Bir regresyon modeli oluşturduktan sonra, model performansını değerlendirmek için çeşitli metrikler kullanılır. Hangi metrikleri tercih edeceğiniz, probleminizin bağlamına ve önceliklerinize bağlıdır. İşte bazı yaygın regresyon metrikleri ve ne zaman kullanılmaları gerektiği:

**1. Mean Absolute Error (MAE) - Ortalama Mutlak Hata**

* **Tanım:** Tahmin edilen değerler ile gerçek değerler arasındaki mutlak farkların ortalamasıdır.
* **Özellikleri:**
  + Hataları aynı ölçekte ve doğrudan ölçer.
  + Kolay yorumlanabilir.
  + Aykırı değerlerden daha az etkilenir.
* **Kullanımı:**
  + Aykırı değerlerin fazla etkili olmadığı durumlarda.
  + Sonuçların birim düzeyinde doğrudan anlaşılabilir olmasının önemli olduğu durumlarda.

**2. Mean Squared Error (MSE) - Ortalama Kare Hata**

* **Tanım:** Tahmin edilen değerler ile gerçek değerler arasındaki farkların karesi alınarak ortalaması.
* **Özellikleri:**
  + Hataların karesi alındığı için büyük hatalara daha fazla ağırlık verir.
  + Aykırı değerlere duyarlıdır.
* **Kullanımı:**
  + Büyük hataları cezalandırmak istediğiniz durumlarda.
  + Modelin, yüksek doğruluk gerektiren tahminler yapması gerektiğinde.

**3. Root Mean Squared Error (RMSE) - Kök Ortalama Kare Hata**

* **Tanım:** MSE’nin karekökü alınarak elde edilir. Hataların ölçüm birimi, tahmin edilen hedef değişkenle aynı olur.
* **Özellikleri:**
  + MSE ile benzer, ancak daha yorumlanabilir bir ölçüttür.
  + Hataların birimini korur.
* **Kullanımı:**
  + MSE kullanıldığı durumlarla aynıdır, ancak hata biriminin hedef değişkenle aynı olması gerektiğinde tercih edilir.

**4. R² (Determination Coefficient) - Belirleme Katsayısı**

* **Tanım:** Hedef değişkenin toplam varyansının ne kadarının model tarafından açıklandığını gösterir.
* **Özellikleri:**
  + 0 ile 1 arasında bir değer alır (negatif de olabilir).
  + 1’e ne kadar yakınsa, model o kadar iyi bir şekilde varyansı açıklar.
  + Ancak, veri setindeki aykırı değerler ve değişkenlerin sayısına duyarlıdır.
* **Kullanımı:**
  + Modelin genel açıklayıcılığını değerlendirmek istediğinizde.
  + Özellikle farklı modelleri karşılaştırırken.

**5. Adjusted R² (Düzeltilmiş R²)**

* **Tanım:** R²’nin, modeldeki bağımsız değişkenlerin sayısını ve veri sayısını dikkate alarak düzeltilmiş halidir.
* **Özellikleri:**
  + Fazla sayıda değişken eklenmesine karşı cezalandırır.
  + R²’ye göre daha güvenilir bir kıyaslama sağlar.
* **Kullanımı:**
  + Özellikle çoklu regresyon modellerinde.
  + Modelinizde gereksiz değişkenlerin etkisini azaltmak istediğinizde.

**6. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) - Ortalama Yüzde Hata**

* **Tanım:** Hataları, gerçek değerlerin yüzdesi olarak ifade eder.
* **Özellikleri:**
  + Modelin göreli hata oranını verir.
  + Hataları yüzdesel olarak yorumlamayı sağlar.
  + Ancak, sıfıra yakın değerlerde tutarsız sonuçlar verebilir.
* **Kullanımı:**
  + Tahminlerin göreceli doğruluğunun önemli olduğu durumlarda.
  + Yüzdesel yorum yapılmak istendiğinde.

**7. Mean Bias Error (MBE) - Ortalama Sapma Hatası**

* **Tanım:** Tahminlerin genel olarak hedefin üzerinde mi yoksa altında mı olduğunu gösterir.
* **Özellikleri:**
  + Hataların ortalama sapmasını verir (pozitif ya da negatif olabilir).
  + Modelin sistematik bir hataya sahip olup olmadığını gösterir.
* **Kullanımı:**
  + Modelin yanlılık eğilimlerini ölçmek istediğinizde.

**8. Hangi Metrik Ne Zaman Seçilir?**

* **Tahminlerin kesinliği önemliyse:** MSE veya RMSE.
* **Aykırı değerlere karşı dayanıklılık önemliyse:** MAE veya Medyan Mutlak Hata (MedAE).
* **Model karşılaştırması yapıyorsanız:** R² veya Adjusted R².
* **Göreceli performansı ölçmek istiyorsanız:** MAPE.
* **Yanlılık analizi yapmak istiyorsanız:** MBE.

**9. Bağlama Göre Metrik Seçimi**

1. **Finansal Tahminler:**
   * MAPE veya RMSE genellikle tercih edilir.
   * Göreceli hata oranları önemlidir.
2. **Mühendislik ve Fiziksel Süreçler:**
   * MAE veya RMSE gibi mutlak hata ölçütleri daha uygundur.
3. **Aykırı Değerler Varsa:**
   * MAE veya Medyan Mutlak Hata.
4. **Akademik veya Genel Model Karşılaştırmaları:**
   * R² ve Adjusted R².

Son olarak, farklı metrikleri birlikte değerlendirmek genellikle en iyi yaklaşımdır. Örneğin, hem MAE hem de RMSE’yi kullanarak hem aykırı değerlerin etkisini hem de genel hata düzeyini inceleyebilirsiniz.