

Veri Madenciliği

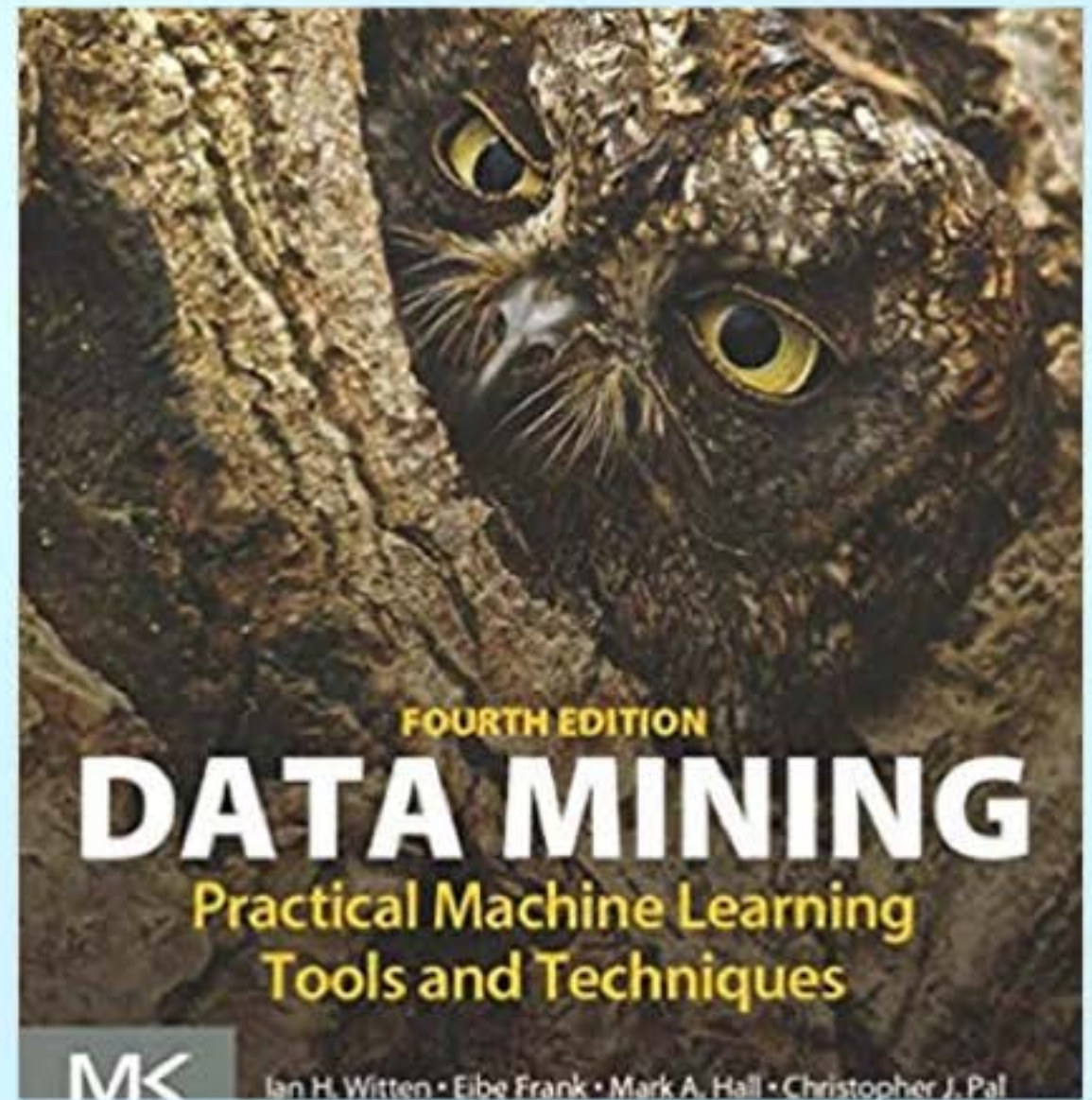
Güz 2023

Ders 10

Çıktı: Kurallar hakkında daha fazla bilgi

Dersin Kitabı

- Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 4th Ed., by Ian Witten, Eibe Frank, Mark Hall, and Christopher Pal (Morgan Kaufmann Publishers, 2017. ISBN: 978-0-12-804291-5)



Kural Kümelerini Geniřletme

- Eğitim kümesi için çalışan bir dizi kuralınız olduğunu varsayalım.
- Kurallar tarafından yanlış sınıflandırılmış yeni bir örnek sınıdır
- Yeni örneğe izin vermek için kuralları nasıl değiştirirsiniz?
- Varolan kuralları değiştirmek diğer örnekleeri yanlış sınıflandırabilir
- **özüm:** Kural kümesini deėiřtirmek için özel durumları kullanmak.

İstisnalarla Sınıflandırma Kuralları

Yeni Örnek:

Çanak Yaprak Uzunluğu	Çanak Yaprak Genişliği	Taç-Yaprak Uzunluğu	Taç-Yaprak Genişliği	Tipi
5.1	3.5	2.6	0.2	Iris-setosa

Örnek: Iris verileri için 5 ve 8. kural yanlış sınıflandırır

```
if taçYaprakUzunluğu >= 2.45 ve taçYaprakUzunluğu < 4.45
  then Iris-versicolor
if taçYaprakUzunluğu >= 2.45 ve taçYaprakUzunluğu < 4.95
  ve taçYaprakGenişliği < 2.55
  then Iris-versicolor
```

Değiştirilmiş 5. Kural:

```
if taçYaprakUzunluğu >= 2.45 ve taçYaprakUzunluğu < 4.45
  then Iris-versicolor
EXCEPT if taçYaprakGenişliği < 1.0 then Iris-setosa
```


Daha Karmaşık Bir Örnek

İstisnalara Özel Durumlar....

varsayılan: Iris-setosa Varsayılan olarak en sık kullanılan sınıfı seçin, bu durumda önemli değildir (oldukça eşit dağıtım).
Varsayılan değer "koşulsuz başka (unconditional else)" olarak işlev görür.

```
except if taçYaprakUzunluğu >= 2.45 ve taçYaprakUzunluğu < 5.355
        ve taçYaprakGenişliği < 1.75
    then Iris-versicolor
        except if taçYaprakUzunluğu >= 4.95 ve
                taçYaprakGenişliği < 1.55
            then Iris-virginica
            else if çanakYaprakUzunluğu < 4.95 ve
                çanakYaprakGenişliği >= 2.45
            then Iris-virginica
    else if taçYaprakUzunluğu >= 3.35
        then Iris-virginica
            except if taçYaprakUzunluğu < 4.85 ve
                çanakYaprakUzunluğu < 5.95
            then Iris-versicolor
```


Exceptions karşı. if.. else

Default...except if...then...

mantıksal olarak

if...then...else

ile eşdeğerdir. (burada "else" "default"'un ne yaptığını belirtir)

- **Fakat:** "İstisnalar (/Exceptions)"

psikolojik avantaj sağlar

- **Varsayım:** Varsayılanlar ve erken testler, daha aşağıda özel durumlara göre daha yaygın olarak uygulanır
- **İstisnalar** özel durumları yansıtır

İstisnaları (/exceptions) Kullanmanın Avantajları

Kurallar kademeli olarak güncellenebilir

- Yeni verileri birleştirmek kolay
- Alan bilgisini birleştirmek kolay

İnsanlar genellikle istisnalar açısından düşünürler.

- Her sonuç sadece ona yol açan kurallar ve istisnalar bağlamında düşünülebilir
 - Yerellik özelliği büyük kural kümelerini anlamak için önemlidir
 - "Normal" kural setleri bu avantajı sunmazlar

İlişkileri İçeren Kurallar

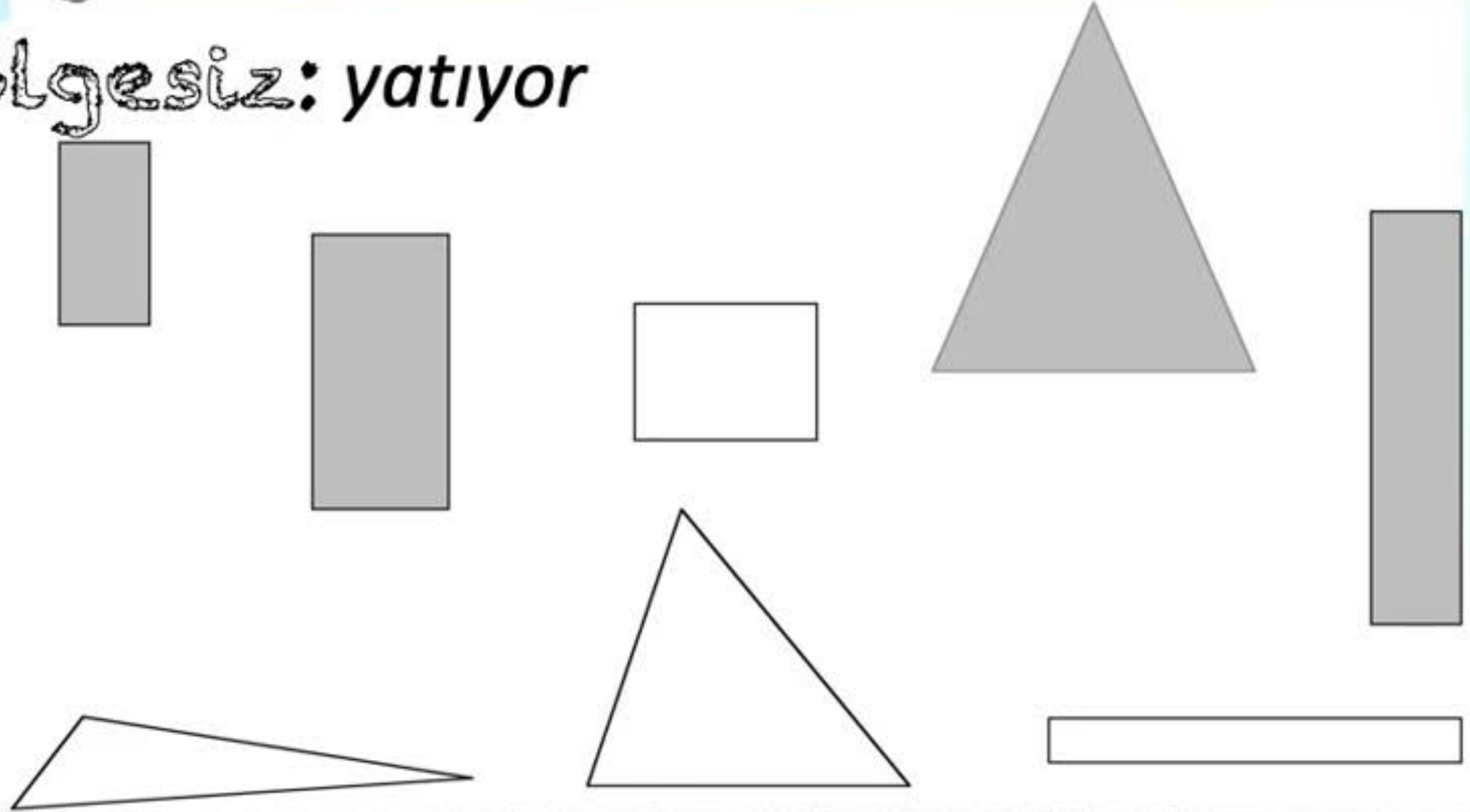
- **Şimdiye kadar:** bir öznelitek değerini bir sabitle karşılaştırmayı içeren tüm kurallar (Örneğin, $sıcaklık < 45$)
- Bu kurallara "önerme" denir, çünkü önerme mantığıyla aynı ifade gücüne sahiptirler.
- Problem örnekler arasındaki ilişkileri içeriyorsa (örneğin, aile ağacı problemi)?
 - Önerme kurallarıyla ifade edilemez
 - Daha anlamlı temsil gereklidir

Şekiller Problemi

Hedef kavramı: *dik durmak*

Gölgele: *ayakta_dik*

Gölgesiz: *yatıyor*



Önermeli Bir Çözüm

Genişlik	Yükseklik	Taraf	Sınıf
2	4	4	ayakta_dik
3	6	4	ayakta_dik
4	3	4	yatıyor
7	8	3	ayakta_dik
7	6	3	yatıyor
2	9	4	ayakta_dik
9	1	4	yatıyor
10	2	3	yatıyor

```
if Genişlik >= 3.5 ve yükseklik < 7.0
  then yatıyor
if yükseklik >= 3.5 then ayakta_dik
```


İlişkisel Bir Çözüm İstemek

Öznitelikleri birbirleriyle karşılaştırma

Yeni verilere daha iyi genelleştirir

Standart ilişkiler: $=$, $<$, $>$

- **Fakat:** ilişkisel kuralları öğrenmek maliyetlidir
- **Basit çözüm:**

Daha Fazla Genişlet: Değişkenli Kurallar

Değişkenleri ve birden çok ilişkiyi kullanma:

```
if yüksekliği(x) > genişliği(x) then ayakta_dik(x)  
if yüksekliği(x) < genişliği(x) then yatıyor(x)
```

Bir blok kulesinin tepesi ayakta_dikdir:

```
if yüksekliği(kule.üst) > genişliği(kule.üst)  
    then ayakta_dik(kule.üst)
```

Bütün kule ayakta_dik:

```
if yüksekliği(kule.üst) > genişliği(kule.üst)  
    and ayakta_dik(kule.kalanlar)  
    then ayakta_dik(kule)  
if boş(kule) then ayakta_dik(kule)
```

Özyinelemeli tanım!

Tümevarımsal Mantık Programlama

- Özyinelemeli tanım mantık programı olarak görülebilir
- Mantık programlarını öğrenme teknikleri, "tümevarımsal mantık programlama" (TMP) alanından kaynaklanmaktadır.
- **Fakat:** özyinelemeli tanımları öğrenmek zordur
 - **Ayrıca:** birkaç pratik sorun özyineleme gerektirir
 - **Bu nedenle:** birçok TMP tekniği, öğrenmeyi kolaylaştırmak için özyinelemeli olmayan tanımlarla sınırlıdır