

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
FEN FAKÜLTESİ  
İSTATİSTİK BÖLÜMÜ

---

DEĞİŞİM NOKTASI

---

Bitirme Projesi Raporu

---

Pelin PEKER  
Merve AK  
Edanur Binnaz DURSUN  
Ahmet ÇALI

May 2024



# Rapor Deęerlendirme

“DEğİŞİM NOKTASI” başlıklı bitirme projesi raporu taraşıtmdan okunmuő, kapsamı ve niteliği aēısından bir Bitirme Projesi raporu olarak kabul edilmiştir.

Dr. Engin YILDIZTEPE



# Teşekkür

Tüm çalışma süresince yönlendiriciliği, katkıları ve yardımları ile yanımızda olan danışmanımız Dr. Engin YILDIZTEPE 'ye ve böyle bir çalışmayı yapmamız için bize fırsat tanıyan Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümüne teşekkür ederiz.

Pelin PEKER  
Merve AK  
Edanur Binnaz DURSUN  
Ahmet ÇALI



# Özet

Bu rapor, değişim noktası tespiti üzerine gerçekleştirilen bir çalışmanın sonuçlarını sunmaktadır. Çalışma, araştırmacılara en uygun değişim noktası tespit yöntemini seçmelerine yardımcı olmayı hedeflemektedir. Değişim noktası tespiti, zaman serisi verilerinde meydana gelen yapısal değişiklikleri belirlemeye yönelik bir istatistiksel analiz yöntemidir. Bu değişiklikler, veri setinde belirgin değişim noktaları olarak adlandırılır ve zaman içinde bu değişim noktalarını tanımlayarak, veri setindeki anlık değişimlerin ve trendlerin zaman içinde nasıl evrildiğini anlamamıza olanak tanır.

Çalışmada, finansal veriler de dahil olmak üzere farklı sektörlerden 11 gerçek veri seti kullanılmış ve bu veri setleri değişim noktası tespit algoritmaları kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca, R programı kullanılarak rassal olarak oluşturulan 20 simülasyon veri seti de aynı algoritmalar kullanılarak analiz edilmiştir.

Analizde kullanılan algoritmalar arasında AMOC, BİNSEG, PELT, Segmented Regression ve Prophet gibi öne çıkan yöntemler bulunmaktadır. Her bir algoritma, çeşitli matematiksel ve istatistiksel teknikleri kullanarak değişim noktalarını tespit etme yeteneğine sahiptir.

Algoritmaların performansını değerlendirmek için F1 skoru ve kapsama (cover) metrikleri kullanılmıştır. F1 score, algoritmanın hassasiyetini ve geri çağırma oranını dikkate alarak bir performans ölçütü sağlar. Cover metriği ise doğru olarak tespit edilen değişim noktalarının oranını belirler, bu da algoritmaların ne kadar etkili olduğunu gösterir.

Ek olarak, R Shiny uygulaması ile tasarlanan arayüz, kullanıcılara farklı algoritmaları ve ayarları hızlıca karşılaştırma ve sonuçları interaktif grafiklerle görselleştirme imkanı sunar. Bu, araştırmacıların analiz sonuçlarını daha derinlemesine anlamalarına ve karar verme süreçlerini optimize etmelerine yardımcı olur.

**Anahtar Kelimeler:** anahtar kelime 1, anahtar kelime 2, anahtar kelime 3





# Abstract

Bu rapor, değişim noktası tespiti üzerine gerçekleştirilen bir çalışmanın sonuçlarını sunmaktadır. Çalışma, araştırmacılara en uygun değişim noktası tespit yöntemini seçmelerine yardımcı olmayı hedeflemektedir. Değişim noktası tespiti, zaman serisi verilerinde meydana gelen yapısal değişiklikleri belirlemeye yönelik bir istatistiksel analiz yöntemidir. Bu değişiklikler, veri setinde belirgin değişim noktaları olarak adlandırılır ve zaman içinde bu değişim noktalarını tanımlayarak, veri setindeki anlık değişimlerin ve trendlerin zaman içinde nasıl evrildiğini anlamamıza olanak tanır.

Çalışmada, finansal veriler de dahil olmak üzere farklı sektörlerden 11 gerçek veri seti kullanılmış ve bu veri setleri değişim noktası tespit algoritmaları kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca, R programı kullanılarak rassal olarak oluşturulan 20 simülasyon veri seti de aynı algoritmalar kullanılarak analiz edilmiştir.

Analizde kullanılan algoritmalar arasında AMOC, BİNSEG, PELT, Segmented Regression ve Prophet gibi öne çıkan yöntemler bulunmaktadır. Her bir algoritma, çeşitli matematiksel ve istatistiksel teknikleri kullanarak değişim noktalarını tespit etme yeteneğine sahiptir.

Algoritmaların performansını değerlendirmek için F1 skoru ve kapsama (cover) metrikleri kullanılmıştır. F1 score, algoritmanın hassasiyetini ve geri çağırma oranını dikkate alarak bir performans ölçütü sağlar. Cover metriği ise doğru olarak tespit edilen değişim noktalarının oranını belirler, bu da algoritmaların ne kadar etkili olduğunu gösterir.

Ek olarak, R Shiny uygulaması ile tasarlanan arayüz, kullanıcılara farklı algoritmaları ve ayarları hızlıca karşılaştırma ve sonuçları interaktif grafiklerle görselleştirme imkanı sunar. Bu, araştırmacıların analiz sonuçlarını daha derinlemesine anlamalarına ve karar verme süreçlerini optimize etmelerine yardımcı olur.

**Keywords:** keyword1, keyword2, keyword3



# İçindekiler

|   |          |
|---|----------|
| <b>Bölüm 1: thesisdown::thesis_gitbook: default</b> | <b>1</b> |
| <b>Bölüm 2: Değişim Noktası</b>                     | <b>3</b> |
| 2.1 Tek Değişim Noktası Tespiti                     | 3        |
| 2.2 Birden Fazla Değişim Noktası Tespiti            | 3        |
| 2.2.1 İkili Segmentasyon Algoritması                | 3        |
| 2.2.2 PROPHET                                       | 3        |
| 2.2.3 PELT(Pruned Exact Linear Time)                | 3        |
| 2.2.4 Parçalı Regresyon                             | 3        |
| <b>Bölüm 3: Uygulama</b>                            | <b>5</b> |
| 3.1 Veri  | 6        |
| 3.1.1 Gerçek Veri                                   | 6        |
| 3.1.2 Yapay Veri                                    | 6        |
| 3.1.3 F1 Default                                    | 6        |
| 3.1.4 Cover Default                                 | 6        |
| 3.1.5 F1 Oracle                                     | 6        |
| 3.1.6 Cover Oracle                                  | 6        |
| 3.2 Yapay Veriler                                   | 6        |
| 3.2.1 F1 Default                                    | 6        |
| 3.2.2 COVER Default                                 | 6        |
| 3.2.3 F1 Oracle                                     | 6        |
| 3.2.4 COVER Oracle                                  | 6        |
| 3.3 Sporcu Verileri                                 | 6        |
| 3.3.1 Cover Oracle                                  | 6        |
| 3.3.2 F1 Oracle                                     | 6        |
| 3.4 Çalışma Tasarımı                                | 6        |
| 3.5 Sonuçlar  | 6        |
| <b>Bölüm 4: Bölüm Başlığı</b>                       | <b>7</b> |
| 4.1 Bu bir alt başlık                               | 7        |
| 4.1.1 Bu ikinci seviye bir alt başlık               | 7        |
| <b>Bölüm 5: Bölüm 4 Başlık</b>                      | <b>9</b> |
| 5.1 Bu bir alt başlık                               | 9        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.1.1 Bu ikinci seviye bir alt başlık . . . . . | 9         |
| <b>Sonuç . . . . .</b>                          | <b>11</b> |
| <b>Kaynaklar . . . . .</b>                      | <b>13</b> |
| <b>Ek A: İlk Ek Başlığı . . . . .</b>           | <b>15</b> |
| <b>Ek B: İkinci Ek Başlığı . . . . .</b>        | <b>17</b> |

# Tablo Listesi



## Şekil Listesi





# Bölüm 1

**thesisdown::thesis\_gitbook: default**

Placeholder



## Bölüm 2

# Değişim Noktası

Placeholder

### 2.1 Tek Değişim Noktası Tespiti

### 2.2 Birden Fazla Değişim Noktası Tespiti

#### 2.2.1 İkili Segmentasyon Algoritması

#### 2.2.2 PROPHET

#### 2.2.3 PELT(Pruned Exact Linear Time)

Optimal Bölütleme

PELT Yöntemi

#### 2.2.4 Parçalı Regresyon



# Bölüm 3

## Uygulama

Placeholder

## **3.1 Veri**

### **3.1.1 Gerçek Veri**

### **3.1.2 Yapay Veri**

### **3.1.3 F1 Default**

### **3.1.4 Cover Default**

### **3.1.5 F1 Oracle**

### **3.1.6 Cover Oracle**

## **3.2 Yapay Veriler**

### **3.2.1 F1 Default**

### **3.2.2 COVER Default**

### **3.2.3 F1 Oracle**

### **3.2.4 COVER Oracle**

## **3.3 Sporcu Verileri**

### **3.3.1 Cover Oracle**

### **3.3.2 F1 Oracle**

## **3.4 Çalışma Tasarımı**

## **3.5 Sonuçlar**

## Bölüm 4

### Bölüm Başlığı

#### 4.1 Bu bir alt başlık

Bu bölümde şu konular yer almaktadır...

##### 4.1.1 Bu ikinci seviye bir alt başlık





## Bölüm 5

## Bölüm 4 Başlık

### 5.1 Bu bir alt başlık

Bu bölümde şu konular yer almaktadır...

#### 5.1.1 Bu ikinci seviye bir alt başlık



# Sonuç

If we don't want Conclusion to have a chapter number next to it, we can add the {-} attribute.

## **More info**

And here's some other random info: the first paragraph after a chapter title or section head *shouldn't be* indented, because indents are to tell the reader that you're starting a new paragraph. Since that's obvious after a chapter or section title, proper typesetting doesn't add an indent there.



# Kaynaklar

Placeholder



# Ek A

## İlk Ek Başlığı

This first appendix includes all of the R chunks of code that were hidden throughout the document (using the `include = FALSE` chunk tag) to help with readability and/or setup.

**In the main Rmd file**

**In Chapter ??:**





**Ek B**

**İkinci Ek Başlığı**

İkinci Ek