

SIMPLEKS USULI YORDAMIDA OPTIMAL REJALASHTIRISH MASALALARINI YECHISH VA TAHLIL QILISH

MAMATOVA Z.X., MELIQO‘ZIYEVA G.K.

FarDU dotsenti, mamatova.zilolakhon@gmail.com,

FarDU talabasi, gulzodameliqoziyeva705@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqola chiziqli dasturlash masalalarini yechishda simpleks usulining nazariy asoslari hamda uning optimal rejalashtirish jarayonlaridagi amaliy qo‘llanilishiga bag‘ishlangan. Tadqiqotda iqtisodiy va ishlab chiqarish tizimlarida uchraydigan resurslarni optimal taqsimlash masalalari matematik modellashtirish nuqtai nazaridan tahlil qilinadi.

Maqola doirasida simpleks usulining mohiyati, uning algoritmik tuzilishi va hisoblash bosqichlari izchil ravishda yoritilgan. Xususan, chiziqli dasturlash modelini standart ko‘rinishga keltirish, boshlang‘ich tayanch yechimni aniqlash, simpleks jadvalini tuzish hamda iteratsion jarayon orqali optimal yechimga erishish bosqichlari batafsil ko‘rib chiqilgan.

Shuningdek, aniq amaliy misol asosida optimal rejalashtirish masalasining yechimi keltirilib, olingan natijalar iqtisodiy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari simpleks usulining samaradorligi, aniqligi va amaliy masalalarni yechishdagi qulayligini tasdiqlaydi. Simpleks usuli resurslardan oqilona foydalanish, maksimal foyda olish yoki xarajatlarni minimallashtirish kabi muhim masalalarni hal etishda samarali vosita ekanligi asoslab berilgan. Ushbu yondashuv sanoat, iqtisodiyot va boshqaruv tizimlarida keng qo‘llanish imkoniyatiga ega bo‘lib, ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: Simpleks usuli, chiziqli dasturlash, optimal rejalashtirish, matematik modellashtirish, resurslarni taqsimlash, optimallashtirish, maqsad funksiyasi, cheklovlar tizimi, simpleks jadvali, optimal yechim

Kirish: Hozirgi kunda iqtisodiyot, ishlab chiqarish va boshqaruv tizimlarida mavjud resurslardan samarali va oqilona foydalanish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Cheklangan resurslar sharoitida maksimal foyda olish yoki minimal xarajatlar bilan yuqori natijaga erishish zarurati matematik modellashtirish va optimallashtirish usullarining rivojlanishiga turtki bo‘lmoqda. Chiziqli dasturlash masalalari ana shunday optimallashtirish muammolarini hal etishda muhim o‘rin tutadi. Ushbu masalalarni yechishda turli usullar mavjud bo‘lib, ular orasida simpleks usuli eng samarali va keng qo‘llaniladigan metodlardan biridir. Simpleks usuli chiziqli

cheklovlar tizimi ostida maqsad funksiyaning optimal qiymatini topish imkonini beradi.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi simpleks usuli yordamida optimal rejalashtirish masalalarini yechish jarayonini o'rganish hamda uning amaliy ahamiyatini tahlil qilishdan iborat. Shuningdek, maqolada simpleks algoritmining bosqichlari, uning matematik asoslari va amaliy qo'llanilishi yoritiladi.

Tadqiqot davomida simpleks usulining iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishdagi roli va samaradorligi aniq misol asosida ko'rsatib beriladi. Olingan natijalar ushbu usulning amaliy masalalarni hal etishda yuqori aniqlik va qulaylikka ega ekanligini tasdiqlaydi.

Asosiy qisim. Simpleks usuli har qanday chiziqli programmalastirish masalasining optimal yechimini topishga xizmat qiluvchi eng universal usullaridan biridir.

Masala: Tikuvchilik mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonada uch turdagi kiyim ishlab chiqaradi: erkaklar kiyimi, ayollar kiyimi va bolalar kiyimi. Har bir mahsulot turidan olinadigan foyda mos ravishda 50 ming so'm, 40 ming so'm va 25 ming so'mni tashkil etadi. Korxonada maqsadi mavjud ishlab chiqarish resurslaridan samarali foydalanib, umumiy foydani maksimal darajaga yetkazishdir.

Ishlab chiqarish jarayonida resurslar cheklangan bo'lib, ular mato, ishchi kuchi va ishlab chiqarish vaqtidan iborat. Ushbu resurslar quyidagi cheklovlar bilan ifodalanadi:

1. Xomashyo cheklovi: Erkaklar,
ayollar va bolalar kiyimlarini ishlab chiqarishda foydalaniladigan mato miqdori cheklangan

$$4x_1 + 3x_2 + 3x_3 \leq 240$$

2. Ishchi kuchi cheklovi: Erkaklar, ayollar va bolalar kiyimlarini ishlab chiqarish uchun ishchilar soni cheklangan.

$$2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 150$$

Korxonaning maqsadi — mavjud resurslardan samarali foydalanib, erkaklar, ayollar va bolalar kiyimlarini ishlab chiqarish hajmini shunday aniqlash kerakki, umumiy foyda maksimal bo‘lsin.

$$Z=50x_1+40x_2+25x_3$$

Shartlar:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

Endi berilgan masalani ishlashda simpleks usuldan foydalanamiz. Masala shartlaridan ko‘rinadiki

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 240 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 150 \end{cases}$$

cheklanishlar sistemasi va

$$Z=50x_1+40x_2+25x_3$$

maqsad funksiyasi va

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

nomanfiylik shartlari bor. Bu masalani Simpleks jadval usulida yechish uchun yuqoridagi tengsizliklar sistemasini kanonik shaklga keltiramiz. Buning uchun har bir tengsizlikka manfiy bo‘lmagan yangi noma’lum miqdorlar (y_1, y_2)ni kiritamiz.

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 240 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 150 \end{cases}$$

Qo‘shimcha o‘zgaruvchilarni maqsad funksiyaga ham qo‘shish kerak. Bu o‘zgaruvchilar maqsad funksiyaga nol koeffitsient bilan qo‘shiladi.

$$Z=50x_1+40x_2+25x_3+0*y_1+0*y_2$$

Kanonik ko‘rinishdagi masalaning elementlaridan foydalanib, quyidagi tartibda 1-dastlabki jadvalni tuzamiz:

	Bazis o‘zgaruvchilar	C_j	Ozod xad	50	40	25	0	0
I	x_{bi}	C_j	a_{i0}	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	a_{i4}	a_{i5}
1	y_1	0	240	4	3	2	1	0

2	y_2	0	150	2	2	1	0	1
Indeks qator			0	-50	-40	-25		

Bu yerda I-cheklanish tartibi; x_{bi} -bazis o'zgaruvchilar(bular 1-simpleks jadvalda qo'shimcha o'zgaruvchilar); C_i - maqsad funksiyadagi bazis o'zgaruvchilar oldidagi koeffitsientlar; a_{i0} - ozod hadlar; a_{ij} - tenglamadagi koeffitsientlar: C_j - maqsad funksiya koeffitsientlari, jumladan C_0 - maqsad funksiyaning ozod hadi bo'lib, ko'pchilik masalalarda bu nolga teng bo'ladi .

Keyingi jadvalga o'tish mumkinmi yoki yo'qligini simpleks jadvalning indeks qatori ko'rsatadi bitta manfiy element qatnashsa ham (masala maksimumga yechilayotgan bo'lsa) yoki bitta musbat element qatnashsa ham (masala minimumga yechilayotgan bo'lsa) keyingi jadvalga o'tish mumkin.

1. Indeks qatorda absolyut qiymati bo'yicha eng katta bo'lgan manfiy element (masala maksimumga echilayotgan bo'lsa) yoki absolyut qiymati eng katta musbat elementni (masala minimumga echilayotgan bo'lsa) topish kerak.

$$\frac{a_{i0}}{a_{im}}$$

2. Nolinchi ustunning elementlarini asosiy ustunning mos musbat elementlariga bo'lib chiqamiz

3. Eng kichik bo'linma turgan qator asosiy qator hisoblanadi. Bizning misolimizda birinchi bosqichda uchinchi qator asosiy qator hisoblanadi, chunki barcha qiymatlarning ichida eng kichigi.

Eng kichik bo'linma turgan qator *asosiy qator* hisoblanadi. Misolda uchinchi ustun asosiy ustun, birinchi qator asosiy qator hisoblanadi, chunki barcha qiymatlarning ichida eng kichigi

$$\frac{a_{21}}{a_{11}} = \frac{240}{4} = 60, \frac{a_{22}}{a_{12}} = \frac{150}{2} = 75$$

ga teng ekan. Asosiy ustun va asosiy qator kesishmasida turgan element asosiy element deb aytiladi va biz jadvalni quyidagi ko'rinishda yozib olsak ham bo'ladi:

B.J	x_1	x_2	x_3	
-----	-------	-------	-------	--

y_1	4	3	2	240
y_2	2	2	1	150
Z	-50	-40	-25	

Demak asosiy element bu yerda 4 ga teng.

Xal qiluvchi ustun va satr o'zgaruvchilari o'rinlari almashtiriladi vashu element turgan ustunning elementlari asosiy elementning ham manfiy ham teskarisiga, satr elementlari esa faqat teskarisiga bo'linadiva yangi simpleks jadvalga yoziladi. Qolgan elementlar esa asosiy elementga nisbatan determinant tuzib hisoblab yana shu element teskarisiga ko'paytirib hosil qilinadi. Ya'ni y_2x_2 elementni topish uchun

$$(y_1x_1 * y_2x_2 - y_2x_1 * y_1x_2) / y_1x_1$$

kabi topiladi. Shu tarzda davom ettirsak quyidagicha yangi simpleks jadval hosil qilamiz:

S.J	y_1	x_2	x_3	
x_1	1/4	3/4	1/2	60
y_2	-1/2	1/2	0	30
Z	50/4	-10/4	0	3000

Xosil bo'lgan simpleks jadvalni tekshirish: Bazis bo'lgan yechimlar ozod hadlarga teng bazis bo'lmagan yechimlar esa 0 ga teng. Ya'ni $\{60; 0; 0; 30\}$. Endi esa Z ifodasi orqali javobni tekshiramiz

$$Z = 50x_1 + 40x_2 + 25x_3 + 0 * y_1 + 0 * y_2 = 50 * 60 = 3000$$

$Z = 3000$ demak javob tog'ri. Lekin Z satrida manfiy son qatnashgani uchun bu yechim optimal emas mumkin bo'lgan yechim hisoblanadi. Shuning uchun yuqoridagi amallarni yana bir bor takrorlaymiz. Z satridagi manfiy sonlardan x_2 ustun tayanch ustun hisoblanadi. Undagi ikkita element musbat bo'lgani uchun musbat elementlardan asosiy elementni topib olamiz.

$$\frac{a_{10}}{a_{11}} = \frac{60}{3/4} = 80, \frac{a_{20}}{a_{12}} = \frac{30}{1/2} = 60.$$

Misolda ikkinchi ustun asosiy ustun, birinchi qator asosiy qator hisoblanadi, chunki barcha qiymatlarning ichida eng kichigiga teng. Asosiy ustun va asosiy qator

kesishmasida turgan element asosiy element deb aytiladi. Yuqoridagi amallarni bajarganimizda quyidagi jadval hosil bo'ladi:

S.J	y_1	x_1	x_3	
x_2	1/3	4/3	2/3	80
y_2	-1/2	-2/3	-1/4	15/2
Z	10	10/3	5/4	3200

Javob: {0; 80; 0; 0; -15/2}

Yana Z ifodasi orqali javobni tekshirib ko'ramiz:

$$Z=50x_1+40x_2+25x_3+0*y_1+0*y_2=40*80=3200$$

Z satrida manfiy element yo'q. Demak maqsad funksiyasi $Z=3200$ bo'lganda optimal yechim bo'ladi.

XULOSA. Ushbu maqolada simpleks usuli yordamida optimal rejalashtirish masalalarini yechish va tahlil qilish masalasi ko'rib chiqildi. Chiziqli dasturlash modellarini tuzish orqali korxonalarda mavjud cheklangan resurslardan samarali foydalanish va maksimal foyda olish imkoniyati mavjudligi aniqlandi. Simpleks usuli iqtisodiy va ishlab chiqarish jarayonlarida optimal yechimni bosqichma-bosqich topish imkonini beruvchi qulay va samarali matematik usul hisoblanadi. U yordamida ishlab chiqarish hajmlarini to'g'ri taqsimlash, resurslardan ortiqcha sarfni kamaytirish hamda korxonada daromadini oshirish mumkin.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, simpleks usulini qo'llash orqali murakkab ko'p o'zgaruvchili masalalar ham aniq va optimal yechimga ega bo'ladi. Shu sababli ushbu usul zamonaviy iqtisodiyot, boshqaruv va ishlab chiqarish jarayonlarida muhim amaliy ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. To'xtasinov M. *Jarayonlar tadqiqoti*. Toshkent: Barkamol Fayz Media, 2017. – 572 b. (Oliy va o'rta maxsus ta'lim uchun darslik, jarayonlar tadqiqoti va o'yinlar nazariyasi bo'yicha asosiy manba)

2. Xodiyeva M. *Chiziqli dasturlash masalalarini simpleks jadvallar usulida yechish*. Ziyonet Kutubxonasi, 2013. (Simpleks jadval usuli bo'yicha referat va amaliy qo'llanma)
3. Taha H. A. — *Operations Research: An Introduction*.