MAVZU: **Chiziqli programmalashtirish masalasini simpleks usul bilan yechish**

REJA:

1. **Simpleks jadval usuli haq’ida**
2. **Simpleks jadvalini tuzish**
3. **Simpleks jadval usuli algoritmi**
4. **Simpleks jadval usuli algoritmi**

Simpleks jadval usuli haqida

Simpleks usuli har qanday chiziqli programmalashtirish masalasining optimal echimini topishga xizmat qiluvchi eng universal usullardan biridir.

Qishloq va suv xo‘jaligi iqtisodi va uni rejalash-tirish, iqtisodi-yotning boshqa ko‘p masala-larining optimal echimini topish-da bu usuldan foydalanish mumkin.

Ulardan eng asosiylari – qishloq va suv xo‘jaligi korxonalarining optimal ixtisoslashu-vini, chorva mol-larini oziqlantirish uchun optimal ratsionini hisoblash, ishlab chiqarish korxonalarini joy-lashtirishning opti-mal rejasini tuzish.

Qishloq xo’jalik ekinlarini almash-lab ekish dalalari bo’yicha optimal joylashtirish, fermer xo’jaligi yer maydonlarining optimal o’lchamini aniqlash va boshqa shunga o’xshash masalarning optimal yechimini topish.

Simpleks usuli algoritmi:

Masala. 3 turdagi qishloq xo‘jalik mahsulotini etishtirish uchun 3 turdagi (R_1,R_2, R_{34}) resurs talab qilinsin. Bu erda R_1-ekin maydoni, R_2-meqnat xarajatlari, R_3-solinadigan o‘ŕitlarning miqdori. Shartlarni aniq ifodalashda foydalaniladigan dastlabki axborotlar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Resurs turlari	Resurs zaxirasi	Mahsulot birligini ishlab chiqarish uchun sarf qilingan resurs birligi		
		I_1	I_2	I_3
Ekin maydoni	30	2	4	3.2
Mehnat xarajatlari	50	5	2,6	7
O‘g’it	40	3,5	5	2.4
Mahsulot birligini sotishdan kelgan foyda, sh.b.		30	20	40

Har bir ishlab chiqariladigan mahsulotning shunday rejasini tuzish kerakki, natijada eng ko‘p foyda olinsin.

Masalaning matematik modelini chiziqli programmalashtirish masalasiga olib kelib tuzamiz. X1, X2, X3 lar orqali I1, I2, I3 tur ishlab chiqarishlardagi maksimal foyda beruvchi izlanayotgan mahsulot miqdorini belgilaymiz.

Har bir mahsulotni ishlab chiqarish uchun sarf qilingan resurslar mavjud resurslarning zahirasidan oshib ketmasligi kerak, y'ani

$$2X_1 + 4X_2 + 3{,}2X_3 < 30$$
$$5X_1 + 2{,}6X_2 + 7X_3 < 50$$
$$3{,}5X_1 + 5X_2 + 2{,}4X_3 < 40$$

Maqsad funksiyani quyidagicha yozamiz.

$$Z = 30X_1 + 20X_1 + 40X_1 \rightarrow \max$$

Ishlab chiqarish hajmi manfiy bo'lmasligi kerak:

$$X_1, X_2, X_3 > 0$$

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 (X_4, X_5, X_6)ni kiritamiz. Bular ishlatilmasdan yotgan resurslar miqdori.

$$2X_1 + 4X_2 + 3{,}2X_3 + X_4 = 30$$
$$5X_1 + 2{,}6X_2 + 7X_3 + X_5 = 50$$
$$3{,}5X_1 + 5X_2 + 2{,}4X_3 + X_6 = 40$$

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

$$Z = 30X_1 + 20X_1 + 40X_1 + 0^*X_4 + 0^*X_5 + 0^*X_6 \rightarrow \max$$

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

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

	Bazis o‘z-garuvchilar	C_j	0zod had	30	20	40	0	0	0
I	x_{bi}	C_j	a_{i0}	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	a_{i4}	a_{i5}	a_{i6}
1	X_4	0	30	2	4	3.2	1	0	0
2	X_5	0	50	5	2.6	7	0	1	0
3	X_6	0	40	3.5	5	2.4	0	0	1
Indeks qator			0	-30	-20	-40	0	0	0

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 echilayotgan bo‘lsa) yoki bitta musbat element qatnashsa ham (masala minimumga echilayotgan 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. $\frac{a_{io}}{a_{im}}$

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 ikkinchi qator asosiy qator hisoblanadi, chunki barcha qiymatlarning ichida eng kichigi.

Eng kichik bo‘linma turgan qator *asosiy qator* hisoblanadi. Misolda birinchi bosqichda ikkinchi qator asosiy qator hisoblanadi, chunki barcha qiymatlarning ichida eng kichigi

$$\frac{a_{10}}{a_{13}}=\frac{30}{3,2}=9,365 \quad \frac{a_{20}}{a_{23}}=\frac{50}{7}=7,143 \quad \frac{a_{30}}{a_{33}}=\frac{40}{2,4}=16,667 \quad \frac{a_{20}}{a_{23}}=\frac{50}{7}=7,143$$

ga teng ekan. Asosiy ustun va asosiy satr kesishmasida turgan element *asosiy element* deb aytiladi.

3. Bazis o‘zgaruvchilarning ayrimlarini almashtirish kerak. Buning uchun asosiy qatorda turgan elementning o‘rniga (bu erda -X_5) nomeri asosiy ustun nomeriga teng bo‘lgan (X_3) o‘zgaruvchini kiritish kerak.

4.Asosiy qator ($a_{as.j}$) da turgan elementlarning yangi qiymatlarini hisoblash kerak. $a'_{ac.j}=\frac{a_{ac.j}}{a_{ac}}$ **bu erda $a_{ac.j}$ – asosiy qatorning avvalgi qiymatlari,**

a_{ac} – asosiy element qiymati. Natijada asosiy element 1 ga teng bo‘lgan qiymatni qabul qiladi.

5. a'_{ij} -ning boshqa qatorlardagi va indeks qatoridagi qiymatlarini quyidagi formula orqali hisoblaymiz:

$$a'_{ij} = a_{ij} - a_{iac} \cdot a_{acj}$$

(barcha *i as*.lar uchun)

bu erda $a_{iac.}$ –asosiy ustunda turgun yangi hosil bo‘layotgan qator elementlari, a'_{acj}-hosil bo‘layotgan qator elementlariga mos turgan ustundagi hosil bo‘lgan yangi qatorning elementlari. Natijada asosiy ustunning asosiy elementidan tashqari hamma elementlar nol qiymatlarni qabul qiladi.

Yangi hosil bo‘lgan jadvalning ko‘rinishi 2 – simpleks jadvalda keltirilgan.

2 – simpleks jadval

	Bazis o‘zgaruvchilar	C_j	Ozod had	30	20	40	0	0	0
I	x_{bi}	C_i	a_{i0}	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	a_{i4}	a_{i5}	a_{i6}
1	X_4	0	7,142	-0,28	2,81	0	1	0,5	0
2	X_3	40	7,143	0,71	0,74	1	0	0,1	0
3	X_6	0	22,86	1,78	4,1	0	0	0,3	1
Indeks qator			285,7	-1,42	-5,1	-4,0	0	0	0

Yangi jadvalning indeks qatoriga qaraymiz. Agar optimal variantni topishni davom ettirish kerak bo‘lsa, yana asosiy elementni aniqlaymiz.

Bazis o‘zgaruvchilardan birini almashtirish orqali yangi simpleks jadvalni qosil qilamiz. Yuqoridagi jadvalda ikkinchi ustun asosiy qisoblanadi (absolyut qiymat bo‘yicha eng katta element –5,1 qisoblanadi), asosiy qator esa, eng kichik bo‘linma turgan birinchi qator hisoblanadi, ya’ni $\frac{a_{i0}}{a_{i2}}$ larning ichida eng kichigi $\frac{a_{10}}{a_{12}} = \frac{7,142}{2,81}$ dir.

2-jadvaldan 3-jadvalni hosil qilamiz. Bu jadvalni ham yuqoridagi qoida asosida tuzib, tuzilgan jadvalda optimal yechim aniqlanmasa jadval tuzish yana davom ettiriladi. Qaralayotgan masalaning to‘rtinchi bosqichida optimal echim hosil bo‘ladi.

4 – simpleks jadval

	Bazis o‘zgaruvchilar	C_j	0	30	20	40	0	0	0
I	x_{bi}	C_i	a_{i0}	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	a_{i4}	a_{i5}	a_{i6}
1	x_2	20	3,113	0	1	0	0,29	0,1	0,04
2	x_3	40	1,960	0	0	1	0,36	0,09	-0,3
3	x_1	0	5,637	1	0	0	0,66	0,14	0,45
Indeks qator			309,8	0	0	0	0,54	5,14	0,88

Bu jadvalning indeks qatorida manfiy elementlar qatnashmaydi.

Simpleks jadval orqali hosil bo‘lgan echimni tahlil qilamiz. Maqsad funksiyaning qiymati indeks qatoridagi a_{i0} ustunda turadi. x_{bi} ustunda oxirgi bazisga kiruvchi o‘zgaruvchilar turadi.

Endi optimal echimni iqtisodiy tahlil qilamiz. Yuqoridagi masalada $x_1 = 5,637$; $x_2 = 3,113$; $x_3 = 1,960$ bo‘lganda maqsad funksiyaning qiymati 309,8 optimal echim hisoblanadi. Qo‘shimcha o‘zgaruvchilarning nolga tengligi bu resurslarning to’liq foydalanganligini bildiradi.

Bu qiymatlarni tengsizliklar sistemasiga qo’yib ko’rib tengsizliklarni bu yechimlar qanoatlantirishini ko’rish mumkin.

4 –simpleks jadval

	Bazis o‘zgaruvchilar	C_j	0	30	20	40	0	0	0
I	x_{bi}	C_i	a_{i0}	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	a_{i4}	a_{i5}	a_{i6}
1	x_2	20	3,113	0	1	0	0,29	0,1	0,04
2	x_3	40	1,960	0	0	1	0,36	0,09	-0,3
3	x_1	0	5,637	1	0	0	0,66	0,14	0,45
Indeks qator			309,8	0	0	0	0,54	5,14	0,88

Endi echimni iqtisodiy tahlil qilamiz. Yuqoridagi masalada $x_1 = 5,637$; $x_2 = 3,113$; $x_3 = 1,960$; bo‘lganda maqsad funksiyaning qiymati 309,8 optimal echim hisoblanadi. Qo‘shimcha o‘zgaruvchilarning nolga tengligi bu resurslarning to’liq foydalanganligini bildiradi.

E’tiboringiz uchun rahmat!