

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**«КОПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ»
фанидан методик кўрсатмалар**

Гулистон – 2018

Қаландаров А.А. «Компьютерли моделлаштириш» фанидан методик кўрсатмалар . - Гулистон, 2018. - 68 бет.

Ушбу методик ишланма Олий таълимнинг 5110700 – информатика ўқитиш методикаси мутахассислиги бўйича мутахассислик фанлари блокига тегишли «Компьютерли моделлаштириш» махсус курсидан тасдиқланган ўқув дастури (Тошкент: ТДПУ, 2016) асосида тайёрланган бўлиб, унда амалий ва лаборатория ишларини бажариш бўйича тавсиялар берилган.

Методик ишланма Гулистон давлат университети Кенгаши 8-баённома 28.08.2018 й.) тамонидан нашрга тавсия қилинган.

Тақризчилар: Тоштемиров Д.Э. – педагогика фанлари номзоди, доцент
Қулмаматов С.И. – педагогика фанлари номзоди

1-амалий машғулот.

Мавзу: Симплекс усул.

Дарсининг мақсади: Ишлаб чиқариш масаласини симплекс усул ёрдамида ечишни ўрганиш.

Идентив ўқув мақсадлари:

1. Ишлаб чиқариш масаласини қўя олади.
2. Симплекс усулнинг моҳиятини ва алгоритмини тушунтира олади.
3. Симплекс усул ёрдамида масалани еча олади.
4. Симплекс жадвалларни тўлдира олади.
5. Масалани симплекс усулнинг жадвал усулида еча олади.

Керакли жихоз ва материаллар: Маъруза матнлари, адабиётлар, маъруза дафтари.

Ишни бажариш тартиби:

1. Масалани қўйилиши: Корхонада n турдаги маҳсулот ишлаб чиқарилади. Бунда b_1, b_2, \dots, b_m хажмли m хил ресурс сарфланади. Шунингдек, фараз қилайлик, j бирлик маҳсулот ишлаб чиқаришдаги i ресурс харажатлари a_{ij} ва j бирлик маҳсулот сотишдан келадиган фойда c_j маълум бўлсин. Максимал фойда келтирувчи ишлаб чиқариш режасини топиш талаб этилади.
2. Ишлаб чиқариш масаласини харажатлар матрицаси 1-жадвалда берилган ҳолда қараймиз.

Маҳсулот тури j	1	2	3	4	Ресурслар хажми b_i
Ресурс тури i					
1	5	20	5	20	$=1000$
2	0	5	10	5	$=500$
3	0	0	10	10	≤ 700
Маҳсулот бирлигидан келадиган фойда C_j	10	30	20	15	

1-жадвал

3. Масаланинг математик модели куйидаги кўринишга эга:
$$10x_1 + 30x_2 + 20x_3 + 15x_4 \rightarrow \max,$$
$$5x_1 + 20x_2 + 5x_3 + 20x_4 = 1000,$$
$$5x_2 + 10x_3 + 5x_4 = 500,$$
$$10x_3 + 10x_4 \leq 700,$$
$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0.$$
4. Масала каноник кўринишга келтирилади:
$$10x_1 + 30x_2 + 20x_3 + 15x_4 \rightarrow \max,$$
$$5x_1 + 20x_2 + 5x_3 + 20x_4 = 1000,$$
$$5x_2 + 10x_3 + 5x_4 = 500,$$
$$10x_3 + 10x_4 + x_5 = 700,$$
$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0.$$
5. Каноник кўринишга келтирилган масала берилганлари янги жадвалга жойлаштирилади ва симплекс усулнинг жадвал усули ёрдамида ечилади.

Куйидаги чизикли программалаштириш масалаларини

Симплекс усул билан ечинг

1.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4,5x_2 + 6x_3 \leq 12 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 5 \\ 6x_1 + 3x_2 + 5x_3 \leq 15 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, 3),$$

$$Y = 7,5x_1 + 9x_2 - 15x_3 \rightarrow \max$$

2.

$$\begin{cases} x_1 - x_4 - 2x_6 = 5 \\ x_2 + 2x_4 - 3x_5 + x_6 = 3 \\ x_3 + 2x_4 - 5x_5 + 6x_6 = 5 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, 6}),$$

$$Y = x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \min$$

3.

$$\begin{cases} x_1 + x_4 + 6x_6 = 9 \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 + 2x_6 = 2 \\ x_1 + 2x_3 + x_5 + 2x_6 = 6 \end{cases}$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, 6}),$$

$$Y = x_1 - x_2 + x_3 + x_4 + x_5 - x_6 \rightarrow \min$$

4.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 \leq 1 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 \leq 2 \\ x_j \geq 0 \quad \left(j = \overline{1, 4} \right) \end{cases}$$

$$f(x) = x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

Адабиётлар:

1. Р.Габасов, Ф. Кириллова. Оптималлаштириш усуллари. Тошкент. 1995 й.
2. А.Э. Эльсгольц. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М., Наука, 1969.
3. В.Г. Болтянский. Математические методы оптимального управления. М., Наука, 1969.
4. Л.С. Понтрягин, В.Г. Болтянский, Р.В. Гамкрелидзе, Е.Ф. Мищенко. Математическая теория оптимальных процессов. М., Наука, 1969.

2-амалий машғулот.

Мавзу: Иккиланма симплекс усул.

Дарсининг мақсади: Иккиланма масаласини иккиланма симплекс усулни жадвалда амалга ошириш ёрдамида ечишни ўрганиш.

Идентив ўқув мақсадлари:

1. Пархез ҳақидаги масалани қўя олади.
2. Пархез масаласини иккиланма симплекс усул ёрдамида еча олади.
3. Иккиланма симплекс усулни жадвалда амалга ошира олади.

Керакли жихоз ва материаллар: Маъруза матнлари, адабиётлар, маъруза дафтари.

Ишни бажариш тартиби:

1. Масалани қўйилиши: Таркибида m та тўйимли моддаларни b_1, b_2, \dots, b_m дан кам бўлмаган миқдорда сақловчи энг арзон таом тайёрлаш талаб қилинади. Тўйимли моддалар сотиб олиниши керак бўлган озқ овқат маҳсулотларида ҳар хил нисбатда бўлади. Бирлик j маҳсулотдаги i тўйимли модданинг миқдори a_{ij} га тенг. Бирлик j маҳсулотнинг баҳоси c_j га тенг.
2. Пархез масаласини катталиклари 2-жадвалдаги кўринишда бўлган ҳолда ечамиз.

Маҳсулот № Модда №	1	2	3	Модда миқдорининг қуйи чегаралари
1	2	3	1	2
2	1	1	0	3
3	3	0	1	1
4	0	1	2	2
Маҳсулот бирлигининг баҳоси	1	3	1	

1-жадвал

3. Масаланинг математик модели қуйидаги кўринишга эга:

$$\begin{aligned}x_1 + 3x_2 + x_3 &\rightarrow \min, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 &\geq 2, \\ x_1 + x_2 &\geq 3, \\ 3x_1 + x_3 &\geq 1, \\ x_2 + 2x_3 &\geq 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 &\geq 0.\end{aligned}$$

4. Масала кноник кўринишга келтирилади

$$\begin{aligned}-x_1 - 3x_2 - x_3 &\rightarrow \max, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 &= 2, \\ x_1 + x_2 - x_5 &= 3, \\ 3x_1 + x_3 - x_6 &= 1, \\ x_2 + 2x_3 - x_7 &= 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0, x_6 \geq 0, x_7 &\geq 0.\end{aligned}$$

5. Бу масалага иккиланма бўлган масала аниқланади

$$\begin{aligned}2y_1 + 3y_2 + y_3 + 2y_4 &\rightarrow \min, \\ 2y_1 + y_2 + 3y_3 &\geq -1, \\ 3y_1 + y_2 + y_4 &\geq -3, \\ y_1 + y_3 + 2y_4 &\geq -1, \\ -y_1 &\geq 0, \\ -y_2 &\geq 0, \\ -y_3 &\geq 0, \\ -y_4 &\geq 0.\end{aligned}$$

6. Масала иккиланма симплекс усулни жадвалда амалга ошириш йўли билан ечилади.

Қуйидаги масалаларни иккиланма симплекс метод ёрдамида ечинг

$$\begin{aligned}
&1) \\
&\underline{4x_1 + 2x_2 - x_3 \rightarrow \max} \\
&x_1 + 2x_3 = 4, \\
&x_1 - x_2 = 3, \\
&-5x_1 - 3x_2 + x_3 = -10, \\
&\underline{x_1 + 6x_2 - x_3 = 5}, \\
&x_i \geq 0, i = \overline{1,3};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&2) \\
&\underline{3x_1 + 8x_2 + 5x_3 \rightarrow \max} \\
&x_1 + 3x_2 \leq 4, \\
&x_1 + 2x_3 \leq 7, \\
&\underline{x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 12}, \\
&x_j \geq 0, j = \overline{1,3};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&3) \\
&\underline{4x_1 + 3x_2 + 5x_3 \rightarrow \max} \\
&x_1 + x_2 + x_3 \leq 8, \\
&2x_1 - x_2 + 3x_3 \geq 10, \\
&\underline{3x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 12}, \\
&x_j \geq 0, j = \overline{1,3};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&4) \\
&\underline{-2x_1 + 3x_2 + x_3 \rightarrow \max} \\
&x_1 + x_2 + x_3 \geq 6, \\
&-2x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 4, \\
&\underline{-2x_1 + 3x_2 + 3x_3 \leq 7}, \\
&x_j \geq 0, j = \overline{1,3}.
\end{aligned}$$

Адабиётлар:

1. Р.Габасов, Ф. Кириллова. Оптималлаштириш усуллари. Тошкент. 1995 й.
2. А.Э. Эльсгольц. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М., Наука, 1969.
3. В.Г. Болтянский. Математические методы оптимального управления. М., Наука, 1969.
4. Л.С. Понтрягин, В.Г. Болтянский, Р.В. Гамкрелидзе, Е.Ф. Мищенко. Математическая теория оптимальных процессов. М., Наука, 1969.

3-амалий машғулот.

Мавзу: Бутун сонли дастурлаш масаласи.

Дарснинг мақсади: Матрицавий нақлиёт масаласини минимал элемент усули ёрдамида ечишни ўрганиш.

Идентив ўқув мақсадлари:

1. Матрицавий нақлиёт масаласини қўя олади.
2. Матрицавий нақлиёт масаласини бошланғич маълумотлари асосида жадвал туза олади.
3. Матрицавий нақлиёт масаласини минимал элемент усули ёрдамида еча олади.

Керакли жихоз ва материаллар: Маъруза матнлари, адабиётлар, маъруза дафтари.

Ишни бажариш тартиби:

$$1. \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 14, \\ 2x_1 + 6x_2 + x_3 \leq 11, \\ x_{j \geq}, (j = \overline{1,3}), \text{бутун}, \end{cases}$$

$$y = 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

$$2 \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 7x_3 \geq 14, \\ 8x_1 + 11x_2 + 9x_3 \geq 12, \\ 9x_1 + 6x_2 + 3x_3 \geq 10, \end{cases}$$

$$y = -10x_1 - 14x_2 - 21x_3 \rightarrow \max$$

$$3 \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ x_1 + 4x_2 \leq 11, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 13, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, (j = \overline{1,3}), \text{бутун}$$

$$y = 3x_1 - x_2 \rightarrow \max$$

$$4 \begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 \geq 3, \\ 5x_1 - 4x_2 + 2x_3 \geq 16, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, (j = \overline{1,3}), \text{бутун},$$

$$y = 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$$

4-амалий машғулот.

Мавзу: Транспорт масаласи.

Дарснинг мақсади: Матрицавий нақлиёт масаласини минимал элемент усули ёрдамида ечишни ўрганиш.

Идентив ўқув мақсадлари:

1. Матрицавий нақлиёт масаласини қўя олади.
1. Матрицавий нақлиёт масаласини бошланғич маълумотлари асосида жадвал туза олади.
2. Матрицавий нақлиёт масаласини минимал элемент усули ёрдамида еча олади.

Керакли жихоз ва материаллар: Маъруза матнлари, адабиётлар, маъруза дафтари.

Ишни бажариш тартиби:

1. Масаланинг қўйилиши: Махсулот ишлаб чиқарувчи A_1, A_2, \dots, A_m пунктларнинг ишлаб чиқариш хажми a_1, a_2, \dots, a_m га, истемол қилувчи B_1, B_2, \dots, B_n пунктларнинг талаби b_1, b_2, \dots, b_n га тенг. Ишлаб чиқарилган барча махсулотни ташиб ва барча истемол пунктларининг талабларини қондирган ҳолда ташишларга кетадиган харажатни минимумга келтириш талаб этилади.
2. Матрицавий нақлиёт масаласини бошланғич берилганлари 3- жадвалдагидек бўлган ҳолда ечамиз:

B_1	-4	B_2	-1	B_3	0	B_4	-2	B_5	0
1	3	2	4	5					
15	1	3	-1	35					
3	1	5	3	2					
-5	25	-3	-3	15					
4	2	1	5	1					
-7	-2	36	-6	24					
2	3	1	2	4					

5	<table><tr><td>-2</td><td>0</td><td>3</td><td>10</td><td>11</td></tr></table>					-2	0	3	10	11	50
-2	0	3	10	11							
A ₁											
2											
A ₂	40										
1											
A ₃	60										
4											
A ₄	21										
15	25	36	10	85							

3-жадвал

3. Бошланғич маълумотлари 3-жадвалда берилган масалани минимал элемент усули ёрдамида ечамиз.

I. Қуйидаги транспорт масалаларини оптимал ечимини топинг.

1.

<i>Ta'minotchilar</i>	<i>Iste'molchilar</i>				<i>Zahira hajmi.</i>
	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>B₄</i>	
<i>A₁</i>	2	1	4	1	90
<i>A₂</i>	2	3	3	2	55
<i>A₃</i>	3	2	3	2	80
<i>Talab hajmi</i>	70	40	70	45	

2.

<i>Ta'minotchilar</i>	<i>Iste'molchilar</i>				<i>Zahira hajmi.</i>
	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>B₄</i>	
<i>A₁</i>	6	7	3	5	100
<i>A₂</i>	1	2	5	6	150
<i>A₃</i>	8	10	20	1	50
<i>Talab hajmi</i>	75	80	60	85	

3.

<i>Ta'minotchilar</i>	<i>Iste'molchilar</i>				<i>Zahira hajmi.</i>
	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>B₄</i>	
<i>A₁</i>	8	1	9	7	110
<i>A₂</i>	4	6	2	12	190
<i>A₃</i>	3	5	8	9	90
<i>Talab hajmi</i>	80	60	170	80	

4.

<i>Ta'minotchilar</i>	<i>Iste'molchilar</i>				<i>Zahira hajmi.</i>
	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	<i>B₃</i>	<i>B₄</i>	
<i>A₁</i>	1	2	3	4	60
<i>A₂</i>	4	3	2	0	80
<i>A₃</i>	0	2	2	1	100
<i>Talab hajmi</i>	40	60	80	60	

II. Қуйидаги транспорт масалаларини дастлабки режасини топинг.

a)

bj \ ai	40	60	70
90	4	4	6
30	6	2	3
60	4	6	8

b)

bj \ ai	46	66	76
96	2	4	6
36	2	6	4
66	1	6	6

v)

bj \ ai	26	27	28
29	4	2	1
31	3	6	8
20	1	4	6

g)

bj \ ai	36	46	60
30	3	2	1
40	4	2	6
60	1	2	3

d)

bj \ ai	40	26	20	60
60	6	4	1	2
40	4	2	6	3
36	7	3	6	4

e)

bj \ ai	20	30	20	20
20	4	1	6	3
30	2	6	4	7
40	6	3	6	4

III. Қуйыдағы транспорт масалаларини оптимал ечимини топинг

a)

bj \ ai	30	40	20
20	7	6	3
40	4	6	1
30	3	2	4

b)

bj \ ai	20	26	30	26
40	4	2	6	7
30	6	0	3	1
30	6	4	2	6