

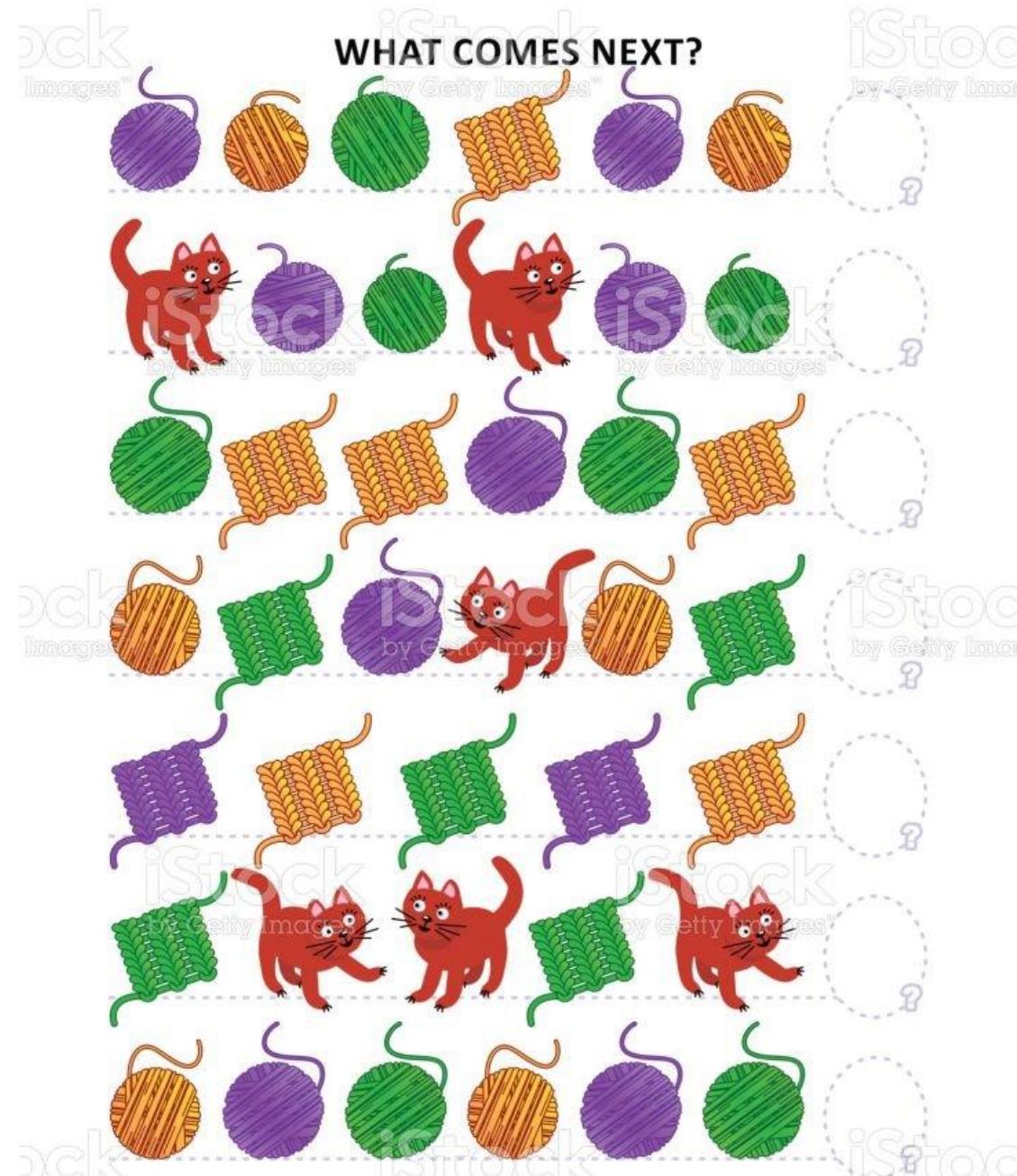
Örütü Tanıma

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Zahid YILDIRIM

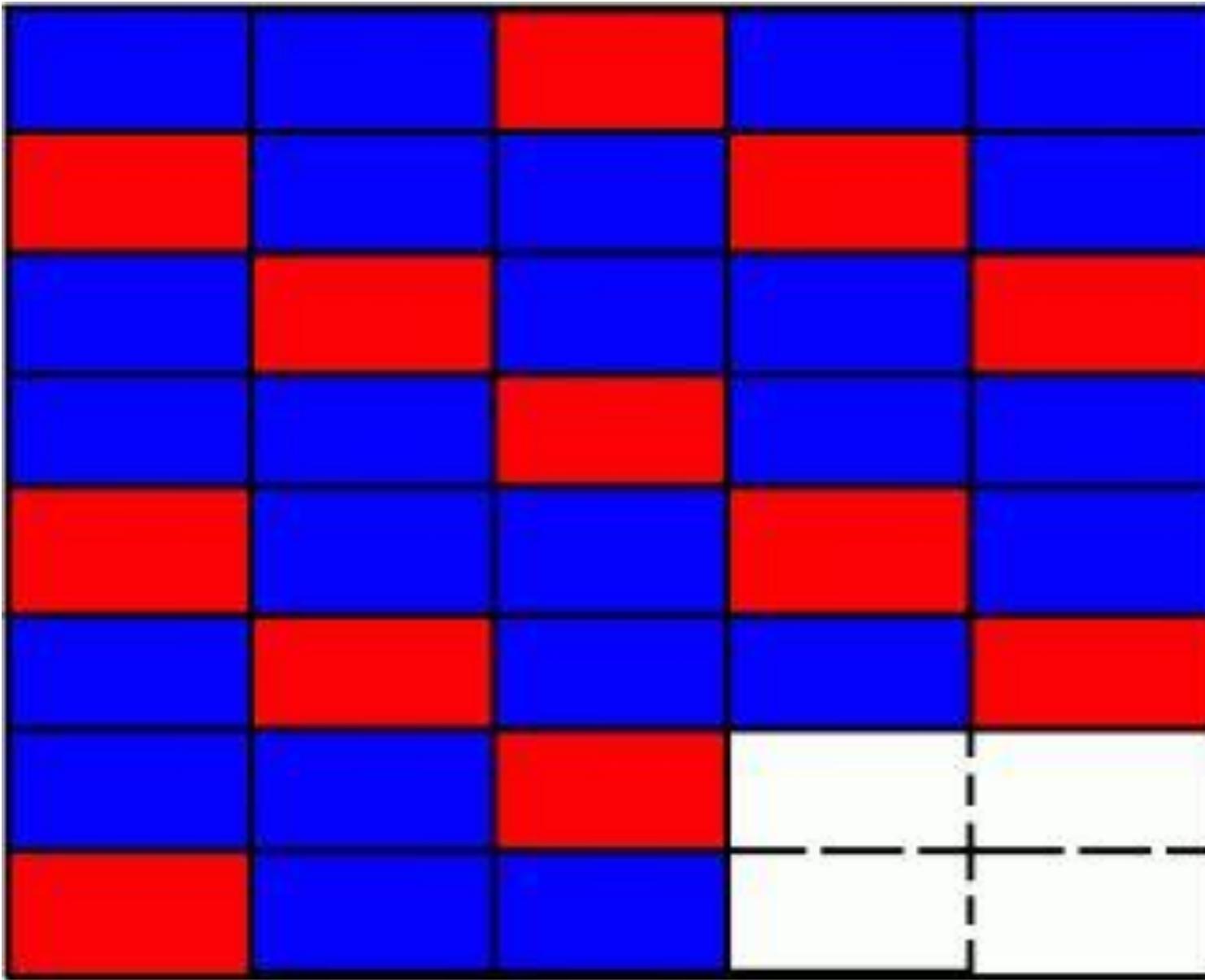
e-mail: m.zahidyildirim@karabuk.edu.tr

- **Örüntü (Pattern):** ölçülebilin, gözlenebilin, 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

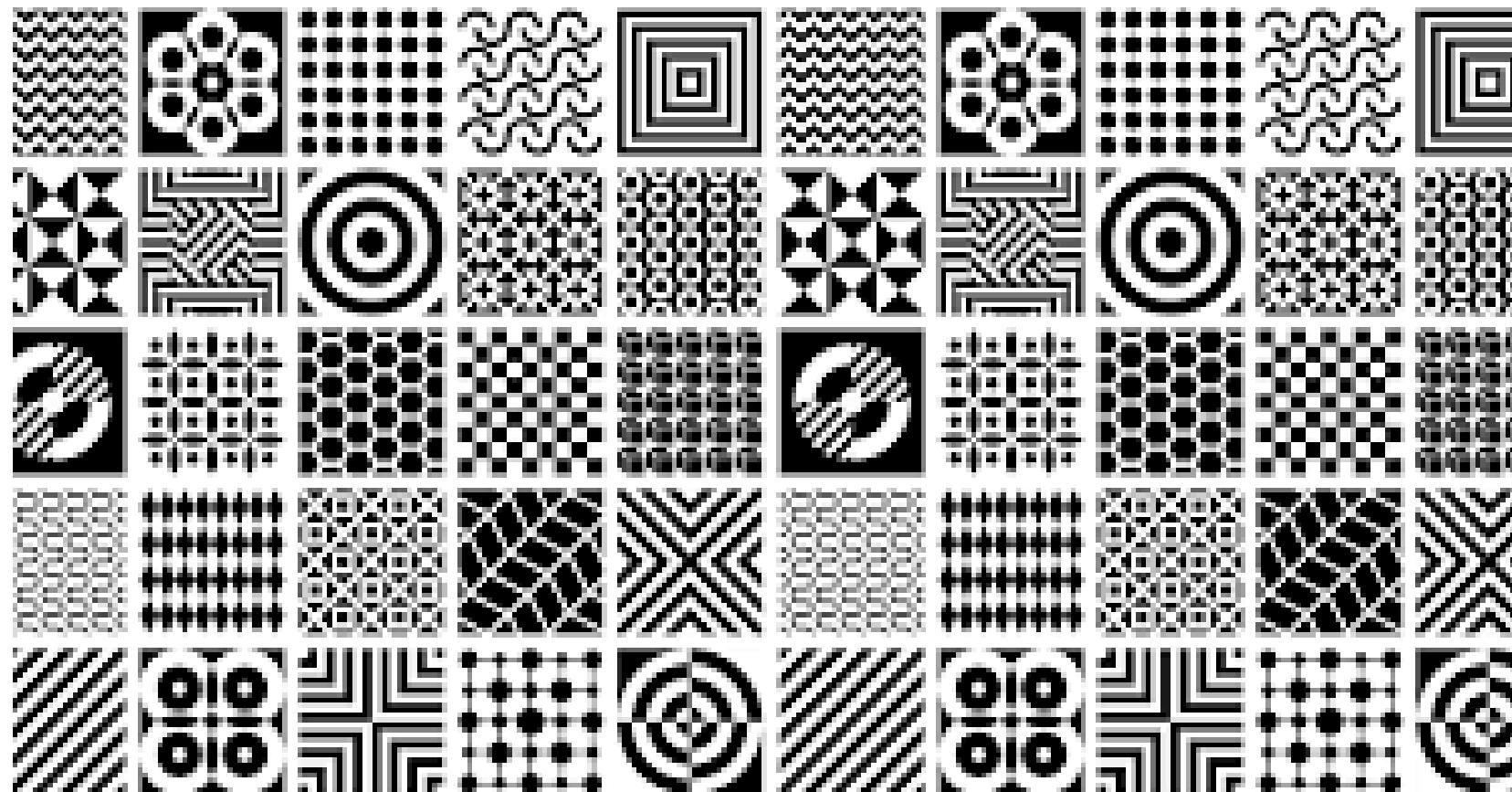


Örütü Tanıma



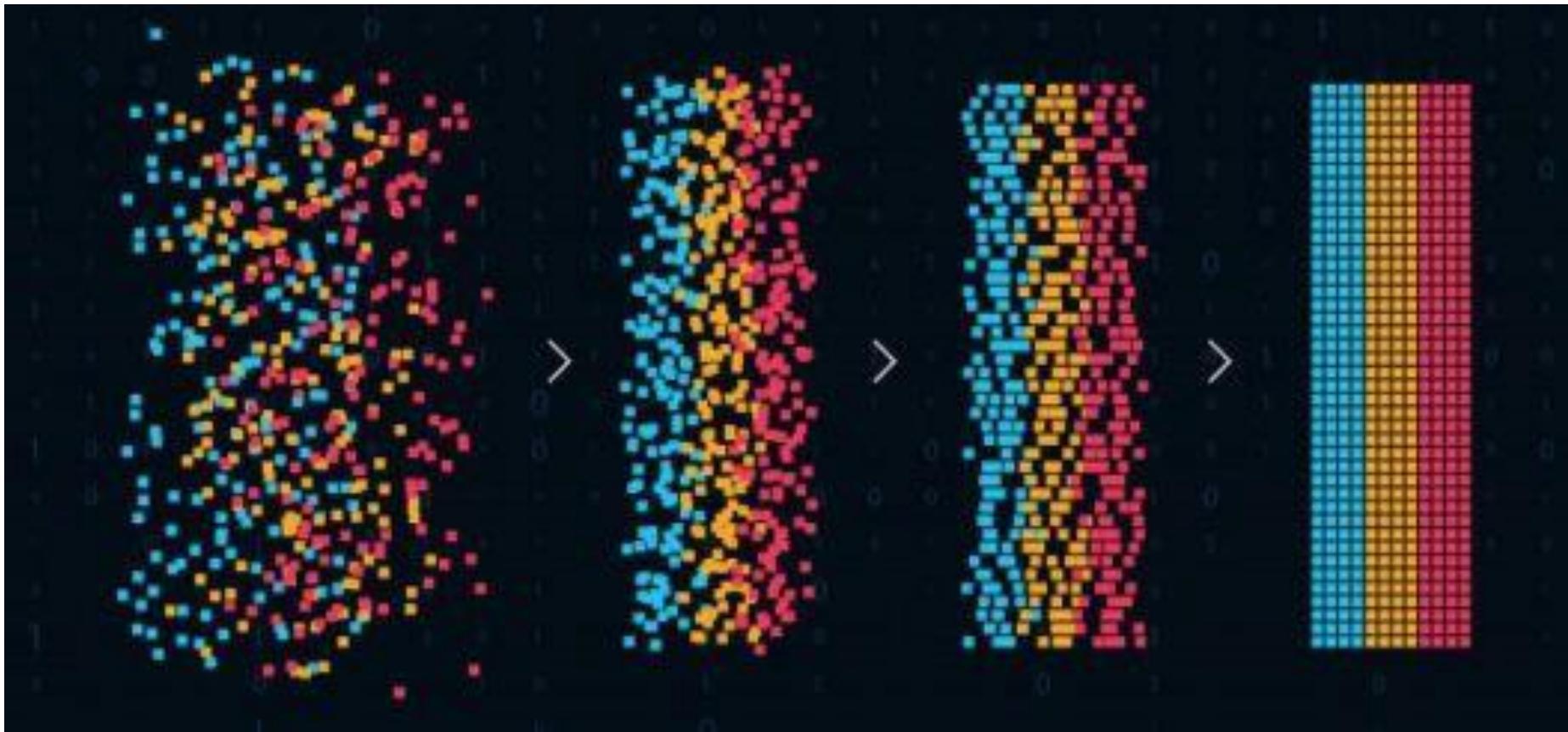
Örütü Tanıma

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



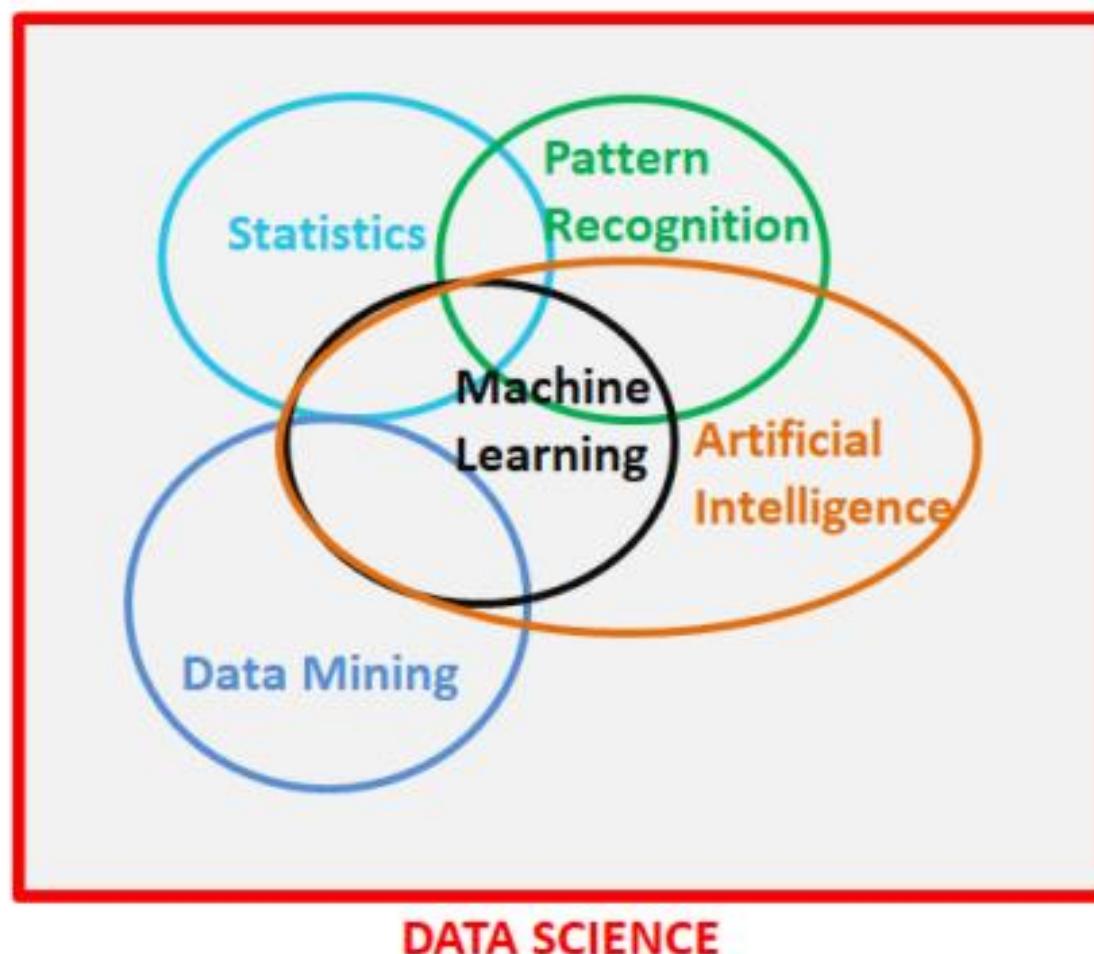
Örütü Tanıma

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



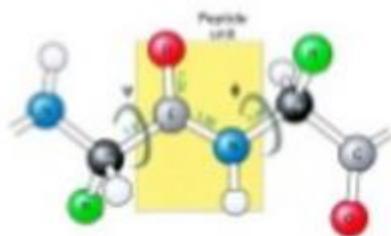
Örütü Tanıma

Makine öğreniminin en yaygın uygulamalarından biri örütü tanımadır

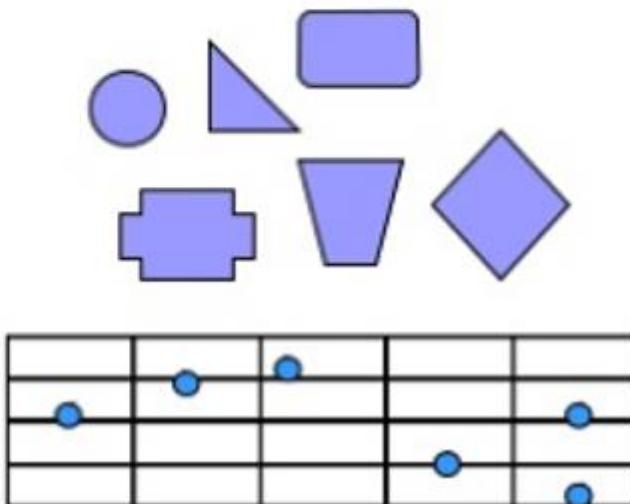
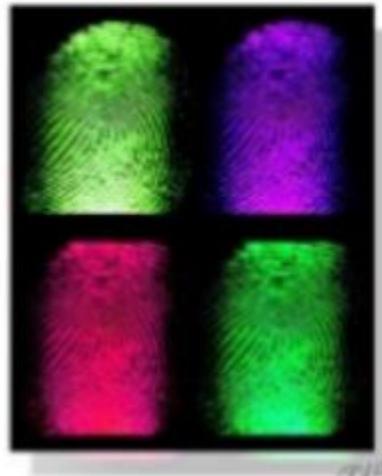


Örüntü Tanıma

Örüntü bir obje, bir işlem veya bir olay olabilir.



Handwritten text "aA aA aA" in red ink.



Örüntü Tanıma

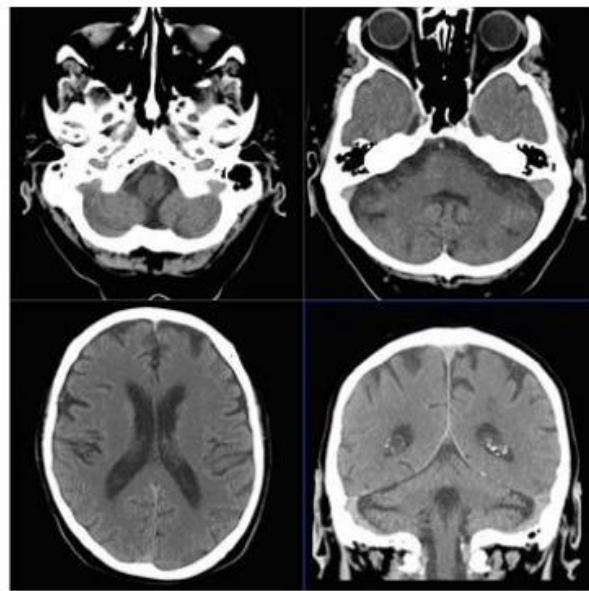
Örüntü Tanıma Uygulamaları

- 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 teşhisleri
- Finans: Kredi kartı dolandırıcılığı
- Güvenlik

Örüntü Tanıma

Örüntü Tanıma Uygulamaları

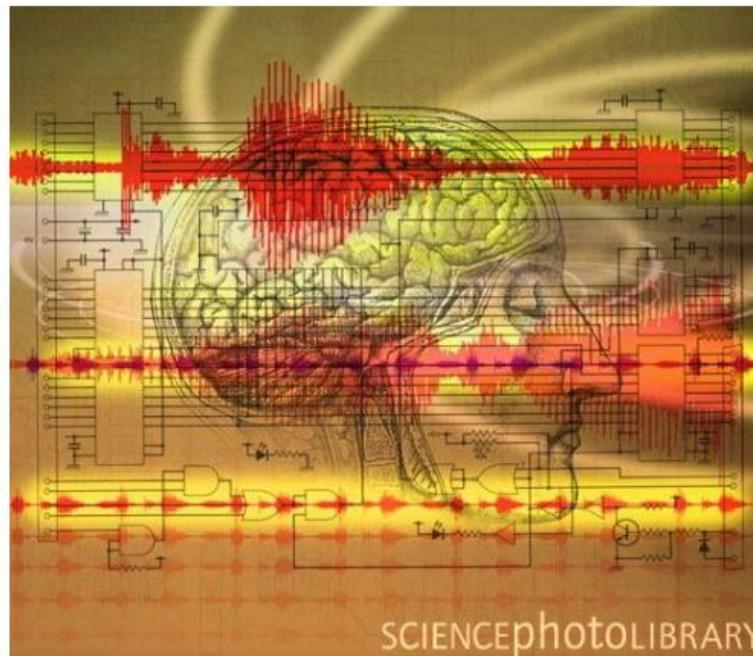
- Mikroskop ve CAT tarayıcılarından elde edilen tıbbi görüntülerin, magnetik rezonans görüntülerinin, temiz olmayan tıbbi görüntülerin, X-ışını görüntülerinin ve fotoğrafların otomatik olarak analiz edilmesi.



Örütü Tanıma

Örütü Tanıma Uygulamaları

- İnsan konuşmasının bilgisayarlarla tanınması.

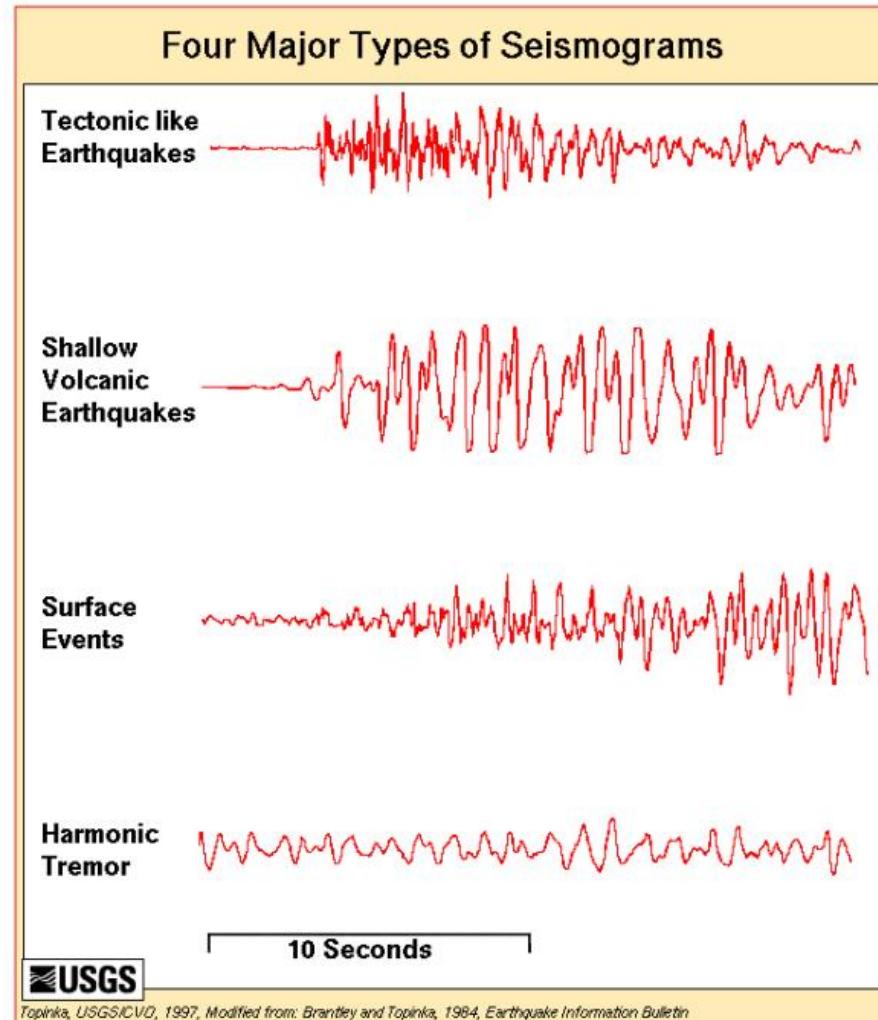
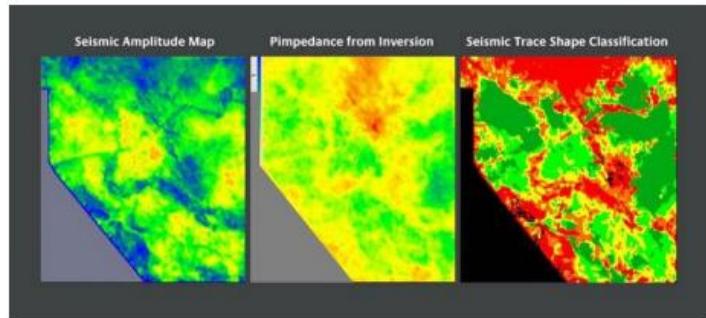


SCIENCEphotOLIBRARY

Örütü Tanıma

Örütü 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.



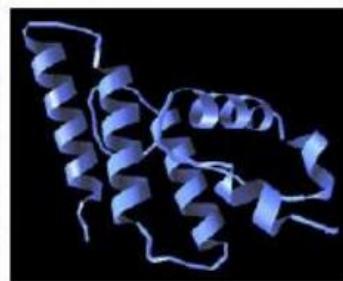
I want to make it quite clear that I deny ever having written any of the above - it's all an obvious forgery and in any case the answers were obtained by undue pressure, probably by the illicit use of truth drugs, and undeniably blackmail into the bargain. I never said it, I wouldn't say it and if you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

Kemal Kusar

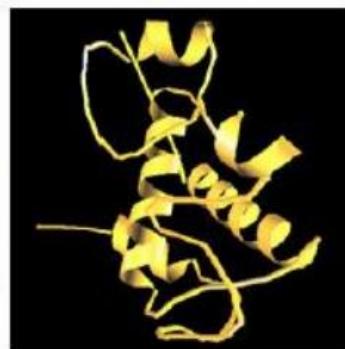
Örütü Tanıma

Örütü Tanıma Uygulamaları

- ❖ Protein Patterns
 - 20 amino acids



(a) 1FAZ:A



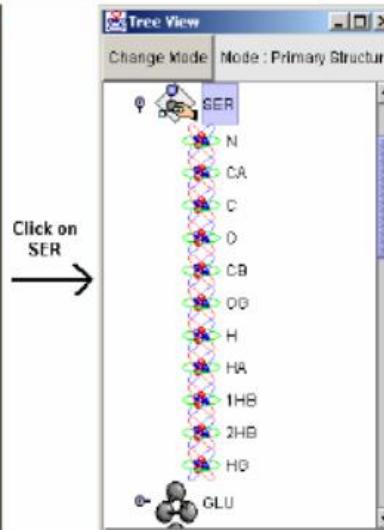
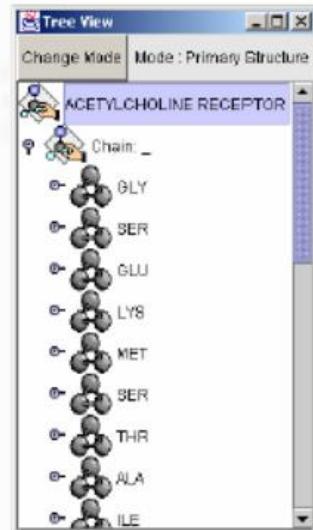
(b) 1DJ7:A



(c) HTH Motif

- ❖ DNA patterns
 - AGCTCGAT

Sequence View
MOLECULE NAME: ACETYLCHOLINE RECEPTOR PDB ID: 1AII
TOTAL NUMBER OF RESIDUES: 25
AA Sequence: G S E K M S T A I S V L L A Q A V F I L L L T S Q R
Secondary Structure: C C H T T
SELECTED ATOM: Atom Not Selected



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

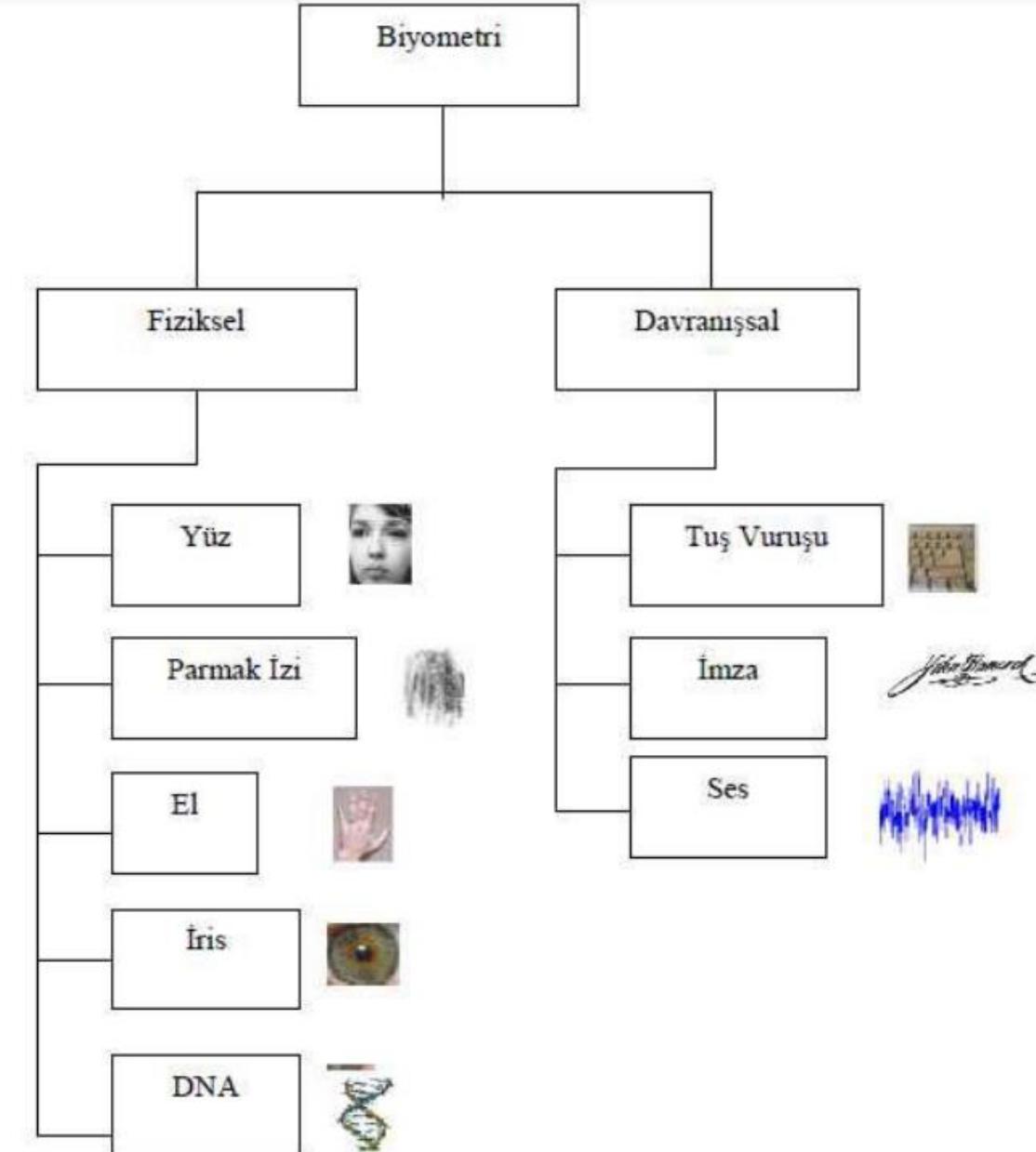
Örüntü Tanıma Uygulamaları

- 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



Örütü 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”

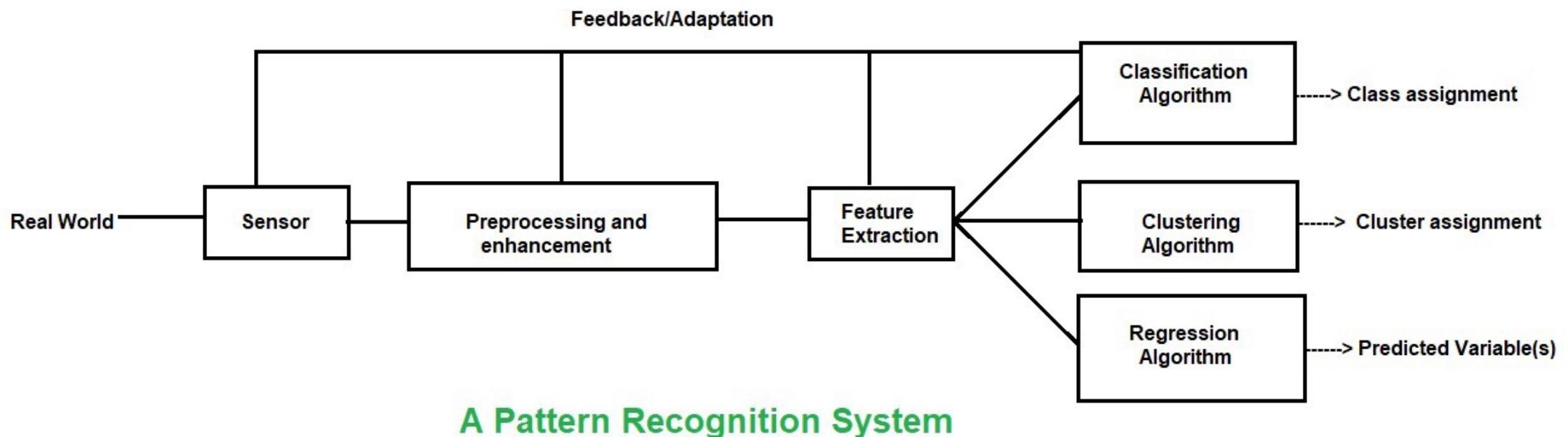
Kendine ait evi varsa “1” yoksa 0”

Arabası varsa “1” yoksa “0”

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

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

Örütütü Tanıma



Örüntü Tanıma

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

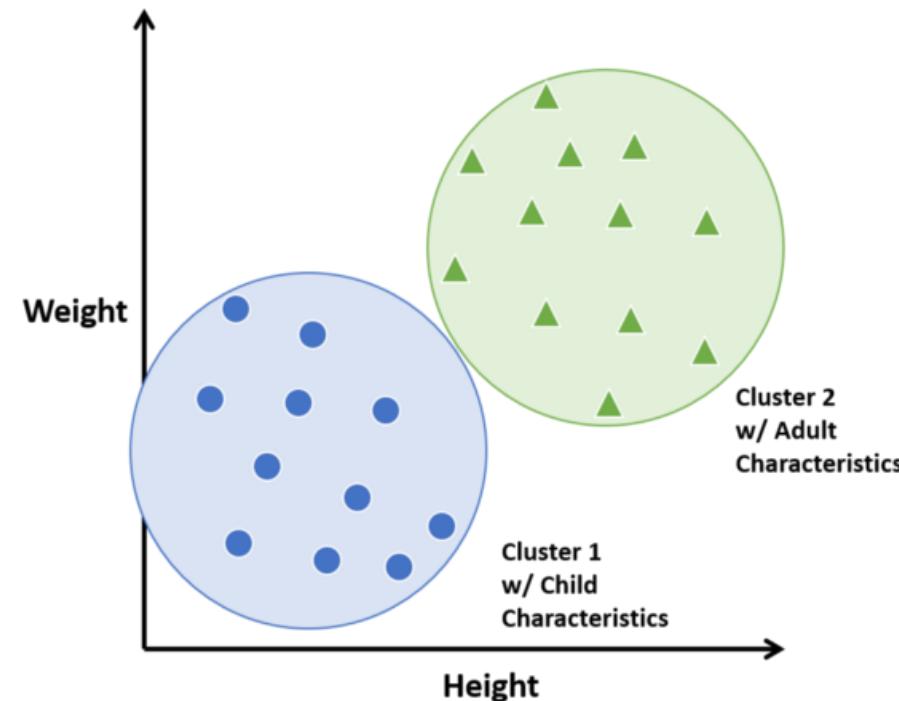
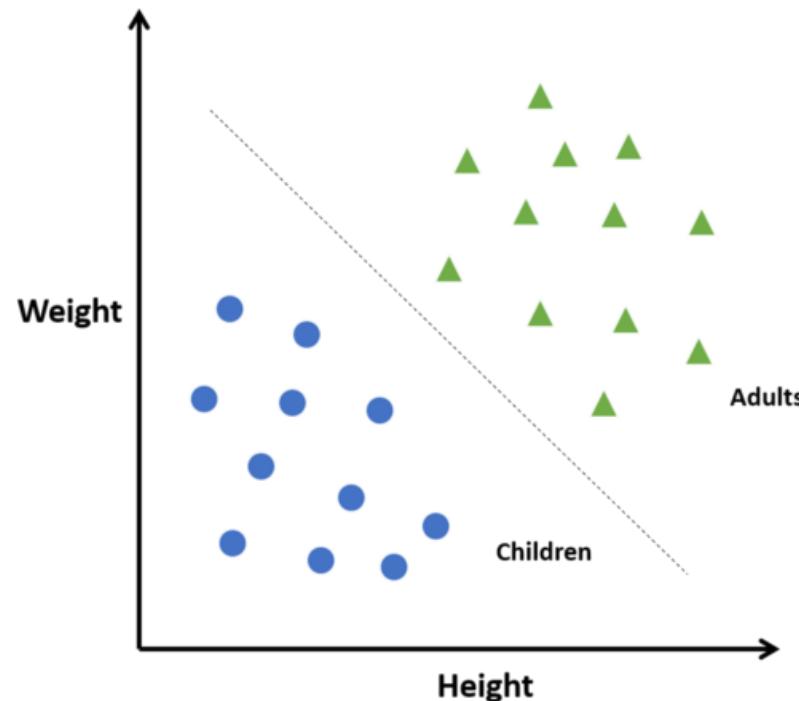
Örüntü Tanıma

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

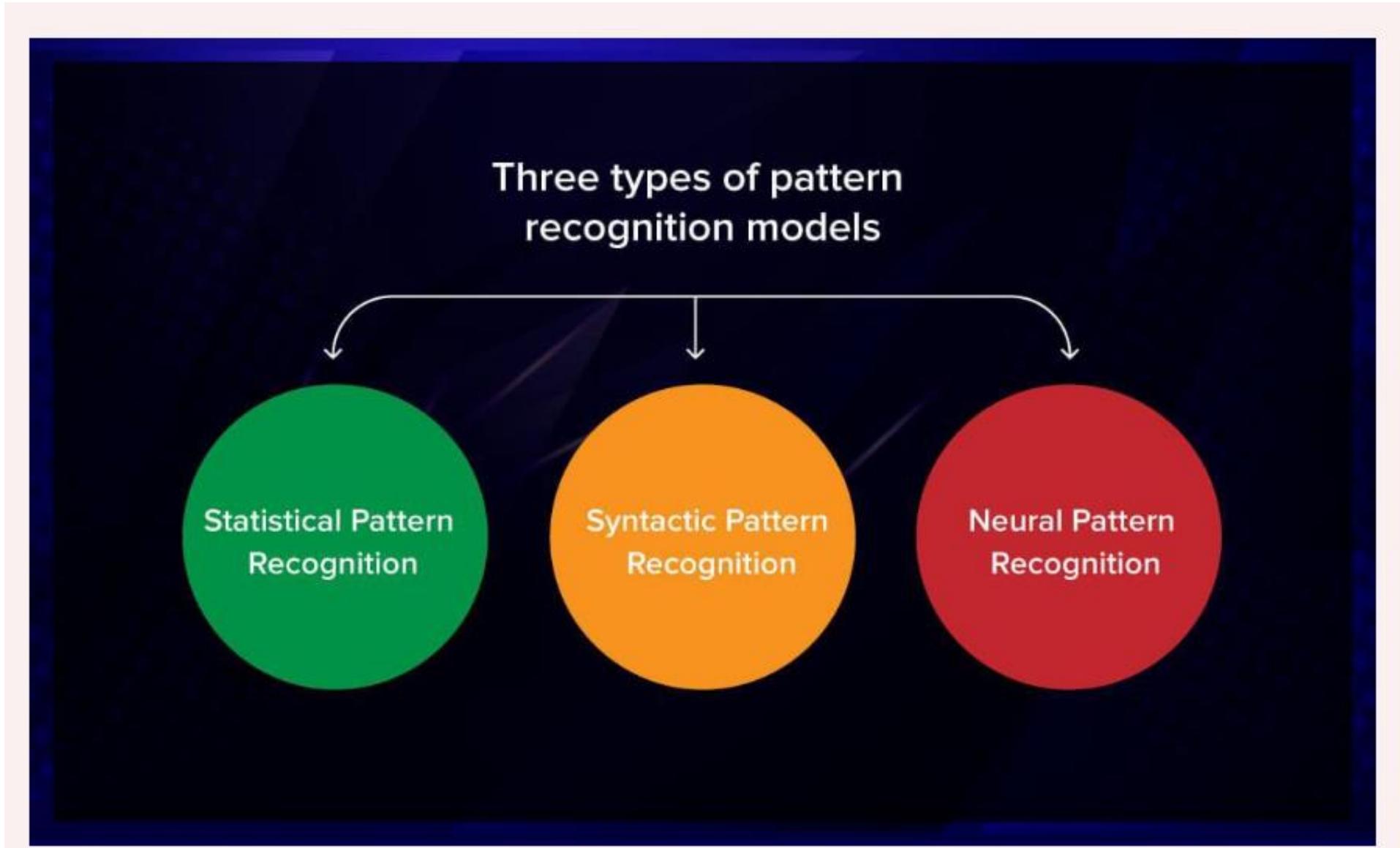
Örüntü Tanıma

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

Classification vs Clustering



Örüntü Tanıma



Örüntü Tanıma

İstatistiksel Örüntü Tanıma

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

Sözdizimsel (Yapısal) Örüntü Tanıma

Yapısal (geometriksel, kural dizilim) örütü tanıma yaklaşımının da, verilen bir örütü, şekilsel yapıdan temel karakteristik tanımlanmaya indirgenir. Çoğu zaman, örütülerden 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 yaklaşımı, 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 yönlerde ayırmasını sağlamak istiyoruz.



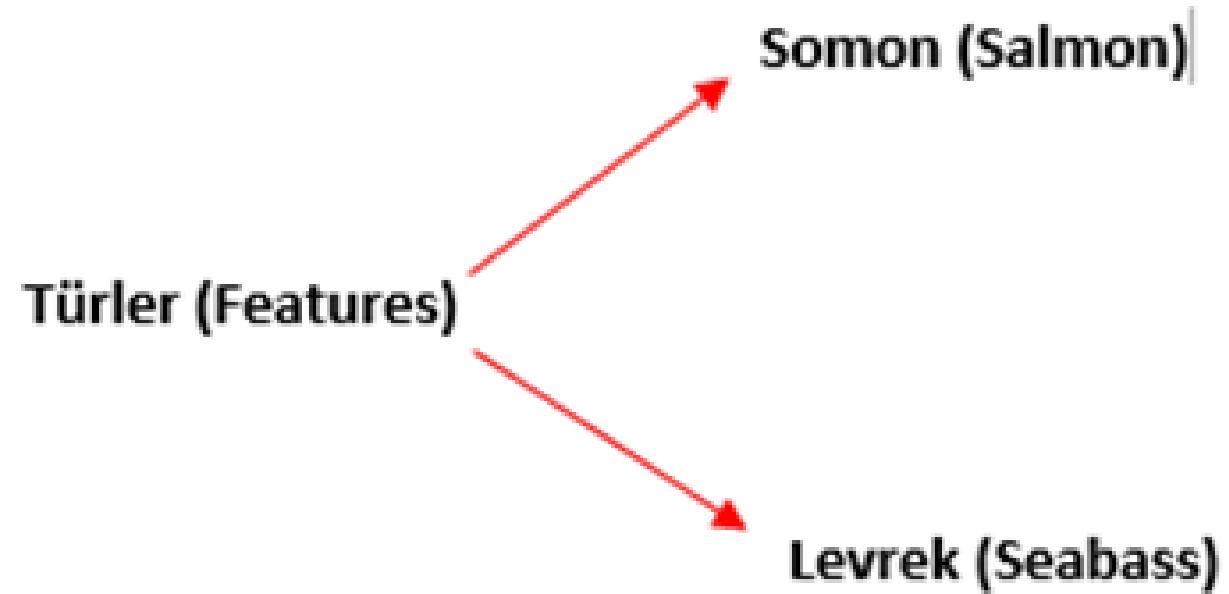
Örüntü Tanıma

Örüntü tanımanın buradaki görevi; balıkları tanıyor/ tanımlayıp hangi balığın hangi sınıfı gireceğini belirleyen sistem.

Problem ; Kamera görüntülerini alıyor ve balıkları seçebilmek için özellikler belirleniyor.

Neler kullanabilir ?

Balıkla İlgili Özellikler;



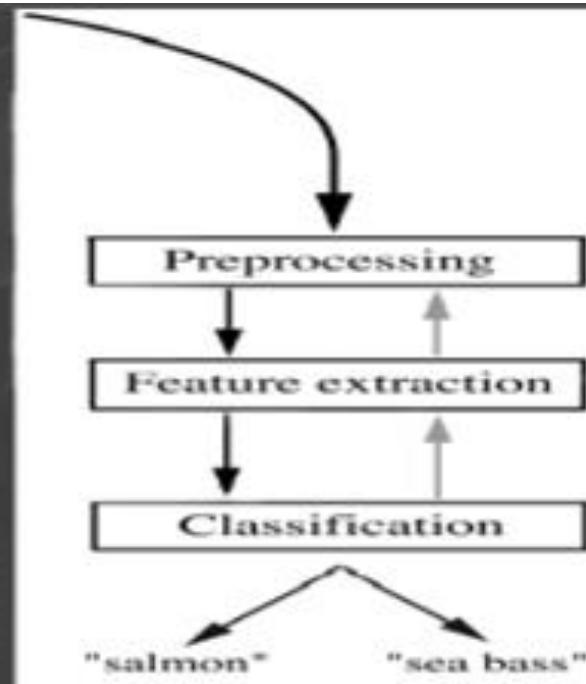
Örüntü Tanıma

Balıkla İlgili Özellikler;

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

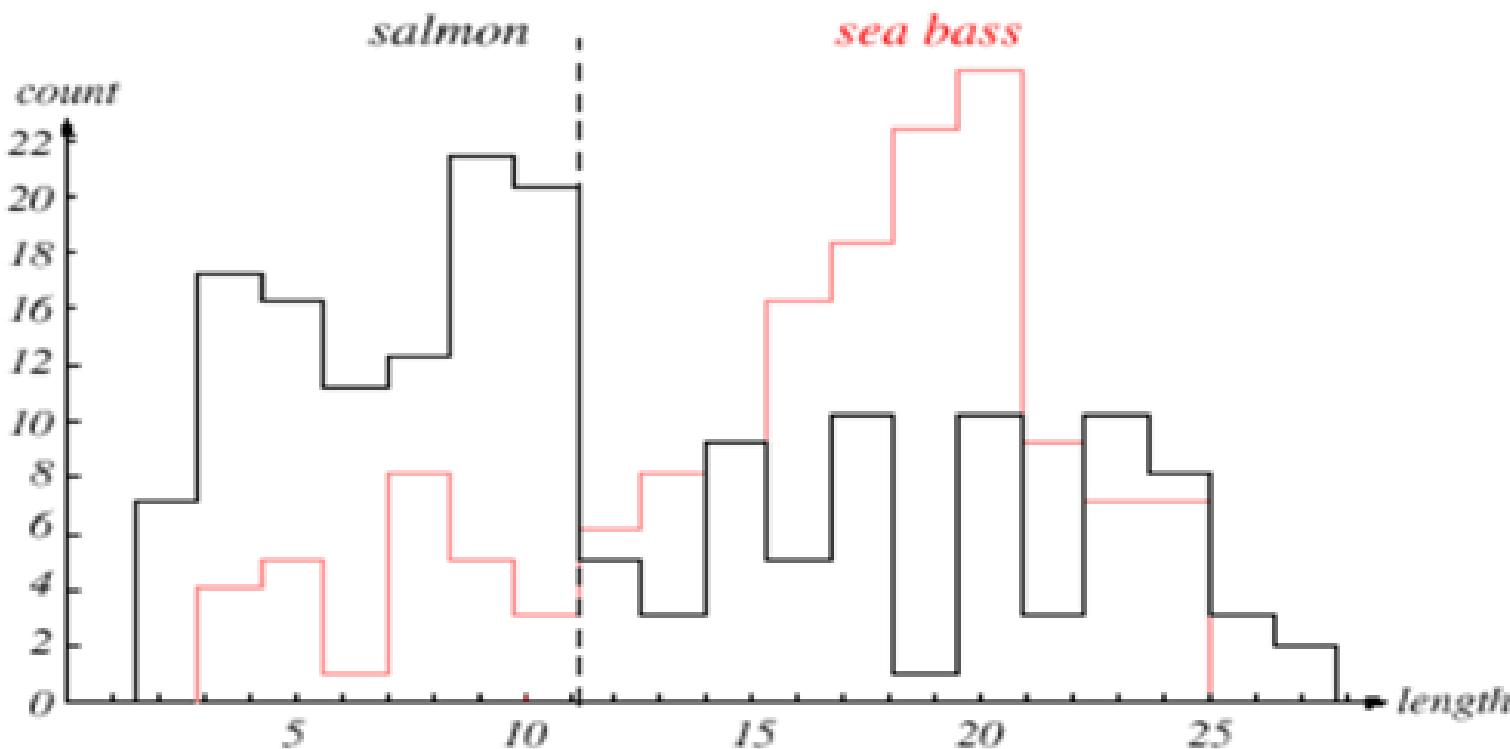
Bu tarz sistemlerde özellikleri matematiksel olarak basitçe karakterize etmek ve bu karakterizasyonu işleyerek en sonunda karar verebilen matematiksel algoritma oluşturmaya çalışmak gerekmektedir.

Örütü Tanıma



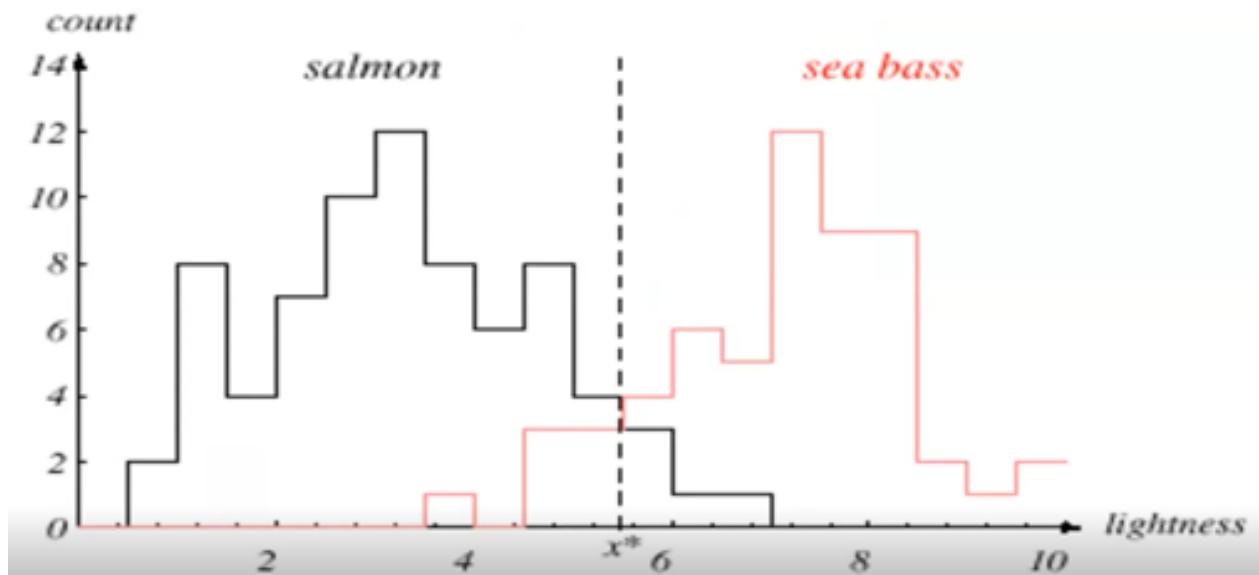
Örüntü Tanıma

Balıkların uzunluğunu olası bir özellik olarak seçilsin;

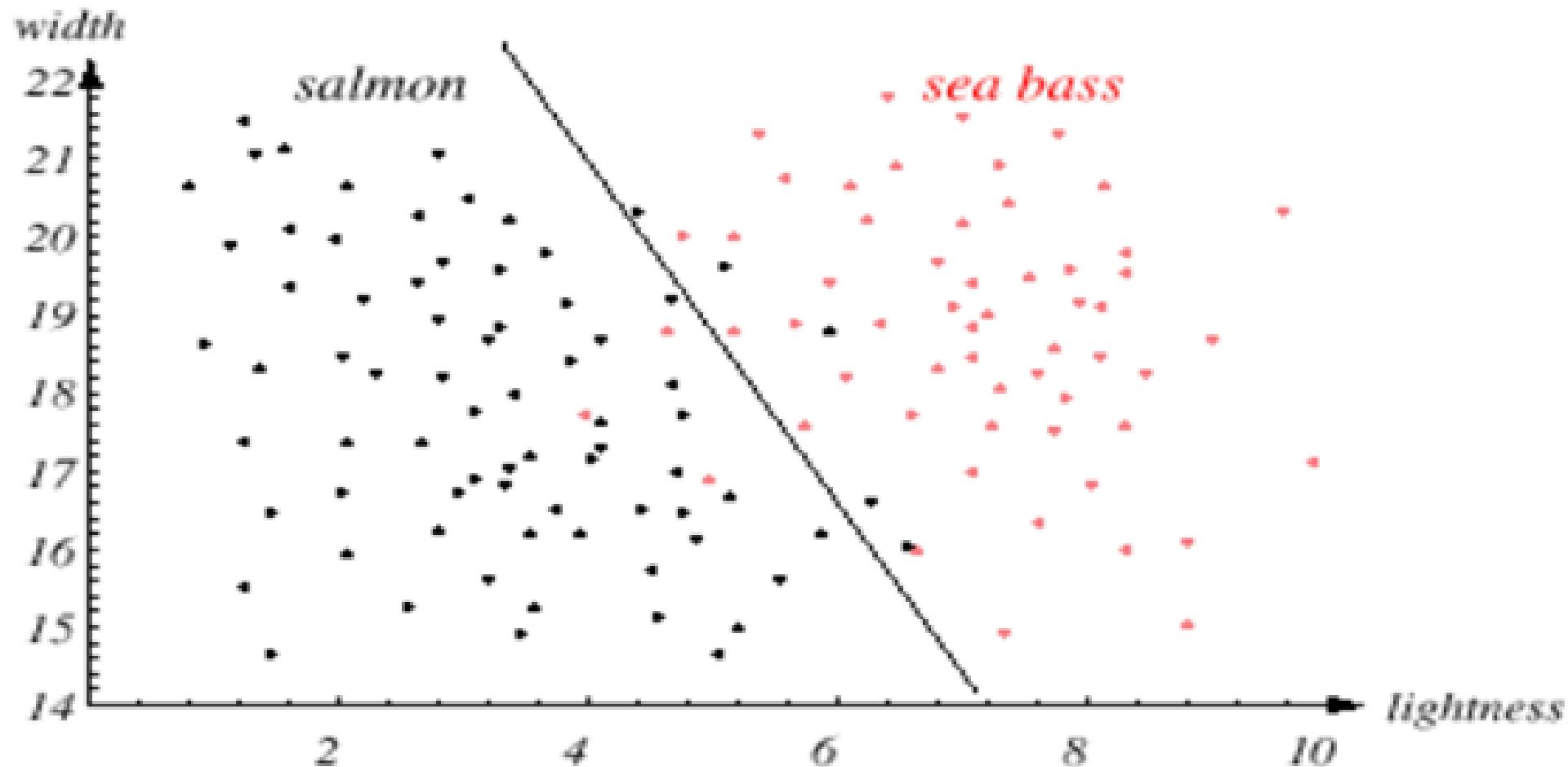


Örütü Tanıma

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

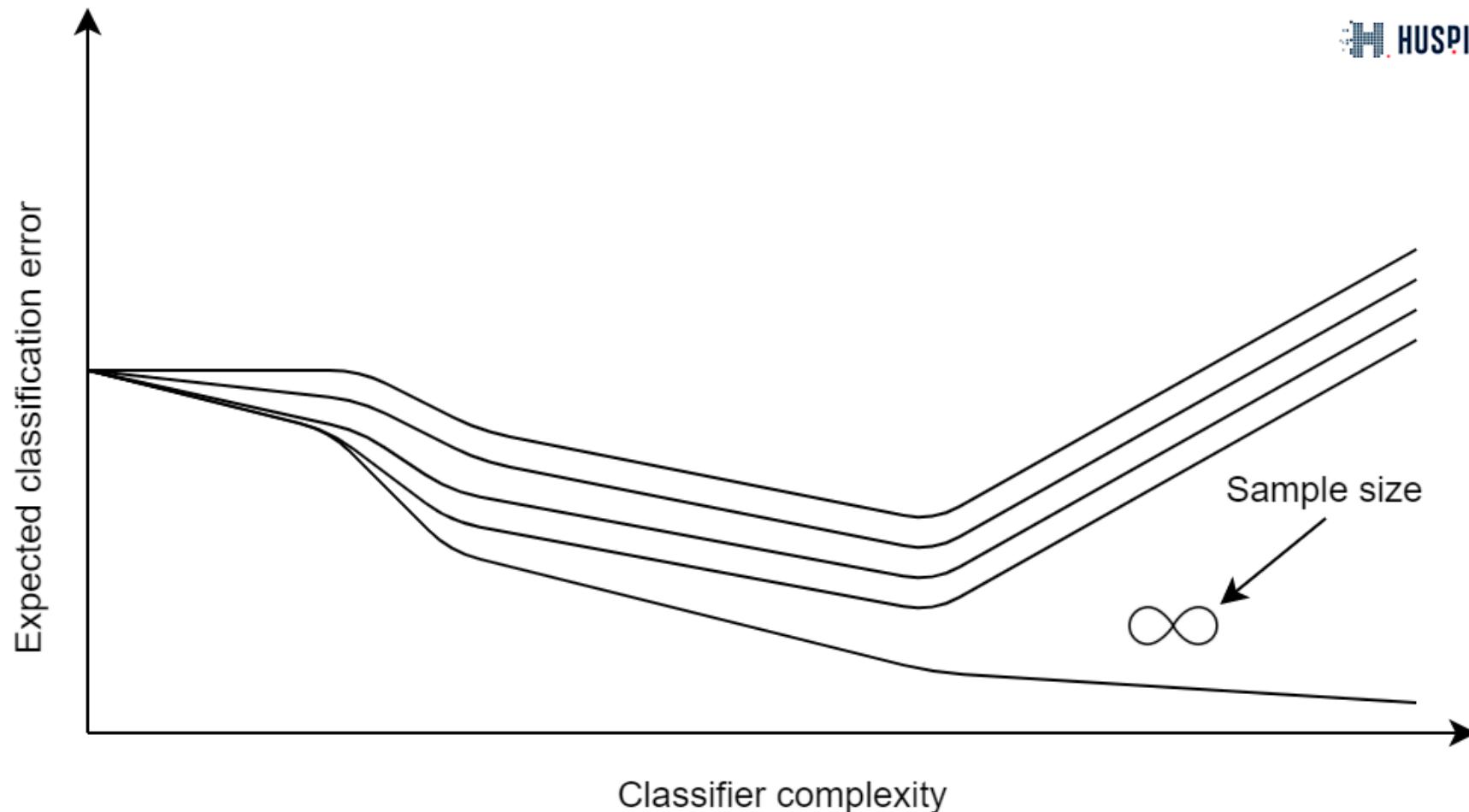


Örüntü Tanıma



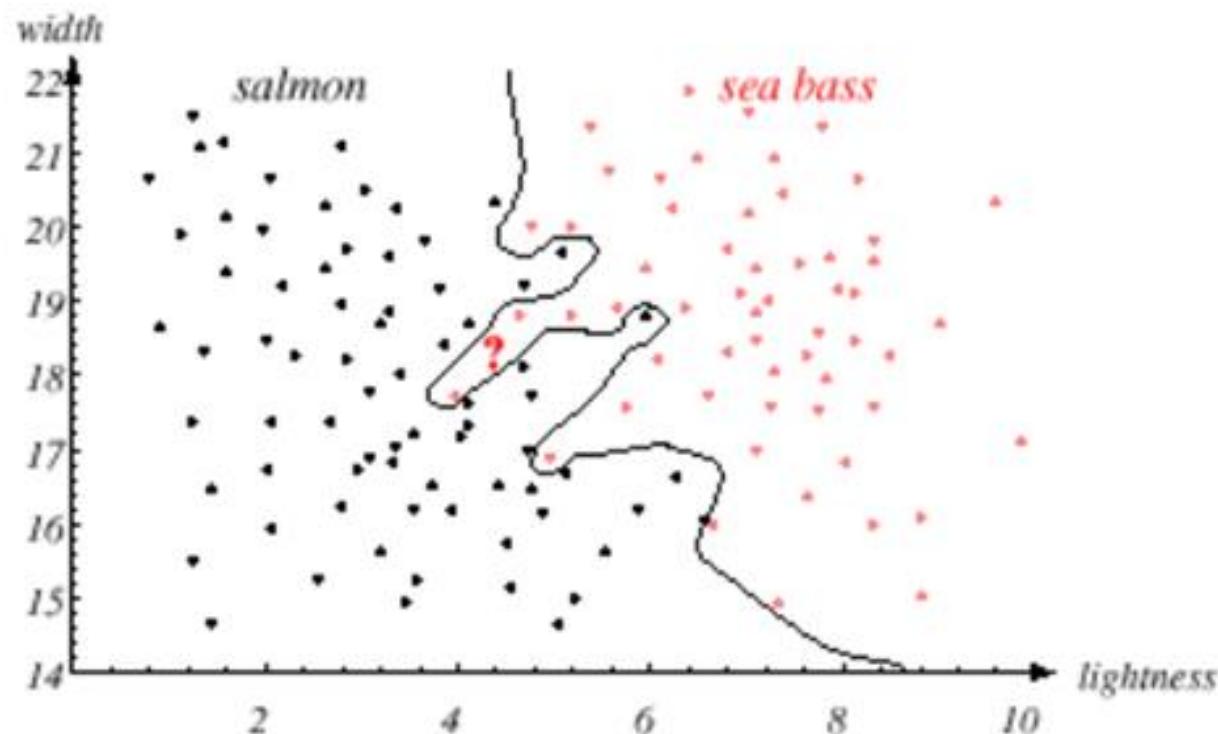
Örütü Tanıma

Örütü tanımda boyutluluğun laneti nedir?



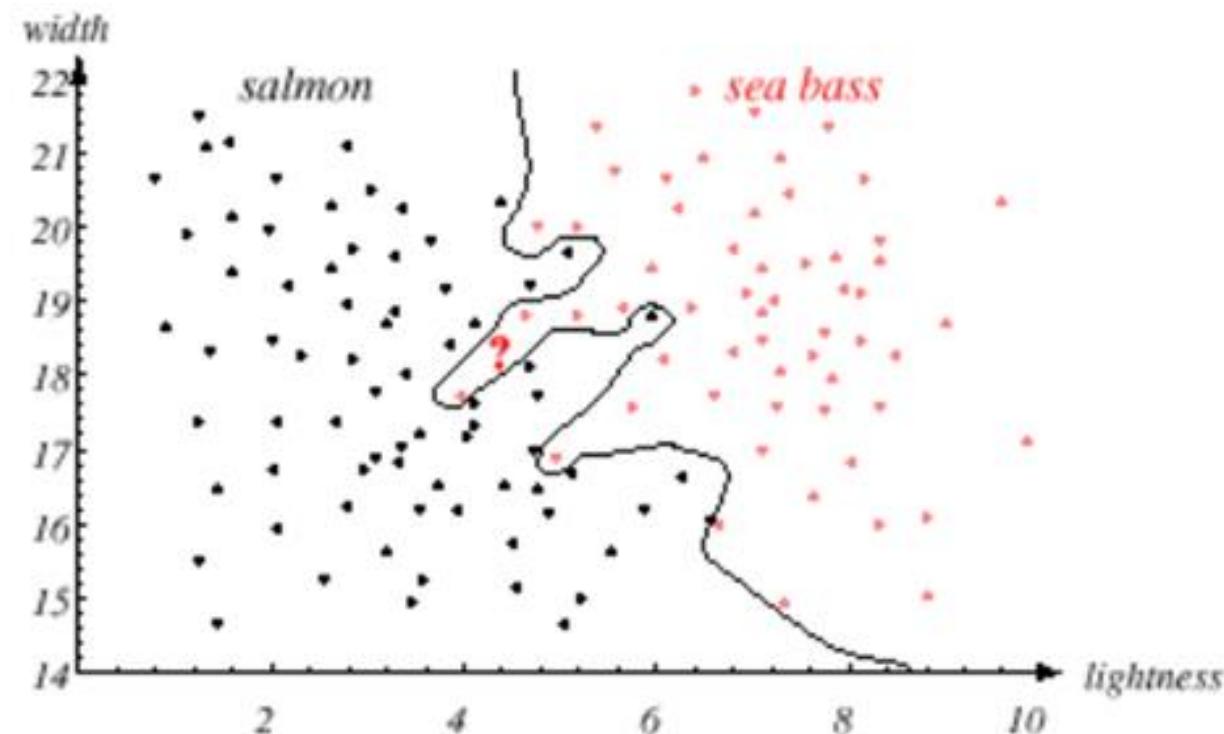
Örüntü Tanıma

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



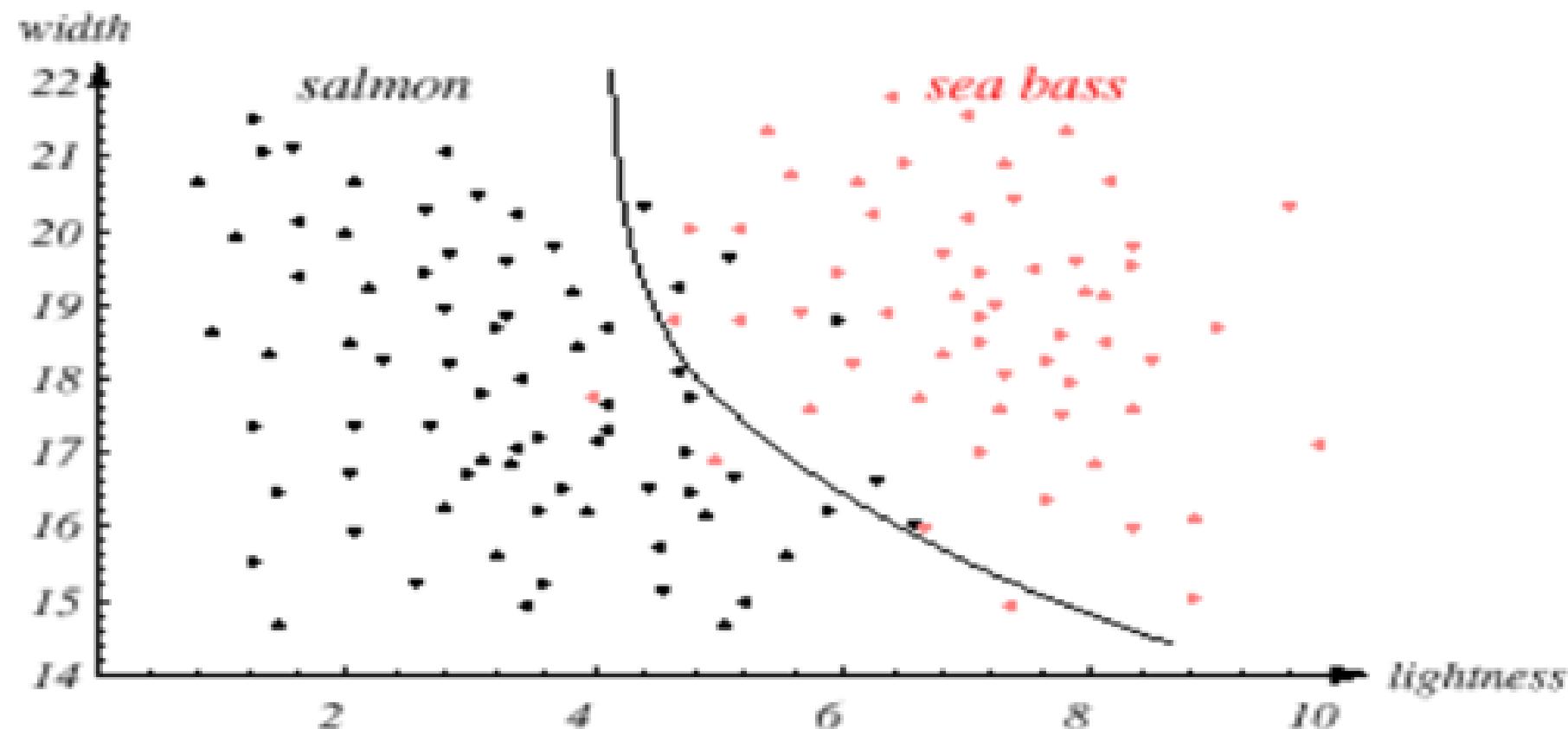
Örüntü Tanıma

Genellemeyle değil de spesifik tüm özellikleri öğrenmeye çalışırsak/karmaşıklaştırsak çok hata yapmamıza neden olacaktır.



Örüntü Tanıma

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



Kaynaklar

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