

BÖLÜM 4

ÇOKLU REGRESYON ANALİZİ: ÇIKARIM

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 4: ÇOKLU REGRESYON ANALİZİ: ÇIKARIM

1. SEKK TAHMİNCİLERİNİN ÖRNEKLEME DAĞILIMLARI
2. TEK BİR ANAKÜTLE PARAMETRESİ İLE İLGİLİ HİPOTEZLERİN TEST EDİLMESİ: T TESTİ
3. GÜVEN ARALIKLARI
4. PARAMETRELERİN TEK BİR DOĞRUSAL BİLEŞENİ HAKKINDAKİ HİPOTEZLERİN TEST EDİLMESİ
5. ÇOKLU DOĞRUSAL KISITLARIN TEST EDİLMESİ: F TESTİ
6. REGRESYON SONUÇLARININ RAPOR EDİLMESİ

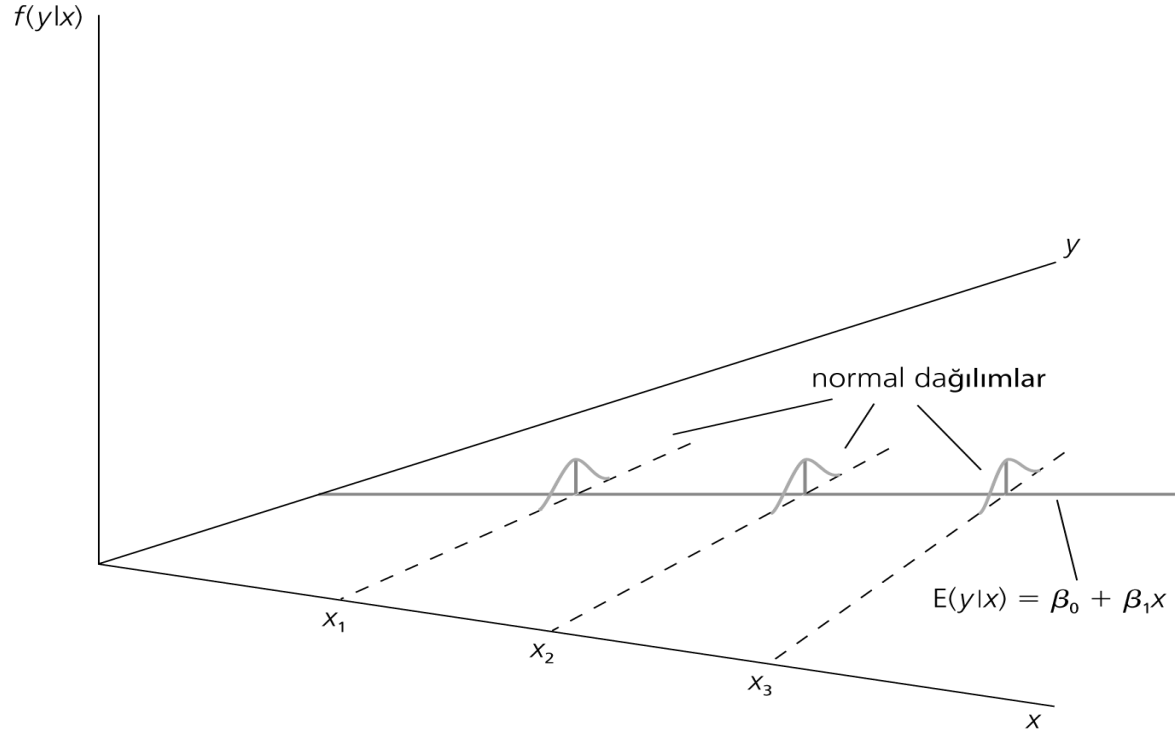
1. SEKK TAHMİNCİLERİNİN ÖRNEKLEME DAĞILIMLARI

Varsayım ÇDR.6 (Normallik)

Anakütle hatası u , açıklayıcı değişkenler x_1, x_2, \dots, x_k 'den bağımsız, sıfır ortalama ve s^2 varyansla normal dağılmaktadır: $u \sim \text{Normal}(0, s^2)$.

ŞEKİL 4.1

Tek Açıklayıcı Değişkenli Sabit Varyanslı Normal Dağılım



Teorem 4.1 (Normal Örnekleme Dağılımları)

ÇDR.1-ÇDR.6 KDM varsayımları altında, bağımsız değişkenlerin örneklem değerlerine koşullu olarak

$$\hat{\beta}_j \sim \text{Normal}[\beta_j, \text{Var}(\hat{\beta}_j)]$$

4.1

olur. Burada $\text{Var}(\hat{\beta}_j)$ Bölüm 3'te [denklem (3.51)] verilmişti. Bu nedenle,

$$(\hat{\beta}_j - \beta_j)/\text{sd}(\hat{\beta}_j) \sim \text{Normal}(0,1)'dir.$$

2. TEK BİR ANAKÜTLE PARAMETRESİ İLE İLGİLİ HİPOTEZLERİN TEST EDİLMESİ: T TESTİ

Teorem 4.1 (Normal Örneklem Dağılımları)

ÇDR.1-ÇDR.6 KDM varsayımları altında, bağımsız değişkenlerin örneklem değerlerine koşullu olarak

$$\hat{\beta}_j \sim \text{Normal}[\beta_j, \text{Var}(\hat{\beta}_j)]$$

4.1

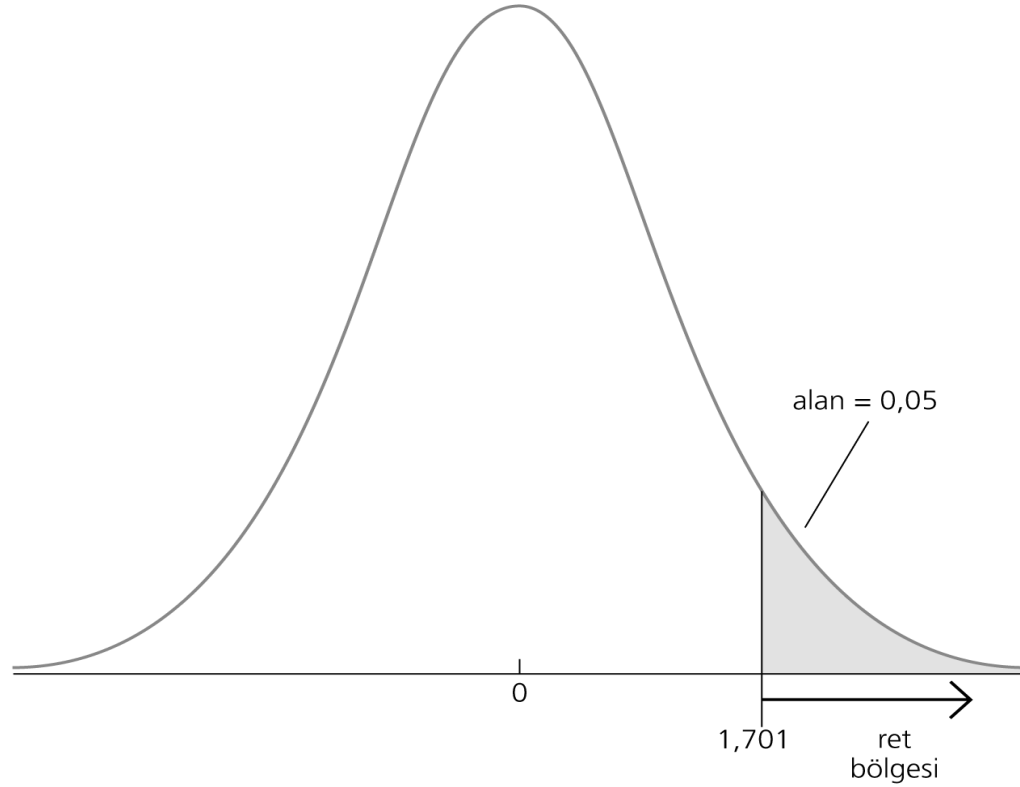
olur. Burada $\text{Var}(\hat{\beta}_j)$ Bölüm 3'te [denklem (3.51)] verilmişti. Bu nedenle,

$$(\hat{\beta}_j - \beta_j)/\text{sd}(\hat{\beta}_j) \sim \text{Normal}(0,1)'dir.$$

- **TEK TARAFLI ALTERNATİFLERE KARŞI TEST YAPILMASI**
- **ÇİFT TARAFLI ALTERNATİFLER**
- **T TESTLERİ İÇİN P-DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI**
- **KLASİK HİPOTEZ TEST ETME DİLİ ÜZERİNE BİR HATIRLATMA**

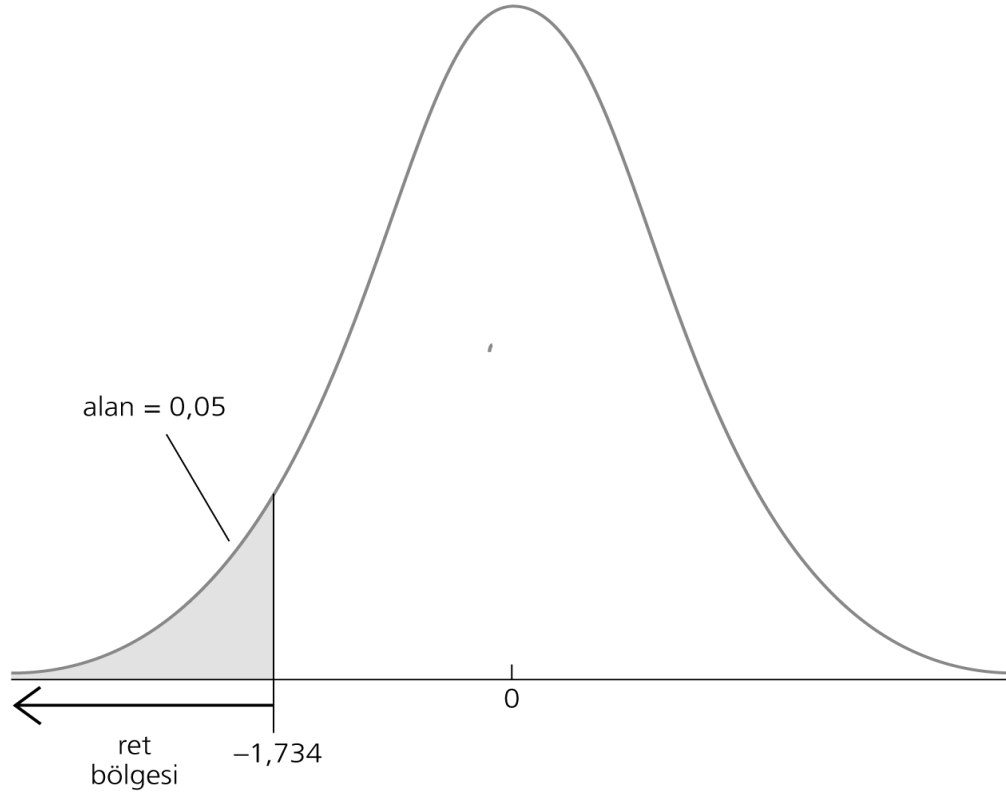
ŞEKİL 4.2

Şekil 4.2 28 sd ile $H_1: \beta_j > 0$ alternatifi için % 5'lik reddetme kuralı



ŞEKİL 4.3

18 sd ile $H_1: \beta_j < 0$ alternatifi için % 5'lik reddetme kuralı



3.GÜVEN ARALIKLARI

Klasik doğrusal varsayımlar altında, anakütle parametresi β_j için kolaylıkla bir **güven aralığı** (GA) oluşturabiliriz. Güven aralıkları *aralık tahminleri* olarak da adlandırılırlar, çünkü anakütle parametresi için yalnızca bir nokta tahmini değil bir olası değerler aralığı sağlarlar. $(\hat{\beta}_j - \beta_j)/se(\hat{\beta}_j)$ 'nin $n - k - 1$ serbestlik derecesiyle t dağılımına sahip olduğu [(4.3)'e bakınız.] gerçeğini kullanarak basit bir manipülasyon, bizi bilinmeyen β_j için bir GA'ya götürür. % 95'lik *güven aralığı* aşağıdaki formülle verilir:

$$\hat{\beta}_j \pm c \cdot se(\hat{\beta}_j)$$

4.16

Burada sabit c , bir t_{n-k-1} dağılımında 97,5'inci yüze bölendir. Daha açıkçası, güven aralığının alt ve üst sınırları sırasıyla şöyledir:

$$\underline{\beta}_j \equiv \hat{\beta}_j - c \cdot se(\hat{\beta}_j)$$

ve

$$\bar{\beta}_j \equiv \hat{\beta}_j + c \cdot se(\hat{\beta}_j).$$

4. PARAMETRELERİN TEK BİR DOĞRUSAL BİLEŞENİ HAKKINDAKİ HİPOTEZLERİN TEST EDİLMESİ

Genel yaklaşımı göstermek için yüksekokullar ve dört yıllık üniversitelerde eğitimin getirisini karşılaştıracak basit bir model düşüneceğiz; basitlik için, ikincisine “üniversiteler” diyeceğiz. Anakütle lise diplomasına sahip insanları içermektedir ve model şöyledir:

$$\log(wage) = \beta_0 + \beta_1 jc + \beta_2 univ + \beta_3 exper + u. \quad 4.17$$

Burada

jc = iki yıllık bir yüksekokula devam edilen yıl sayısı

univ = dört yıllık bir üniversitede bulunulan yıl sayısı

exper = iş gücünde bulunulan ay sayısıdır.

5. ÇOKLU DOĞRUSAL KISITLARIN TEST EDİLMESİ: *F* TESTİ

Herhangi bir SEKK katsayısıyla ilgili t istatistiği, anakütlede buna karşı gelen bilinmeyen parametrenin verilen herhangi bir sabite (her zaman olmasa bile, genellikle sıfır) eŐit olup olmadığını test etmek için kullanılabilir.

- **DIŞLAMA KISITLARININ TEST EDİLMESİ**
- **F VE T İSTATİSTİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**
- **F İSTATİSTİĞİNİN R -KARE FORMU**
- **F TESTLERİ İÇİN P -DEĞERLERİNİN HESAPLANMASI**
- **REGRESYONUN TÜMÜNÜN ANLAMLILIĞI İÇİN F İSTATİSTİĞİ**
- **GENEL DOĞRUSAL KISITLARIN TEST EDİLMESİ**

6. REGRESYON SONUÇLARININ RAPOR EDİLMESİ

Standart hatalar her zaman tahmin edilmiş katsayılara eklenmelidir. Bazı yazarlar standart hatalardan çok t istatistiklerini rapor etmeyi tercih ederler. Bunda yanlış bir taraf olmamakla birlikte standart hataların rapor edilmesine yönelik genel bir tercih vardır.

İlk olarak bizi test edilmekte olan sıfır hipotezi hakkında dikkatle düşünmeye zorlar; sıfır hipotezi her zaman anakütle parametresinin sıfır olduğu değildir. İkinci olarak standart hatalara sahip olmak güven aralıklarını hesaplamayı daha kolaylaştırır.

ŞEKİL 4.7**Bir $F_{3,60}$ dağılımında % 5'lik kritik değer ve ret bölgesi**

Bağımlı Değişken: $\log(\text{salary})$			
Bağımsız değişkenler	(1)	(2)	(3)
b/s	-0,825 (0,200)	-0,605 (0,165)	-0,589 (0,165)
$\log(\text{enroll})$	—	0,0874 (0,0073)	0,0881 (0,0073)
$\log(\text{staff})$	—	-0,222 (0,050)	-0,218 (0,050)
droprate	—	—	-0,00028 (0,00161)
gradrate	—	—	0,00097 (0,00066)
sabit	10,523 (0,042)	10,884 (0,252)	10,738 (0,258)
Gözlemler R -kare	408 0,040	408 0,352	408 0,361