

Zaman Serileri Ekonometrisine Giriş

Düzmece Bağlanım ve Eştümleşim




Ekonometri 2 – Konu 25
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 Düzmece Bağlanım ve Eştümleşim

Düzmece Bağlanım

- Durağan olmayan serilere dayanan SEK katsayı tahmin ve çıkarsama sonuçlarının kuşku olabileceğini söylemiştik.
- Bu olguyu ayrıntılı olarak tartışabilmek için aşağıdaki iki rastsal yürüyüş serisini ele alalım.

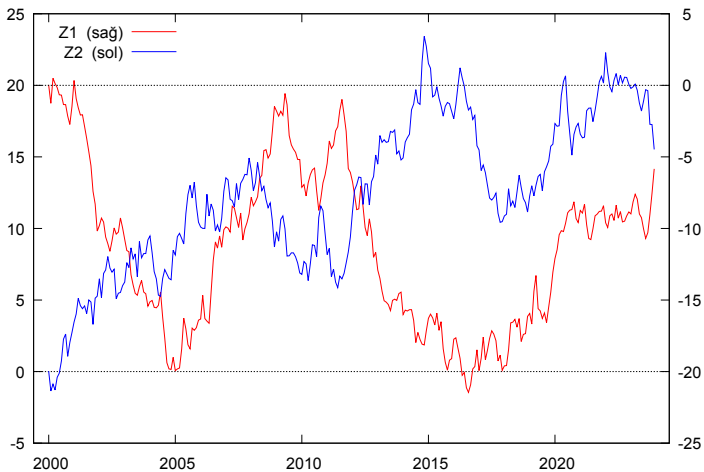
$$Z_{1t} = Z_{1t-1} + u_t$$

$$Z_{2t} = Z_{2t-1} + v_t$$

- u_t ve v_t birbirinden bağımsız ve ölçünlü normal dağılımlı hata terimleridir.
- Açıkça görüldüğü gibi Z_{1t} ve Z_{2t} durağan-dışıdır ve aynı zamanda da “**serisel ilintisiz**” (serially uncorrelated) serilerdir.

Düzmece Bağlanım

SERİSEL İLİNTİSİZ Z1 VE Z2 RASTSAL YÜRÜYÜŞ SERİLERİ



Düzmece Bağlanım

- Elimizdeki değişkenler ilintisiz olduğuna göre aralarında herhangi bir ilişki bulunamaması beklenir.
- Z_{1t} 'nin Z_{2t} 'ye göre bağlanımını hesapladığımızda ise şu şaşırtıcı sonuçlarla karşılaşırız:

$$\hat{Z}_{1t} = -5,7310 - 0,4519 Z_{2t}$$

öh	(0,7474)	(0,0553)	$r^2 = 0,1895$
t	(-7,6682)	(-8,1768)	$d = 0,0372$

- Sonuçlara göre Z_{2t} istatistiksel olarak anlamlıdır ve r^2 de sıfır olması gerekirken %20'ye yakın bulunmuştur.
- Durağan olmayan seriler arasında büyük örneklerde bile görülebilen yukarıdaki gibi bir asılsız ilişkiye “**düzmece bağlanım**” (spurious regression) adı verilir.
- Durbin-Watson d değerinin düşük çıktığına dikkat edelim.
- Granger ve Newbold'a göre $R^2 > d$ olması, tahmin edilen bağlanımın düzmece olabileceğinin iyi bir göstergesidir.

Düzmece Bağlanım

- Düzmece bağlanımdan kaçınmak için yapılması gereken şey durağan veriler ile çalışmaktır.
- Bu nedenle uygulamada durağan-dışı seriler genellikle önce farkları alınarak durağanlaştırılır ve daha sonra da bağlanım çözümlemesine geçilir.
- Ancak bu durumda ilaç hastalıktan beter olabilir çünkü farkların bağlanımını hesaplamak değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkinin yitirilmesi demektir.
- Çoğu iktisat kuramının iki dönem arasındaki değişimleri değil, uzun dönemli ilişkileri konu aldığını anımsayalım.
- Para arzı ile fiyatlar, kamu harcaması ile vergi gelirleri, faiz oranları ile yatırım harcamaları, kalıcı gelir ile kalıcı tüketim gibi ilişkileri genellikle düzey olarak ele almak isteriz.
- Durağan-dışı serilerin düzeyleri ile çalışabilme gereksinimi, ekonometricileri yeni yöntemler geliştirmeye yöneltmiştir.

Eştümleşim

- Türkiye’de gayrisafi yurtiçi hasıla ve birincil enerji tüketimi örneğimize geri dönelim.
- İki serinin de durağan-dışı olduğunu biliyoruz. Dolayısıyla bunlara dayalı bir bağlanım düzmece sonuçlar verme riski taşımaktadır.
- Öte yandan, görsel olarak incelediğimizde LGSYH ile LET arasındaki ilişkinin Z_{1t} ile Z_{2t} arasındaki düzmece ilişkiden farklı olduğu izlenimine kapılırız.
- Z_{1t} ve Z_{2t} ’den farklı olarak, LGSYH ve LET durağan dışı bir davranış göstermekte ancak bu davranışlarını birlikte ve bir uyum içerisinde sürdürmektedirler.
- Bu birçok iktisadi zaman serisinde görülebilen bir özelliktir.
- 1987 tarihli ortak çalışmalarında, Nobel ödüllü iki iktisatçı Clive Granger ve Robert Engle bu olguyu çözümlemiş ve “eştümleşim” (cointegration) olarak adlandırmışlardır.

Eştümleşim

- Milli gelir ve enerji tüketimine ilişkin şu modeli ele alalım:

$$\text{LGSYH}_t = \beta_1 + \beta_2 \text{LET}_t + \epsilon_t$$

- Yukarıdaki bağlanımı tahmin ettiğimizi ve birim kök sınaması sonucunda ϵ_t 'nin durağan çıktığını düşünelim.
- ϵ_t 'yi şöyle de yazabildiğimize dikkat ediniz:

$$\epsilon_t = \text{LGSYH}_t - \beta_1 - \beta_2 \text{LET}_t$$

- Demek ki elimizdeki iki seri tekil olarak durağan-dışı ya da $I(1)$ olurken, bunların doğrusal bir birleşimi durağan ya da $I(0)$ olabilmektedir.
- Kısaca durağan-dışı eğilimler birbirini götürmekte, böylece değişkenler uzun dönemli bir denge ilişkisi sergilemektedir.
- Bu durumda LGSYH_t ve LET_t eştümleşik seriler olurlar.
- Ayrıca, en üstteki bağlanıma “eştümleyen bağlanım” (cointegrating regression), β_2 'ye de “eştümleyen değiştirge” (cointegrating parameter) adı verilir.

Eştümleşimi Saptamak

- Eştümleşimin yararı, bu durumda bağlanımın düzmece olmaması ve SEK tahmin ve çıkarsama sonuçlarının geçerliliğini korumasıdır.
- Demek ki eştümleşik serileri fark almadan kullanabiliriz ve böylece değişkenler arasındaki uzun dönem ilişki bilgisini de yitirmeyiz.
- Bunu yapabilmek için ise ilk önce eştümleşimin var olup olmadığını sınamalıyız.
- Bu amaç için sıklıkla kullanılan bir yöntem, Johansen ve Juselius'un 1990 yılında önerdiği eştümleşim sınamasıdır.
- Burada bizim tartışabileceğimiz daha basit bir yaklaşım ise bağlanım kalıntıları üzerinde birim kök sınaması yapmaya dayanan Engle-Granger sınamasıdır.

Engle-Granger Sınamasının Adımları

Engle-Granger eştümleşim sınamasının adımları aşağıdaki gibidir:

- 1 Değişkenlerin durağan-dışı olduklarını doğrulamak için, önce değişkenler üzerinde tek tek ADF sınaması yapılır.
- 2 Bağlanım modeli tahmin edilir ve kalıntılar saklanır.
- 3 Kalıntılar üzerinde de ADF birim kök sınaması uygulanır.
- 4 Tüm tekil değişkenler için birim kök önsavı reddedilmezken eştümleyen bağlanım kalıntıları için birim kök sıfır önsavı reddedilirse, eştümleşim için elde delil var demektir.

Engle-Granger Sınaması Açıklayıcı Örnek

- Açıklayıcı bir örnek olarak, Türkiye'deki milli gelir ve enerji tüketimi serilerimize dönelim.
- LGSYH ve LEC'nin tekil olarak durağan-dışı olduğunu bularak, birinci adımı daha önceden tamamlamıştık.
- Elimizdeki bağlanım modeli kalıntılarında ADF sınaması yaptığımızda ise p -değeri 0,0125 çıkmakta ve böylece kalıntılar için birim kök önsavı reddedilmektedir.
- Öyleyse Engel-Granger sınamasına dayanarak serilerin eştleşik olduğunu reddetmiyoruz.

Hata Düzeltme Modeli

- LGSYH ve LEC'nin eştümleşik olması demek, bu serilerin kısa dönemde olasılıksal uyumsuzluklar gösterebilecekleri ancak uzun dönemde hep bir denge ilişkisine dönecekleri anlamına gelir.
- Bu ilişkiyi incelemek için uygun yöntem ise “**hata düzeltme düzeneği**” (error correction mechanism) ya da kısaca “**HDD**” (ECM) denilen yaklaşımdır.

- Hata düzeltme modeli, milli gelir ve enerji örneğimizdeki eştümleyen bağlanıma ait ϵ_t hatalarından şöyle yararlanır:

$$\Delta \text{LGSYH}_t = \beta_1 + \beta_2 \Delta \text{LET}_t + \beta_3 \epsilon_{t-1} + u_t$$

- Buradaki ϵ_{t-1} terimi ΔLGSYH ve ΔLET arasındaki ilişkinin uzun dönem dengesinden ne kadar uzakta olduğunu ölçer.
- Eksi deęerli olması beklenen β_3 ise uzun dönem denge iliřkisinde geçici bir sapma olduęunda dengeye ne kadar çabuk geri dönüleceęini gösterir.

Önümüzdeki Dersin Konusu

Önümüzdeki ders

Box-Jenkins yöntemi