**Yanlılık – Varyans Değiş Tokuşu (Bias – Variance Tradeoff)**

**Modellerin Tahmin Başarılarının Değerlendirilmesi**

Eğitim ve Test olarak ayırdığımız veri setimizin eğitim bölümüyle modelimizi kurarken,

Çok kompleks, optimize şekilde gerçekleştirirsek eğitim seti üzerinde overfitting gerçekleşiyor ve doğruluk oranı düşmektedir.

Modelimizi kurarken elimizde iki tür hata vardır.

metin, ekran görüntüsü, yazı tipi, çizgi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

* Eğitim hatası, test hatasının yanlı ve kötü bir **tahmincisidir.**
* Bu iki hatanın da birbirlerine bağımlılıkları vardır.

**Model Grafiklerinin İncelenmesi**

Esneklik, verinin fonksiyonel yapısının uygun bir şekilde yorumlanmasıdır. (Overfitting çok esnek – Underfitting hiç esnek olmayan)

Varyans, değişkenlik ve hassaslık demektir.

* Underfitting, veriyi doğru temsil edemez çünkü esnekliğini kaybetmiştir. **(Yüksek Yanlılık)**
* Overfitting ise veriyi doğru temsil eder fakat karşısına başka bir veri çıktığı zaman buna esneklik gösteremez. **(Yüksek Varyans)**
* Doğru Model ise düşük yanlılık ve düşük varyans ile ortaya çıkmaktadır. **(temsil edebilme ve genelleştirme yetisi yüksektir.)**

metin, ekran görüntüsü, çizgi, diyagram içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

**Eğitim Hatası ve Test Hatasının Karşılaştırılması**

Bir model eğitirken yeni değişken üretmek, hiper parametreleri optimize etmek gibi modelin tahmin başarısını artıracak işlemler yaparız,

Bu işlemlerin artmasıyla eğitim modeli üzerindeki eğitim hata oranı düşmeye başlamaktadır. **(Model Karmaşıklığı)**

Belirli bir noktaya kadar eğitim hatasıyla beraber, test hatası da düşüş göstermektedir,

Ancak belirli bir noktadan sonra eğitim hatası düşmesine rağmen test hatası artmaya başlamaktadır. **(Test Hataları Açıklanamıyordur)**

İşte bu yüzden Overfitting veya Underfitting hatalarından kaçınmak için,

**Learning Curve (Öğrenme Eğrisi)** oluşturularak optimum öğrenme noktası saptanır ve eğitim seti burada durdurularak test seti ile uyum dengesi sağlanır.

metin, diyagram, çizgi, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

…

**Model Tuning (Model Ayarlamak)**

Model Parametreleri : Veriden öğrenilen parametrelerdir. (Örn. Araç fiyat projesinde Beta katsayıları veriden öğrenilen katsayılardır.)

araba, taşıt, araç, kara taşıtı, tasarım içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Model Hiperparametreleri : Kullanıcı tarafından belirlenen ve veri ile optimize edilen parametrelerdir. (Veriden değil, kullanıcının (bizler tarafından) belirlediği parametrelerdir)