

İnşaat Sektöründe Veri Değerlendirme Yöntemleri



Doç. Dr. Aslı Pelin GÜRGÜN

Yıldız Teknik Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Yapı İşletmesi Anabilim Dalı

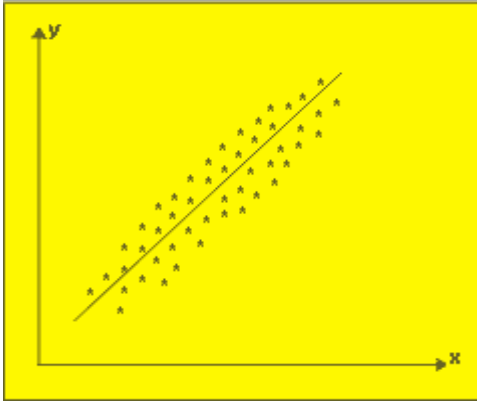


Dağılım diyagramları (scatter diagram)

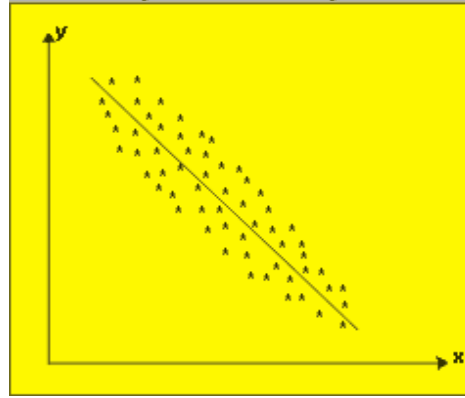
- İki değişken arasındaki korelasyonu göstermek için kullanılan bir yöntemdir. Basittir.
- İki değişken arasındaki ilişkinin nasıl değiştiğini gösterir.
- Başarılı bir dağılım diyagramı oluşturabilmek için sebep-sonuç analizinin doğru bir şekilde yapılmış olması gerekir.

Dağılım diyagramları (scatter diagram)

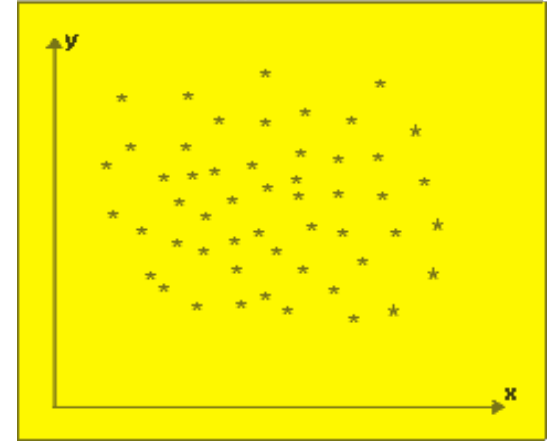
GÜÇLÜ POZİTİF İLİŞKİ



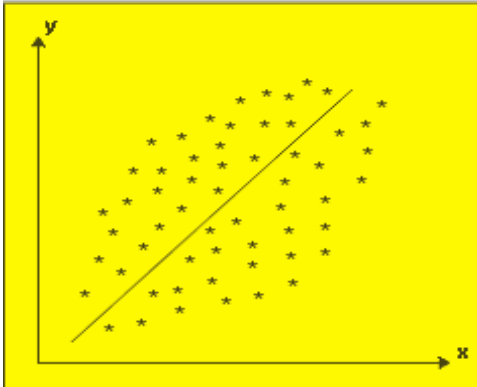
GÜÇLÜ NEGATİF İLİŞKİ



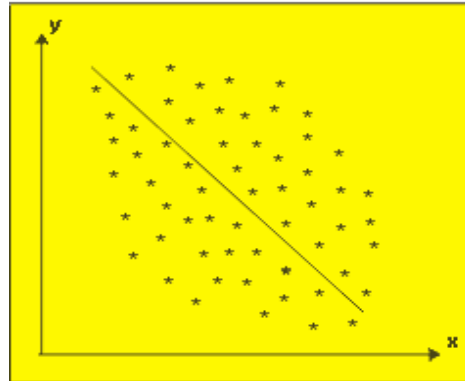
İLİŞKİ YOK



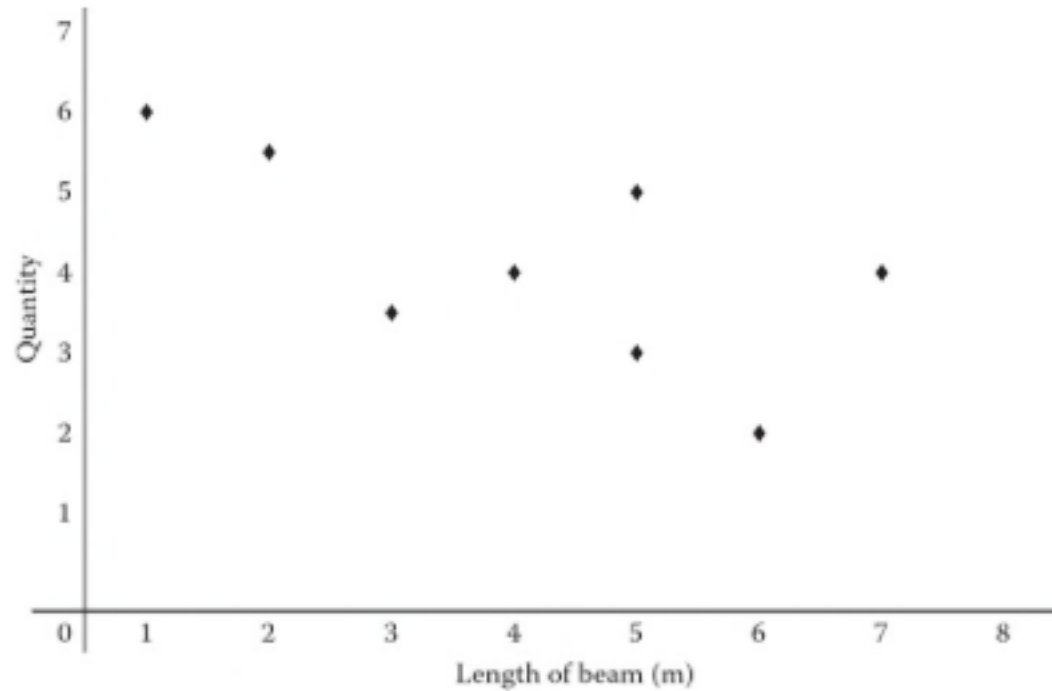
ZAYIF POZİTİF İLİŞKİ



ZAYIF NEGATİF İLİŞKİ



Dağılım diyagramı örneği



KAYNAK: Abdul Razzak Rumane, "Quality tools for Construction Projects", CRC Press, Boca Raton, 2013.

Benzerlik-İlgi (Afinite) Diyagramları

- Afinite diyagramları ile düzensiz koşullardan söze dayalı veri toplayarak önemli fakat çözüme ulaştırılamamış problemler aydınlatılabilir ve ortak afinite ile bu veriler analiz edilir.
- Hem gerçeklerin, hem de fikir ve düşüncelerin serbestçe ortaya konarak yaratıcılığın artmasına neden olur ve ortak afinite ile oluşan bu bilgi elemanlarını gruplandırır.
- Afinite diyagramlarının oluşturulması beyin fırtınasına dayanır ve böylelikle görsel bir sonuç elde edilir.

Benzerlik-İlgi (Afinite) Diyagramları

- Problem niteliği taşıyan bir konu seçilir.
- Veri toplanır ve bu veriler kartlar üzerine yerleştirilir.
- Veri kartları belli bir mantık sırasına göre düzenlenerek etiketlenir.
- Düzenlenmiş bu kartlar kullanılarak afinite diyagramı oluşturulur ve sonuçlar gruplandırma ile bütünleştirilir.

Benzerlik-İlgi (Afinite) Diyagramları

Başarılı bir eğitim sistemi nasıl olmalı?

Yeterli alt yapı sağlanmalı

Değişik eğitim ve öğretim türleri tanımlanmış olmalı

Eğitim süreleri tanımlanmış olmalı

Eğitim programları tanımlanmış olmalı

Yeterli sayıda okul olmalı

Sınav sistemleri tanımlanmış olmalı

Yeterli sayıda ders kitabı ve donanım sağlanmalı

Uygun sistem oluşturulmalı

Dershaneler uygun olmalı

Eğitimin gelecek eğilimleri tanımlanmış olmalı

Eğitilmiş insan gücü gereksiniminin planlanması

Öğrenci sayısı uygun olmalı

Kontrol mekanizmaları tanımlanmış olmalı

Her düzeyde eğitim sürekliliği sağlanmalı

Başarılı bir eğitim sistemi nasıl olmalı?

Yeterli alt yapı sağlanmalı

Yeterli sayıda okul olmalı

Dershaneler uygun olmalı

Öğrenci sayısı uygun olmalı

Yeterli sayıda ders kitabı ve donanım sağlanmalı

Uygun sistem oluşturulmalı

Eğitim süreleri tanımlanmış olmalı

Değişik eğitim ve öğretim türleri tanımlanmış olmalı

Eğitim programları tanımlanmış olmalı

Sınav sistemleri tanımlanmış olmalı

Eğitimin gelecek eğilimleri tanımlanmış olmalı

Kontrol mekanizmaları tanımlanmış olmalı

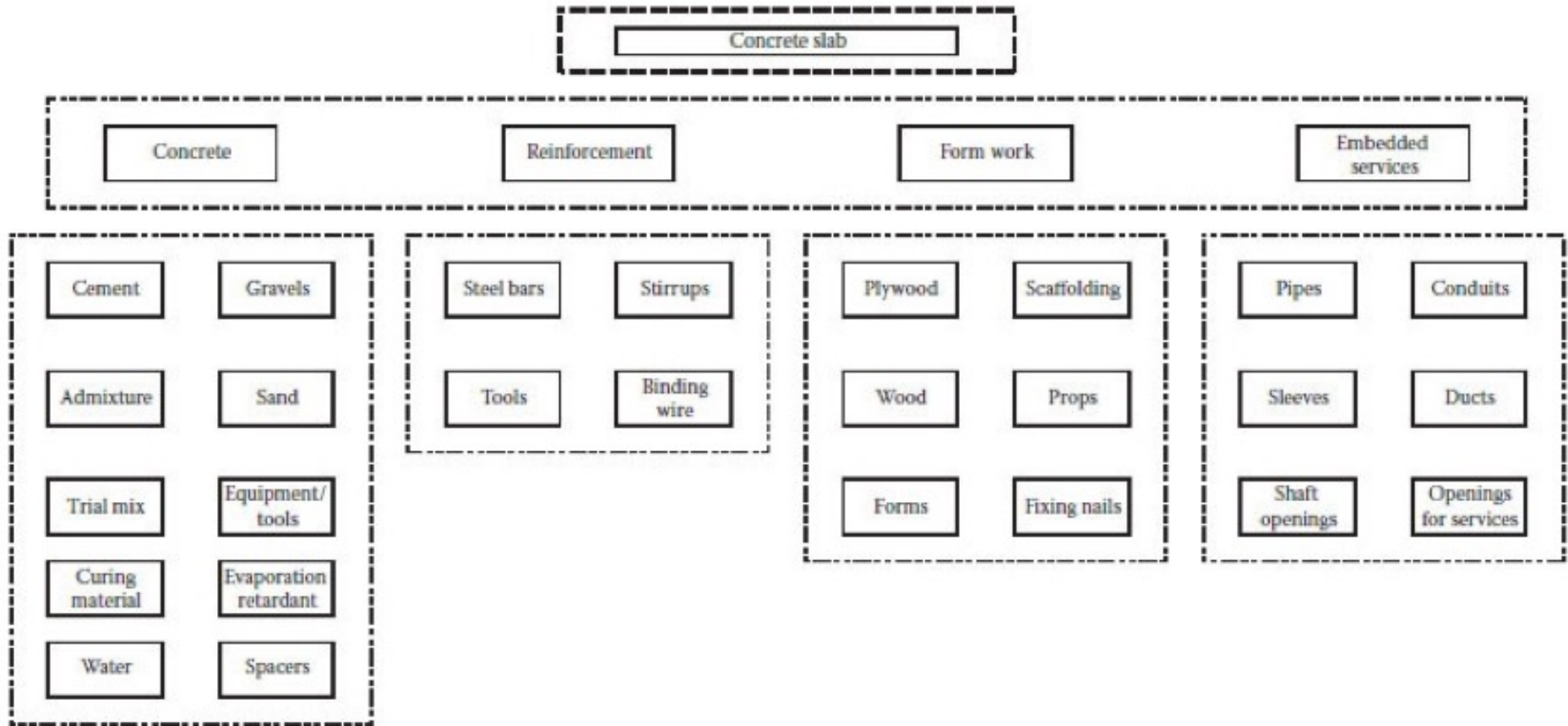
Eğitilmiş insan gücü gereksiniminin planlanması

Her düzeyde eğitim sürekliliği sağlanmalı

KAYNAK:

www.fto.org.tr/DB_INT_Image/4/518/Problem%20Ç

Benzerlik-İlgi (Afinite) Diyagramları



Matris diyagramları

- Matris diyagramları iki yada daha fazla faktörün ve fikrin birbirleriyle olan ilişkilerinin sistematik olarak analiz edilmesinde kullanılır.
- Değişik şekillerde gösterilebilir:
 - L-sekinde
 - T-sekinde
 - X-sekinde
 - C-sekinde
 - Ters Y-sekinde
 - Çatı şeklinde
- Her çeşit farklı amaca hizmet eder.

Matris diyagramları

	Item A	Item B	Item C	Item D	Item E
Item 1					
Item 2					
Item 3					
Item 4					
Item 5					

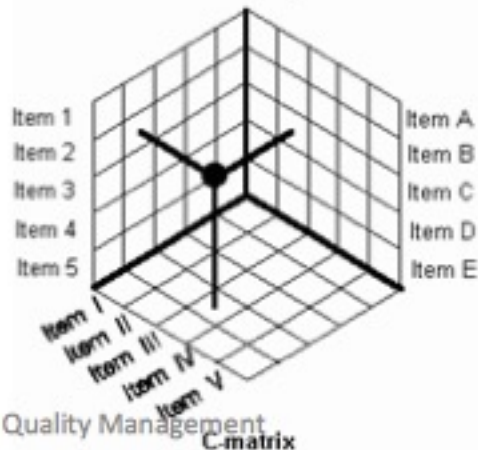
L-matrix

Compares one list against one other

			Item I		
			Item II		
			Item III		
Item a	Item b	Item c		Item A	Item B
				Item C	
			Item 1		
			Item 2		
			Item 3		

X-matrix

Compares four lists, each against two others, in pairs

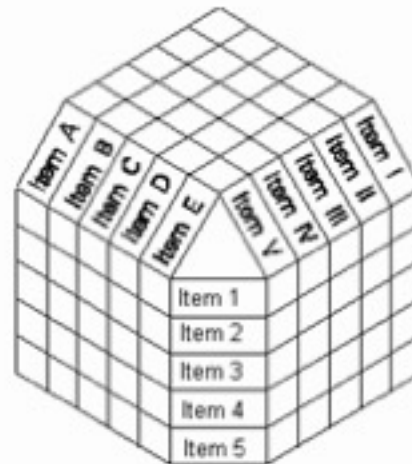


Quality Management

Item I					
Item II					
Item III					
Item IV					
Item V					
	Item A	Item B	Item C	Item D	Item E
Item 1					
Item 2					
Item 3					
Item 4					
Item 5					

T-matrix

Compares one list against two others in pairs



Compares three lists, each against one another, in pairs

KAYNAK: http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/dobrowolska/2012-QM-lecture/W4-New_tools.pdf

Matris diyagramları

➤ L-şeklinde:

- İki grup, faktör veya süreç arasındaki ilişkileri göstermek için kullanılır.
- Özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde etkilidir.

	Item A	Item B	Item C	Item D	Item E
Item 1					
Item 2					
Item 3					
Item 4					
Item 5					

Matris diyagramları – L şeklinde

İhtimal (İhtimal Değeri)	Ortaya Çıkma Olasılığı İçin Derecelendirme Basamakları
Çok küçük (1)	Hemen hemen hiç
Küçük (2)	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda,
Orta (3)	Az (yılda birkaç kez)
Yüksek (4)	Sıklıkla (ayda bir)
Çok yüksek (5)	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün), normal çalışma şartlarında

Şiddet (Şiddet Değeri)	Derecelendirme
Çok hafif (1)	İş saati kaybı yok, hemen giderilebilen, ilk yardım gerektiren
Hafif (2)	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi
Orta (3)	Hafif yaralanma, yatarak tedavi/yaralanma
Ciddi (4)	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
Çok ciddi (5)	Ölüm, sürekli iş göremezlik

Matris diyagramları – L şeklinde

Risk skoru değerlendirme matrisi

RİSK SKORU	ŞİDDET				
İHTİMAL	1 (çok hafif)	2 (hafif)	3 (orta derece)	4 (ciddi)	5 (çok ciddi)
1 (Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

Matris diyagramları – T şeklinde

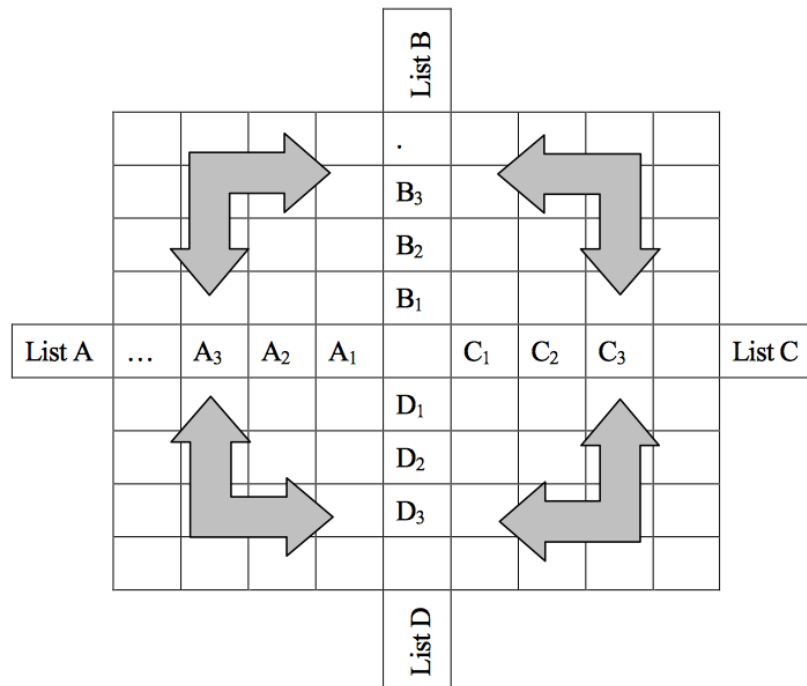
➤ T-şeklinde:

➤ Üç grup, faktör veya süreç arasındaki ilişkileri göstermek için kullanılır.

Manufacturing plant	Products				
Customer					
International				#	#
European manufacturer	≠	#	#		
Local plant	#	≠	≠		
# Large capacity	600 KVA	1000 KVA	1250 KVA	1600 KVA	2000 KVA
# Small capacity	Transformer	Transformer	Transformer	Transformer	Transformer
ABC company	#	≠	≠		
XYZ company	≠	#	#		
Others				#	#

Matris diyagramları – X şeklinde

- Dört grup, faktör veya süreç arasındaki ilişkileri göstermek için kullanılır.

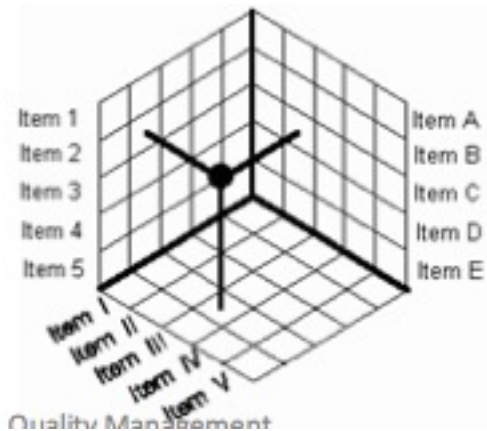


			Item I			
			Item II			
			Item III			
Item a	Item b	Item c		Item A	Item B	Item C
			Item 1			
			Item 2			
			Item 3			

KAYNAK: http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/dobrowolska/2012-QM-lecture/W4-New_tools.pdf

Matris diyagramları – C şeklinde

- Üç grup, faktör veya süreç arasındaki ilişkileri üç boyutlu olarak göstermek için kullanılır.



Ağaç diyagramı

- Ağaç diyagramı belli bir amacı gerçekleştirmek veya problemi çözmek amacıyla birbirini takip eden aşamaları detaylandırma prensibine dayanır.
- Tüm aşamalara etki eden faktörlerin belirlenerek gösterilmesi gerekir.
- Bu diyagramı hazırlamadan önce afinite veya ilişkiler diyagramının oluşturulması anlamlıdır.

Ağaç diyagramı kullanım amaçları

- Yeni bir ürünün tasarımında bir dizayn veya kalite planı oluşturmak
- Aksaksız bir kalite güvence aktivitesinin geliştirilebilmesi için onaylanmış kalite basamaklarıyla bir kalite çemberi çalışması arasındaki ilişkiyi tanımlamak
- Sebep-sonuç diyagramı oluşturmak

Ağaç diyagramı kullanım amaçları

- Yeni iş alanlarında kalite, maliyet ve ulaşım gibi problemlerle ilgili çözümler için yeni fikirler oluşturmak
- Amaçlar, politikalar ve yürütme adımları oluşturmak
- Parça ve kontrol fonksiyonlarında artış gösteren gereksinimler elde etmeye (yakalamaya) çalışmak



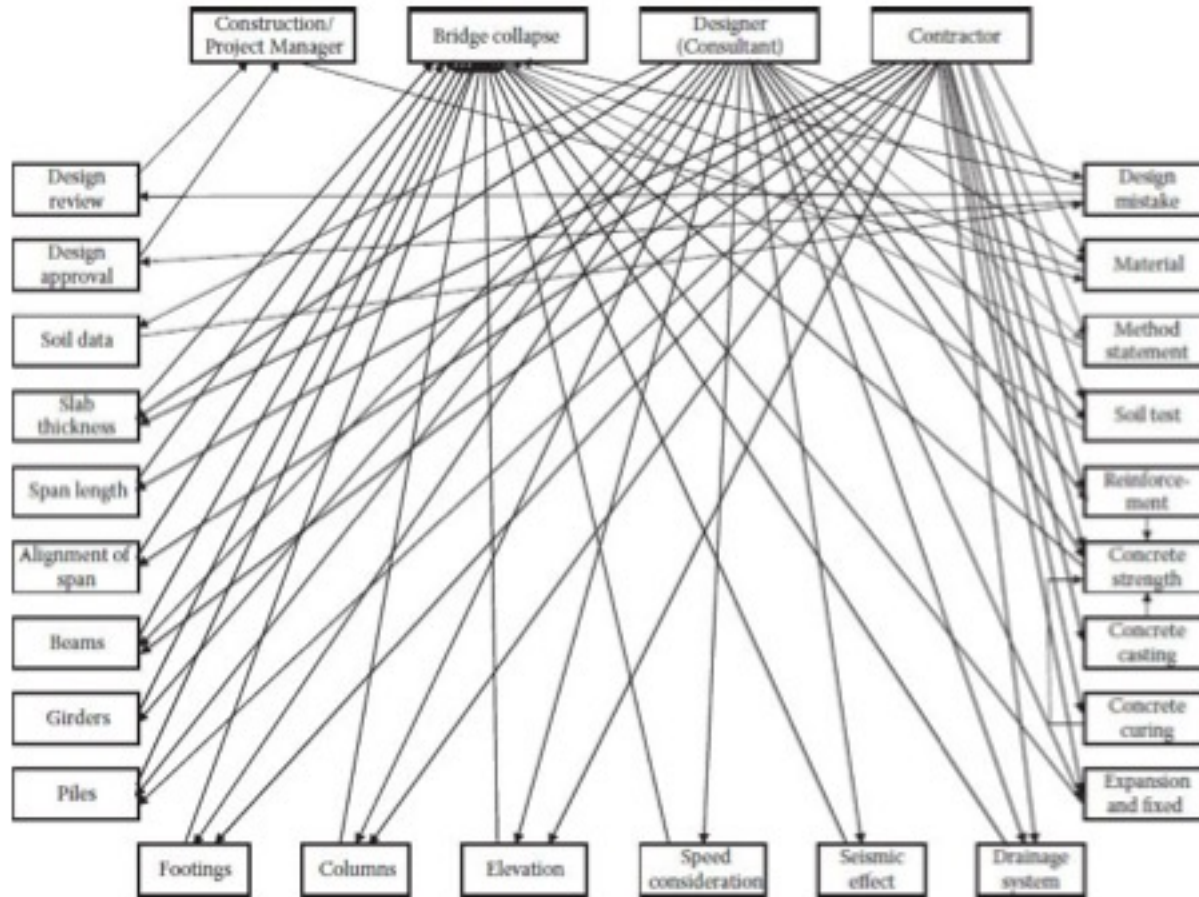
İlişkiler diyagramı

- İlişkiler diyagramı karmaşık ilişkileri söz konusu olduğu koşullarda birbiri içine girmiş etkileşimleri ve varsa göz ardı edilen tesadüfî ilişkileri ortaya çıkarmak ve sorunlara uygun bir çözüm bulabilmek amacıyla geliştirilmiştir.

İlişkiler diyagramı

- Kalite güvence politikası oluşturmak ve geliştirmek
- Piyasadaki şikayetleri cevaplamak için gerekli adımları tasarlamak
- Üretim prosesindeki kaliteyi geliştirmek (özellikle belirsiz-görünmeyen hataları ortadan kaldırmak için plan geliştirmek)
- Satın alınmış veya sipariş edilmiş maddelerin kalite kontrolünü geliştirmek
- Ödemelere ve proses kontrolüne bağlı olarak meydana gelen hataları ortadan kaldırmaya yönelik önlemler geliştirmek

İlişkiler diyagramı



Ok diyagramları

- Genel uygulama adı Aktivite Ağ Diyagramları olan bu araç önemli bir planlama ve yönetim aracıdır.
- Ok diyagramları en uygun günlük planı oluşturur ve bu planın gelişimini verimli olarak göstermeye olanak sağlar.
- Projeleri başarı ile yürütebilmek ve geliştirebilmek için zaman sıralı planların oluşturulmasında kullanılır.
- Bu diyagramlar yardımı ile uygulamalarla görevler arasındaki ilişkiler detaylandırılarak ve ilerlemeleri ölçülerek karşılaştırılmalı bir referans halinde ortaya konulabilir.

Ok diyagramları

- Bu tahminleme çalışmasının sonucunda ise Kritik Yol Analizi (CPM) veya PERT teknikleri ile proje tamamlanma süresi belirlenir. Böylece elle tutulur, gözle görülür veriler ışığında proje süresi ortaya çıkarılmış olur.
- Proje takvimi proje yönetiminde büyük önem taşımaktadır. Hatta zaman, proje yönetimi değişkenlerinden en az esnekliğe sahip olanıdır.

Ok diyagramlarının oluşturulması

- Projenin zamanında tamamlanabilmesi için gerekli süreçlerden oluşur:
 - Aktivitelerin tanımlanması,
 - Aktivitelerin sıralanması,
 - Kaynakların tahmin edilmesi,
 - Sürelerin tahmin edilmesi,
 - Zaman çizelgesinin geliştirilmesi,
 - Zaman çizelgesinin kontrolü.

Ok diyagramları – Kritik Yol Metodu (KYM) (Critical Path Method - CPM)

Kritik İşler

- Ekteki kaynaklar çerçevesinde süresi kısaltılamayan işlerdir.
- Projenin başlangıcından sonuna kadar kesintisiz bir zincir oluştururlar.
- Herhangi birindeki gecikme, tüm projeyi geciktirir.

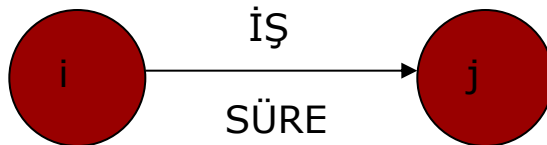
CPM Terimleri

İŞ = Aktivite = Faaliyet

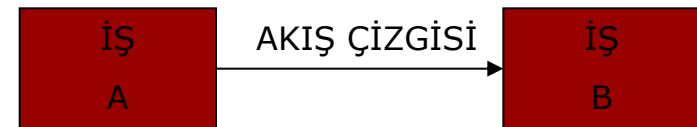
➤ Projenin tamamlanması için gereken bir görevin gerçekleşmesi

Her bir işin belli bir **zamana**, **maliyete** veya bunların her ikisine birden ihtiyacı vardır.

➤ **Başlangıç ve bitiş** zamanı vardır.



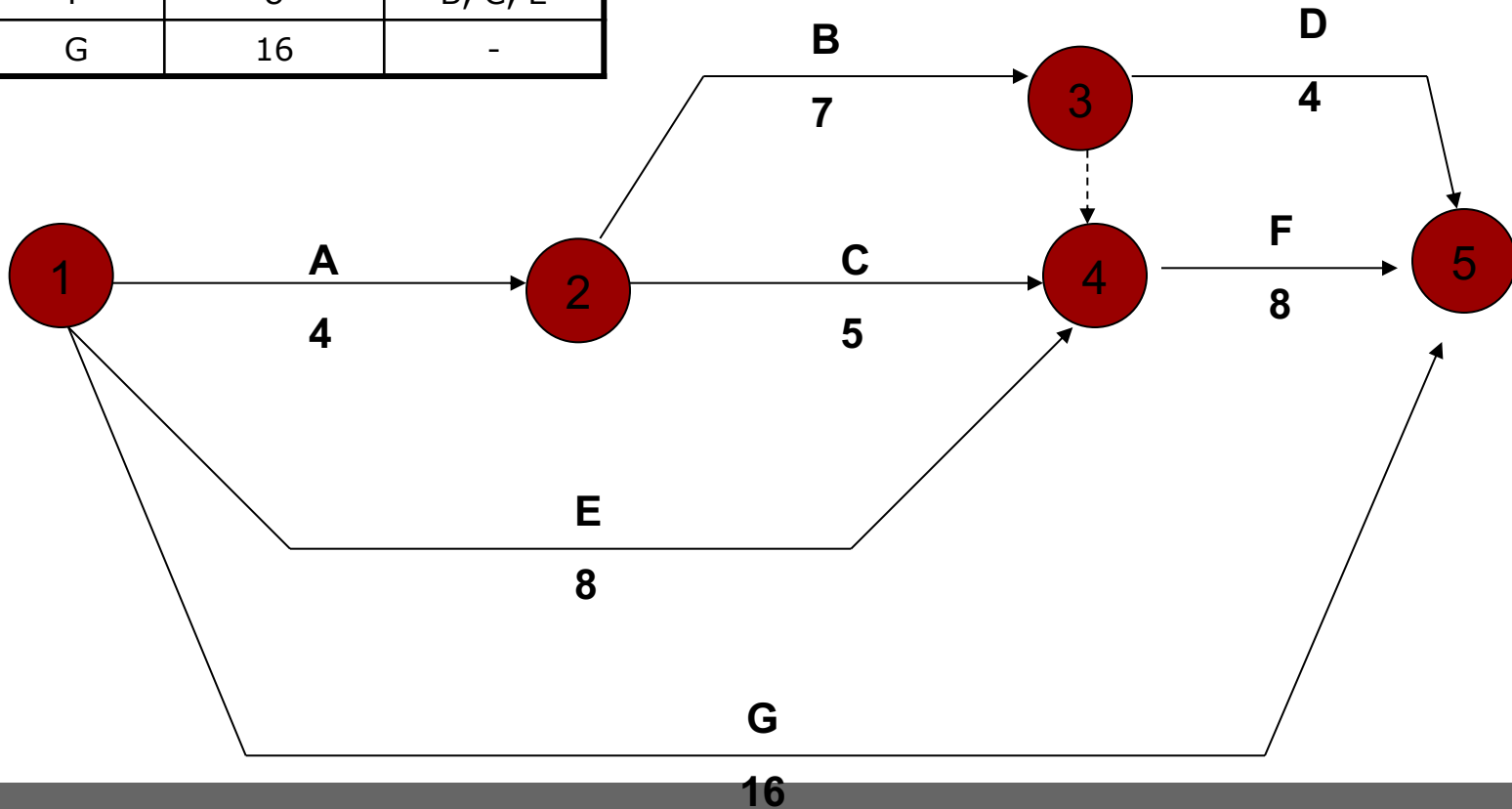
OK DİYAGRAMI
(ARROW DIAGRAM)



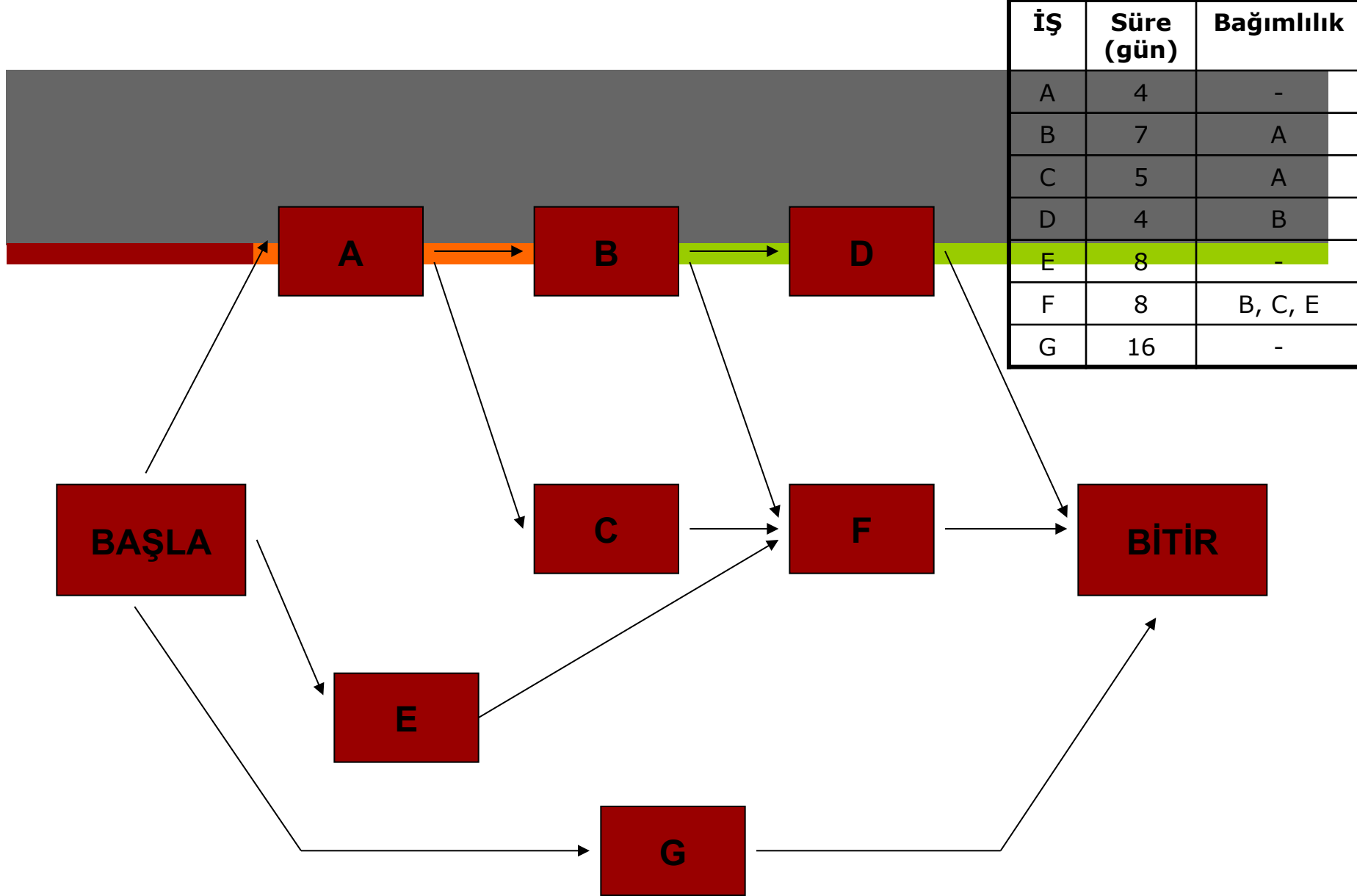
ÖNCELİK DİYAGRAMI
(PRECEDENCE DIAGRAM)



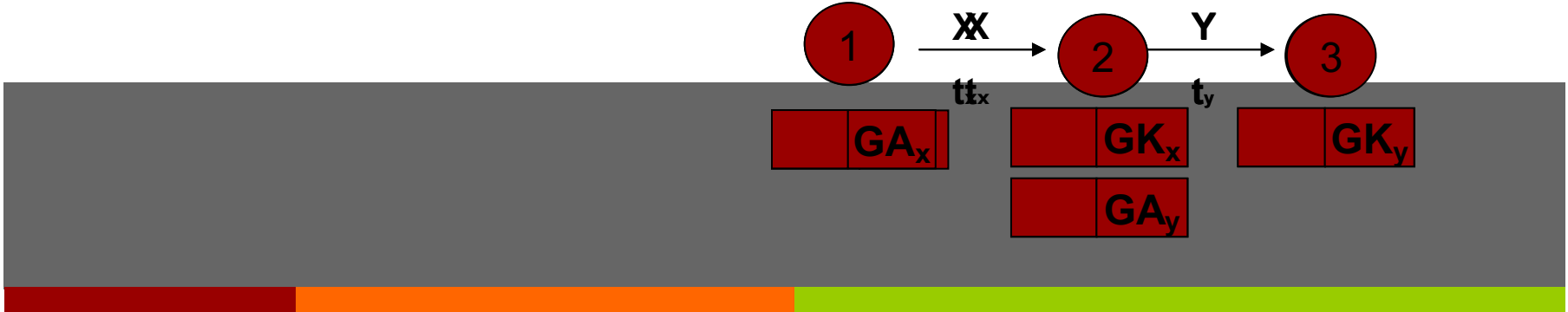
İŞ	Süre (gün)	Bağımlılık
A	4	-
B	7	A
C	5	A
D	4	B
E	8	-
F	8	B, C, E
G	16	-



İŞ >>> OK (Activity on Arrow / A-o-A) Gösterimi

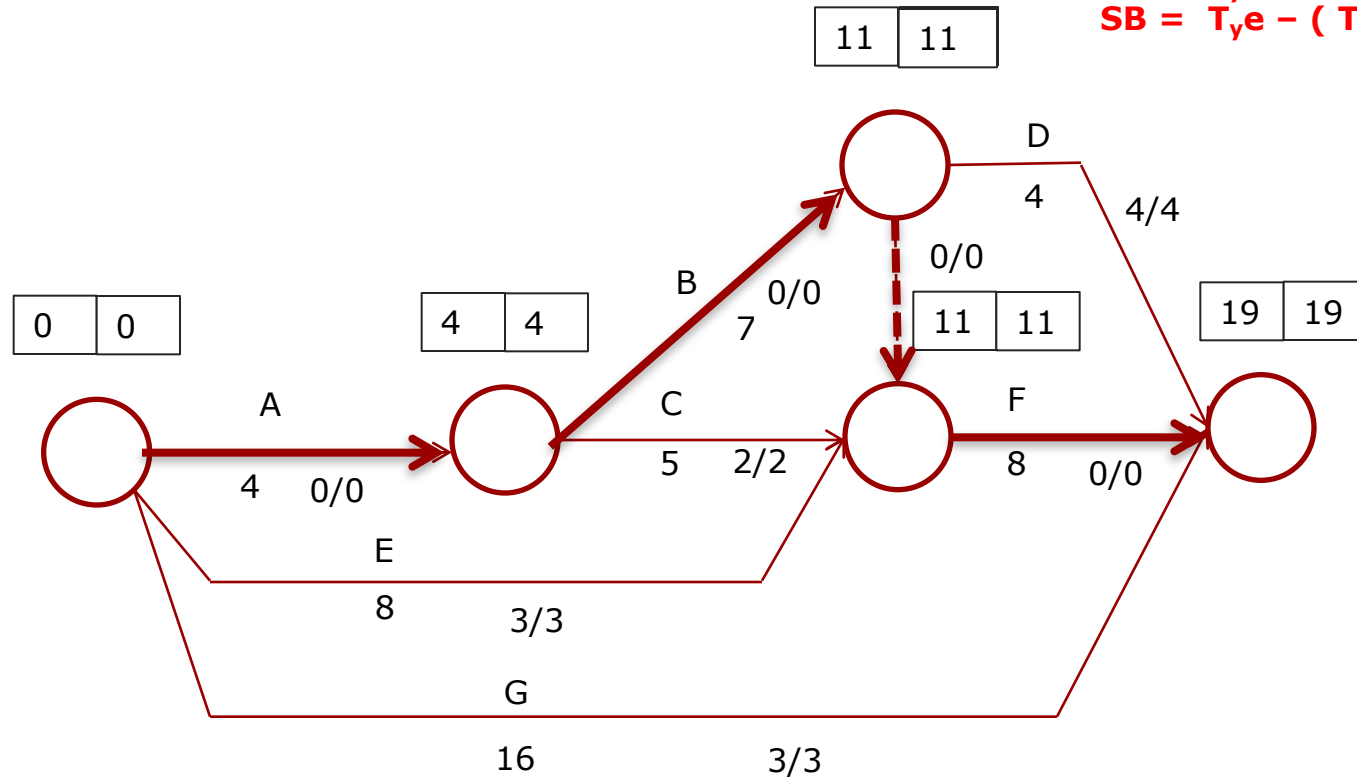


İŞ >>> KUTU (Activity on Node / A-o-N) Gösterimi



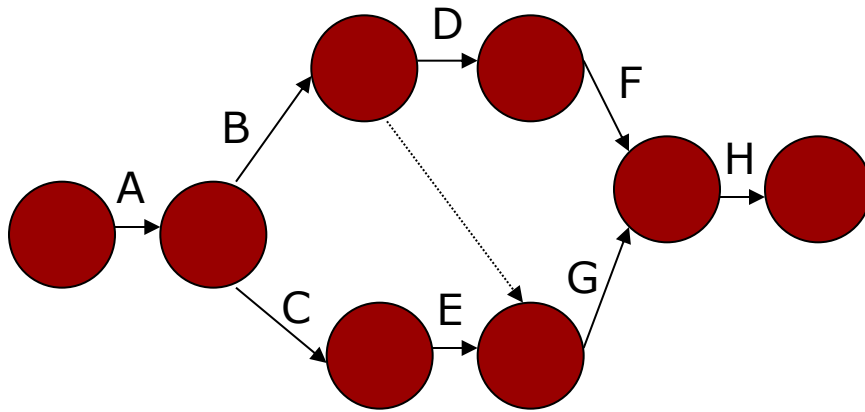
$$TB = T_{yg} - (T_{xe} + t)$$

$$SB = T_{ye} - (T_{xe} + t)$$

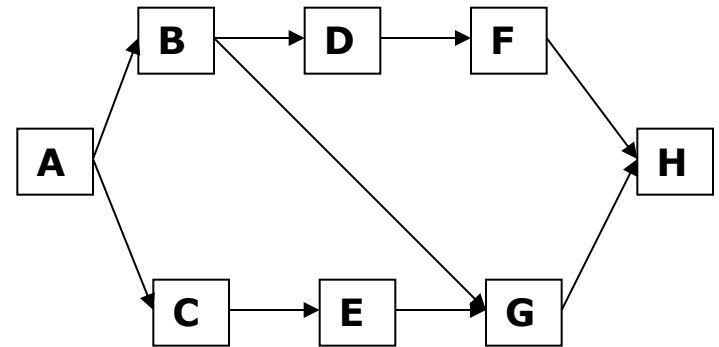


Kritik Yol; $TB = 0 = SB$ olan yol takip edilerek bulunur. Birden fazla kritik yol olabilir.

İşler arasındaki ilişkileri gösteren diyagram

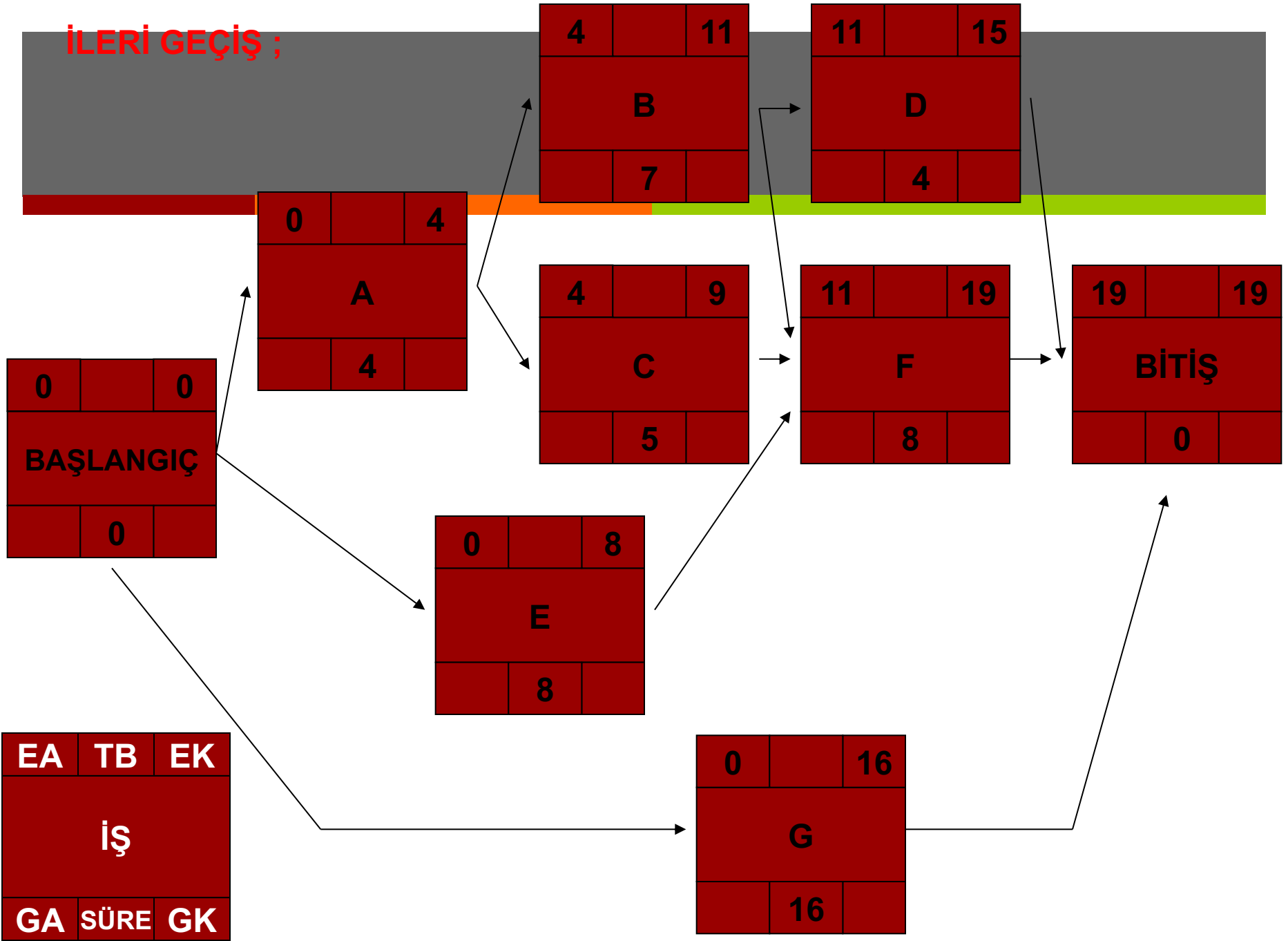


OK DİYAGRAMI

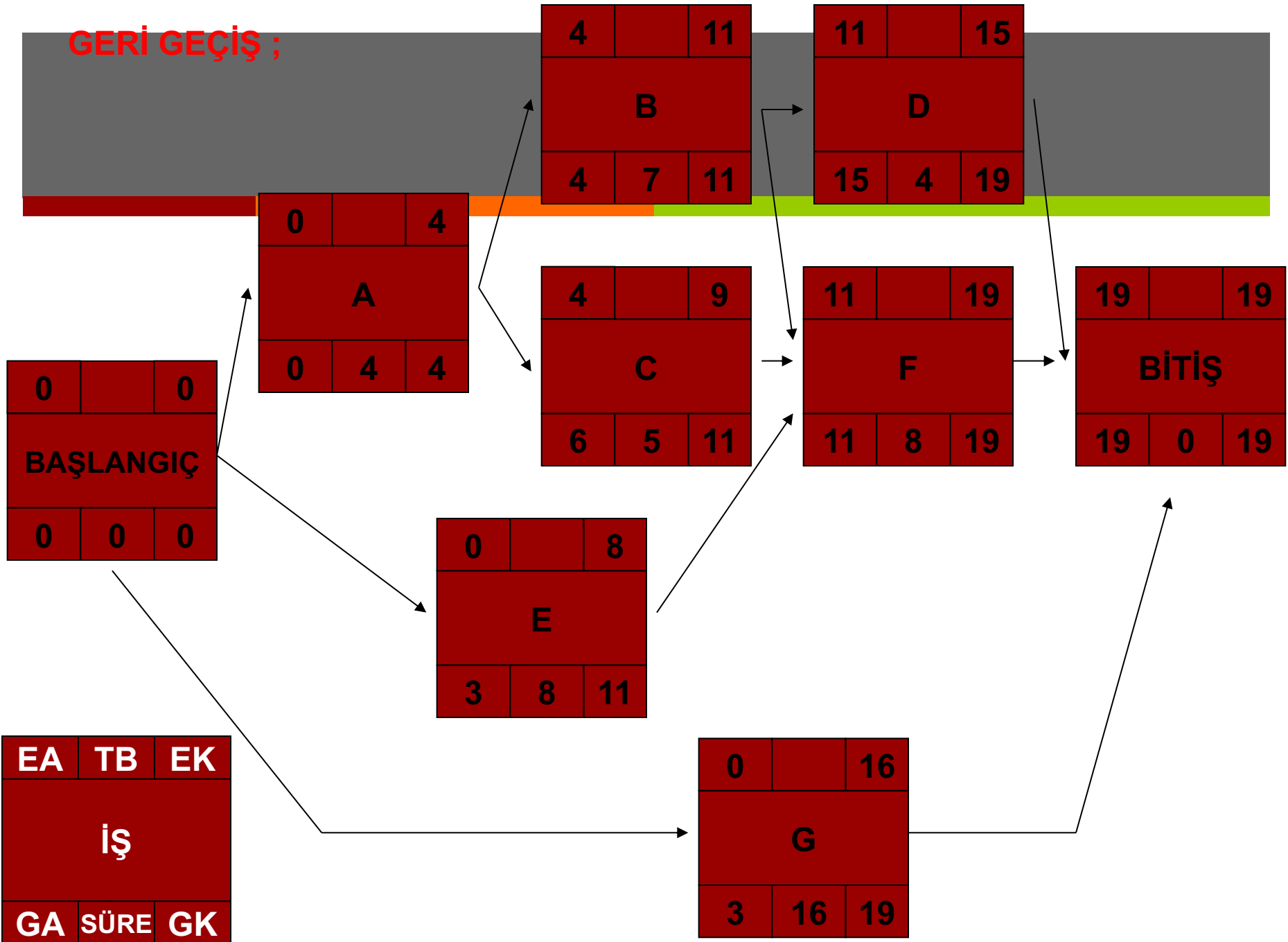


ÖNCELİK DİYAGRAMI

İLERİ GEÇİŞ ;



GERİ GEÇİŞ ;



$$GK - EK = TB = GA - EA$$

