

KARAR VERME

Dr. Y. İlker TOPCU

www.ilkertopcu.net

www.linkedin.com/in/ilker-topcu twitter.com/yitopcu

facebook.com/yitopcu instagram.com/yitopcu

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



a. bacall

"I'm on a landline. Let me switch to my smart phone and I'll call you back. I'd rather not make a decision without my decision app."

search ID: aban1136

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



"I'm bringing you into the decision-making process, Ruggles. Here — flip this coin."

search ID: man11276

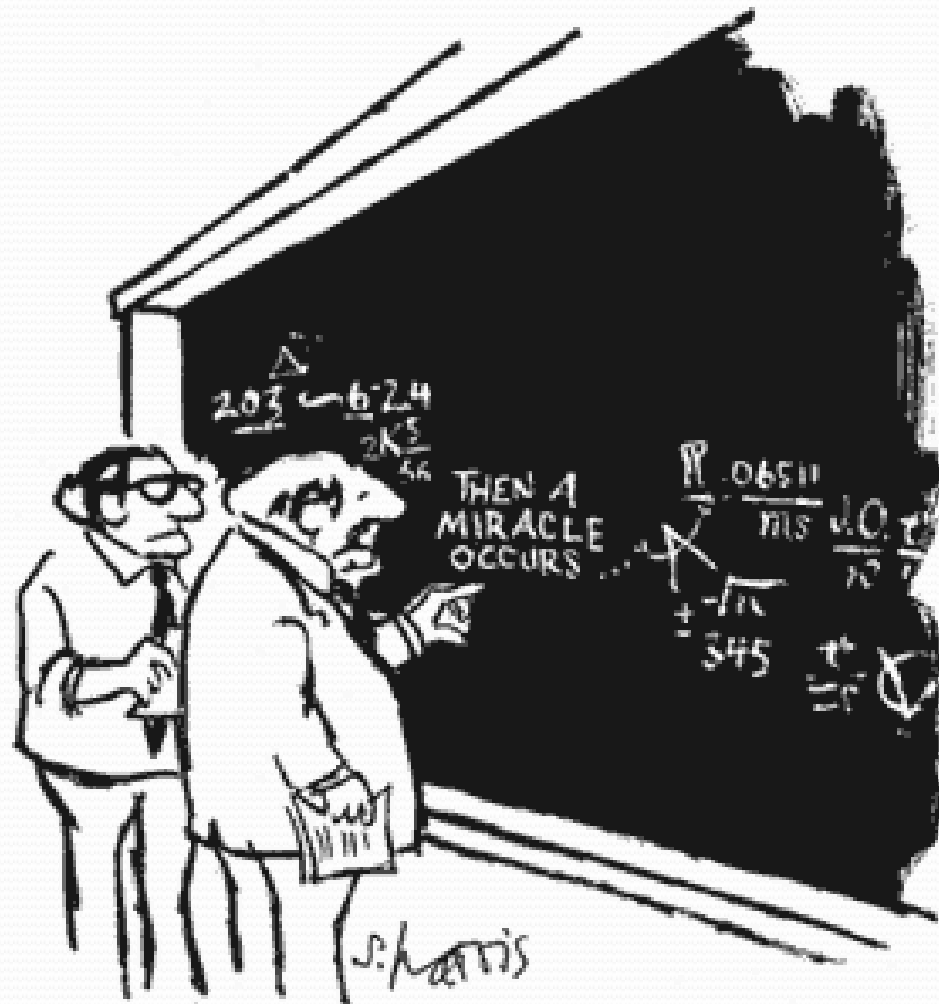


DID YOU MAKE ANY DECISIONS AT THE CONFERENCE IN HAWAII?

YES, WE DECIDED TO HAVE THE NEXT CONFERENCE IN HAWAII.

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com

search ID: mfin4268



"I THINK YOU SHOULD BE MORE EXPLICIT HERE IN STEP TWO."

İkinci adımdaki mucize
nasıl ele alınabilir?

“Karar Verme”

NASIL?

- Farklı durumlardaki kişisel, organizasyonel, sosyo-ekonomik karar verme sorunlarında sayısal analiz teknikleri kullanma yeteneği
- Modellerin varsayımlarını ve sınırlarını göz önüne alarak uygun ve kullanışlı bir tekniğin seçimi
- Bilgisayar yazılımlarının kullanımı

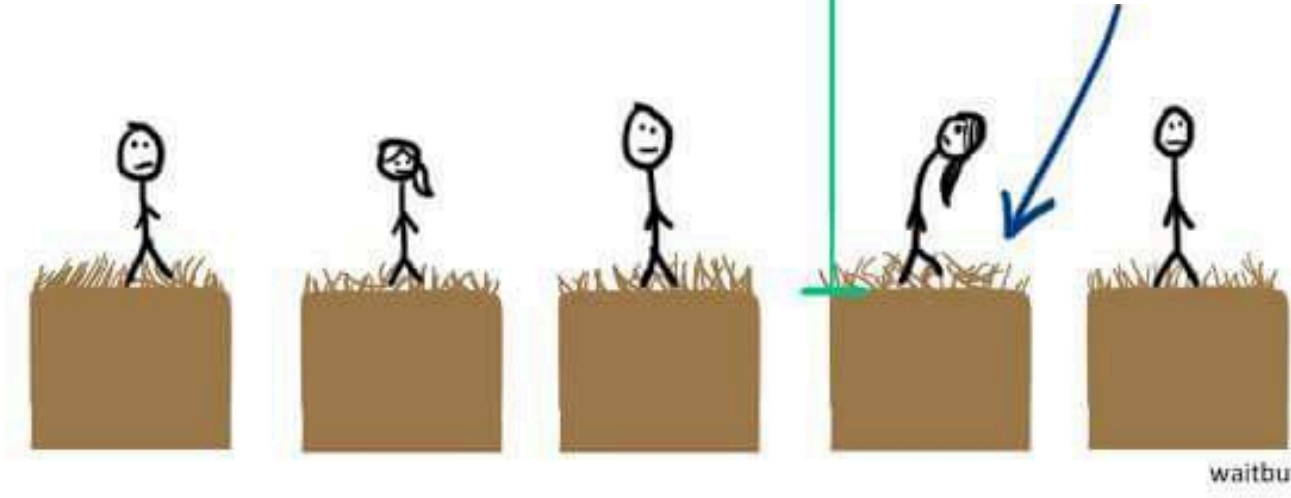
Beklentiler



**Hayal kırıklığı
Üzüntü**



Gerçek



Sorun (Problem)

- Hissedilen zorluk, güçlük
- Önlenmesi gereken bir engel veya eksiklik
- Mevcut durumdan hoşnutsuzluk
- Mevcut durum ile istenilen durum arasındaki fark

Sorunun Özellikleri

- Aralarından seçim yapılabilecek farklı eylemlerin varlığı
- Eylemin seçiminin gelecek üzerindeki önemli etkisi
- Hangi eylemin seçileceğine yönelik kararsızlık veya kuşku

Sorunun Tanımı

- Çözümü önemli olan ve büyük olasılıkla zorlukla çözülebilir, istenilmeyen bir durum.
- Bu tanımdaki temel ifadeler:
 - tercihler ve gerçek arasındaki fark,
 - farkı azaltmanın önemi,
 - bunu yapmanın beklenen zorluğu.

Karar Verme

Karar vericinin (KV'nin)

- algılanan ihtiyaçları karşılamak için kasıtlı ve yansıtıcı seçimler yapması
- kendi hedef veya hedeflerine göre tüm olası seçenekler arasından bir seçeneği veya bir seçenek alt kümesini seçmesi
- mevcut seçenekler arasından bir seçim, sıralama ya da sınıflandırma yaparak bir sorunu çözmesi

Etkin Karar Verme Süreci

- Önemli olana odaklanır
- Mantıksal ve tutarlıdır
- Hem nesnel hem de öznel faktörleri dikkate alır
- Analitik düşünmeyi sezgisel düşünme ile karıştırır
- Belirli bir sorunu çözmek için gerektiği kadar bilgiye ve analize ihtiyaç duyar
- İlgili bilgilerin ve bilinçli görüşlerin toplanmasını teşvik eder ve yönlendirir
- Açık, kolay anlaşılır, güvenilir, kolay kullanışlı ve esnektir

İyi Karar Verme

- Mantığa dayanır
- Tüm elde edilebilir kaynakları kullanır
- Tüm olası seçenekleri kullanır
- Sayısal bir yöntemden yararlanır

Temel Kavramlar

- Sorun
- Faktör / değişkenler
 - Amaç
 - Kriterler
 - Ölçütler
- Seçenekler
- Karar verme sürecine katılanlar (sorun paydaşları)

Paydaşlar

- Sorun sahibi - **problem owner**
Karşılaşılan durumun belirli özellikleri üzerinde kontrolü olan kişi veya grup. Karar Verici
- Uygulayıcı / kullanıcı - **problem user**
KV tarafından onaylanan kararı uygulayan ama kararı değiştirme yetkisi olmayan kişi
- Müşteri - **problem customer**
Verilen kararın uygulanması sonucu bu çözümden faydalanan veya zarar gören kişi
- Çözücü - **problem solver**
Sorunu analiz eden ve KV'nin onayı için çözüm geliştiren Karar Analisti – **Decision Analyst**

Karar Verme Yöntemleri



Karar Analizi

- Tek boyutlu (tek kriterli) sorunların çözümü için analitik ve sistematik bir yol
- **Decision Analysis**
- Tek aşamalı – Çok aşamalı karar verme

Bileşenler

- KV'nin kontrolünde olmayan ve ***doğanın sunduğu*** gelecekte gerçekleşebilecek bir olası ***olay***
- Farklı ***seçenekler*** (eylemler)
- Farklı seçeneklerin değişik olaylar için getirilerini gösteren ***ödemeler matrisi / karar tablosu***
- Çok aşamalı sorunlar için **karar ağacı**

Temel Adımlar

1. Sorunun tanımlanması
2. Tüm olası seçeneklerin listelenmesi
3. Tüm olası olayların listelenmesi
4. Her seçeneğin her olay için elde edeceği ödemeleri (kar veya maliyet) gösteren karar tablosunun oluşturulması
5. Bir karar yönteminin (model) seçilmesi
6. Yöntemin uygulanması ve kararın verilmesi

Karar Tipleri

- Belirlilik Altında Karar Verme

KV her seçeneğin ***getirisini kesin bir şekilde bilir.***

- Belirsizlik Altında Karar Verme

KV doğanın sunduğu olayların ***olasılıklarını bilmez.***

- Risk Altında Karar Verme

KV doğanın sunduğu olayların ***olasılıklarını bilir.***

Yöneylem Araştırması

- Kıt kaynakların tahsis edilmesi gereken durumlarda en iyi şekilde bir sistemi tasarlamaya ve işletmeye yönelik karar verme sürecine bilimsel bir yaklaşım
- **Operations Research**
- Gerçek hayat sistemlerinin matematiksel modellerle temsil edilmesi ve en iyi çözümü bulmak için kurulan modellere sayısal yöntemler uygulanması

Bileşenler

Bir eniyileme (optimizasyon) modeli
verilen **kısıt**ları sağlayan
karar değişkenlerinin tüm değerleri arasında
amaç fonksiyonunu eniyileyen
karar değişkenlerinin değerlerini bulmayı hedefler.

Temel Adımlar

1. Sorunun Formülasyonu
2. Sistemin İncelenmesi
3. Sorunun Matematiksel Modelinin Kurulması
4. Modelin Doğrulanması
5. Uygun bir Seçeneğin Seçilmesi
6. Sonuçların Karar Vericiye Sunumu
7. Önerinin Uygulanması ve İzlenmesi

Doğrusal Programlama

Bir eniyileme modelinin

- tüm değişkenleri **sürekli**yse
- **tek** bir amaç fonksiyonu varsa
- amaç ve kısıt fonksiyonları **doğrusal**sa

söz konusu model Doğrusal Programlama modelidir.

Linear Programming

- Giapetto'nun tahtadan asker ve trenleri.
- Bir oyuncak asker \$27'a satılmaktadır ve \$10'lık hammadde ile \$14'lık işçilik kullanılmaktadır
- Bir tren \$21'a satılmakta ve \$9'lık hammadde ile ve \$10'lık işçilik kullanılmaktadır.
- Her bir asker için 2 saat cilalama ve 1 saat marangozluk gerekirken, her bir tren için 1 saat cilalama ve 1 saat marangozluk gerekmektedir.
- Eldeki hammadde miktarı sınırsızdır, fakat haftada en çok 100 saat cilalama ve 80 saat marangozluk kullanılabilir.
- Haftada en fazla 40 oyuncak asker satılabilir.
- Karı enbüyüklemek için hangi oyuncaktan haftada kaç adet üretmesi gerekir?
- Karar Değişkenleri (Decision Variables):
 - x_1 = bir haftada üretilen asker sayısı
 - x_2 = bir haftada üretilen tren sayısı
- Amaç Fonksiyonu (Objective function):
 - enbüyükle $z = 3x_1 + 2x_2$
- Kısıtlar (Constraints):
 - $2x_1 + x_2 \leq 100$ (Cilalama kısıtı)
 - $x_1 + x_2 \leq 80$ (Marangozluk kısıtı)
 - $x_1 \leq 40$ (Talep kısıtı)
- İşaret sınırlamaları (Sign Restrictions):
 - $x_1, x_2 \geq 0$

$$\text{maks } z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{öyle ki } 2x_1 + x_2 \leq 100$$

$$x_1 + x_2 \leq 80$$

$$x_1 \leq 40$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- Eğer (x_1, x_2) 'nin bir değeri (bir çözüm) tüm bu kısıtları ve işaret sınırlamalarını sağlarsa, söz konusu çözüm **olurlu bölgededir (feasible region)**
- **En iyi çözüm (optimal solution):** $(x_1, x_2) = (20, 60), z = 180$
- Haftada 20 asker ve 60 tren üretilmesi durumunda en büyük kar \$180 olacaktır

Tamsayı Programlama

Bir eniyileme modelinin

- tüm değişkenleri ***tamsayı değer*** alıyorsa
- ***tek*** bir amaç fonksiyonu varsa
- amaç ve kısıt fonksiyonları ***doğrusal***sa

söz konusu model Tamsayı Programlama modelidir.

Integer Programming

Doğrusal Olmayan Programlama

Bir eniyileme modelinin

- amaç ve/veya kısıt fonksiyonlarından en az biri doğrusal değilse söz konusu model Doğrusal Olmayan Programlama modelidir.

Non-Linear Programming

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV)

- Bir KV, çok kriterli karar verirken sayılabilir sonlu ya da sayılamaz sayıda seçenekten oluşan bir küme içinde en az iki kritere dayalı değerlendirme yaparak seçim yapar
- **Multiple Criteria Decision Making (MCDM)**

ÇKKV

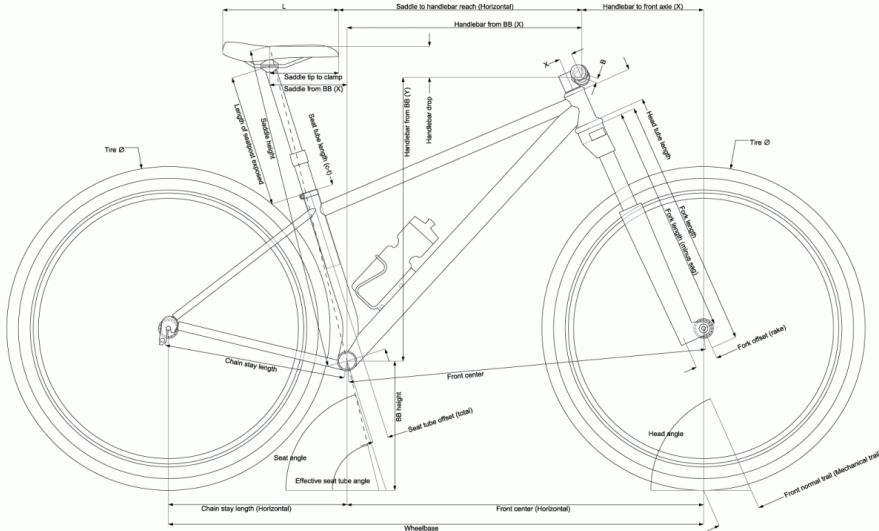
- ÇKKV çok sayıda kriter kullanarak bir seçenek kümesinin değerlendirilmesi için global tercih ilişkisi oluşturur
- ÇKKV'nin amacı KV'nin seçenekleri kriterlere göre değerlendirip sorununa en istediği çözümü ararken ona yardım etmek ve yol göstermektir

ÇKKV

- Çok sayıda kriter (Multiple criteria):
her problemde birden çok kriter (amaç veya ölçüt) vardır
- Kriterler arası çelişkiler (Conflicts among criteria):
kriterler birbirleriyle bağdaşmazlar
- Ortak bir ölçüm yapamama (Incommensurability):
kriterler genellikle farklı birimlerle ölçülürler
- Seçme veya Tasarım (Selection or Design):
bir ÇKKV probleminin çözümü
seçeneklerden en uygununu seçmek veya
en iyi seçeneği ya da seçenekleri tasarlamaktır

ÇKKV

En çok hangi bisikleti seversiniz?
(seçim problemi)



Nasıl bir bisiklet üretmelisiniz?
(tasarım problemi)

ÇÖKV - ÇAKV

- **Çok Ölçütlü Karar Verme**

Seçeneklerin sonlu sayıda bir liste ile açıkça tanımlandığı kesikli durumda karar vermeye dayanır

Multi-Attribute Decision Making (MADM)

- **Çok Amaçlı Karar Verme**

Seçeneklerin bir matematiksel programlama yapısı ile dolaylı olarak tanımlandığı ve sonsuz sayıda olduğu sürekli durumda karar vermeye dayanır.

Multi-Objective Decision Making (MODM)

Çok Amaçlı Karar Verme

- ÇAKV yöntemleri
sürekli veya tamsayı değerler alabilen
sonsuz ya da çok sayıda seçeneği temsil eden
karar değişken değerleri arasından
KV'nin kısıtlamaları ile tercih önceliklerini göz önüne alarak
amaçlarını sağlayan en iyi değeri bulur.

ÇAKV Uygulamaları

- Tedavi planlama:
 - Tedavinin etkinliğini en üst düzeye çıkarmak
 - Yan etkilerin şiddetini en aza indirmek
- Tekerlekli sandalyeler için kontrol sistemi:
 - Güvenliği en üst düzeye çıkarmak
 - Hızı en üst düzeye çıkarmak
 - Güç tüketimini en aza indirmek
- Bir binanın çevresel kontrolü:
 - Enerji tüketimini en aza indirmek
 - Binadaki konforu en üst düzeye çıkarmak
 - Çevresel etkiyi azaltmak

Çok Ölçütlü Karar Verme

- ÇÖKV yöntemleri ölçütler ile değerlendirilen seçenekler arasından KV'nin tercih kararı vermesini sağlar.

Tercih kararları:

seçme, sıralama, sınıflandırma, eleme, önceliklendirme

Ölçütler:

çok sayıda, birbirleri ile çelişen, farklı birimlerle ölçülen, ağırlıklandırılmış

Seçenekler:

sonlu sayıda, açıkca tanımlanmış

ÇÖKV Sorun Tipleri

Sorun tipleri - **Problématiques**

- Seçim - **Choice** (α)
- Sınıflandırma - **Classification/Sorting** (β)
- Sıralama - **Ranking** (γ)

Seçim

- Dięer tüm seçenekleri eleyen seçeneklerden oluşan en küçük kümenin oluşturulması
- Uzlaşık zm (**compromise solution**) olarak en tatmin edici seçeneklerden oluşan mümkün olduğunca sınırlandırılmış en küçük alt kümenin oluşturulması

Sınıflandırma

- Önceden tanımlanmış kategorilere seçeneklerin atanması

Sıralama

- Seçeneklerin (hepsi ya da bir kısmı) azalan tercihler yönünde, en iyiden en kötüye, mümkün olduğunca zengin, kısmi veya tam bir sıralamasının oluşturulması

KARAR VERME SÜRECİ

1. Sorunun yapılandırılması

Sorunu saptama ve tanımlama, KV'nin sorun ile ilgili kriterlerinin belirlenmesi, seçenek kümesinin oluşturulması

2. Karar Modelinin Kurulması

Tercihlerin, performans değerlerinin ve kriter önemlerinin elde edilmesi

3. Sorunu Çözümleme

Uygun bir yöntem kullanılarak bir çözüm bulunması ve önerilmesi (dayanıklılık veya duyarlılık analizi ile çözümü inceleme)

Dear Sir,

London Sept. 19. 1772

In the Affair of so much Importance to you, wherein you ask my Advice, I cannot for want of sufficient Premises, advise you *what* to determine, but if you please I will tell you *how*. When these difficult Cases occur, they are difficult chiefly because while we have them under Consideration all the Reasons *pro* and *con* are not present to the Mind at the same time; but sometimes one Set present themselves, and at other times another, the first being out of Sight. Hence the various Purposes or Inclinations that alternately prevail, and the Uncertainty that perplexes us. To get over this, my Way is, to divide half a Sheet of Paper by a Line into two Columns, writing over the one *Pro*, and over the other *Con*. Then during three or four Days Consideration I put down under the different Heads short Hints of the different Motives that at different Times occur to me for or against the Measure. When I have thus got them all together in one View, I endeavour to estimate their respective Weights; and where I find two, one on each side, that seem equal, I strike them both out: If I find a Reason *pro* equal to some two Reasons *con*, I strike out the three. If I judge some two Reasons *con* equal to some three Reasons *pro*, I strike out the five; and thus proceeding I find at length where the Ballance lies; and if after a Day or two of farther Consideration nothing new that is of Importance occurs on either side, I come to a Determination accordingly. And tho' the Weight of Reasons cannot be taken with the Precision of Algebraic Quantities, yet when each is thus considered separately and comparatively, and the whole lies before me, I think I can judge better, and am less likely to make a rash Step; and in fact I have found great Advantage from this kind of Equation, in what may be called *Moral* or *Prudential Algebra*. Wishing sincerely that you may determine for the best, I am ever, my dear Friend, Yours most affectionately

B FRANKLIN