

# İki Değişkenli Bağlanım Modeli

## SEK Yönteminin Ardındaki Varsayımlar




Ekonometri 1 – Konu 10  
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 SEK Yönteminin Ardındaki Varsayımlar

# SEK Yönteminin Ardındaki Varsayımlar

- Ekonometrik çözümlenmenin amacı yalnızca  $\beta_1$  ve  $\beta_2$  gibi değiştirgeleri tahmin etmek değildir. Bu değerlere ilişkin çikarsamalar yapmak da istenir.
- Örnek olarak,  $\hat{Y}_i$ 'lerin gerçek  $E(Y|X_i)$  değerlerine ne kadar yakın olduklarını bilmek önemlidir.
- Anakütle bağlanım işlevini anımsayalım:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$$

- Görölüyor ki  $Y_i$  hem  $X_i$ 'ye hem de  $u_i$ 'ye bağlıdır.
- Öyleyse  $Y_i$ ,  $\beta_1$  ve  $\beta_2$ 'ye ilişkin istatistiksel çikarım yapmak için  $X_i$  ve  $u_i$ 'nin nasıl oluşturulduğunu bilmek gereklidir.
- Bu noktada Gaussçu “**Klasik Doğrusal Bağlanım Modeli**” (Gaussian Classical Linear Regression Model), kısaca “**KDBM**” (CLRM) 10 temel varsayım yapar.

# Varsayım 1

## Varsayım 1

Bağlanım modeli değiştirgelerde doğrusaldır:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$$

- Ancak değişkenlerde doğrusallık zorunlu değildir.
- Değiştirgelerde doğrusallık varsayımı KDBM'nin başlangıç noktasıdır.

# Varsayım 2

## Varsayım 2

$X$  değerleri tekrarlı örneklemelerde değişmez.

- Bu varsayım  $X$ 'in olasılıksal olmadığını söyler.
- Buna göre  $X$  ve  $Y$  değerlerinin rastsal  $\{X, Y\}$  çiftleri şeklinde elde edilmemiş olduğu kabul edilir.
- Diğer bir deyişle, gelir düzeyi başta örneğin 80 olarak belirlendikten sonra rastsal bir aile seçildiğini varsayıyoruz.
- Buna göre elimizdeki çözümlene açıklayıcı  $X$  değişkenine göre bir koşullu bağlantım çözümlemesidir.
- $X$  ve  $Y$  değerlerinin birlikte örneklenebilmesi, bazı ek koşulların sağlanması ile geçerli olur. Bu duruma ise **“Neo-Klasik Doğrusal Bağlantım Modeli”** (NKDBM) denir.

# Varsayım 3

## Varsayım 3

$u_i$  hata teriminin ortalaması sıfırdır:

$$E(u_i|X_i) = 0$$

- Buna göre, modelde açıkça yer almayan ve dolayısıyla  $u_i$  içine katılmış olan etmenlerin  $Y$ 'yi kurallı bir şekilde etkilemediği varsayılmaktadır.
- Artı değerli  $u_i$ 'ler eksi değerli  $u_i$ 'leri götürmeli ve böylece bunların  $Y$  üzerindeki ortalama etkileri sıfır olmalıdır.

# Varsayım 4

## Varsayım 4

$u_i$  hata teriminin varyansı tüm gözlemler için sabittir:

$$\text{var}(u_i|X_i) = \sigma^2$$

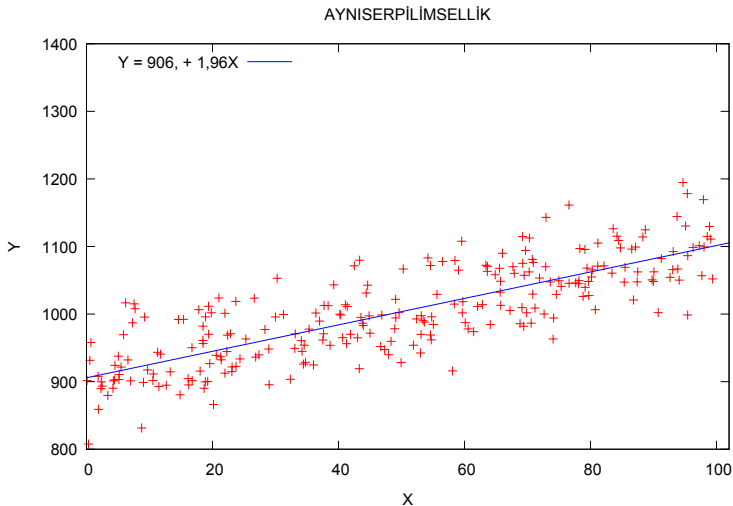
- “**Aynıserpilimsellik**” (homoscedasticity) varsayımına göre farklı  $X$  değerlerine karşılık gelen tüm  $Y$ 'ler eşit önemdedir.
- Tersisi durum ise “**farklıserpilimsellik**” (heteroscedasticity) durumudur:

$$\text{var}(u_i|X_1) \neq \text{var}(u_2|X_2) \neq \dots \neq \text{var}(u_n|X_n).$$

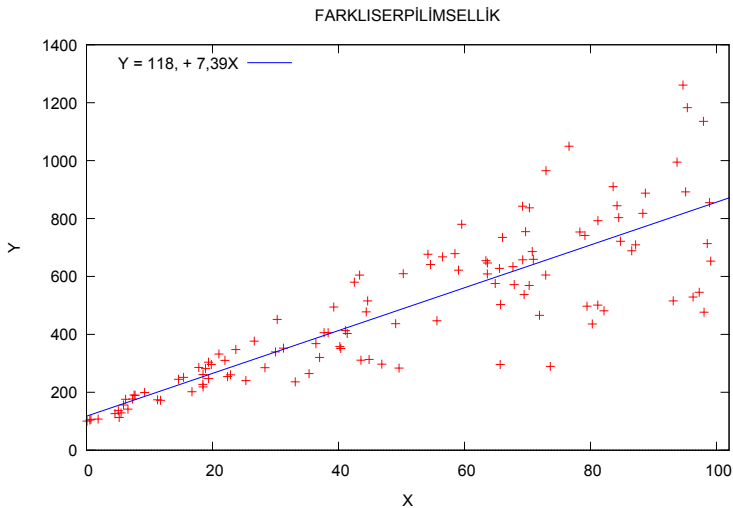
- Farklıserpilimsellik durumunda çeşitli  $X$  değerlerine karşılık gelen  $Y$  değerlerinin güvenilirlikleri aynı olmaz.
- Bu yüzden kendi ortalaması etrafında farklı sıklıkta yayılan  $Y$ 'leri farklı ağırlıklar vererek değerlendirmek gereklidir.



# Aynıserpilsel Veriler



# Farklıserpİlimsel Veriler



# Varsayım 5

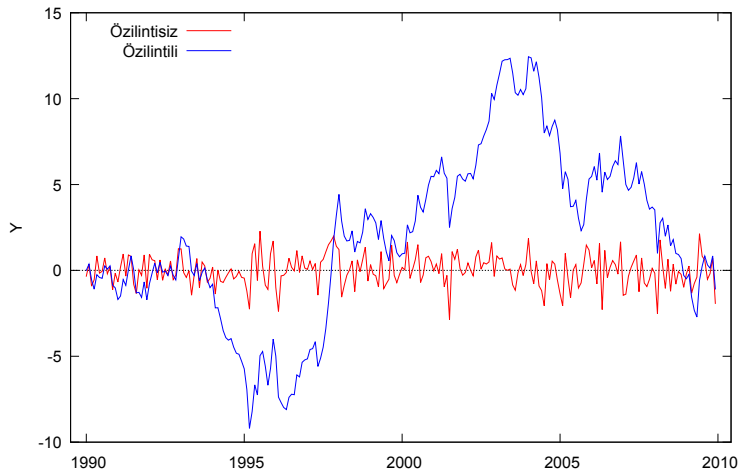
## Varsayım 5

Hatalar arasında “**özilinti**” (autocorrelation) yoktur.

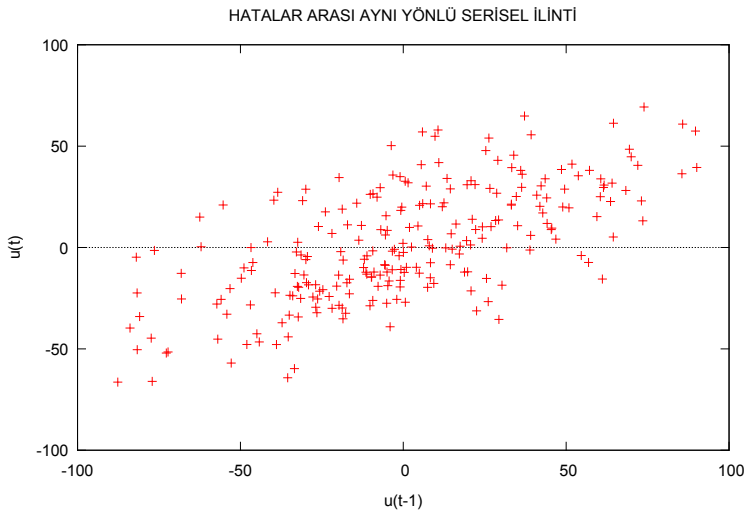
- Eğer “**bozukluklar**” (disturbances) birbirlerini kurallı biçimde izlerlerse özilinti ortaya çıkar.
- ABİ’yi  $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t$  olarak kabul edelim ve  $u_t$  ile  $u_{t-1}$  de aynı yönde ilişkili olsun.
- Bu durumda,  $Y_t$  yalnızca  $X_t$ ’ye değil  $u_t$ ’ye de bağlı olur ve bu nedenle  $u_t$ ’yi bir ölçüde  $u_{t-1}$  belirler.
- Bu sorunla karşılaşmamak için hatalar arasında “**serisel ilinti**” (serial correlation) olmadığı varsayılır.

# Özilihtili Hatalar

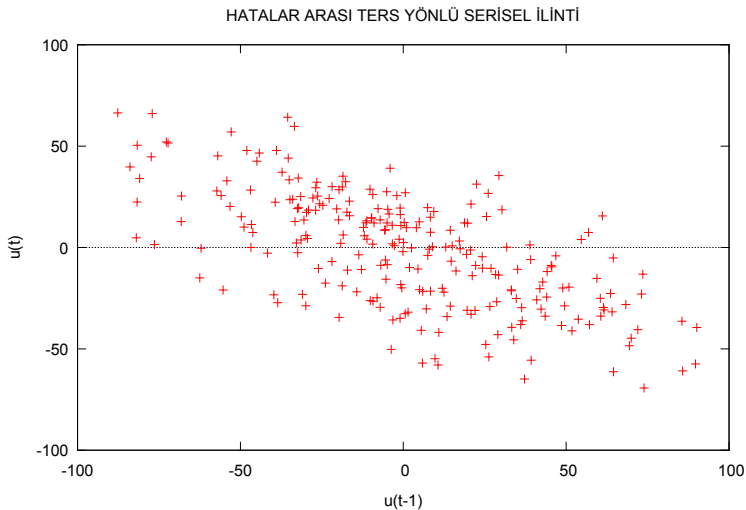
ÖZİLİHTİLİ VE ÖZİLİHTİSİZ SERİ ÖRNEĞİ



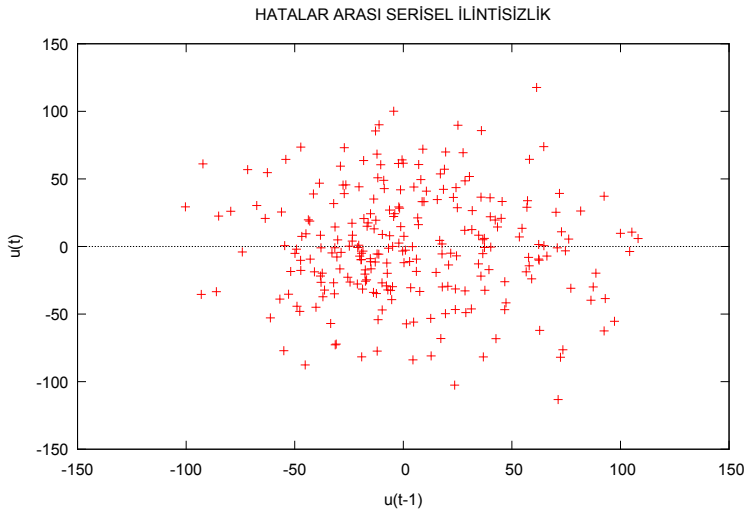
# Hatalar Arası Aynı Yönlü Özilinti



# Hatalar Arası Ters Yönlü Özilinti



# Hatalar Arası Özilintisizlik



# Varsayım 6

## Varsayım 6

Hata terimi  $u_i$  ile  $X_i$ 'nin kovaryansı sıfırdır:

$$\text{cov}(u_i, X_i) = 0$$

- Eğer  $X$  ve  $u$  ilişkiliyse, ikisinin de  $Y$  üzerindeki tekil etkilerini bulmak olanaksızlaşır.
- Ayrıca, eğer  $X$  ile  $u$  aynı yönde ilişkiliyse,  $X$  arttıkça  $u$  da artarak farklı serpilimsellik sorununa yol açar.
- Eğer 2. varsayım ( $X$ 'in rastsal olmaması) ve 3. varsayım ( $E(u_i|X_i) = 0$ ) geçerliyse, 6. varsayım da kendiliğinden gerçekleşmiş olur.



# Varsayım 7

## Varsayım 7

Gözlem sayısı  $n$ , tahmin edilecek anakütle katsayısından fazla olmalıdır.

- İki bilinmeyeni ( $\beta_1$  ve  $\beta_2$ ) bulmak için en az iki noktaya gereksinim vardır.
- Bu koşul çözümlenmenin matematiksel olarak yapılabilmesi için gereklidir.
- Diğer yandan  $n$  serbestlik derecesi açısından önemlidir. Bu nedenle sağlıklı sonuçlar için örneklemin yeterince büyük olmasının ayrıca gerekli olduğu unutulmamalıdır.

# Varsayım 8

## Varsayım 8

Belli bir örneklemdeki  $X$  değerlerinin hepsi aynı olamaz:

$$\text{var}(X) \neq 0$$

- Eğer bütün  $X$  değerleri aynı olursa:

$$X_i = \bar{X},$$

$$x_i = X_i - \bar{X} \quad \text{olduğundan}$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2} \quad \text{formülünün paydası sıfır çıkar.}$$

- Kısaca değişkenler değişmelidir.

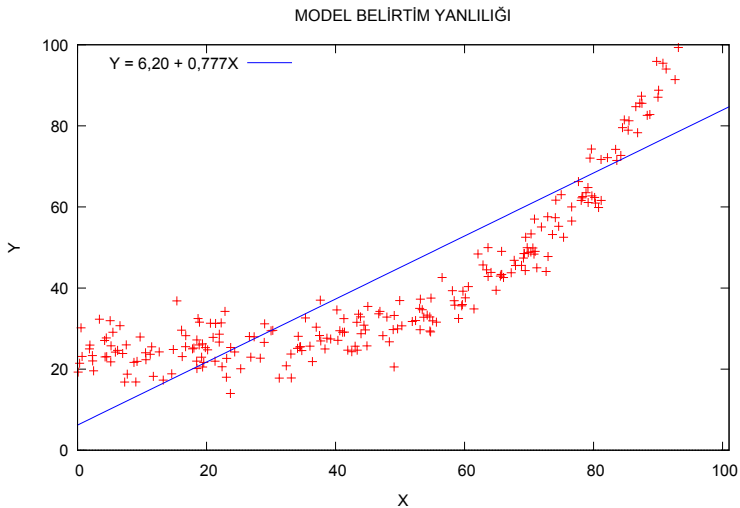
# Varsayım 9

## Varsayım 9

Bağlanım modeli doğru biçimde belirtilmiş olmalıdır.

- Bağlanım çözümlemesi sonuçlarının güvenilirliği, seçilen modele bağlıdır.
- Özellikle de bir iktisadi olguyu açıklayan birden fazla kuram bulunuyor ise ekonometrici çok dikkatli olmalıdır.
- Her durumda modelin işlev biçiminin ne olduğu, değişken ve değiştirgelerde doğrusal olup olmadığı konuları iyice sorgulanmalıdır.
- Bağlanım modeli yanlış olduğu zaman “**model belirtim hatası**” (model specification error) ortaya çıkar.

# Model Belirtim Yanlılığı



# Varsayım 10

## Varsayım 10

“Tam çoklueşdoğrusallık” (exact multicollinearity) yoktur.

- Tam çoklueşdoğrusallık durumunda bağlanım katsayıları belirsiz ve bu katsayıların ölçünlü hataları da sonsuz olur.

# KDBM Varsayımlarının Gerçekçiliği

Ünlü ekonomist Milton Friedman'ın “varsayımların yersizliği” tezine göre gerçek dışılık bir üstünlüktür:

*“Önemli olabilmek için . . . bir önsav,  
varsayımlarında betimsel olarak gerçek dışı olmalıdır.”*

- Ekonometrideki KDBM'nin, fiyat kuramındaki tam rekabet modelinin karşılığı olduğu söylenebilir.
- Diğer bir deyişle öne sürmüştüğümüz bu 10 varsayım gerçekleri tümüyle yansıtmak için değil, konuyu yavaş yavaş geliştirebilmeyi kolaylaştırmak amacıyla önemlidir.
- Bu varsayımların gerçekleşmemesi durumunda doğacak sonuçları ise ilerideki bölümlerde inceleyeceğiz.

# Önümüzdeki Dersin Konusu

Önümüzdeki ders

SEK yönteminin güvenilirliği