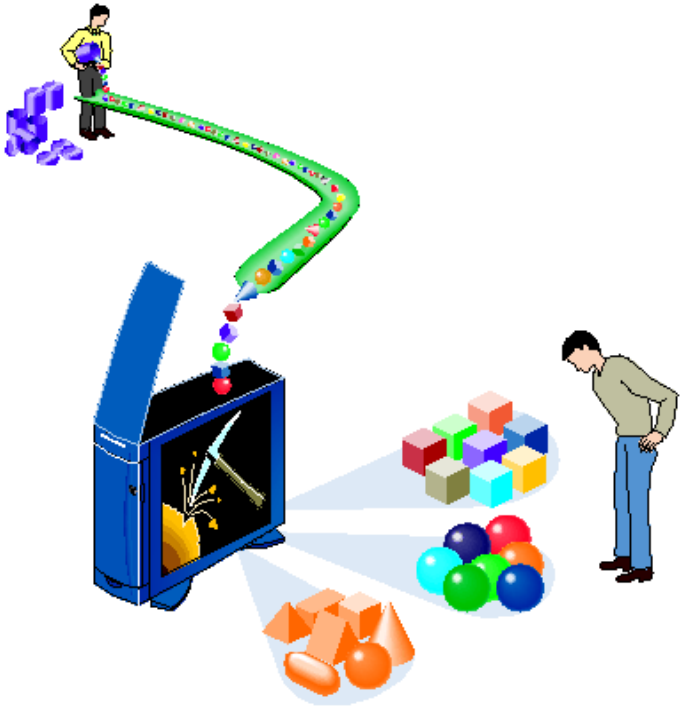
Veri Madenciliği



Yrd. Doç. Dr. Mustafa Gökçe Baydoğan

mustafa.baydogan@boun.edu.tr
www.mustafabaydogan.com
blog.mustafabaydogan.com

İçerik

- Veri Madenciliği nedir?
  - Bir örnek
    - Boğaziçi Üniversitesi 2014 yılı ders kayıt zamanı atılan tweetlerin incelenmesi
  - Veri madenciliğinde örnek problemler ve uygulamalar

Veri madenciliği nedir?

- Veri madenciliği
  - Büyük miktarda veri içinden üstü kapalı, çok net olmayan, önceden bilinmeyen ancak potansiyel olarak kullanışlı bilgi ve örüntülerin çıkarılması olarak tanımlanmaktadır.

Veri madenciliği nedir?
Bir örnek

- Boğaziçi Üniversitesi 2014 Bahar dönemi kayıt zamanı olan Şubat 10-14, 2014 tarihleri arası atılan tweetlerin incelenmesi
  - Analiz için R (http://www.r-project.org/) kullanıldı.
    - R paketlerden oluşur
    - twitteR ve tm paketleri kullanıldı
      - twitteR: twitterdan veri alabilmek için
      - tm: metin verisi işleme için
    - Sadece 10-20 satır R kodu

Kayıt zamanı twitter aktivitesi

- #boun hashtagli tweetler aranır

```
tweets<- searchTwitter('#boun',since='2014-02-10', until='2014-02-14')
tweet_texts<- sapply(tweets, function(x) x$getText())
```

- Veri manipulasyonu

```
text_corpus <- Corpus(VectorSource(tweet_texts))
text_corpus <- tm_map(text_corpus, tolower)
text_corpus <- tm_map(text_corpus, removePunctuation)
wordcloud(text_corpus)
```

Kayıt zamanı twitter aktivitesi

Kayıt zamanı twitter aktivitesi

- Kelime bulutu sadece görünme sayısını vermekte
  - Söylenenler ne anlam ifade ediyor?
- Metni sayıya çevirme

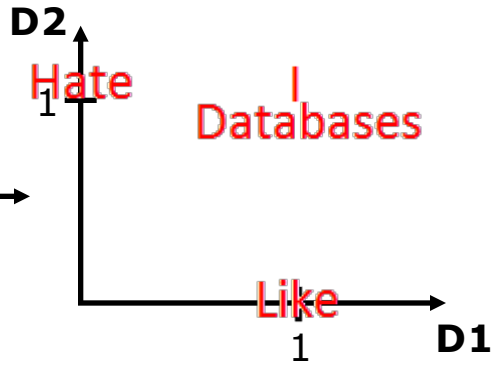
  - D1 = "I like databases"
  - D2 = "I hate databases",

	I	like	hate	databases
D1	1	1	0	1
D2	1	0	1	1

→

	Document 1	Document2
I	1	1
Like	1	0
Hate	0	1
Databases	1	1

→

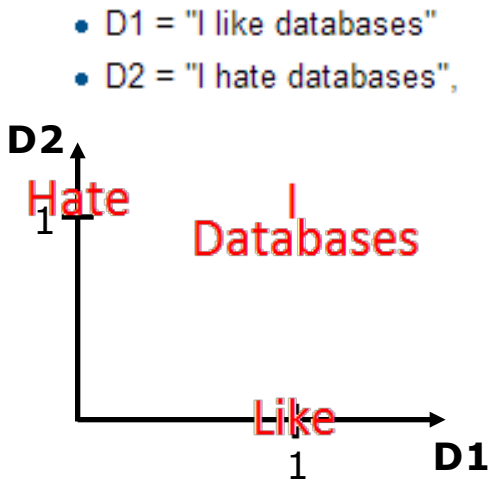


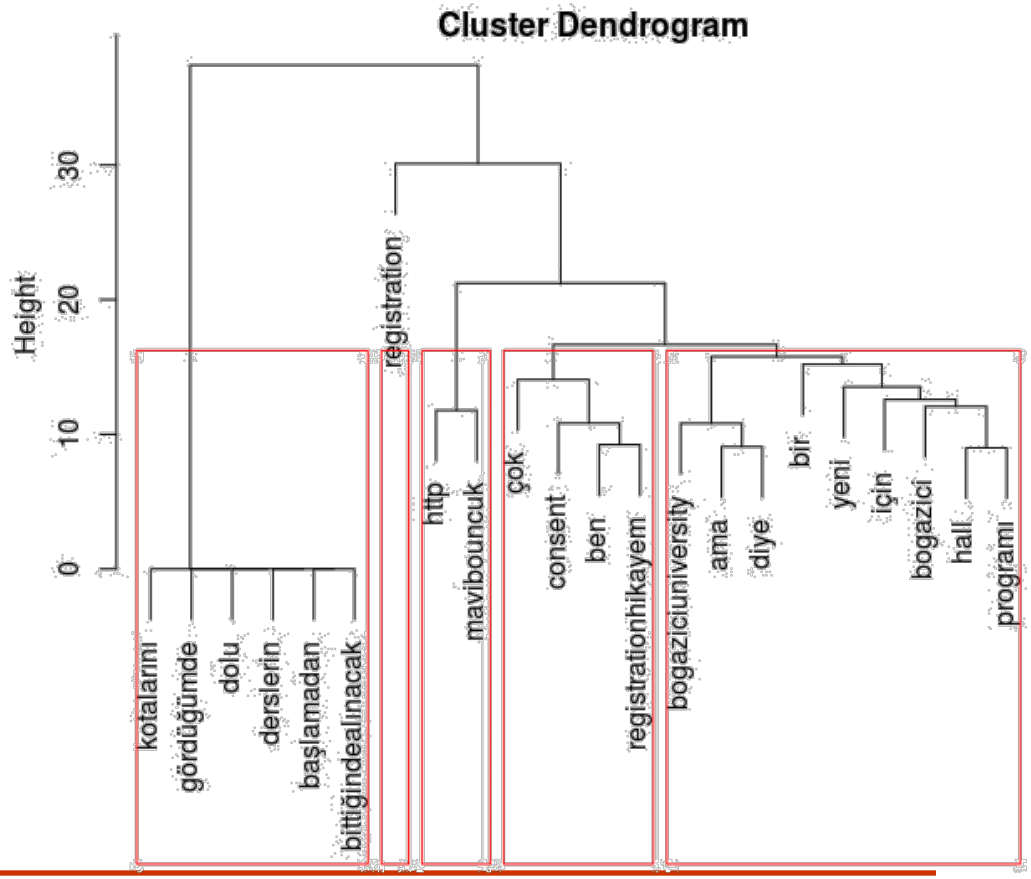
- Döküman-terim matrisi oluşturma ve az geçen kelimeleri atma

```
dtm=TermDocumentMatrix(text_corpus)
dtm=removeSparseTerms(dtm,sparse=0.95)
```

Kayıt zamanı twitter aktivitesi

- Bir tür kümeleme yapalım*
  - Burada hiyerarşik kümeleme kullanıldı

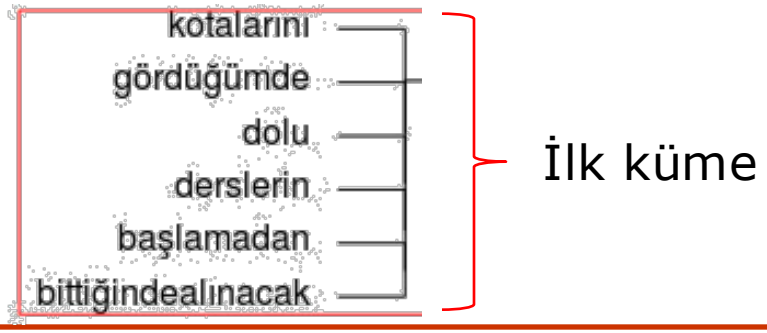




(*ilerleyen zamanda öğrenilecek)

Kayıt zamanı twitter aktivitesi

- Özet
  - Büyük bir twitter verisi içinden alakalı olabilecek kısmı seçip, bir takım veri manipülasyonu ve kümele algoritmaları kullanarak ortaya bilgi çıkarıldı.
    - Kayıt en popüler konu
    - mavibouncuk kayıt zamanı öncesi Boğaziçi Üni. öğrencilerini çekmeye çalışan bir sosyal medya platformu
      - https://twitter.com/mavibouncuk
    - Kayıt sistemi ile ilgili problemler var

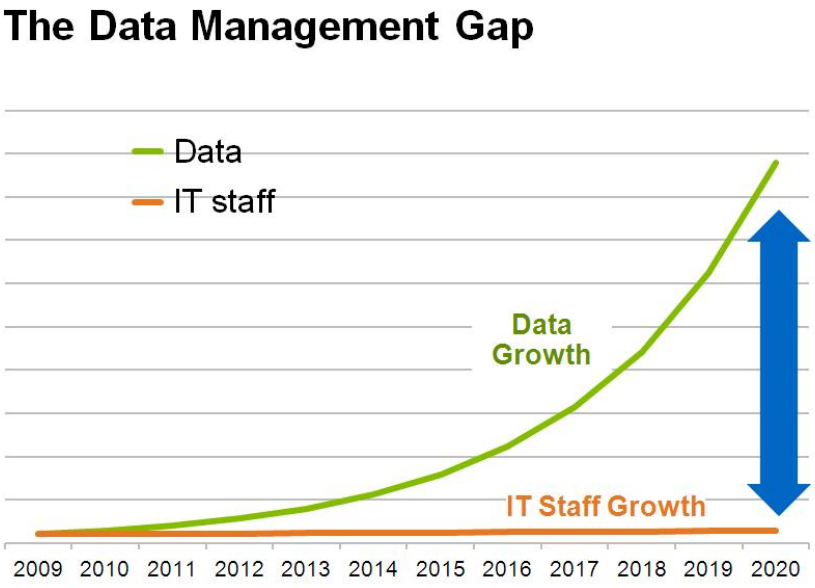


Neden Veri Madenciliği?

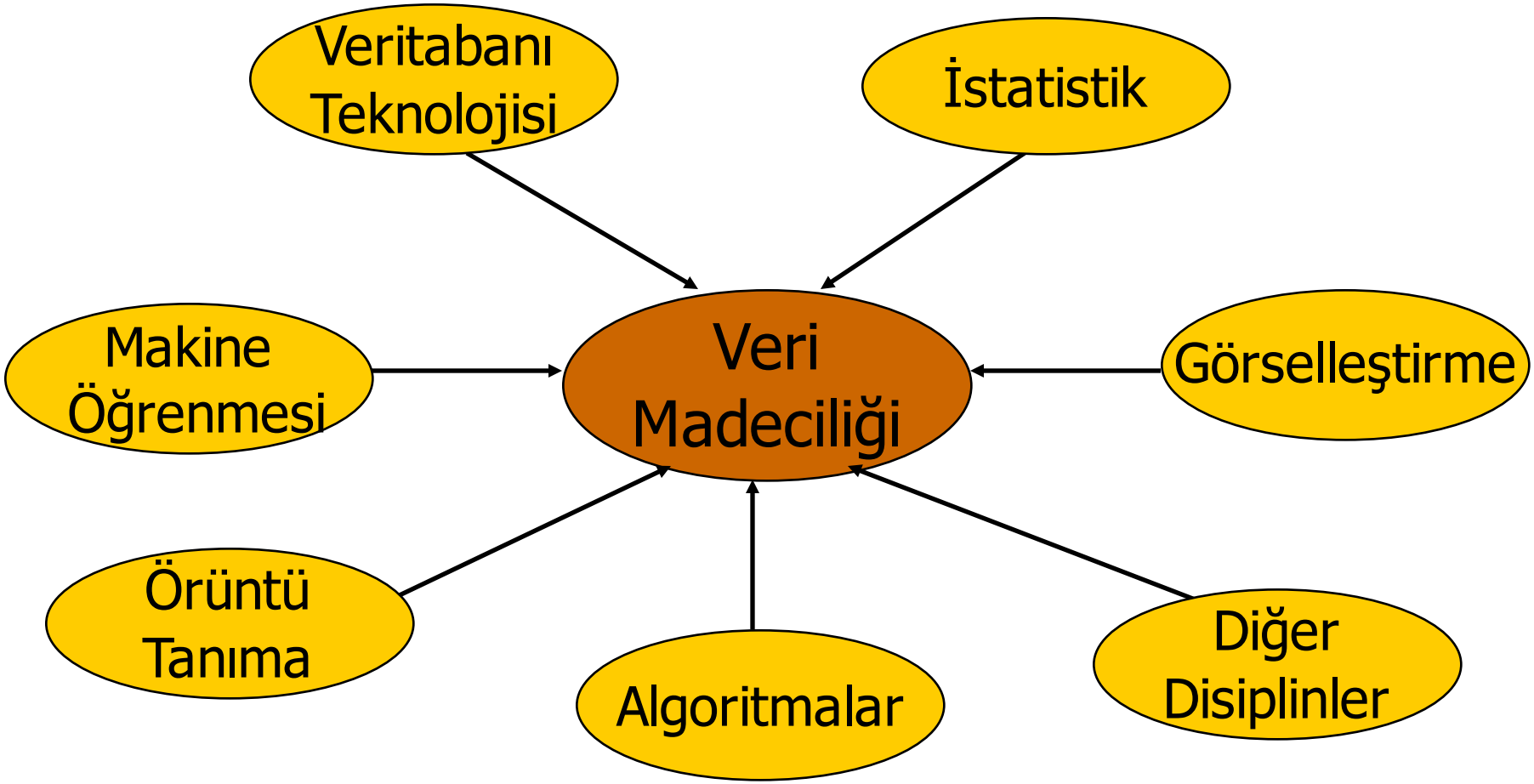
- Veri patlaması veya seli
  - Mağazalardaki satış/alış işlemleri
  - Banka ve Kredi kartı işlemleri
  - Bir çok sektördeki veri ve işlemler
  - Web verileri
- Teknolojinin ucuzlaması
- Rekabetin artması
  - Veri analizi sonucunda alınan kararların etkinliği birçok alanda ispatlanmıştır

Neden Veri Madenciliği?

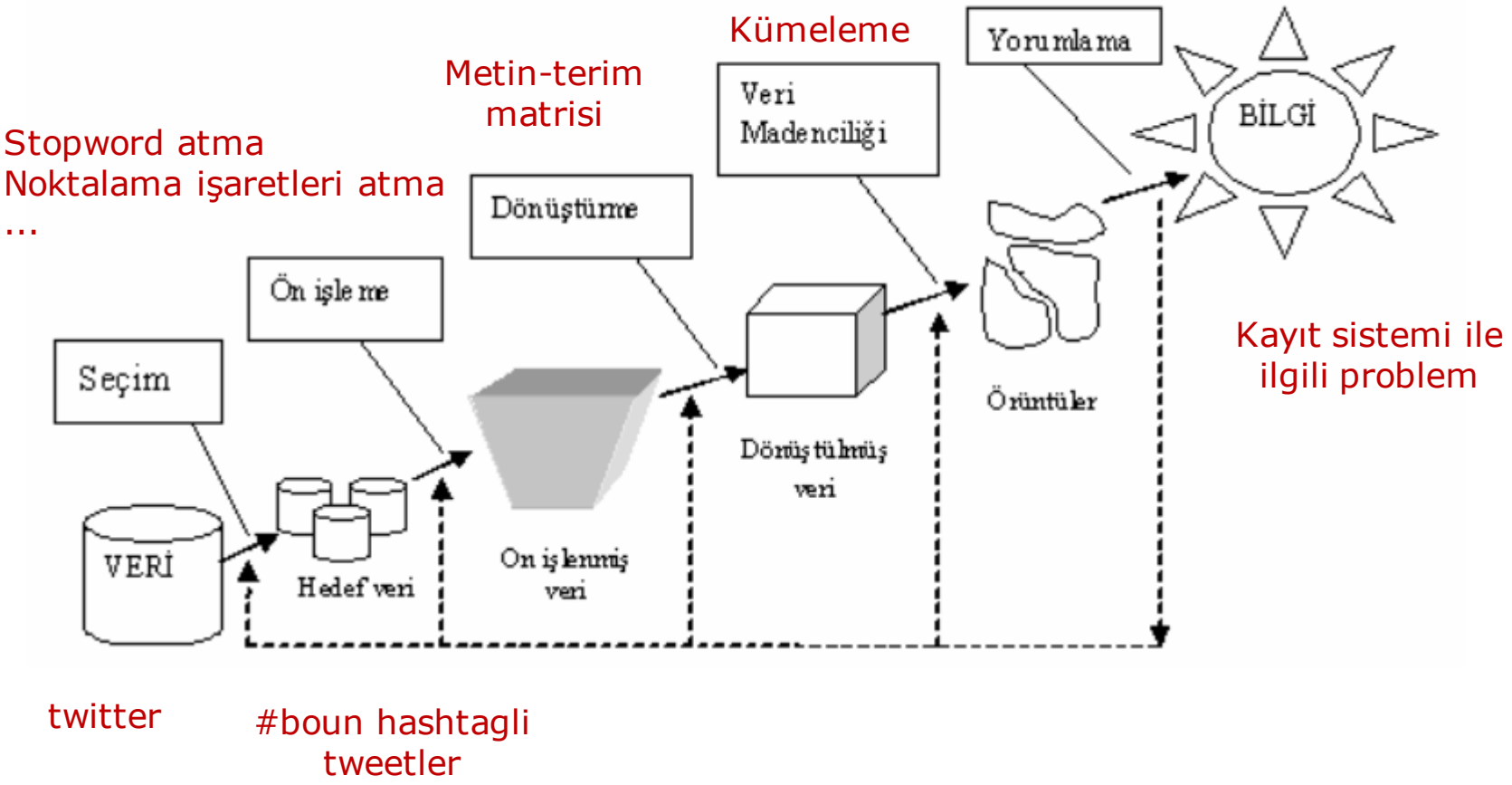
- Büyük verilerde klasik yaklaşımlarla ortaya çıkarması zor olan 'gizli' bilgiler vardır.
- Anlamlı bilginin bulunması haftalarca sürebilir.
- Eldeki verinin büyük bir kısmı hala tamamen analiz edilmemiştir.



Veri madenciliği sihir değildir



Adımlar


Kümeleme
Yorumlama
Metin-terim matrisi
Veri Madenciliği
BİLGİ
Stopword atma
Noktalama işaretleri atma
...
Dönüştürme
Ön işleme
Seçim
Kayıt sistemi ile ilgili problem
Örüntüler
Dönüştürülmüş veri
VERİ
Hedef veri
Ön işlenmiş veri
twitter
#boun hashtagli tweetler

Adımlar

1. Amaç tanımlama:
   - Ürünler arasında *bağıntı* ?
   - Yeni pazar *segmentleri* veya potansiyel müşteriler?
   - *Zaman içindeki* satın alma örüntüleri veya ürün satım eğrileri?
   - Müşterileri *guruplamak*, *sınıflandırmak* ?
2. Veri hazırlama
   - Veriyi birleştir, seç ve önişle

     (Eğer veri ambarı varsa zaten yapılmıştır)
   - Var olan verinin dışında, amaç için kullanılabilecek ek bilgi var mı?

Adımlar

2. Veri hazırlama – devam

(En önemli adımlardan biridir)

- Veri seçimi: Önemli değişkenlerin saptanması
- Veri temizleme: Hata, tutarsızlık, tekrar ve eksik verilerin ayıklanması/düzeltilmesi
- Veri fırçalama: Gruplama, dönüşümler
- Görsel inceleme: Veri dağılımı, yapısı, istisnalar, değişkenler arasında bağıntılar
- Değişken analizi: Gruplama

Adımlar

3. Yöntem seçme
   - Amaç sınıfının tanımlanması

     Gruplama (Clustering/Segmentation), Regresyon Analizi (Regression), Sınıflandırma (Classification), Bağıntı kurma (Association), Zaman içinde örüntü bulma/tahmin yapma (Pattern detection/Prediction in time)
   - Çözüm sınıfınının tanımlanması

     Açıklama (Karar ağaçları,kurallar) vs Kara kutu (sinir ağı)
   - Model değerlendirme, geçerleme ve karşılaştırma

     k-kat çapraz geçerleme, istatistiksel testler
   - Modellerin birleştirilmesi

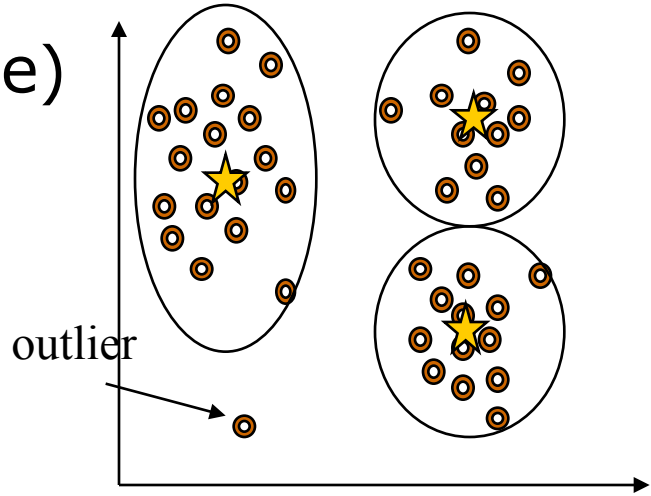
Adımlar

4. Yorumlama
   - Sonuçlar (açıklamalar/tahminler) doğru mu, dikkate değer mi?
   - Uzmana danışma

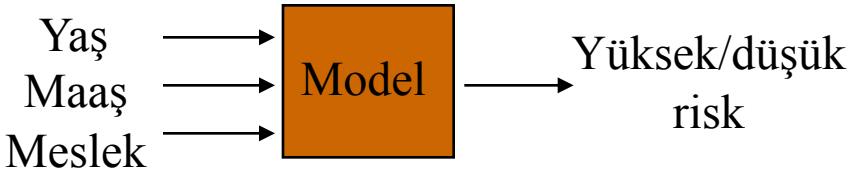
Veri madenciliği yöntemleri

Genel olarak veri madenciliği yöntemleri iki sınıfa ayrılabilir:

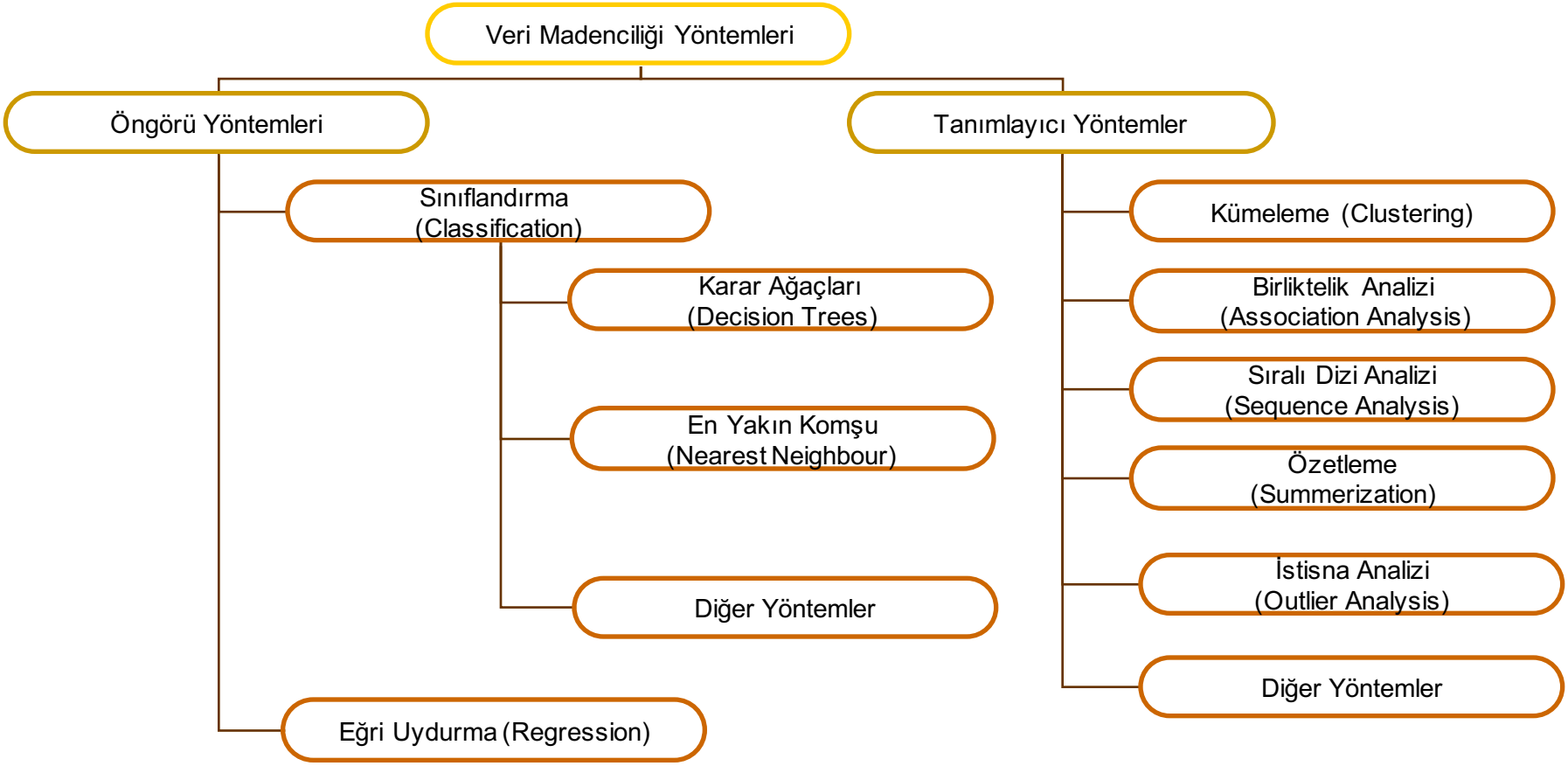
- Tanımlayıcı Yöntemler (Descriptive)
  - Veriyi tanımlayan yorumlanabilir örüntülerin bulunması



- Öngörü Yöntemleri (Predictive)
  - Öngörü amacı ile var olan verilerden yorum çıkarılması



Veri madenciliği yöntemleri



Veri

- Veri, çok boyutlu değişkenler tablosudur

Ad	Gelir	Birikim	Medeni hali		**Default**
Ali	25,000 $	50,000 $	Evli	...	**Hayır**
Veli	18,000 $	10,000 $	Evli		**Evet**

Örnek (instance)
Kayıt (record)
Nesne (object)

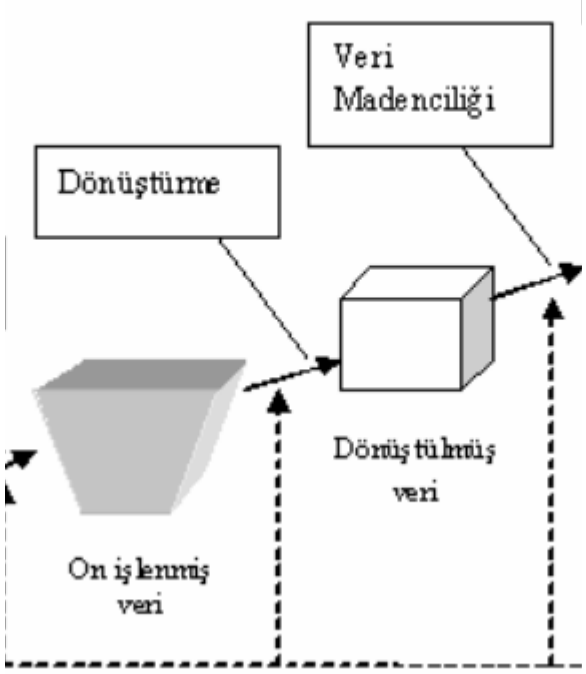
Değişken (variable)
Öznitelik (feature)

Veri

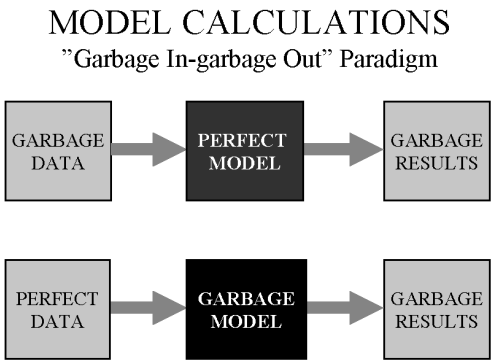
- Verinin nasıl ifade edildiği uygulamaya bağlı olarak değişir ve çok önemlidir.

- D1 = "I like databases"
- D2 = "I hate databases",

	I	like	hate	databases
D1	1	1	0	1
D2	1	0	1	1



Bu aşamaya öznitelik çıkarımı/gösterimi (feature extraction/representation) de denir.

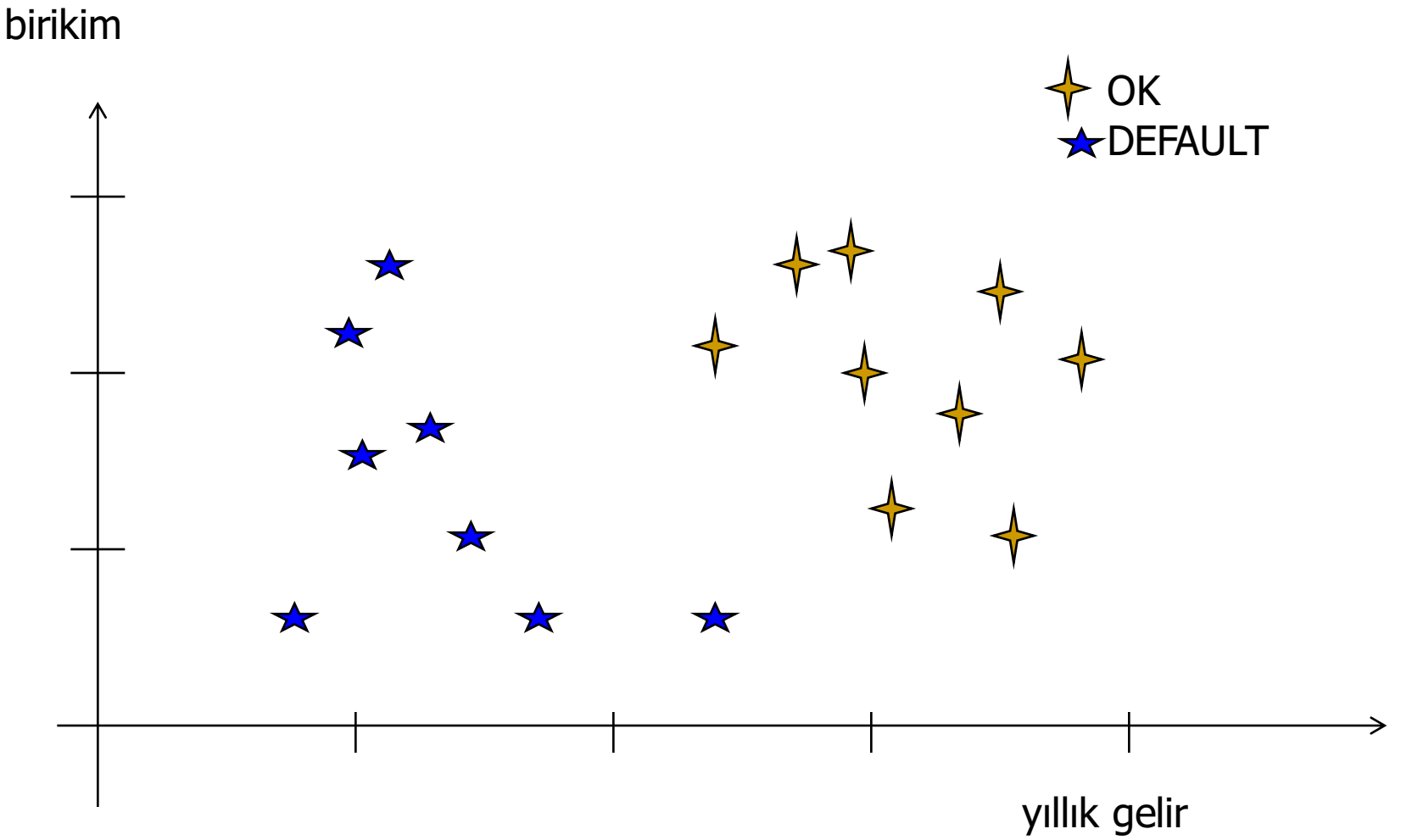


Sınıflandırma

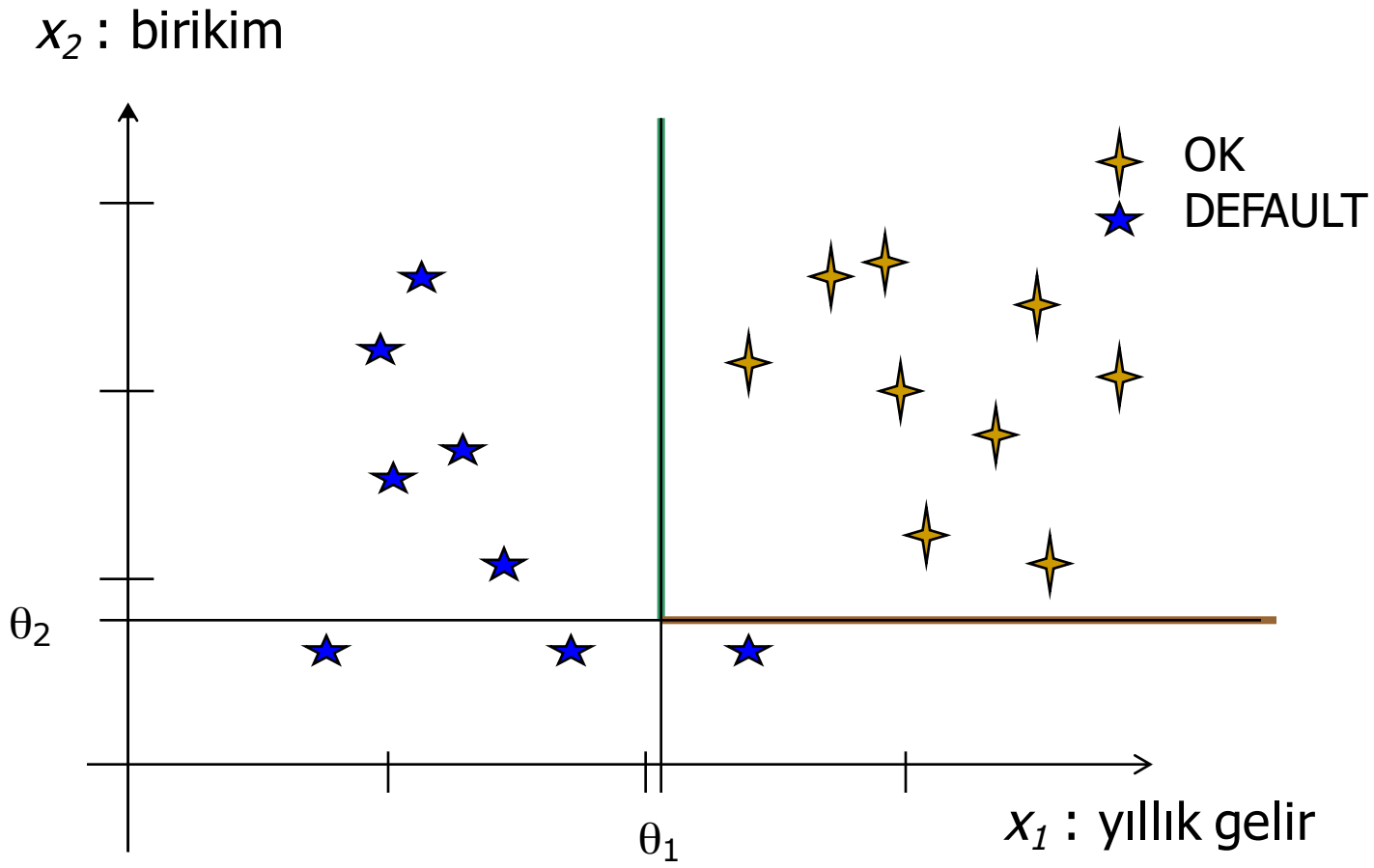
Sınıflamanın temel kuralları:

- Öğrenme eğiticilidir (supervised).
- Veri setinde bulunan her örneğin bir dizi özniteliği vardır ve bu niteliklerden biri de sınıf bilgisidir.
- Hangi sınıfa ait olduğu bilinen nesneler (öğrenme kümesi- training set) ile bir model oluşturulur
- Oluşturulan model öğrenme kümesinde yer almayan nesneler (deneme kümesi- test set) ile denenerek başarısı ölçülür.

Sınıflandırma
Örnek



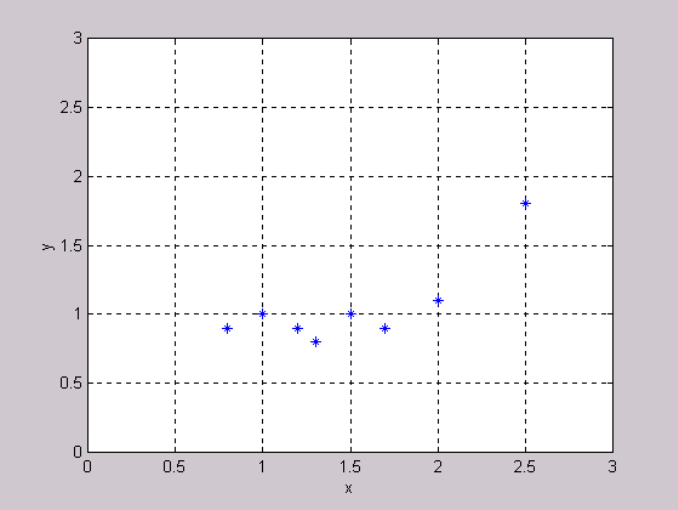
Sınıflandırma
Örnek çözüm

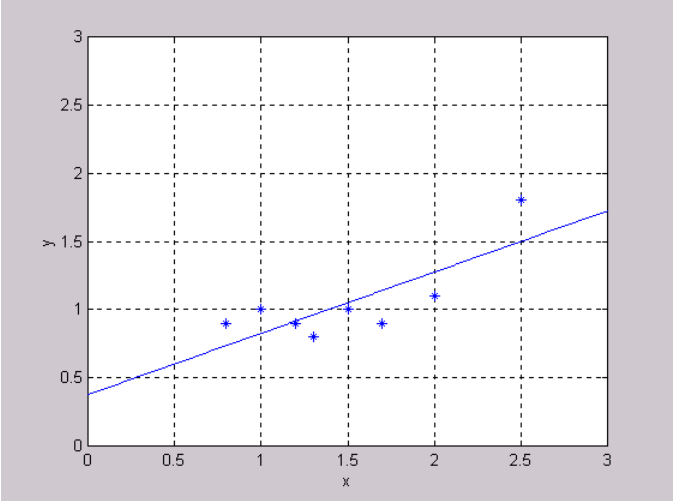


KURAL: EĞER yıllık gelir> θ_1 VE birikim> θ_2
İSE OK DEĞİLSE DEFAULT

Regresyon (Eğri Uydurma, Fonksiyon Yakınsama)

- Sürekli değişkenlerin öngörüsü regresyon (eğri uydurma) olarak adlandırılan bir istatistiksel yöntemle tespit edilebilir.
- Regresyon analizinin amacı değişik girdi değişkenlerini çıktı değişkeni ile ilişkilendirecek en iyi modelin çıkarılmasıdır.

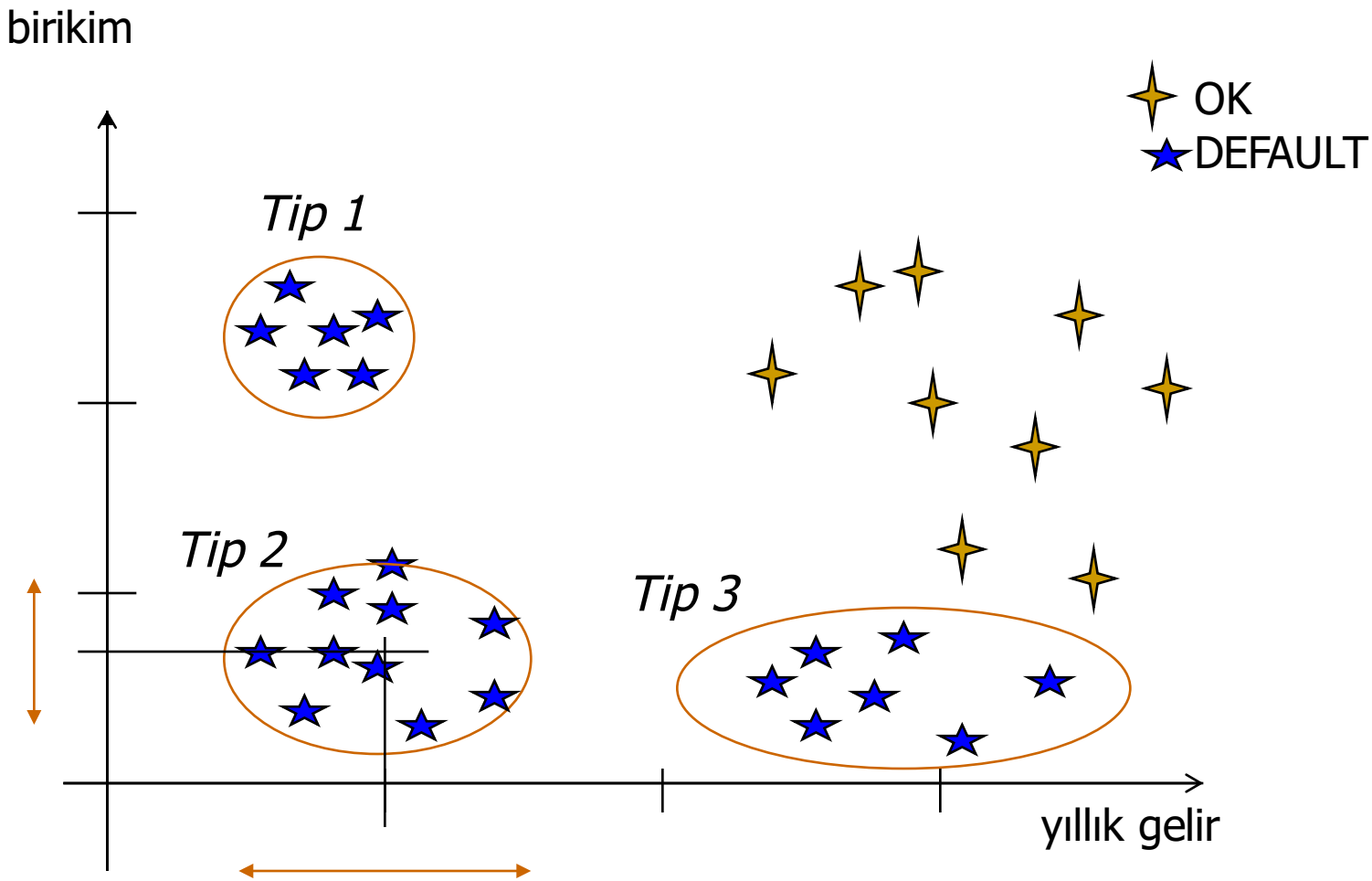




Kümeleme

- Kümeleme bir eğiticisiz öğrenme ile gerçekleştirilir (unsupervised)
- Küme: Birbirine benzeyen nesnelerden oluşan gruptur.
  - Aynı kümedeki örnekler birbirine daha çok benzer
  - Farklı kümedeki örnekler birbirine daha az benzer
- Benzerlik ölçütü?

Kümeleme
Örnek



Birliktelik analizi

- Birliktelik analizi büyük veri kümeleri arasında birliktelik ilişkilerini bulur.
  - Belirli bir veri kümesinde yüksek sıklıkta birlikte görülen öznitelik değerlerine ait ilişkisel kuralların keşfidir.
- Sonuçlar birliktelik kuralları (A →B) olarak sunulur.
- Birliktelik kurallarının kullanıldığı en yaygın örnek market sepeti uygulamasıdır.
  - Market sepet analizi, müşterilerin yaptıkları alışverişlerdeki ürünler arasındaki birliktelikleri bularak müşterilerin satın alma alışkanlıklarını belirlemeye çalışır.

Marketlerde birliktelik kuralı keşfi

- Örnek

TID	*Ürünler*
1	Ekmek, Kola, Süt
2	Bira, Ekmek
3	Bira, Kola, Çocuk Bezi, Süt
4	Bira, Ekmek, Çoçuk Bezi, süt
5	Kola, Çocuk Bezi, Süt

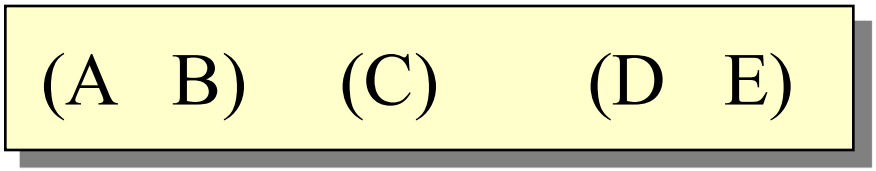
Bulunan kurallar:

{Süt} --> {Kola}

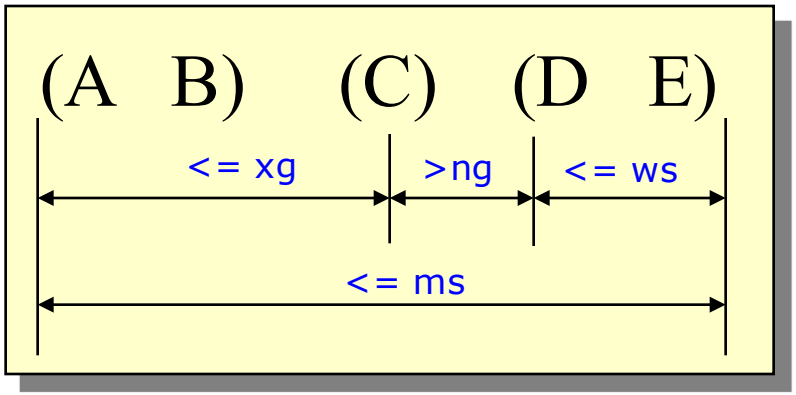
{Çocuk Bezi, Süt} --> {Bira}

Sıralı örüntü madenciliği

- Bir nesne kümesinde her nesnenin kendine ait bir zaman çizelgesi olduğu durumda (örnek: t zamanında, A olayı gerçekleşti), farklı olaylar arası güçlü sıralı birliktelik kuralları çıkarmaktır.



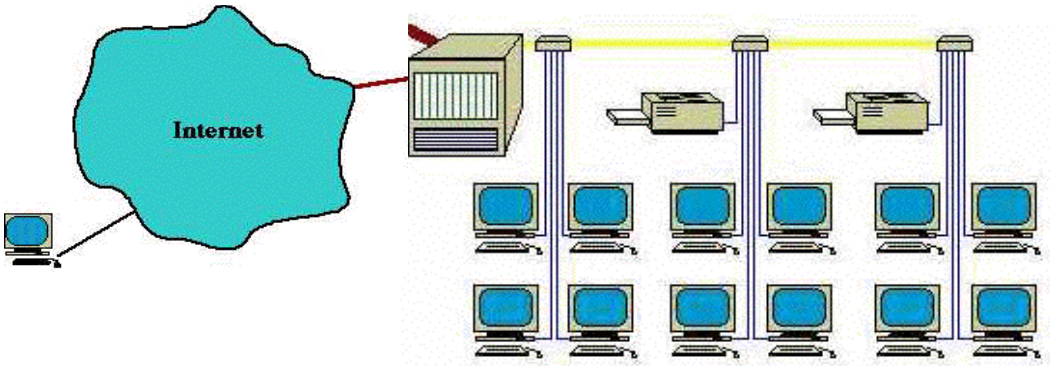
- "İlk üç taksidinden iki veya daha fazlasını geç ödemiş olan müşteriler %60 olasılıkla krediyi geriye ödeyemiyor." (Behavioral scoring, Churning)



İstisna Analizi

- Normal davranışlardan ve eğilimlerden çok farklı sapmaları belirlemede kullanılır.
- Uygulamalar:
  - Kredi Kartı Yolsuzluğu Tesbiti

  - Ağ Saldırı (Intrusion) Tesbiti



Veri Madenciliğinde Yaşanan Zorluklar

- Veri Boyutu ve Ölçeklenebilirlik
- Karmaşık ve Heterojen Veri
- Veri Kalitesi
- Verinin Sahipleri ve Dağıtılması
- Gizlilik Koruması
- Sürekli Güncellenen Veri (Streaming Data)