

Hüseyin İÇEN

**DİRENÇLİ DOĞRUSAL OLMAYAN
BİRİM KÖK TESTİ ÖNERİSİ**



**FİLİZ KİTABEVİ
İSTANBUL
2025**

Şubat 2025

ISBN: 978-625-5957-29-0

BASKI - CİLT

Filiz Kitabevi Basım Yayın Dağıtım
Petrol Ürünleri Sanayi ve Tic. Ltd. Şti.
Matbaacı Sertifika Numarası: 77398

YAYINLAYAN



Filiz Kitabevi Basım Yayın Dağıtım
Petrol Ürünleri Sanayi ve Tic. Ltd. Şti.
Cemal Yener Tosyalı Cad. No: 57/A (113)
Vefa-Fatih/İSTANBUL
Tel: (212) 527 0 718
(850)441 0 359
Faks: (212) 519 20 71

www.filizkitabevi.com

bilgi@filizkitabevi.com

Yayıncı Sertifika Numarası: 77398

Copyright© Bu kitabın Türkiye'deki yayın hakları Filiz Kitabevi Basım Yayın Dağıtım Petrol Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti.'ne aittir. Her hakkı saklıdır. Hiçbir bölümü ve paragrafı kısmen veya tamamen ya da özet halinde, fotokopi, faksimile veya başka herhangi bir şekilde çoğaltılamaz, dağıtılamaz. Normal ölçüyü aşan iktibaslar yapılamaz. Normal ve kanunî iktibaslarda kaynak gösterilmesi zorunludur.

Mete ve Umay'a...

ÖNSÖZ

Bu çalışmada parametrik olmayan yaklaşımlarla zaman serileri analizlerinde kullanılan dirençli tahmin yöntemleriyle üstel yumuşak geçişli otoregresif bir birim kök testi önerilmektedir. Birim kök testlerinde yaygın olarak görülen hata terimlerindeki beyaz gürültü varsayımının sağlanmamasından dolayı kullanılan birim kök testleri hatalı sonuçlara neden olabilmektedir. Bu varsayımın esnetilmesi ile çeşitli birim kök testleri oluşturulmaktadır. Bu çalışmada üstel yumuşak geçişli ekstremum tipi bir doğrusal olmayan birim kök testi geliştirilmiştir.

Bu kitap kapsamında parametrik olmayan yöntemlerle elde edilen uzun dönem varyansın hata terimlerindeki yapının daha doğru tahmin tahmin edilmesiyle doğrusal olmayan birim kök testlerinin geleneksel birim kök testlerine göre üstünlükleri bir arada değerlendirilmektedir. Dolayısıyla çalışmada öncelikle hata terimlerindeki dinamikleri dikkate alan doğrusal ve doğrusal olmayan birim kök testleri ele alınmıştır. Daha sonra uzun dönem varyansın tahmin edilmesinde kullanılan parametrik olmayan yaklaşımlar açıklanmıştır. Son kısımda parametrik olmayan yöntemlerle elde edilen uzun dönem varyansın üstel geçişli otoregresif bir birim kök testine uyarlanmasıyla yeni bir birim kök testi önerilmiştir. Önerilen bu testin benzer yaklaşımlarla elde edilen testlere kıyasla daha üstün güç özellikleri bulunmaktadır. Ayrıca hata terimlerindeki otoregresif ve hareketli ortalama süreçleri izlemesi durumunda da testin güç performansı oldukça yüksektir.

Yazarın İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı Doktora Programı kapsamında yazmış olduğu “Zaman Serileri Analizinde Parametrik Olmayan Yaklaşımlar: Yeni Bir Test Önerisi” başlıklı doktora tezinden üretilmiş bu kitabın hazırlanma sürecinde tüm simülasyonları ve kodları için uzun süreler emek veren çok değerli Prof. Dr. Burak GÜRİŞ’e teşekkürü borç bilirim. Her zaman desteğini ve yardımlarını benden esirgeme-

yen saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. Nilgün İL'e, lisans hayatımdan doktora tezime kadar beni yalnız bırakmayan, đrencisi olmaktan gurur duyduğum Prof. Dr. Kenan LOPCU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak çalışma arkadaşım, biricik eşim N. Melis ESENYEL İÇEN'e hayatımda olduğu her an için teşekkür etmek isterim. Kitabın okuyucuya faydalı olmasını temenni ederim.

HÜSEYİN İÇEN
İSTANBUL, 2025

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER.....	VII
TABLolar LİSTESİ	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XI

BİRİNCİ BÖLÜM

DURAĞANLIK KAVRAMI VE BİRİM KÖK TESTLERİ

1.1. Durağanlık Kavramı	1
1.2. Doğrusal Birim Kök Testleri	1
1.3. Birim Kök Test Sürecindeki Gelişmeler.....	6
1.4. Doğrusal Olmayan Birim Kök Testleri.....	6
1.4.1. SETAR Tipi Birim Kök Testleri	7
1.4.2. MTAR Tipi Birim Kök Testleri	8
1.4.3. STAR Tipi Birim Kök Testleri.....	8
1.4.3.1. LSTAR Tipi Birim Kök Testleri.....	9
1.4.3.2. ESTAR Tipi Birim Kök Testleri.....	10
1.4.3.2.1. Taylor Yaklaşımını Kullanan Birim Kök Testleri	10
1.4.3.2.2. Inf-t Yaklaşımını Kullanan Birim Kök Testleri.....	13

İKİNCİ BÖLÜM
HAR ÇIKARIMI VE UZUN DÖNEM VARYANS TAHMİNİ

2.1. HAR Çıkarımı	17
2.2. Uzun Dönem Varyans Tahmini	17
2.3. Ototegresif Tahminci.....	18
2.4. Kırılmış Tahminci.....	19
2.5. Düzgünleştirilmiş Otokovaryans Tahmincisi	20
2.6. Kernel Tahmincisi	20
2.7. Kernel Türleri ve Band Genişliği Seçimi	22
2.7.1. Newey-West/Bartlett ve Quadratik Spektral	24
2.7.2. Sapma Azaltma ve Önbeyazlatma.....	26

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
ESTAR TİPİ BİRİM KÖK TESTİ İÇİN PARAMETRİK OLMAYAN
DÜZELTME

3.1. Parametrik Olmayan Doğrusal Olmayan Birim Kök Testi Önerisi	29
3.2. Simülasyon Sonuçları	32
3.2.1. Kritik Değerler	33
3.2.2. Boyut Özellikleri	33
3.2.3. Güç Özellikleri	34
SONUÇ	37
KAYNAKÇA	39
EKLER	47
ÖZGEÇMİŞ	48

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1: Dickey – Fuller Testlerinin Özeti	2
Tablo 3.1: inf – tESTAR – R testi için kritik değerler	33
Tablo 3.2: T=100, 200 için Boyut Özellikleri	33
Tablo 3.3: Ham Veri için Güç Özellikleri	35
Tablo 3.4: Ortalamadan Arındırılmış Veri için Güç Özellikleri.....	35
Tablo 3.5: Ortalamadan ve Trendten Arındırılmış Veri için Güç Özellikleri.....	35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: HAC Tahmini için Kernel Fonksiyonlar	24
---	----

KISALTMALAR LİSTESİ

AR	Otoregresif
MA	Hareketli Ortalama
ARMA	Otoregresif Hareketli Ortalama
DF	Dickey Fuller
ADF	Genişletilmiş Dickey Fuller
PP	Phillips Perron
iid	Bağımsız ve Özdeş Dağılım
MAIC	Modifiye Edilmiş Akaike Bilgi Kriteri
AMSE	Asimptotik Ortalama Hata Kare
BIC	Bayesyen Bilgi Kriteri
TAR	Eşik Değerli Otoregresif
SETAR	Kendinden Uyarımlı Eşik Değerli Otoregresif
MTAR	Momentum Eşik Değerli Otoregresif
STAR	Yumuşak Geçişli Eşik Değerli Otoregresif
ESTAR	Üstel Yumuşak Geçişli Eşik Değerli Otoregresif
LSTAR	Lojistik Yumuşak Geçişli Eşik Değerli Otoregresif
AESTAR	Asimetrik Üstel Yumuşak Geçişli Eşik Değerli Otoregresif
EQ-TAR	Denge Eşik Değerli Otoregresif
EQ-LSTAR	Denge Lojistik Yumuşak Geçişli Eşik Değerli Otoregresif
B-TAR	Band Eşik Değerli Otoregresif

D-TAR	Double Eşik Değerli Otoregresif
ESTAR-M	Üstel Yumuşak Geçişli Eşik Değerli Otoregresif - Sıfırdan Farklı Ortalamaya Sahip
HAC	Değişen Varyans ve Otokorelasyon Tutarlı
HAR	Değişen Varyans ve Otokorelasyona Dirençli
LRV	Uzun Dönem Varyans
VAR	Vektör Otoregresif
VMA	Vektör Hareketli Ortalama