

TRANSPORT MASALASINI YECHISH UCHUN DASTURIY VOSITA

Q.Sattarov¹, A.Omonov¹ va R.Tilavov¹

Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti assistentlari¹

Annotatsiya. Ushbu ishda muvozanatli transport masalasini yechish uchun, Eng kam xarajatlar usuliga asoslangan dastur ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: *Muvozanatli transport masalasi, Eng kam xarajatlar usuli.*

Abstract. In this work, a program based on Vogel's approximation methods was developed to solve the balanced transport problem.

Key words: *Balanced transportation problem, Vogel's approximation method.*

Аннотация. В данной работе была разработана программа, основанная на методах аппроксимации Фогеля, для решения сбалансированной транспортной задачи.

Ключевые слова: *Сбалансированная транспортная задача, метод аппроксимации Фогеля.*

1. Transport masalasi uchun Eng kam xarajatlar usuli

Transport masalasi-bu chiziqli dasturlash masalasining maxsus bir turi bo'lib unda tovarlarni bir nechta manbalardan boshqa bir nechta manzillarga, manbalardagi takliflar va manzillardagi talablarga bog'liq ravishda shunday yetkazish talab etiladiki natijada umumiy yetkazish xarajatlari eng kam bo'ladi. Oddiy so'zlar bilan aytganda, transport masalasining asosiy maqsadi resurslarni minimal xarajatlar bilan (manbadan to belgilangan joyga) etkazib berishdir. Bu masalaning matematik ifodasi quyidagicha.

Faraz qilaylik m -ta (A_1, A_2, \dots, A_m) ishlab chiqarish manba'lari va bu manba'larda ishlab chiqilgan mahsulotlarni qabul qiluvchi n -ta (B_1, B_2, \dots, B_n) manzillar mavjud bo'lsin, Har bir A_i manbada ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori a_i ,

har bir B_j manzil qabul qiladigan mahsulot miqdori b_j va barcha A_i manbalarda ishlab chiqilgan mahsulotlarning umumiy miqdori $\sum_{i=1}^m a_i$, barcha B_j manzillar qabul qiladigan mahsulotlarning umumiy miqdoriga teng bo'lsin, ya'ni, $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$. Bunday transport masalasi muvozanatli masala deyiladi. Bir birlik mahsulotni A_i manbadan B_j manzilga yetkazib berish narxi esa c_{ij} . Agar x_{ij} bilan A_i manbadan B_j manzilga yetkazib berilgan mahsulot miqdorini belgilasak, u holda A_i manbalardagi mahsulotlar B_j manzillarga shunday taqsimlanishi kerakki, ya'ni x_{ij} larni shunday tanlashimiz kerakki natijada umumiy yetkazib berish harajatlari eng kam bo'lsin. Demak bu masalani matematik tilda qisqacha qilib quyidagicha yozamiz:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} c_{ij} \rightarrow \min, \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \\ j = 1, 2, \dots, n, i = 1, 2, \dots, m \quad x_{ij} > 0, \text{ barcha } i \text{ va } j \text{ lar uchun}$$

Transport masalasi jadval ko'rinishda quyidagicha ifodalanadi.

		Manzillar					Taklif
		B_1	B_2	B_3	.....	B_n	
Manbalar	A_1	$c_{11} (x_{11})$	$c_{12} (x_{12})$	$c_{13} (x_{12})$	.....	$c_{1n} (x_{12})$	a_1
	A_2	$c_{21} (x_{21})$	$c_{22} (x_{22})$	$c_{23} (x_{23})$	.....	$c_{2n} (x_{2n})$	a_2

	A_m	$c_{m1} (x_{m1})$	$c_{m2} (x_{m2})$	$c_{m3} (x_{m3})$	.....	$c_{mn} (x_{mn})$	a_m
Talab		b_1	b_2	b_3	.....	b_n	

Transport masalasining boshlang'ich bazis yechimlarini topishning bir nechta usullari mavjud bo'lib ulardan eng ommaboplari shimoliy-g'arb burchak, eng kam xarajat, Vogel approksimatsiya, Russel approksimatsiya va boshqa usullaridir [1],[2],[3]. Mazkur ishda transport masalasining boshlang'ich bazis yechish uchun Eng kam xarajatlar usuliga asoslanib ishlab chiqilgan dasturiy vosita haqida ko'rsatmalar berilgan.

2. Eng kam xarajatlar usuli

Algoritm

1-qadam: Butun jadval bo'yicha eng kichik son aniqlanadi, u son joylashgan katakga unga mos talab va taklifning minimumi beriladi, ya'ni $\min(\text{talab}; \text{taklif})$.

2-qadam: Birinchi qadamda quyidagi uchta holat bo'lishi mumkin:

a) Agar talab va taklif teng bo'lsa u holda minimum shu ikkala son o'ladi, bu sonlar tanlangan katakga taminlanadi natijada o'sha satr va ustundagi taklif va talab 0 ga aylanadi. O'sha satr va o'sha ustun o'chiriladi keyin qolgan jadval uchun yana 1-qadam takrorlanadi.

b) Agar talab taklifdan katta bo'lsa u holda $\min(\text{talab}; \text{taklif}) = \text{taklif}$, tanlangan katakga taklif qiymati beriladi, tanlangan katakga mos taklif qiymati 0 ga, talab qiymati esa talab va taklif qiymatlari ayirmasiga o'zgaradi, taklif qiymati 0 ga aylangani uchun o'sha satr o'chiriladi qolgan jadval uchun 1-qadam takrorlanadi.

c) Agar taklif talabdan katta bo'lsa u holda $\min(\text{talab}; \text{taklif}) = \text{talab}$, tanlangan katakga talab qiymati beriladi, tanlangan katakga mos talab qiymati 0 ga, taklif qiymati esa taklif va talab qiymatlari ayirmasiga o'zgaradi, talab qiymati 0 ga aylangani uchun o'sha ustun o'chiriladi qolgan jadval uchun 1-qadam takrorlanadi.

3-qadam: Talab va takliflarning barcha qiymati 0 ga aylanguncha yuqoridagi qadamlar takrorlanadi va boshlang'ich mumkin bo'lgan yechim sifatida talab va takliflar

taqsimlangan katakchalardagi sonlarning ularga mos talab yoki taklif qiymatlari ko'patmalarining yig'indisi olinadi.

Misol: Uch ta ishlab chiqarish manbalari A1, A2, A3 lardan uchta qabul qiluvchi manzillar B1, B2, B3 larga mahsulot yetkazib berish narxlari, har bir manbadagi takliflar miqdori va har bir manzildagi talablar miqdori quyidagi jadvalda (Jadval 1.) berilgan. Umumiy etkazib berishning minimal narxi topilsin.

		Manzillar			Taklif
		B1	B2	B3	
Manbalar	A1	5	2	4	27
	A2	3	6	5	64
	A3	4	8	2	23
Talab		27	63	24	114

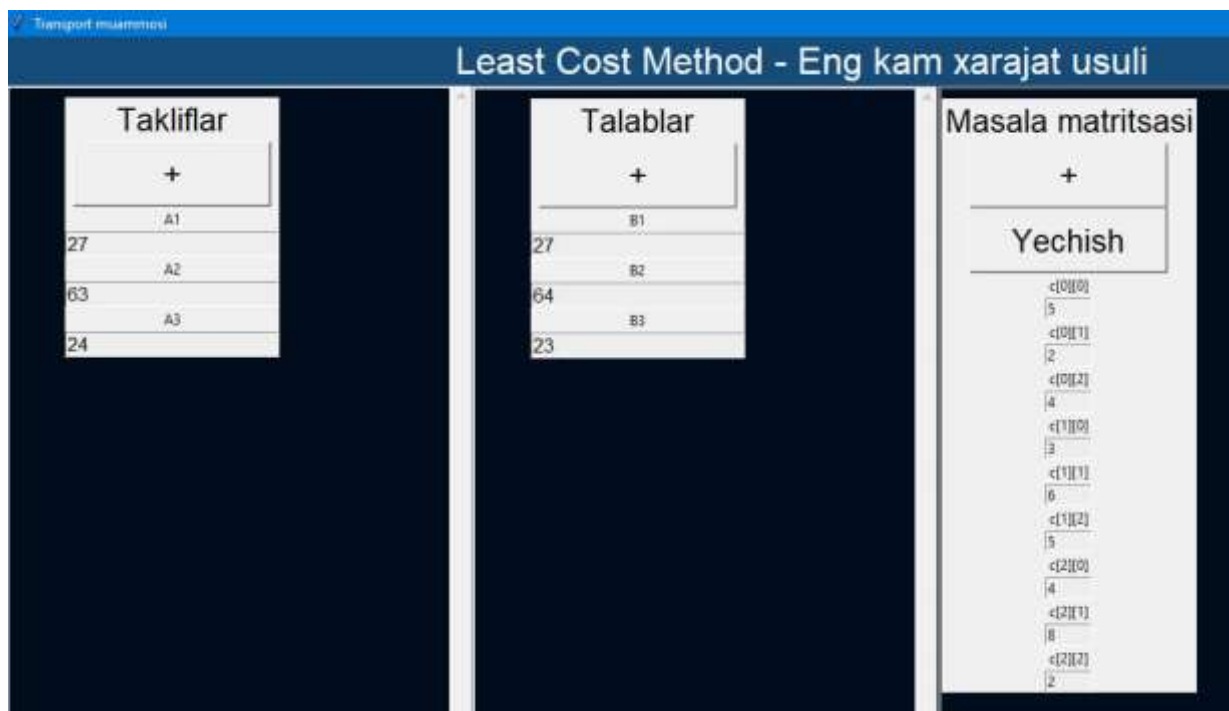
Jadval 1. Masala matritsasi

Yechim. Eng kam xarajatlar usuli algoritmidan foydalanib, quyidagi jadvaldagi taqsimotga ega bo'lamiz va minimum etkazib berish narxi $Z=404$ ga teng bo'ladi.

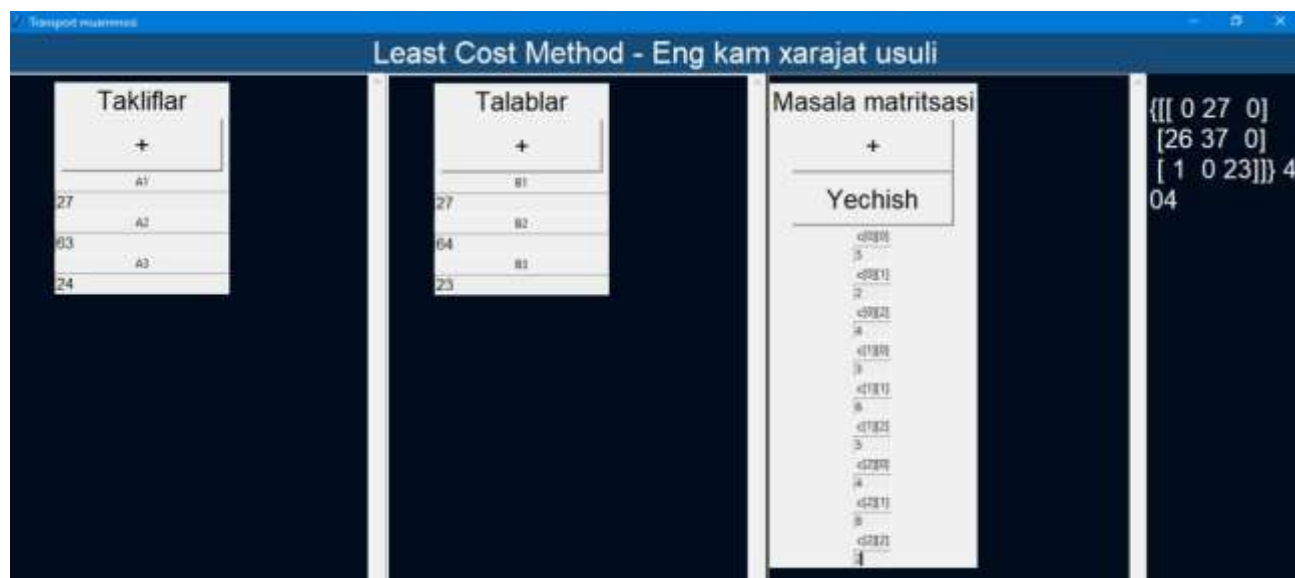
		Manzillar			Taklif
		B1	B2	B3	
Manbalar	A1	5	2(27)	4	27
	A2	3(26)	6(37)	5	64
	A3	4(1)	8	2(23)	23
Talab		27	63	24	114

Jadval 2. Eng kam xarajatlar usuli bo'yicha taqsimot jadvali

$Z=2*27+3*26+6*37+4*1+2*23=404$. Ushbu masalani ishlab chiqilgan dastur yordamida yechsak quyidagiga ega bo'lamiz.



Rasm 1. Dastur oynasi



Rasm2. Masala kiritilgan va yechim oynalari

Xulosa. Ishda olingan natija amaliy xarakterga ega. Bu dasturiy ta'minot Python dasturlash tilida yaratilgan bo'lib, u vizuallashtirilgan qulay interfeysga ega. Bu dasturning to'g'ri ishlashi standartlashgan dasturlar orqali taqqoslab tekshirilgan.

Adabiyotlar ro'yxati

1. F. L. Hitchcock (1941) "The distribution of a product from several sources to numerous localities", [MIT Journal of Mathematics and Physics](#) 20:224–230
2. A. Schrijver (2012), "On the History of the Transportation and Maximum Flow Problems", Documenta Mathematica, Extra Volume ISMP (2012) 169–180.
3. Hamdy A.Taha."Operations Research: An Introduction",Prentice Hall, 7 editions 5, USA,2006.