



# BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

DERS 11  
Yapay Zeka

# Yapay zeka

- ▶ 11.1 Zeka ve Makineler
- ▶ 11.2 Algılama
- ▶ 11.3 Muhakeme - Akıl Yürütme
- ▶ 11.4 Ek Araştırma Alanları
- ▶ 11.5 Yapay Sinir Ağları
- ▶ 11.6 Robotik
- ▶ 11.7 Sonuçları Düşünmek

# Yapay Zeka

Yapay Zeka, bilgisayar bilimlerinin **otonom** (özerk) **makinelere** (yani karmaşık görevleri insan müdahalesi olmaksızın yerine getirebilecek) oluşturmayı hedefleyen alanıdır.

Bu hedef makinelerin **algılama** ve **akıl yürütme** yapabilmesini gerektirir.

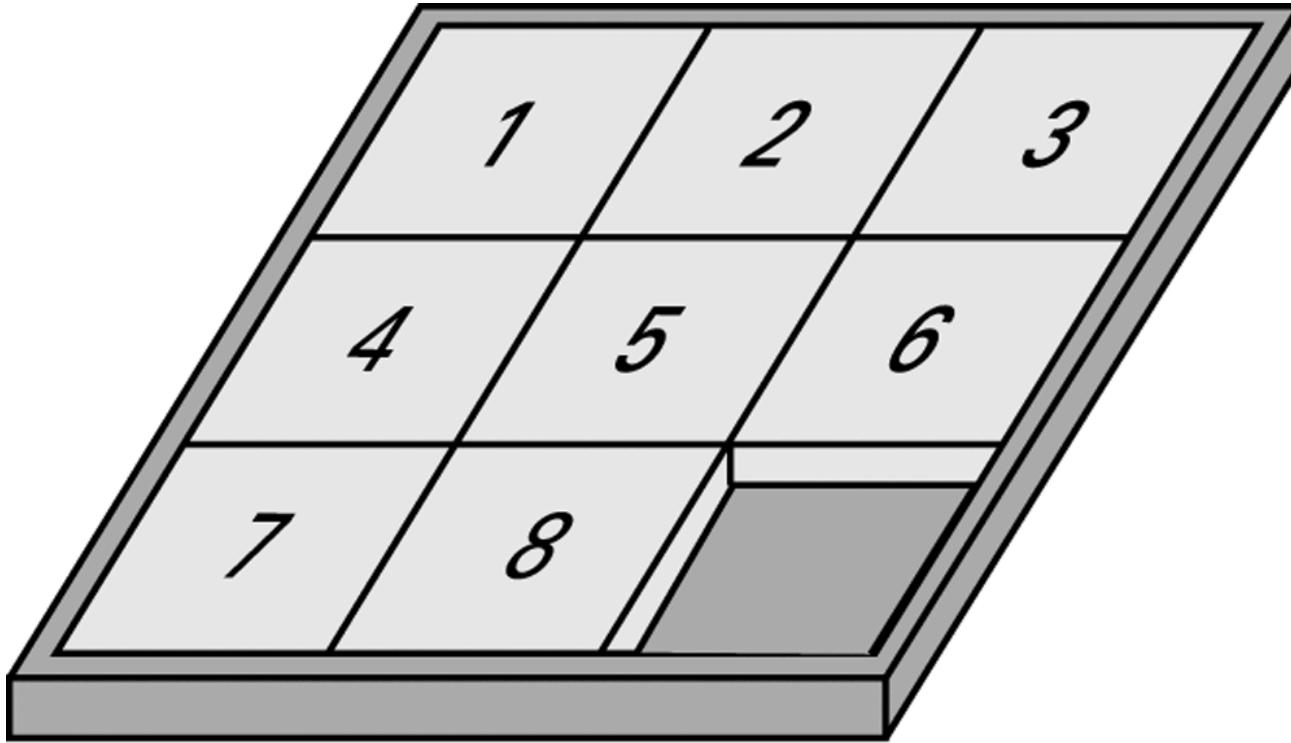
# Zeki Etmenler - Ajanlar - Unsurlar ...

- ▶ Ajan: Çevresinden gelen uyarılara cevap veren bir “**cihaz**” veya ‘**uygulama**’
  - ▶ Sensörler (alıcılar)
  - ▶ Aktüatörler (işleticiler)
- ▶ Yapay zeka araştırmalarının çoğu, zeki davranan ajanları bağlamında görülebilir.

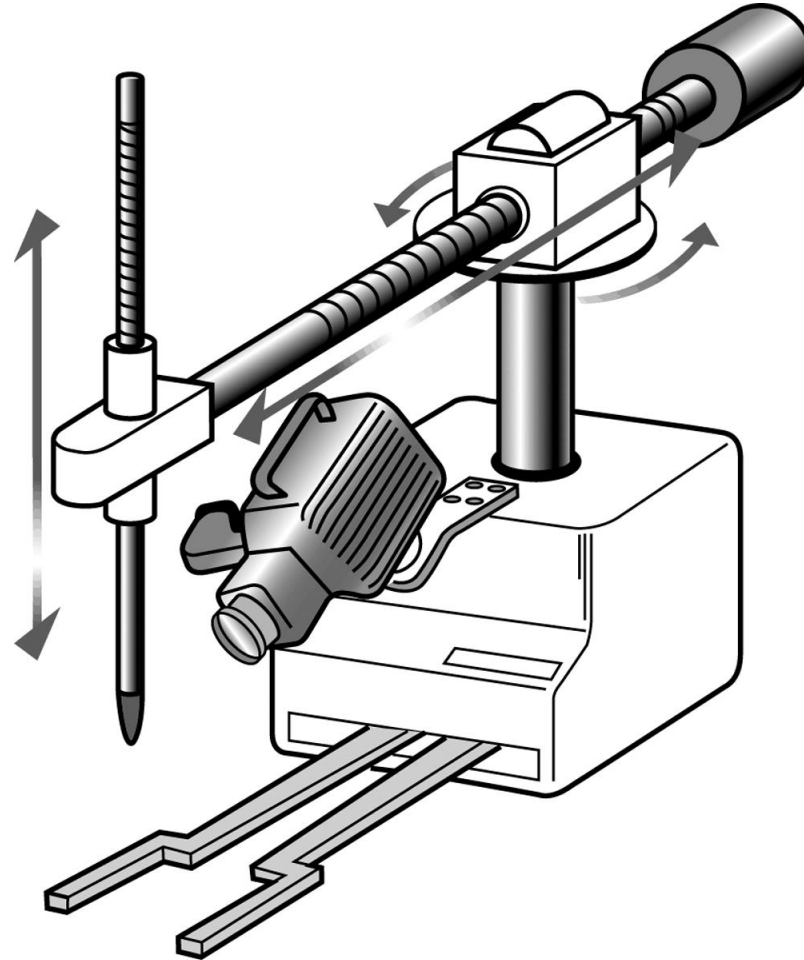
# Zeki Davranış Seviyesi

- ▶ Refleks: eylemler girdi verilerine önceden belirlenmiş cevaplardır.
- ▶ Daha zeki davranış, çevre hakkında bilgi gerektirir ve aşağıdakileri içerir:
  - ▶ Hedef arayışı
  - ▶ Öğrenme

# Çözölmüş sekiz bulmaca



# Bulmaca çözüme makinemiz



# Yapay Zeka Araştırmalarına Yaklaşımlar

- ▶ Teorik - kuramsal açıdan
  - ▶ Simülasyon - benzetim odaklı
  - ▶ Dil Bilimciler
  
- ▶ Mühendislik açısından
  - ▶ Performans odaklı
  - ▶ Doğal Dil İşleyiciler



# Turing Test

- ▶ Test setup:
  - ▶ İnsan sorgulayıcı, test konusu ile daktilo ile iletişim kurar.
- ▶ Test:
  - ▶ İnsan sorgulayıcı, karşısındaki denek insan mı yoksa makine mi olduğunu ayırt edebilir mi?

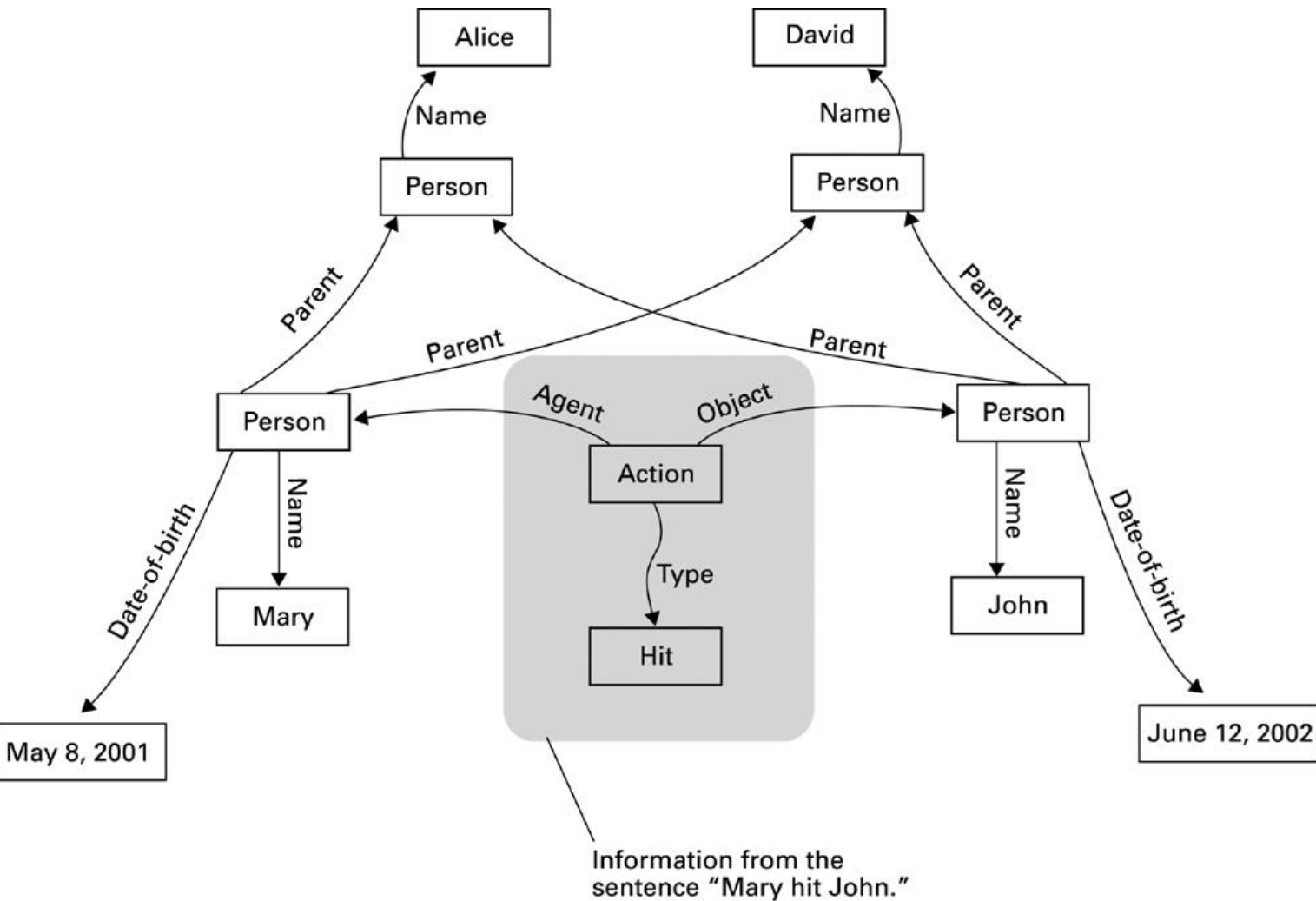
# Görüntüleri Anlama Teknikleri

- ▶ Algı
- ▶ Şablon eşleme
- ▶ Görüntü işleme
  - ▶ kenar geliştirme
  - ▶ bölge bulma
  - ▶ yumuşatma
- ▶ Görüntü analizi

# Dil işleme

- ▶ Sözdizimsel Analiz
- ▶ Anlamsal Analiz
- ▶ Bağlamsal Analiz

# Anlamsal bir ağ



# Üretim Sistemlerinin Bileşenleri

## Akıl Yürütme becerisi - muhakeme

### 1. Durumların toplanması

Başlangıç durumu

Hedef durumu (veya durumlar)

### 2. Üretimler topluluğu: kurallar veya hamleler

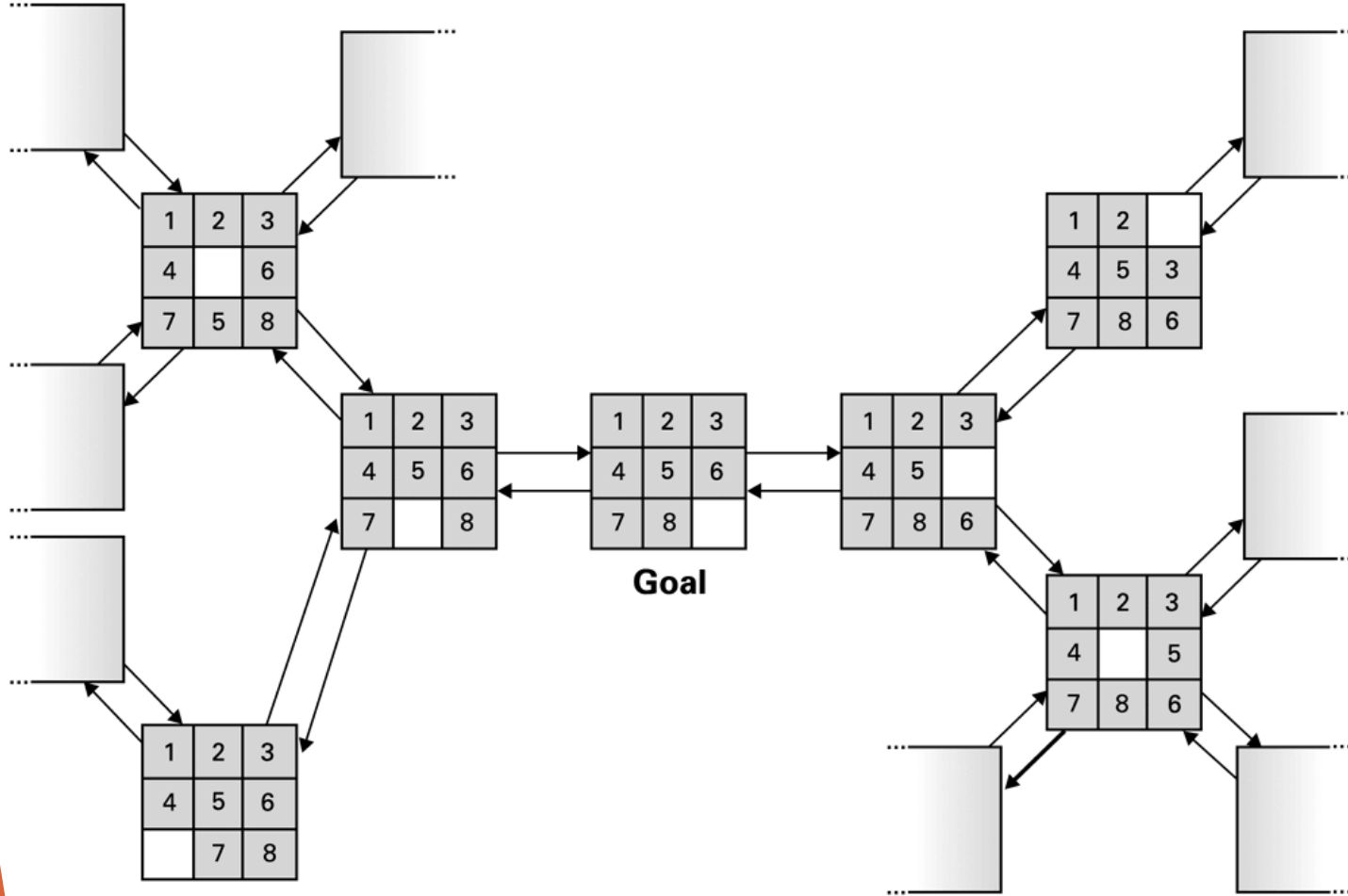
Her üretimin ön koşulları olabilir

### 3. Denetim sistemi: hangi üretimin uygulanacağına karar verir

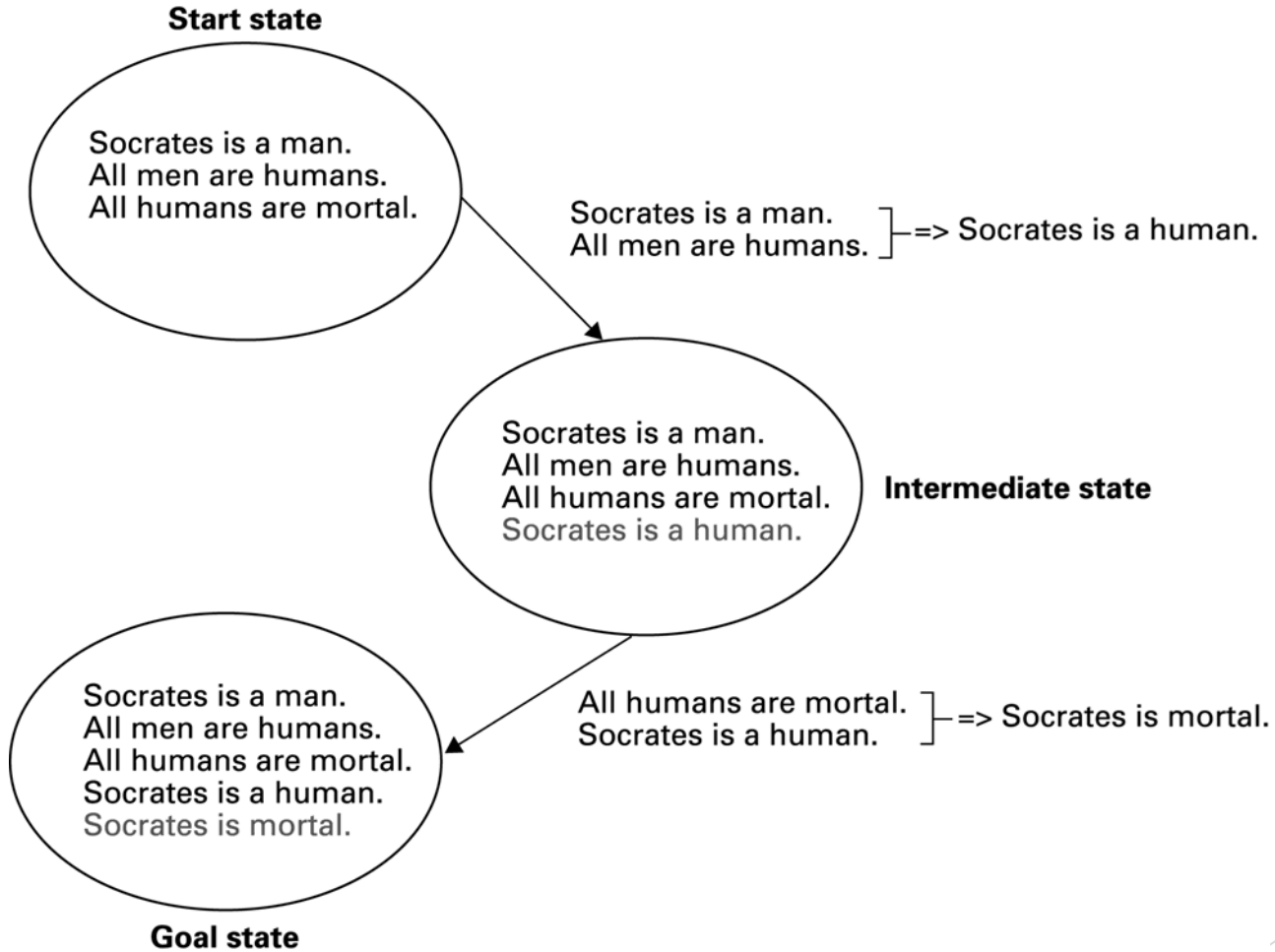
# Arayarak Muhakeme

- ▶ Durum Grafiği: Bütün durumlar ve ürünler -**problem** uzayı
- ▶ Arama Ağacı: Bir hedef durumu ararken araştırılan durum geçişlerinin kaydı
  - ▶ Genişlik-ilk arama
  - ▶ Derinlik öncelikli arama

## Sekiz bulmacanın **durum grafiğinin** küçük bir kısmı



# Üretim sistemi bağlamında **tümdengelimli** akıl yürütme

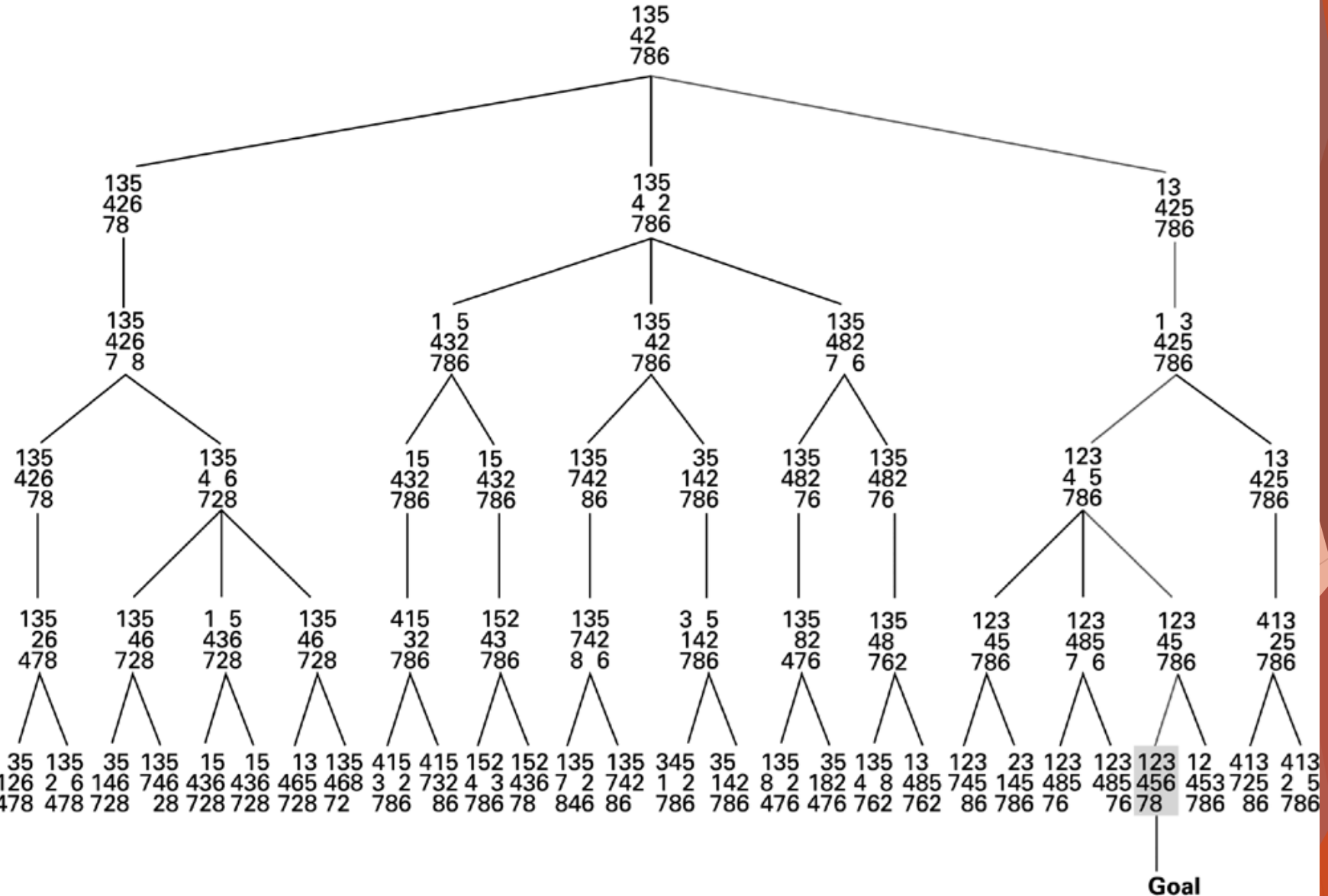




# Çözülmemiş bir sekiz bulmaca

1	3	5
4	2	
7	8	6

# Örnek bir arama ağacı



# Sonra yürütmek için ürün yığmak

Top of stack — Move the 5 tile down.

Move the 3 tile right.

Move the 2 tile up.

Move the 5 tile left.

Move the 6 tile up.

# Sezgisel Stratejiler

- ▶ Daha karmaşık problemler, satranç
- ▶ Sezgisel: Karar vermek için bir “temel kural”
- ▶ İyi sezgisel tarama için gerekenler
  - ▶ Hesaplaması komple bir çözümden daha kolay olmalı
  - ▶ Bir amaca yakın, makul bir tahminini sağlamalıdır

# Çözülmemiş bir 8li puzzle



1	5	2
4	8	
7	6	3

Bu taşlar orijinal konumlarından en az bir hareket uzaktalar

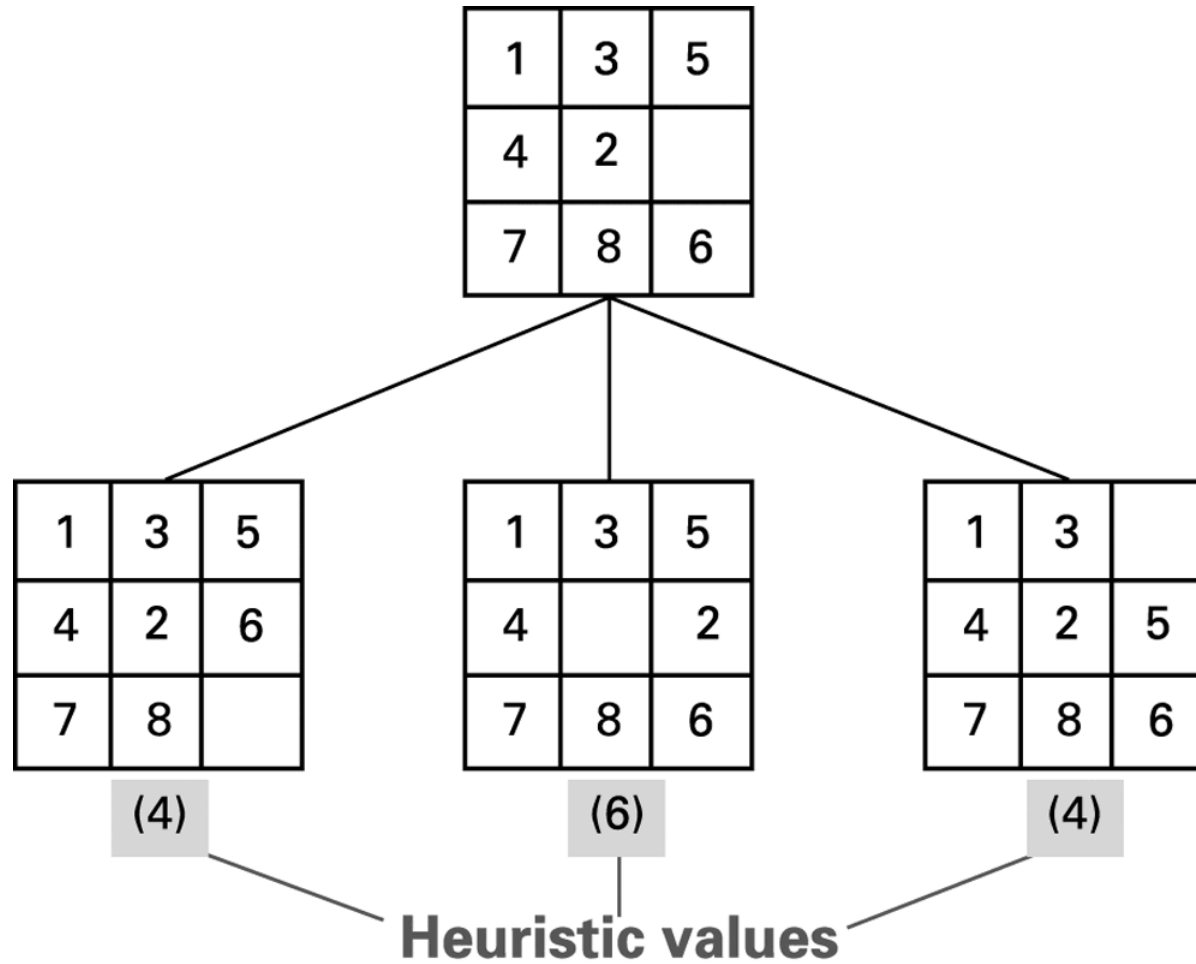
Bu taşlar orijinal konumlarından en az iki hareket uzaktalar

# Sezgisel tarama kullanan bir kontrol sistemi için bir algoritma

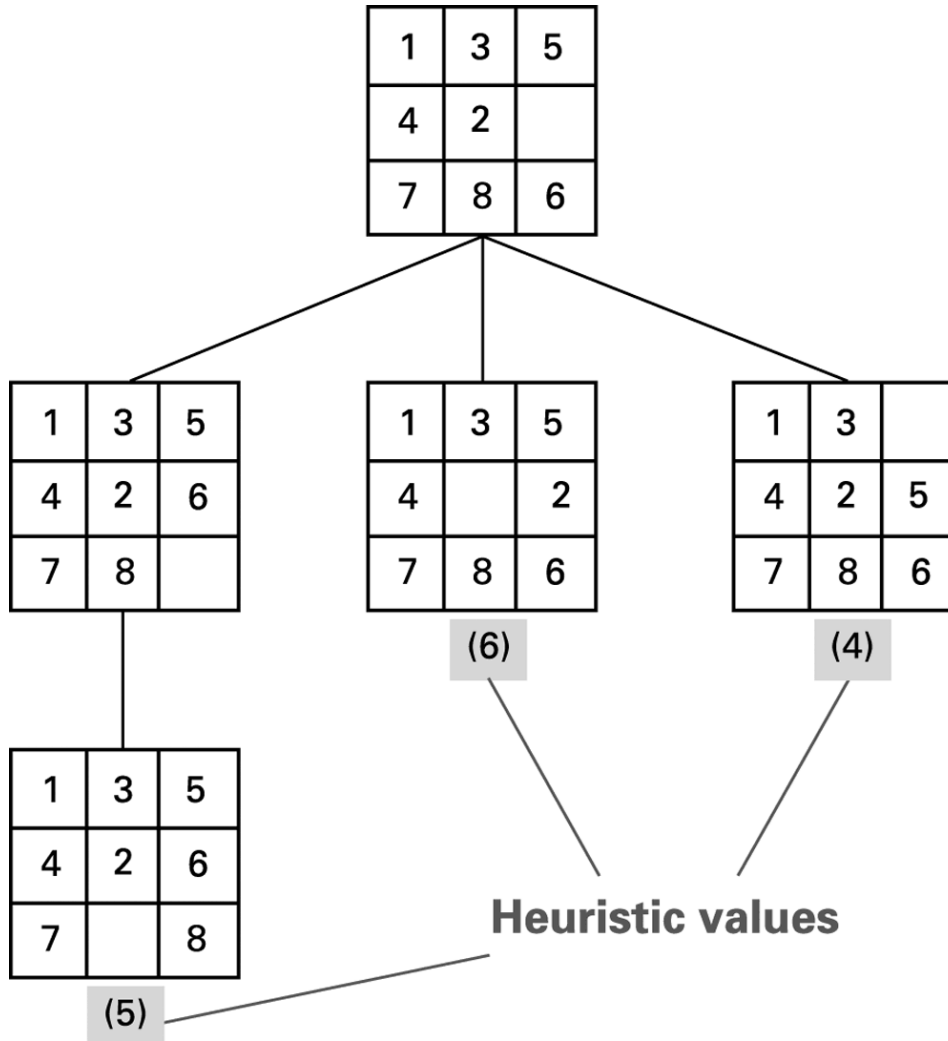
- Durum grafinin başlangıç düğümünü arama ağacının kök düğümü olarak **belirle** ve sezgisel değerini kaydet
- Hedef düğüme varılmadığı **sürece**:
  - Tüm yaprak düğümler arasından en küçük sezgisel değerine sahip en soldaki yaprağı **seç**.
  - Seçilen bu düğüme tek bir üretimle ulaşılabilen düğümleri çocuk düğümler olarak **bağla**.
  - Arama ağacındaki düğümün yanındaki bu yeni düğümlerin her birinin sezgisel değerini **kaydet**.
- Arama ağacını hedef düğümden kök düğüme yukarı doğru dolaş, yol üzerindeki her bir yay ile ilişkili üretimi bir yığının tepesine koy.
- Üretimleri yığının tepesinden çıkartarak işletmek suretiyle orijinal problemi **çöz**.

Durum grafinin başlangıç düğümünü arama ağacının kök düğümü olarak **belirle** ve sezgisel değerini kaydet.  
Hedef düğüme varılmadığı **sürece**:  
Tüm yaprak düğümler arasından en küçük sezgisel değerine sahip en soldaki yaprağı **seç**.  
Seçilen bu düğüme, tek bir üretimle ulaşılabilen düğümleri çocuk düğümler olarak **bağla**.  
Arama ağacındaki düğümün yanındaki bu yeni düğümlerin her birinin sezgisel değerini **kaydet**.  
Arama ağacını hedef düğümden kök düğüme yukarı doğru **dolaş**, yol üzerindeki her bir yay ile ilişkili üretimi bir yığının tepesine koy.  
Üretimleri yığının tepesinden çıkartarak işletmek suretiyle orijinal problemi **çöz**.

# Sezgisel araştırmamızın başlangıcı

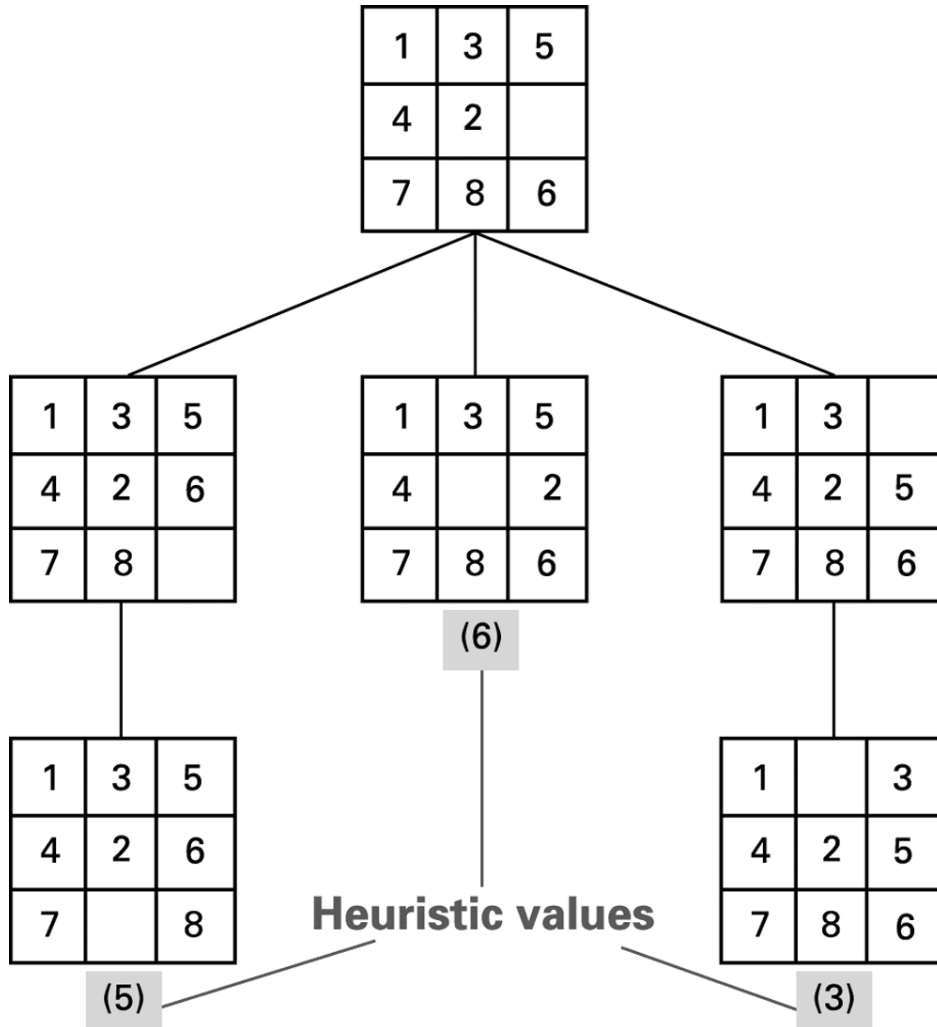


# İki geçişten sonra arama ağacı

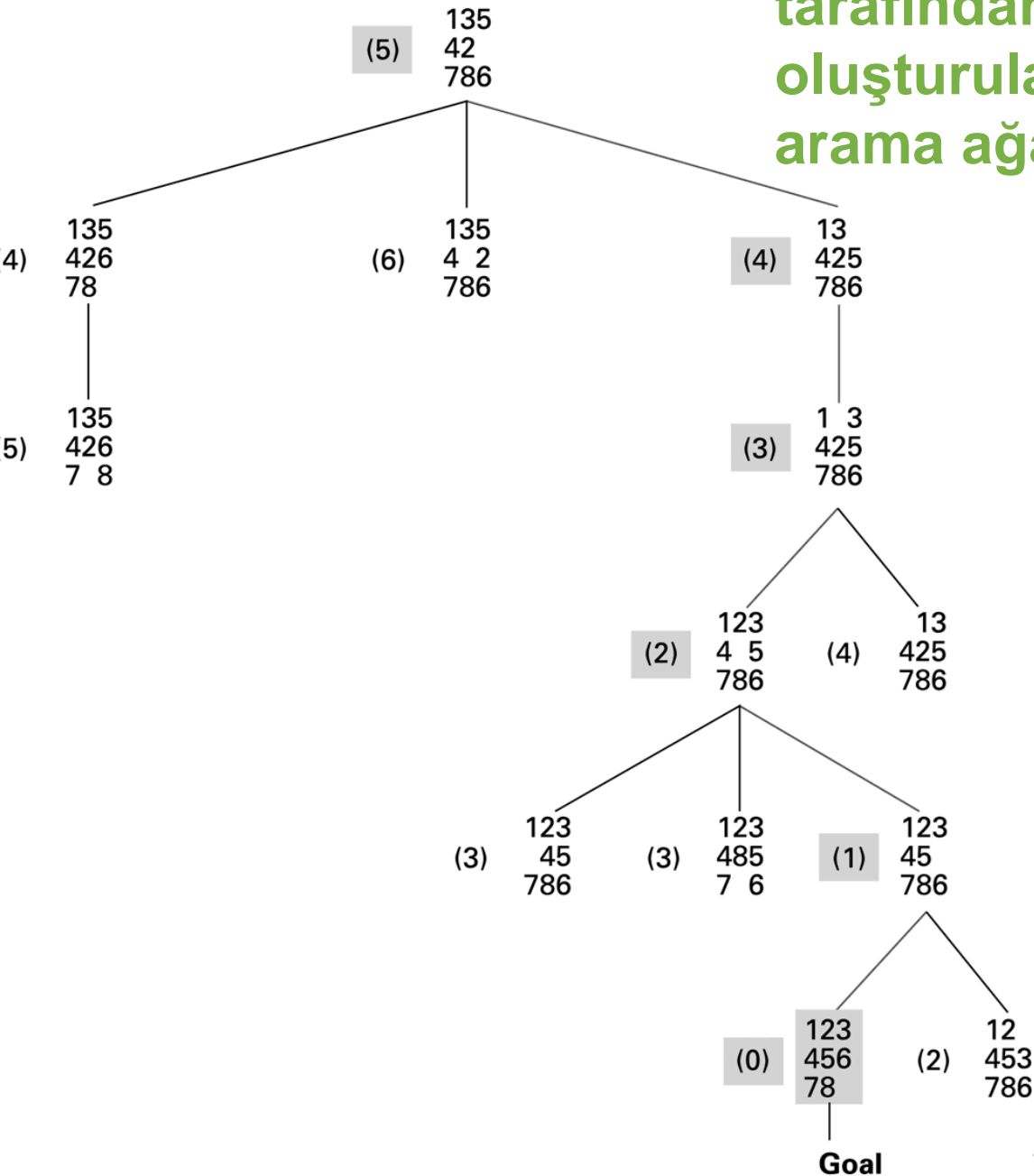




# Üç geçişten sonra arama ağacı



# Sezgisel sistemimiz tarafından oluşturulan eksiksiz arama ağacı



# Diğer Araştırma Problemleri:

## Gerçek Dünya Bilgisi - Bilgi Temsili ve İşlenmesi

İnsan zihinleri tarafından oluşturulan ve korunan bilgi deposu tarafından üretilen örneklerdir.

- ▶ Bilginin temsil edilmesi -Sunum ve saklama
- ▶ İlgili bilgiye erişim
  - ▶ Üst akıl yürütme (örn. Kapalı dünya varsayımı)
    - ▶ Bu varsayıma göre eldeki bilgiden açıkça çıkarılmadığı müddetçe bir ifade yanlıştır.
- ▶ Çerçeve Problemi
  - ▶ Değişen bir ortamda depolanan bilginin güncel tutulması

# Diğer Araştırma Problemleri: Öğrenme

- ▶ Taklit
- ▶ Denetimli - Gözetimli Öğrenme
  - ▶ Eğitim kümesi
- ▶ Pekiştirmeli Öğrenme

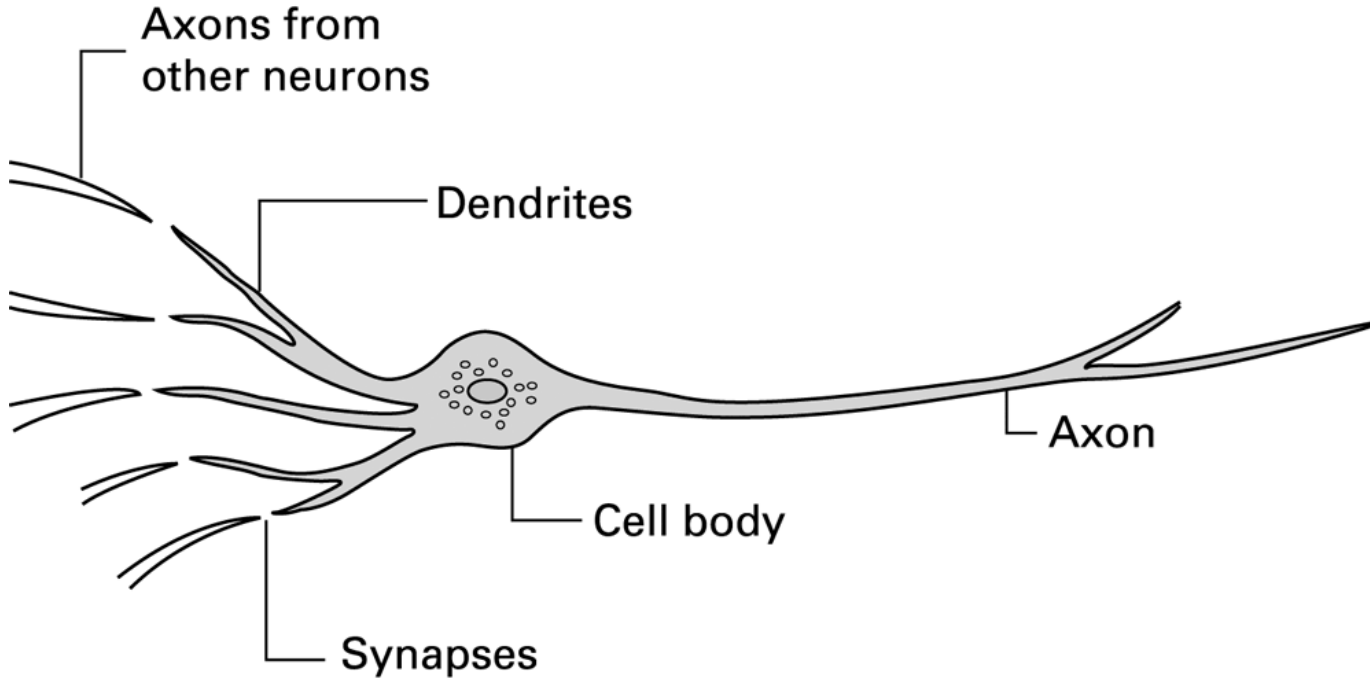
# Diğer Araştırma Problemleri: Genetik Algoritmalar

- ▶ Rastgele deneme çözümleri havuzu oluşturarak başlar:
  - ▶ Her çözüm bir **kromozom**
  - ▶ Her kromozom birleşeni bir **gen** olarak adlandırılır.
- ▶ Tekrar tekrar yeni havuzlar oluşturulur
  - ▶ Her yeni kromozom, bir önceki havuzdan iki ebeveynin yavrularıdır.
  - ▶ Ebeveynleri seçmek için olasılık tercihi
  - ▶ Her yavru, ebeveynin genlerinin bir kombinasyonudur

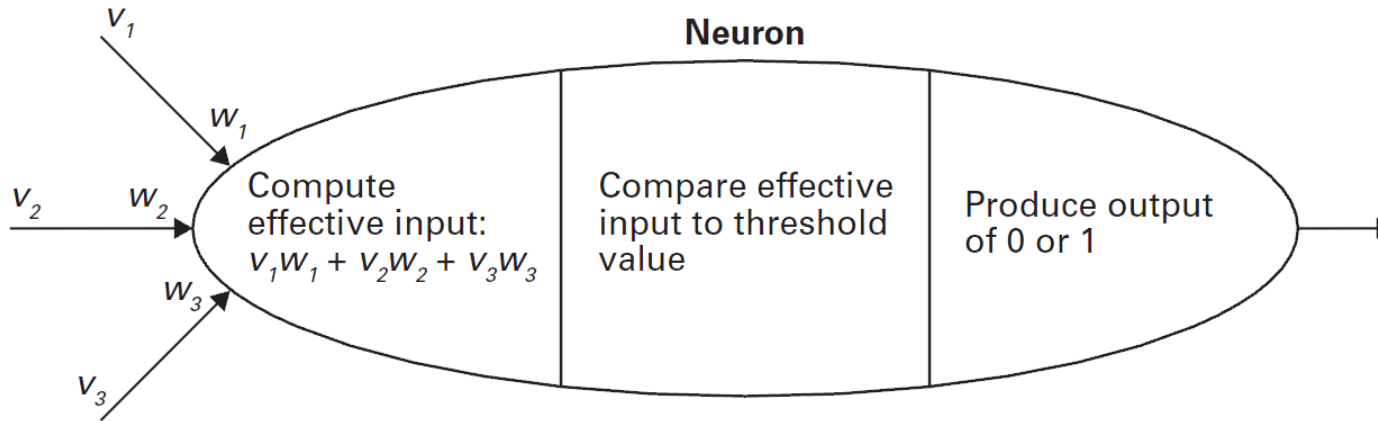
# Diğer Araştırma Problemleri: Yapay Sinir Ağları

- ▶ Yapay Sinirler
  - ▶ Her girdi bir ağırlık faktörü ile çarpılır.
  - ▶ Ağırlıklı girdilerin toplamı eşik değerini aşarsa çıktı 1'dir; Aksi takdirde 0.
- ▶ Sinir Ağı, örneklerden alınan geri bildirimler kullanılarak ağırlıkların ayarlanmasıyla programlanır.

# Biyolojik sistemdeki bir sinir hücresi



# Bir sinir hücresindeki etkinlikler

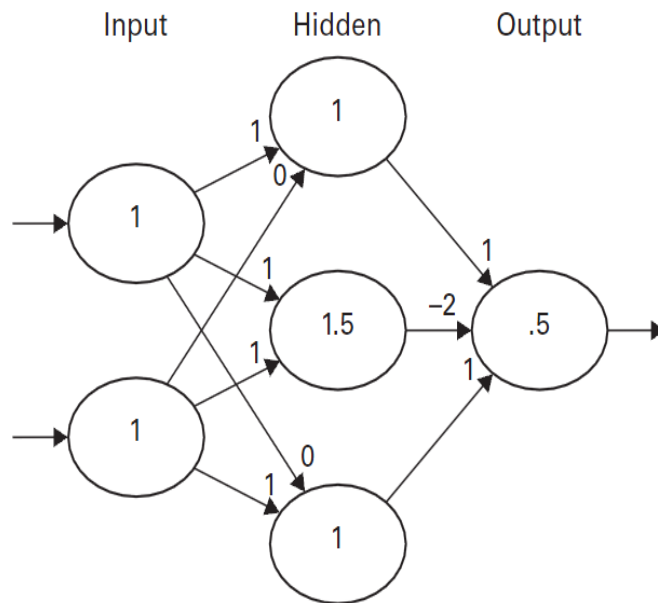


- Etkin girdiyi hesapla
- Etkin girdiyi eşik değeri ile karşılaştır
- 0 veya 1 çıktısı üret

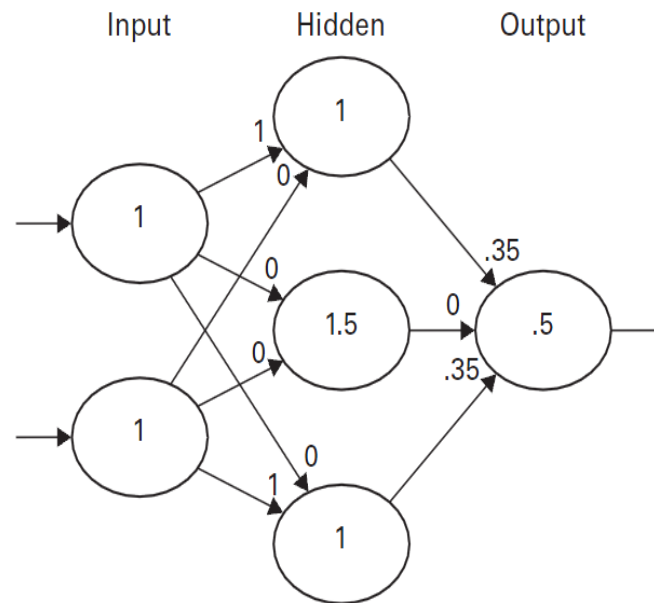


## İki farklı programa sahip bir sinir ağı

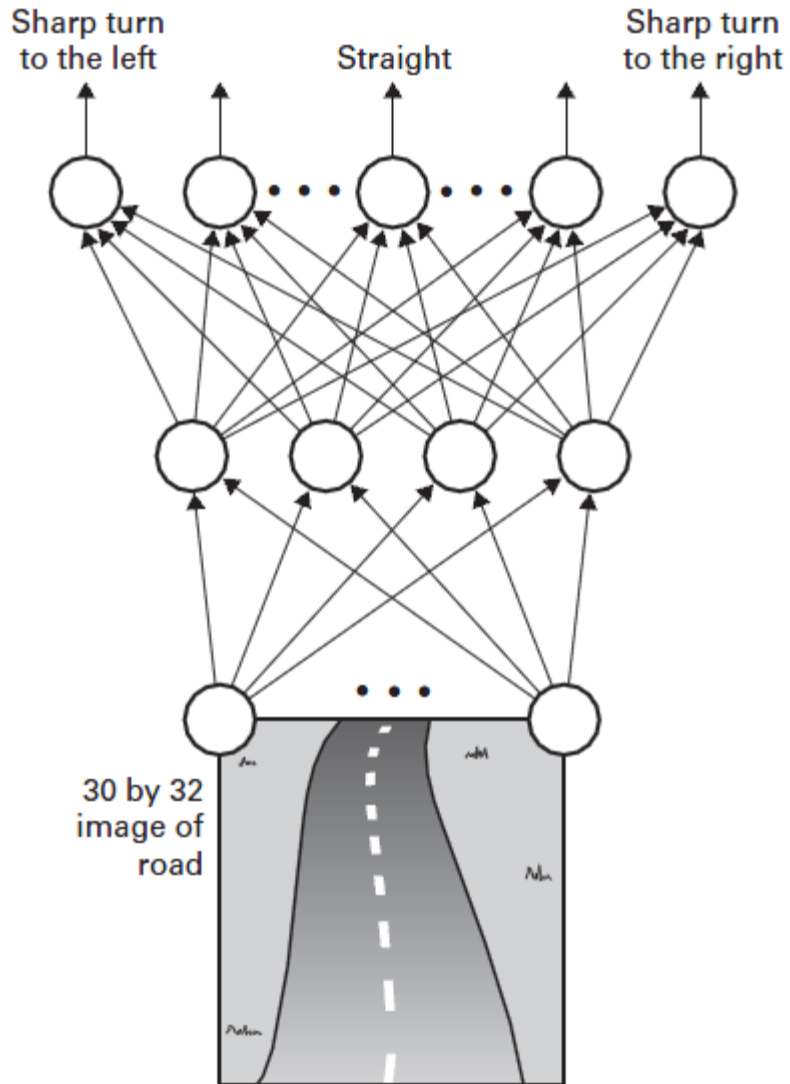
a.



b.



# Bir sinir ağı ile özerk kara aracı: ALVINN



# Robotik

- ▶ Zekice davranan fiziksel ve özerk etmenlerin araştırılmasıdır.
- ▶ Tamamen otonom robotlar, algılama ve akıl yürütmede ilerleme gerektirir.
- ▶ Hareketlilikte büyük ilerlemeler kaydediliyor.
- ▶ Reaktif yanıtlara karşı geliştirme planlama
- ▶ Evrimsel robotik

# Yapay Zekanın Ortaya Çıkardığı Sorunlar

- ▶ Bir bilgisayarın kararına bir insanın kararı üzerinde ne zaman güvenilmelidir?
- ▶ Bir bilgisayar bir işi insandan daha iyi yapabiliyorsa, bir insan bu işi ne zaman yapmalı?
- ▶ Bilgisayar "zekası" birçok insanınkini aşarsa sosyal etki ne olur?



# Ders bitti

Erciyes Üniversitesi  
Selçuk Üniversitesi  
Sakarya Üniversitesi  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
ders notları kaynak ve içerik olarak kullanılmıştır.