

# Çoklu Bağlanım – Çıkarsama Sorunu

## T Sınamaları




Ekonometri 1 – Konu 24  
Sürüm 2,0 (Ekim 2011)



# UADMK Açık Lisans Bilgisi

İşbu belge, “Creative Commons Attribution-Non-Commercial ShareAlike 3.0 Unported” (CC BY-NC-SA 3.0) lisansı altında bir açık ders malzemesi olarak genel kullanıma sunulmuştur. Eserin ilk sahibinin belirtilmesi ve geçerli lisansın korunması koşulu ile özgürce kullanılabilir, çoğaltılabilir ve değiştirilebilir. Creative Commons örgütü ve “CC-BY-NC-SA” lisansı ile ilgili ayrıntılı bilgi “<http://creativecommons.org>” adresinde bulunmaktadır. Bu ekonometri ders notları setinin tamamına “<http://www.acikders.org.tr>” adresinden ulaşılabilir.

A. Talha Yalta  
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi  
Ekim 2011 

# Ders Planı

- 1 T Sınamaları
  - Çoklu Bağlanımda Önsav Sınaması
  - Tek Bir Katsayının Sınanması
  - İki Katsayının Eşitliğinin Sınanması

# Çoklu Bağlanımda Önsav Sınavı

- Bu bölümde daha önce iki değişkenli bağlanım modelleri için ele almış olduğumuz aralık tahmini ve önsav sınavı kavramlarını çok değişkenli modellere genişleteceğiz.
- Bilindiği gibi amacımız yalnızca bağlanım katsayılarını tahmin etmek değil, aynı zamanda bu katsayılara ilişkin çeşitli çıkarımlar ve önsav sınavları da yapmaktır.
- Bu doğrultuda  $u_i$  hatalarının sıfır ortalama ve  $\sigma^2$  sabit varyanslı normal dağılıma uydukları varsayımını çoklu bağlanım modelleri için de sürdüreceğiz.

# Çoklu Bağlanımda Önsav Sınavı

İkili bağlanım modelinin basit dünyasından dışarı çıkıldığında önsav sınavı aşağıdaki gibi farklı şekiller almaktadır:

- 1 Tek bir kısmi bağlanım katsayısına ilişkin önsav sınavı,
- 2 Tahmin edilen bağlanım modelinin bütünüünün sınanması,
- 3 İki ya da daha çok katsayının eşitliğinin sınanması,
- 4 Katsayıların belli sınırlamalara uygunluğunun sınanması,
- 5 Modelin farklı veri setlerindeki kararlılığının sınanması,
- 6 Bağlanım modellerinin işlev biçimlerinin sınanması.

İzleyen bölümde bu sınav çeşitleri ayrı ayrı ele alınacaktır.

## Çoklu Bağlanımda Önsav Sınaması

- Farklı önsav sınamaya biçimlerini göstermek için, Türkiye'de 81 il ve 2000 yılı verileri kullanılarak tahmin edilmiş şu modeli ele alalım:

$$\hat{Y}_i = 7,3778 + 1,4718 X_{2i} - 0,2014 X_{3i}$$

|    |          |          |           |                      |
|----|----------|----------|-----------|----------------------|
| öh | (1,0689) | (0,3850) | (0,0717)  | $R^2 = 0,3139$       |
| t  | (6,9021) | (3,8223) | (-2,8078) | $\bar{R}^2 = 0,2963$ |

- Burada
  - $Y$  ilin aldığı göçün toplam il nüfusuna oranını (%),
  - $X_2$  cari fiyatlarla kişi başına düşen GSYH'yi (1000 TL),
  - $X_3$  erkek nüfustaki işsizlik oranını (%) göstermektedir.
- Sonuçlara göre, milli gelirdeki 1000 liralık artış ilin göç alma yüzdesini yaklaşık 1,5 puan yükseltirken işsizlikteki benzer bir artış ise % 0,2'lik eksi yönlü bir etkiye neden olmaktadır.
- Katsayılar anlamlıdır ve önsel beklentilerle de uyumludur.

# Tek Bir Katsayının Sınaması

- $u_i \sim N(0, \sigma^2)$  varsayımı altında, herhangi bir tekil bağlanım katsayısına ilişkin önsavlar için  $t$  sınamasını kullanabiliriz.
- Örnek olarak, erkek işsizlik oranının göç alma üzerinde bir doğrusal etkisi olmadığı varsayımını şöyle sınarız:

$$H_0 : \beta_3 = 0, \quad H_1 : \beta_3 \neq 0$$

$$t = \frac{\hat{\beta}_3 - \beta_3^*}{\text{öh}(\hat{\beta}_3)} = \frac{-0,2014 - 0}{0,0717} = -2,8089$$

- $\alpha = 0,05$  seçilirse, 78 (81-3) sd ile kritik  $t_{\alpha/2} = 1,9908$  olur.
- Hesaplanan  $t$  değeri kritik  $t$  değerini aştığı için, istatistiksel olarak  $\beta_3$ 'ün anlamlı olduğunu ya da diğer bir deyişle sıfırdan anlamlı ölçüde uzak olduğunu söyleyebiliriz.

# Tek Bir Katsayının Sınaması

- Bilindiği gibi önsav sınamasına diğer bir yaklaşım da güven aralığı yöntemidir.
- Örnek olarak  $\beta_2$ 'nin yüzde 95 güven aralığı şöyledir:

$$\hat{\beta}_2 - t_{\alpha/2} \text{öh}(\hat{\beta}_2) \leq \beta_2 \leq \hat{\beta}_2 + t_{\alpha/2} \text{öh}(\hat{\beta}_2)$$
$$1,4718 - 1,9908(0,3850) \leq \beta_2 \leq 1,4718 + 1,9908(0,3850)$$
$$0,7053 \leq \beta_2 \leq 2,2383$$

- 81 gözlemlili 100 farklı örneklem seçilir ve  $\hat{\beta}_2 \pm t_{\alpha/2} \text{öh}(\hat{\beta}_2)$  gibi böyle 100 güven aralığı bulunursa, bunlardan 95'inin anakütledeki gerçek  $\beta_2$ 'yi içermesi beklenir.



## İki Katsayının Eşitliğinin Sınaması

- Şimdi de  $\beta_2$  ve  $\beta_3$  eğim katsayılarının birbirine eşit olup olmadığını sınamak istediğimizi varsayalım.
- Bunun için sıfır ve almaşık önsavları iki şekilde yazabiliriz:

$$H_0 : \beta_2 = \beta_3$$

$$H_1 : \beta_2 \neq \beta_3$$

$$H_0 : (\beta_2 - \beta_3) = 0$$

$$H_1 : (\beta_2 - \beta_3) \neq 0$$

- Milli gelir ve işsizlik oranı katsayılarının eşit olmasını doğal olarak beklemiyoruz. Dolayısıyla örneğimizde bu sınama iktisat bağlamında gereksizdir.
- Diğer yandan, uygulamada bu tür önsav sınamasına sıkça başvurulur.
- Örnek olarak  $Y$  bir mala olan talebi,  $X_2$  ve  $X_3$  de sırasıyla tüketicinin gelir ve servetini gösteriyor olsun.
- Log-doğrusal model için yukarıdaki sıfır önsavları talebin gelir ve servet esnekliklerinin aynı olduğu anlamına gelir.

## İki Katsayının Eşitliğinin Sınaması

- İki katsayı tahmininin eşitliğini sınamak için  $t$  sınaması yöntemi kullanılabilir:

$$t = \frac{(\hat{\beta}_2 - \hat{\beta}_3) - (\beta_2 - \beta_3)^*}{\text{öh}(\hat{\beta}_2 - \hat{\beta}_3)}$$

- Klasik varsayımlar altında  $n - k$  sd (örneğimizde  $k = 3$ ) ile  $t$  dağılımına uyan yukarıdaki istatistik şöyle de yazılabilir:

$$t = \frac{\hat{\beta}_2 - \hat{\beta}_3}{\sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_2) + \text{var}(\hat{\beta}_3) - 2\text{cov}(\hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3)}}$$

- Yukarıda,  $\text{öh}(\hat{\beta}_2 - \hat{\beta}_3) = \sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_2) + \text{var}(\hat{\beta}_3) - 2\text{cov}(\hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3)}$  ve  $H_0$ 'a göre  $\beta_2 - \beta_3 = 0$  özdeşliklerinden yararlanılmıştır.

## İki Katsayının Eşitliğinin Sınaması

- Üçlü bağlanım örneğimiz için  $\text{cov}(\hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3) = 0,0104$ 'tür.
- $\text{var}(\hat{\beta}_2)$  ve  $\text{var}(\hat{\beta}_3)$  değerleri ise ölçünlü hataların karesi alınarak 0,1482 ve 0,0051 olarak bulunur.
- Buna göre  $\beta_2 - \beta_3 = 0$  sınamasını şöyle yaparız:

$$t = \frac{1,4718 + 0,2014}{\sqrt{0,1482 + 0,0051 - 0,0208}} = 4,5966$$

- Eldeki değer 78 sd ve çift kuyruklu sınama için hesaplanan  $t = 1,9908$  kritik  $t$  değerini aştığı için,  $X^2$  ve  $X^3$ 'e ait katsayı değerlerinin aynı olduğu sıfır önsavı reddedilir.

# Önümüzdeki Dersin Konusu

Önümüzdeki ders

F sınamaları