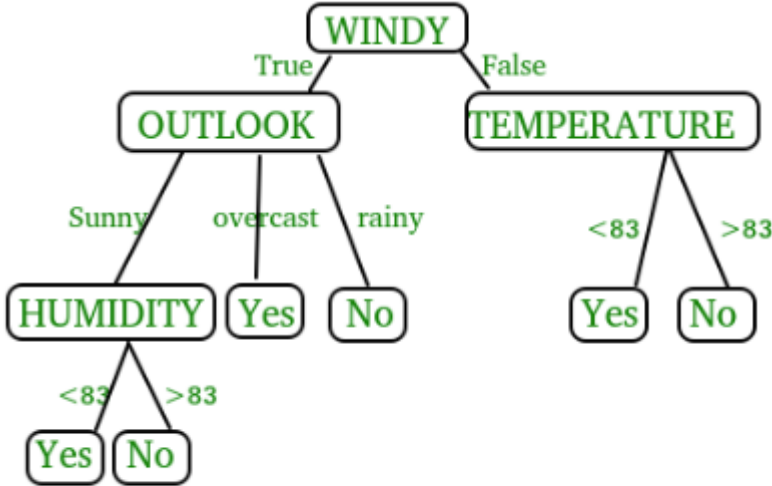


## Karar ağacı

Karar ağacı, bir dizi kararı ve bunların olası sonuçlarını temsil eden ağaca benzer bir yapıdır. Ağaçtaki her düğüm bir kararı temsil eder ve her dal bu kararın bir sonucunu temsil eder. Ağacın yaprakları nihai kararları veya tahminleri temsil eder.

Karar ağaçları, verilerin giderek daha küçük alt kümelerle yinelemeli olarak bölünmesiyle oluşturulur. Her bir bölmede veriler belirli bir özelliğe göre bölünür ve bölme, bilgi kazanımını maksimuma çıkaracak şekilde yapılır.



Karar ağacı

Yukarıdaki şekilde karar ağacı, karar vermek için kullanılan akış şemasına benzer bir ağaç yapısıdır. Niteliklere ilişkin testleri temsil eden Kök Düğüm (WINDY), Dahili düğümler (GÖRÜNÜŞ, SICAKLIK) ve nihai kararları temsil eden yaprak düğümlerden oluşur. Ağacın dalları testlerin olası sonuçlarını temsil eder.

### Gini İndeksi

**Gini İndeksi**, bir düğümdeki örneklerin ne kadar saf (homojen) olduğunu ölçen bir kriterdir. Gini indeksi 0 olduğunda düğüm tamamen homojendir (yani tüm örnekler aynı sınıfa aittir). Gini indeksi arttıkça düğüm daha heterojen hale gelir.

### Formül:

Gini indeksi, sınıfların oranlarının karelerinin toplamının birden çıkarılmasıyla hesaplanır.

$$\text{Gini} = 1 - \sum_{i=1}^n p_i^2$$

Burada  $p_i$ ,  $i$  sınıfının oranıdır.

## Entropi

**Entropi**, bilgi teorisinde bir düğümdeki bilgi karışıklığını veya safsızlığını ölçer. Entropi 0 olduğunda düğüm tamamen homojendir. Entropi arttıkça düğüm daha heterojen hale gelir.

### Formül:

Entropi, sınıfların oranlarının logaritmalarının çarpımları toplamı ile hesaplanır.

$$\text{Entropi} = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i)$$

Burada  $p_i$ , i sınıfının oranıdır.

## Uygulama

```
Veri Kümesi Uzunluğu: 625
Veri Kümesi Şekli: (625, 5)
Veri Kümesi:      0  1  2  3  4
0  B  1  1  1  1
1  R  1  1  1  2
2  R  1  1  1  3
3  R  1  1  1  4
4  R  1  1  1  5
```

```
Gini İndeksi Kullanarak Sonuçlar:
Tahmin Edilen Değerler:
['R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L'
 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L'
 'L' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'L' 'R'
 'R' 'L' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R' 'R' 'L' 'L' 'L' 'L' 'L' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R'
 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'L' 'R' 'R' 'L' 'R' 'L'
 'R' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'R' 'R'
 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'L'
 'L' 'L' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R'
 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'R'
 'L' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'L' 'R' 'R'
 'L' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R' 'R' 'R']
Karışıklık Matrisi: [[ 0  6  7]
 [ 0 67 18]
 [ 0 19 71]]
Doğruluk : 73.40425531914893
Rapor :
      precision    recall  f1-score   support

     B         0.00         0.00         0.00         13
     L         0.73         0.79         0.76         85
     R         0.74         0.79         0.76         90

 accuracy          0.73          188
 macro avg         0.49         0.53         0.51         188
weighted avg         0.68         0.73         0.71         188
```

Entropi Kullanarak Sonuçlar:

Tahmin Edilen Değerler:

```
[ 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L'
  'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L'
  'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'L'
  'R' 'L' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R'
  'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'L' 'R' 'R' 'L' 'R' 'L'
  'R' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R' 'L' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'R'
  'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'L' 'L'
  'L' 'L' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R'
  'L' 'R' 'R' 'L' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'L' 'R' 'R' 'R' 'R' 'R'
  'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'R' 'L' 'L' 'L' 'L' 'L' 'R'
  'R' 'R' 'L' 'L' 'L' 'R' 'R' 'R']
```

Karışıklık Matrisi: [[ 0 6 7]

[ 0 63 22]

[ 0 20 70]]

Doğruluk : 70.74468085106383

Rapor :	precision	recall	f1-score	support
B	0.00	0.00	0.00	13
L	0.71	0.74	0.72	85
R	0.71	0.78	0.74	90
accuracy			0.71	188
macro avg	0.47	0.51	0.49	188
weighted avg	0.66	0.71	0.68	188

