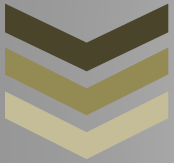


YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI



4.DERS

YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

ÖRNEK PROBLEM: Plastik imal eden bir şirketin 3 ayrı yerde üretim yapan fabrikası vardır. Şirket bu 3 fabrikanın üretimini 4 ayrı yerdeki depolara dağıtmak istemektedir. Fabrikaların 1 haftalık üretimleri sırasıyla 120,140,100 tondur. Depoların haftalık ihtiyaçları ise sırasıyla, 100,60,80 ve 120 tondur. 1 ton ürünün fabrikalardan depolara aktarılması maliyetleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Toplam ulaşım maliyeti en küçüklenecek ve istem ve sunum kısıtları sağlanacak biçimde her fabrikadan depolara ne kadar ürün taşınmalıdır.

	DEPO				
FABRİKA	1	2	3	4	a_i
1	5	7	9	6	120
2	6	7	10	5	140
3	7	6	8	1	100
b_j	100	60	80	120	360

Böyle bir problem doğrusal programlama problemi olarak modellenip **Simplex Yöntemle çözülebilir.**

C_{ij} = *i. fabrikadan j. depoya taşıma maliyeti*

x_{ij} = *i. fabrikadan j. depoya taşınacak miktar*

$$\text{Min } Z = 5x_{11} + 7x_{12} + 9x_{13} + \dots + 1x_{34}$$

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 120$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 140$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 100$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 100$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 60$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 80$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = 120$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad i = 1,2,3 \quad j = 1,2,3,4$$

Ulaştırma algoritması (çözüm tekniği) ile de çözülebilir.

Ulaştırma problemleri çözülürken uygulanacak ilk adım başlangıç temel uygun çözümün bulunmasıdır. Başlangıç temel uygun çözümün elde edilmesi için başvurulacak yöntemler;

- Kuzey-Batı Köşe Yöntemi
- Minimum Maliyet Yöntemi
- Vogel Yöntemi

YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

Kuzey-Batı Köşe Yöntemi: Ulaştırma tablosunun sol üst hücresinden (x_{11}) başlanarak birinci üretim yerinden mallar mümkün olduğu kadar dağıtılır. Dağıtım işlemi bittiğinde $(m+n-1)$ tane gözeye dağıtım yapılmış olmalıdır.

	1	2	3	4	aj
1	5 (100)	7 (20)	9 //	6 //	200 100
2	6 =	7 (40)	10 (80)	5 (20)	200 140 20
3	7 =	6 //	3 //	1 (100)	0 100
bj	0 100	0 40 60	0 80	100 100 200	360

$$\sum_{j=1}^n b_j = \sum_{i=1}^m a_i = 360$$

dengede.

$$4+3-1=6$$

Gözeye atama yapıldı.

$$\text{Maliyet} = (5 * 100) + (7 * 20) + (7 * 40) + (10 * 80) + (5 * 20) + (1 * 100) = 1920$$

YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

Minimum Maliyet Yöntemi: Bir minimum problemi için en küçük maliyetli gözeden başlanır. İki tane minimum varsa herhangi biri seçilir.

	1	2	3	4	Qİ
1	5 (100)	7 (20)	9 //	6 //	1000 120
2	6 //	7 (40)	10 (80)	5 (20)	120 140 80
3	7 //	6 //	8 //	1 (100)	0 100
5	0 100	0 40	80	200 100	360

Başlangıç temel uygun çözümdeki değişkenler;

$$x_{11}, x_{12}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{34}$$

Bu başlangıç temel uygun çözüm için maliyet;

$$\text{Maliyet} = (5 * 100) + (7 * 20) + (7 * 40) + (10 * 80) + (5 * 20) + (1 * 100) = 1920$$

YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

Verilen iki yöntemde de ara işlemlerde istem ve sunumun eşit olması durumunda eşitliğin bulunduğu satır veya sütundaki herhangi bir gözeye sıfır değeri atanır. Bu durumda bozulmuş temel uygun çözüm olduğu söylenir.

Vogel Yöntemi: Bir minimum problemi için

- Ulaştırma tablosunun her satırındaki en küçük iki fiyatın farkı alınır ve tablonun yanına yazılır.
- Aynı biçimde her sütundaki en küçük iki fiyatın farkı tablonun alt satırına yazılır.
- Satır ve sütunlar için elde edilen farkların en büyüğü bulunur (k. Sütuna ait fark en büyük olsun.)

k. sütundaki en küçük fiyat C_{ik} ise; o zaman

$x_{ik} = \min\{a_i, b_k\}$ değeri (i, k) gözesine yazılır.

$x_{ik} = a_i$ ise i . satır, $x_{ik} = b_k$ ise k . sütun kapatılır.

YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

- Geri kalan tablo üstünde aynı işlemler yinelenir. $a_i = b_k$ ise satır ve sütun aynı anda çizilmez, sadece biri çizilerek devam edilir.
- Çizilmeyen tek satır ya da sütun kaldığında diğer değişkenler en küçük maliyetli yöntemde olduğu gibi belirlenir.

	1	2	3	4	ar	
1	5 (100)	7 //	9 (20)	6 //	20 120	1 1* 1 2
2	6 //	7 (60)	10 (60)	5 (20)	120 140 60	1 1 2* 3*
3	7 //	6 //	8 //	1 (100)	0 100	5* - - - ← max. (5*) bu satırda
b_j	0 120	0 60	60 80	0 120	360	ilk işlem ki en küçük maliyetli çözümde başlanır.
	1	1	1	4		
	1	0	1	1		
	-	0	1	1		
	-	0	1	-		

$maliyet = 500 + 180 + 420 + 600 +$
 $100 + 100 = 1900$

Farklı yöntemlerle seçilen başlangıç çözümler farklı olabilir. Dolayısıyla maliyetler de farklı olacaktır. Bulunan sadece başlangıç çözüm olduğu için bunun önemi yoktur.

YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

ÖRNEK: Aşağıdaki problemi verilen üç yöntemle çözünüz.

a. Kuzey Batı köşe yöntemi;

	3	2	4	5	3	6	18
	(25)	(15)	//	//	//	//	40
	2	1	1	3	2	4	18
	//	(20)	(15)	//	//	//	350
	5	7	6	4	3	1	40
	//	//	(10)	(10)	(30)	////	80
	5	1	3	2	4	2	20
	//	//	//	//	(0)	(20)	20
bj	25	20	10	0	0	20	105
		30	25	10	30		

$b + u - 1 = 9$ köşeye
 atama yapılmalı
 $\sum a_i = \sum b_i = 105 //$

Bu kutulardan birine
 sıfır atılır. aksi hal-
 de $m+n-1$ tane köşeye
 atama yapmış olacağız.
 maliyet = 370

YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

b. minimum maliyet

3	2	4	5	3	6	35
(25)	(5)	//	//	(10)	//	40 10
2	1	1	3	2	4	35
//	(10)	(25)	//	//	//	40 10
5	7	6	4	3	1	35
//	//	//	(10)	(20)	(20)	50 10
5	1	3	2	4	2	0
//	(20)	//	//	//	//	20
0	185	0	10	0 20	0	145
28	37	28		30	20	

maliyet = 290

C. Vogel yöntemi:

3 15	④ 2 25	4 //	5 //	3 //	6 //	25 4	1	1	1	1	1	1
2 10	③ 1 //	1 ② 3 25	//	2 //	4 //	10 35	0	0	1	-	-	-
5 4	3 0	6 //	4 //	3 ⑥ 1 ① 30 20	③ 5 50	0	2*	1	1	1	1	4*
5 //	1 ② 3 10	//	2 ⑤ 10	4 //	2 4	10 25	1	1	1	1	1	3
15 35	10 35	0 35	0 15	③ 0 30	30 30	10 10	Esitlik oldu. Birekli satır- lerden birine "0" atadık.					
1	0	2	1	1	1							
1	0	2*	1	1	-							
1*	0	-	① 1	1	-							
2*	1	-	2	0	-							
-	1	-	2*	0	-							
-	1	-	-	0	-							

maliyet = 280