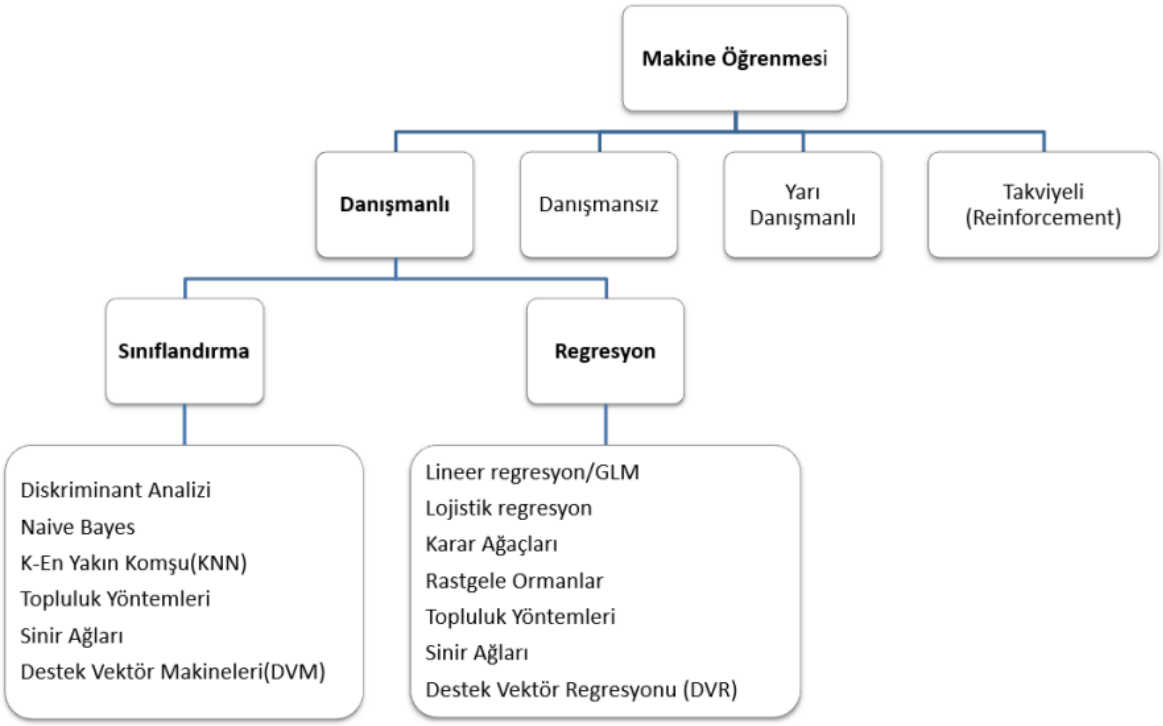


REGRESYON NEDİR

Regresyon, bir bağımlı değişken ile diğer bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü belirlemeye çalışan bu güce göre tahminler ortaya koyan istatistiksel bir ölçümdür. Örneğin, bir çocuğun boyunu her yıl ölçerseniz, yılda yaklaşık 3 santim büyüdüğünü görebilirsiniz. Bu eğilim (yılda üç santim büyüyor) bir regresyon denklemi ile modellenebilir. Aslında, gerçek dünyadaki çoğu şey bir çeşit denklem ile modellenir.

Regresyon denklemleri, verilerinizin bir denkleme uygun olup olmadığını belirlemenize yardımcı olabilir. Gelecekteki tahminleri veya geçmiş davranışların göstergelerini kullanarak verilerinizden tahminlerde bulunmak istiyorsanız bu son derece yararlıdır.

Regresyon türü	Hedef değişkeni sayısı ve yapısı	Öznitelik ve yapısı	Değişkenler arasındaki ilişki
Basit doğrusal	Bir ve sürekli normal dağılımlı	Bir	Doğrusal
Çoklu doğrusal	Bir ve sürekli normal dağılımlı	Birden fazla ve sürekli veya kategorik	Doğrusal
Lojistik	Bir ve iki değerden birini alan kategorik	Birden fazla ve sürekli veya kategorik	Doğrusal olmayabilir
Polinomial	İkili olmayan	Birden fazla ve sürekli veya kategorik	Doğrusal olmayabilir
Cox veya oransal hazard	Bir olayın gerçekleşmesi için geçen süre	Birden fazla ve sürekli veya kategorik	Çoğunlukla doğrusal değil
Çok değişkenli regresyon	Birden fazla	Bir veya birden fazla ve sürekli veya kategorik	

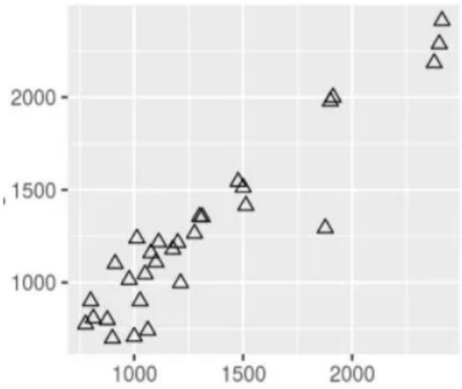
Bahsedeceğimiz regresyon türleri:

- Basit Lineer Regresyon
- Polinom Regresyonu
- Lojistik Regresyon
- Ridge Regresyonu
- Lasso Regresyon
- Elastic Net Regresyon

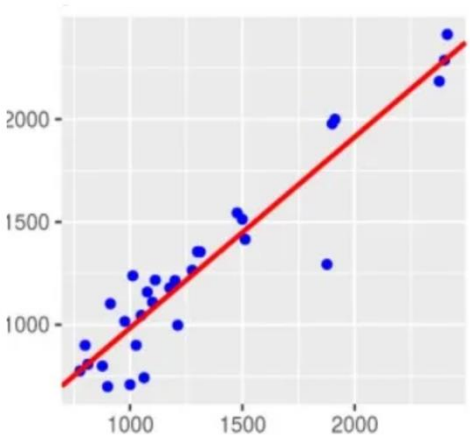
Basit Lineer Regresyon (Doğrusal Regresyon)

2 değişken arasındaki doğrusal ilişkinin bir doğru denklemi olarak tanımlanıp, değişkenin değerlerinden biri bilindiğinde diğeri hakkında

tahmin yapılmasını sağlar. Veriler arasında doğru tahmini yapabilmek için veriler için en iyi doğruyu oluşturmak gerekir. En iyi doğruyu oluştururken tüm noktalara en yakın bölge tercih edilmelidir. Lineer Regresyon'da bir doğru oluşturacağımız için bir bağımlı ve bir bağımsız değişken olmak üzere toplam 2 değişken üzerinde çalışılır.



Ama lineer regresyon bize daha doğru tahminde bulunabilmemiz için yandaki gibi bir doğru çiziyor. Çizilen doğru sayesinde tahmin yapılabilmesi kolaylaşmıştır.



Peki lineer regresyonun nasıl ifade edilir? Basit lineer regresyon, yandaki denklem kurularak ifade edilebilir.

$$Y = a + bX + \epsilon$$

Y: Bağımlı (sonuç) değişken olup belli bir hataya sahip olduğu varsayılır. Tahmin edilen değerdir. Gerçek y değeri ile arasındaki fark ne kadar az ise tahmin o kadar gerçeğe yakındır

X: Bağımsız (sebep) değişken olup hatasız ölçüldüğü varsayılır

a: Sabit olup X=0 olduğunda Y'nin aldığı değerdir

b: Çizilen doğrunun eğimidir. Regresyon katsayısı olup, X'in kendi birimi cinsinden 1 birim değişmesine karşılık Y'de kendi birimi cinsinden meydana gelecek değişme miktarını ifade eder.

ε: Tesadüfi hata terimi olup ortalaması sıfır varyansı σ2 olan normal dağılış gösterdiği varsayılır. Bu varsayım parametre tahminleri için değil katsayıların önem kontrolleri için gereklidir.

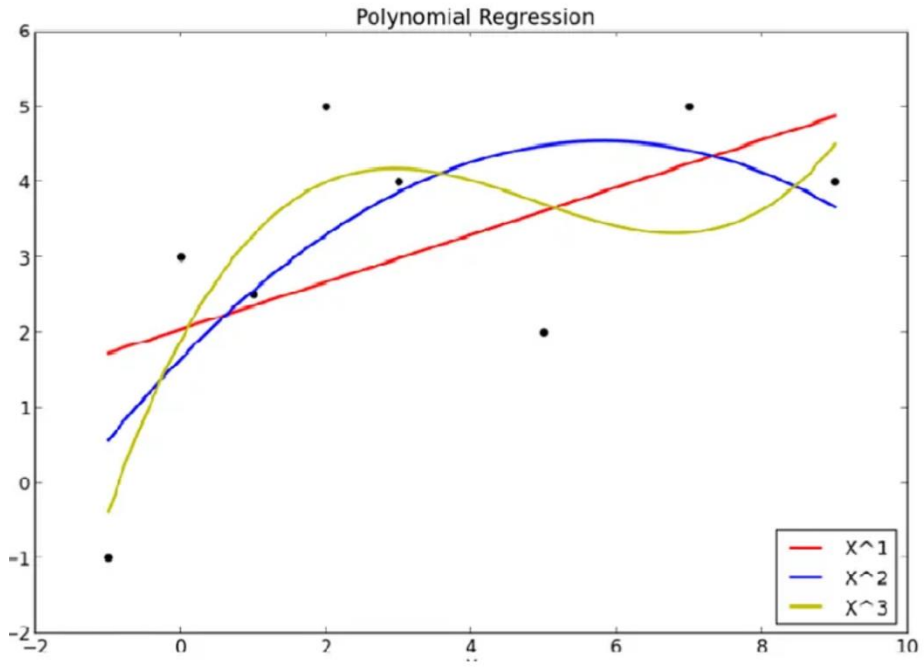
En Küçük Kareler Yöntemi (Least Square Method): Bu yöntem lineer regresyonun temel kavramıdır denilebilir. Yukarıdaki modellerde tahmin edilen değer ile gerçek değer arasındaki uzaklığa (residual) bakacak olursak bunun aslında modelin tahmininin hata payı olduğunu görebiliriz. Her tahmin değerinin bir residual değeri varsa ve bu 0'dan sonsuza kadar ilerliyorsa bizim tüm tahminlerin residual değerlerinin karelerini (eğer gerçek değer tahmin edilenden küçükse residual negatif değer alır bu yüzden karelerini alıyoruz) toplamamız bize hata paylarının toplamına denk gelen bir sayı verecektir. Öyle bir çizgi (linear regresyon çizgisi) oluşturacak lineer regresyon modeli yapmalıyız ki, bu çizgi residualları minimize etsin, yani bize en küçük hata payı toplamını versin . Kısaca bu yöntem hataları minimum yapmak üzerine kuruludur.

Polinom Regresyonu (Polynomial Regression)

Polinomsal regresyon basit lineer regresyona benzerdir. Fakat burada regresyon doğrusal bir şekilde ilerlemez. Bir doğru yerine eğriden (curve) oluşan bir regresyon söz konusudur. Kısacası değişkenler arasındaki ilişki doğrusal olmadığı durumlarda başvurulan bir yöntemdir.

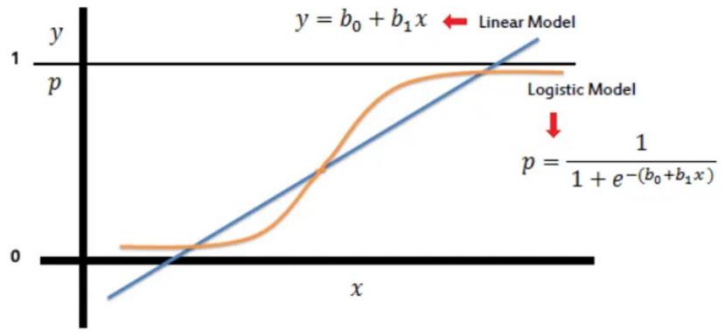
$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \ldots + \beta_h X^h + \epsilon,$$

Bu denklemde ‘h’ polinom derecesini ifade eder. Aşağıdaki şekilde farklı derecelere ait polinom regresyonu verilmiştir. Hata payını azaltmak için bu yönteme başvurulabilir.



Lojistik Regresyon (Logistic Regression)

Lojistik Regresyon her ne kadar bir regresyon çeşidi de olsa, sınıflandırma işlemi için kullanılır. Kategorik ya da sayısal veriler bu regresyonla sınıflandırılabilir. Burada bağımlı değişken (sonuç) sadece iki farklı değer alabilir (Doğru/Yanlış, Evet/Hayır…). Örneğin; bir e mailin spam veya spam olmadığını tahmin etmek için kullanılabilir. Aşağıdaki şekilde hem basit lineer regresyon hem de lojistik regresyon verilmiştir. Lojistik regresyonda benzer olarak düzlem üzerinde verileri yakalamaya çalışır ama farklı olarak görüldüğü üzere doğrusal değildir. Kendi formülü gereği logaritmik bir eğri üzerinde verileri yakalar. Bu da inişli çıkışlı verilerde daha yüksek tahmin başarısı sağlamaktadır.



Ridge Regresyonu (Ridge Regression)

Ridge regresyonu çok değişkenli verileri analiz etmede kullanılır. Amaç hata kareler toplamını minimize eden katsayıları, bu katsayılara bir ceza uygulayarak bulmaktır. Over-fittinge karşı dirençlidir. Çok boyutluluğa çözüm sunar. Tüm değişkenler ile model kurar, ilgisiz değişkenleri çıkarmaz sadece katsayılarını sıfıra yaklaştırır. Modeli kurarken alpha (ceza) için iyi bir değer bulmak gerekir. Yani modeli tekrar tekrar çalıştırdığımızda farklı katsayılar elde edeceğiz. Gerçek değere en yakın bulma işlemini ridge regresyonu ile sağlıyoruz.

Lasso Regresyon (Lasso Regression)

Lasso (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) Ridge regresyonuna benzer. En temek fark Ridge L2 penalty kullanırken, Lasso L1 penalty kullanmaktadır.

Yani ridge katsayıların karesini alırken lasso katsayıların mutlak değerini alır. Lasso regresyonu sadece aşırı öğrenmeyi azaltmak için değil aynı zamanda öznitelik seçimi (feature selection) konusunda da önemli bir rol oynar.

Elastic Net Regresyon (Elastic Net Regression)

Burada da amaç Lasso ve Ridge ile aynıdır. Farkı bu iki regresyonu birleştirmesidir. Ridge'den cezalandırma, Lasso'dan değişken seçimi yapar.