



BATCH : B . Data Science

LESSON : Machine Learning

DATE :

SUBJECT : Time Series



techproeducation.com



info@techproeducation.com



+1 (917) 768-7466



Bu Sunum İle...

- 🕒 Zaman Serisinin Tanımı
- 🕒 Z. Serisi Analizleri ne zaman Kullanılmalıdır?
- 🕒 Zaman Serilerine ilişkin temel kavramlar
- 🕒 Zaman Serisi Modelleri
- 🕒 Model Seçim Kriterleri
- 🕒 Nedensellik (VAR) Analizi
- 🕒 Zaman Serileri ve Makine Öğrenmesi
- 🕒 Zaman Serisi Modelleme Süreci



Zaman Serisinin Tanımı

Zamana bağlı olarak
değişim gösteren ve
periyodik olarak
tekrarlayan veri kümesidir.



Zaman Serisinde Amaç Nedir?

Zaman Serisi Analizlerinin iki temel amacı vardır

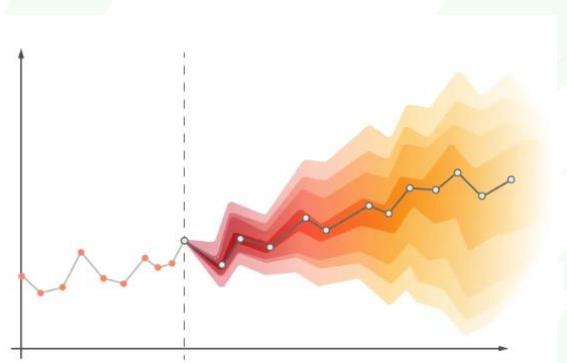
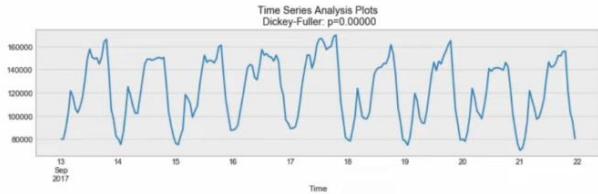
- ✓ Zaman serisindeki gözlem değerleri arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması
- ✓ Gelecekte olabilecek değerleri tahmin etmek

«Perşembenin geliş, çarşambadan bellidin»





Zaman Serisi Tahmini



Zaman serileri, makine öğreniminin önemli bir parçasıdır. Gözlemlenen zaman serisi verilerinde mevsimsel bir model veya eğilim belirler ve bunu gelecekteki tahminler için kullanır.



Geleceği Tahmin Etme Teknikleri

Geleceği tahmin etmede en çok kullanılan yöntemlerden ikisi

- Regresyon Analizi
- Zaman Serileri Analizi





Zaman Serisi Analizi Ne Zaman Kullanılmalıdır?

- ✓ Amaç yanlışca kısa dönemi raporlamaksa
- ✓ Açıklaması yapılacak değişkenin hakkında geçmişe dönük yeterince değer varsa
- ✓ Raporu hazırlanmak istenen değişkenin davranışını açıklamak için bir ekonometrik modelin geliştirilmesi için harcanan zaman ve gayrete nispeten daha az zaman harcanmak isteniyorsa
- ✓ Ortamın genel yapısında, verinin seyrini ciddi şekilde değiştirebilecek farklı bir dış etken şoku belirmemiş ise

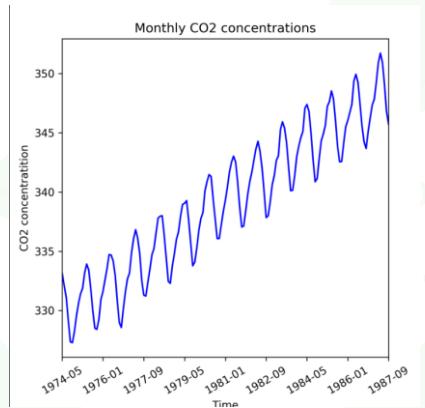
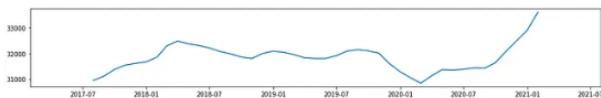
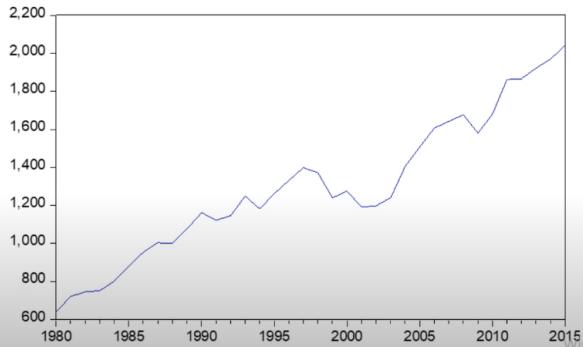




Trend

Trend: Zaman serisinin uzun dönemli eğilimini göstermektedir.

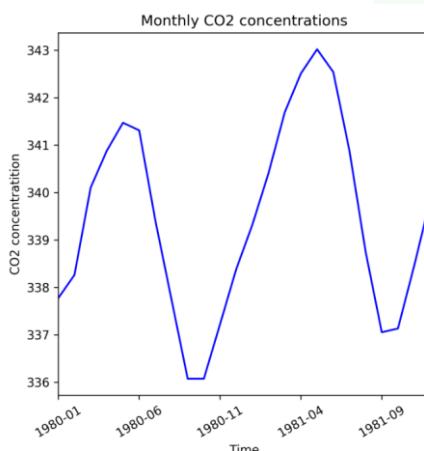
GDP



Şekil. Artış eğilimi gösteren CO2 okumalarının zaman serisi



Trend

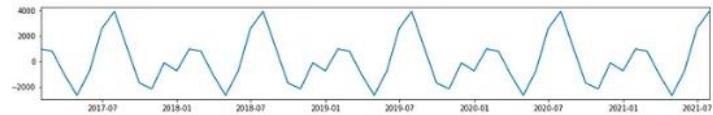
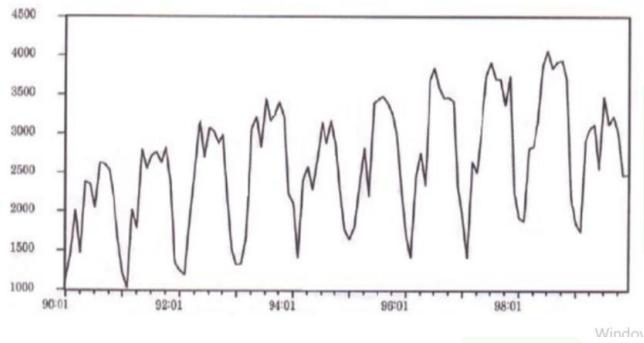


Şekil . Genel eğilimi ortaya çıkaramayan daha kısa süreli CO2 okuma zaman serisi

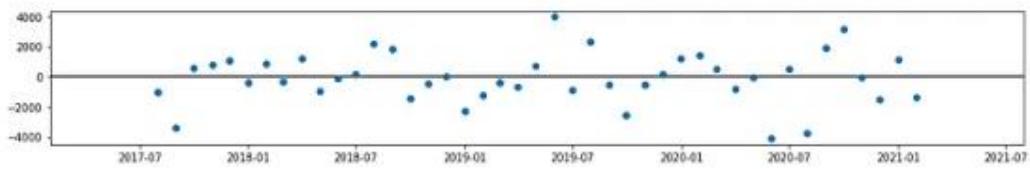


Mevsimsel Hareketler

Mevsimsel Hareketler:



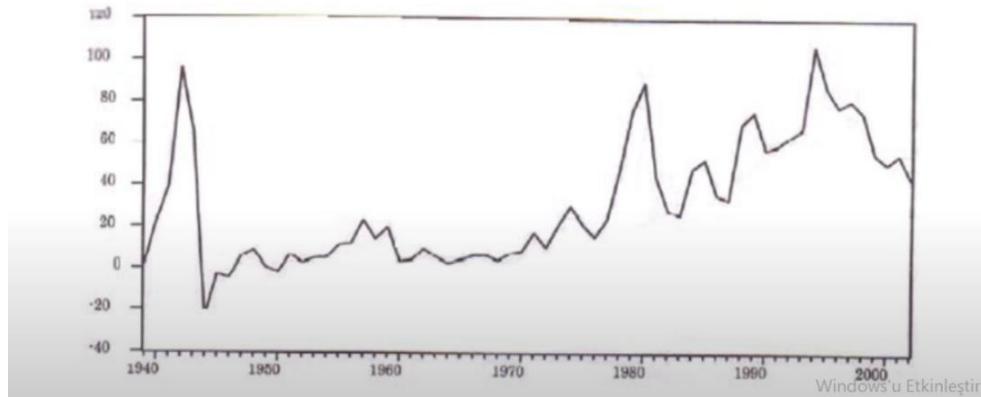
Gürültü





Konjonktürel Dalgalanmalar

Konjonktürel Hareketler: Diğer bileşenler gibi önceden belli olmayan, hata terimi ile ifade edilecek unsurlardır.



Windows'u Etkinleştir



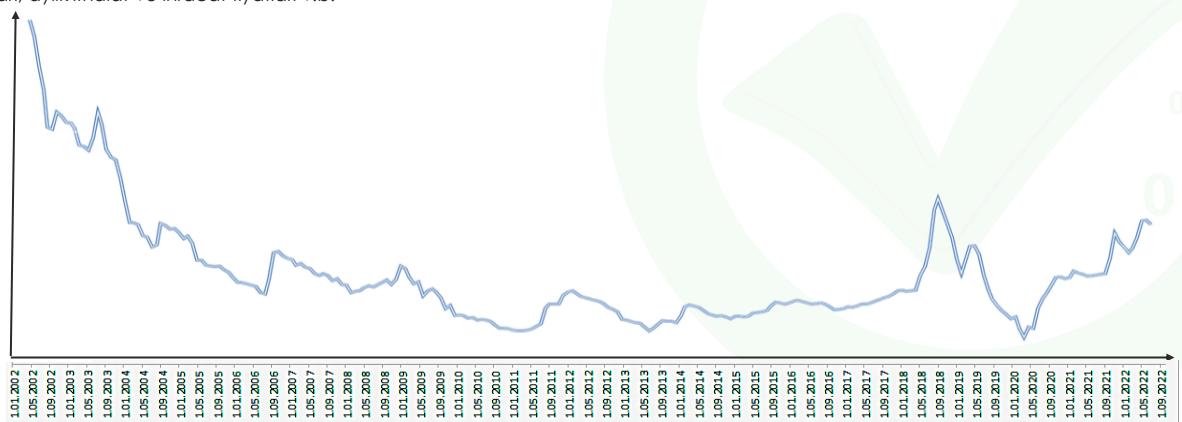
Zaman serisi analizinde serinin uzun dönemde sergilediği davranışın belirlenmesi isteniyor ise serinin bileşenlerine ayrılması gereklidir. Pür rassal süreç sağlanana kadar ayırtırma işlemeye devam edilir.

- ❑ **Veri Üretme Süreci:** Bu yaklaşımın amaç veri üreten istatistiksel süreci ortaya koymaktır.
- ❑ **Stokastik (Rassal) Süreçler:** Reel olarak gözlenen bir zaman serisi stokastik süreç olarak adlandırılan bir teorik sürecin gerçekleşmesi olarak düşünülür. Zaman serileri analizinin temel amacı, gözlenen seride içeren bilgiden yararlanarak stokastik sürecin özellikleri veya temel öğeleri hakkında çıkarımlarda bulunmaktır. GSYH, kişisel tüketim vs. gibi çok sayıda veri setleri zaman içinde stokastik süreçle dayanan bir gerçekleşme olarak nitelendirilebilir.
- ❑ **Durağan Stokastik Süreçler:** Bir zaman serisinin eğer ortalamasında sistematik bir değişme yoksa (trend yapmıyorsa), eğer varyansında sistematik bir değişme yoksa ve eğer düzenli periyodik değişimler ortaya çıkarmıyorsa, seri durağandır denir. Durağan bir süreçte stokastik sürecin özellikleri zaman boyunca değişmemektedir. Böyle bir süreçte iki dönem arasında hesaplanan kovaryans, bu kovaryansın hesaplandığı döneme değil yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlıdır.



1- Finansal ve Ekonomik Zaman Serisi Tipleri

Günlük hayatın zaman serisi verilerin büyük bir kısmı ekonomik verilerden oluşur. Örneğin bir hisse senedinin fiyat oluşumu, döviz kuru fiyatları, aylık ithalat ve ihracat fiyatları v.b.

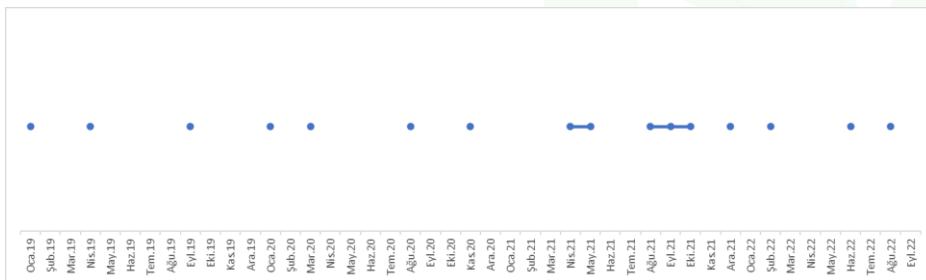




Farklı Tiplerdeki Zaman Serileri

2- Nokta Süreç Grafiği

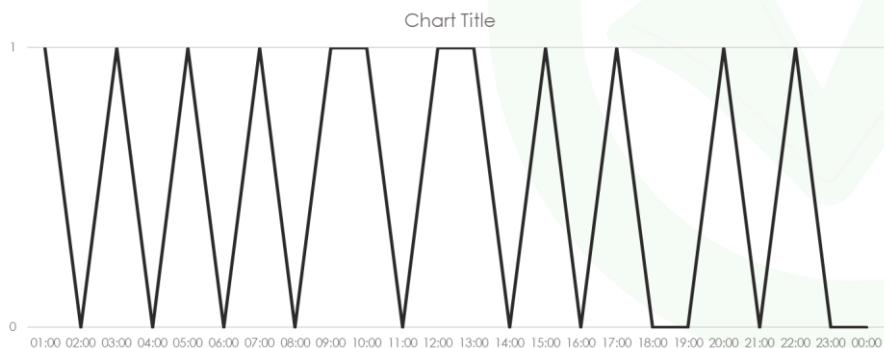
Zaman serilerinde rassal bir yürüyüşü ortaya çıkarmak amacıyla kullanılan bir zaman serisi veri típidir. Örneğin bir havayolu firmasına ait bir uçağın arızalanma periyodunu gösteren bir zaman grafiği.



Farklı Tiplerdeki Zaman Serileri

3- İkili Süreç Grafiği

Verilerin zaman sürecinde yalnızca 0 veya 1 değerini aldıkları veri típleridir. Örneğin elektrik devresinin açık ve kapalı oldukları dönemler.

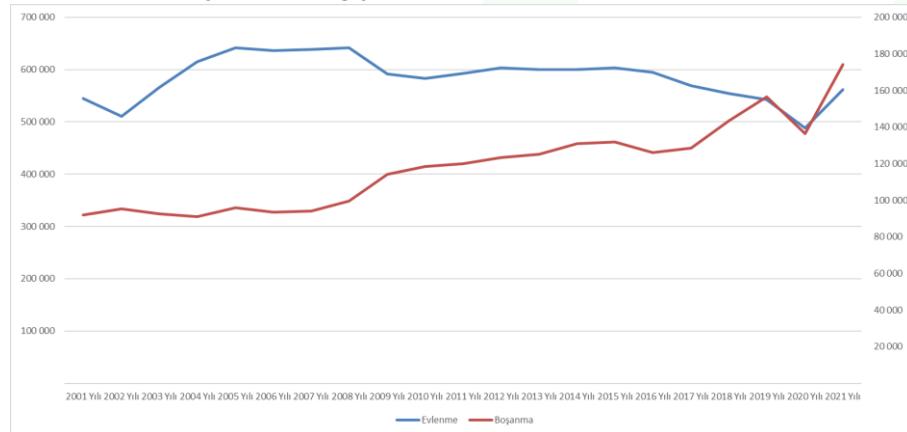




Farklı Tiplerdeki Zaman Serileri

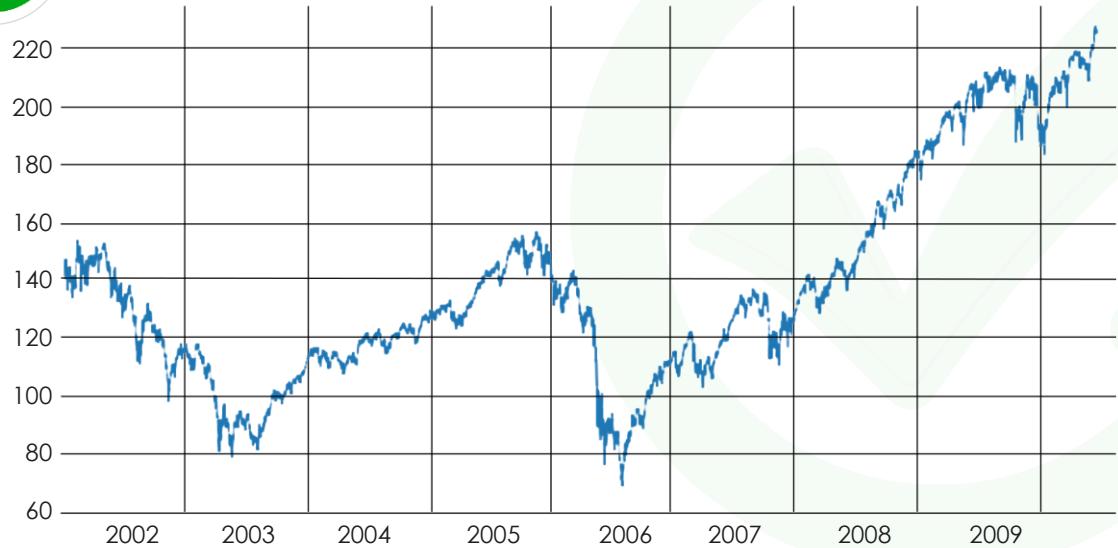
4- Demografik Süreç Grafiği

Demografik verilerin zaman içindeki değişimine veren veri türleridir.



Zaman Serisi Verisinin Yapısı

Zaman Serisinin Yapısı

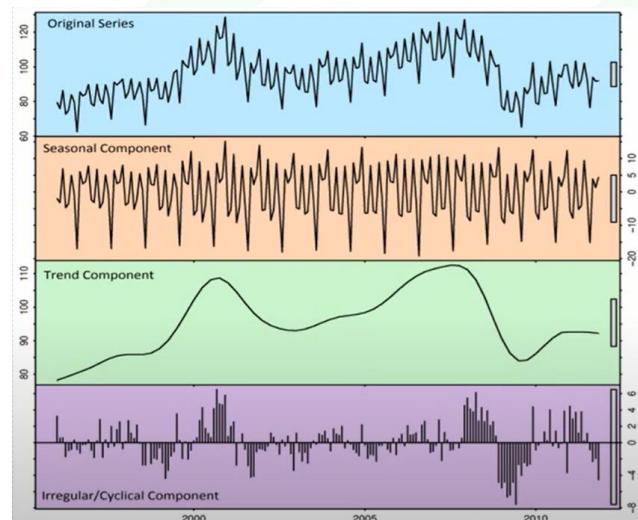


Zaman Serisi'nin Bileşenleri

Bir zaman serisi verisi:

- Eğilim (T_t)
 - Sezonsallık (S_t)
 - Periyodik (C_t)
 - Artık parçalar (R_t) (Gürültü)
- Bileşenlerinden oluşur

$$U_t = T_t + S_t + C_t + R_t$$



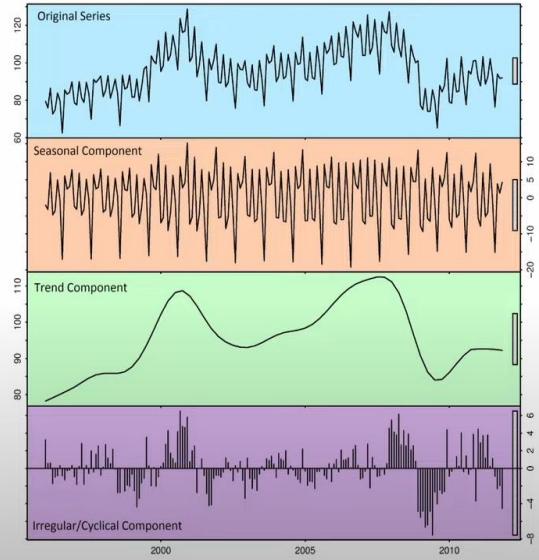
Zaman Serilerinin Bileşenleri

Zaman serisi analizi, bir veri kümесini daha iyi anlamak için onlarda teknik sağlar.

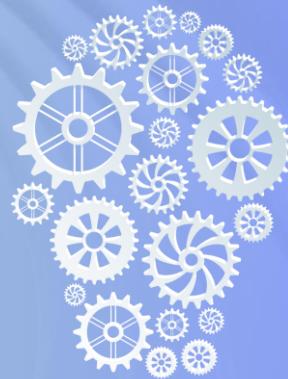
Bunlardan belki de en faydalı zaman serilerinin 4 parçaya bölünmesidir:

- **Level (Düzey):** Serinin düz bir çizgi olması durumunda taban değeri.
- **Trend:** Serinin zaman içindeki doğrusal artan veya azalan davranışı.
- **Seasonality (Mevsimsellik):** Zaman içinde yinelenen davranış kalıpları veya döngüler.
- **Noise (Gürültü):** Model tarafından açıklanamayan gözlemlerdeki değişkenlik.

$$Y = \text{levels} + \text{trends} + \text{seasonality} + \text{noise}$$



Bazı Kavramlar (Detay)





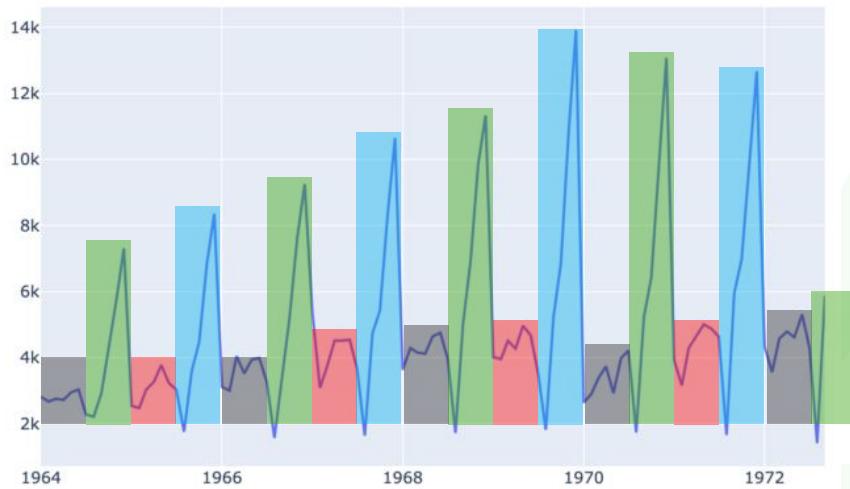
Zaman Serileri İle İlgili Kavramlar-Mevsimsellik

1-MEVSİMSELLİK

- ✓ Bir zaman verisindeki dalgalanma, mevsim etkilerinden kaynaklıyor ise buna mevsimsellik denir.
- ✓ Serideki dalgalanma mevsim dışındaki (örneğin ekonomik, kültürel, sosyal) etkilerden kaynaklıyor ise mevsimsel olmayan dalgalanmalar denir.
- ✓ Mevsimsellikteki dalgalanma boyutu «s» ile gösterilir.



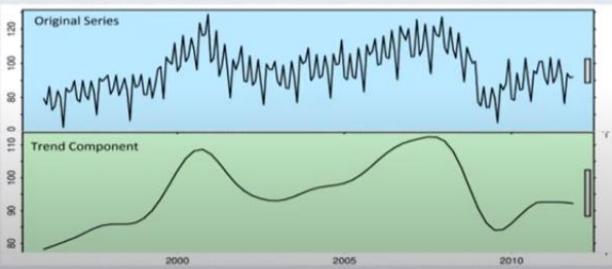
Zaman Serileri İle İlgili Kavramlar-Mevsimsellik





■ Trend

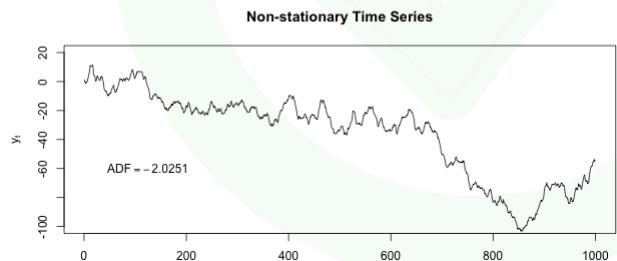
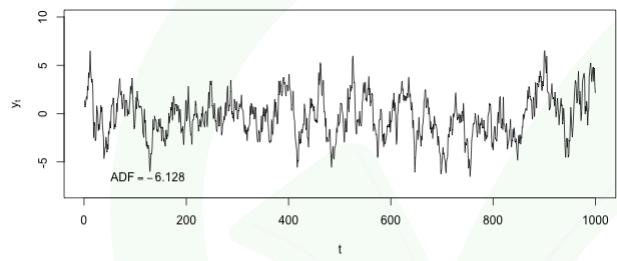
Serilerdeki uzun süreli artış veya azalışları yansıtmaktadır. Seriler, doğrusal veya doğrusal olmayan azalış veya artış trendi içerebilmektedir.



Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar-Durağanlık

2-DURAĞANLIK (Stationary)

Bir zaman Serisi verilerinin belirli bir zaman sürecinde sürekli artma veya azalmanın olmadığı, verilerin zaman boyunca bir yatay eksen etrafında saçılım yaptığı anlamına gelmektedir.





Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar-Durağanlık

Durağanlığı neden önemsiyoruz?

- Durağan olmayan serilerin kullanılması durumunda ilişkisiz verilerin arasında bile sahte korelasyon olayı tespit edilir.
- Durağan serilerde gelen bir şok geçici olmaktadır. Durağan olmayan serilerde ise gelen çok kalıcı olmaktadır. Bu kalıcılık ise gelecek dönemlerde sağlıklı düzgün yorumlar yapmamıza engel olmaktadır.

Durağan olmayan Seri Benzetmesi



Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar-Durağanlık

Durağanlığı neden önemsiyoruz?

- Durağan olmayan serilerin kullanılması durumunda ilişkisiz verilerin arasında bile sahte korelasyon olayı tespit edilir.
- Durağan serilerde gelen bir şok geçici olmaktadır. Durağan olmayan serilerde ise gelen çok kalıcı olmaktadır. Bu kalıcılık ise gelecek dönemlerde sağlıklı düzgün yorumlar yapmamıza engel olmaktadır.

Durağan Seri Benzetmesi



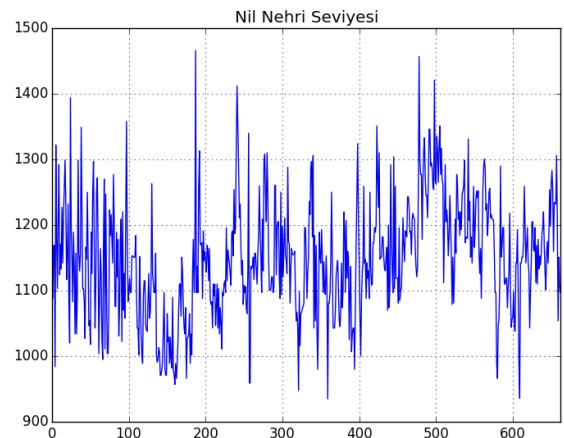


Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar-Durağanlık

Durağan Dışılığı Tespit Etme Yöntemleri

Durağanlığı iki ana şekilde tespit edebiliriz.

- Grafiksel gösterimle (
- İstatistiksel Yöntemler ile
 - Dickey Fuller Testi
 - Genişletilmiş Dickey Fuller
 - KPSS Testi
 - Phillips Perron Birim Kök Testi
 - ADF GLS Birim Kök Testi
 - Ng*Perron Birim Kök Testi
 -



Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar-Durağanlık

Seriyi Durağan Hale Getirme Yöntemleri

- Fark Alma Yöntemi
- Logaritmik Dönüşüm
- Serileri iki değer arasına sıkıştırma
- Serilere değişim yüzdesi ekleyerek

Verilerin hem trend hem de mevsimselliğe sahip olması verilerin durağan olmadığı anlamına gelir.

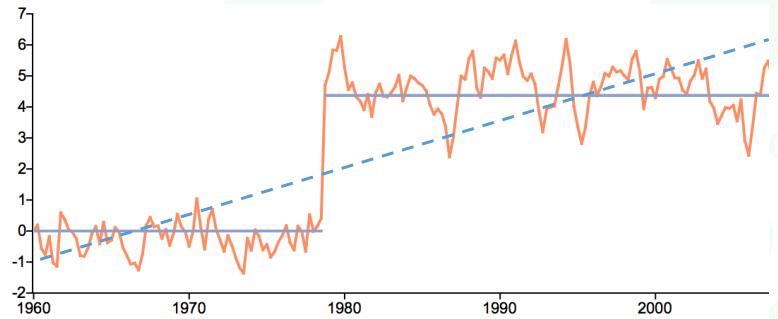
Gecikme Uzunluğu: Serinin durağanlaştırılması için alınması gereken seri fark derecesinifade eder. Kaynaklarda $\langle d, \ell \rangle$ olarak gösterilmektedir.



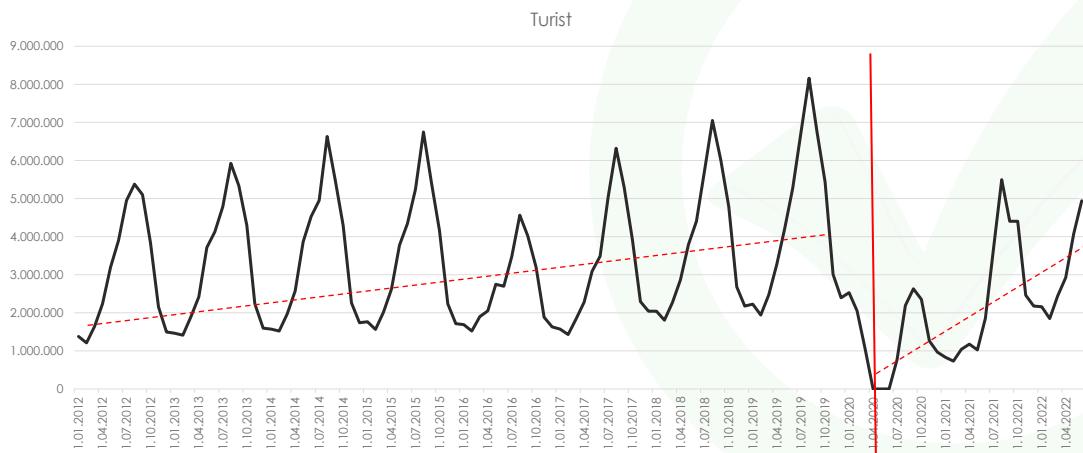
Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar -Kırılma

3-YAPISAL KIRILMA (Stationary)

Bir Veri türü zaman içinde çeşitli nedenlerle yapısal değişikliklere uğrayabilir. Bu belirgin yapı değişikliklerine kırılma denir. Yapısal kırılmalar duranlığı etkileyebilirler



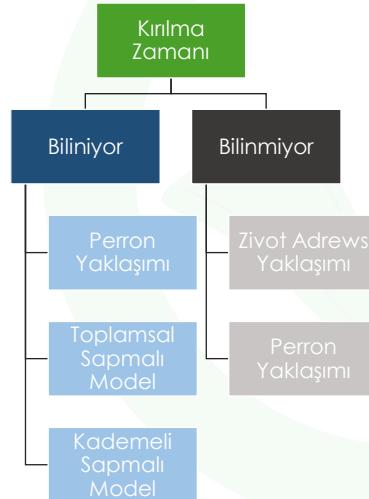
Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar -Kırılma





Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar -Kırılma

Yapışal kırılmaya ilişkin bir takım testler vardır. Bu testler Kırılma zamanının bilinmesi veya bilinmemesine göre farklı şekillerde uygulanır.

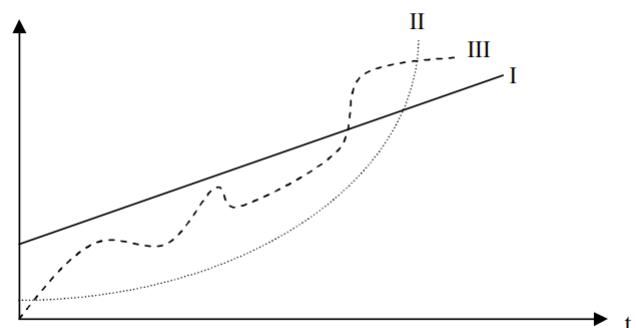


Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar

DETERMINİSTİK VE STOKASTİK SÜREÇLER

4-DETERMINİSTİK VE STOKASTİK SÜREÇLER

Eğer bir serinin parametrelerinin ne zaman değiştiği biliniyorsa **deterministik** süreç, değilse **stokastik** süreç izliyor demektir.



Şekil 1.2. Deterministik trend (I ve II) ve stokastik trend (III)



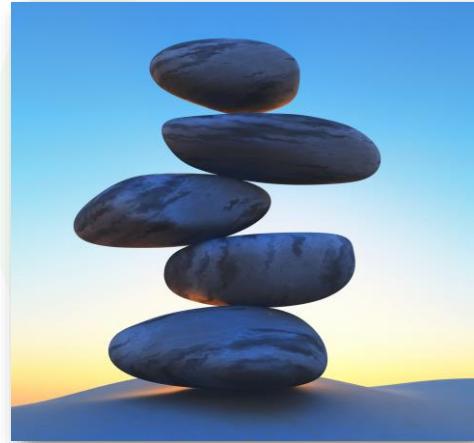
Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar (WHITE NOISE)

5-WHITE NOISE (Beyaz Görültü)

- Sıfır ortalamalı $E(a_t) = 0$
- Sabit varyanslı, $E(a_t^2) = \sigma^2$
- Kovaryansın Sabit olması $E(u_i u_j) = 0 \quad i \neq j$

ÖZETLE

PERFECT SERIAL

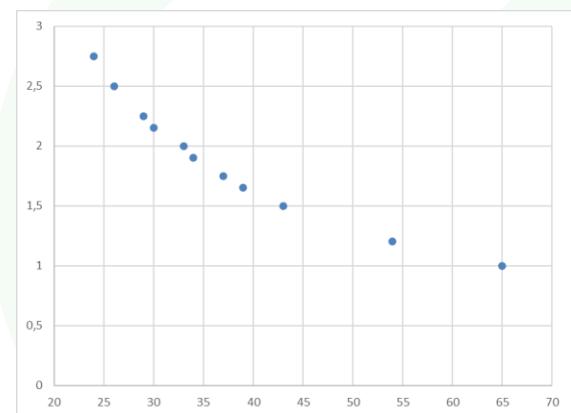


Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar

6-OTOKORELASYON (ACF)

Zaman serisi gözlemlerinde bir gözlemin değeri, bir sonraki yada önceki gözlemin değeri ile korelasyona (ilişkiye) sahip olabilir. Örneğin söz konusu ilişki pozitifse, ikinci gözlemin değeri yükseldiğinde üçüncüünün değeride yükselecek demektir.

Quantit	Price
65	1
54	1,2
43	1,5
39	1,65
37	1,75
34	1,9
33	2
30	2,15
29	2,25
26	2,5
24	2,75



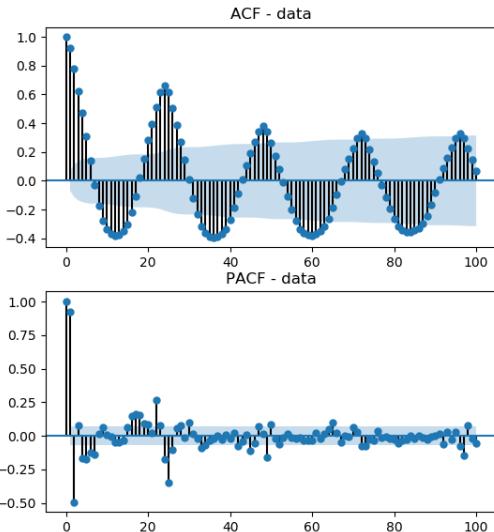
$$r_k = \frac{\sum_{t=k+1}^T (y_t - \bar{y})(y_{t-k} - \bar{y})^2}{\sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2}$$



Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar

7-KISMI OTOKORELASYON (PACF)

Zaman serisi gözlemlerinde incelenen zaman dilimi ile k gecikmeli değeri arasında, diğer gecikmelerin etkileri ihmali edilerek hesaplanan korelasyona kısmı otokorelasyon denir.



Zaman Serilerinde Bazı Kavramlar-(ACF Belirlenmesi)

(Korelegram Grafiği)

Korelegram Grafiği iki değer hesaplar. yapar.

- Korelasyon Hesaplaması (ACF)
- Kısmi Otokorelasyon Hesaplaması (PACF)

Series: SER01 Workfile: UNTITLED:Untitled\

Date: 04/21/15 Time: 14:15
Sample: 1980 2010
Included observations: 31

Autocorrelation Partial Correlation AC PAC Q-Stat Prob

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	1.000	0.092	27.140	0.000		
2	-0.790	-0.030	49.141	0.000		
3	0.690	-0.045	66.526	0.000		
4	0.592	-0.046	79.825	0.000		
5	0.498	-0.045	89.591	0.000		
6	0.408	-0.043	96.396	0.000		
7	0.237	-0.046	103.29	0.000		
8	0.321	-0.047	100.78	0.000		
9	0.158	-0.045	104.46	0.000		
10	0.085	-0.041	104.81	0.000		
11	0.018	-0.032	104.82	0.000		
12	-0.042	-0.035	104.92	0.000		
13	-0.095	-0.030	105.43	0.000		
14	-0.146	-0.057	106.72	0.000		
15	-0.199	-0.070	109.24	0.000		
16	-0.243	-0.032	113.26	0.000		

Zaman Serilerinin Sınıflandırılması



Zaman Serisi Sınıflandırılması



Zaman Serileri

Doğrusal Zaman Serileri

AR Modeli

MA Modeli

ARMA Modeli

ARIMA Modeli

SARIMA Modeli

Doğrusal Olmayan Z. Sr

Ortalama
Doğrusal Olmayan
Modeller

SETAR Modeli

STAR Modeli

BAND-TAR Modeli

Varyansta
Doğrusal Olmayan
Modeller

ARCH Modeli

GARCH Modeli

EGARCH Modeli

Doğrusal Zaman Serileri (Lineer Zaman Serileri)

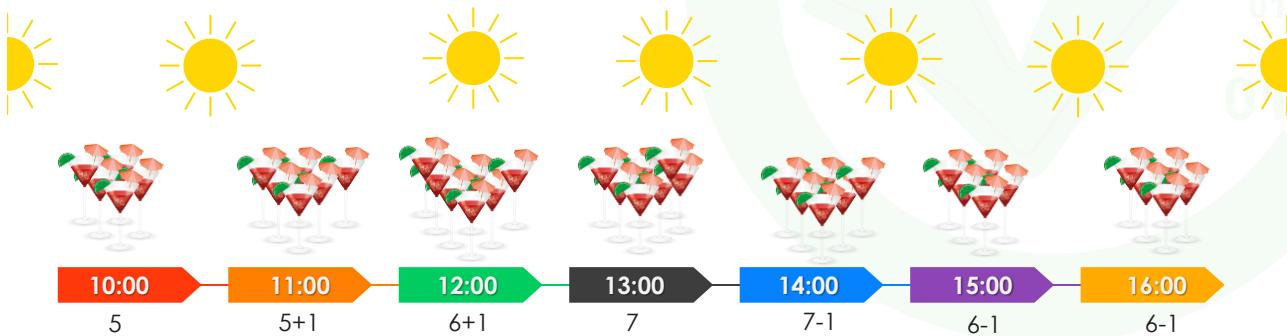


Doğrusal Zaman Serisi Modelleri

1-Otoregresif Süreç AR(p)

Bir ekonomik verinin, geçmiş değerlerinde meydana gelmiş olan değer, cari dönemi etkiler mantığına dayanır.

$$Y_t = \delta + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t$$





Doğrusal Zaman Serisi Modelleri

2-Hareketli Ortalama Süreci MA(q)

Bir ekonomik veri, Piyasada vuku bulan birçok farklı olaylardan etkilendiği ve bu etkilerin zamana yayıldıkları gözlemlenmektedir.



Doğrusal Zaman Serisi Modelleri

3- Otoregresif Hareketli Ortalama ARMA (p,q)

4- Homojen Durağan Dışı Modeller ARIMA (BOX Jenkis Modelleri) (p,d,q)

AR ve MA modellerinde verilerin **Durağan** oldukları varsayılmaktadır. Oysa Gerçek hayatı Finansal verilerin bir çoğu durağan dışındadır. Bu nedenle denkleme serinin «kaçinci derecede durağan olduğunu» da eklenmesi ile yapılan hesaplamalara ARIMA modelleri denilmektedir.

5- Mevsimsel Homojen Durağan Dışı Modelleri SARIMA



Model Seçim Kriterleri



Model Seçim Kriterleri - 1

Model seçimi için belirlenmiş bir takım kriterler

aşağıdaki şekilde sıralanabilir

- Standart Belirlenim Katsayısi (R^2)
- F İstatistiği Yaklaşımı
- Akaike Bilgi Kriteri (AIC)
- Düzeltilmiş Akaike (AIC_c)
- Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)
- Hannan Quinn Bilgi Ölçütü (HQ)
- Son Kestirim Hatası (FPE)



Mr Hirotugu AKAIKE



Model Seçim Kriterleri -2

Genel Kabul Görmüş Teamüller

	ACF	PACF	MODEL	MODEL
Durağan Veri	Yavaş Yavaş Azalıyor	Hızla Azalıyor	AR	<u>ÖRNEK</u>
Durağan Veri	Hızlı Bir şekilde Azalıyor	Yavaş Yavaş Azalıyor	MA	<u>ÖRNEK</u>
Durağan Veri	Yavaş Yavaş Azalıyor	Yavaş Yavaş Azalıyor	ARMA	
Veri sonradan Durağanlaştırılmış ise			ARIMA	<u>ÖRNEK</u>
Mevsimsel Etki de Varsa			SARIMA	<u>ÖRNEK</u>

**Doğrusal Olmayan Zaman serileri
(Nonlinear Time Series – Eşiksel)**





Doğrusallığın Belirlenmesi

Doğrusallık iki değer ile bozulabilir

- Ortalamadan sapma ile
- Varyansın değişmesi ile

Doğrusallığı Belirleyen Bazı Testler

- BDS Yöntemi
- Tsay Testi
- Keenan Testi
- Mc Leod-İi Testi
- White Neural Network Testi
- TLRT Testi



Doğrusal Olmayan Modeller

A-Ortalamada Doğrusal Olmayan Modeller

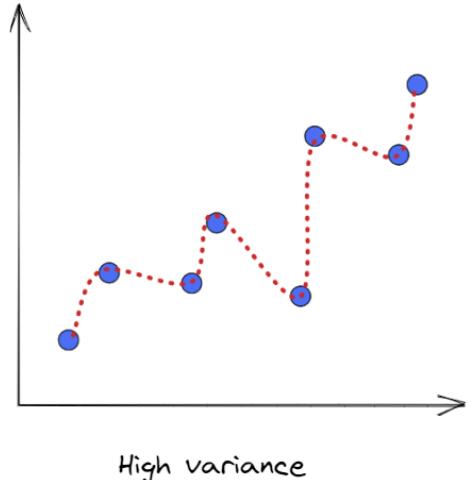
- Eşiksel Otoregresif Model
- Kendinden Uyarımlı Eşiksel Otoregresif Modeli
- Yumuşak Geçişli Otoregresif Modeller
- Lojistik Yumuşak Geçişli Otoregresif Modeller
- Üssel Yumuşak Geçişli Otoregresif Modeller



Doğrusal Olmayan Modeller

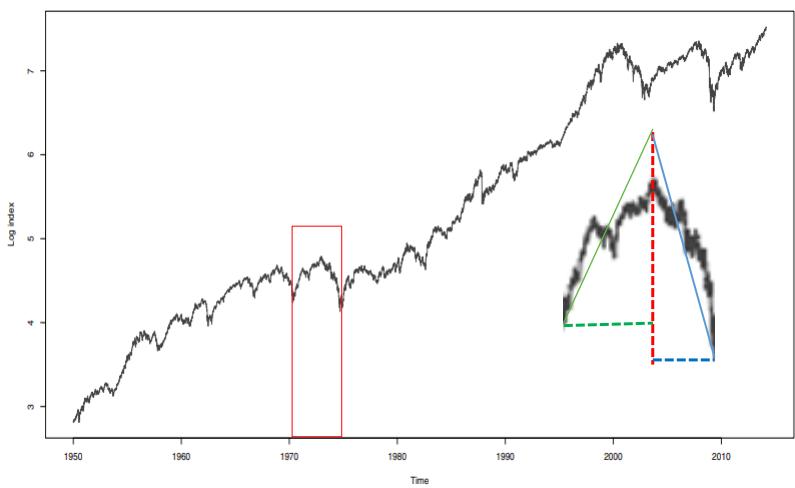
B-Varyansta Doğrusal Olmayan Modeller

- ARCH Modeli
- GARCH Modeli
- EGARCH Modeli
- GJR-GARCH Modeli
- AVGARCH Modeli
- C-GARCH Modeli
- TGARCH
- ...
- ..



Doğrusallık Kavramı Nedir?

Doğrusallık varsayıımı finansal getiri serilerinin ortalamasının ve standart sapmasının zaman boyunca sabit olduğu anlamına gelmektedir. Daha açık bir ifade ile geçmiş verilerden elde edilen fonksiyonun doğrusal olup, olmamasına göre karar verilir.



Bir Zaman Serisinin Doğrusallıktan Sapma Nedenleri



**Bir Zaman
Serisinin
Doğrusallıktan
Sapma
Nedenleri
yandaki
başlıklarla
sıralanabilir**



- ✓ Durağan olmama ve yapısal değişiklikler
- ✓ Kaotik dinamiklerin varlığı
- ✓ Koşullu değişen varyans
- ✓ Dönemsel ve asimetrik hareketler
- ✓ Ani sıçramalar
- ✓ Açıga satışlar

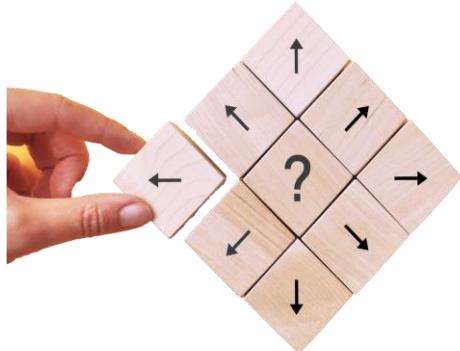


VAR ANALİZLERİ Vektör Otoregresif Model





Vektör Otoregresif Modeller (VAR Analizi ve Amacı)



- ✓ Gerçek hayatı, iktisadi olaylar birbirlerinden etkilenmektedir.
- ✓ Farklı ekonomik verilerin birbirleri üzerindeki etkilerinin sınanması hadisesidir
- ✓ Típkí regresyon analizi gibi bağımlı ve bağımsız parametreler vardır.



Vektör Otoregresif Modeller (VAR ANALİZİ)

- ✓ VAR analizine tabi tutulacak verilerin durağan olması gerekmektedir.
- ✓ Eğer seriler durağan değil ise durağanlaştırılır.
- ✓ Genellikle fark alma yöntemiyle durağanlaştırma yapılır.
- ✓ Kaç seri analiz edilecek ise, tüm serilerin ortak derecedeki gecikmeleri baz alınır.



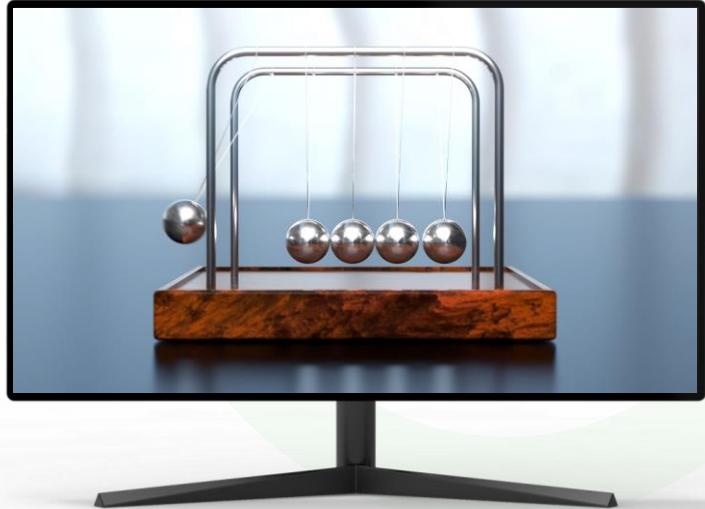


Vektör Otoregresif Modeller (VAR ANALİZİ)

VAR Analizi,

- ✓ Varyans Ayırtılması
- ✓ Etki Tepki Fonksiyonları

Şeklinde iki yöntem ile yapılır.



Vektör Otoregresif Modeller (VAR Analizi)

Tablo 5. İthalatın Varyans Ayırıştırması

Dönem	Standart Hata	RDK	ITH	IHR
1	0.131298	8.357555	91.64245	0.000000
2	0.161161	9.604491	86.76785	3.627661
3	0.183168	9.826763	86.89222	3.281015
4	0.202844	8.219313	86.16001	5.620680
5	0.221635	6.887744	83.78645	9.325804
6	0.239865	5.881378	81.37720	12.74142
7	0.256583	5.140891	79.63451	15.22460
8	0.271968	4.591897	78.43096	16.97714
9	0.286322	4.181842	77.55302	18.26513
10	0.299893	3.866659	76.84362	19.28972
11	0.312855	3.613881	76.22280	20.16332
12	0.325309	3.403765	75.65949	20.93675

Bu alandaki rakamların:

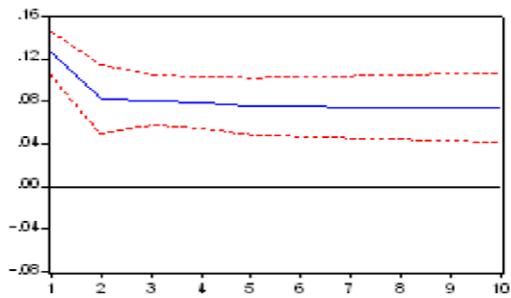
İthalatın varyans ayırtırma sonuçlarına göre, İthalatın ilk dönemde %91,64 oranında kendisindeki değişimden etkilenmektedir. Yine ikinci dönemde %86,76 oranında kendisindeki değişimden etkilenecekken, ikinci dönemde RDK'dan % 9,6 İhracattan ise %3,63 oranında etkilendiği gözlemlenmektedir.

RDK = Reel Döviz Kuru ITH = İthalat IHR = İhracat

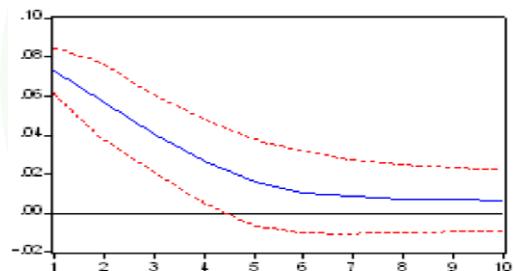
Vektör Otoregresif Modeller (VAR Analizi)



İthalatin İthalata Tepkisi

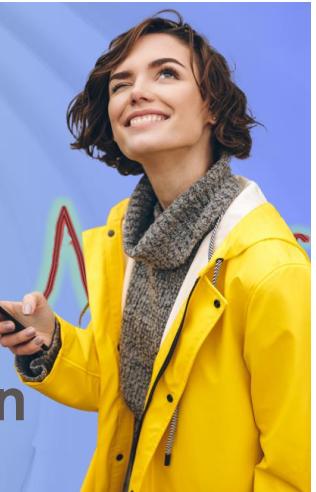


Reel Döviz Kurunun Reel Döviz Kuruna Tepkisi



RDK = Reel Döviz Kuru ITH = İthalat IHR = İhracat

Zaman Serilerinde Tahmin Yöntemleri



Zamani Tahmin Etme Yöntemleri



- ✓ Deneyimsiz Tahmin Tekniği (Naive Forecasting)
- ✓ Hareketli Ortalamalar (MA)
 - ✓ Basit Hareketli Ortalama
 - ✓ Ağırlıklandırılmış Hareketli Ortalama
 - ✓ Çift Hareketli Ortalama
- ✓ İleri Düzey Tahmin Teknikleri
 - ✓ Winters'in Mevsimlik Üstel Düzeltme Tekniği
 - ✓ Yanıt Oranı Uyarlamalı Üstel Düzeltme (Adaptive Response Rate Exponential Smoothing)
 - ✓ Holt'un İki Parametreli Üstel Düzeltme Tekniği

Zaman Serileri ve ML Analizi



ML ile Zaman Serileri Analizi



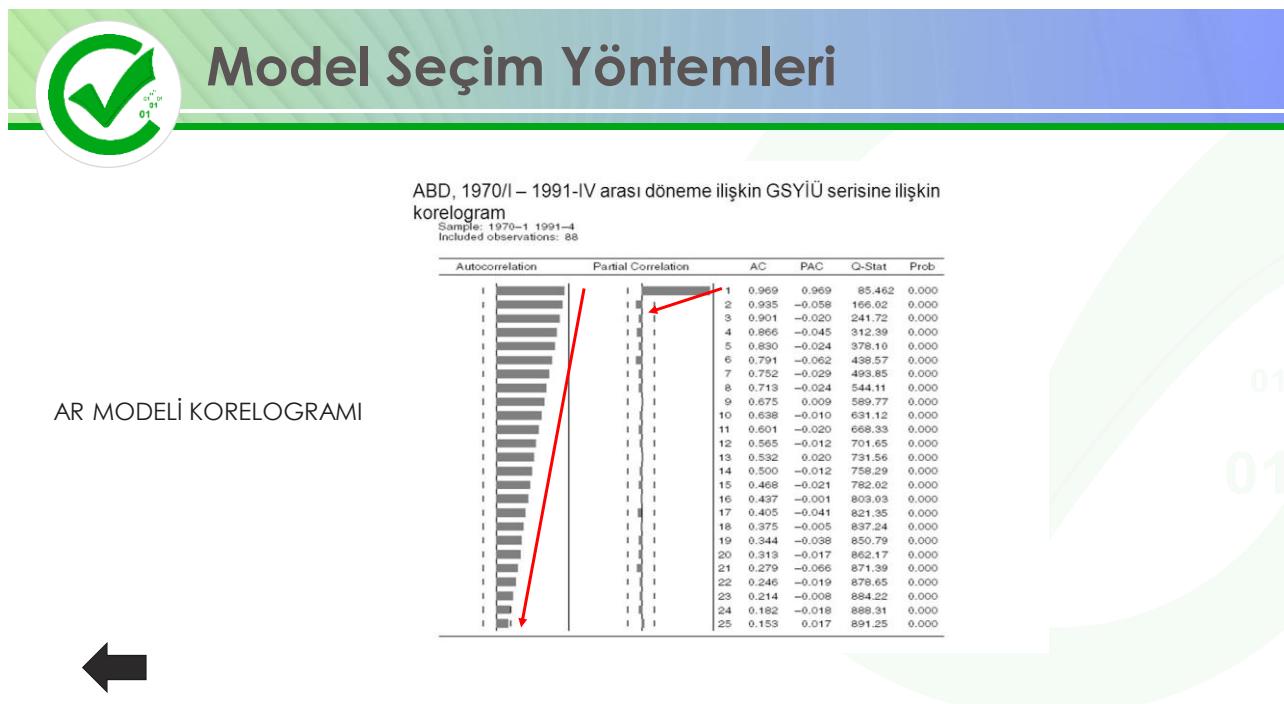
RNN = Recurrent Neural Network (Tekrarlayan Sinir Ağları)



TensorFlow

Pandas





Model Seçim Yöntemleri



MA MODELİ KOREOGRAMI

Date: 12/26/05 Time: 15:37

Sample: 4 1000

Included observations: 997

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.616	-0.616	378.00	0.000		
2	0.150	-0.350	403.00	0.000		
3	-0.051	-0.255	406.50	0.000		
4	0.087	-0.055	414.12	0.000		
5	-0.065	0.001	418.32	0.000		
6	0.038	0.045	419.78	0.000		
7	-0.087	-0.050	424.28	0.000		
8	0.003	-0.044	428.28	0.000		
9	-0.027	-0.027	429.03	0.000		
10	0.051	0.074	431.08	0.000		
11	-0.081	0.010	438.25	0.000		
12	0.035	-0.037	439.49	0.000		

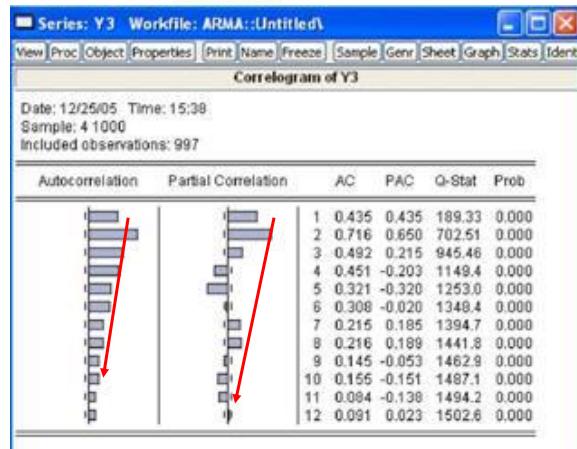


Model Seçim Yöntemleri



ARMA, ARIMA MODELİ

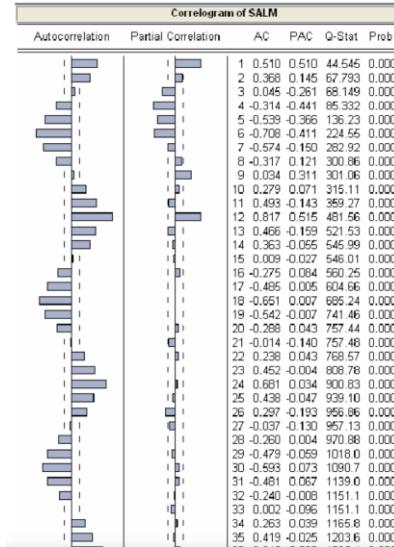
KOREOGRAMI



Model Seçim Yöntemleri



SARIMA MODELİ KORELOGRAMI



Prophet hakkında

- Prophet ile yapılan tahminler uzman olmayan insanlar tarafından kolayca özelleştirilebilir. Örneğin tahminleme modelinde bayram ve diğer özel günlerin tarihleri önceden belirlenebilir.
- Prophet, hem sezonsal öğeleri hem de tatil etkilerini dikkate alarak zaman serisi tahminleri yapar.
- Sklearn model API'ye alışkin olanlar için Prophet'in adımları oldukça benzer sırasıyla fit ve predict metodlarını kullanıyoruz. Anaconda kullanıcıları aşağıdaki gibi paketi indirebilirler.
- Ayrıca "Ben bu alanda bilgi sahibi değilim ya da benim zamanım kısıtlı tüm bu analiz ve çözümlerle vakit kaybetmek istemiyorum ama zaman serileriyle de çalışmak istiyorum" diyebilirsiniz.
- https://facebook.github.io/prophet/docs/quick_start.html



Prophet hakkında

Prophet, trend, mevsimsellik ve tatiller olmak üzere üç ana model bileşene sahiptir:

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + \epsilon_t$$

Prophet Bileşenleri

$g(t)$: parçalı doğrusal veya lojistik büyümeye eğrisi

$s(t)$: mevsimsellik

$h(t)$: tatiller

ϵ_t : hata terimi

Prophet kabaca, zamanın doğrusal ve doğrusal olmayan fonksiyonlarını otomatik bir şekilde bileşen olarak modele fit etmeye yani uydurmaya çalışır. Prophet, serinin içerisinde bulunan trendleri otomatik olarak bizim için tespit eder. Daha sonra fit edilen modeli kullanarak geleceğe yönelik tahmin işlemleri gerçekleştiririz.



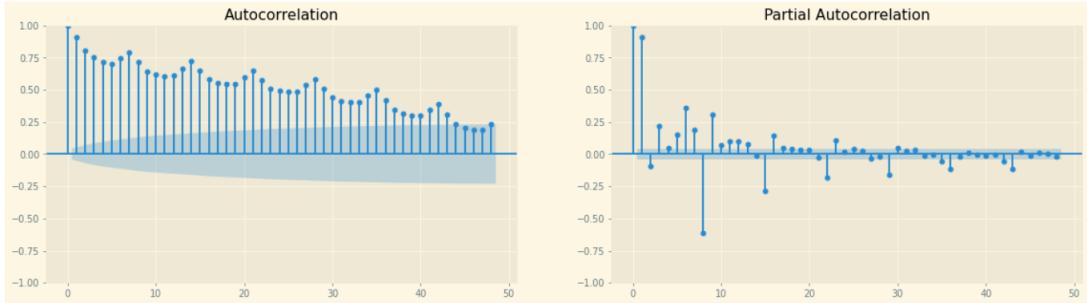
Genel Konular – Akış diyagramı

- Veri setine genel bir bakış, kolon isimlerinin düzenlenmesi ve tip dönüşümlerini yapıyoruz.
- Zaman serisi bileşenleri çizdirelim
- Verilerin hem trend hem de mevsimselliğe sahip olması verilerin durağan olmadığı anlamına gelir.
- Durağanlık tespiti için ACF ve PACF Grafiklerin çizimi ve yorumlanması
- Görsel olarak yapılan Durağanlık durumu için (Trend ve Mevsimsellikten dolayı) bu tespitlerini doğrulamak üzere Dickey-Fuller ve KPSS hipotez testleri kullanılır



Genel Konular – Akış diyagramı

- ACF ve PACF grafik yorumu:



Eğer ACF grafikte otokorelasyon değerleri yavaşça azalıyorsa ve PACF'de belirli bir gecikmeden sonra değerler aniden sıfır düşüyorsa, bu genellikle serinin durağan olmadığını ve belki de birim kökünün bulunduğu gösterebilir. Bu tür seriler için bir fark alma işlemi uygulanarak seriyi durağan hale getirmeye çalışabilirsiniz.



Genel Konular – Akış diyagramı

- ADF ve KPSS test sonuçlarının değerlendirilmesi
- Seriyi durağan hale getirme yöntemleri
 - Fark alma
 - Sezonal fark alma
 - Dönüşüm
 - Trendin çıkarılması
 - Stokastik trendin modellenmesi
- Mevsimsellikten giderilmesi



Genel Konular – Akış diyagramı

- Modelleme aşaması
 - ARIMA
 - SARIMA
 - PROPHET
- Model Evaluation
 - MAPE, RMSE, R2

