

PROJE YÖNETİMİ

HAFTA VI

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

Proje

Ortada olmayan bir eserin akla gelmesi, tasarlanması ve ortaya konmasına kadar geçecek süre içinde yapılacak birçok faaliyet dizisini, faaliyeti yapan insanları , kullanılan araç gereci , ekipmanı , malzemeyi, parayı , bilgi ve beceriyi kısaca kaynakları bir araya getirme sürecidir.

Proje Planlama

bir projenin hedefine ulaşabilmesi için işletmelerin elindeki mevcut kaynaklarını optimum kullanabilmesi ,işletme içinde çeşitli kademelerde çalışanların birbirleriyle haberleşebilmeleri ve uyum içinde çalışabilmeleriyle proje maliyeti ve bütçenin denetlenebilmesi için, söz konusu projenin uygulamaya geçmeden önceki sistematığı ve Aşamalarını dizgesel bir biçimde belirleme çalışmasıdır.

Projeler

Projeler kaynak, zaman, maliyet kısıtlamalarını göz önüne alınarak planlamalı ve yürütülmesi sırasında denetlenerek ;

- Hedeften sapma
- Zamanı aşma
- Maliyeti aşma

Gibi riskler ortadan kaldırılmalı veya en aza indirilmelidir. Bunu sağlamak amacıyla literatürde projelerin planlama , programlama ve kontrol safhalarını kapsayan birçok modern yöntem geliştirilmiştir.

Şebeke Analizi

Şebeke analizi teknikleri, bir projeyi oluşturan faaliyetlerin mantıksal sırasını ve bu faaliyetler arasındaki ilişkileri belirten grafik planlama ve izleme sistemleridir.

Şebeke analizi tekniklerinin amacı:

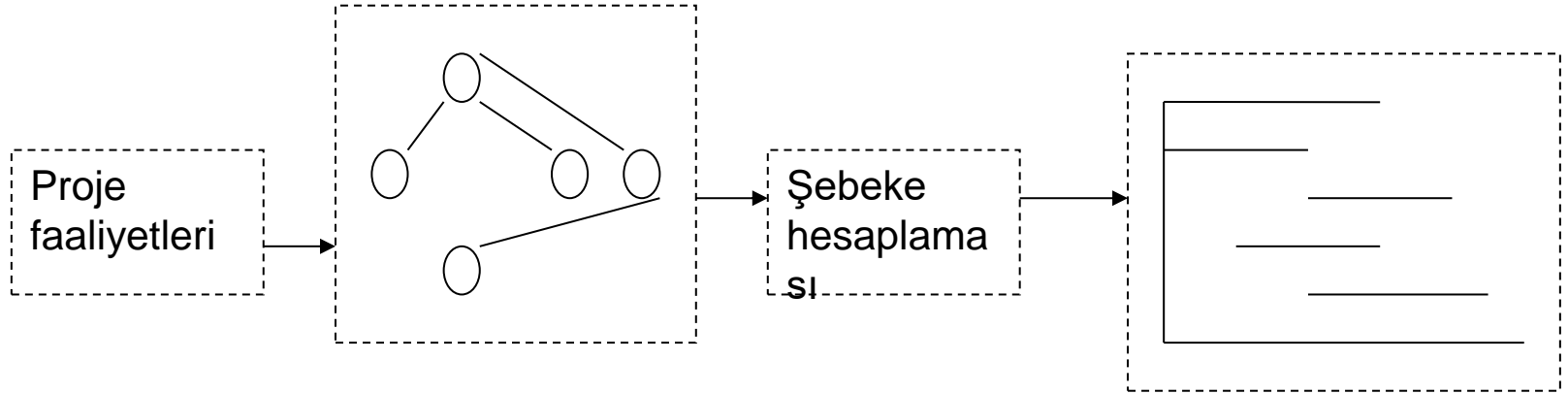
- Yapılacak faaliyetlerin açıkça ve kesinlikle tanımlanması,
- Projenin toplam süresini etkileyen ve üzerinde özellikle durulması gereken kritik faaliyetlerin belirlenmesi,
- Her faaliyetin başlama ve bitme zamanlarında ,toplam süreyi etkilemeksizin ,izin verilebilecek değişikliklerin belirlenmesi,
- Planlama döneminde öngörülen sürelerin uygulama sırasında uğradıkları değişikliklerin sonuçlarını değerlendirmeye yarar ve vaktinde önlem almaya imkan vermesi,
- kaynaklardan en iyi yararlanma yolunun seçilmesi,
- işin gerçekleşebilmesi için gerekli bütçe ve finansman programının düzenlenmesi,
- uygulama sırasında gerçekleşen maliyetlerin gelişmesini ölçüp toplam maliyet etkilerini hesaplayarak proje maliyetinin izlenmesi imkanlarını hesaplayarak planlama ve izlemede yönetime yardımcı olmaktadır.

CPM (critical path method - kritik yol yöntemi)

CPM (critical path method - kritik yol yöntemi) program değerlendirme ve gözden geçirme tekniği) projelerin planlanması, çizelgelenmesi ve kontrolüne yardımcı olmak üzere tasarlanmış şebeke esaslı modellerdir.

CPM Adımları

- Projenin faaliyetlerini, faaliyetlerin öncelik ilişkilerini ve zaman gereksinimlerini tanımlarız
- Faaliyetler arasında öncelik ilişkilerini gösteren bir şebekeye dönüştürülür.
- Projenin zaman çizelgesinin geliştirilmesini sağlayacak belirli şebeke hesaplamalarıyla ilgilenir.



Faaliyetler

Faaliyetler : bir iş için yede projenin gerçekleşmesi için yapılması gereken tüm eylemlerin her birine faaliyet denir. Bunlar projenin hazırlanması, malzeme siparişi gibi yalnız insan gücüne dayanan işler olduğu gibi temel atılması, makine parçalarının hazırlanması gibi hem insan gücüne hem de malzemeye ihtiyaç gösteren işler olabilir. Faaliyetler projenin tüm elemanlarını içeren ve tamamlanmaları için zaman gereken unsurlardır.

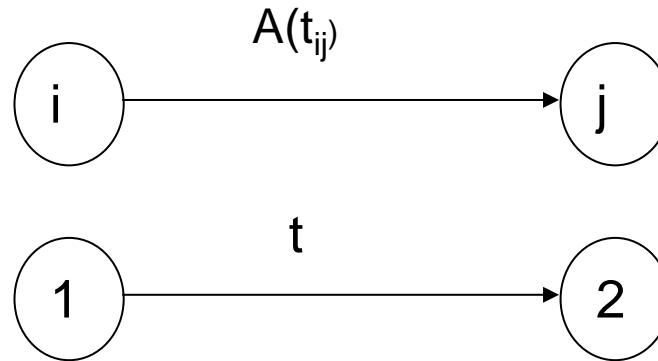
Faaliyetlerin zaman birimi: hep aynı olmalıdır. (dk., saat, gün, hafta, ay, yıl).

Faaliyetin tamamlanma süresi: Bir faaliyetin başladığı andan bitinceye kadar geçen süredir.

Faaliyet süresi tahmininde dikkat edilecek hususlar

- Zaman ile ilgili tahminler ilgili birimlerden (satın alma faaliyeti için satın alma birimi, bir iş yapılacaksa işi yapacak personel gibi) eski verilerden faydalanarak tecrübeli elemanlardan alınmalıdır.
- Faaliyetlerin zaman tahminleri tek tek bir birinden ayrı şekilde ele alınarak yapılırken diğer faaliyetlerin bu faaliyet üzerine etkisi dikkate alınmaz
- Her faaliyetin zaman tahmini normal ve tatbikatta kullanılan miktarda işçi, makine ve malzeme kullanıldığı düşünülerek yapılır.

Faaliyetler CPM metoduna göre hazırlanan programlarda bir okla gösterilir. Oklar faaliyetlerin mantık düzenine göre akışı tarif ettikleri için, okların yönü faaliyetin bitiş doğrultusunu gösterir. Her okun başlangıç ve bitiş noktaları i ve j harflerine tekabül ettirilir. i harfi okun başlangıcını, j harfi ise bitimini gösterir okların üzerine faaliyetlerin adı yazılabilir. Ama genellikle faaliyetin başlangıç ve bitiş noktalarındaki rakamlar kullanılarak tarif edilir. Okların üzerine faaliyetlerin süresi yazılır.

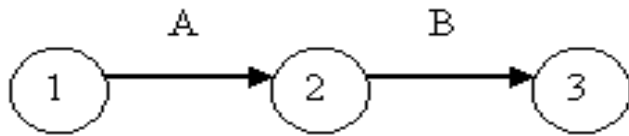


Olay

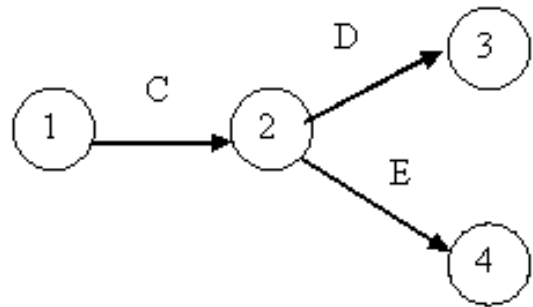
Bir yada birden fazla faaliyetin başladığı veya tamamlandığı anıdır. Her faaliyet belirli bir olay ile başlar veya biter. Örneğin bir tornalama faaliyetinde parçanın tornaya takılması olayı ile başlar sökülmesi olayı ile biter.

Faaliyetler arasındaki mantıksal bağlantılar ve kukla faaliyet: bir proje çok sayıda faaliyetten oluşmaktadır. Bu faaliyetler arasında işin cinsine göre bir takım bağlantılar vardır. Bu mantıksal bağlantılar CPM şebekesini hatasız olarak gösterilmelidir.

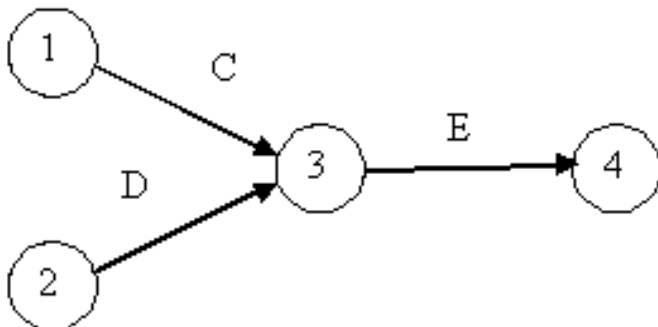
Bağlantı Örnekleri



B faaliyeti A faaliyeti bitmeden başlayamaz

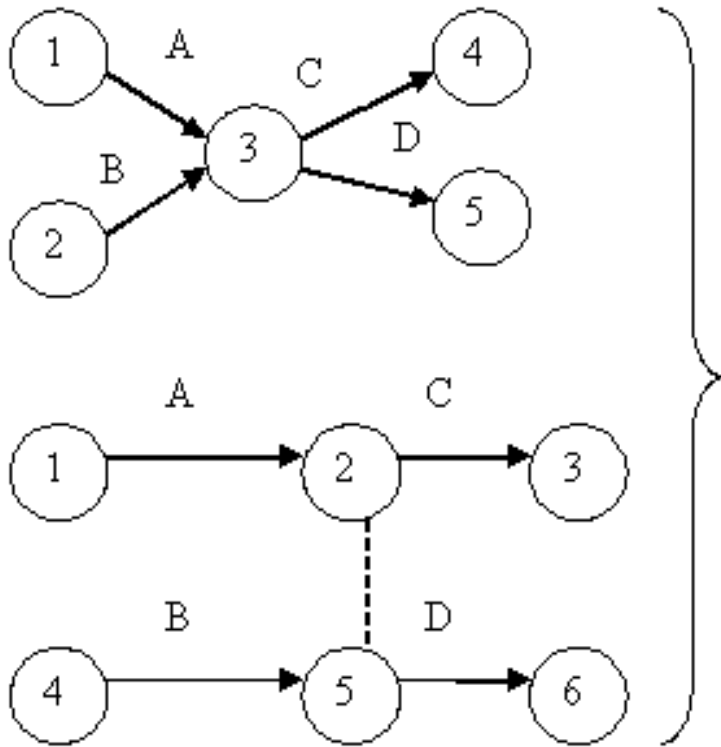


D ve E faaliyetleri C faaliyeti tamamlandıktan sonra E faaliyeti başlayabilir



C ve D faaliyetleri tamamlandıktan sonra E faaliyeti başlayabilir.

Bağlantı Örnekleri



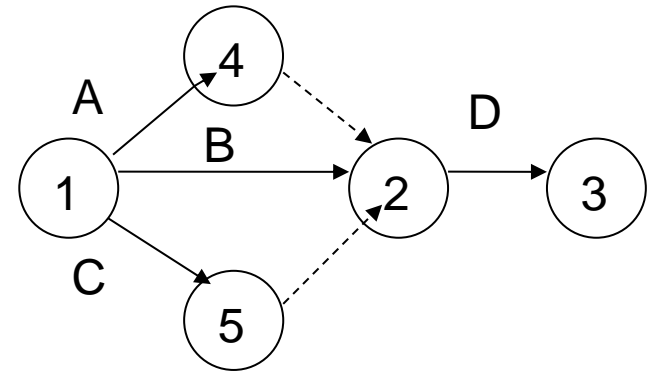
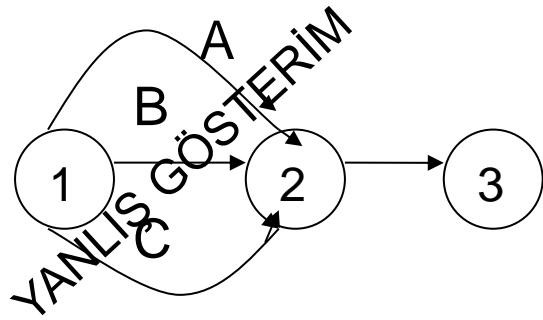
Burada C, D faaliyetlerinin her biri A,B faaliyetlerine bağlıdır ve A ve B bittikten sonra başlayabilir

Kukla Faaliyet

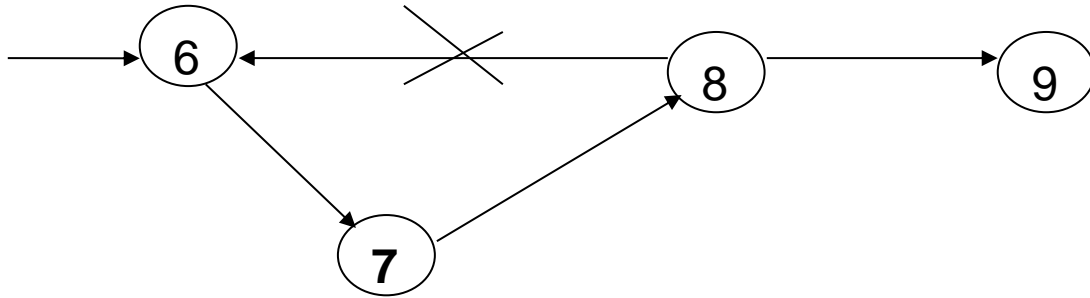
CPM programında kesik çizgilerle birleştirilmiş ve süresi olmayan sadece bir olayın başka bir olaya bağımlı olduğunu belirtmek üzere varsayılan faaliyetlere kukla faaliyet adı verilir.

Şebeke gösterimi için kurallar

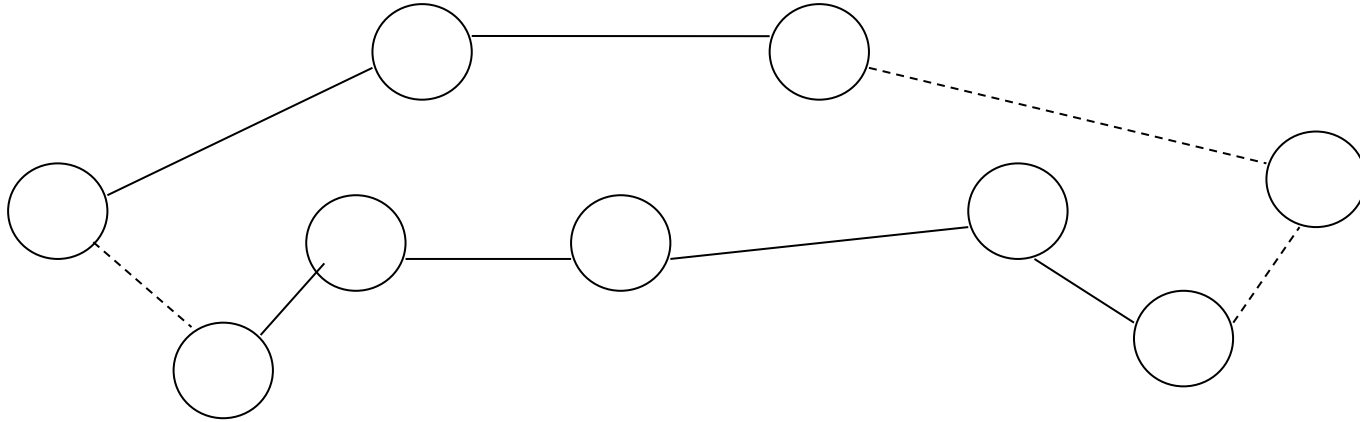
Kural 1: İki düğüm noktası arasında birden fazla faaliyet varsa bunlar herhangi gösterim tarzı kullanılarak gösterilemezler faaliyetlerin başladığı veya bittiği düğüm noktalarına kukla faaliyetler eklenerek her faaliyet bir doru parçası olarak gösterilir.



Kural 2: Bir faaliyet kendinden evvel biten faaliyetlerin başlangıç noktasına bağlanmamalıdır



Kural 3: Normal olarak bir projenin bir başlangıç ve bir bitiş noktası vardır. Şebekenin kurulmasında bu göz önüne alınmalıdır. Başka bir ifadeyle bütün düğüm noktaları başlangıç ve bitme noktalarına bağlanmış olmalıdır. Şekilde kukla faaliyeti yerleştirilmeden önce serinin başlangıç ve bitiş noktaları birden fazladır. Kukla faaliyetler eklenerek doğru şebeke elde edilir.



Kural 4: Ana programda herhangi bir faaliyet, bir okla gösteriliyor iken bu faaliyeti oluşturan detay faaliyetler kapalı bir şebeke oluşturmamalıdırlar.

Şebeke Kurma

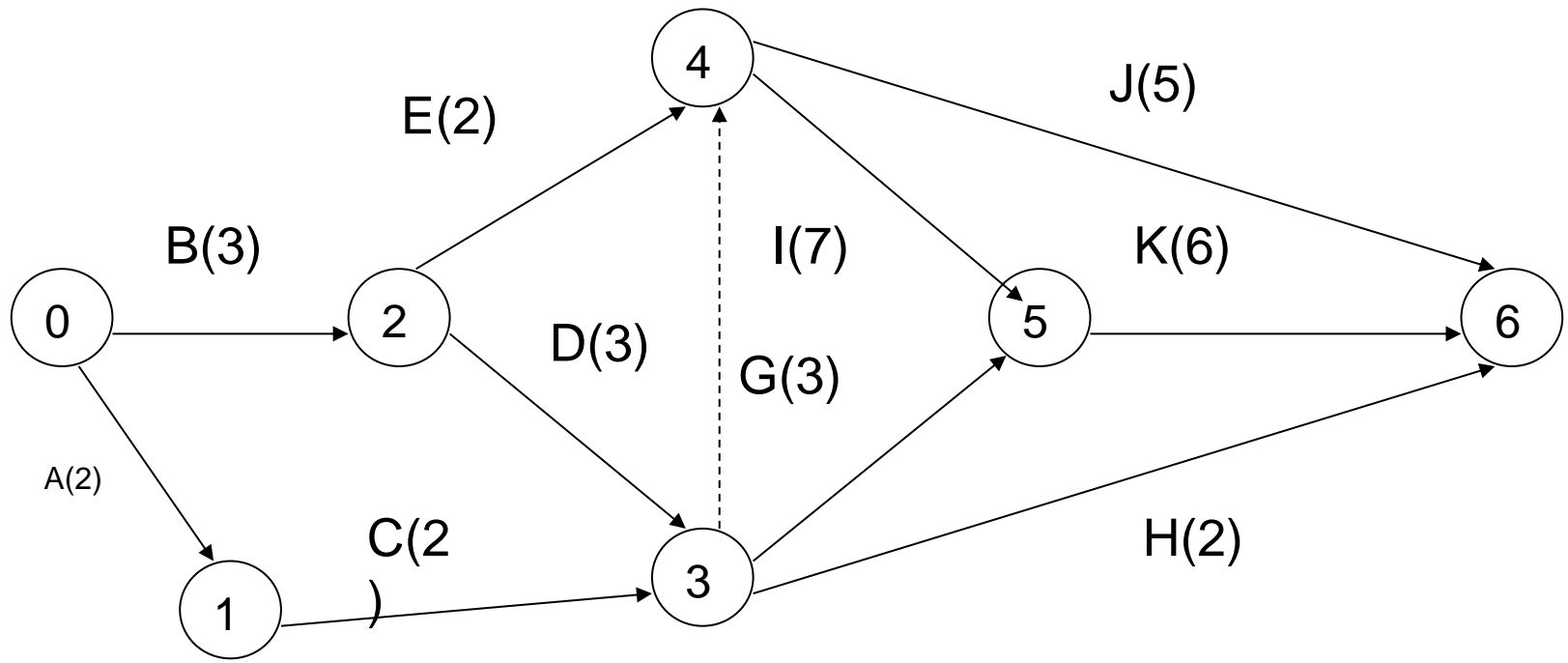
CPM metoduna göre bir projenin programının yapılmasına faaliyetlerin aralarındaki bağlantılarda göz önüne alınarak şebeke şekline getirilmesiyle başlanır.

Şebekenin oluşturulması şu adımlardan oluşur:

1. Proje ile ilgili faaliyetlerin belirlenmesi ve tanımlanması. Tanımlanan bu faaliyetler başladıktan sonra kesintiye uğramaksızın bitene kadar sürdürülebilir olmalı
2. Her faaliyetin kendisinden önce bitirilmesi ile başlayabilecek faaliyetler belirlenir
3. Faaliyetlere ilişkin tahmini süreler belirlenir.
4. Şebeke faaliyetlerinin birleştiği yerler daire ile gösterilir. Ve bunlara düğüm noktası denir.
5. Düğüm noktalarının içine 0 ve 1'den başlayarak düğüm numaralandırılır. (bu numaralandırma bir kural yoktur. Fakat şebekenin başından başlamak ve artan değerler verilerek gidilmesi tavsiye edilir). Bu şekilde her faaliyet şebekede iki numara ile gösterilmiş olur.
6. Her numara çiftinin hangi faaliyete denk geldiğini anlamak için faaliyet listesi hazırlanır.

Örnek

Faaliyetler	faaliyet kodu	süresi	önceki faaliyetler
0-1	A	2	--
0-2	B	3	--
1-3	C	2	A
2-3	D	3	B
2-4	E	2	B
3-4	F	0	kukla faaliyet
3-5	G	3	D,C
3-6	H	2	D,C
4-5	I	7	E,D,C
4-6	J	5	E,D,C
5-6	K	6	I,G



Örnek

Aşağıdaki öncelik ilişkilerine göre, A'dan L'ye kadar faaliyetler içeren projenin şebeke diyagramını oluşturun.

- Aynı anda gerçekleştirilebilecek A,B ve C faaliyetleri projenin ilk faaliyetleridir.
- A ve B faaliyetleri D'den önce tamamlanmalıdır.
- B faaliyeti E,F ve H'den önce tamamlanmalıdır.
- F ve C faaliyetleri G'den önce tamamlanmalıdır.
- E ve H faaliyetleri I ve J'den önce tamamlanmalıdır.
- C, D, F ve J faaliyetleri K'den önce tamamlanmalıdır.
- K faaliyeti L'den önce tamamlanmalıdır.
- I, G ve L projenin son faaliyetleridir.

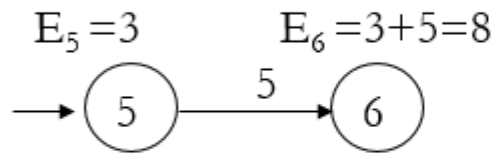
Kritik Yol

- Kritik yol proje seçimi üzerinde başlangıç ve bitiş noktaları arasında en uzun toplam faaliyet süresine sahip yoldur.
- Bir başka ifadeyle projenin tamamlanma zamanını belirleyen yoldur.
- Proje için çizilen şebeke de birden fazla kritik yol bulunabilir.
- Kritik yolun üzerinde her hangi bir faaliyette meydana gelecek bir birimlik süre artışı proje tamamlanma zamanının da bir birim artmasına neden olacaktır, bu nedenle bu yola kritik yol denilmiştir.
- Bu yol üzerinde bulunan faaliyetlere de kritik faaliyet denir. Bu nedenle yönetim kritik faaliyetlere önem vermek zorundadır.

En Erken Tamamlanma Zamanının Bulunması

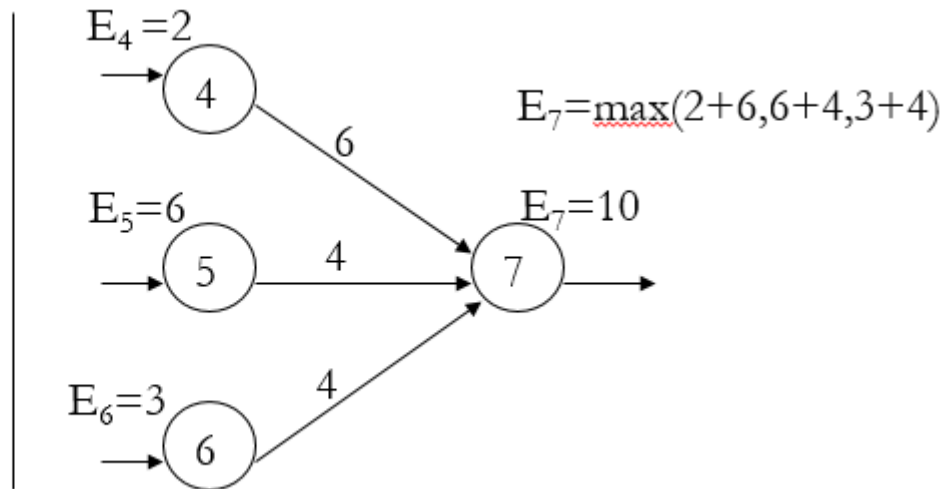
Bir düğüm noktasında başlayan ya da biten faaliyetler olabilir öncelikle düğüm notasında biten faaliyetlerin en erken tamamlanma zamanı belirlenir.

- Bir düğüm noktasında bir tek faaliyet sonuçlanıyor ise bir önceki düğüm noktasının en erken tamamlanma zamanına faaliyetin süresi eklenerek bulunur.
- Şayet bir düğüm noktasında birden fazla faaliyet sonuçlanıyor ise bir düğüm noktasının en erken tamamlanma zamanı her bir faaliyet için hesaplanan en erken tamamlanma zamanlarının en büyüğüdür.



$E_i = i$ durumunun en erken tam. zamanı

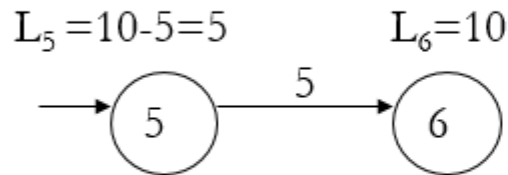
$t_{ij} = (ij)$ faaliyetinin süresi



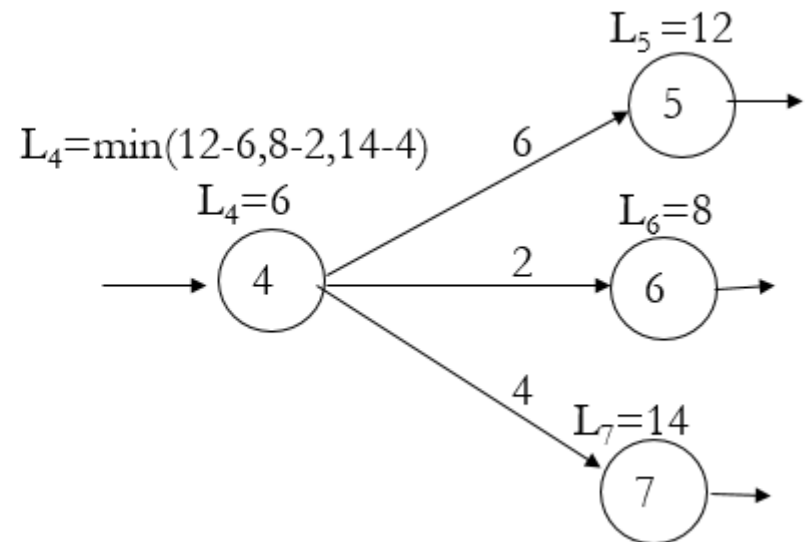
En geç tamamlanma zamanlarının bulunması

En geç tamamlanma zamanlarının belirlenmesinde bitiş düğümünden başlanır ve en son düğümün en erken tamamlanma zamanı, en geç tamamlanma zamanı olarak alınır. Geriye doğru her düğümün en geç tamamlama zamanı hesaplanır.

- Bir düğüm noktasından bir faaliyet çıkıyor ise o düğümün en geç tamamlanma zamanından faaliyetin süresinin çıkarılması ile bulunur.
- Şayet bir düğüm noktasından birden fazla faaliyet çıkıyorsa düğüm noktasının en geç tamamlanma zamanı; her bir faaliyet için hesaplanan en geç tamamlanma zamanlarını en küçüğüdür.



L_i = i düğümünün en geç tamamlanma zamanı



Bir Őebekenin ilk ve son dųgųm noktalarında en erken ve en geą tamamlanma zamanları birbirine eŐit olmalıdır ve ilk dųgųm noktasında bunlar sıfır olmalıdır. Elde edilen bu E_i ve L_i deęerleri her bir dųgųm noktasına ąizilen iki gųzli dikdųrtgenlere yazılarak Őebeke ųzerinde gųsterilir.

Kritik Yolun Belirlenmesi

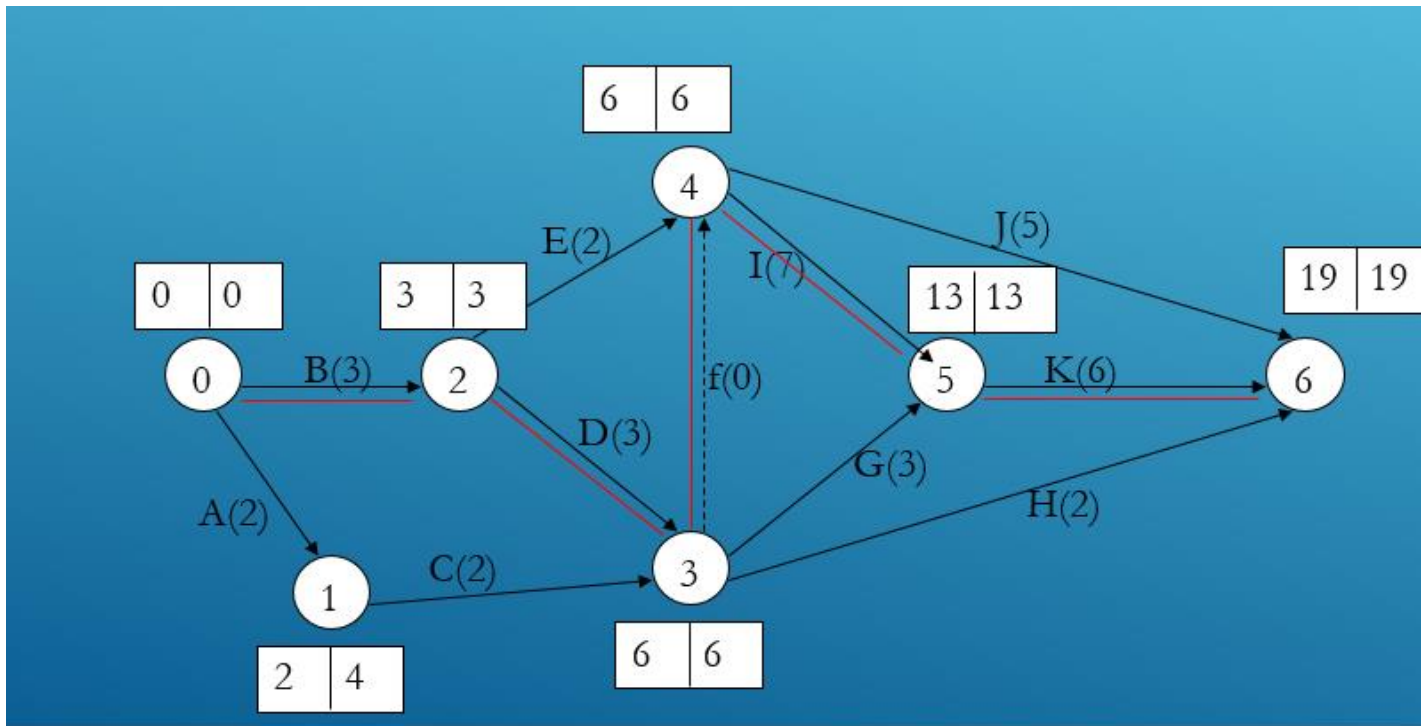
Şebekede bulunan her bir düğüm noktası için E_i ve L_i değerleri belirlendikten sonra ; bir (i,j) faaliyeti aşağıdaki şartları sağlıyorsa kritik faaliyet olduğu anlaşılır.

1. Faaliyet, en erken ve en geç tamamlanma zamanları birbirine eşit iki düğüm noktası arasında yer alıyorsa.
2. Faaliyetin başlangıç noktasındaki tamamlanma zamanına faaliyet süreci eklenirse faaliyetin bitiş noktasındaki tamamlanma zamanı elde ediliyorsa.

Bu şartları sağlayan kritik faaliyetlerin meydana getirdiği yola da **kritik yol** denir.

Örneğe dönelim

Şebekeden de görüldüğü gibi projenin tamamlanma zamanı 19 gün ve projede kritik faaliyetler B, D, I ve K'dır. Bu faaliyetlerde meydana gelecek gecikme, projenin toplam süresinin gecikmesine neden olur.

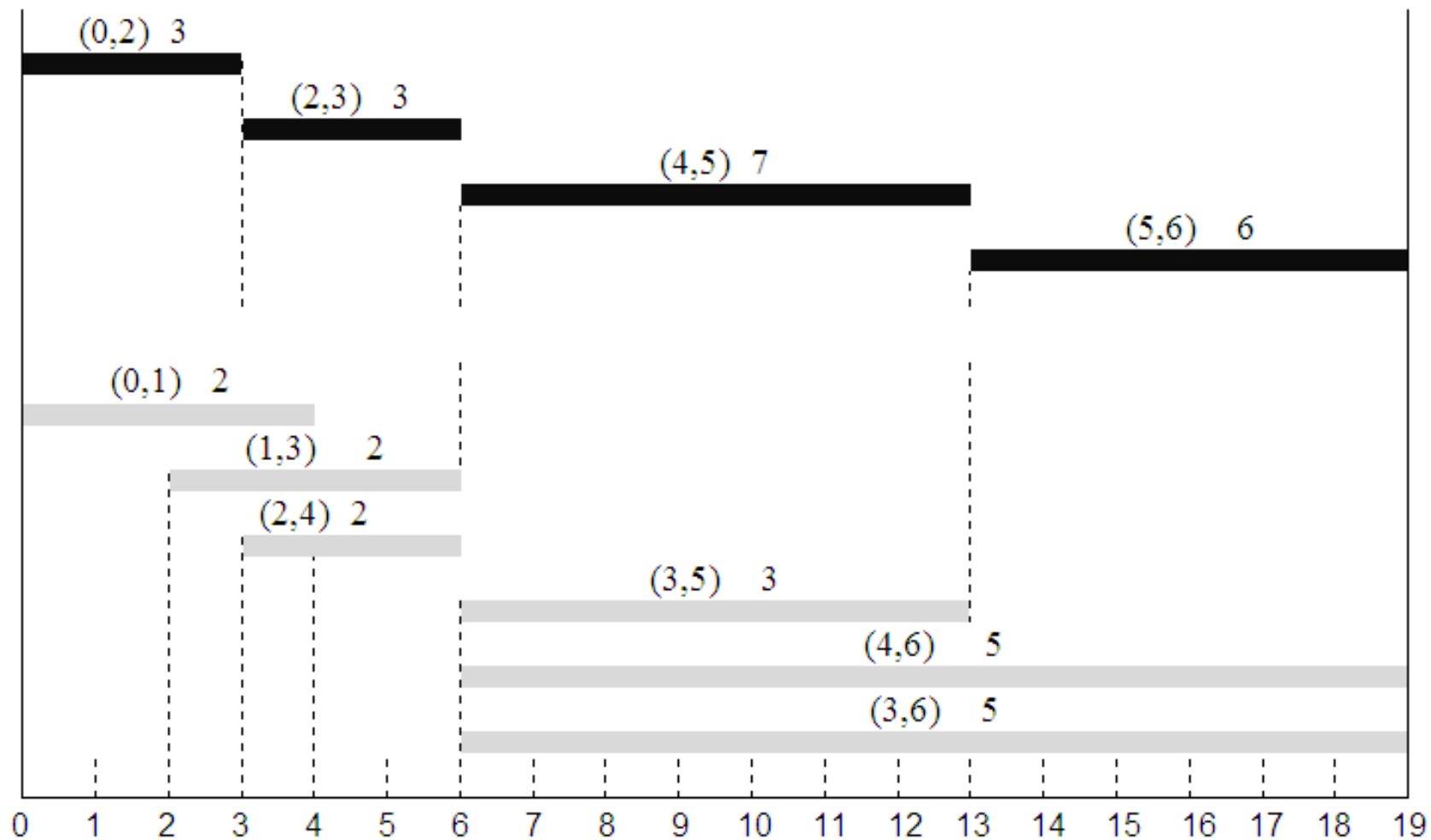


Zaman Çizelgesinin Oluşturulması

Ön zaman çizelgesinin oluşturulması için projenin farklı faaliyetleri için ön çizelgeyi faaliyetlerin zaman aralıklarından yola çıkarak elde edebiliriz. Şekil de bu durumu göstermektedir.

Bunun için sırasıyla iki gözlem yapılır:

- Kritik faaliyetler(düz çizgilerle gösterilenler), projenin belirlenen süre olan 19 gün içerisinde bitirileceğini garanti eden ve birbirini izleyecek şekilde çizelgelenen faaliyetlerdir.
- Kritik olmayan faaliyetler (kesikli çizgilerle gösterilenler), kendi sürelerinden daha büyük aralıkları kapsarlar, böylelikle bu faaliyetler kendi aralıkları içerisinde çizelgelenirken bolluğa gevşekliğe izin verirler.



Proje Yönetiminde Kaynak Kullanımı

Şebeke planlaması tekniklerinde kaynak planlama, gerekli olan kapasite miktarının veya daha genel olarak, faaliyetlerin yapılabilmesi için gerekli ihtiyaç maddelerinin belirlenmesi ve eldeki imkanların buna göre düzenlenmesi anlamına gelir.

KAYNAK DENGELEME İÇİN BİR YÖNTEM

Kaynak dengeleme için önerilen kullanışlı yöntemlerden biri “histogram yöntemi”dir.

- Histogram yönteminin uygulanabilmesi için şebeke planının daha önce çözümlenmiş, en erken ve en geç başlama ve tamamlanma zamanları ile bollukların (tampon zamanların) belirlenmiş olması gerekir.
- Daha önce şebeke planı ile histogram arasında geçişi sağlayacak olan zaman diyagramının(time Chart)oluşturulur.
- Kurulacak olan zaman diyagramını mevcut kaynak ihtiyaçlarına göre bolluk olan faaliyetlerin sınır değerleri kullanılarak kaynak profili çizilir .
- Bu diyagram ile sivrilerin(peak)nerelerde olduğu, yükü dengelemek üzere hangi çukura (valley) kaydırılabilecekleri araştırılarak kaynak kullanımı dengeli hale getirilmeye çalışılır..

Zaman ve Maliyet Analizi

Faaliyet sürelerinin ve maliyetlerinin tahmininde genellikle normal, daha doğrusu alışıl gelmiş yöntemlerle çalışılacağı varsayımından yola çıkılır.

Oysa aynı faaliyetin değişik yöntemlerle gerçekleştirilmesinde süresi ve maliyeti de farklı olur. Yöneticilere bu süre maliyet ilişkilerini açık bir biçimde göstererek koşullara en uygun yolun seçimini kolaylaştırmak üzere, çeşitli proje maliyetlerine değişik çalışma programları geliştirilmesini sağlayan çözümlenme süreçleri ortaya konmuştur.

Kritik yol yöntemi bunlardan birisidir. Kritik yol yönteminde seçilen bazı faaliyetlerde bazı olağanüstü kaynaklar kullanılarak, proje süresinde en düşük masrafla en büyük kısaltmayı sağlamanın yolları araştırılır.

Bunun için değişik sürelerin maliyet karşılıkları hesaplanır ve projenin dolaylı giderleriyle birleştirilerek en uygun toplam maliyeti bulunur.