

and written speech. Being familiar with grammatical models allows minimizing inter language effects and makes possible to avoid many mistakes in the further mastery of a foreign language. The grammar of any language and its vocabulary regularly undergo changes and continuously develop.

According to E.V. Nosonovich and R.P. Milrud, **functional authenticity** is determined by natural features while selecting linguistic activities to meet learning objectives. A variety (in the stylistic plan) of texts allows the learner to understand a separately taken authentic text and use the optimal means of expressing thoughts that are relevant in a particular communicative situation.

The significance of **cultural authenticity** is determined by the close relationship with the culture, peculiarities of life, behavior and mindset of the target language country [5:800].

Informative authenticity, of an educational text implies the fact that any natural text contains new information that could raise reader's interest. Therefore, it is required to adjust the content taking students' age, and interests into consideration and evaluate information in terms of meaning and accessibility for students. The text is considered as informatively authentic if it can make a learner interested who reads or listens to this text.

Currently, the informative feature of methodical authenticity is one of the determining factors in the selection of educational materials. The students are provided with texts containing relevant information for them: the life of foreign students, traditions and customs of the target language country and historical and other facts.

Situational authenticity, implies the naturalness of the situation, which is offered as an educational illustration, the

interest of native speakers to the stated topic and the naturalness of the discussion.

The text is compiled by the authors in a similar way so that the person, reading it can easily recognize the type of text that is familiar in everyday life. It can be personal letters, advertisements, texts of popular science, cooking recipes, excerpts from the biography of famous people: popular music performers, politicians, athletes, which is interesting for this group of readers [3,4].

It is also important to take into account the authenticity of the national mindset in the selection of materials: the desire to reflect the situation that is usual and routine for a native speaker may not always be adequately perceived by students. There are certain speech taboos for discussing some topics, for example, connected with religion, income, and personal problems.

Reactive authenticity, implies that in a real communicative situation any text, which is either read or listened, causes a certain reaction. Therefore, when developing an educational text, it is necessary to endow with emotional coloring and provide feedback from the mental and speech activities.

Authenticity of the decorated text suggests the presence of photos of characters; auditory series: all kinds of noises and sounds, which allow facilitating its understanding.

Authentic learning tasks stimulate interaction with texts and are based on the operations, which are performed in the process of working with source information outside of the classroom [3:10].

Conclusion. Thus, an authentic text is not only a concept that is based on originality, authenticity, but also takes into account a number of characteristics that allow such a text to be called as authentic discourse and to perform a variety of learning tasks.

References

1. Aksenova N.V., Shepetovskiy D.V. Forming Language Identity and Improving Linguistic and Cultural Competences of Technical High Educational Institutions students // Young Scientist. 2013. № 12(59). – p. 394-396.
2. Jiinskaya A.V., Sensov A.E., Truntyagin A.A. Transformation of ideology in a political world // Young Scientist. 2015, №9. – p. 968- 970.
3. Nosonovich E.V., Milrud R.P. Parameters of authentic learning text // Foreign Language at School. 1999, № 1. -p. 11-18.
4. Rostova E.S., Tumakova N.A. To the question of the role of games in foreign language classes in high educational institutions // Young scientist. 2015, № 8. - p.1028-1030.
5. Sensov A.E., Muratova E.N., Onishenko A.K. Peculiarities of political discourse research through analysing concepts // Young scientist. 2015, № 4. – p. 799-802.
6. Breen M.P. Authenticity in the Classroom. Applied Linguistics. 1985. № 6/1. –p. 60-70.

Ушбу мақолада чет тилларини ўқитишда аутентик материаллардан фойдаланиш усуллари келтирилган. Аутентик таълим вазибалари матн билан ўзаро рағбатлантириш ва синфдан ташқари манбалар, ахборотлар билан ишлаш жараёнида амалга ошириладиган операцияларга асосланган.

В статье предлагаются методы использования аутентичных материалов в обучении иностранным языкам. Аутентичные учебные задания стимулируют взаимодействие с текстами и основаны на операциях, которые выполняются в процессе работы с исходной информацией вне аудитории.

The article proposes methods of using authentic materials in teaching foreign languages. Authentic learning tasks stimulate interaction with texts and based on the operations, that are performed while working with source information outside the classroom.

EXCEL ЭЛЕКТРОН КЕСТЕ ПРОГРАММАСЫНДА СЫЗЫҚЛЫ ПРОГРАММАЛАСТЫРЫҒУ МӘСЕЛЕСИНИН СИМПЛЕКС УСЫЛЫ МЕНЕН ШЕШІҒҮ

Р.М.Жалелов – ассистент оқытушы

Әжанияз атындағы Нөкис мәмлекетлик педагогикалық институты

К.М.Жалелов – ассистент оқытушы

Мухаммед ал-Хорезмий атындағы ТИТУ Нөкис филиалы

Таянч сўзлар: чизикли дастурлаштириш, симплекс усули, мақсад функцияси, таянч ечими, базис, оптимал ечим.

Ключевые слова: линейное программирование, симплексный метод, целевая функция, опорное решение, базис, оптимальное решение.

Key words: linear programming, simplex method, criterion function, the basic solution, basis, the optimum solution.

Симплекс усулы, СП (Сызыклы программаластырыу) ның қәлеген мәселесин шешиўге қолланыўға болатуғын, кең тарқалған хәр тәрептемели есаплаў усулы болады. Бул усулдың мәниси мынадан ибарат: мәселениң таяныш шешимлериниң базислери бойынша оның оптималлық шешими табылғанша избе-из алға қарай жүристи аңлатады [1].

Мейли, матрицалық көринисте жазылған СП мәселеси берилген болсын:

$$z(x) = (c, x) \rightarrow \min(\max), \quad (1)$$

$$Ax \leq b, \quad (2)$$

$$x \geq 0 \quad (3)$$

Бул мәселени симплекс усылы менен шешиў ушын алдын ала төмендеги жумыслар орынланады:

- мәселениң математикалық модели каноникалық көринисине келтирилип жазылады;

- мәселениң басланғыш таяныш шешими табылады;

- дәслепки симплекс-кестесине, басланғыш таяныш шешимине сәйкес келетуғын төмендеги мағлыўматлар жазылады: максет функциясының коэффициентлери: гезектеги базисти дүзетуғын векторлар (Б-базис бағанасы); C_B бағанасына гезектеги базистинң векторлары қандай индекске ийе болса, тап сондай индекске ийе максет функциясының коэффициентлери жазылады; P_0 бағанасына дәслепки таяныш шешиминиң оң белгили дүзиўшилери жазылады; P_j бағаналарына дәслепки мәселениң шеклеўлериниң коэффициентлеринен дүзилген векторлар жазылады; $P_1, P_2, \dots, P_n$ векторларына сәйкес келетуғын $\delta_j (j = \overline{1, n})$ баҳалары симплекс-кестениң ең соңғы қатарына жазылады [2].

$\delta_j (j = \overline{1, n})$ баҳалары мына формулалар менен анықланады:

$$\delta_j = z_j - c_j, \quad z_j = \sum_{i=1}^m c_i a_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Ағымдағы базистеги максет функциясының мәниси

$$z_0 = \sum_{i=1}^m c_i a_{i0}$$

P_0 бағанасының ең соңғы қатарына жазылады.

Симплекс усылының есаплаў алгоритми

1. Жоқарыда көрсетилген қәделер бойынша симплекс-кесте толтырылады.

2. Егер де барлық $j = 1, 2, \dots, n$ ушын $\delta_j \geq 0$ болса, онда басланғыш шешими мәселениң оптималлық шешими болады.

3. Егер де $\delta_j < 0$ теңсизликлери бар хэм кестениң P_k бағанасында барлық элементлери $a_{ik} \leq 0$ болса, онда мәселениң максет функциясы мәселениң мүмкин болған шешимлериниң көплигинде жоқарыдан шегараланбаған болады (максимум мәселеси шешимге ийе болмайды).

4. Егер де $\delta_j < 0$ баҳалары бар хэм бул терис баҳаларға сәйкес келетуғын P_j бағаналарында ең кеминде бир $a_{ij} > 0$ элементи бар болса, онда бурынғы таяныш шешимине салыстырғанда жақсы, жаңа таяныш шешимине өтиў мүмкин болады.

5. Таяныш шешимди жақсылаў ушын базиске киргизилетуғын P_k векторы, ең киши терис δ_j баҳасы менен анықланады. Бундай баҳа жайласқан бағана **бағдарлаўшы бағана** деп аталады.

6. Базистен шығарылатуғын векторды анықлаў ушын барлық $a_{ik} > 0$ элементлери бойынша $\min(b_j/a_{ik})$ мәнисин табады. Мейли, бул минимумға $i = r$ болғанда ерисилсин. Сонда базистен P_r векторы бази-

стен шығарылады хэм a_{rk} **шешиўши элемент** деп аталады [3].

7. Жаңа таяныш шешимине сәйкес келетуғын симплекс-кесте толтырылады.

Буның ушын: а) жаңа таяныш шешимниң оң дүзиўшилери

$$b'_i = \begin{cases} b_i - \left(\frac{b_r}{a_{rk}}\right) a_{ik}, & i \neq r \text{ болғанда} \\ \frac{b_r}{a_{rk}}, & i = r \text{ болғанда} \end{cases} \quad (4)$$

формулалары менен, ал P_j векторларының жаңа базистинң векторлары бойынша жиклениўлериниң коэффициентлери

$$a'_{ij} = \begin{cases} a_{ij} - \left(\frac{a_{rj}}{a_{rk}}\right) a_{ik}, & i \neq r \text{ болғанда} \\ \frac{a_{rj}}{a_{rk}}, & i = r \text{ болғанда} \end{cases} \quad (5)$$

формулалары менен есапланады. Бул (4) хэм (5) формулалары менен b'_i хэм a'_{ij} есапланғаннан соң олардың мәнислери симплекс-кестеге жазылады. Бул кестениң $(m+1)$ -қатарының элементлери

$$\begin{aligned} z'_0 &= z_0 - (b_r/a_{rk})\delta_k \\ \delta'_j &= \delta_j - (a_{rj}/a_{rk})\delta_k \end{aligned}$$

формулалар менен ямаса олардың анықламалары бойынша есапланыўы мүмкин.

Бул усылды толығырақ түсиниў ушын төмендеги мәселени қолланамыз:

$$\begin{aligned} z(x) &= 9x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 2x_5 \rightarrow \max, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 &\leq 6, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 &= 24, \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 + x_5 &= 30 \\ x_j &\geq 0, \quad (j = \overline{1, 5}) \end{aligned}$$

Дәслепки берилген мәселени каноникалық көриниске келтиремиз:

$$\begin{aligned} z(x) &= 9x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 2x_5 \rightarrow \max, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 + x_6 &= 6, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 &= 24, \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 + x_5 &= 30 \\ x_j &\geq 0, \quad (j = \overline{1, 6}) \end{aligned}$$

1) Теңлемелер системасын векторлық көринисинде жазамыз:

$$x_1 P_1 + x_2 P_2 + x_3 P_3 + x_4 P_4 + x_5 P_5 + x_6 P_6 = P_0$$

Бунда

$$\begin{aligned} P_1 &= (1, 1, 2)', \quad P_2 = (-2, 2, 1)', \quad P_3 = (2, 1, -4)', \\ P_4 &= (0, 1, 0)', \\ P_5 &= (0, 0, 1)', \quad P_6 = (1, 0, 0)', \quad P_0 = (6, 24, 30)' \end{aligned}$$

2) $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$ векторларының арасында P_4, P_5, P_6 үш бирлик векторлары бар болғанлықтан, берилген мәселениң басланғыш таяныш шешимин тиккелей жазыўға болады: $x^{(0)} = (0, 0, 0, 30, 24, 6)$. Усылдың I адымының симплекс-кестесин жасаймыз (1-кестениң I бөлимин хэм $x^{(0)}$ таяныш шешимин оптималлыққа тексеремиз.

1-кесте

Б	C_B	P_0	9	5	4	3	2	0	Кестениң бөлимлери
			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	
P_6	0	6	1	-2	2	0	0	1	I
P_4	3	24	1	2	1	1	0	0	
P_5	2	30	2	1	-4	0	1	0	
δ_j		132	-2	3	-9	0	0	0	
P_3	4	3	1/2	-1	1	0	0	1/2	II

P_4	3	21	1/2	3	0	1	0	-1/2	III
P_5	2	42	4	-3	0	0	1	2	
δ_j		159	5/2	-6	0	0	0	9	
P_3	4	10	2/3	0	1	1/3	0	1/3	
P_2	5	7	1/6	1	0	1/3	0	-1/6	
P_5	2	63	9/2	0	0	1	1	3/2	
δ_j		201	7/2	0	0	2	0	7/2	

Кестениң I бөлиминен көринип турғанындай, $x^{(0)}$ таяныш шешими оптималь шешим болмайды. Өйткени, P_1 хэм P_3 векторлары ушын $\delta_1 = -2, \delta_3 = -9$ баҳалары таяныш шешимниң оптималлық шәртинге қарама-қарсы келеди. Максимум мәселесинде таяныш шешимниң оптималь шешим болыуы ушын шегаралаушы шәртлердиң барлық векторлары ушын $\delta_j \geq 0$ болыуы талап етиледі. Енди базиске киргизилетуғын хэм базистен шығарылатуғын векторларды анықлаймыз. Абсолют шамасы бойынша ең үлкен терис δ_j саны P_3 векторының бағанасында жайласқан. Демек, базиске P_3 векторы киргизиледи. Базистен шығарылатуғын векторды анықлаймыз. Буның ушын барлық $a_{i3} > 0$ ушын

$\theta_0 = \min \left(\frac{b_i}{a_{i3}} \right)$ санын табамыз: $a_{i3} = 2$ болады. Сон-

лықтан, базистен P_6 векторы шығарылады, ал $a_{i3} = 2$ саны шешіуши элемент болады. Сонда, усылдың II адымына сәйкес симплекс-кесте 1-кестениң II бөлиминен көринисине ийе болады.

Бул кестеден берілген мәселениң жаңа $x^{(1)} = (0,0,3,21,42,0)$ таяныш шешими келип шығады. Мәселениң бул таяныш шешими де, оптималь шешими болмайды. Себеби, P_1 хэм P_2 векторы $\delta_2 = -6$ терис баҳасына ийе. P_2 векторын базиске киргизіу керек. Базистен шығарылатуғын векторда анықлау ушын барлық $a'_{ir} > 0$ ушын $\theta'_0 = \min \left(\frac{b_i}{a'_{ir}} \right)$ шамасы есапланады. Бирақ P_2 векторының бағанасында тек бир $a'_{22} = 3$ саны бар. Соның ушын базистен P_4 векторы шығарылады, ал $a_{22} = 2$ саны шешіуши элемент болады. Сонда, усылдың III адымына сәйкес симплекс-кесте 1-кестениң III бөлиминен көринисине ийе болады.

Бул кестеден мәселениң келеси таяныш шешими $x^{(2)} = (0,7,10,0,63,0)$ векторы болатуғынлығы келип шығады. Базиске кирмеген барлық векторлардың базис векторлары бойынша жиклениулериниң баҳалары оң болатуғынын көреміз. Сонлықтан, соңғы табылған таяныш шешим берілген мәселениң бирден бир оптималь шешими болады.

$x^* = x^{(2)} = (0,7,10,0,63,0)$ векторы, ал мақсет функциясының оған сәйкес оптималь мәніси $\max z(x) = z(x^{(2)}) = 201$ болады.

Жоқарыдағы сызықлы программаластыру мәселесин MSExcel программасы жәрдеминде оптималь шешимин табамыз.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		1	-2	2	0	0	<=	6	
3		1	2	1	1	0	=	24	
4		2	1	-4	0	1	=	30	
5		6							
6		24							
7		30							
8									
9	Z(x)=	9	5	4	3	2		201	
10	x*=	0	7	10	0	63			
11		x1	x2	x3	x4	x5			

1) Оның ушын дәслеп берілген мәселедегі коэффициентлерди киритип шығамыз:

2) B5 кетекшесине

=СУММПРОИЗВ(B2:F2;B10:F10),

B6кетекшесине =СУММПРОИЗВ(B3:F3;B10:F10),

B7кетекшесине=СУММПРОИЗВ(B4:F4;B10:F10)фор-
мулаларын киритеміз.

3) G9 кетекшесине =СУММПРОИЗВ(B9:F9;B10:F10)
формуласын киритеміз.

4) “Данные” менюсында “Поиск решения”ни пайда
етиу ушын төмендегі ізбе-изликті орынлаймыз:
“Файл”менюсынан Параметры -> Надстройки->
Поиск решения-> Перейти->ОК.

5) G9 кетекшесине барып “Поиск решения”түймесін
басамыз хэм төмендегіше толтырамыз:

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: ☒ Максимум ☐ Минимум ☐ Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

“Оптимизировать целевую функцию:” ға мақсет
функцияның мәніси шығарылатуғын \$G\$9кетекшеси
хэм“Изменяя ячейки переменных:” қа оптималь
шешим шығарылатуғын \$B\$10:\$F\$10 диапазон кири-
тиледі.

6) Добавить түймесін басып төмендегі шәртлерди
киритеміз:

\$B\$10:\$F\$10=целое

\$B\$5<=\$H\$2

\$B\$6<=\$H\$3

\$B\$7<=\$H\$4

“Выберите метод решения:” дан“Поиск решения
лин.задач симплекс-методом” буйрығын таңдаймыз.

7) “Найти решение”түймесін басамыз хэм
төмендегі оптималь шешимге ийе боламыз.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		1	-2	2	0	0	<=	6	
3		1	2	1	1	0	=	24	
4		2	1	-4	0	1	=	30	
5		6							
6		24							
7		30							
8									
9	Z(x)=	9	5	4	3	2		201	
10	x*=	0	7	10	0	63			
11		x1	x2	x3	x4	x5			

Усы тәрізде, берілген сызықлы программаласты-
руй мәселесиниң симплекс усылы жәрдеминде опти-
маль шешими хэм мақсет функцияның максималь
мәніси MSExcel программасы жәрдеминде табылады.

Әдебиятлар

1. Мирзаев А.Н., Абдурахманов Ю.М. Иктисодий математик усуллар ва моделлар ўқув қўлланма. – Тошкент: “Тафаккур” 2015.

2. Раисов М. Математик программлаштириш. – Тошкент: Чўлпон номидаги НМИУ, 2013.
3. Отаров А.О., Уразымбетова Э.П. Экстремаллық мәселелер ҳаққында. – Нөкис: “Билим”, 2014.

РЕЗЮМЕ

Маколада чизикли дастурлаштириш масаласининг қўйилиши ва унинг симплекс усули ёрдамида ечилиши таҳлилға тортилган. Мазкур масалани MS Excel дастури ёрдамида ҳисоблаш кетма-кетлиги ва натижалари қўрсатилган.

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрена постановка задачи линейного программирования и её решение с помощью симплекс метода. Здесь приводится последовательность решения задачи и результаты вычисления с помощью программы Excel.

SUMMARY

The article deals with the statement of a problem of linear programming and its decision with the help of a simplex method. Here it is presented the sequence of the decision of a problem and results of calculations by means of program Excel.

MS EXCEL ПРОГРАММАСЫ ЖӨРДЕМИНДЕ ТРАНСПОРТ МӘСЕЛЕСИНИ ПОТЕНЦИАЛЛАР УСЫЛЫ МЕНЕН ШЕШИЎ

Р.М.Жалелов – ассистент оқытыўшы

Әжсинияз атындағы Нөкис мәмлекетлик педагогикалық институты

К.М.Жалелов – ассистент оқытыўшы

Мухаммед ал-Хорезмий атындағы ТИТУ Нөкис филиалы

Таянч сўзлар: чизикли дастурлаштириш, транспорт масаласы, потенциаллар усули, таъминловчилар, фойдаланувчилар, таянч ечим, оптимал ечим.

Ключевые слова: линейное программирование, транспортная задача, метод потенциалов, производители, потребители, опорное решение, оптимальное решение.

Key words: Linear programming, transport problem, method of potentials, manufacturers, consumers, the basic solution, the optimum solution.

Ҳазирги ўақытта сызыклы программлаштиришнинг транспорт маселеси ҳар қыйлы экономикалық процессларди теориялық жактан тийкарлаўда ҳам жобаластыруй практикасында кең қолланылады. Ол, эсиресе, санаат ҳам аўылхожалығының ең аҳмийетли өнімлерин жеткерип бериўде, сондай-ақ жүк тасыўдың ҳам транспорттың ҳар қыйлы түрлерининг жумысларын оптимал жобаластыруйда оғада айрықша аҳмийетке ийе болады.

Мейли, тәмийинлеўшилер $A_1, A_2, \dots, A_m$ базаларына сәйкес $a_1, a_2, \dots, a_m$ тонна бир қыйлы өнім бар болсын. Бул өнімди талаплары сәйкес $b_1, b_2, \dots, b_n$ тонна болған $B_1, B_2, \dots, B_n$ тутыныўшыларына жеткерип бериў керек. Бир тонна өнімди i - тәмийинлеўшиден j - тутыныўшыға жеткерип бериў жумсалатуғын транспорт шығыны C_{ij} пул бирлигине тең. Сонда, барлық өнімди толық тасып, тутыныўшылардың талапларын толық қанаатландырғандай ҳам транспорт шығынларының улыўма муғдары ең аз (минимум) болғандай етип, өнімди тасыў жобасын жасаў талап етиледі.

Усылайынша қойылған транспорт маселесининг математикалық моделин жасаў ушын X_{ij} арқалы i - тәмийинлеўшиден j - тутыныўшыға тасылыўы керек өнімнің муғдарын белгилеймиз. Сонда транспорт маселесининг шәртлерин төмендеги арнаўлы кестеге жазыўға болады.

1-кесте

Тәмийин- леўшилер	Тутыныўшылар				Өнімнің бар муғдары
	B_1	B_2	$\dots$	B_n	
A_1					A_1
A_2					A_1
$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
A_m					A_1
Талап- лары	b_1	b_2	$\dots$	b_n	$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$

Кестедеги $X = (x_{ij}) (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n})$ матрицасы- өнім тасыў жобасы деп, ал $C = (c_{ij}) (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n})$ матрицасы транспорт шығынларының матрицасы деп аталады.

Мәселениң шәрти бойынша i - тәмийинлеўшиден j - тутыныўшыға X_{ij} тонна өнім тасыў жобаластырылған. Бундай муғдардағы өнімди тасыў ушын жумсалатуғын транспорт шығынлары C_{ij} пул бирлигине тең болады. Сонлықтан, жобаластырылған барлық өнімди тасыў ушын жумсалатуғын транспорт шығынларының улыўма муғдары

$$Z(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Функциясы менен аңлатылады. Шеклеўлер системасы мәселениң төмендеги шәртлеринен келип шығады:

а) ҳар бир тәмийинлеўшидеги барлық өнім тутыныўшыға толық тасылыўы (бөлистирилиўи) керек. Бул талап математикалық жактан төмендегише жазылады:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i (i = \overline{1, m})$$

Бул теңлемелер 1-кестениң қатарларынан келип шығады;

б) тутыныўшылардың талаплары толық қанаатландырылады:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j (j = \overline{1, n})$$

Бул теңлемелер 1-кестениң бағаналарынан келип шығады;

в) өнімди тасыўдың көлеми терис болмаўы керек:

$$x_{ij} \geq 0 (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}).$$

Солай етип, транспорт маселесининг математикалық модели төмендегише жазылады:

$$Z(X) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i (i = \overline{1, m}) \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j (j = \overline{1, n}) \quad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0 (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}) \quad (4)$$