

SAÜ Bilgisayar Müh. Böl. 2015-2016 Güz Dönemi Optimizasyon Vize-Mazeret Sınavı Soruları  
04-12-2015 Süre:80 dakika

**Soru 1(25 Puan):** İki ürün imal etmekte olan bir dökümhanede ürünler üç değişik işlemde geçmektedir. Bu işlemler sırasıyla kalıplama, dökme ve kalite kontrolüdür. Birinci ürün için kalıplamada 3, dökmede 2 ve kalite kontrolde 5 dakika gerekmektedir. İkinci ürün için ise kalıplamada 1, dökmede 4, kalite kontrolde de 4 dakika gerekmektedir. Birinci üründen elde edilecek net kazanç birim başına 20 TL, ikinci üründen elde edilecek kazanç birim başına 10 TL olarak hesaplanmıştır. Ek olarak gelecek dönemde kalıplamada en çok 6000 dakika, dökmede 6000 dakika, kalite kontrolde de 20000 dakika çalışılabilecektir. Net kazancı maksimize etmek için her iki üründen ne kadar üretmek gerekir, problemin matematiksel modelini kurunuz. Kurduğunuz modeli grafik yöntemle çözünüz (25 Puan)

**Soru 3(25 Puan):** Aşağıdaki tablo 1 de üretim ve tüketim merkezlerine ait olan üretim ve tüketim miktarları veriliyor. Tablo 2 de ise her bir üretim-tüketim merkezi arasındaki birim ulaştırma maliyetleri verilmiştir. Buna göre en düşük maliyetler yöntemini kullanarak ulaştırma problemini çözünüz. Bulduğunuz sonucun optimumluğunu kontrol ediniz. Optimum değil ise daha iyi bir çözüm elde ediniz.

Tablo 1

Üretim merkezi	Üretim miktarı	Tüketim merkezi	Tüketim miktarı
F1	200	D1	250
F2	400	D2	200
F3	250	D3	400

Tablo 2

	D1	D2	D3
F1	10	6	5
F2	7	8	8
F3	6	9	12

**Soru 4(25 Puan):** Aşağıdaki iş tanımlamasına göre proje akış şemasını çizerek kritik yolu belirleyiniz.

Kod	Faaliyetler	İzlediği Faaliyetler	Süre (gün)
A	Ürün Özelliklerinin Belirlenmesi	-	30
B	Bütçe ve Fizibilite Çalışmaları	A	8
C	Prototip Üretimi	B	8
D	Hammadde Temini ve Üretim Hazırlıkları	B	5
E	Son Tasarımın Hazırlanması	H	2
F	Üretim	D,E	25
G	Personel Eğitimi	A	10
H	Personelin Prototip Hakkında Önerileri	C,G	3
I	Satış Eğitimi ve Kullanım Kılavuzu Hazırlama	E	5
J	Pazarlama Karmasının Belirlenmesi	A	5
K	Tanıtım Kampanyası	I,J	15
L	Projenin Sonlandırılması	F,K	2

Başarılar Dilerim.

Yrd.Doç.Dr.Nilüfer YURT

Not: Ders notları kapalıdır. Hesap makinesi Kullanımı serbesttir.



6-) Aşağıdaki modele göre oluşturulmuş olan başlangıç simpleks tablosundaki eksik olan hücre değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 Z_{\max} &= 4x_1 + 5x_2 \\
 3x_1 + x_2 &\leq 27 \\
 5x_1 + 5x_2 &= 60 \\
 6x_1 + 4x_2 &\geq 60 \\
 x_1, x_2 &\geq 0
 \end{aligned}$$

Başlangıç Simpleks Tablosu

Amaç Katsayıları	cj	4	5	0	M	M	0	Miktar ve Çözüm Sütunu
Değişkenler		x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	
0	S <sub>1</sub>	3	1	1	0	0	0	27
M	S <sub>2</sub>	5	5	0	1	0	0	60
M	S <sub>3</sub>	6	4	0	0	1	-1	60
	zj	?	?	?	?	?	?	?
	cj-zi	4-11M	5-9M	0	0	0	M	

9 27  
12 12  
10 15

- a)  $\frac{c_j}{a_{ij}}$
- |     |    |   |   |   |   |      |
|-----|----|---|---|---|---|------|
| 11M | 9M | M | M | M | 0 | 120M |
|-----|----|---|---|---|---|------|
- b)  $\frac{c_j}{a_{ij}}$
- |    |    |   |   |   |    |      |
|----|----|---|---|---|----|------|
| 4M | 9M | 0 | M | M | -M | 120M |
|----|----|---|---|---|----|------|
- c)  $\frac{c_j}{a_{ij}}$
- |     |    |   |   |   |    |      |
|-----|----|---|---|---|----|------|
| 11M | 9M | 0 | M | M | -M | 120M |
|-----|----|---|---|---|----|------|
- d)  $\frac{c_j}{a_{ij}}$
- |     |     |   |    |   |    |      |
|-----|-----|---|----|---|----|------|
| 11M | -9M | 0 | -M | M | -M | 120M |
|-----|-----|---|----|---|----|------|
- e)  $\frac{c_j}{a_{ij}}$
- |     |    |   |   |   |    |      |
|-----|----|---|---|---|----|------|
| 11M | 9M | M | M | M | -M | 120M |
|-----|----|---|---|---|----|------|

7-) 6.sorudaki tabloya göre anahtar sütun ve satır hangisidir?

- a) X1, S1    b) X1, S2    c) X1, S3    d) X2, S2    e) X2, S3

8-) 6.sorudaki modele göre oluşturulan opt. simpleks matrisine göre çözüm değişkenleri hangi şıkta doğru olarak belirtilmiştir.

Optimum Simpleks Tablosu

Amaç Katsayıları	cj	4	5	0	M	M	0	Miktar ve Çözüm Sütunu
Değişkenler		x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	
4	x <sub>1</sub>	1	0	0,5	-0,1	0	0	7,5
0	R <sub>1</sub>	0	0	1	0,6	-1	1	3
5	x <sub>2</sub>	0	1	-0,5	0,3	0	0	4,5
	zj	4	5	-0,5	1,1	0	0	52,5
	cj-zi	0	0	0,5	M-1,1	M	0	

- a) X1, R1, X2 aldığı değerler sırasıyla 7,5, 3, 4,5  
b) X1, R1, S1 aldığı değerler sırasıyla 7,5, 3, 0,5  
c) X1, R1, X2 aldığı değerler sırasıyla 7,5, 3, 1,1  
d) X1, R1, X2 aldığı değerler sırasıyla 7,5, 3, 52,5  
e) X1, R1, S3 aldığı değerler sırasıyla 7,5, 3, 0



SORU 1( 20 Puan):Aşağıdaki ulaştırma problemini Kuzeybatı Köşesi ve Vam metodu ile ayrı ayrı çözünüz? Vam çözümünüz üzerinde Modi Yöntemi ile 1 iterasyon ilerleyerek çözümünüzün en iyi çözüm olup olmadığını inceleyiniz.(30 Puan)

	1	2	3	4	ARZ
1	10	2	20	11	15
2	12	7	9	20	25
3	4	14	16	18	10
TALEP	5	15	15	15	

SORU 2( 20 Puan)

- a) Grafik-Simpleks çözümlerinde Amaç Fonksiyonunun herhangi bir kısıta paralel olması durumunda karşılaşılabilecek durum nedir (4 Puan)?
- b) Aşağıdaki 1.Simpleks tablosundaki bilinmeyenleri hesaplayınız (16 Puan)?

Başlangıç Simpleks Tablosu

Temel	Amaç katsayıları	X1	X2	X3	S1	S2	S3	Çözüm
	3	1	2	5	0	0	0	430
S1	0	1	2	1	1	0	0	460
S2	0	3	0	2	0	1	0	420
S3	0	1	4	0	0	0	1	0
Zj	0	0	0	0	0	0	0	
Cj-zj	3	2	5	5	0	0	0	

1.Simpleks Tablosu

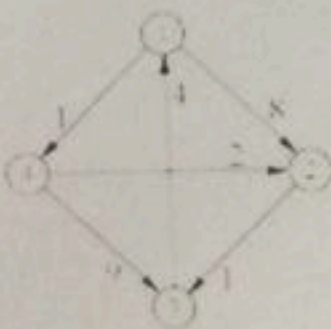
Temel	Amaç katsayıları	X1	X2	X3	S1	S2	S3	Çözüm
	3	1	2	5	0	0	0	?
S1	0	-1/2	?	0	1	-1/2	0	230
?	5	3/2	0	?	0	1/2	0	?
S3	0	1	4	0	0	0	1	?
Zj	?	?	?	5	0	5/2	0	?
Cj-zj		-9/2	2	0	0	-5/2	0	

SORU 3( 20 Puan): Dört adet kaptan pilot (Selçuk, Serkan, Ümit, Volkan) uçuşlarda beraber oldukları dört adet uçuş teknisyenini (Tuncay, Önder, Servet, Kemal) yetkinlik, uyum ve moral motivasyon açısından 1-20 ölçeğinde değerlendirmişlerdir (1: çok iyi, 20: çok kötü). Değerlendirme notları Tablo 1'de verilmiştir. Havayolu şirketi her uçuş teknisyeninin uçuş atamasını mümkün olduğunca kendisine iyi not veren kaptan pilotla yapmak istemektedir. Uçuş ekipleri nasıl olmalıdır? Uygun bir algoritmik çözüm öneriniz.

Tablo 1. Değerlendirme Tablosu

	Tuncay	Önder	Servet	Kemal
Selçuk	2	4	6	10
Serkan	2	12	6	5
Ümit	7	8	3	9
Volkan	14	5	8	7

Soru 4( 20 Puan): Aşağıdaki graf için düğümler arası en kısa yol ve güzergahları Floyd alg. ile bulunuz.



Soru 5( 20 Puan): Bir fabrika birim başına sırasıyla 125 ve 175 TL.kar getiren iki ürünü üretiyor. Her ürünün mevcut iş istasyonunda harcadığı zamanlar ve bu iş istasyonlarının toplam kapasiteleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Karı maksimum yapacak şekilde bir model oluşturunuz.

İş istasyonları	Ürünler		Kapasite
	A	B	
1	6	8	1200
2	9	3	1350
3	5	7	1050



SORU 1( 20 Puan):Aşağıdaki ulaştırma problemini Kuzeybatı Köşesi ve Vam metodu ile ayrı ayrı çözünüz? Vam çözümünüz üzerinde Modi Yöntemi ile 1 iterasyon ilerleyerek çözümünüzün en iyi çözüm olup olmadığını inceleyiniz.(30 Puan)

	1	2	3	4	ARZ
1	10	2	20	11	15
2	12	7	9	20	25
3	4	14	16	18	10
TALEP	5	15	15	15	

SORU 2( 20 Puan)

- a) Grafik-Simpleks çözümlerinde Amaç Fonksiyonunun herhangi bir kısıta paralel olması durumunda karşılaşılabilecek durum nedir (4 Puan)?
- b) Aşağıdaki 1.Simpleks tablosundaki bilinmeyenleri hesaplayınız (16 Puan)?

Başlangıç Simpleks Tablosu

Temel	Amaç katsayıları	X1	X2	X3	S1	S2	S3	Çözüm
	3	3	2	5	0	0	0	430
S1	0	1	2	1	1	0	0	460
S2	0	3	0	2	0	1	0	420
S3	0	1	4	0	0	0	1	0
Zj		0	0	0	0	0	0	
Cj-zj		3	2	5	0	0	0	

1.Simpleks Tablosu

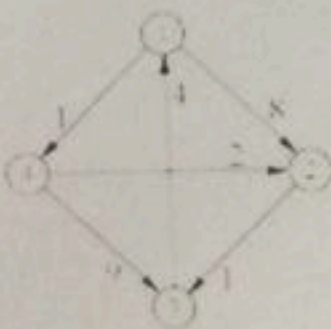
Temel	Amaç katsayıları	X1	X2	X3	S1	S2	S3	Çözüm
	3	3	2	5	0	0	0	?
S1	0	-1/2	?	0	1	-1/2	0	230
S2	?	3/2	0	?	0	1/2	0	?
S3	0	1	4	0	0	0	1	?
Zj		?	0	5	0	5/2	0	?
Cj-zj		-9/2	2	0	0	-5/2	0	

SORU 3( 20 Puan): Dört adet kaptan pilot (Selçuk, Serkan, Ümit, Volkan) uçuşlarda beraber oldukları dört adet uçuş teknisyenini (Tuncay, Önder, Servet, Kemal) yetkinlik, uyum ve moral motivasyon açısından 1-20 ölçeğinde değerlendirmişlerdir (1: çok iyi, 20: çok kötü). Değerlendirme notları Tablo 1'de verilmiştir. Havayolu şirketi her uçuş teknisyeninin uçuş atamasını mümkün olduğunca kendisine iyi not veren kaptan pilotla yapmak istemektedir. Uçuş ekipleri nasıl olmalıdır? Uygun bir algoritmik çözüm öneriniz.

Tablo 1. Değerlendirme Tablosu

	Tuncay	Önder	Servet	Kemal
Selçuk	2	4	6	10
Serkan	2	12	6	5
Ümit	7	8	3	9
Volkan	14	5	8	7

Soru 4( 20 Puan): Aşağıdaki graf için düğümler arası en kısa yol ve güzergahları Floyd alg. ile bulunuz.



Soru 5( 20 Puan): Bir fabrika birim başına sırasıyla 125 ve 175 TL.kar getiren iki ürünü üretiyor. Her ürünün mevcut iş istasyonunda harcadığı zamanlar ve bu iş istasyonlarının toplam kapasiteleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Karı maksimum yapacak şekilde bir model oluşturunuz.

İş istasyonları	Ürünler		Kapasite
	A	B	
1	6	8	1200
2	9	3	1350
3	5	7	1050



D  
SAÜ Bilgisayar Müh. Böl. 2017-2018 Güz Optimizasyon Final Sınavı Soruları  
03-01-2018 Süre:75 dakika

0	3	0	3
3	0	0	0
2	0	0	2
0	5	2	0

1-) Aşağıdaki tabloda bir şirkette dört çalışan ve dört farklı iş bulunmaktadır. Tabloda işçilerin bir saat içinde tamamlayabildikleri birim iş adetleri görülmektedir. Macar yöntemini kullanarak, her bir işçiye bir iş atanacak şekilde bir saatte üretililecek maksimum adet aşağıdakilerden hangisidir?

İŞLER/İŞÇİLER	W1	W2	W3	W4
A	9	14	19	15
B	7	17	20	19
C	9	18	21	18
D	10	12	18	19

-9	14	-19	-15
-7	-17	-20	-19
-9	-18	-21	-18
-10	-12	-18	-19

10	5	0	1
13	2	0	1
12	3	0	3
9	7	1	0

1	2	0	4
4	0	0	1
3	0	0	3
0	4	1	0

a-) 76 b-) 78 c-) 66 d-) 67 e-) 79

2-) Önümüzdeki üç yıllık planlama dönemi için beş projenin değerlendirilmesi yapılacaktır. Her projeye ait beklenen getiriler ile yıllık harcamalar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Önümüzdeki üç yıl boyunca uygulamaya konulacak projeleri belirlenmek isteniyor. Buna göre problemin matematiksel modeli aşağıdakilerden hangisidir?

Proje	Harcamalar (milyon pb)/yıl			Getiri (milyon pb)
	1	2	3	
1	5	1	8	20
2	4	7	10	40
3	3	9	2	20
4	7	4	1	15
5	8	6	10	30
Kullanılabilir fonlar (milyon pb)	25	25	25	

a)  
maks.  $z = 20X_1 + 40X_2 + 20X_3 + 15X_4 + 30X_5$   
 $5X_1 + 4X_2 + 3X_3 + 7X_4 + 8X_5 \leq 25$   
 $X_1 + 7X_2 + 9X_3 + 4X_4 + 6X_5 \leq 25$   
 $8X_1 + 10X_2 + 2X_3 + X_4 + 10X_5 \leq 25$   
 $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \geq 0$

b)  
maks.  $z = 20X_1 + 40X_2 + 20X_3 + 15X_4 + 30X_5$   
 $5X_1 + 4X_2 + 3X_3 + 7X_4 + 8X_5 \leq 25$   
 $X_1 + 7X_2 + 9X_3 + 4X_4 + 6X_5 \leq 25$   
 $8X_1 + 10X_2 + 2X_3 + X_4 + 10X_5 \leq 25$   
 $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \geq 0$  ve tamsayı

c)  
maks.  $z = 20X_1 + 40X_2 + 20X_3 + 15X_4 + 30X_5$   
 $5X_1 + 4X_2 + 3X_3 + 7X_4 + 8X_5 \leq 25$   
 $X_1 + 7X_2 + 9X_3 + 4X_4 + 6X_5 \leq 25$   
 $8X_1 + 10X_2 + 2X_3 + X_4 + 10X_5 \leq 25$   
 $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$  sınırsız

d)  
maks.  $z = 20X_1 + 40X_2 + 20X_3 + 15X_4 + 30X_5$   
 $5X_1 + 4X_2 + 3X_3 + 7X_4 + 8X_5 \leq 25$   
 $X_1 + 7X_2 + 9X_3 + 4X_4 + 6X_5 \leq 25$   
 $8X_1 + 10X_2 + 2X_3 + X_4 + 10X_5 \leq 25$   
 $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \in (0,1)$

e)  
maks.  $z = 20X_1 + 40X_2 + 20X_3 + 15X_4 + 30X_5$   
 $5X_1 + 4X_2 + 3X_3 + 7X_4 + 8X_5 \leq 25$   
 $X_1 + 7X_2 + 9X_3 + 4X_4 + 6X_5 \leq 25$   
 $8X_1 + 10X_2 + 2X_3 + X_4 + 10X_5 \leq 25$   
 $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \leq 0$



SAÜ BİLGİSAYAR MÜH.BÖLÜMÜ OPTİMİZASYON DERSİ FINAL SINAVI  
09-01-2014 SÜRE:100 dakika

SORU 1: Bir kişi elindeki 500.000 TL ile hisse senedi, tahvil veya hazine bonusu almak istemektedir. Bunların herbirinin birim değerleri ile üç aylık dönemde beklenen karlılıkları aşağıdaki tablodadır.

Yatırım türü	Birim değer(TL.)	Birim kar(TL.)
Hisse senedi $x_1$	150.000	30.000
Tahvil $x_2$	250.000	45.000
Hazine bonusu $x_3$	300.000	55.000

- a) Karar vericinin yatırım türlerinin herbirinden en fazla birer birim almak istemesi halinde karar modelini geliştiriniz (13 Puan).
- b) Karar vericinin yatırım türlerinin sayıları konusunda özel bir tutumu olmaması halinde karar modelini geliştiriniz(12 Puan).

SORU 2: Aşağıdaki modelin Simpleks yöntemine göre başlangıç tablosunu kurunuz(10 Puan). 1.iterasyon için yeni tabloyu oluşturunuz(15 Puan).

$$\begin{aligned} Z_{\min} &= 4x_1 + x_2 \\ 3x_1 + x_2 &= 3 \\ 4x_1 + 3x_2 &\geq 6 \\ x_1 + 2x_2 &\leq 3 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

SORU 3: Aşağıdaki tamsayı modeli dal-sınır algoritması ile çözünüz. Grafik yöntem desteği alabilirsiniz (25 Puan).

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 60x_1 + 50x_2 \\ 2x_1 + 4x_2 &\leq 80 \\ 3x_1 + 2x_2 &\leq 55 \\ x_1 &\leq 16 \\ x_2 &\leq 18, x_1, x_2 \geq 0 \text{ ve tamsayı} \end{aligned}$$

SORU 4: NYV şirketi 47.000 kişilik bir beysbol stadyumu inşa etmeyi planlamaktadır. İnşaat 2014 yılı 1 Şubat'ta başlamak ve 2015 yılı 1 Eylül sezonuna yetişmek zorundadır. Kontrata "2015 yılı 1 Eylül'den sonra gecikecek her bir gün için 50.000\$ ceza vardır" maddesi eklenmiştir. Bu proje için şirketin sahibi olan Ali Kuş 2.000.000\$ bütçe ayırmıştır. Aşağıdaki işler ve önceliklerini kullanarak

- a) Firmaya bu projeyi almasını önerir misiniz? (10 Puan)
- b) Projenin kritik yolunu belirleyiniz. (15 Puan)

İş Adı	Süreler	Öncüller
1	60	
2	30	1
3	70	2
4	120	1
5	120	4
6	120	2,5
7	90	2,5
8	120	2,5
9	120	6,8
10	90	6,8
11	30	6,8
12	120	6,8
13	60	9
14	30	13
15	90	5
16	180	15
17	90	15
18	90	16,17
19	15	7,10,12,14,18



D

9-) Aşağıda amaç fonksiyonu ve kısıtları verilen probleme ait standart form hali hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 6x_1 + 4x_2 \\ 2x_1 + 3x_2 &\leq 30 \\ 3x_1 + 2x_2 &\leq 24 \\ x_1 + x_2 &\geq 3 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

a-)  $Z_{\max} = 6x_1 + 4x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + Ma_1$   
 $2x_1 + 3x_2 + s_1 = 30$   
 $3x_1 + 2x_2 + s_2 = 24$   
 $x_1 + x_2 - s_3 + a_1 = 3$   
 $x_1, x_2, s_1, s_2, s_3, a_1 \geq 0$

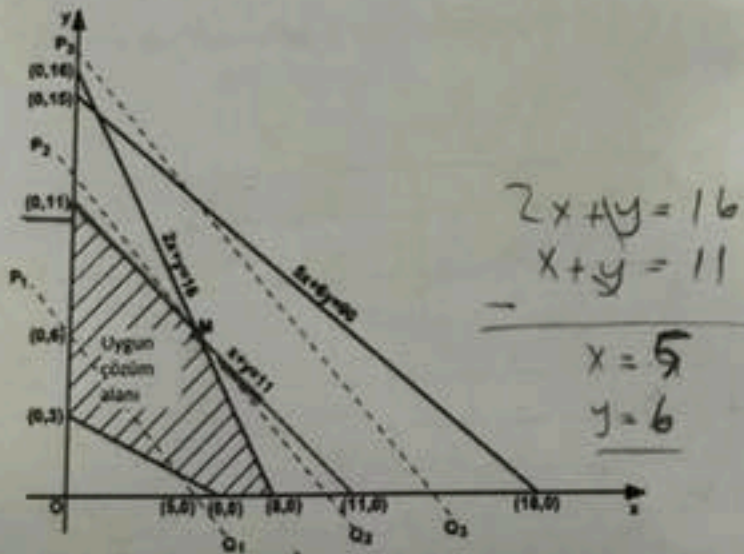
b-)  $Z_{\max} = 6x_1 + 4x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 - Ma_1$   
 $2x_1 + 3x_2 + s_1 = 30$   
 $3x_1 + 2x_2 + s_2 = 24$   
 $x_1 + x_2 + s_3 + a_1 = 3$   
 $x_1, x_2, s_1, s_2, s_3, a_1 \geq 0$

c-)  $Z_{\max} = 6x_1 + 4x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + Ma_1$   
 $2x_1 + 3x_2 + s_1 = 30$   
 $3x_1 + 2x_2 + s_2 = 24$   
 $x_1 + x_2 + s_3 - a_1 = 3$   
 $x_1, x_2, s_1, s_2, s_3, a_1 \geq 0$

d-)  $Z_{\max} = 6x_1 + 4x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 - Ma_1$   
 $2x_1 + 3x_2 + s_1 = 30$   
 $3x_1 + 2x_2 + s_2 = 24$   
 $x_1 + x_2 - s_3 + a_1 = 3$   
 $x_1, x_2, s_1, s_2, s_3, a_1 \geq 0$

e-)  $Z_{\max} = 6x_1 + 4x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 - Ma_1$   
 $2x_1 + 3x_2 + s_1 = 30$   
 $3x_1 + 2x_2 + s_2 = 24$   
 $x_1 + x_2 - s_3 + a_1 = 3$   
 $x_1, x_2, s_1, s_2, s_3, a_1 \leq 0$

10-) Aşağıdaki graf yöntemi ile çözümü yapılmış lineer maksimizasyon modelinin optimum noktası hangisidir?



a) (0,11)

b) (8,0) c) (0,6)

d) (6,5)

e) (5,6)

Her soru 10 puandır, başarılar dilerim.

1-a

a-d

1-d

b-c

1-e

a-e



SAÜ BİLGİSAYAR MUH.BÖLÜMÜ OPTİMİZASYON DERSİ FINAL SINAVI  
09-01-2014 SÜRE:100 dakika

SORU 1: Bir kişi elindeki 500.000 TL ile hisse senedi, tahvil veya hazine bonusu almak istemektedir. Bunların herbirinin birim değerleri ile üç aylık dönemde beklenen karlılıkları aşağıdaki tablodadır.

Yatırım türü	Birim değer(TL.)	Birim kar(TL.)
Hisse senedi	150.000	30.000
Tahvil	250.000	45.000
Hazine bonusu	300.000	55.000

- a) Karar vericinin yatırım türlerinin herbirinden en fazla birer birim almak istemesi halinde karar modelini geliştiriniz (13 Puan).  
b) Karar vericinin yatırım türlerinin sayıları konusunda özel bir tutumu olmaması halinde karar modelini geliştiriniz(12 Puan).

SORU 2: Aşağıdaki modelin Simpleks yöntemine göre başlangıç tablosunu kurunuz(10 Puan). 1.iterasyon için yeni tabloyu oluşturunuz(15 Puan).

$$\begin{aligned} Z_{min} &= 4x_1 + x_2 \\ 3x_1 + x_2 &= 3 \\ 4x_1 + 3x_2 &\geq 6 \\ x_1 + 2x_2 &\leq 3 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

SORU 3: Aşağıdaki tamsayı modeli dal-sınır algoritması ile çözünüz. Grafik yöntem desteği alabilirsiniz (25 Puan).

$$\begin{aligned} Z_{max} &= 60x_1 + 50x_2 \\ 2x_1 + 4x_2 &\leq 80 \\ 3x_1 + 2x_2 &\leq 55 \\ x_1 &\leq 16 \\ x_2 &\leq 18, x_1, x_2 \geq 0 \text{ ve tamsayı} \end{aligned}$$

SORU 4: NYV şirketi 47.000 kişilik bir beysbol stadyumu inşa etmeyi planlamaktadır. İnşaat 2014 yılı 1 Şubat'ta başlamak ve 2015 yılı 1 Eylül sezonuna yetişmek zorundadır. Kontrata "2015 yılı 1 Eylül'den sonra gecikecek her bir gün için 50.000\$ ceza vardır" maddesi eklenmiştir. Bu proje için şirketin sahibi olan Ali Kuş 2.000.000\$ bütçe ayırmıştır. Aşağıdaki işler ve önceliklerini kullanarak

- a) Firmaya bu projeyi almasını önerir misiniz? (10 Puan)  
b) Projenin kritik yolunu belirleyiniz. (15 Puan)

İş Adı	Süreler	Öncüller
1	60	
2	30	1
3	70	2
4	120	1
5	120	4
6	120	2,5
7	90	2,5
8	120	2,5
9	120	6,8
10	90	6,8
11	30	6,8
12	120	6,8
13	60	9
14	30	13
15	90	5
16	180	15
17	90	15
18	90	16,17
19	15	7,10,12,14,18

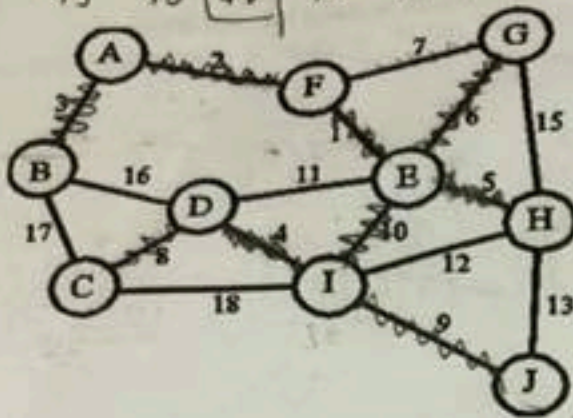


D

3-) Aşağıda verilen grafta A noktasından başlanarak elde edilecek olan min kapsama ağacının toplam uzunluğu kaç birimdir?

a-) 43 b-) 36 c-) 38 d-) 40 e-) 41  
53 56 48 50 51

3 - C



$$3 + 2 + 1 + 6 + 5 + 10 + 4 + 8 + 9$$

4-) Aşağıda ulaştırma tablosu, En düşük maliyetler ve Vogel (VAM) metodu ile çözüldüğünde elde edilen değerler aşağıdaki şıkların hangisinde doğru olarak verilmiştir?

S/D	D1	D2	D3	D4	Supply
S1	9	14	19	15	18
S2	15	17	20	19	4
S3	9	18	21	18	6
S4	10	12	18	19	12
Demand	6	14	15	5	40-40

9	14	12	18	15	18
15	17	20	19	19	4
9	18	21	18	18	6
10	12	18	19	19	12
6	14	15	5	40-40	

a-) 356-365 b-) 362-342 c-) 355-359 d-) 359-365 e-) 354-332

5-) Aşağıda verilen tam sayılı doğrusal programlama modelinin çözümüne ait graf üzerinde soru işareti olarak verilen yerlerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= x_1 + x_2 \\ 3x_1 + 2x_2 &\leq 5 \\ x_2 &\leq 2 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \text{ ve tamsayı} \end{aligned}$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 5$$

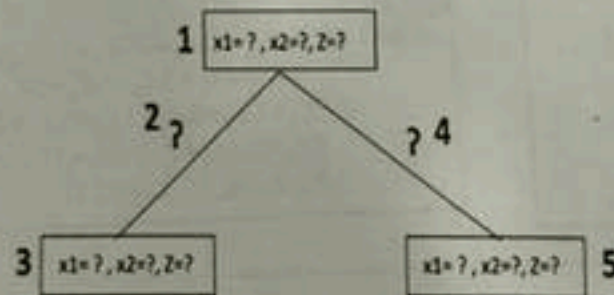
$$2x_2 \leq 5$$

$$3x_1 \leq 5$$

$$x_1 \leq \frac{5}{3}$$

$$x_1 = 0, 1, 2$$

$$0 \leq x_1 \leq 1$$



	1	2	3	4	5
a-) <del>1/3, 2, 7/3</del>	$x_1 \geq 0$	çözüm yok	$x_1 \leq 1$	1, 1, 2	
b-) <del>1/3, 2, 7/3</del>	$x_1 \geq 0$	1, 1, 2	$x_1 \leq 1$	çözüm yok	
c-) <del>2/3, 2, 8/3</del>	$x_1 \leq 0$	çözüm yok	$x_1 \geq 1$	1, 1, 2	
d-) <del>2/3, 2, 8/3</del>	$x_1 \leq 0$	1, 1, 2	$x_1 \geq 1$	çözüm yok	
e-) <del>1/3, 2, 7/3</del>	$x_1 \leq 0$	çözüm yok	$x_1 \geq 1$	1, 1, 2	