# **Box-Jenkins Modelleri**

## **Genel Bilgi**

AR, MA ve ARMA modellerinden hangisinin kullanılacağı seçilirken ACF ve PACF grafiklerine bakılarak uygun model seçilir.

**ACF :** Otokorelasyon fonksiyonu,

**PACF :** Kısmi otokorelasyon fonksiyonu, -1 ile +1 arasında değer alır.

**ADF :** Genişletilmiş Dickey-Fuller testi

*Modele ilişkin otokorelasyon (ACF) ve kısmi otokorelasyon (PACF) grafikleri çizdirilerek p ve q parametreleri hakkında öngörü sağlanabilir. Seri durağan ise teorik olarak; ACF grafiğinde üstel azalma ve PACF grafiğinde p’inci gecikmeden sonra azalma beliriyor ise bu modelin AR(p) modeli; tam tersi olarak ACF grafiğinde q’inci gecikmeden sonra azalma PACF grafiğinde ise üstel olarak bir azalma söz konusu ise, bu modelin MA(q) modeli olduğundan söz edilebilir. Ayrıca hem ACF hem de PACF grafikleri üstel azalma gösteriyor ise modelin ARMA (p,q) modeli olduğu düşünülebilir. (Machiwal & Kumar Jha, 2012)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modeller | ACF grafiği ilişki miktarları | PACF grafiği ilişki miktarları |
| AR | Yavaş azalış | Hızlı azalış |
| MA | Hızlı azalış | Yavaş azalış |
| ARMA | Yavaş azalış | Yavaş azalış |

Model ile tahminleme yapılırken katsayıların önemlilik testi için T-test kullanılabilir. Artış ve azalışları ile ilgili kararın doğruluğunu anlamak için yapılır. ACF ve PACF grafiklerinden karar verilen modelin katsayılarından herhangi biri istatistiksel olarak önemsiz ise bu modelin seriye uygun olmadığı anlaşılır.

## **(AR) Autoregression (p) p=1**

Girdi olan değişkenleri gecikmeli olarak kullanan doğrusal (linear) bir regresyon modeli.

b0 + b1\*X1 + b2\*X2 ... bn\*Xn

## **(MA) Moving Average (q) q=1**

Girdi olan değişkenlerin belli pencerede hareketli ortalamalarının alınması (düzleştirme).

(X1 + X2 + X3 +Xn)/n

## **(ARMA) Autoregressive Moving Average (p,0,q)**

Otoregresif hareketli ortalama anlamına gelir. Durağanlık elde edilmiş veri üzerinde kullanılır.

ARMA(p,q) = ARIMA(p,0,q)

## **(ARIMA) Autoregressive Integrated Moving Average (p,d,q)**

Otoregresif entegre hareketli ortalama anlamına gelir. ARMA'dan farklı olarak bulunan **d**, entegresyon sırası veya farklılık sayısına eşittir. (Her bir verinin bir önceki veriden çıkarılması ile elde edilir.) Amaç verideki durağanlığı yakalamaktır.

**ARIMA(1,0,0) = AR(1)**

**ARIMA(0,0,1) = MA(1)**

## **(SARIMA) Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (p,d,q)(P,D,Q)m**

ARIMA içerişinde durağanlığı elde etmek için d değişkenine sahibiz ve türev almak gibi, seriyi durağan hale getirmek için kullanıyoruz fakat yapılan işlemler hiçbir şekilde mevsimselliği tam olarak yakalayamaz. Bu yüzden ARIMA’nın uzantısı olan ve mevsimsellikten uzaklaştırma konusunda daha iyi iş çıkaran SARIMA kullanılabilir.

SARIMA için;

* **P :** Mevsimsel otoregresyon,
* **D :** Mevsimsel fark
* **Q :** Mevsimsel hareketli ortalama
* **m :** Tek bir mevsim dönemi için zaman adımı sayısı. (12 ay = 12)

## **(SARIMAX) SARIMA with Exogenous Regressors**

## **(VAR) Vector Autoregression (p) p>1**

Vektör otoregresyonu, AR’ın çoklu zaman serileri için genelleştirilmiş halidir ve bu zaman serileri arasındaki doğrusal ilişkiyi tanımlar. AR, özel bir seri için VAR’ın bir kullanım şekli olarak düşünülebilir. VAR’ın uygulanabilmesi için gerekli olan şey, serilerin zamanlarına bağlı olarak diğerlerini etkilemesidir.

## **(VARMA) Vector Autoregression Moving Average (p,0,q) p>1, q>1**

Vektör ARMA, ARMA’nın çoklu zaman serileri için genişletilmiş halidir ve bu zaman serileri arasındaki doğrusal ilişkiyi tanımlar.