

Türkiye Cumhuriyeti
Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü
Optimizasyon Teknikleri Dersi Ara Sınavı, 26 Mart 2018, Sınav Süresi: 80 Dakika

Adı-Soyadı: **CEVAP ANAHTARI**

Numarası:

☐ NÖ ☐ İÖ

Soru	1 (15P)	2 (35P)	3 (50P)	Toplam
Puan				

Sorular birbirinden bağımsızdır. Lütfen soruları iyi okuyunuz ve cevaplarınızı okunaklı bir şekilde yazınız.
Başarılar.

Yrd. Doç. Dr. İbrahim KÜÇÜKKOÇ

SORULAR

1– Aşağıda matematiksel modeli verilmiş problemi GAMS’te kodlayarak, sadece tabloda istenen bilgileri, elde edeceğiniz çözüm raporlarına göre yazınız.

$$\text{Max } Z = 6X_1 + 7X_2$$

Kısıtlar:

$$2X_1 + 3X_2 \leq 120$$

$$2X_1 + X_2 \leq 80$$

$$4X_1 + 4X_2 \leq 400$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

Cevap		
Z	X1	X2
320	30	20

2– İstanbul ve Ankara’da bulunan iki üretim merkezinden (i), Sakarya, Bolu ve Eskişehir’de bulunan üç pazarın (j) gereksinimlerine göre sunucu gönderilmesi gereklidir. Şehirler arası ulaştırma maliyetleri (c_{ij}), üretim merkezlerinin kapasiteleri (K_i) ve pazarların talepleri (T_i) aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Ulaşım Maliyetleri-TL (c_{ij})			Kapasite (K_i)
	Sakarya	Bolu	Eskişehir	
İstanbul	130	230	350	500 adet
Ankara	265	180	140	450 adet
Talep (T_i)	350 adet	250 adet	275 adet	

Problemin matematiksel modeli aşağıda verilmiştir. Buna göre modeli GAMS’te kodlayarak, sadece tabloda istenen bilgileri, elde edeceğiniz çözüm raporlarına göre yazınız.

$$\text{Min } Z = \sum_{i,j} x_{ij}c_{ij}$$

Kısıtlar:

$$\sum_j x_{ij} \leq K_i$$

$$\sum_i x_{ij} \geq T_i$$

$$x_{ij} \geq 0$$

Cevap (Sevkiyat Miktarları)			
	Sakarya	Bolu	Eskişehir
İstanbul	350	75	-
Ankara	-	175	275

Toplam Ulaştırma Maliyeti (TL)	132750
--------------------------------	--------

3 – Uçak seyahatine hazırlanan bir yolcu, ağırlıkları sırasıyla 30 kg ve 10kg'ı aşmayacak şekilde iki adet valiz (j) hazırlayacaktır (Valiz kapasiteleri (K_j): $K_1=30\text{kg}$, $K_2=10\text{kg}$). Hazırlayacağı valizlere koyabileceği 19 adet eşya (i) vardır. Bu eşyaların değerleri (d_i) ve ağırlıkları (a_i) aşağıdaki tabloda verilmiştir. Yolcu, valizlerin ağırlık kapasitelerini (30kg ve 10kg) aşmayacak şekilde, yanında götüreceği eşyaların toplam değerini maksimize etmek amacıyla, hangi eşyaların hangi valizlere yerleştirilmesi konusunda karar vermek durumundadır. NOT: Sorudan anlaşılacağı üzere tüm eşyalar alınmak zorunda değildir.

Eşya (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
a_i (kg)	5	4	5	8	2	7	1	4	5	8	5	9	3	5	6	2	4	8	3
d_i (x10TL)	10	3	9	10	7	20	3	6	12	6	4	10	5	4	9	10	11	9	7

- a) Yolcuya bu kararında yardımcı olacak matematiksel modeli geliştiriniz ve bu modeli cevap kağıdına yazınız.
b) Geliştirdiğiniz matematiksel modelin GAMS kodunu geliştiriniz ve bu kodu cevap kağıdına yazınız.
c) GAMS'te kodladığınız modeli çözürerek, çözüm raporuna göre aşağıdaki tablolarda istenen bilgileri doldurunuz.

Alınan Eşyaların Toplam Değeri:	94
---------------------------------	----

Valiz	Yerleştirilen Eşyalar	Yerleştirme Sonrası Valiz Ağırlığı (kg)
30kg'lık Valiz	1, 2, 5, 6, 7, 9, 16, 17	30
10kg'lık Valiz	8, 13, 19	10

- d) Şayet 2 numaralı eşya, 30kg'lık valize koyulmasaydı bu durumda oluşacak çözüm için aşağıdaki tabloda istenen bilgileri doldurunuz.

Alınan Eşyaların Toplam Değeri:	94
---------------------------------	----

Valiz	Yerleştirilen Eşyalar	Yerleştirme Sonrası Valiz Ağırlığı (kg)
30kg'lık Valiz	1, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17	30
10kg'lık Valiz	2, 13, 19	10

Cevap 3a)

$$\text{Max } Z = \sum_{i,j} x_{ij} d_i$$

Kısıtlar:

$$\sum_j x_{ij} \leq 1 \quad \forall i$$

$$\sum_i x_{ij} a_i \leq K_j \quad \forall j$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}$$

Cevap 3b)**set**

```
i esya /1*19/  
j valiz /1*2/  
;
```

parameter

```
a(i) esya ağırlıkları (kg)  
/1 5  
2 4  
3 5  
4 8  
5 2  
6 7  
7 1  
8 4  
9 5  
10 8  
11 5  
12 9  
13 3  
14 5  
15 6  
16 2  
17 4  
18 8  
19 3  
/  
  
d(i) esya değerleri (kg)  
/1 10  
2 3  
3 9  
4 10  
5 7  
6 20  
7 3  
8 6  
9 12  
10 6  
11 4  
12 10  
13 5  
14 4  
15 9  
16 10  
17 11  
18 9  
19 7  
/  
  
k(j) valiz kapasiteleri (kg)  
/ 1 30  
2 10  
/  
;
```

variable

```
x(i,j) i urunu j valizine atanmıyorsa  
OBJ amaç fonk  
;
```

binary variable

```
x(i,j)  
;
```

equation

```
amac  
atamakisit  
kapasitekisit  
*kisit  
;
```

```
amac.. OBJ=e=sum((i,j), x(i,j)*d(i));  
atamakisit(i).. sum(j, x(i,j)) =l= 1;  
kapasitekisit(j).. sum(i, x(i,j)*a(i)) =l= k(j);  
*kisit.. x('2','1') =e= 0;
```

model multipleknapsack /all/;

solve multipleknapsack using mip maximizing OBJ;

display x.l, kapasitekisit.l;