

Atama Problemi1- Macar Yöntemi

İş / Makin	X	Y	Z
A	20	26	30
B	10	15	19
C	17	14	12

Fırsat Maliyetleri Tablosu

	X	Y	Z
A	10	12	18
B	0	1	7
C	7	0	0

→

	X	Y	Z
A	0	2	8
B	0	1	7
C	7	0	0

Her sütundaki en küçük değeri alıp kendisi dahil olmaz üzere tüm değerlerden çıkarılır

↳ bu işlemde satır içinde ayarları yapılır

- Tüm 0 değeri hücrelerden geçen doğru geçecek (min. sayıda)

- Doğru sayısı satır ve sütun sayısına eşit olmalı

- 2 tane çizgi, 3 olmasıyla ⇒ optimum değil

- Doğruya geçemediği bölümleri en küçük

1 ← değeri hücreyi alırsa, dört hücreden çıkarılacak  
Doğruyun kesildiği hücreyi 0 değeri ile çıkarılır

	X	Y	Z
A	0	1	7
B	0	0	6
C	8	0	0

Atamalar 0'lı hücrelere göre yapılacaktır

A → X

B → Y → X ile aynıdır ama değil

C → Z

$$TM = 20 + 15 + 12 = \underline{47}$$

İş / Makin	I	II	III	IV
A	16	12	14	16
B	14	13	13	18
C	15	16	11	15
D	17	14	12	17

→

	I	II	III	IV
A	2	0	3	1
B	0	1	2	3
C	1	4	0	0
D	3	2	1	2

↙

	I	II	III	IV
A	2	0	3	1
B	0	1	2	3
C	1	4	0	0
D	2	1	0	1

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} A \rightarrow II \\ B \rightarrow I \\ C \rightarrow IV \\ D \rightarrow III \end{array} \right\} TM = 12 + 14 + 15 + 12 = \underline{53}$$

## 2- Dolgu Yöntemi

	I	II	III	IV
A	9	7	11	8
B	14	5	10	11
C	11	3	15	12
D	15	10	8	9

A elemanını 1. ise alarak, 1. satır ve 1. sütunu girme geri kalan 30 üzerinden devam et.  
Oradaki min maddesi olan ciama değeri bulan  $\rightarrow 3,8$  her 1. satır bu sonu  
ayrı 1. deni devam et

$$A \rightarrow I: 9+3+8+11=31$$

$$B \rightarrow I: 14+3+8+8=33$$

$$C \rightarrow I: 11+3+8+8=32$$

$$D \rightarrow I: 15+3+10+8=36$$

$$A \rightarrow II$$

$$B \rightarrow II: 9+5+8+12=34$$

$$C \rightarrow II: 9+3+8+11=31$$

$$D \rightarrow II: 9+10+10+12=41$$

$$A \rightarrow I, C \rightarrow II$$

$$B \rightarrow III: 9+3+10+9=31$$

$$D \rightarrow III: 9+3+8+11=31$$

$$A \rightarrow I$$

$$C \rightarrow II$$

$$B \rightarrow III$$

$$D \rightarrow III$$

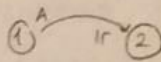
$$7m=31$$

## PERT ve CPM

PERT: Project Evaluation and Review Technique

CPM: Critical Path Method

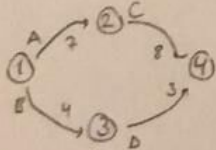
Faaliyet: İki düğüm arasında orta gösterilen yapı



15-1 zamanı gösterir

Birbir bula faaliyetler sebete diyagramı oluşturur

## Sebete Diyagramı



Her sebete diyagramı için 1 adet başlangıç, 1 adet bitiş düğümü olur.

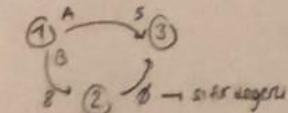
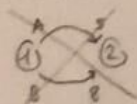
Oklar çift yönlü olmaz

Her bir faaliyet oklar 1 tane olur.

Düğüm numaraları, faaliyetler harf

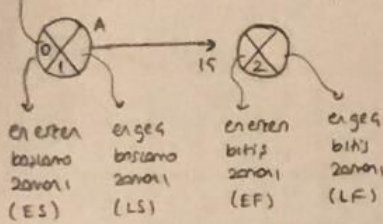
Düğümler soldan sağa olan şekilde

Bos Faaliyet: İki faaliyetin başlangıç ve bitiş düğümü aynı olamaz  $\Rightarrow$  bos faaliyet denen yapı kullanılır

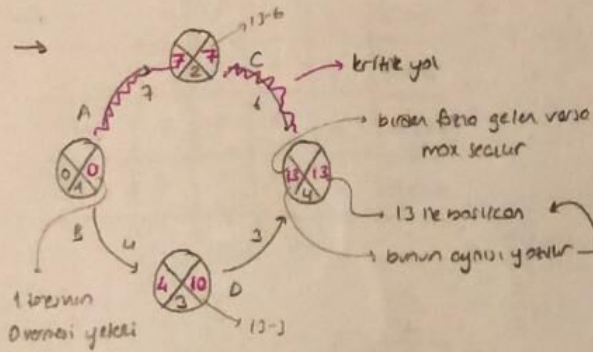




0 olarak her zaman. İlk başlangıç zamanı 0



⇒ bir faaliyetin hesaplanması için önceki faaliyetlerin hesaplanması gerekir  
 bir faaliyetin hesaplanması için önceki faaliyetlerin hesaplanması gerekir



Geri dönerken faaliyetlerin min'i } süreler  
 ilerlerken toplamların max'i }

Kritik Yol: Toplam süreyi veren en uzun yol → en geç bitiş zamanı en geç başlama zamanı  
 $13 \Rightarrow 7+6$

### PERT

optimist süre - a

muhtemel süre - m

pesimist süre - b

becklenen süre  $\rightarrow t = \frac{a+4m+b}{6}$  ⇒ beklenen tamamlanma süresi

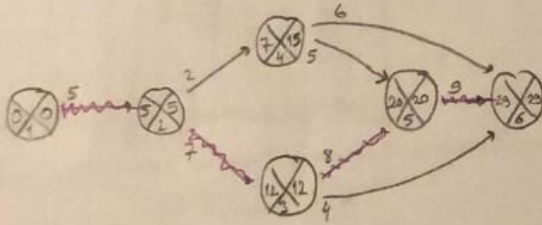
$\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$  ⇒ beklenen süreye ait varyans

21.11.2019  
-1-

# YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

Faaliyet	a	m	b	t	$\sigma^2$
(1,2)	2	5	8	5	1
(2,3)	3	6	15	7	4
(2,4)	1	2	3	2	0,111
(3,5)	5	8	11	8	1
(3,6)	2	4	6	4	0,444
(4,5)	1	5	9	5	1,778
(4,6)	4	6	8	6	0,444
(5,6)	2	9	16	9	5,444

→ Şirketin ait faaliyetlerin süre verimlilikleri hesaplama projenin kronolojisi  
süreleri, varyansları ve kritik yolları bulun?



Toplam süre = 29

Kritik yol → toplamda 29 süren en uzun yol

Projenin varyansı → kritik yollar üzerindeki yolların varyansları toplamı

$$\sigma^2 = 1 + 4 + 1 + 5,444 = 11,444$$

→ Bu projenin 25 hafta içinde tamamlanma olasılığı nedir?

$$Z = \frac{x - X}{\sigma}$$

$\sigma$  → Standart sapma

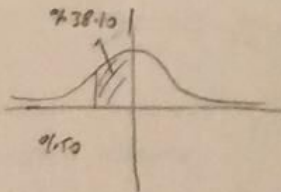
$x$  → İhtiyacımız olan değer

$X$  → Ortalama değer

$$Z = \frac{25 - 29}{\sqrt{11,444}} = \frac{-4}{3,38} = -1,18 \Rightarrow 25 haftasında 1,18 standart sapma kadar değer$$

$$\downarrow$$
  

$$0,3810$$



→ -1,18 sol kuyruk, +1,18 sağ kuyruk

$$=) 50 - 38,10 = 11,9$$

↓  
- olasılık  
11,9

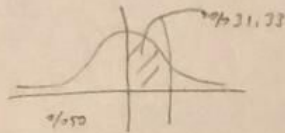
↓  
25 haftada tamamlanma olasılığı

+ olasılık 50 ye çıkarılır



→ Aynı program 32 hafta boyunca çalıştı?

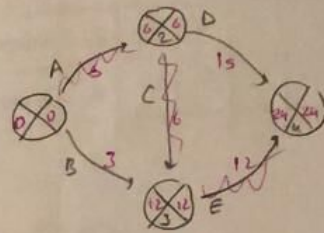
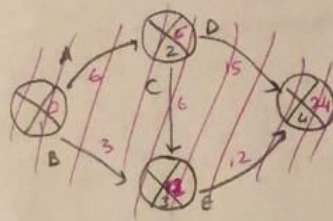
$$z = \frac{32 - 29}{\sqrt{11,444}} = \frac{3}{3,37} = 0,89 \Rightarrow 0,3133$$



$50 + 31,33 = \%81,33$  içinde 32 hafta boyunca

→

	t	σ
A	6	2
B	3	1
C	6	1
D	15	2
E	12	2



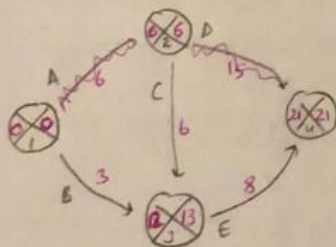
Proje 26 hafta boyunca 100000 TL bütçe kullanılıyor. E faaliyetini tam vaktinde tamamlayamıyor. Ancak E faaliyetini 2 hafta önce tam vaktinde 15000 TL daha fazla sergileyecek kadar bir faaliyetin 8 hafta boyunca kullanılıyor. (5=2) E faaliyetini tam vaktinde tamamlayabilir mi?

Normal olarak 24 hafta bitiyor.

26 hafta boyunca çalıştırılmıyor.  $A-C-E \rightarrow \sigma^2 = 2^2 + 1^2 + 2^2 = 4 + 1 + 4 = 9$

$$z = \frac{26 - 24}{\sqrt{4 + 1 + 4}} = 0,667 = 0,67 \Rightarrow 0,2486$$

$50 + 24,86 = \%74,86 \Rightarrow$  26 hafta boyunca çalıştırılmıyor  
↓  
W 100%



$$z = \frac{26 - 21}{\sqrt{4 + 4}} = \frac{5}{2} = 1,77 \Rightarrow 0,4616$$

$50 + 46,16 = \%96,16$   
↓  
Z 100%

WJ  
748600 TL  $\rightarrow 24,86 \times 100000$   
Z  
961600 TL  
15000  
81160  $\rightarrow$  2 reciler

# CPM

$$\text{Hizmetlilik} = \frac{\text{Hizmetlilik} - \text{Normal hizmetlilik}}{\text{Normal hizmetlilik} - \text{Hizmetlilik}}$$

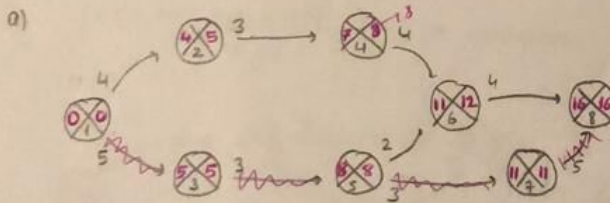
$$\left( \frac{DM}{\Delta t} \right)$$

Faaliyet	Normal		Hizmetlilik		
	Süre	Maliyet	Süre	Maliyet	
(1,2)	4	1000	3	1500	+
(1,3)	5	1500	3	2000	*
(2,4)	3	2000	3	2000	+
(3,5)	3	2500	3	2500	*
(4,6)	4	2000	3	2500	+
(5,6)	2	2800	2	2800	
(5,7)	3	2600	3	2600	*
(6,8)	4	1400	3	1800	+
(7,8)	5	1600	3	2500	*
		17400			

2. kontrol

a) Sebete düğümünü önceki projenin normal konumuna göre, maliyet ve süreyle aynı bulur

b) Projinin normal süresinden önceki zaman önceki konumuna göre, maliyet ve süreyle aynı bulur



$$TM = 17400$$

b) Kontrolü verildiği faaliyetleri hizmetlilikten önceki süreyi hizmetlilikten

(1,3) ve (7,8) hizmetlilikten. Bunların hizmetlilik maliyetleri

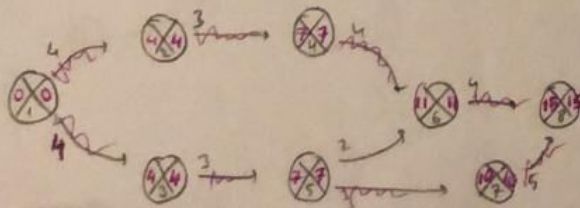
$$(1,3) \rightarrow \frac{2000 - 1500}{5 - 3} = \frac{500}{2} = 250$$

$$(7,8) \rightarrow \frac{2500 - 1600}{5 - 3} = \frac{900}{2} = 450$$

Hizmetlilik adını önceki faaliyet

10.10.2013

(1,3) → hizmetlilikten önceki hizmetlilik

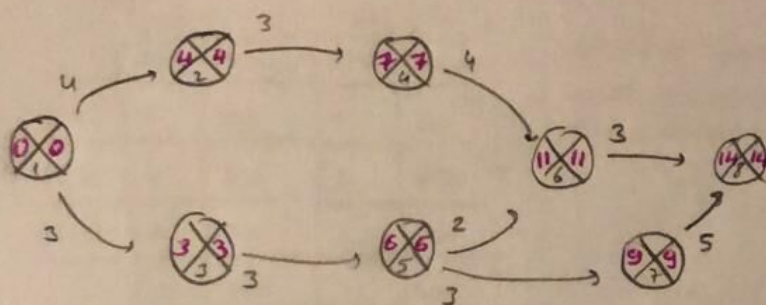


11.11.2013 ve 12.11.2013 hizmetlilikten

1 den 10.10.2013 hizmetlilikten

$$(1,2) \rightarrow \frac{1500 - 1000}{4 - 3} = 500 \quad (6,8) \rightarrow \frac{1800 - 1400}{4 - 3} = 400$$

$$(4,6) \rightarrow \frac{2500 - 2000}{4 - 3} = 500$$



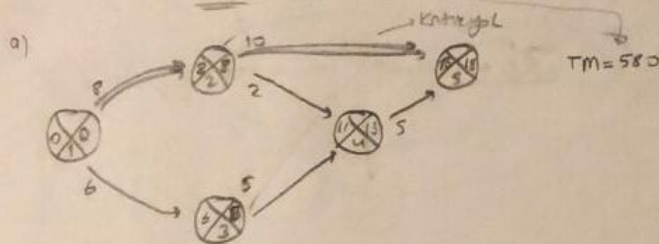
$$\begin{array}{r}
 7n = 12400 \\
 + 250 \\
 \hline
 250 \\
 + 600 \\
 \hline
 18500
 \end{array}$$



## GÖVESLEM ARAŞTIRMASI

	Normal		High		
	Süre	Maliyet	Süre	Maliyet	
(1,2)	8	100	8	100	-
(1,3)	6	150	2	550	+
(2,4)	2	50	1	70	-
(2,5)	10	100	6	400	+
(3,4)	5	100	1	200	+
(4,5)	5	80	1	200	+ -
		580			

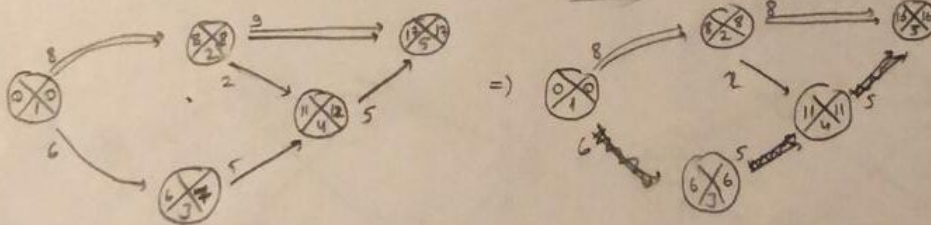
- a) Şebeke diagramını çizim. Normalden önce, maliyet ve süre yolları bulun  
b) min tamamlama süresi ve. Birim maliyeti hesapla



b) (1,2) → hızlandırılmıyor

$$(2,5) \rightarrow \frac{400 - 100}{10 - 6} = \frac{300}{4} = 75 \Rightarrow \text{hızlandır}.$$

$$\begin{array}{r} 580 \\ + 75 \\ \hline 655 \\ + 75 \\ \hline 730 \\ + 75 \\ \hline 805 \end{array}$$

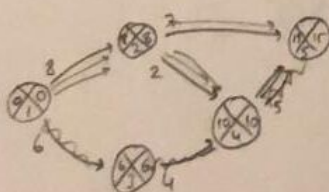


$$(1,3) \rightarrow \frac{550 - 150}{6 - 2} = \frac{400}{4} = 100$$

$$(1,4) \rightarrow \frac{100}{4} = 25 \Rightarrow \text{hızlandırılmıyor}$$

$$(4,5) \rightarrow \frac{120}{4} = 30$$

(2,5) ve (3,4) hızlandırılmıyor



(1,2) → hızlandırılmıyor

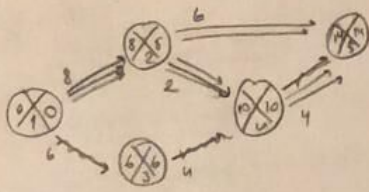
(2,4) → 20

(4,5) → 30

20+30  
Bütün diğer bütün hızlandırılan 30  
aynı aygıtın 20+10=40+10  
40+10=50  
50+10=60  
60+10=70  
70+10=80  
80+10=90  
90+10=100  
100+10=110  
110+10=120  
120+10=130  
130+10=140  
140+10=150  
150+10=160  
160+10=170  
170+10=180  
180+10=190  
190+10=200

40+10=50  
50+10=60  
60+10=70  
70+10=80  
80+10=90  
90+10=100  
100+10=110  
110+10=120  
120+10=130  
130+10=140  
140+10=150  
150+10=160  
160+10=170  
170+10=180  
180+10=190  
190+10=200





Kritik yolları değeri 12  $\Rightarrow$  min süre kullanılabilir

1. En hızlı halden önce yol bulunur

(2.5) Limit değeri

$\Rightarrow$  Sonuç olarak

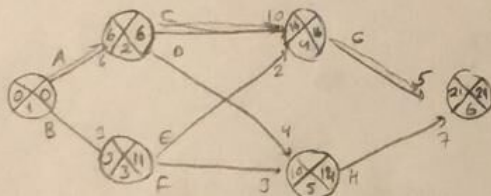
min süre = 14

$T_m = 935$

→

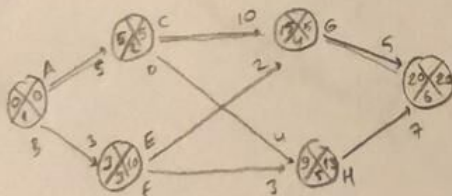
Faaliyet	Önceki Faaliyet	Normal		Hızlı	
		Süre	Maliyet	Süre	Maliyet
A	-	6	5	2	10
B	-	3	4	3	4
C	A	10	4	6	12
D	A	4	1	2	2
E	B	2	1.5	1	2
F	B	3	4	1	8
G	C, E	5	7	4	12
H	D, F	7	8	5	20

Bu program 16 farklı senaryodan birini göstermektedir. Başka

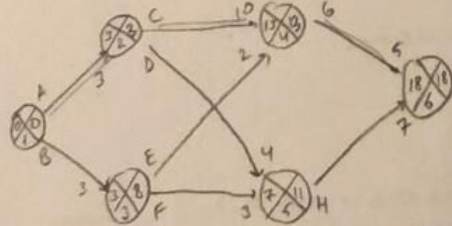
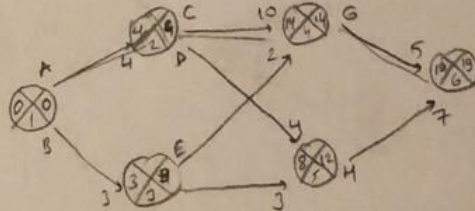


A  $\rightarrow$  1.2.5  
C  $\rightarrow$  2  
G  $\rightarrow$  5  
A'nın maliyeti

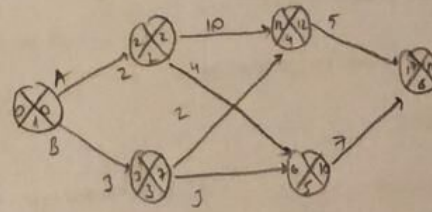
1.2.5  
1.2.5  
1.2.5  
2



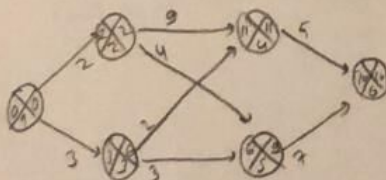
→



→



A bitti  
çıkartılıyor



$\Rightarrow$

16.5  $\Rightarrow$  34.5

Faaliyet	Önceki Faaliyet	Süre
A	—	3
B	A	3
C	A	2
D	B	3
E	C	7
F	B, C	3
G	D, E	6
H	C	2

Jeberet diyagram  
süreler  
kırılganlık

