

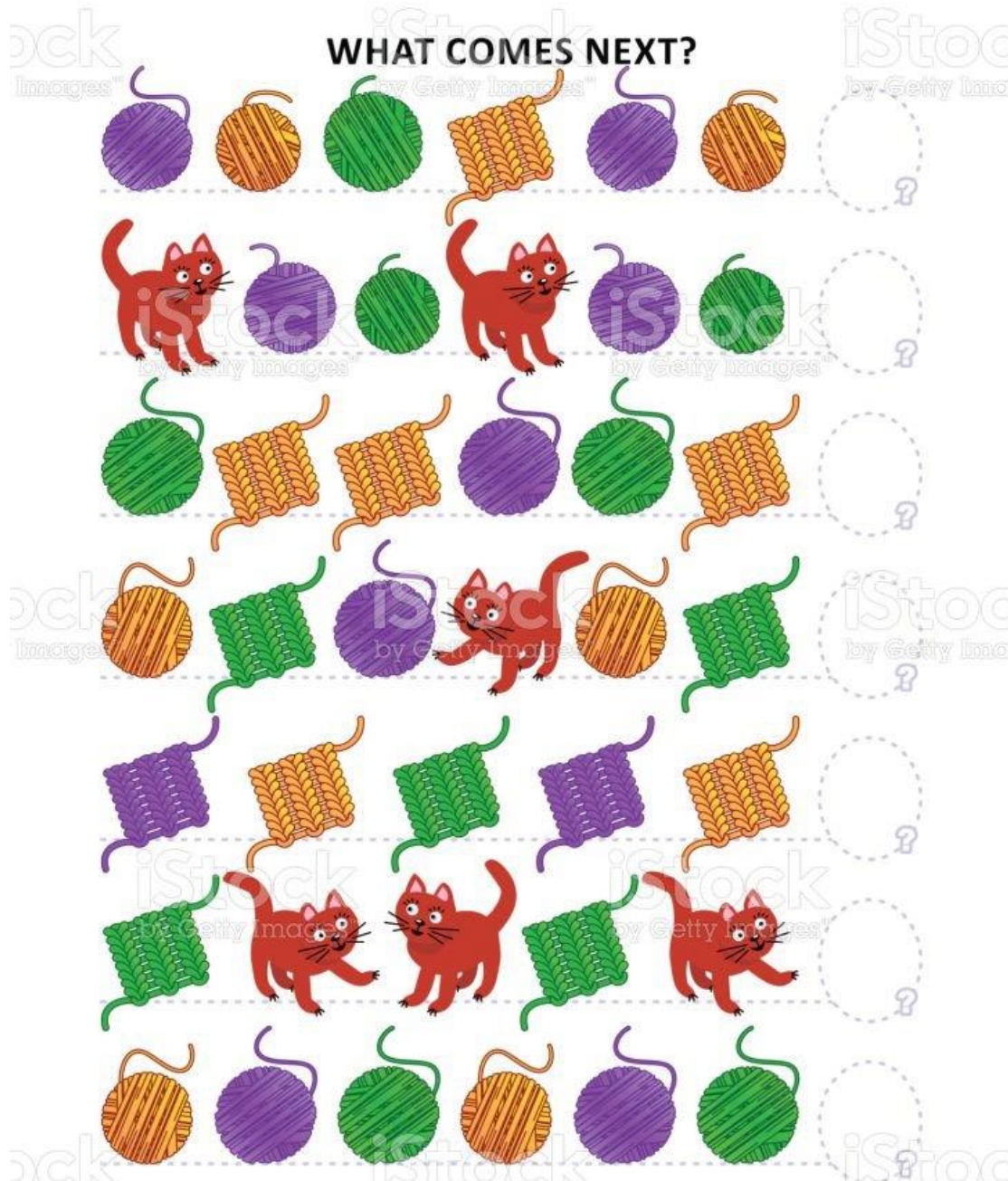
# Örüntü Tanıma

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Zahid YILDIRIM

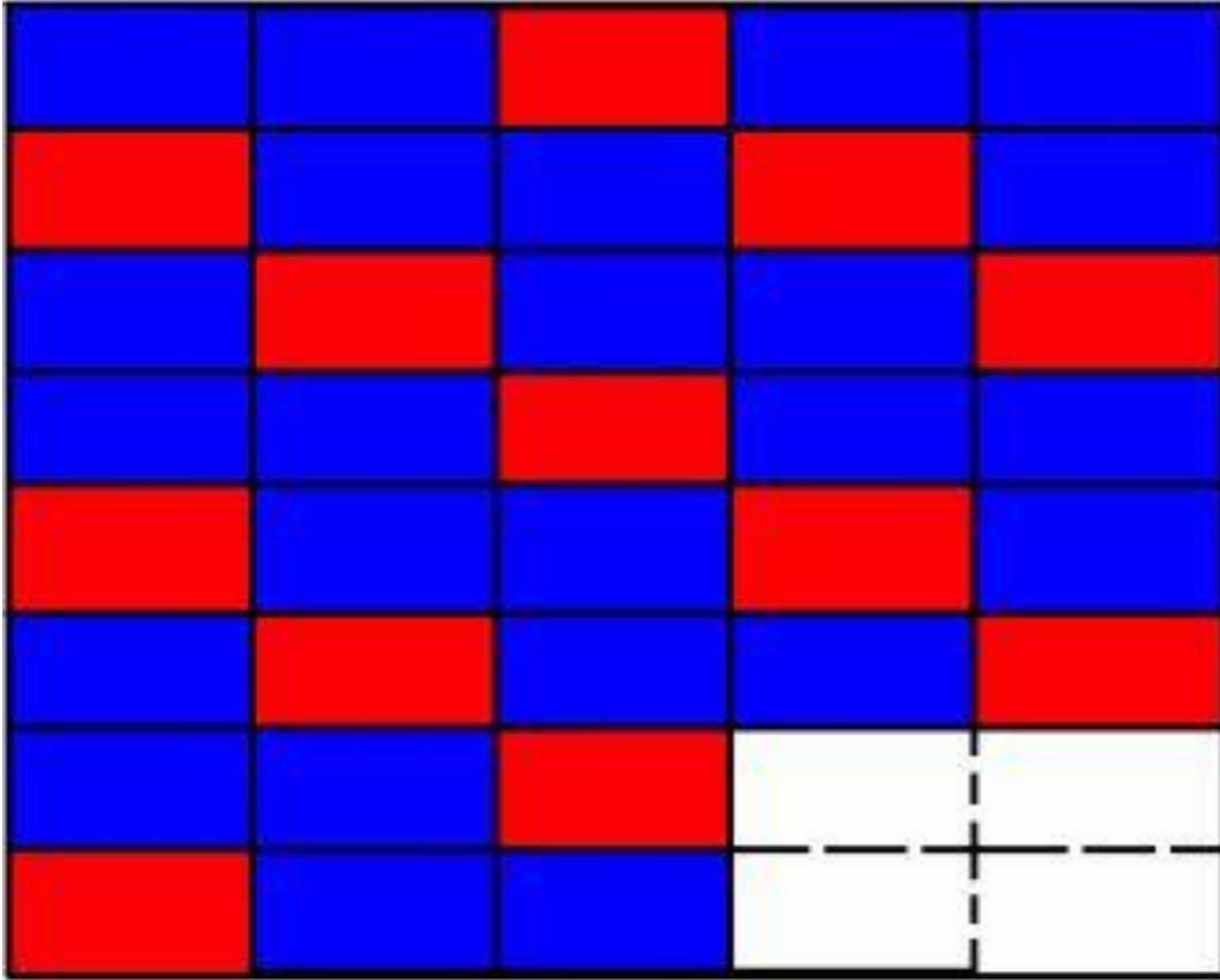
e-mail: [m.zahidyildirim@karabuk.edu.tr](mailto:m.zahidyildirim@karabuk.edu.tr)

- **Örüntü (Pattern):** ölçülebilen, gözlenebilen, tekrar edebilen ortak düzenli yapı veya benzerlikleri olan bir örnekler kümesidir.
- **Örüntü** teriminin bir başka tanımı ise olay veya nesnelerin düzenli bir biçimde birbirini takip ederek gelişmesidir. Gerçek dünyadaki bu örüntüler, genellikle ilgilenilen verilerin nicel tanımlama şekilleridir.
- **Örüntü tanıma**, aralarında ortak özellik bulunan ve aralarında bir ilişki kurulabilen karmaşık işaret örneklerini veya nesneleri bazı tespit edilmiş özellikler veya karakterler vasıtası ile tanımlama veya sınıflandırmadır.

# Örüntü Tanıma

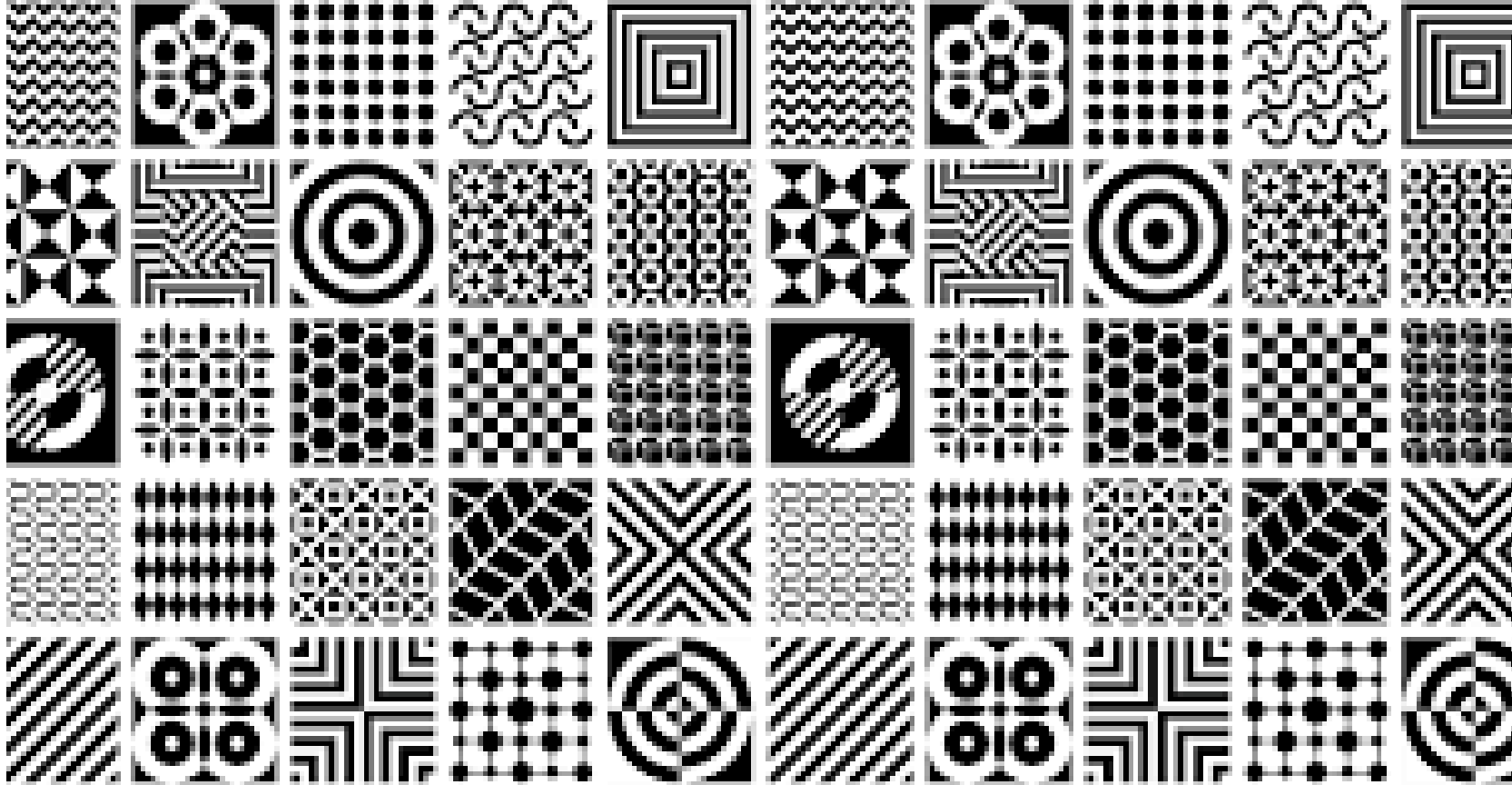


# Örüntü Tanıma



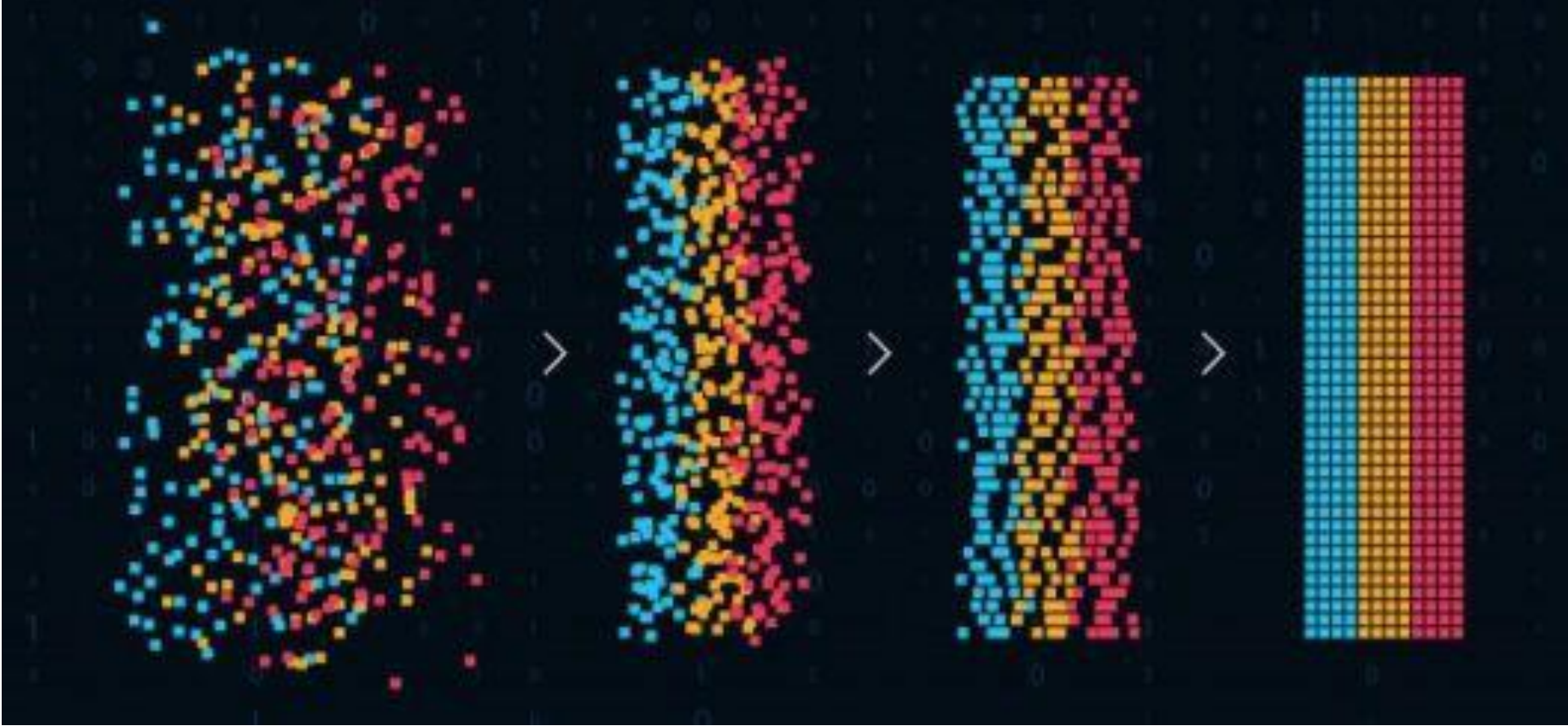
# Örüntü Tanıma

Örüntü tanıma psikolojide, karşılaştığımız bazı bilgileri belleğimizde depolanan verilerle eşleştirdiğimizde beynimizde gerçekleşen bilişsel bir süreçtir.



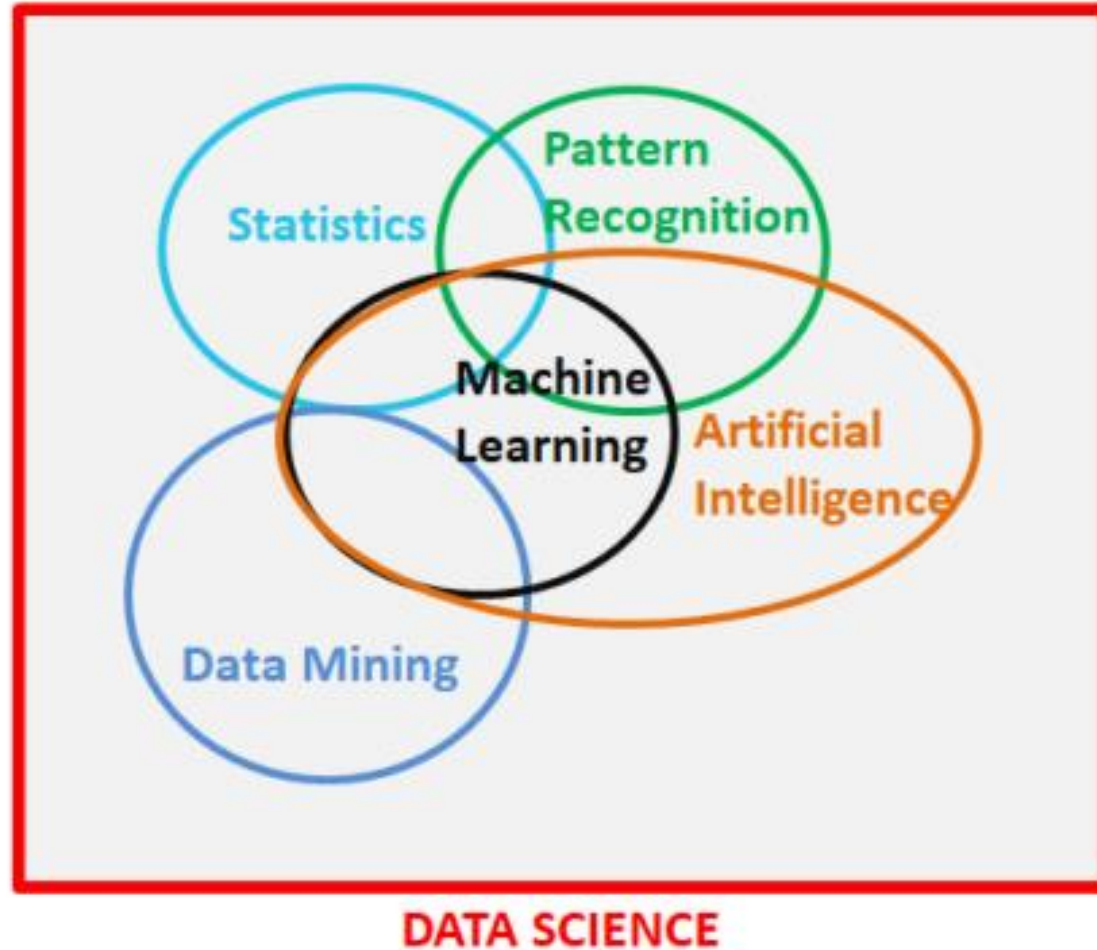
# Örüntü Tanıma

Örüntü tanıma bilgisayar biliminde, *veri tabanında depolanan bilgileri gelen verilerle eşleştirme sürecidir.*



# Örüntü Tanıma

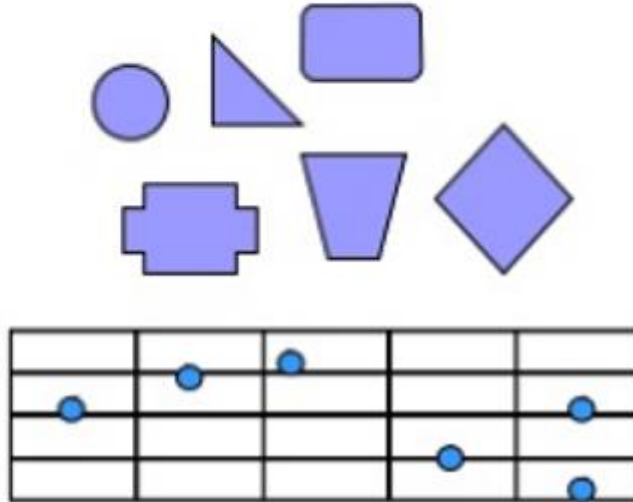
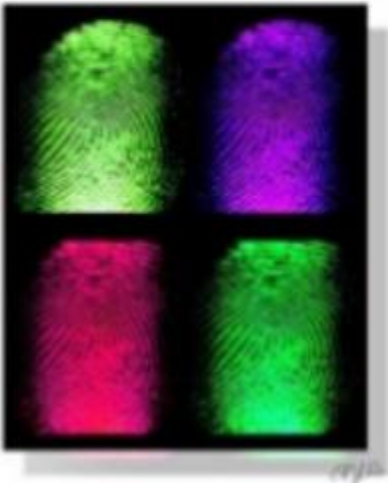
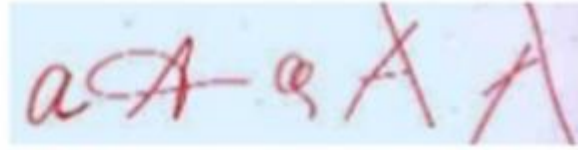
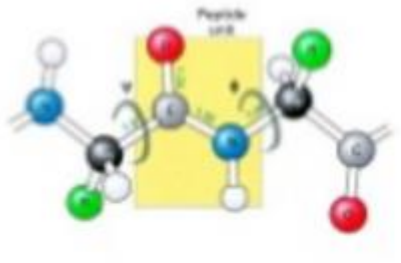
Makine öğreniminin en yaygın uygulamalarından biri örüntü tanımadır





# Örüntü Tanıma

Örüntü bir obje, bir işlem veya bir olay olabilir.





# Örüntü Tanıma

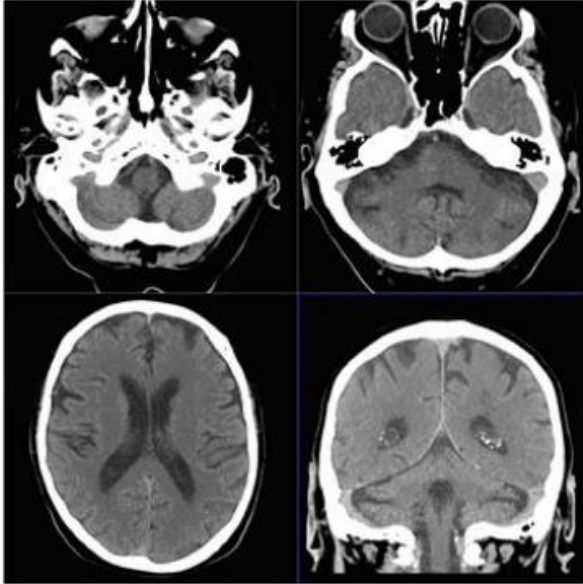
## Örüntü Tanıma Uygulamaları

- Endüstri
  - Kalite kontrolü
  - İşlem kontrolü
  - Nesne tanıma
- Otomotiv
  - Yaya tespiti
  - Hava yastığı şişirme
- Yüksek enerji fiziği: olay v.b. arkaplan
- Astronomi: gravitational lens tespiti
- Biyoloji: UHT deneyleri, sinirbilim
- Tıp: hastalık teşhisi
- Finans: Kredi kartı dolandırıcılığı
- Güvenlik

# Örüntü Tanıma

## Örüntü Tanıma Uygulamaları

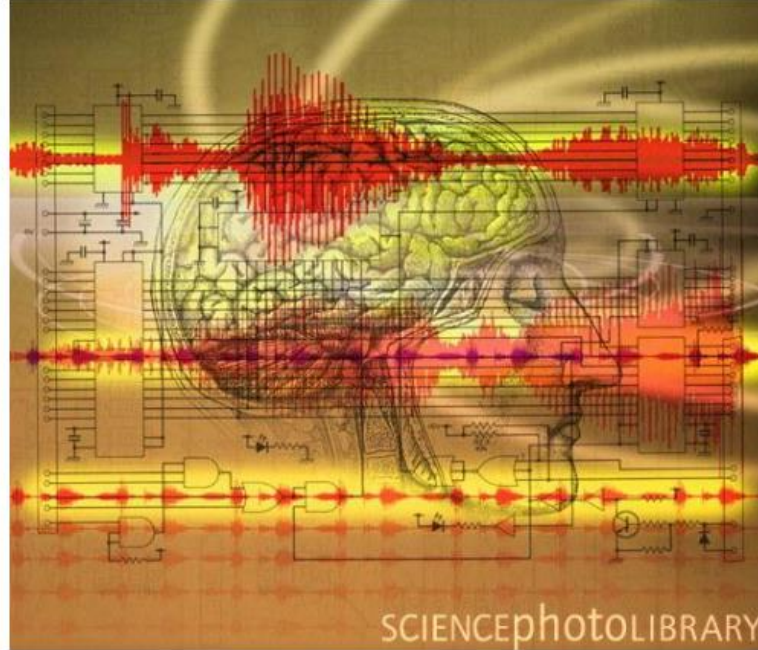
- Mikroskop ve CAT tarayıcılarından elde edilen tıbbi görüntülerin, magnetik rezonans görüntülerinin, temiz olmayan tıbbi görüntülerin, X-ışını görüntülerinin ve fotoğrafların otomatik olarak analiz edilmesi.



# Örüntü Tanıma

## Örüntü Tanıma Uygulamaları

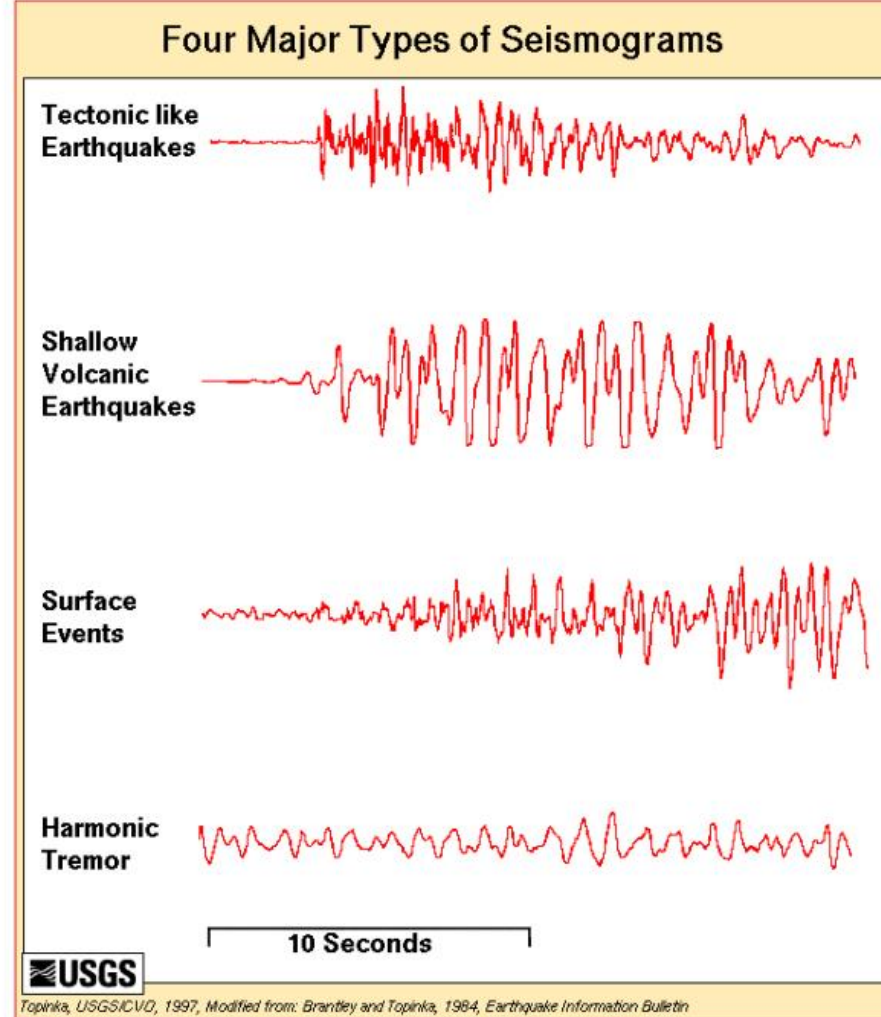
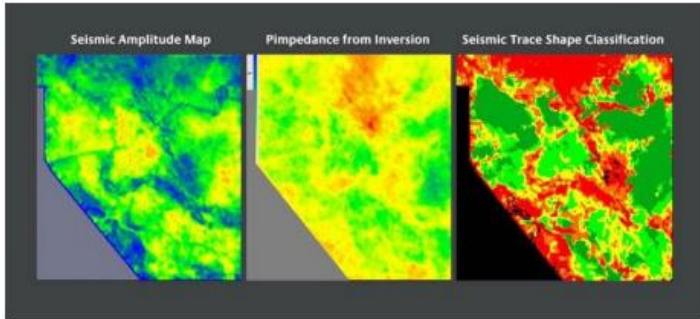
- İnsan konuşmasının bilgisayarlarla tanınması.



# Örüntü Tanıma

## Örüntü Tanıma Uygulamaları

- Petrol ve mineral araştırmaları ve deprem tespiti için elde edilen sismik sinyallerin sınıflandırılması.





# Örüntü Tanıma

## Örüntü Tanıma Uygulamaları

- Parmak izinden, el şeklinden ve büyüklüğünden, retinadan, ses karakteristiğinden, şekil çiziminden ve el yazısından kimlik tespiti.



I want to make it quite clear that I deny ever having written any of the above - it's all an obvious forgery and in any case the answers were obtained by undue pressure, probably by the illicit use of truth drugs and undeniably blackmail in to the bargain. I never said it, I wouldn't say it and if you don't print it I will sue.

Ken Kesey

# Örüntü Tanıma

## Örüntü Tanıma Uygulamaları

### ❖ Protein Patterns

- ❑ 20 amino acids



(a) 1FAZ:A



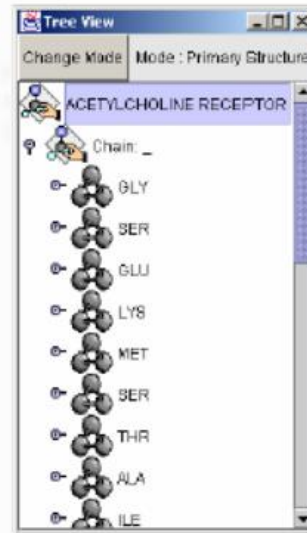
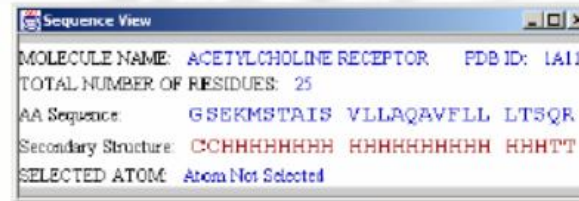
(b) 1DJ7:A



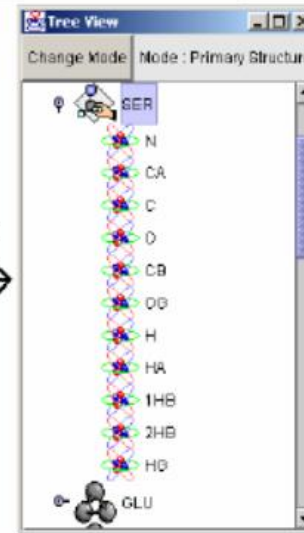
(c) HTH Motif

### ❖ DNA patterns

- ❑ AGCTCGAT



Click on  
SER





# Örüntü Tanıma

## Örüntü Tanıma Uygulamaları

故天将降大任于是人也，必先苦  
其心志，劳其筋骨，饿其体肤，  
空乏其身，行拂乱其所为，所以  
动心忍性，曾益其所不能。

(a) El yazısı

### Çince el yazısı tanıma

故天将降大任于是人也，必先苦  
其心志，劳其筋骨，饿其体肤，  
空乏其身，行拂乱其所为，所以  
动心忍性，曾益其所不能。

(b) Karşılığı olan yazıcı karakterleri

# Örüntü Tanıma

## Örüntü Tanıma Uygulamaları

- Montaj bandındaki parçaların otomatik olarak denetimi.



# Örüntü Tanıma

## Örüntü Tanıma Uygulamaları

- Çizilmiş desenlerin ve basılmış karakterlerin otomatik olarak tespiti ve el yazısı tanıma.





# Örüntü Tanıma

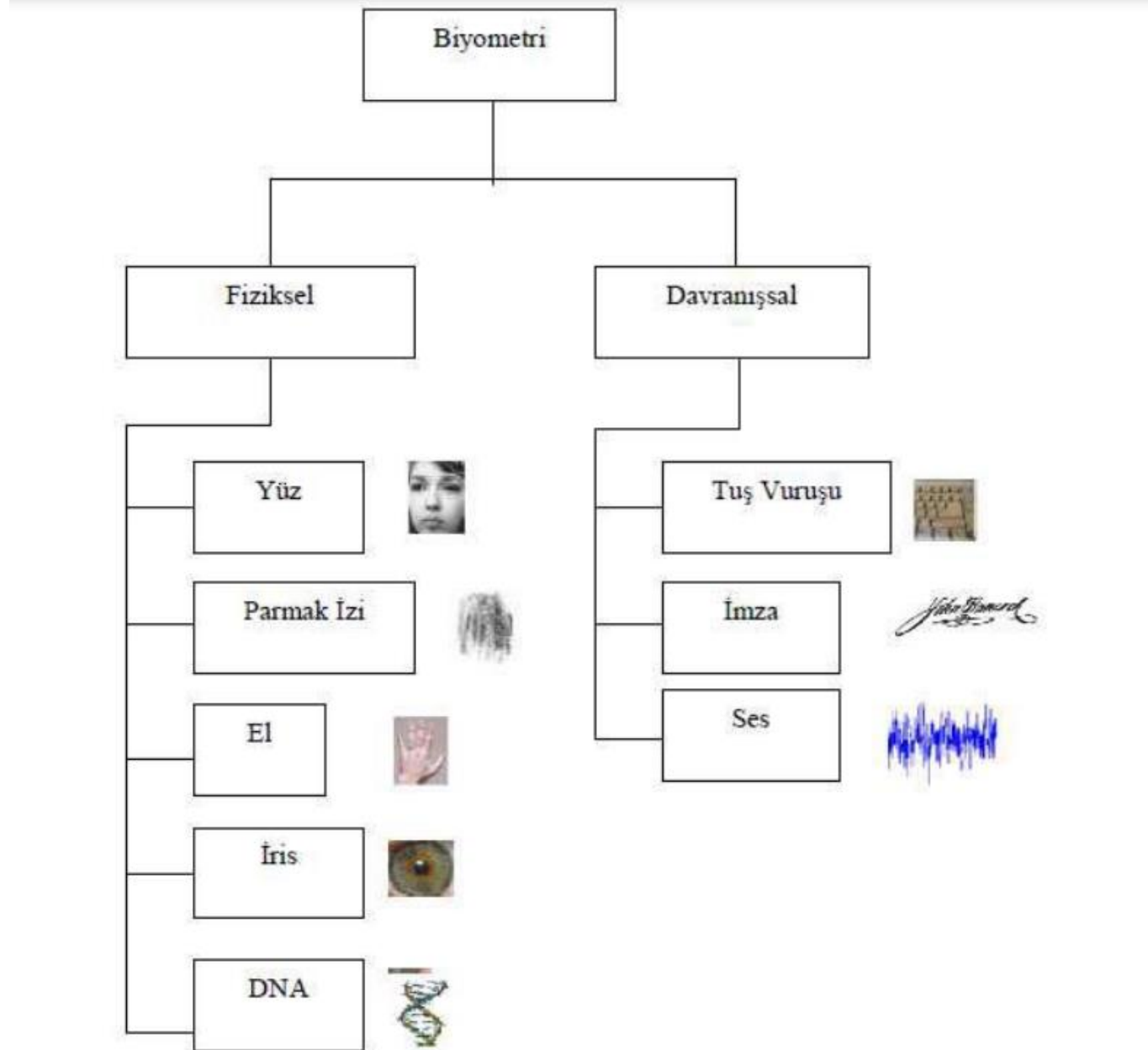
## Örüntü Tanıma Uygulamaları

- Tarım ürünlerinin durumu ve tipini, hava durumunu, kar ve su rezervlerini ve mineralleri tespit etmek için kullanılan uydu görüntülerinin otomatik analizi.



# Örüntü Tanıma

## Örüntü Tanıma Uygulamaları



# Örüntü Tanıma

## KREDİ KARTI UYGULAMASINA ÖRNEK

Adı soyadı	Cinsiyet	Yaş	Mesleği	Aylık geliri	Eşi çalışıyor mu?	Çocuk sayısı	Kendine ait evi var mı?	Arabası var mı?	Daha önce ödenmemiş borcu var mı	Sonuç
Ali	1	35	1	2750	1	2	1	1	0	1
Mehmet	1	42	4	3000	0	4	0	1	1	0
Derya	0	22	0	1400	1	0	0	0	0	1
Ömer	1	47	5	11000	0	3	1	1	1	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Cinsiyet: Erkekse “1” bayansa “0”.

Eşi çalışıyorsa “1” yoksa “0”

Meslekler: Öğretmen: 0, Öğretim üyesi: 1, Bankacı: 2, Mühendis: 3, Serbest meslek: 4, Doktor 5

Eşi çalışıyorsa “1” çalışmıyorsa “0”

Kendine ait evi varsa “1” yoksa 0”

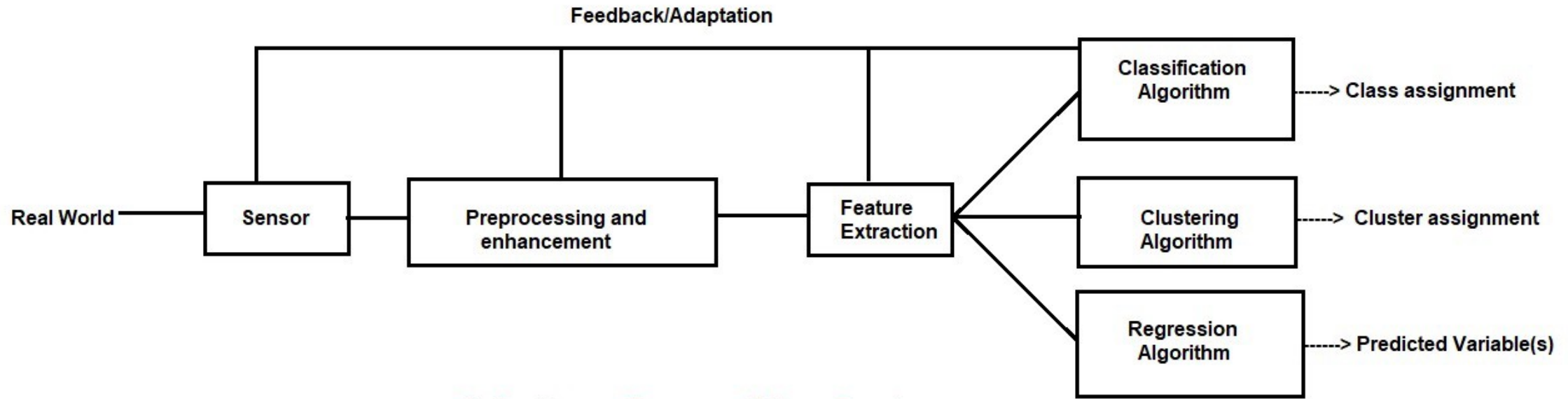
Arabası varsa “1” yoksa “0”

Daha önce ödenmemiş borcu var mı (istihbarat): Varsa “1” yoksa “0”

Sonuç: Kredi kartı verilebilir “1” verilmesi riskli “0”



# Örüntü Tanıma



**A Pattern Recognition System**

# Örüntü Tanıma

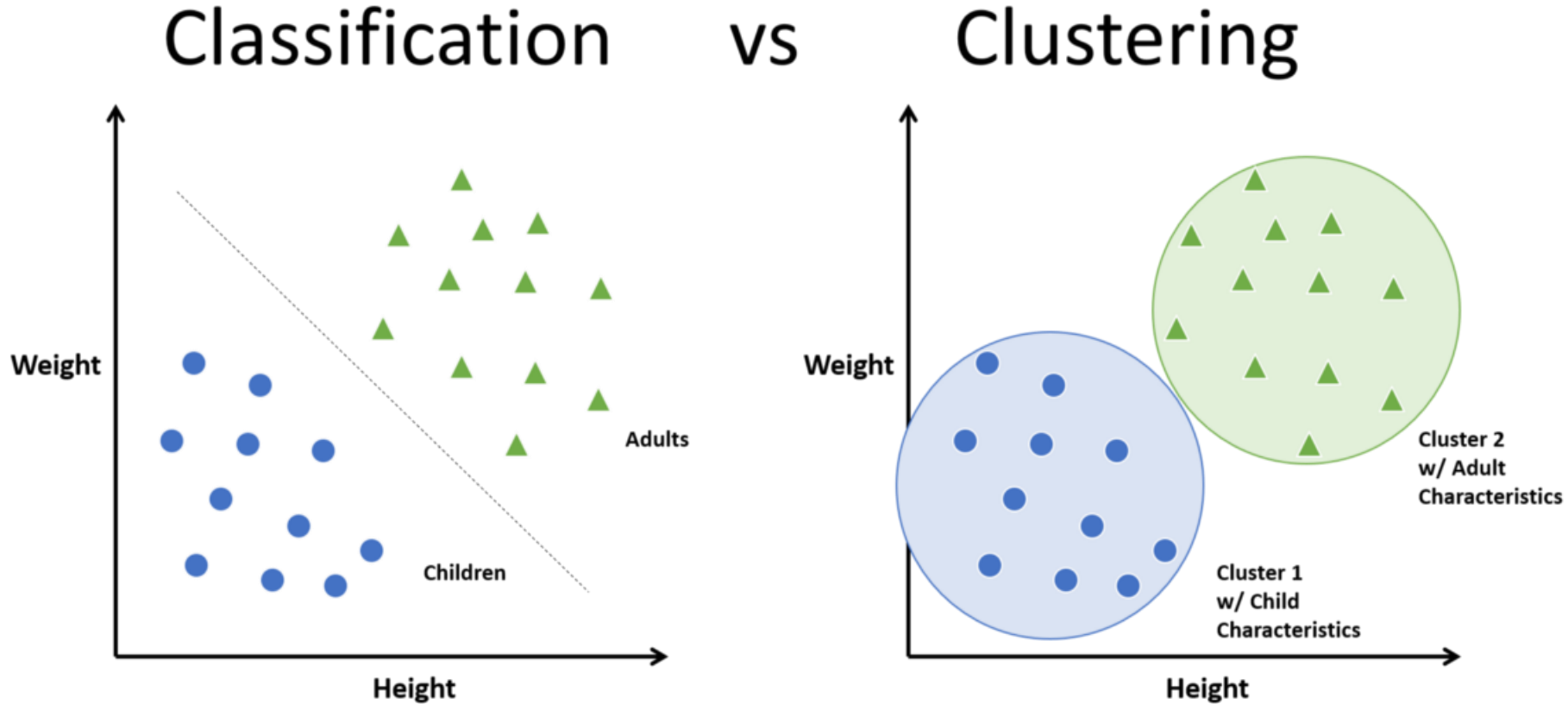
<u>Problem alanı</u>	<u>Uygulama</u>	<u>Giriş örüntüsü</u>	<u>Örüntü sınıfları</u>
<b>Doküman analizi</b>	Optik karakter tanıma	Doküman görüntüsü	Karakterler, Kelimeler
<b>Doküman sınıflama</b>	İnternette arama	Yazı dokümanlar	Anlamsal kategoriler
<b>Doküman sınıflama</b>	Junk e-posta filtreleme	E-mail	Junk e-mail/junk olmayan e-mail
<b>Ses tanıma</b>	Telefon rehberi desteği	Ses dalga şekilleri	Konuşulan kelimeler
<b>Doğal dil işleme</b>	Bilgi çıkartımı	Cümleler	Konuşmanın bölümleri
<b>Biometrik tanıma</b>	Kişi tanımlama	Yüz, iris, parmak izi, imza	Kontrolde kişi yetkilendirmeye
<b>Tıpta</b>	Teşhis	Mikroskopik görüntüler	Kanserli/sağlıklı hücre

# Örüntü Tanıma

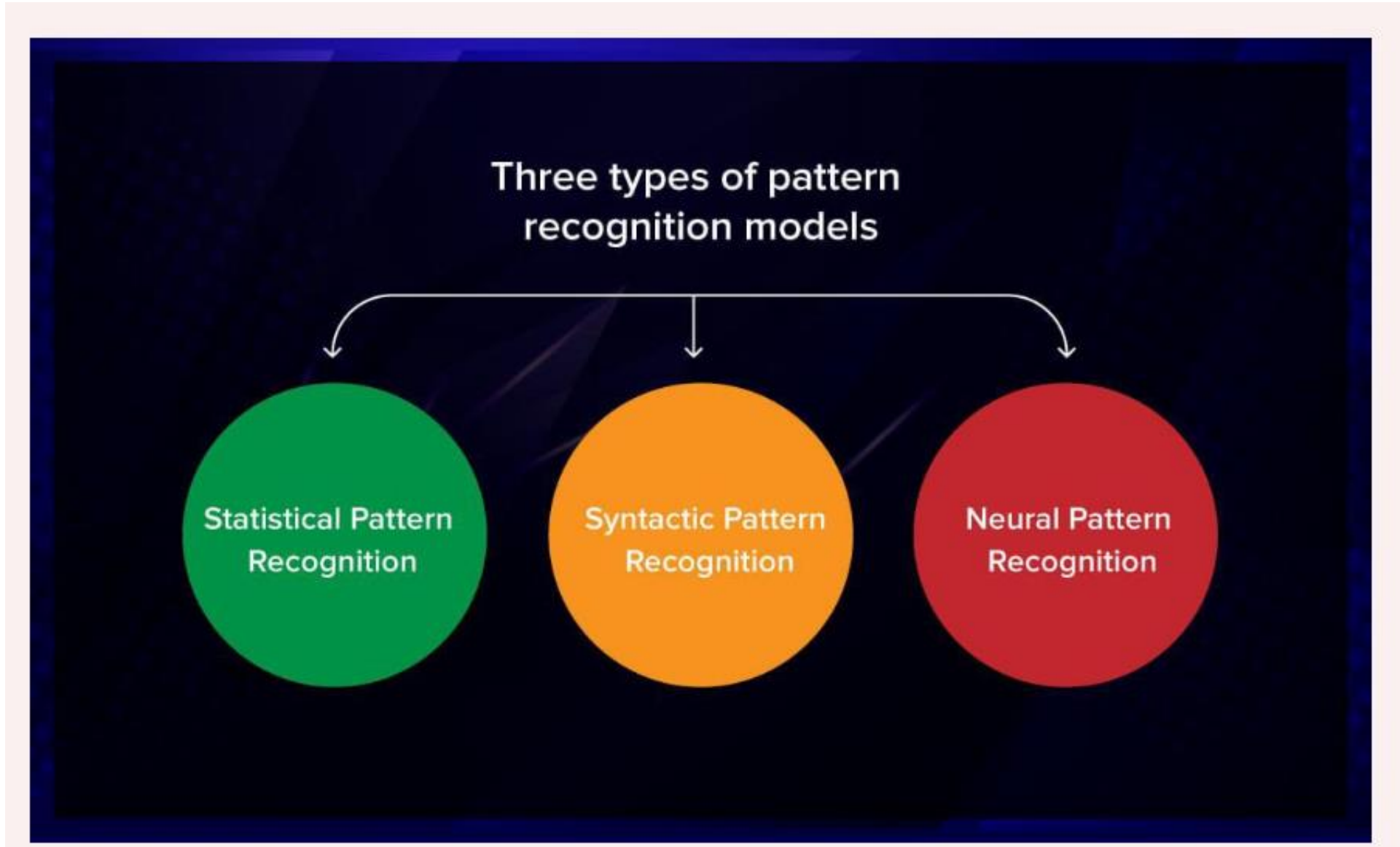
<b>Problem alanı</b>	<b>Uygulama</b>	<b>Giriş örüntüsü</b>	<b>Örüntü sınıfları</b>
<b>Askeriyede</b>	Otomatik hedef tanıma	Optik yada İnfrared image	Hedef tipi
<b>Endüstriyel otomasyon</b>	Baskılı devre denetimi	Görüntüde ışık yoğunluğu yada aralığı	Hatalı/hatasız ürün
<b>Endüstriyel otomasyon</b>	Meyve sınıflandırma	Yürüyen bant Üzerinden alınan meyve görüntüleri	Kalite derecesi
<b>Uzaktan algılama</b>	Ürün kart tahmini	Çok yönlü Fotoğraf (multispektral)	Toprak kullanım kategorileri
<b>Biyoenformasyon</b>	Dizi analizleri	DNA dizileri	Bilinen gen tipleri
<b>Datamining</b>	Anlamlı örüntüler için arama	Çok boyutlu uzayda noktalar	Sıkı (yoğun) yada iyi ayrıştırılmış Kümeler gruplar

# Örüntü Tanıma

Örüntü tanımanın sonucu ya sınıf ataması ya da küme ataması ya da tahmin edilen değişkenler olabilir.



# Örüntü Tanıma



# Örüntü Tanıma

## **İstatistiksel Örüntü Tanıma**

İstatistiksel örüntü tanıma yönteminde, sınıflama algoritmaları istatistiksel analiz üzerine kurulmuştur. Aynı sınıfa ait örüntüler, istatistiksel olarak tanımlanan benzer karakteristiklere sahiptirler. Bu yöntemde, özellik olarak nitelendirilen karakteristik ölçümler giriş örüntü örneklerinden çıkarılır. Her örüntü bir özellik vektörü ile tanımlanır. Genelde sınıflandırıcıyı oluşturan karar ve sınıflandırma yöntemleri üzerinde önemle durulur. Sınıflandırıcı tasarımı, ölçümler ve olasılıklar gibi işlenebilir örüntü bilgilerini birleştirmeyi esas alır. Böylece sınıflama, giriş veri uzayının olasılık yoğunluk fonksiyonlarının tahmini üzerine kurulu bir istatistiksel yapıdır.

## **Sözdizimsel (Yapısal) Örüntü Tanıma**

Yapısal (geometrik, kural dizilim) örüntü tanıma yaklaşımında, verilen bir örüntü, şekilsel yapıdan temel karakteristik tanımlanmaya indirgenir. Çoğu zaman, örüntülerden çıkarılan bilgi yalnızca özellikler kümesinin sayısal değerlerinden değildir. Özelliklerin birbirine bağlanması veya aralarındaki karşılıklı ilişki, tanımlamayı ve sınıflandırmayı kolaylaştıran önemli yapısal bilgiye sahiptir.



# Örüntü Tanıma

## **Sinirsel Örüntü Tanıma**

Örüntü tanıma sistemi, daha önceden öğrendiklerini tutabilecek bir hafızaya sahip, çıkarım, genelleme ve belirli bir hata toleransı ile karar verebilme yeteneklerini içermekte ise bu sistem akıllı örüntü tanıma sistemi olarak değerlendirilir. Akıllı örüntü tanıma yaklaşımları, öğrenme tabanlı olup, karar aşamasında geçmiş tecrübelerinden sonuç üretmektedirler. Günümüzde, öğrenmeli örüntü tanıma algoritmaları yapay sinir ağ merkezli olarak gelişmektedir ve bu doğrultuda çalışmalar yoğunluktadır.

# Örüntü Tanıma

## ÖRNEK OLAY

Bir deniz ürünü işlem merkezinde gelen balıkların bir konveyörde ilerlerken farklı türlerdeki balıkların insan iş gücü ile farklı kasalara aktarılması gerçekleşiyor, biz ise sensörle algılanmasını sağlayıp Örüntü Tanıma Sistemi kullanılarak robotik bir sistem ile türlerin farklı yönlerle ayırmasını sağlamak istiyoruz.



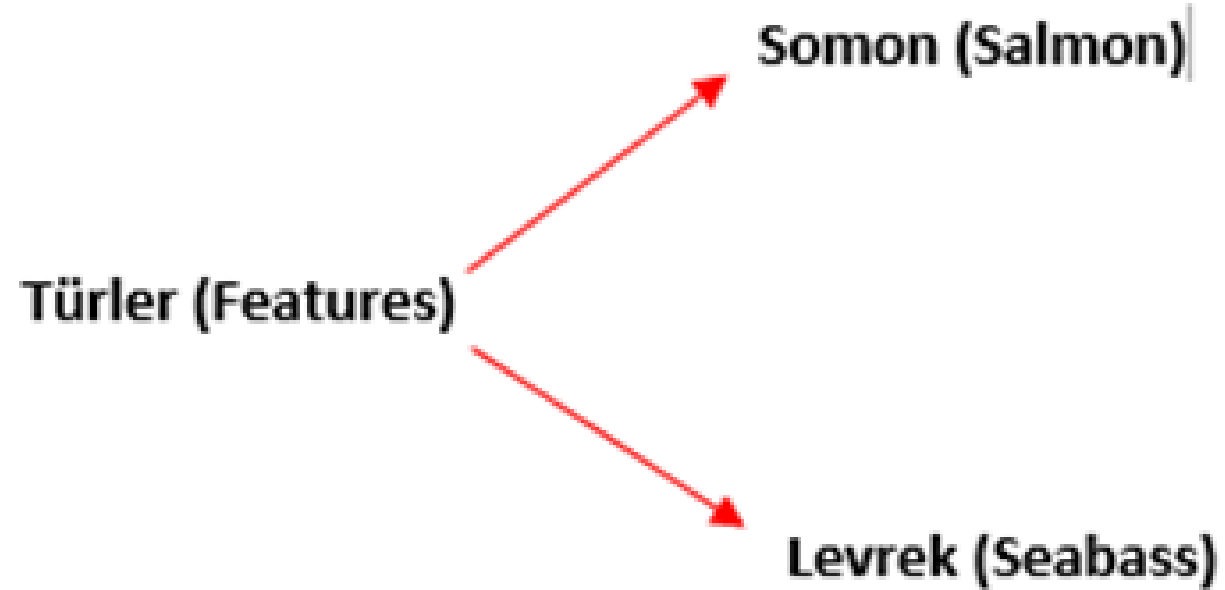
# Örüntü Tanıma

**Örüntü tanımanın buradaki görevi;** balıkları tanıyıp/ tanımlayıp hangi balığın hangi sınıfa gireceğini belirleyen sistem.

**Problem ;** Kamera görüntüleri alıyor ve balıkları seçebilmek için özellikler belirleniyor.

Neler kullanabilir ?

Balıkla ilgili Özellikler;



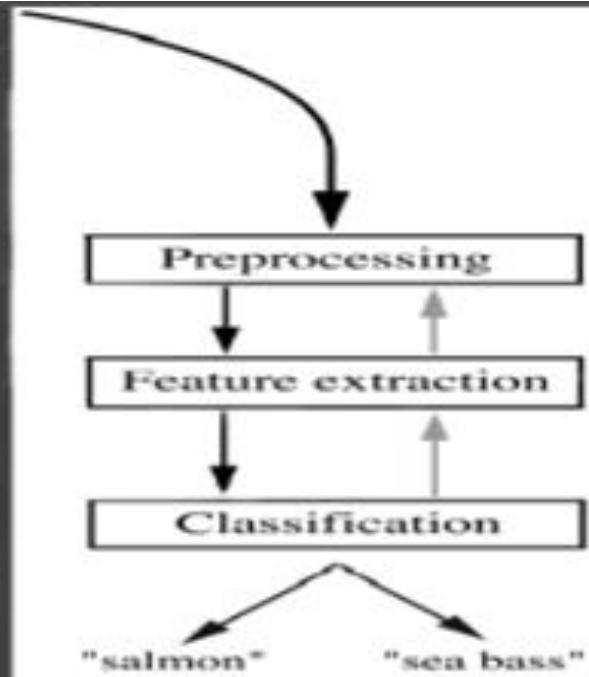
# Örüntü Tanıma

Balıkla İlgili Özellikler;

- Uzunluk
- Hafiflik
- Genişlik
- Kanatların sayısı ve şekli
- Ağızın konumu vb.

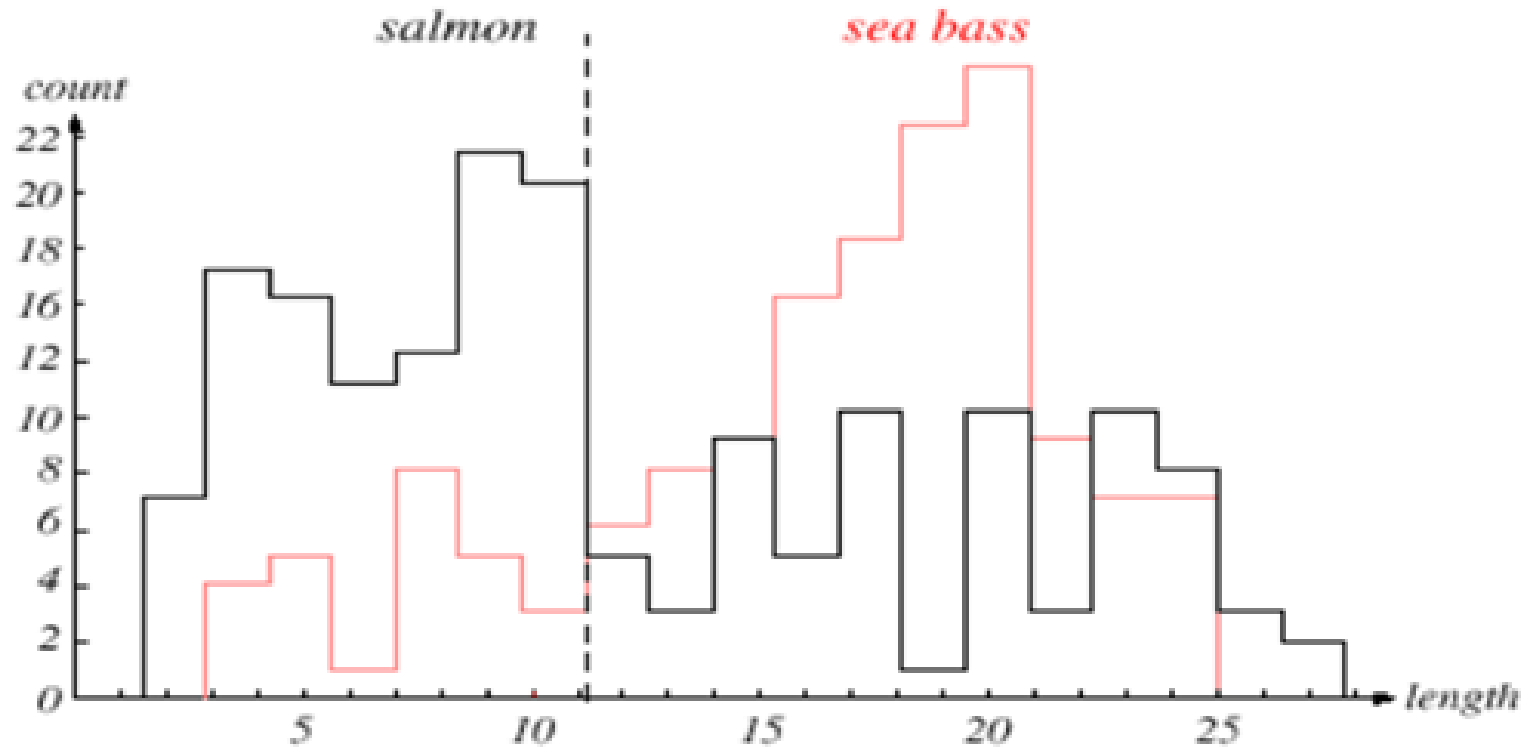
*Bu tarz sistemlerde özellikleri matematiksel olarak basitçe karakterize etmek ve bu karakterizasyonu işleyerek en sonunda karar verebilen matematiksel algoritma oluşturmaya çalışmak gerekmektedir.*

# Örüntü Tanıma



# Örüntü Tanıma

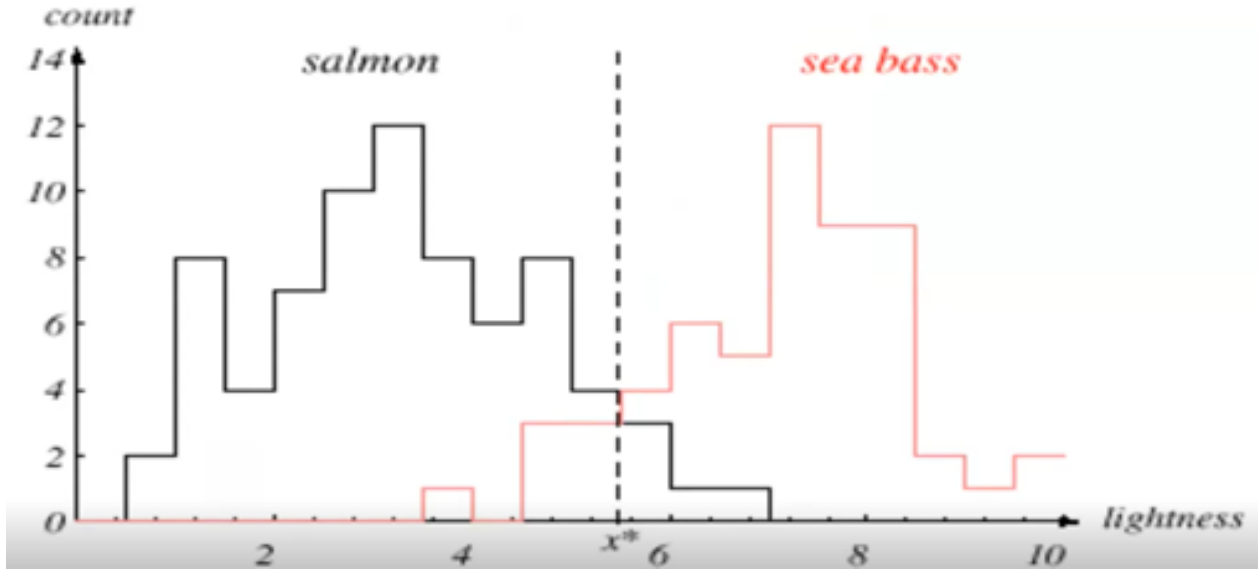
Balıkların uzunluğunu olası bir özellik olarak seçilsin;



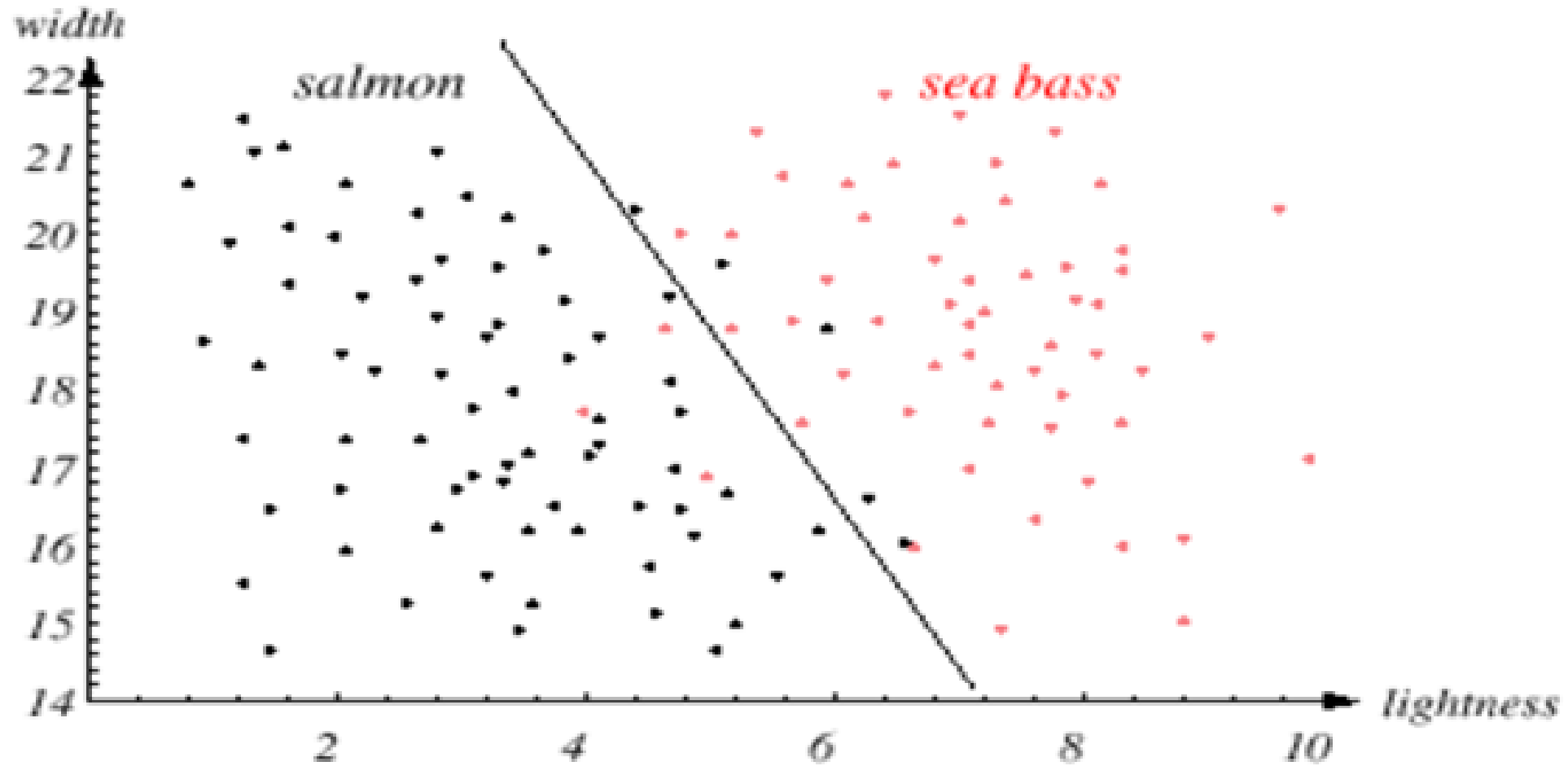


# Örüntü Tanıma

Balıkların açık renkli/koyu renkli olmasını olası bir özellik olarak seçelim;

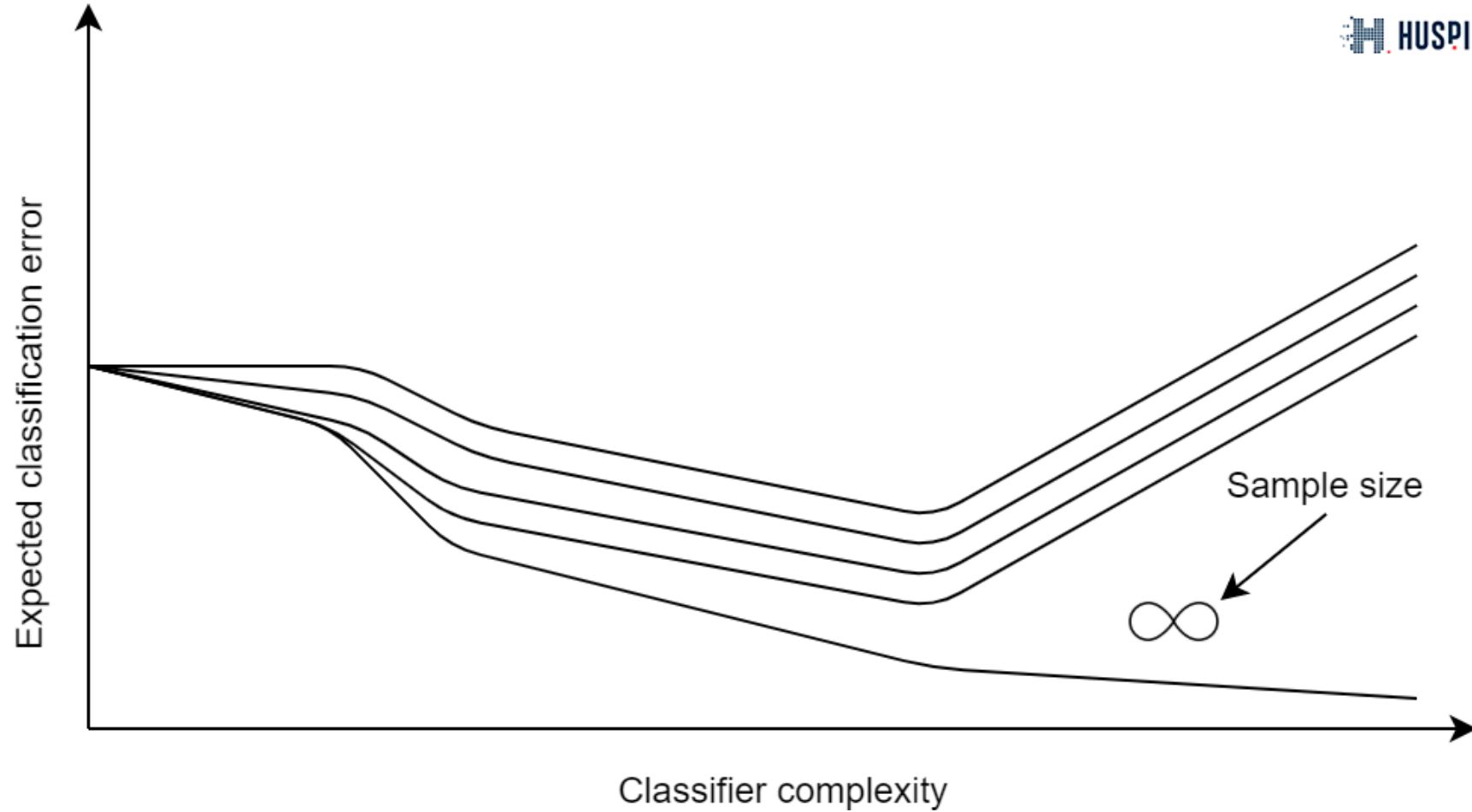


# Örüntü Tanıma



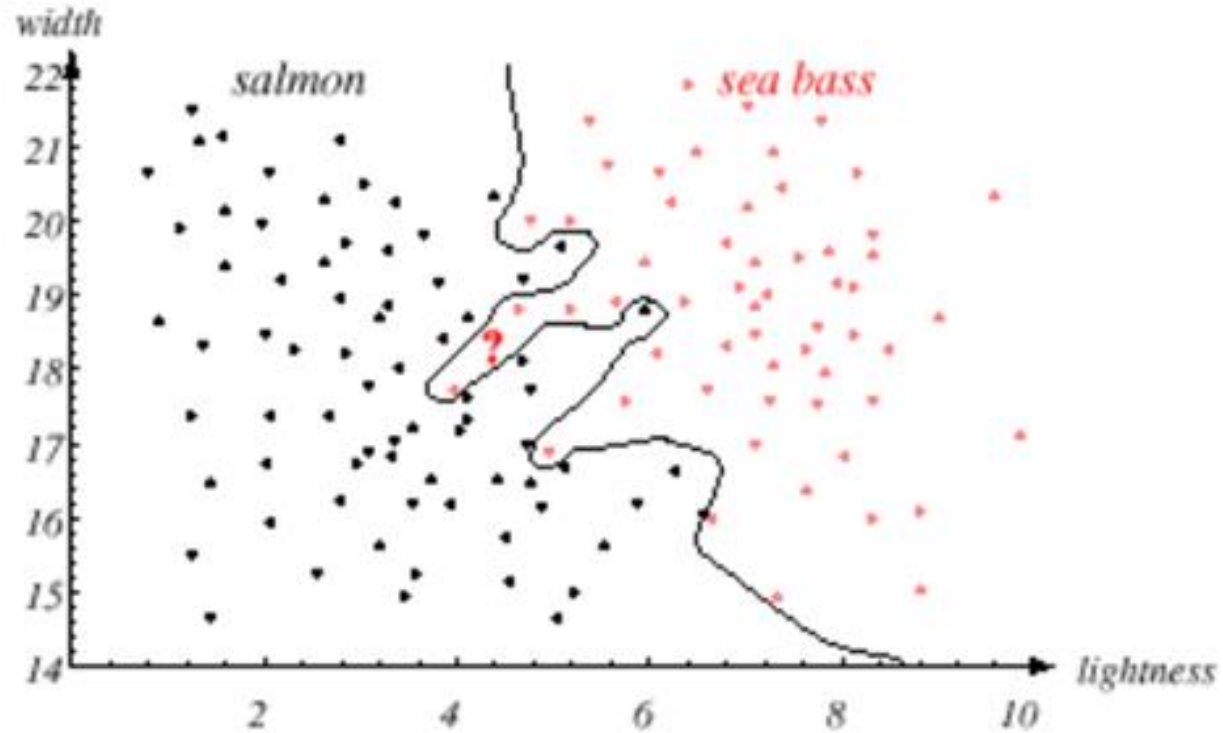
# Örüntü Tanıma

Örüntü tanımda boyutluluğun laneti nedir?



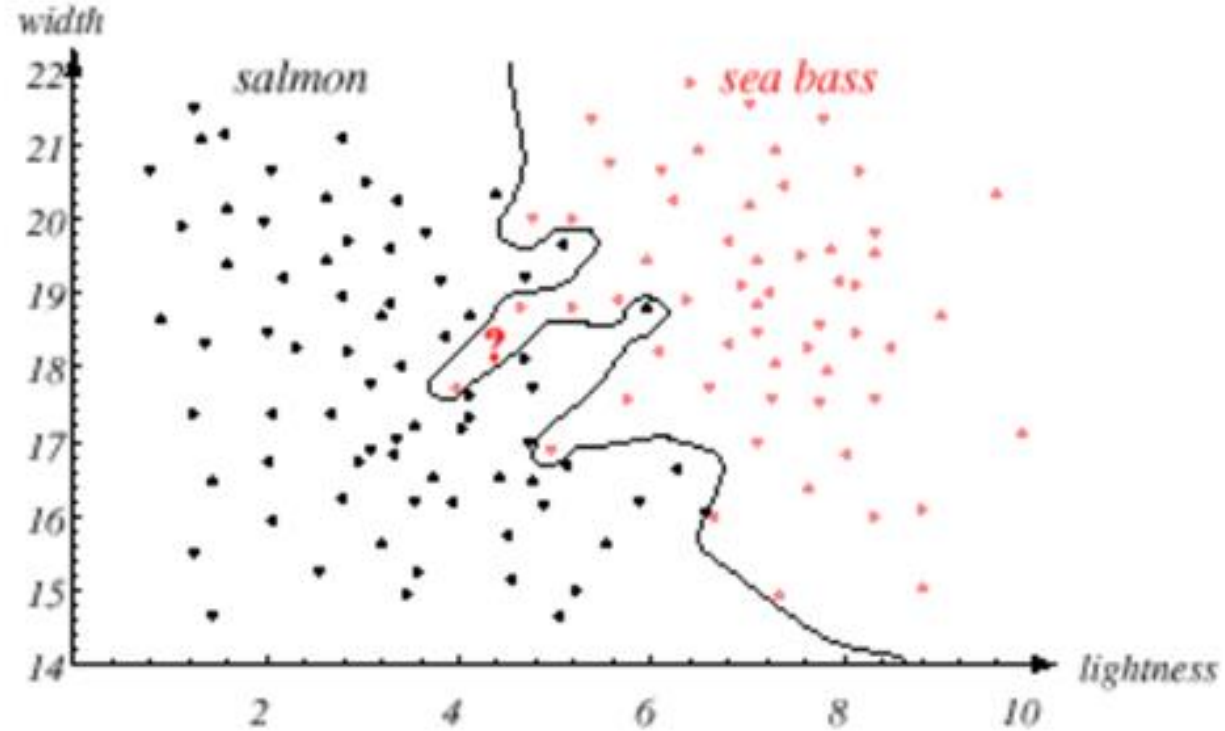
# Örüntü Tanıma

- Boyutsallık arttığında, alan hacminin de hızla artması ve mevcut verilerin seyrekleşmesidir.
- İstatistiksel olarak sağlam ve geçerli sonuçlar için yeterli miktarda bilgiye ihtiyacınız var.



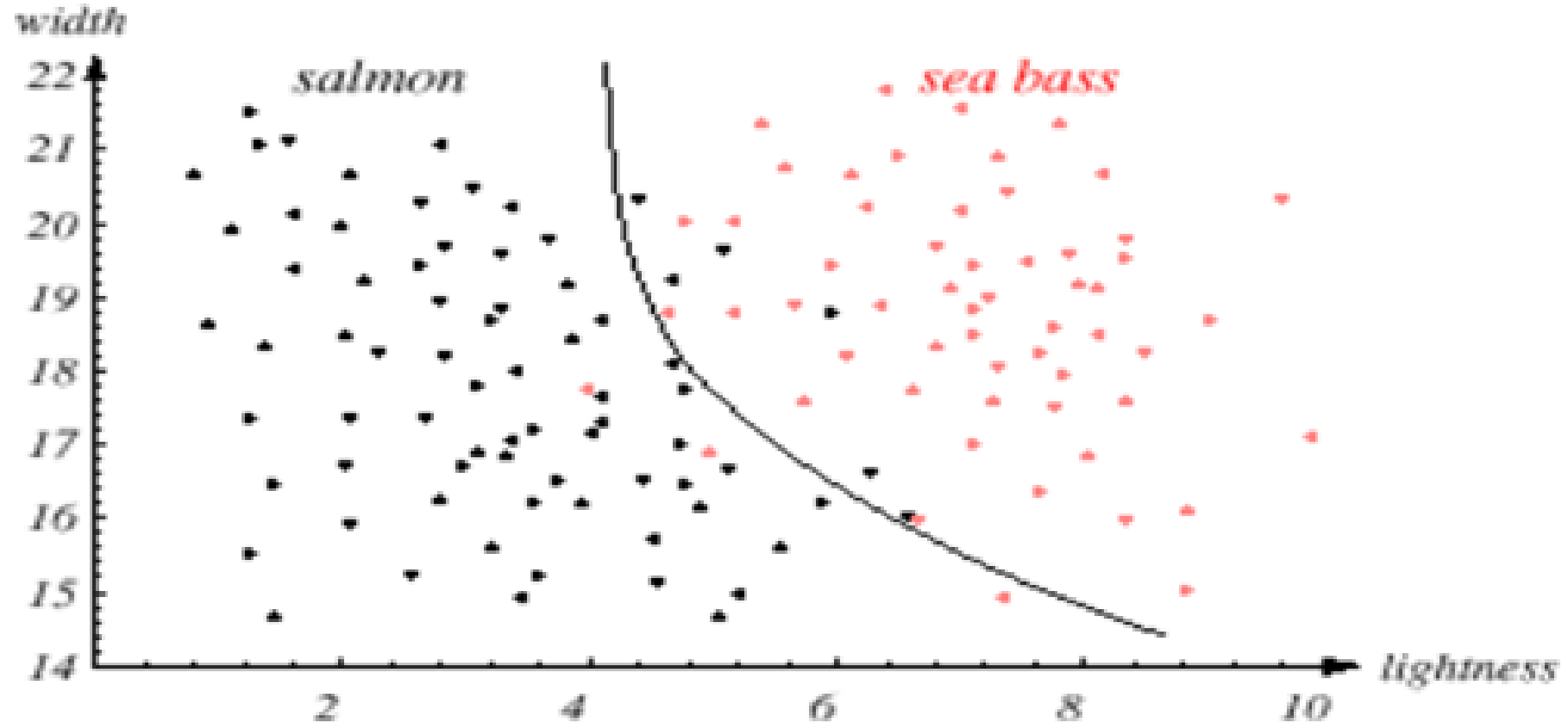
# Örüntü Tanıma

Genellemeye değil de spesifik tüm özellikleri öğrenmeye çalışırsak/karmaşıklıştırırsak çok hata yapmamıza neden olacaktır.



# Örüntü Tanıma

Önemli olan hem genelleme yapma yeteneğine sahip olması ve hem de yeterince kompleks olabilmelerini sağlamak.



# Kaynaklar

Sargur Srihari (CEDAR),  
Jason Corso (SUNY at Buffalo),  
Armando Vieira (Closer),  
Luis Gustavo Martins (Catolica),  
Selim Aksoy (Bilkent)