

BSM

Giriş

1. Hafta

Ayrık İşlemsel Yapılar

İletişim :

nyurtay@sakarya.edu.tr

(264) 295 58 98

Problem Çözümünde Optimizasyon

Problemler varlık belirleme, sayma ve optimizasyon olmak üzere üç ana kategoriye ayrılabilir.

Bazı durumlarda çözümün var olup olmadığı açık değildir. Bu bir varlık belirleme problemidir (existence).

Bazı durumlarda ise çözümün olduğu bilinir ancak, bunların kaç tane olduğunu bilmek isteriz. Bu ise bir sayma (counting) problemidir.

En iyi olan çözümün istendiği durum ise optimizasyon problemi olarak düşünülebilir.

BSM

1.
Hafta

2.
Sayfa

Problem Çözümünde Optimizasyon

Varlık Belirleme Problemi

Dört evli çiftten oluşan bir kulübün her hafta iki sahada karışık ve çift olarak tenis oynaması gerekiyor. Her hafta her çift oyun süresi içinde her yarım saatte bir sahaya girer ve rakiplerini değiştiriyorlar. Her bir adamın her bir kadınıyla en az bir kere birlikte ve karşısında oynadığı ve her bir diğer adama karşı en az bir kez oynadığı bir fikstür var mı? Bu problem bir varlık belirleme problemidir.

Sayma Problemi

Altı kişilik bir yatırım kulübü her yıl başkan ve sayman pozisyonlarını değiştirmek istiyorlar. Aynı zamanda her üyenin kulübe girmesi için kaç yıl geçmelidir? Buradaki problem ise sayma problemi olarak düşünülebilir.

BSM

1.
Hafta

3.
Sayfa

Problem Çözümünde Optimizasyon

Bir iş yerindeki üç çalışan Ali, Ayşe ve Ahmet sırasıyla 10 milyon, 12 milyon, 15 milyon saat ücreti alıyorlar. Patronun bu insanlara vereceği 3 ayrı iş var. Tabloda her bir insanın bu işleri ne kadar sürede yapacağı gösterilmiştir. Patron toplam olarak en az ödeme yapacak şekilde her birine hangi işi vermelidir? Açıkça görülme bir optimizasyon problemidir.

	Ali	Ayşe	Ahmet
İş 1	7,5	6	6,5
İş 2	8	8,5	7
İş 3	5	6,5	5,5

Optimizasyon
Problemi

BSM

1.
Hafta

4.
Sayfa

Problem Çözümünde Optimizasyon

Büyük bir mağaza bayram indirimi için 8 sayfalık bir ilan göndermeyi planlıyor. Bu ilanın bayramdan en az 10 gün önce postalanması gereklidir. Ancak bir çok iş yapılması ve öncelikle de bazı kararların alınması gerekiyor. Tüm bu işlerin yapımı için zamana ihtiyac vardır. Bunun için ise sadece 30 gün olduğunu kabul edelim. Her bir işin ne kadar süre alacağını tablo olarak verirsek;

İş	Gün
Mal Seçimi (Kısım Mud.)	3
Mal Seçimi (Satın Alma)	2
İlan için mal seçimi ve fiyat belirleme	2
İlan Hazırlığı (Resim)	3
İlan Hazırlığı (Yazı)	3
İlan Tasarımı	3
Posta Listesi Hazırlama	3
Etiket Basımı	1
İlan Basımı	5
Etiket Yapıştırma	2
İlan Postalama	10

ilk bakışta bu işin yetiştirilmesi için gerekli toplam zaman 37 gündür.

BSM

1.
Hafta

5.
Sayfa

KOMBİNASYONEL PROBLEMLER VE TEKNİKLERE GİRİŞ -Proje Tamamlama İçin Zamanlama

Hangi işin hangisine bağlı olduğunu belirlemek için işlere A,B,C.....K gibi etiketler verelim ve bir başka tablo hazırlayalım:

İş	Önceki İşler
A Mal Seçimi (Kısım Mud.)	Yok
B Mal Seçimi (Satın Alma)	Yok
C İlan Mal Seçimi Ve Fiyat Saptama	A,B
D Resim	C
E Yazı	C
F İlan Tasarımı	D,E
G Posta Listesi	C
H Etiket Basımı	G
I İlan Basımı	F
J Etiket Yapıştır	H,I
K İlan Postalama	J

Bütün elemanların mümkün olan en kısa zamanda işlerine başlamış olduklarını varsayalım. Yine de işin yetişip yetişmeyeceğine henüz karar veremiyoruz. Bu işin 30 gün veya daha kısa sürede tamamlanabilme olasılığı var mı? Görüldüğü gibi burada problem bir varlık problemidir.

BSM

1.
Hafta

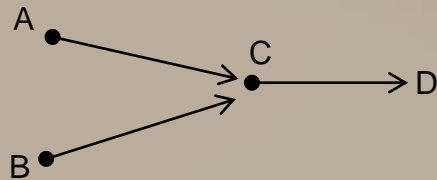
6.
Sayfa

KOMBİNASYONEL PROBLEMLER VE TEKNİKLER

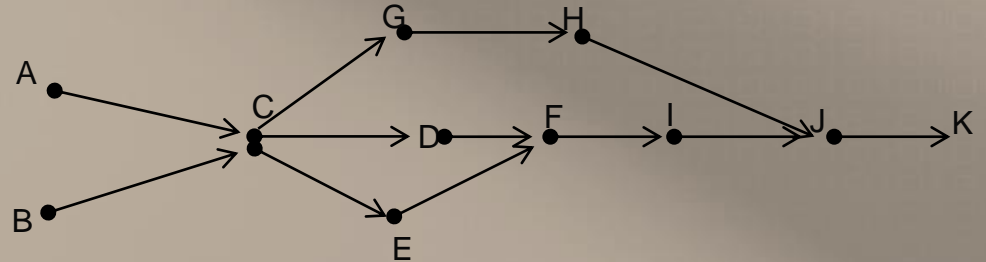
İş	Önceki İşler
A Mal Seçimi (Kısım Mud.)	Yok
B Mal Seçimi (Satın Alma)	Yok
C İlan Mal Seçimi Ve Fiyat Saptama	A,B
D Resim	C
E Yazı	C
F İlan Tasarımı	D,E
G Posta Listesi	C
H Etiket Basımı	G
I İlan Basımı	F
J Etiket Yapıştır	H,I
K İlan Postalama	J

ek çok
kta ile
ğerinin
tirelim.
in de C
ki gibi

Benzer düşünceyle yukarıda anlatılan problemin tüm graf gösterimi şekil 1.2'deki gibidir.



Şekil 1.1



Şekil 1.2

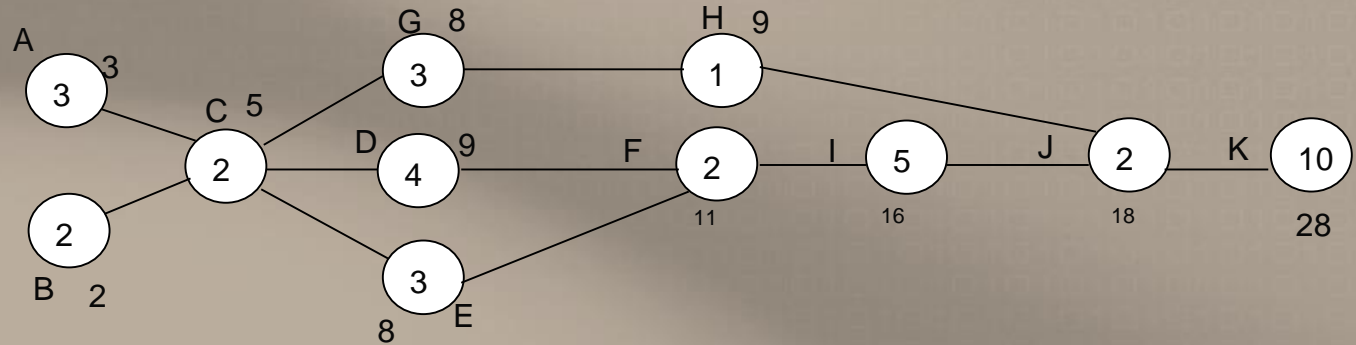
BSM

1.
Hafta

7.
Sayfa

Problem Çözümünde Optimizasyon

Burada tüm okların sağdan sola doğru olduğunu bildiğimize göre okları çizmeyebiliriz. Ayrıca her düğümü küçük bir daire ile gösterip içine o iş için gerekli süreyi de yazabiliriz. Bu durumda şekil 1.3'ü elde ederiz.



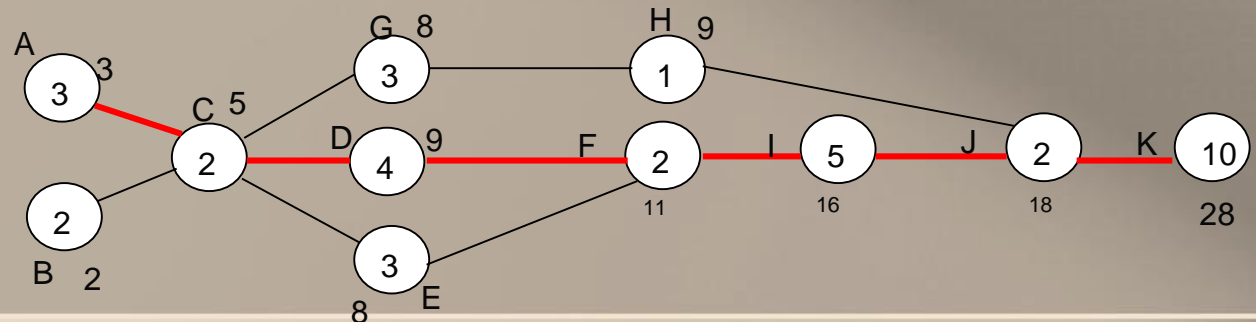
Şekil 1.3

Sonuçta K işi için toplam 28 gün bulunduğumuza göre iş zamanında yetiyecek demektir.

Problem Çözümünde Optimizasyon

Açıkladığımız bu yöntem PERT (Program Evalution and Review Technique) olarak adlandırılır. Bu yöntem birkaç büyük projenin programlanması ve zamanlanması için çok kullanılan bir yöntemdir..

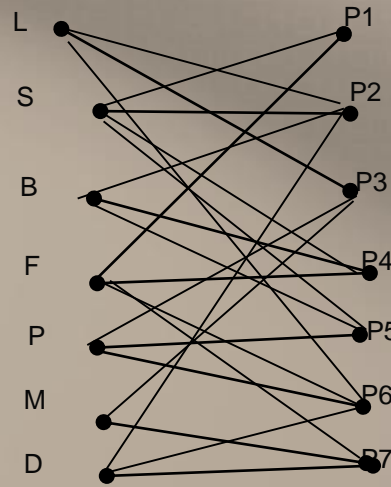
Şimdi işin tamamlandığı K düğümünden geriye doğru incelemeye başlarsak ; K 28 günde tamamlanıyor , buna etken J 'nin 18 günde bitmesidir. J ' ye baktığımızda H ve I işlerine bağlıdır. H, 9 ve J, 16 günde bittiğine göre I çok daha önemli olmaktadır. Bu düşünce ile geriye başlangıç düğümlerine doğru analize devam edersek diyagramda sonuçta A düğümüne varırız. A-C-D-F-I-J-K yolu " Kritik Yol " olarak adlandırılır.



Problem Çözümünde Optimizasyon

Türk Hava Yollarının pazartesi sabahları Ankara'dan 7 ayrı ülkeye uçuşu vardır. THY 7 ayrı pilotunu uçmak istedikleri şehirlere göre tarife yapmak istemektedir. Pilotların isteklerine göre aşağıdaki liste hazırlanmıştır:

Libya : P2 , P3 , P6
Suriye : P1 , P2 , P4 , P5
Brezilya : P2 , P4 , P5
Fransa : P1 , P4 , P6 , P7
Peru : P3 , P5 , P6
Macaristan: P3 , P7
Danimarka : P2 , P6 , P7



Bu listeye göre görevlendirme mümkünse tüm pilotların isteklerine göre yapılacak, değilse mümkün olduğunca çok eşleme yapılacaktır. Bu problem bir optimizasyon problemi olarak düşünülebilir. Uçuşlarla pilotlar, pilotların isteğine göre mümkün olduğunca fazla çakışma olacak şekilde eşlenecektir.

Problem Çözümünde Optimizasyon

Eşleme işlemine doğrudan başladığımızı düşünelim. Her uçuşa bir pilotu eşlemek için olası tüm yolları listeleyebiliriz ve olası her yol için kaç tane görevlendirmenin pilotların isteğine uyduğunu sayabiliriz. Örnek olarak bir alanı eşlemeyi ele alalım.

		<u>İstek</u>
L	P1	Hayır
S	P2	Evet
B	P3	Hayır
F	P4	Evet
P	P5	Evet
M	P6	Hayır
D	P7	Evet

Bu eşlemede 4 pilot istediği yere uçabilmektedir. Başka bir eşleme çok daha iyi bir sonuç verebilecektir. Eğer uçuş listesini aynı sırada sabit tutarsak, alanı eşlemede yapılan iş , pilotların sıralamasını değiştirmektir. Örneğin P2, P2 , P3 , P4, P5 , P6 , P7 bir başka eşleme olacaktır. Bu problemi çözmek için ortaya çıkan sorular şunlar :

- 1) Olası sıralama sayısı kaç tanedir ?
- 2) Tüm olası sıralamayı herhangi birini unutmadan nasıl üretebiliriz?

BSM

1.
Hafta

11.
Sayfa

Sırt Çantası Problemi

Bir uzay mekiği bir uzay istasyonuna gönderilecektir. Bilim adamlarınca tasarlanan denemeler için 1400 Kg'lık bir yükleme sınırı vardır. Araştırmacılar deneyimlerine göre başvurmuşlar ve her deney için de yanlarına almaları gereken cihazların ağırlıklarını belirlemişlerdir. Daha sonra başvurular değerlendirilmiş ve her bir deneyin önemine göre 1 den 100 e kadar puan verilmiştir. Buna göre her bir deneyin gerektirdiği cihaz ağırlıkları ve önem puanları şöyledir;

<u>Deney No</u>	<u>Ağırlık (Kg)</u>	<u>Puan</u>
1	72	6
2	528	10
3	376	7
4	406	9
5	208	9
6	14	7
7	184	3
8	130	9
9	50	4
10	340	7
11	160	8
12	44	5

Kaynaklar

BSM

1.
Hafta

13.
Sayfa

“Applied Combinatorics”, Alan Tucker, John Wiley&Sons Inc, 1994.

“Applications of Discrete Mathematics”, John G. Michaels, Kenneth H. Rosen, McGraw-Hill International Edition, 1991.

“Discrete Mathematics”, Paul F. Dierker and William L.Voxman, Harcourt Brace Jovanovich International Edition, 1986.

“Discrete Mathematic and Its Applications”, Kenneth H. Rosen, McGraw-Hill International Editions, 5th Edition, 1999.

“Discrete Mathematics”, Richard Johnson Baugh, Prentice Hall, Fifth Edition, 2001.

“Discrete Mathematics with Graph Theory” , Edgar G. Goodaire, Michael M. Parmenter, Prentice Hall, 2nd Edition, 2001.

“Discrete Mathematics Using a Computer”, Cordelia Hall and John O'Donnell, Springer, 2000.

“Discrete Mathematics with Combinatorics”, James A. Anderson, Prentice Hall, 2000.

“Discrete and Combinatorial Mathematics”, Ralph P. Grimaldi, Addison-Wesley, 1998.

“Discrete Mathematics”, John A. Dossey, Albert D. Otto, Lawrence E. Spence, C. Vanden Eynden, Pearson Addison Wesley; 4th edition 2001.

“Essence of Discrete Mathematics”, Neville Dean, Prentice Hall PTR, 1st Edition, 1996.

“Mathematics:A Discrete Introduction”, Edvard R. Schneiderman, Brooks Cole; 1st edition, 2000.

“Mathematics for Computer Science”, A.Arnold and I.Guessarian, Prentice Hall, 1996.

“Theory and Problems of Discrete Mathematics”, Seymour Lipschuts, Marc. L. Lipson, Shaum's Outline Series, McGraw-Hill Book Company, 1997.

“2000 Solved Problems in Discrete Mathematics”, Seymour Lipschuts, McGraw- Hill Trade, 1991.