

## PROJE YÖNETİMİ DERSİ

Ders 9

Prof. Dr. Aydın Sipahioğlu

### 9. Dersin Gündemi

- Kaynak Türleri
- Kaynak Çizelgesi Türleri
- Kısıtlı Kaynak Planlaması
- Seri Çizelgeleme (Yerleştirme) Algoritması
- Örnek Problemler
- Çalışma Sorusu

### Kaynak Türleri

Kaynaklar 3 tür olarak kabul edilir:

- Çalışma tipindeki kaynak (stoklanamayan kaynak) (**work**)
- Malzeme tipindeki kaynak (stoklanabilen kaynak) (**material**)
- Masraf tipindeki kaynak (gerektiğinde yapılan harcama) (**cost**)

**Çalışma tipi kaynaklar:** İşgücü, cihaz, ekipman, makina vb.

**Malzeme tipi kaynaklar:** Hammadde, yarı mamul vb.

**Masraf tipindeki kaynak:** Seyahat harcaması vb.

### Kaynak Çizelgesi Türleri

Kaynak Çizelgesi 3 başlıkta toplanır.

- 1) Kısıtlı kaynak planlaması
- 2) Kaynak dengelemesi (düzenleştirme)
- 3) Uzun dönemli kaynak planlaması

### 1) Kısıtlı Kaynak Planlaması

- İşçilik ve donanım gibi stoklanamayan kaynaklar üzerinde kesin sınır değerlerinin olması halinde ortaya çıkar.
- Sorun, aynı zaman diliminde çok miktarda kaynak gereksinimi olması ama elde buna yetecek kadar kaynak olmamasıdır.
- Örneğin aynı gün içinde 2 ayrı faaliyette vinç kullanılması gerekmesi ama elde 1 vinç olması hali.
- Zorunlu olarak faaliyetlerden birinin geciktirilmesi gerekir (Hangisi?) Ya da başka neler yapılabilir?

### 2) Kaynak Dengeleme (Düzenleştirme)

- Eldeki kaynaklar üzerinde herhangi bir sınır değerinin olmadığı ama kaynak kullanımının mümkün olduğunca dengeli bir seyir izlemesinin istendiği hallerde ortaya çıkar.
- Örneğin işçilik kullanımı. Vasıfsız işçi bulmak sorun olmayabilir ve proje süresince her hafta işçi işe alınıp, işten çıkarılabilir. Ama bu şekilde sürekli işçi alma ve çıkarma hareketi tercih edilmez.
- PTZ'yi mümkün olduğunca az uzatacak ve kaynak kullanımının da genel bir eğilim izlemesini sağlayacak şekilde işlerin yeniden çizelgelenmesine çalışılır. (Genellikle azalan eğilim istenir).
- İş makinesi gibi taşınması zahmetli araçların sırayla ve yakın şantiyeler arasında çalışması için ayarlanması da buna bir örnektir.

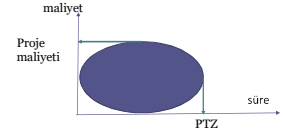
### 3) Uzun Dönemli Kaynak Planlaması

- Kısıtlı kaynak planlamasının genel halidir.
- Amaç hem proje süresini, hem de eldeki mevcut kaynak sınırlarını dikkate alarak proje maliyetini olabildiğince az tutmaya çalışmaktır.
- Kaynak artırımının getireceği ek maliyet ile projeyi vaktinden önce bitirmek veya proje süresini uzatmak yerine daha çok kaynak kullanarak vaktinde bitirmeye çalışmanın getireceği ek maliyet kıyaslanarak, yeni bir faaliyet çizelgelemesi yapılmaya çalışılır.
- Örneğin elinde 1 tane vinç bulunan firma için, dışardan ek vinç kiralama söz konusu ise, bu durumda vinç kiralayarak ek maliyete katlanmak veya proje tamamlanma zamanının gecikmesine göz yumarak oluşacak gecikme maliyetine katlanmak arasında bir tercih yapılması gerekir. Bu çalışmanın yapılması ve uygun çizelgenin hazırlanmasına uzun dönemli kaynak planlaması denir.

### Kaynak Çizelgelemesi için Çözüm Yaklaşımları

- Kısıtlı kaynak planlaması (Seri yerleştirme algoritması)
- Kaynak dengelemesi (Gantt şeması üzerinde faaliyet öteleyerek işleri yeniden çizelgeleme veya modelleme)
- Uzun dönemli kaynak planlaması (Matematiksel model) kaynak planlaması

(MS Project sadece kısıtlı kaynak planlamasını yapabilir).



### Kısıtlı Kaynak Varken Kaynak Aşımı Halinde Neler Yapılabilir?

- Faaliyetlerden bolluğu en fazla olanı kaydırarak bazı işleri yeniden çizelgele
- Bir çizelgeleme algoritmasıyla yeni bir iş çizelgesi bul
- Kaynağı gün içinde verimli kullanmaya çalış (Kaynak, sabah bir faaliyette, öğleden sonra diğer faaliyette olsun)
- Faaliyet için yapılmış özel kısıtlamalar varsa onları kaldırmaya çalış. (Özel takvim, çalışılmayan günlerin olması, mutlaka şu tarihte olacak gibi kısıtlamaların kaldırılması vb.)
- Çalışma takvimini değiştir (Tatilleri kullan)

### Kısıtlı Kaynak Varken Kaynak Aşımı Halinde Neler Yapılabilir?

- Kaynağa fazla mesai yaptır
- Faaliyetlerin bölünerek gerçekleştirilmesine izin ver
- Mümkünse kaynak arttır veya acil durumda kullanılmak üzere ayrılmış yedek kaynakları devreye al (Kaynak kiralama veya yenisini satın alma)
- Fason üretimle açığı kapatmaya çalış
- PTZ'nin uzamasına izin verecek şekilde işleri yeniden çizelgele.
- Projede değişikliğe git (İş sayısını azalt, bazı işleri sonradan teslim et, faaliyetler arasındaki öncelikleri değiştir)

### Seri Yerleştirme Algoritması

**Adım 1:** Tüm faaliyetlerin geç başlama zamanlarını ve toplam bolluklarını hesapla.

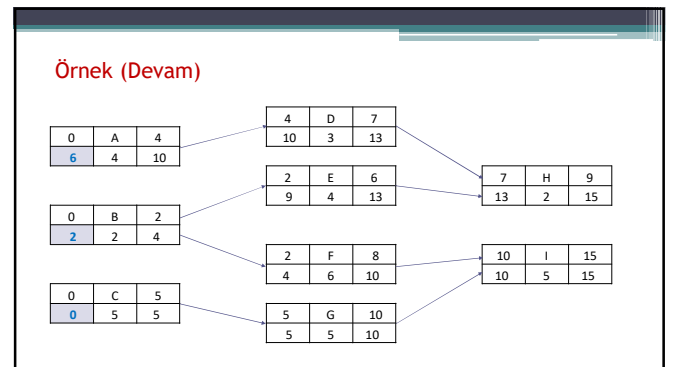
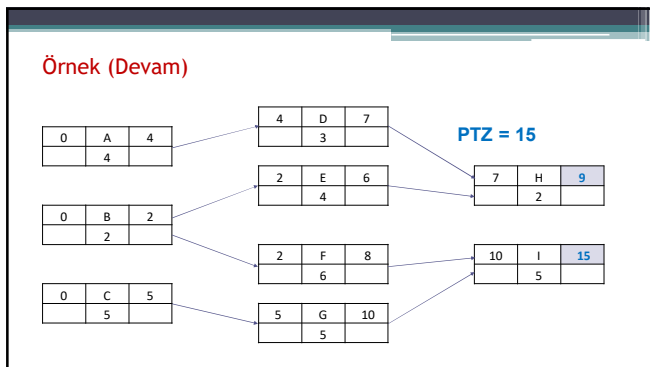
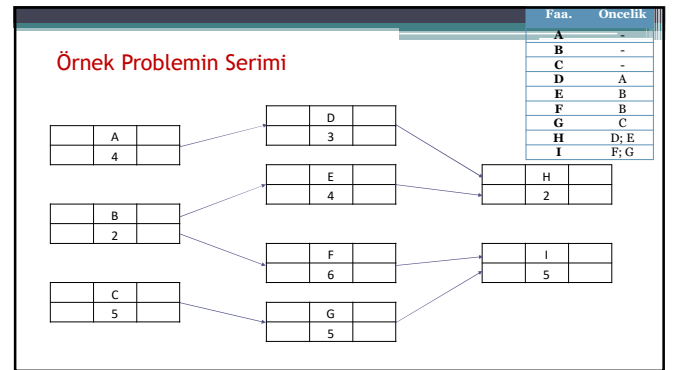
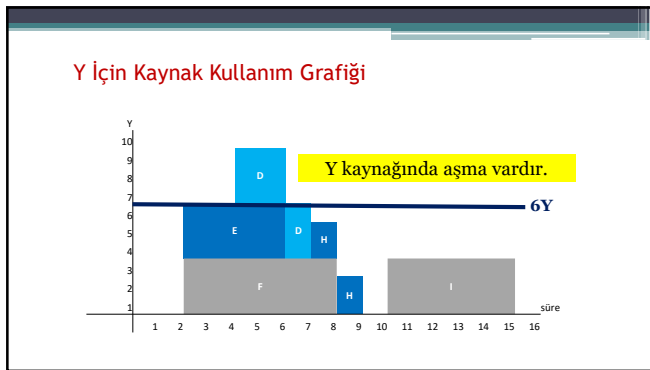
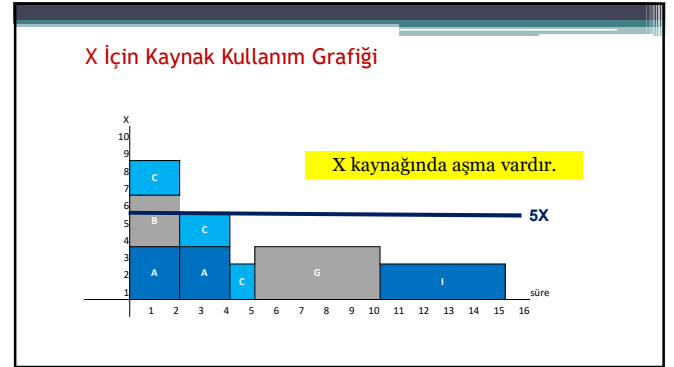
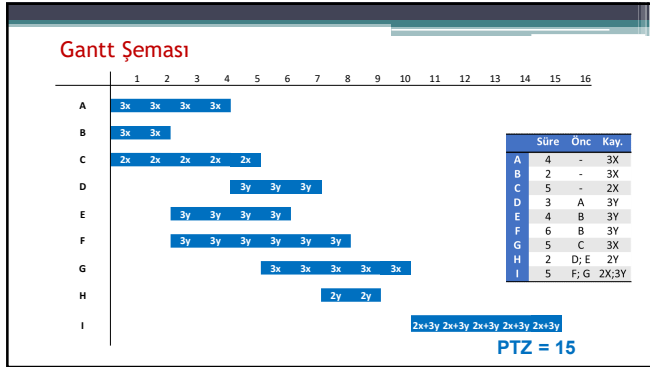
**Adım 2:** Faaliyetlerin çizelge sırasını oluşturmak için, faaliyetleri birincil olarak geç başlama zamanına, ikincil olarak toplam bolluk değerlerine göre küçükten büyüğe doğru sırala.

**Adım 3:** Çizelge sırasında henüz çizelgelememiş ilk faaliyeti en erken başlama zamanına göre ve öncüllük ilişkisini sağlayacak şekilde Gantt şeması üzerinde çizelgele. Kaynak sınırı değeri aşıyor mu? Aşıyorsa faaliyeti kaynak sıkıntısı olmayacak ilk zamana kadar geciktir.

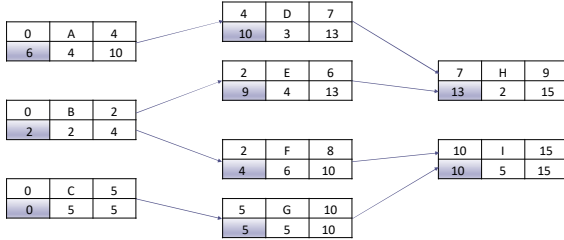
**Adım 4:** Bütün faaliyetler çizelgelendi mi? Evet ise toplam kaynak gereksinimlerini hesapla, kaynak kullanım grafiklerini çiz ve DÜR hayır ise Adım 3'e dön.

**Örnek:** Firmanın elinde X'den 5; Y'den 6 tane varsa, projenin eldeki kaynaklarla gerçekleştirilmesi mümkün müdür?

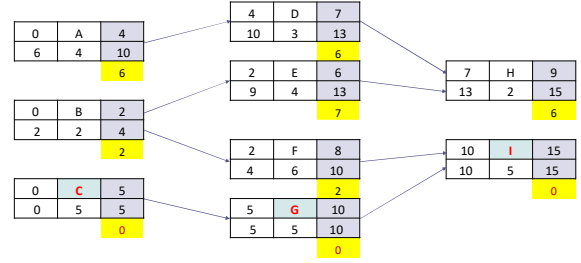
Faaliyet	Süre (gün)	Öncelik	Kaynak
A	4	-	3X
B	2	-	3X
C	5	-	2X
D	3	A	3Y
E	4	B	3Y
F	6	B	3Y
G	5	C	3X
H	2	D; E	2Y
I	5	F; G	2X ve 3Y



## Örnek (GB Değerleri)



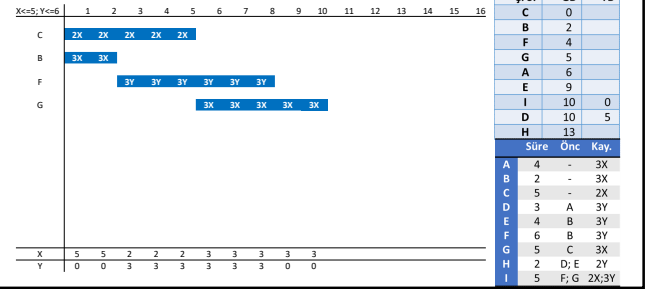
## Örnek (TB Değerleri)



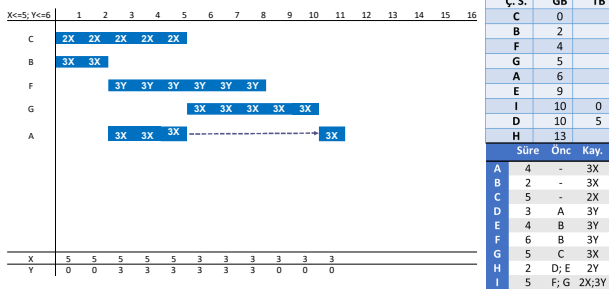
## Çizelge Sırası

Ç. S.	GB	TB
C	0	
B	2	
F	4	
G	5	
A	6	
E	9	
I	10	0
D	10	5
H	13	

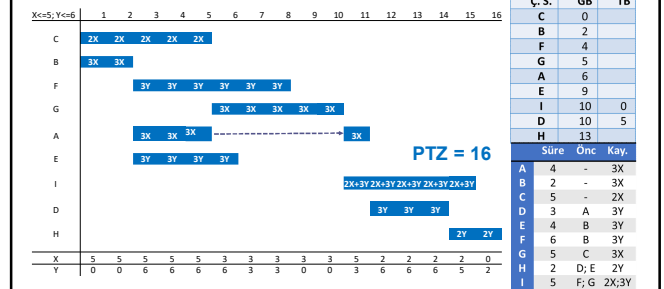
## Gantt Diyagramı



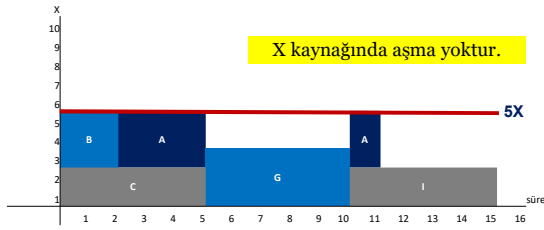
## Gantt Diyagramı (A bölünebilir faaliyet ise)



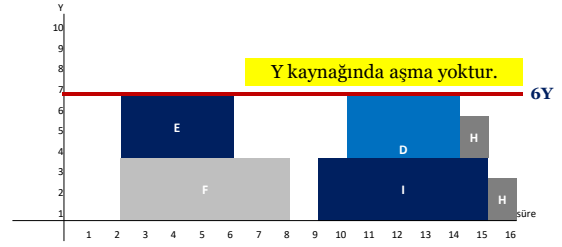
## Gantt Diyagramı (A bölünebilir faaliyet ise)



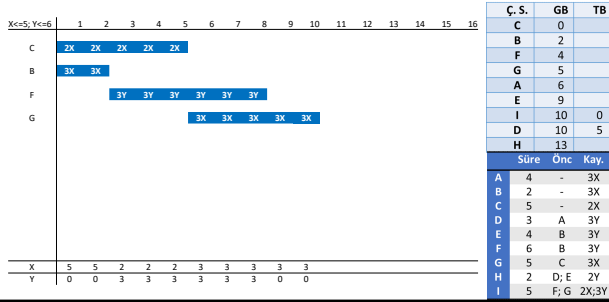
## X İçin Yeni Kaynak Kullanım Grafiği



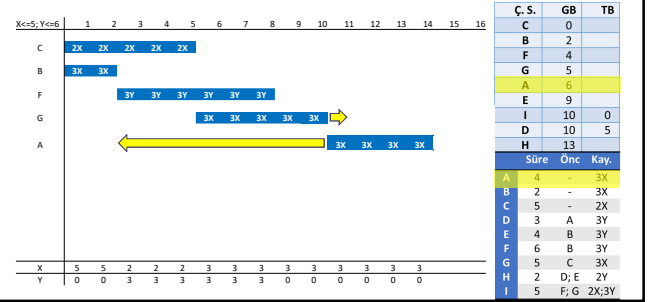
## Y İçin Yeni Kaynak Kullanım Grafiği



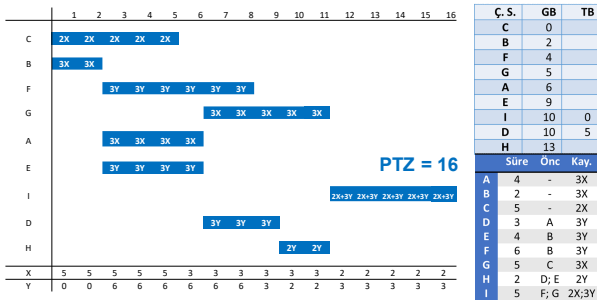
## Gantt Diyagramı (A bölünemez faaliyet ise)



## Gantt Diyagramı (A bölünemez faaliyet ise)



## Gantt Diyagramı (A bölünemez faaliyet ise)



## Çalışma Sorusu

Aynı soruyu firmanın elindeki kaynaklar: 4X ve 5Y için tekrar çözünüz.

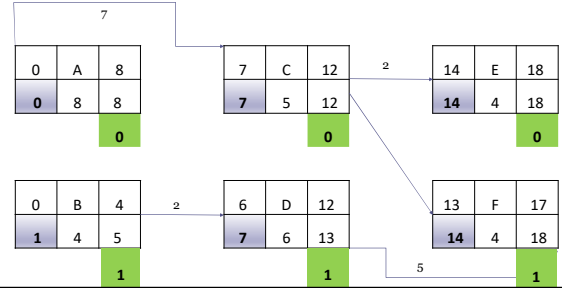
Faaliyet	Süre (gün)	Öncelik	Kaynak
A	4	-	3X
B	2	-	3X
C	5	-	2X
D	3	A	3Y
E	4	B	3Y
F	6	B	3Y
G	5	C	3X
H	2	D; E	2Y
I	5	F; G	2X ve 3Y

## Örnek

Bir projeye ait çeşitli bilgiler yandaki tabloda verilmiştir. X ve Y, faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için gereken iki farklı ekipman miktarını göstermektedir. Serimi çizerek proje tamamlanma zamanını bulunuz. Şirketin elinde **X'den ve Y'den 4'er adet** bulunduğunu varsayarak seri yerleştirme algoritmasına göre kaynak dengelemesi yaparak faaliyetleri çizelgeleyiniz.

Faaliyet	Süre	Öncül Faaliyet	Kaynak
A	8	-	3X ve 4Y
B	4	-	X
C	5	A(SS+7)	X
D	6	B(FS+2)	Y
E	4	C(FS+2)	2X
F	4	C; D(FF+5)	2Y

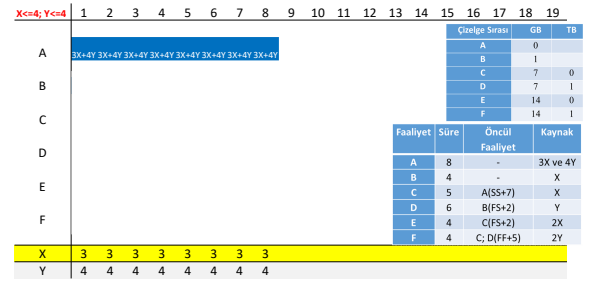
## Örnek (Devam)



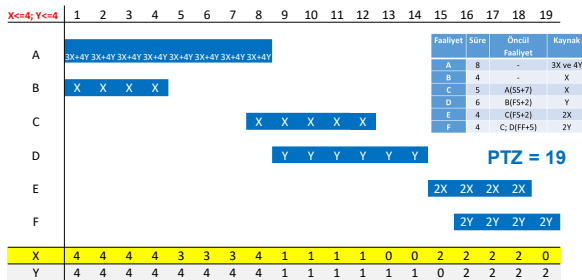
## Çizelge Sırası

Çizelge Sırası	GB	TB
A	0	
B	1	
C	7	0
D	7	1
E	14	0
F	14	1

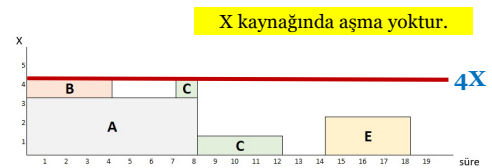
## Gantt Diyagramı



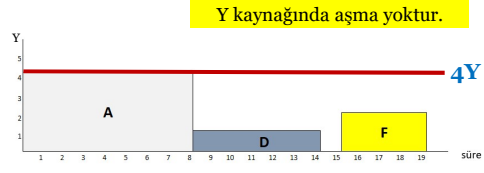
## Gantt Diyagramı



## X İçin Kaynak Kullanım Grafiği



### Y İçin Kaynak Kullanım Grafiği



*Haftaya aynı saatte görüşmek üzere,*