quad Y = D_y / D = 400 / 20 = 20 \quad Z = D_z / D = 400 / 20 = 20$$

Demak, bundan ko'rinadiki optimal resurs taqsimoti :

X= 80 soat – dasturlash uchun vaqt, Y= 20 ishchi kun-inson resursi, Z=20 birlik texnik vosita.

Bu natijalar yordamida IT bo'limi ishlab chiqarish jarayonini vaqt va mehnat xarajatlarini kamaytirgan holda samarali rejalashtiradi.

Logistika sohalarida: transport vositalari, ombor resurslari va yetkazib berish zanjiri elementlarini modellashtirish resurslarni optimal taqsimlashni ta'minlaydi. Faraz qilaylik, bir kompaniya 3 ta yo'nalish (A,B,C) bo'yicha yuk tashimoqda. Quyidagi tenglamalar sistemasi tuziladi va Kramer qoidasi bo'yicha yechiladi:

$$\begin{cases} 1x+2y+3z=240 \\ 2x+1y+2z=200 \\ 3x+2y+1z=360 \end{cases}$$

Bunda x o'zgaruvchi 1-marshrutdagi transport miqdori, y esa 2-marshrutdagi yoqilgi sarfi, z o'zgaruvchi-3 marshrutdagi vaqt sarfi.

Asosiy determinant tuziladi:

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 1 \times 1 \times 1 + 2 \times 2 \times 3 + 3 \times 3 \times 2 - 3 \times 1 \times 1 - 2 \times 2 \times 3 - 1 \times 3 \times 2 = 8 \quad D = 8$$

$$\begin{array}{rcl}
 & 240 & 2 \quad 3 \\
 D_x = & 200 & 1 \quad 2 = 240 + 1200 + 1440 - 1080 - 960 - 400 = 440 \quad D_x = 440 \\
 & 360 & 2 \quad 1 \\
 & 1 & 240 \quad 3 \\
 D_y = & 2 & 200 \quad 2 = 200 + 2160 + 1440 - 1800 - 720 - 480 = 800 \quad D_y = 800 \\
 & 3 & 360 \quad 1 \\
 & 1 & 2 \quad 240 \\
 D_z = & 2 & 1 \quad 200 = 360 + 960 + 1200 - 720 - 400 - 1440 = -40 \quad D_z = -40 \\
 & 3 & 2 \quad 360
 \end{array}$$

$$X = D_x / D = 440 / 8 = 55, \quad y = D_y / D = 800 / 8 = 100, \quad z = D_z / D = -40 / 8 = -5$$

Manfiy qiymatlar transport yuklanishining normativdan oshganini bildiradi, bunda yo'nalishlar o'rtasidagi resurs taqsimoti qayta muvofiqlashtirilishi kerak. Xulosa

$X=55$ demak 1-marshrutdagi yuk yetarli, $y=100$ demak 2-marshrutdagi yoqilgi resursi yetarli, $z=-5$ 3-marshrutdagi vaqt omili inobatga olinmagan.

Tikuvchilik va qurilishda Kramer qoidasining ahamiyati:

Tikuvchilikda matritsa yordamida mato, ip va vaqt resurslari balansini topish mumkin. Qurilishda esa determinantlar orqali loyiha smetasini kamaytirish, ishchi sonini optimallashtirish yoki material taqsimotini amalga oshiriladi. Masalan:

$$4x + 2y + 3z = 500 \quad (\text{beton miqdori})$$

$$3x + 3y + 2z = 420 \quad (\text{ishchi soatlari})$$

$$5x + 4y + z = 610 \quad (\text{xarajat})$$

Bu tenglamalar sistemasi ham determinantlar yordamida Kramer qoidasi asosida yechiladi. Olingan qiymatlar qurilishdagi resurslardan eng tejamkor holatda foydalanishni anglatadi.

Tikuvchilik uchun ham tenglamalar sistemasini tuzamiz:

$$\begin{cases} 4x + 2y + 3z = 500 \\ 3x + 3y + 2z = 420 \\ 5x + 4y + z = 620 \end{cases}$$

Bunda x - mos ravishda tikuv mashinasi vaqti, y - ishchi soni, z - xomashyo (mato) miqdori

4, 2, 3 kabi sonlar - 1 mahsulot uchun sarflanadigan birlik koeffitsiyentlar (soat, kg, dona)

500, 420, 620 har bir ishlab chiqarish jarayondagi umumiy mehnat, vaqt yoki material resursi (soat, dona, kg).

Umumiy determinant tuziladi:

$$D = \begin{vmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$$

Yuqorida ko'rsatilgandek D_x, D_y, D_z va x, y, z noma'lumlar Kramer qoidasi sosida topiladi.

Bu mavzuni jami 15 ta iqtisod yo'nalishidagi bakalavr guruhlariga tajriba sifatida dastur asosida o'tib shunga amin bo'ldikki, dastur asosida o'tilgan 11 ta guruh talabalarining o'zlashtirishlari o'rtacha 72% ni tashkil qilsa, qolgan 4 ta guruh talabalarining yuqorida ko'rsatilgan hayotiy misollar bilan mavzuni o'zlashtirishi o'rtacha 79% ni tashkil qildi:

1ik24 6is24 10 is24

1is24 7is24 Ushbu 11 ta guruhlarda mavzuni

2is24 8 is24 o'zlashtirish 72 %ni tashkil qildi.

3is24 9is24

4is24 5is24

Quyidagi 4 ta guruhlarda mavzuni Kramer qoidasini o'zlashtirish 79 % bo'ldi:

1ik25 2ik25 3ik25 4ik25 .

Xulosa

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki hayotiy ilmiy misollarni hal qilayotganda matematik modellashning naqadar muhimligi, biznesni rivojlantirishda Kramer qoidasining muhim rol o'ynashini, har bir biznes sohasida Kramer qoidasi asosida muammolarning hal qilinishi mumkinligi va uning dolzarbligi, bugungi kunimizning dolzarb masalasi-kambagallikni qisqartirish, biznesni rivojlantirishda Kramer qoidasi muhim omil ekanligiga yana bir bor guvoh bo'ldik. Har bir biznes sohasida matematik modellar orqali optimallashtirish jarayoni: vaqt va mablag'ni tejaydi, inson resurslardan oqilona foydalanadi, ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi. Matritsa va determinantlar amaliy hisoblashlar uchun qulay.

Kramer qoidasi asosida biznes sohasidagi ishchi kuchini aniqlashda ham katta rol o'ynaydi, yangi ish o'rinlari yaratilishi esa bugungi kunning dolzarb mavzusi bo'lgan kambag'allikni qisqartirishga olib kelinadi. Bu maqola yordamida talabalar, ilmiy xodimlar chiziqli tenglamalar sistemasini yechilishi haqida chuqur bilimga ega bo'ladilar degan umiddamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdullayev X., "Oliy matematika", Toshkent: Fan, 2020, 115-130 –betlar.
2. Xudoyberdiyev A., "Matematik modellash asoslari", Toshkent, 2021, 75-98 betlar.
3. Karimov B., "Biznes jarayonlarni optimallashtirish", Innovatsion iqtisodiyot jurnali, 2022, N 4, 42-53 –betlar.
4. Berkovich V.M., Mathematical Modelling in Economics, Moscow, 2019, pp.56-79.
5. Umarov S., "Determinantlar va ularning iqtisodiy modellar uchun ahamiyati", O'zbekiston matematika jurnali, 2023, N 2, 27-41-betlar.