

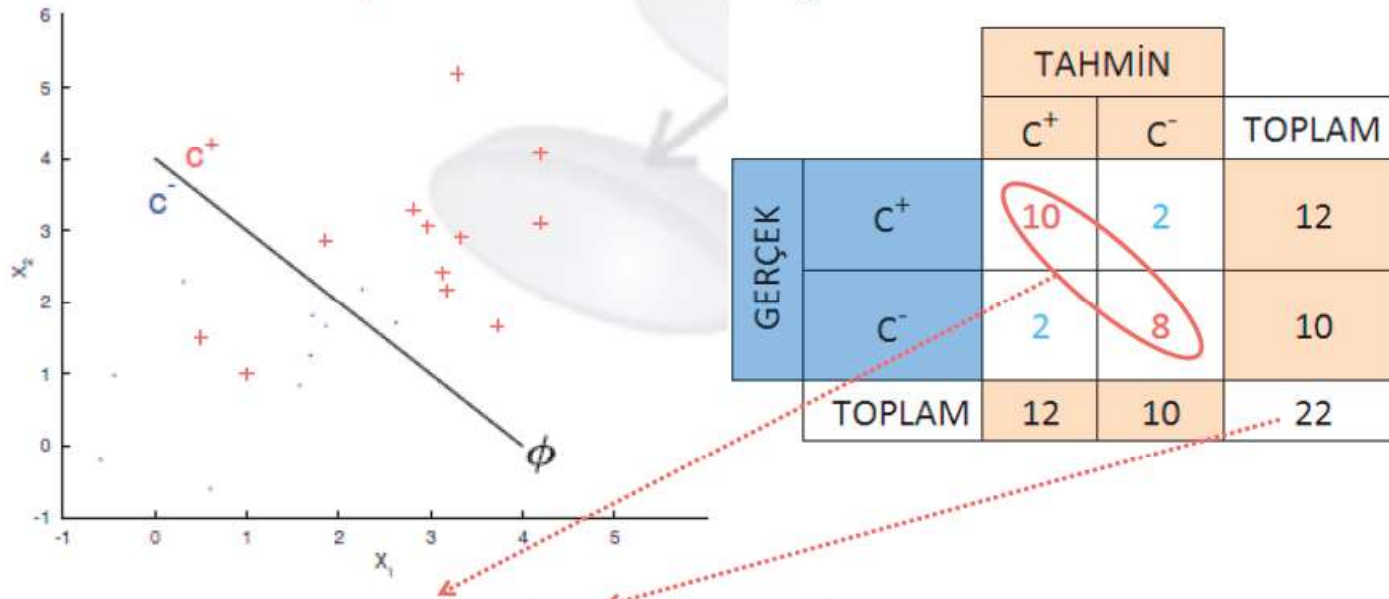
Karışıklık matrisi

- Karışıklık (confusion) matrisi ile, örnek kümedeki gerçek sınıf etiketi ile tahmin edilen sınıf etiketi sayıları gösterilir.

| | | TAHMİN EDİLEN | | TOPLAM |
|--------|-------|---|---|-----------------------------------|
| | | C^+ | C^- | |
| GERÇEK | C^+ | TP True Pozitif (Hits) | FN False Negatif (Miss) | N^+ Gerçek Pozitif sayısı |
| | C^- | FP False Pozitif (Miss) | TN True Negatif (Hits) | N^- Gerçek Negatif sayısı |
| TOPLAM | | \check{N}^+ Tahmin Pozitif sayısı | \check{N}^- Tahmin Negatif sayısı | N Toplam Örnek sayısı |

Accuracy

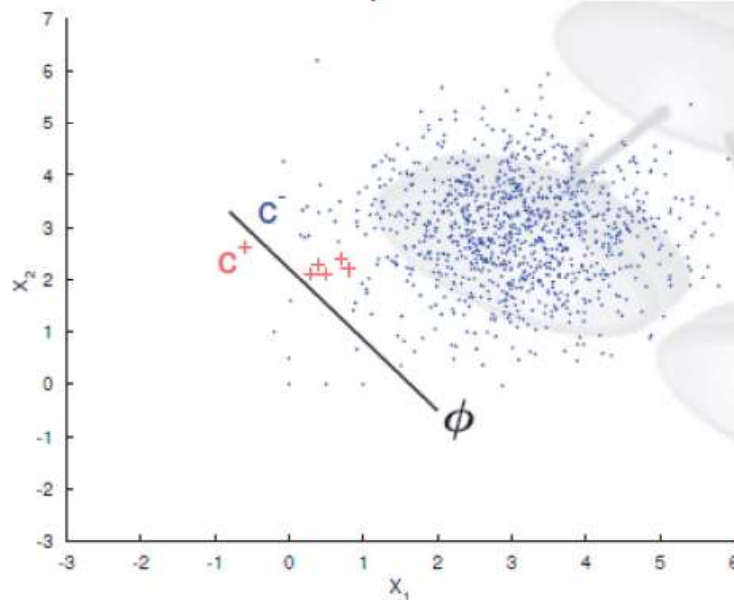
- İki sınıfa sahip bir sınıflandırıcı örneği.



- $\text{Accuracy} = (\text{TP} + \text{TN}) / (N) = (10 + 8) / 22 = 0,82$
- $\text{Hata} = (\text{FP} + \text{FN}) / (N) = (2 + 2) / 22 = 0,18$

Accuracy

- İki sınıfa sahip bir sınıflandırıcı örneği.



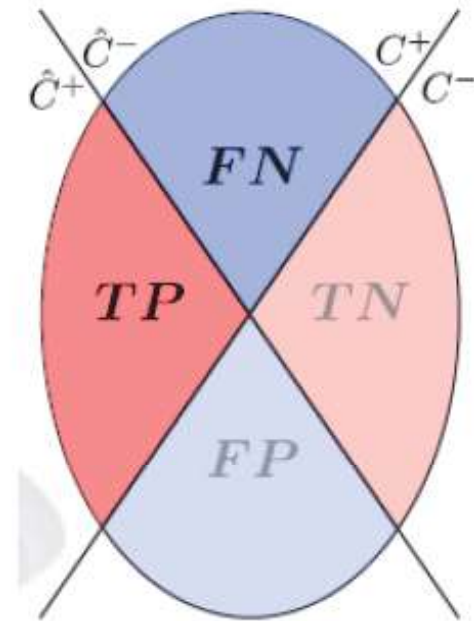
| | | TAHMİN | | TOPLAM |
|--------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | C ⁺ | C ⁻ | |
| GERÇEK | C ⁺ | 0 | 5 | 5 |
| | C ⁻ | 7 | 993 | 1000 |
| TOPLAM | | 7 | 998 | 1005 |

- $\text{Accuracy} = (\text{TP} + \text{TN}) / (N) = (0 + 993) / 1005 = 0,99$
- $\text{Hata} = (\text{FP} + \text{FN}) / (N) = (7 + 5) / 1005 = 0,01$ (Çok düşük hata !!!)

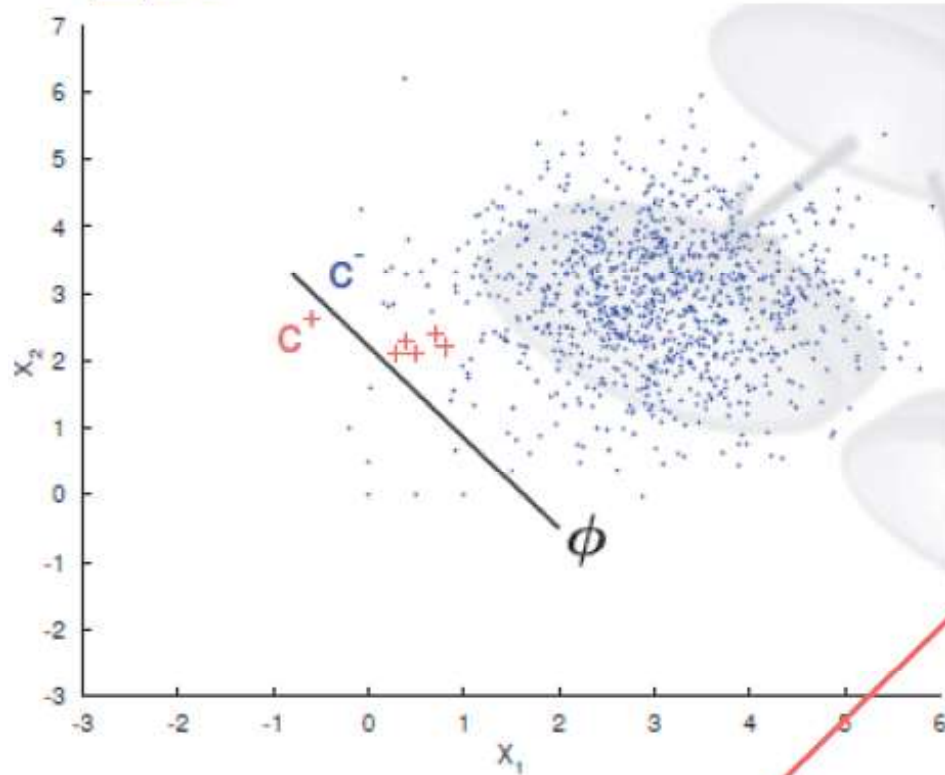
Recall

- Recall, gerçek değeri pozitif olup pozitif değere sınıflandırılan sayısının, gerçek değeri pozitif olanların tümüne oranıdır.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$



Recall



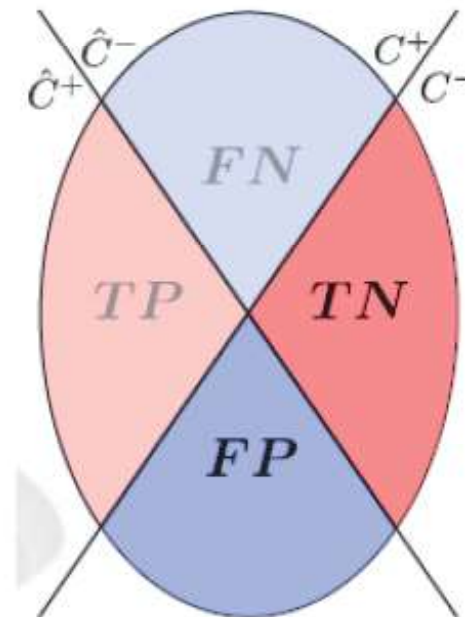
| | | TAHMİN | | TOPLAM |
|--------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | C ⁺ | C ⁻ | |
| GERÇEK | C ⁺ | 0 | 5 | 5 |
| | C ⁻ | 7 | 993 | 1000 |
| TOPLAM | | 7 | 998 | 1005 |

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{0}{0 + 5} = 0 \quad (\text{Çok kötü recall değeri !!!})$$

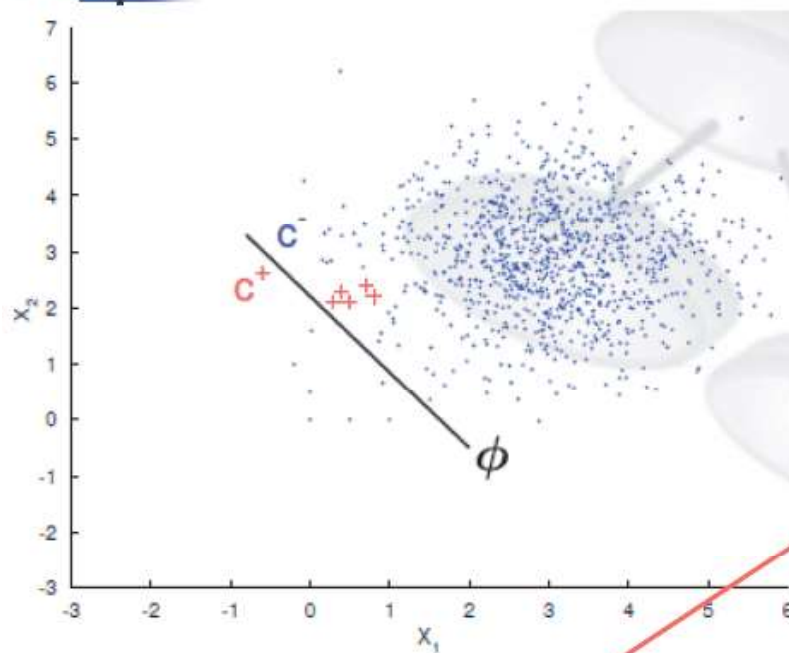
Specificity

- Specificity, gerçek değeri negatif olup negatif sınıflandırılan sayısının, gerçek değeri negatif olanların tümüne oranıdır.

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN + FP}$$



Specificity



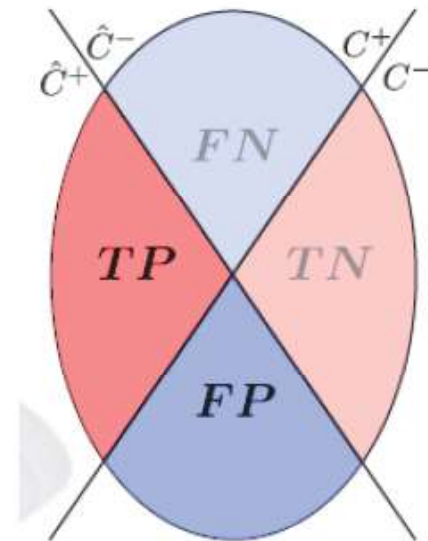
| | | TAHMİN | | TOPLAM |
|--------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | C ⁺ | C ⁻ | |
| GERÇEK | C ⁺ | 0 | 5 | 5 |
| | C ⁻ | 7 | 993 | 1000 |
| TOPLAM | | 7 | 998 | 1005 |

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN + FP} = \frac{993}{993 + 7} = 0,99$$

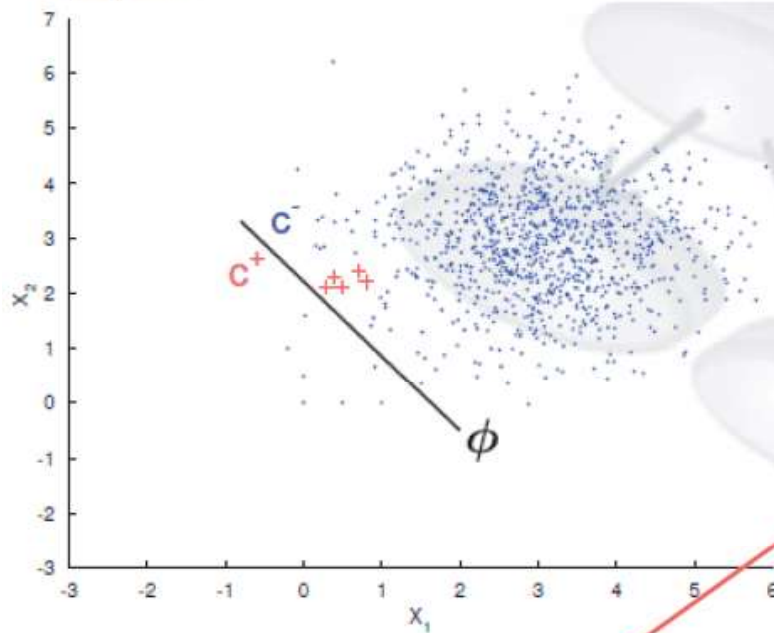
Precision

- Precision, gerçek değeri pozitif olup pozitif değere sınıflandırılan sayısının, pozitif değere sınıflandırılanların toplamına oranıdır.

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$



Precision



| | | TAHMİN | | TOPLAM |
|--------|----------------|----------------|----------------|--------|
| | | C ⁺ | C ⁻ | |
| GERÇEK | C ⁺ | 0 | 5 | 5 |
| | C ⁻ | 7 | 993 | 1000 |
| TOPLAM | | 7 | 998 | 1005 |

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{0}{0 + 7} = 0$$

(Çok kötü precision değeri !!!)

F-Score

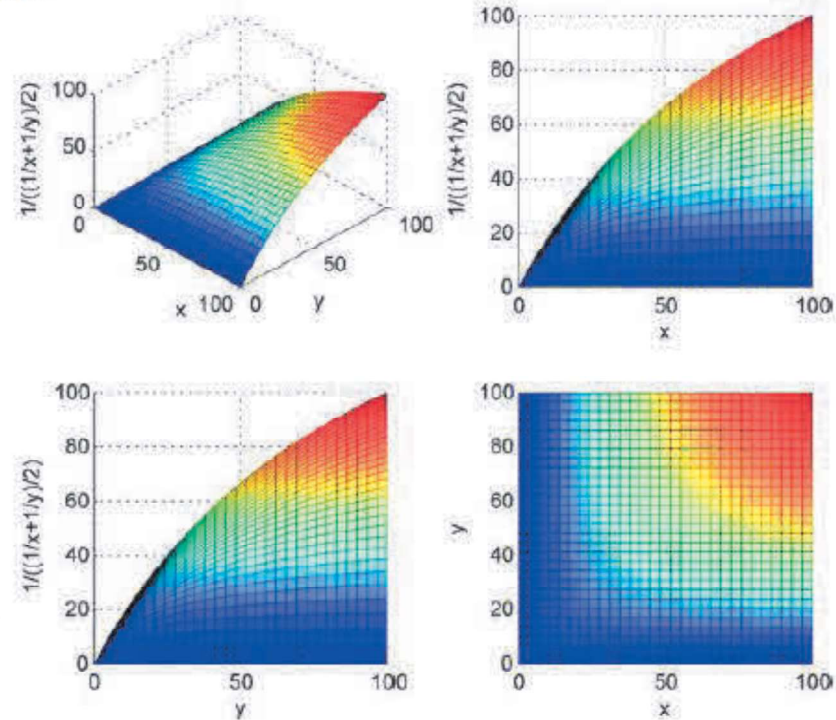
- F_1 -score (Harmonic mean), iki sınıflandırıcının tek ölçüt ile değerlendirilmesi için kullanılır.

$$F\text{-score} = \frac{(\beta^2 + 1)\text{Precision} \cdot \text{Recall}}{\beta^2(\text{Precision} + \text{Recall})}$$

$$F_1\text{-score} = \frac{2 \cdot \text{Precision} \cdot \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

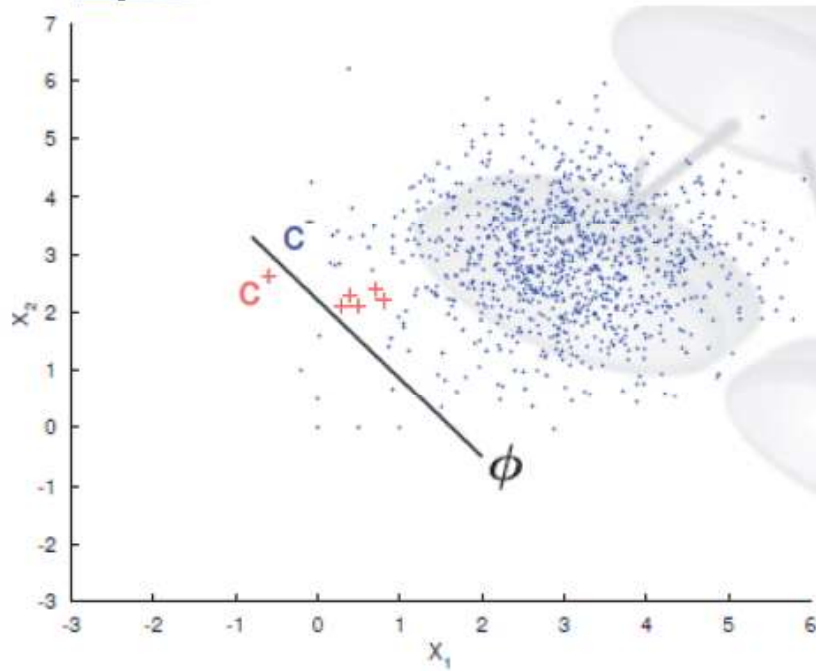
$$x_{\text{harmonic mean}} = \frac{n}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{x_k}}$$

$$\begin{aligned} \text{Harmonic mean} &= \frac{2}{\frac{1}{\text{Precision}} + \frac{1}{\text{Recall}}} \\ &= \frac{2 \cdot \text{Precision} \cdot \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \end{aligned}$$



x ve y için f_1 -score değişimi

F-Score



| | | TAHMİN | | TOPLAM |
|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | C^+ | C^- | |
| GERÇEK | C^+ | 0 | 5 | 5 |
| | C^- | 7 | 993 | 1000 |
| TOPLAM | | 7 | 998 | 1005 |

$$F_1 \text{ - score} = \frac{2 \cdot \text{Precision} \cdot \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} = \frac{2 \cdot 0 \cdot 0}{0 + 0} = 0$$