

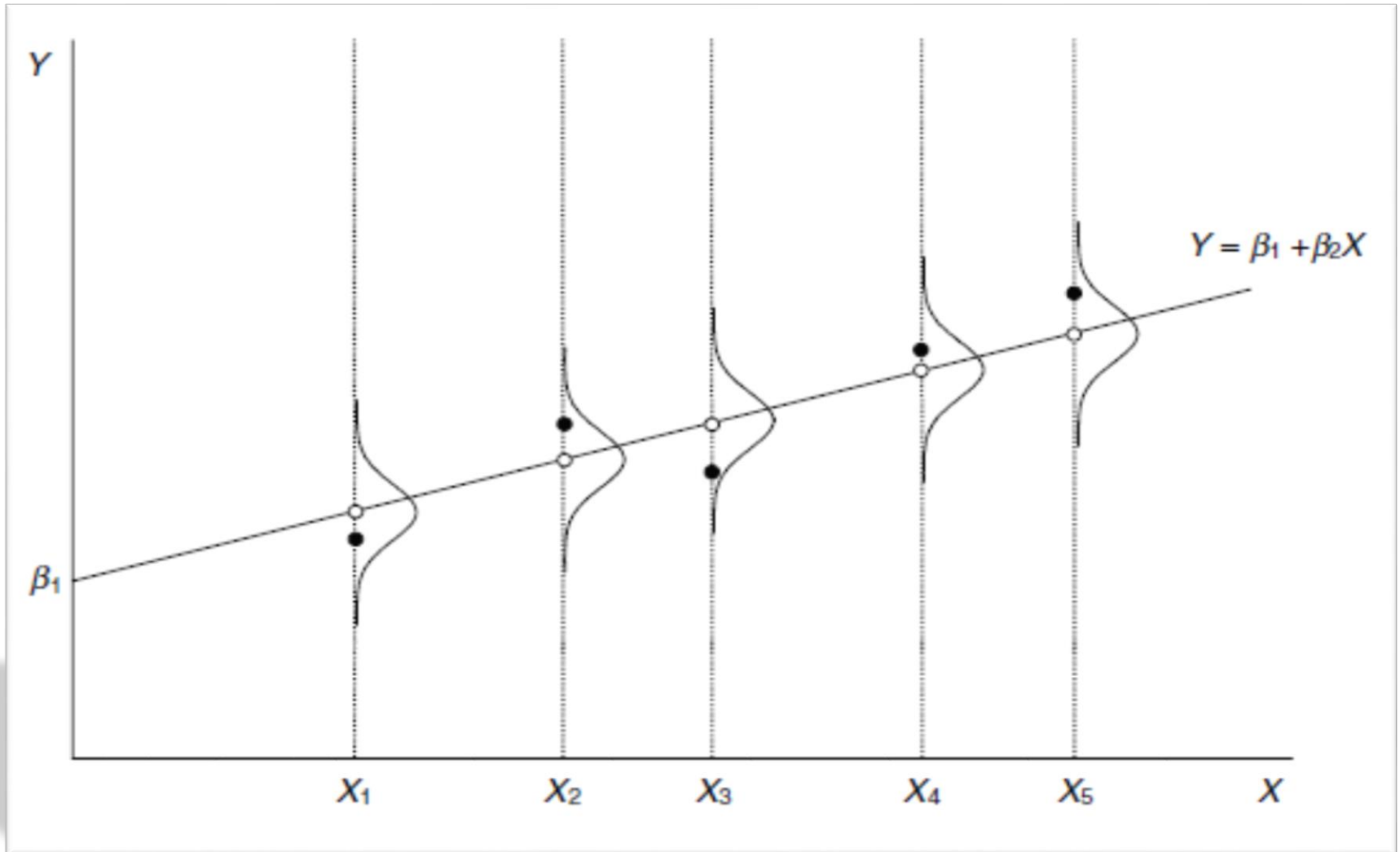
ZAMANA BAĞLI OYNAKLIK

ARCH- GARCH MODELLERİ
(OTOREGRESİF KOŞULLU
DEĞİŞEN VARYANS)

Prof. Dr. Vedat CEYHAN
Doç. Dr. Orhan GÜNDÜZ

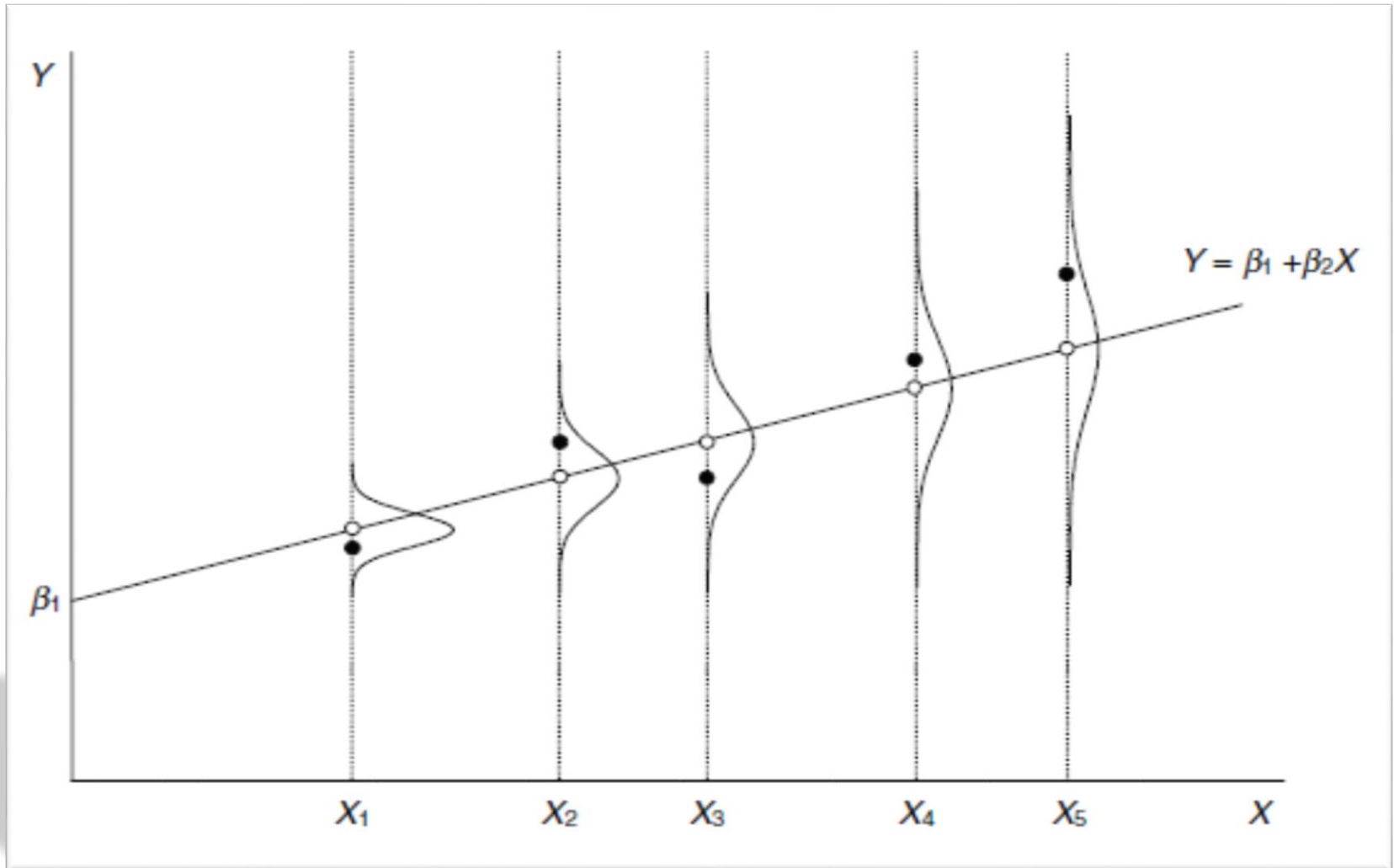
Klasik EKK yöntemi, hata terimlerinin tümünün varyansının beklenen değerinin, değişkenin alacağı her değer için aynı olduğunu varsayar. Buna "sabit varyans (homoskedasticity)" denir. Yöntem bu varsayımla tahmin edilir.

Sabit varyans



Ancak bir çok değişkene ait serilerde önemli azalış ve artışlar ortaya çıktığında hata terimlerinin de bundan etkilenerek sabit bir varyansa sahip olmadığı gözlemlenmektedir. Özellikle yatay kesit verilerinde rastlanan bu durum hata terimi varyansının sabit kalmayıp değişmesine neden olmaktadır. Varyansın, değişkenin alacağı değerler için farklılık gösteriyor olması "değişen varyans (heteroskedasticity)" olarak adlandırılmaktadır.

Değişen varyans



Hanelerin gelir-harcama ilişkisi incelendiğinde yüksek gelirli aileler ile düşük gelirli ailelerin harcamaları arasında önemli değişiklikler gözlemlenir. Yüksek gelirli ailelerin harcamaları düşük gelirli ailelerinkine göre daha yüksek varyansa sahiptir. Bunun neticesi olarak bu tür çalışmalarda değişen varyans daha fazla gözlemlenir.

Bazı durumlarda değişkenlere (özellikle de finansal) ait serinin zaman içinde varyansının sabit olmadığı durumlarda durağanlık sağlanamaz, bu da değişkenlere ait serilerde zaman itibariyle volatilitelere (oynaklıklara) neden olur.

Engle (1982), zaman serisi verilerinde karşılaşılan ve özellikle öngörülerde ortaya çıkan otokorelasyon problemine sahip zaman serisi değişkenlerinin ARCH olarak isimlendirdiği ve daha kompleks bir yapıya sahip teknikle modellenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Geleneksel bir zaman serisi modelinde değişen varyans sorunu olması durumunda, En Küçük Kareler (EKK) tahmin edicisi sapmasızlık ve tutarlılık özelliklerini korumaktadır. Buna karşın, değişen varyans sorunu içeren bir modelde etkinlik özelliği yitirilmekte ve bunun sonucu olarak da parametre tahminleri istatistikî açıdan anlamsız hale gelebilmektedir. Söz konusu sorunu ortadan kaldırmaya yönelik olarak, varyans ve kovaryansın zaman içinde değişmesine izin veren modeller önerilmiştir.

Varyansın sabit olmadığı serilerin durağanlaştırılması amacıyla, Box-Cox dönüştürmesi gibi üstel dönüştürme teknikleriyle dönüştürülmesine gerek kalmadan uygulanabilecek doğrusal olmayan modellerden en popüler olanı ARCH (Otoregresif Kosullu Değişen Varyans) modelidir.

Geleneksel zaman serisi modellerine bir alternatif olarak sunulan ARCH modelleri, zaman serisi yöntemlerindeki sabit varyans varsayımını ihlal ederken, varyansın gecikmeli öngörü hatalarının karelerinin (ε_t^2) bir fonksiyonu olarak değişmesine izin vermiştir.

Bu nedenle ARCH modelleri, değişen varyansı regresyona dahi edebilmektedirler.

Sonrasında,

Bollerslev (1986), koşullu varyansı ARCH modelinden farklı olarak otoregresif hareketli ortalama (ARMA) süreci olarak modelleyerek **Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH)** modelini ortaya koymuştur.

Engle, Lilien ve Robins (1987) koşullu varyansı ortalama denklemine açıklayıcı bir değişken olarak dahil ederek **Ortalamada Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH-M)** modelini,

Nelson (1991), koşullu varyansın maruz kalınan şokun sadece büyüklüğüne değil, aynı zamanda işaretine bağlı olduğunu modellediği **Üssel GARCH (EGARCH)** modelini,

Zakoian (1994), **Eşik ARCH (TARCH)** modelini geliştirmişlerdir.

ARCH modellerinin bulunmasından önce de değişen varyans sorununun farkında olunmasına karşın, belirli bir modele dayanmayan süreçler kullanılarak sorunun üstesinden gelinmeye çalışılmıştır.

ARCH modeli farklı ve çok sayıda alanda kendisine uygulama alanı bulmuştur. Örneğin, varlık fiyatlamada, faiz oranlarının vade yapısını ölçmede, opsiyonları fiyatlandırmada ve risk primini modellemede de kullanılmıştır.

Makroekonomi alanında, ARCH modeli, enflasyonist belirsizliğin ölçülmesinde, döviz kuru belirsizliği ile ticaret arasındaki ilişkinin incelenmesinde, merkez bankası müdahalelerinin etkilerinin araştırılmasında ve makroekonomi ile hisse senedi piyasası arasındaki ilişkinin tanımlanmasında başarılı bir şekilde uygulanmıştır.

ARCH MODEL

Birinci dereceden otoregresif model AR(1),

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Denklemdaki hata teriminin (ε), t-1 dönemindeki hata terimine bağlı olarak değiştiği koşuluyla

$$\varepsilon_t \approx N\left[0, (\alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2)\right]$$

Burada ε , 0 ortalama ve $\alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2$ varyansla normal dağılmaktadır.

ε_t 'nin t dönemindeki varyansının, (t-1) dönemindeki hata teriminin karesine bağlı olduğunda ardışık bağımlılık söz konusudur. Böyle bir süreç ARCH (1) olarak isimlendirilir.

ARCH (1) süreci $h_t = \sigma_t^2 = V\left(\frac{\varepsilon_t^2}{I_{t-1}}\right) = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2$ şeklinde formüle edilir. V koşullu varyans, I gecikmeye ait bilgiyi gösterir.

ARCH (1) süreci ARCH (q) olarak genişletildiğinde

$$h_t = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \alpha_3 \varepsilon_{t-3}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2$$

$$h_t = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

Hata terimleri arasında ardışık bağımlılık yoksa

$\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_q = 0$ olur ve dolayısıyla varyans = α_0 olur ki bu da sabit varyans demektir (hata terimi sabit varyanslı).

Burada $\sum_{i=1}^q \alpha_i < 0$

ARCH modellerinde otoregresyon parametrelerine (α_0 ve α_i ' lere) ilişkin bazı kısıtlamalar söz konusudur. Koşullu varyans (h_t), ε_t ' nin gerçekleşen bütün değerleri için pozitif olmak zorundadır. Bu koşulun sağlanabilmesi için ARCH (q) denkleminde α_0 ve α_i parametrelerinin negatif olmayacakları belirlenmektedir.

$\alpha_0 > 0$ ve $\alpha_i \geq 0$, $i = 1, 2, \dots, q$

GARCH MODEL

ARCH modelinin uygulamasında, nisbi olarak uzun gecikmeler kullanılması ve sabit gecikme yapısının önerilmesi nedeniyle, koşullu varyans denklemindeki parametrelere bazı kısıtlamalar konulmuştur. Bu kısıtlamaların sağlanamaması ve negatif varyanslı parametre tahminlerine ulaşılması sakıncasını gidermek amacıyla Bollerslev (1986), ARCH modelini genişleterek, hem daha fazla geçmiş bilgiye dayanan hem de daha esnek bir gecikme yapısına sahip olan bir model geliştirmiştir. Söz konusu modele **genelleştirilmiş ARCH (GARCH)** adını vermiştir.

GARCH (p,q) modeli

$$\varepsilon_t = \eta_t \sqrt{h_t}$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$$

Burada $h_t > 0$ için, $\alpha_0 > 0$, $\alpha_i \geq 0$, $\beta_i \geq 0$,

$$\sum_{i=1}^{\max(p,q)} (\alpha_i + \beta_i) < 1$$

($i = 1, 2, \dots, p$) ve h_t ortalaması sıfır varyansı bir olan tesadüfi değişkendir

GARCH metodu, hata teriminin otoregresif sürecini (AR), yanı sıra hata terimi varyansının gecikmeli değerlerini içeren bir model olması nedeniyle ARMA modeline benzer.

ARCH- GARCH ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Engle (1982) tarafından zaman serilerinde ARCH etkilerinin bulunup bulunmadığının belirlenmesine yönelik olarak özel bir test geliştirilmiştir. ARCH LM Testi olarak da bilinen bu test, modelin hata terimlerinde ARCH etkilerinin bulunup bulunmadığını araştıran bir Lagrange çarpanı (LM) testidir.

ARCH etkilerinin araştırılmasının nedeni, birçok zaman serilerinde gözlemlenen ve ihmal edilmesi halinde tahminlerin etkinliğinin azalmasına neden olan "*hata terimi ile yakın geçmişe ait hata terimlerinin daha önceki dönemlere ait hata terimlerinden daha çok birbiri ile ilişkili olması (koşulluluk kavramının gerekeçesi de budur)*" durumunun dikkate alınması gereğidir

Bu amaçla (q) gecikme uzunluğuna sahip koşullu varyans modelinde hataların ARCH etkisinin varlığına ilişkin hipotezler;

$$h_0 : \alpha_0 = \alpha_1 = \dots = \alpha_q = 0$$

$$h_1 : \text{en az bir } \alpha_i > 0 \quad (i = 1, 2, \dots, q)$$

Hipotezlerde görüldüğü gibi yokluk hipotezinde ARCH etkisi olmadığı savunulurken, alternatif hipotezde ARCH etkisinin olduğu ileri sürülmektedir.

Bununla ilgili olarak test istatistiği ise $LM = T \cdot (R^2)$ şeklinde olmaktadır.

T gözlem sayısını göstermek üzere LM istatistiği, q serbestlik dereceli ki-kare (χ^2) dağılımına sahiptir.

ÖRNEK UYGULAMA

2005-2010 yılları arası kuru kayısı ihracatındaki dalgalanmayı ve onu etkileyen bir değişken olarak aylık(2005:01-2010:12) \$/TL paritesi (döviz kuru) ni ARCH ile modelleyelim.

Bütün zaman serileri analizlerinde en temel başlangıç noktası durağanlığın sağlanmasıdır.

Her iki değişkene ait seriler düzeyde durağandır (ADF test)

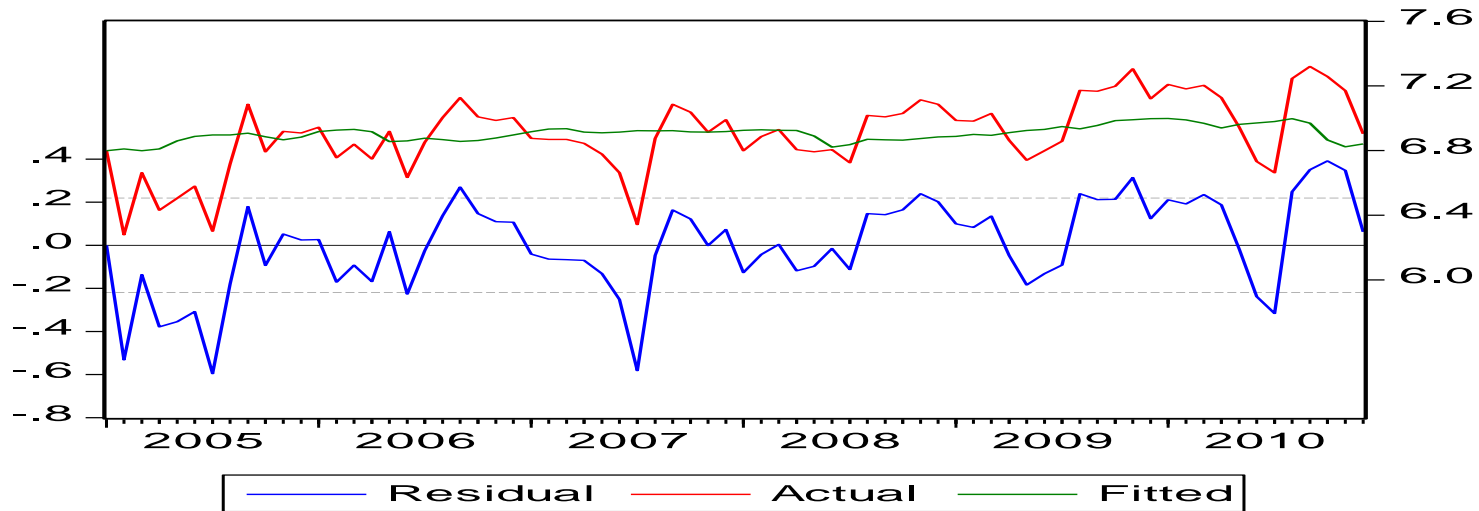
Önce klasik denklemleri kuralım (ortalamaya ait denklem)

$$IHR = a_0 + a_1 KUR + U \quad (1)$$

$$IHR = 7.23 - 2.38 KUR + U$$

Hataların grafiğine bakıldığında birbirine yakın dönemlere ait volatilitenin benzerlikler gösterdiği gözlemlenmektedir.

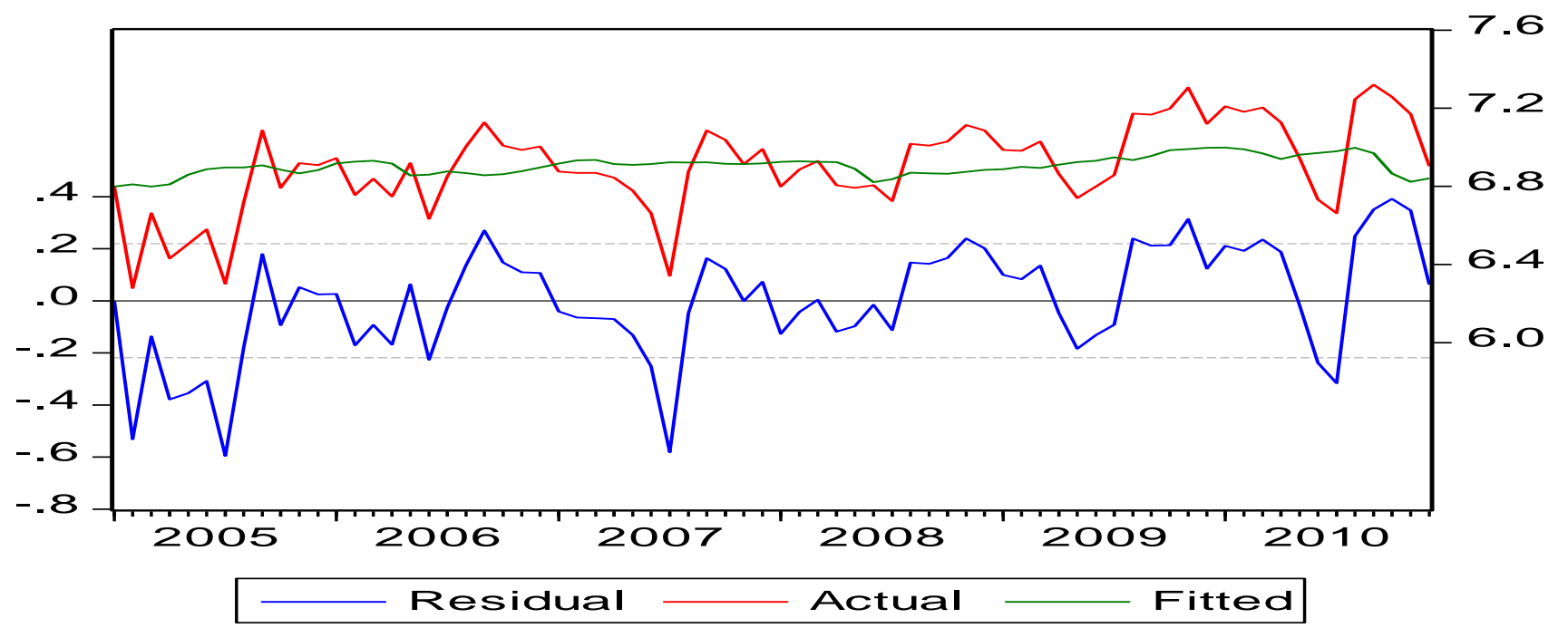
Düşük volatiliteli dönemler birbirlerini, yüksek volatiliteli dönemler birbirlerini takip etmektedirler.



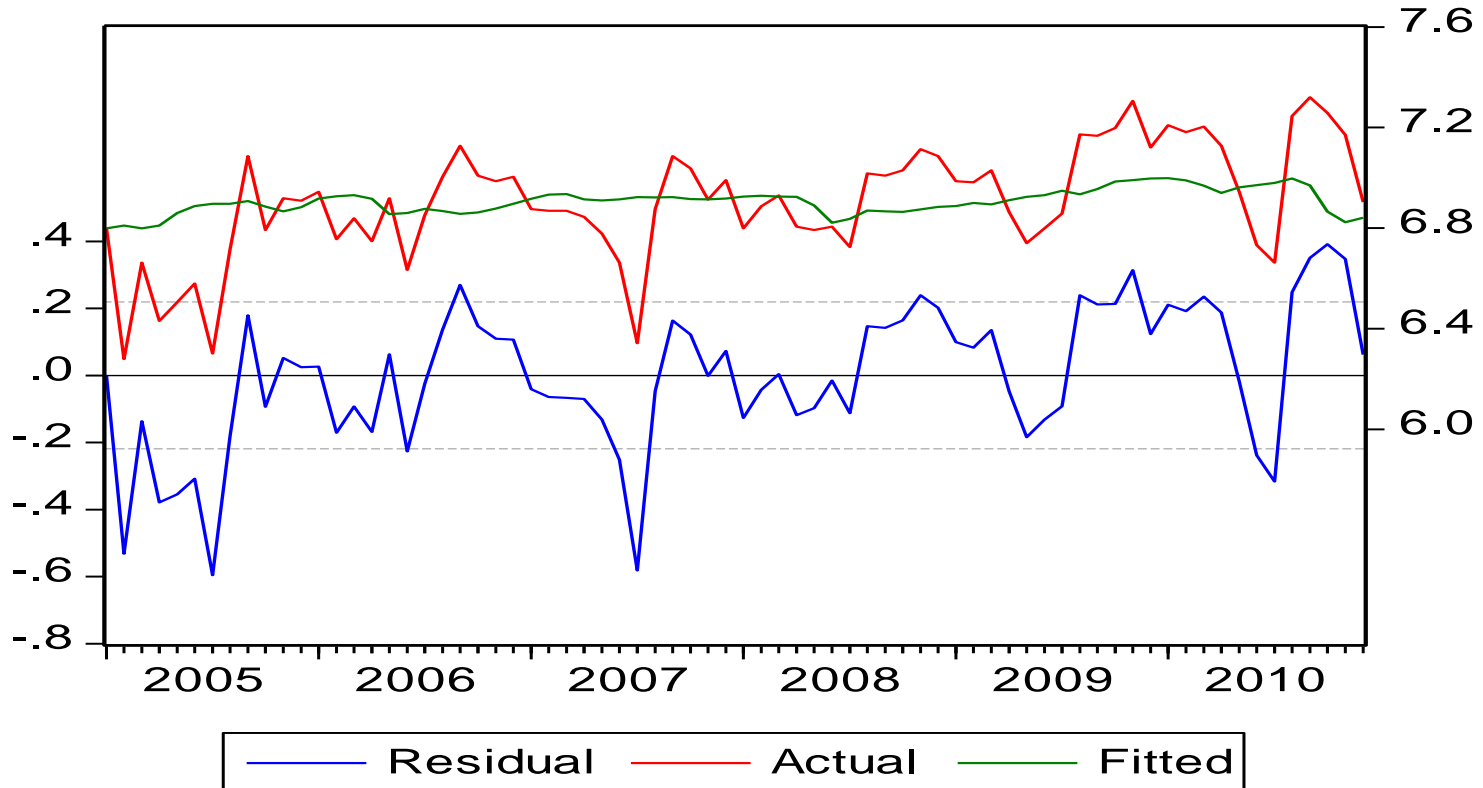
Dependent Variable: LOGEXP
Method: Least Squares
Date: 10/07/15 Time: 10:58
Sample: 2005M01 2010M12
Included observations: 72

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.234561	0.097117	74.49323	0.0000
LOGEXC	-2.377973	0.676680	-3.514177	0.0008

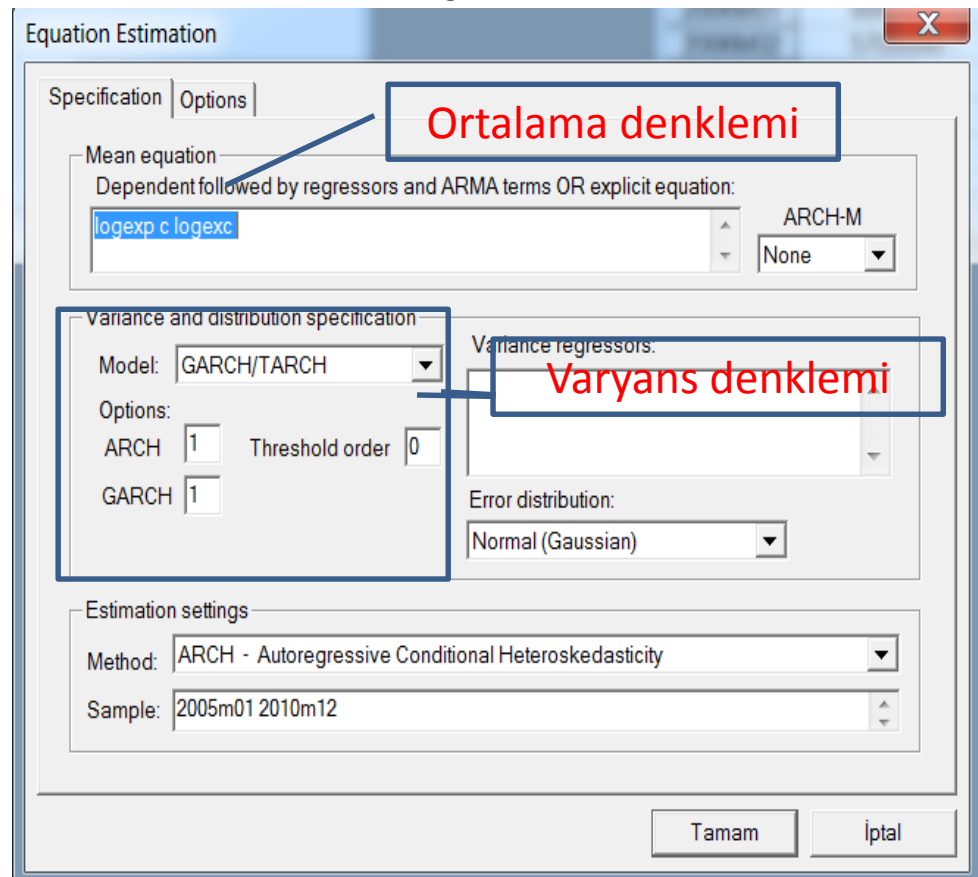
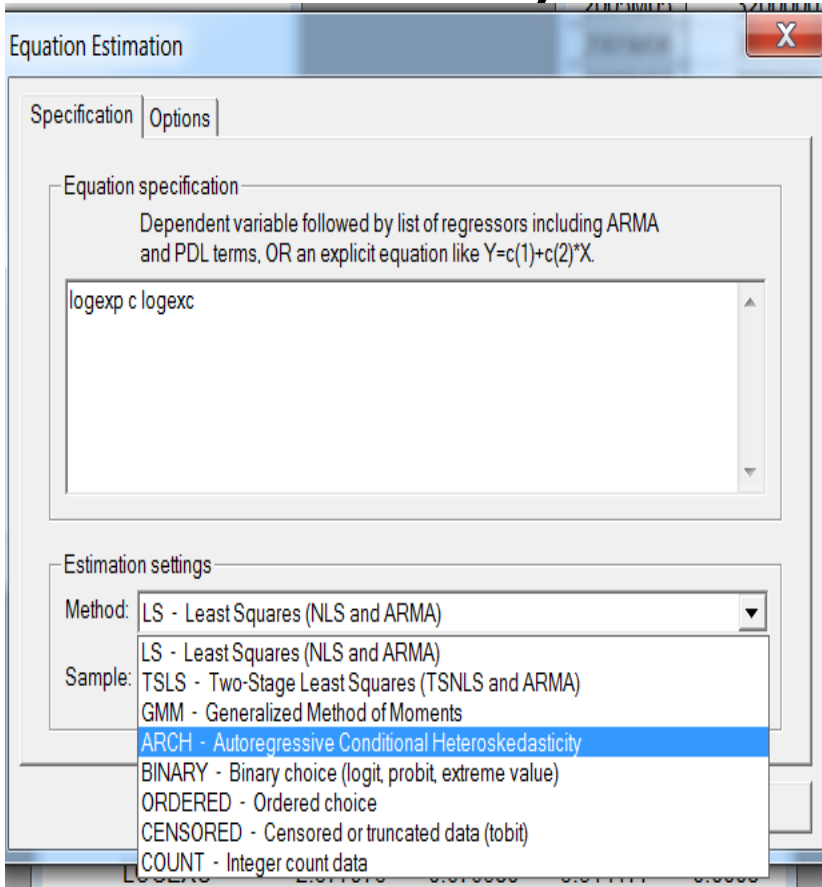
R-squared	0.149964	Mean dependent var	6.904598
Adjusted R-squared	0.137820	S.D. dependent var	0.226708
S.E. of regression	0.210506	Akaike info criterion	-0.251217
Sum squared resid	3.101904	Schwarz criterion	-0.187977
Log likelihood	11.04383	F-statistic	12.34944
Durbin-Watson stat	0.894494	Prob(F-statistic)	0.000778



Grafiğin seyri hata terimlerinin koşullu değişen varyanslı olabileceğini, dolayısıyla ARCH(GARCH) etkisinin araştırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.



Daha sonra varyansa ait denklemleri oluşturalım.



Hataların normal dağılımlı denklem sonucu

Hataların student's t dağılımlı denklem sonucu

Hataların GE dağılımlı denklem sonucu

Equation: UNTITLED Workfile: DATA\Data

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: LOGEXP
 Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution
 Date: 10/07/15 Time: 11:27
 Sample: 2005M01 2010M12
 Included observations: 72
 Convergence achieved after 38 iterations
 Variance backcast: ON
 GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	7.088842	0.088093	80.47041	0.0000
LOGEXC	-1.323546	0.652652	-2.027950	0.0426

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.006957	0.006872	1.012334	0.3114
RESID(-1)^2	0.536489	0.248064	2.162702	0.0306
GARCH(-1)	0.358016	0.151167	2.368347	0.0179

R-squared	0.120472	Mean dependent var	6.904598
Adjusted R-squared	0.067962	S.D. dependent var	0.226708
S.E. of regression	0.218868	Akaike info criterion	-0.302506
Sum squared resid	3.209525	Schwarz criterion	-0.144404
Log likelihood	15.89022	F-statistic	2.294297
Durbin-Watson stat	0.833925	Prob(F-statistic)	0.068303

Equation: UNTITLED Workfile: DATA\Data

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: LOGEXP
 Method: ML - ARCH (Marquardt) - Student's t distribution
 Date: 10/07/15 Time: 11:30
 Sample: 2005M01 2010M12
 Included observations: 72
 Convergence achieved after 66 iterations
 Variance backcast: ON
 GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	7.088628	0.088403	80.18550	0.0000
LOGEXC	-1.321891	0.654078	-2.021000	0.0433

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.006955	0.007546	0.921660	0.3567
RESID(-1)^2	0.536378	0.250533	2.140945	0.0323
GARCH(-1)	0.358091	0.152066	2.354844	0.0185

T-DIST. DOF	9196.208	13950891	0.000659	0.9995
-------------	----------	----------	----------	--------

R-squared	0.120379	Mean dependent var	6.904598
Adjusted R-squared	0.053741	S.D. dependent var	0.226708
S.E. of regression	0.220532	Akaike info criterion	-0.274706
Sum squared resid	3.209864	Schwarz criterion	-0.084984
Log likelihood	15.88943	F-statistic	1.806457
Durbin-Watson stat	0.833801	Prob(F-statistic)	0.123683

Equation: UNTITLED Workfile: DATA\Data

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: LOGEXP
 Method: ML - ARCH (Marquardt) - Generalized error distribution (GED)
 Date: 10/07/15 Time: 11:32
 Sample: 2005M01 2010M12
 Included observations: 72
 Convergence achieved after 82 iterations
 Variance backcast: ON
 GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	7.362701	0.081188	90.68700	0.0000
LOGEXC	-3.301696	0.494994	-6.670173	0.0000

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.013807	0.008595	1.606444	0.1082
RESID(-1)^2	0.744788	0.240311	3.099269	0.0019
GARCH(-1)	0.078379	0.227672	0.344263	0.7306

GED PARAMETER	3.112163	1.337002	2.327718	0.0199
---------------	----------	----------	----------	--------

R-squared	0.127335	Mean dependent var	6.904598
Adjusted R-squared	0.061224	S.D. dependent var	0.226708
S.E. of regression	0.219658	Akaike info criterion	-0.293306
Sum squared resid	3.184479	Schwarz criterion	-0.103584
Log likelihood	16.55902	F-statistic	1.926085
Durbin-Watson stat	0.910996	Prob(F-statistic)	0.101734

Bu denklem, ortalamaya ait denklemin hata terimlerinden türetilmiştir.

$$h_t = a_2 + a_3 \text{ARCH}(1) + a_4 \text{GARCH}(1) + U \quad (2)$$

$$h_t = 0.007 + a_3 0.536 + a_4 0.358 + U$$

h_t Türkiye'nin kuru kayısı ithalatındaki oynaklığı ifade etmektedir.

$\text{ARCH}(1)$ terimi, bir önceki dönemin hata teriminin varyansıdır ve önceki dönem volatiliteye ait bilgidir.

$\text{GARCH}(1)$ terimi ise önceki dönem volatilitelerini gösterir.

$$h_t = a_2 + a_3 \text{ARCH}(1) + a_4 \text{GARCH}(1) + U \quad (2)$$

$$h_t = 0.007 + a_3 0.536 + a_4 0.358 + U$$

ARCH(1) terimi, istatistiksel olarak anlamlıdır ve Türkiye'nin kuru kayısı ihracatındaki volatilitiyi açıklamak için önemli bulunmuştur.

GARCH(1) terimi de istatistiksel olarak anlamlı ve Türkiye'nin kuru kayısı ihracatındaki volatilitiyi açıklamak için önemli bulunmuştur.

Hangisi dağılıma ait model kullanılacak?

- Hatalarda Serial correlation
- Hatalarda Normal dağılım
- Hatalarda Arch etkisi

Serial correlation

Equation: UNTITLED Workfile: DATA\Data

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

- Representations
- Estimation Output
- Actual,Fitted,Residual
- Conditional SD Graph
- Gradients and Derivatives
- Covariance Matrix
- Coefficient Tests
- Residual Tests
- Label

Normal distribution

ations

2 + C(5)*GARCH(-1)

Correlogram - Q-statistics

Correlogram Squared Residuals

Histogram - Normality Test

ARCH LM Test...

C	7.088842			
LOGEXC	-1.323546			

Variance Equation

C	0.006957	0.006872	1.012334	0.3114
RESID(-1)^2	0.536489	0.248064	2.162702	0.0306
GARCH(-1)	0.358016	0.151167	2.368347	0.0179

R-squared	0.120472	Mean dependent var	6.904598
Adjusted R-squared	0.067962	S.D. dependent var	0.226708
S.E. of regression	0.218868	Akaike info criterion	-0.302506
Sum squared resid	3.209525	Schwarz criterion	-0.144404
Log likelihood	15.89022	F-statistic	2.294297
Durbin-Watson stat	0.833925	Prob(F-statistic)	0.068303

Normal dağılım

Equation: UNTITLED Workfile: DATA\Data

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Representations
 Estimation Output
 Actual,Fitted,Residual
 Conditional SD Graph
 Gradients and Derivatives
 Covariance Matrix
 Coefficient Tests
 Residual Tests
 Label

Normal distribution

ations

$2 + C(5)*GARCH(-1)$

Correlogram - Q-statistics
 Correlogram Squared Residuals
 Histogram - Normality Test
 ARCH LM Test...

C	7.088842
LOGEXC	-1.323546

Variance Equation

C	0.006957	0.006872	1.012334	0.3114
RESID(-1)^2	0.536489	0.248064	2.162702	0.0306
GARCH(-1)	0.358016	0.151167	2.368347	0.0179

R-squared	0.120472	Mean dependent var	6.904598
Adjusted R-squared	0.067962	S.D. dependent var	0.226708
S.E. of regression	0.218868	Akaike info criterion	-0.302506
Sum squared resid	3.209525	Schwarz criterion	-0.144404
Log likelihood	15.89022	F-statistic	2.294297
Durbin-Watson stat	0.833925	Prob(F-statistic)	0.068303

ARCH etkisi

Equation: UNTITLED Workfile: DATA\Data

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Representations
 Estimation Output
 Actual,Fitted,Residual
 Conditional SD Graph
 Gradients and Derivatives
 Covariance Matrix
 Coefficient Tests
 Residual Tests
 Label

Normal distribution

ations

$2 + C(5)*GARCH(-1)$

Correlogram - Q-statistics
 Correlogram Squared Residuals
 Histogram - Normality Test
 ARCH LM Test...

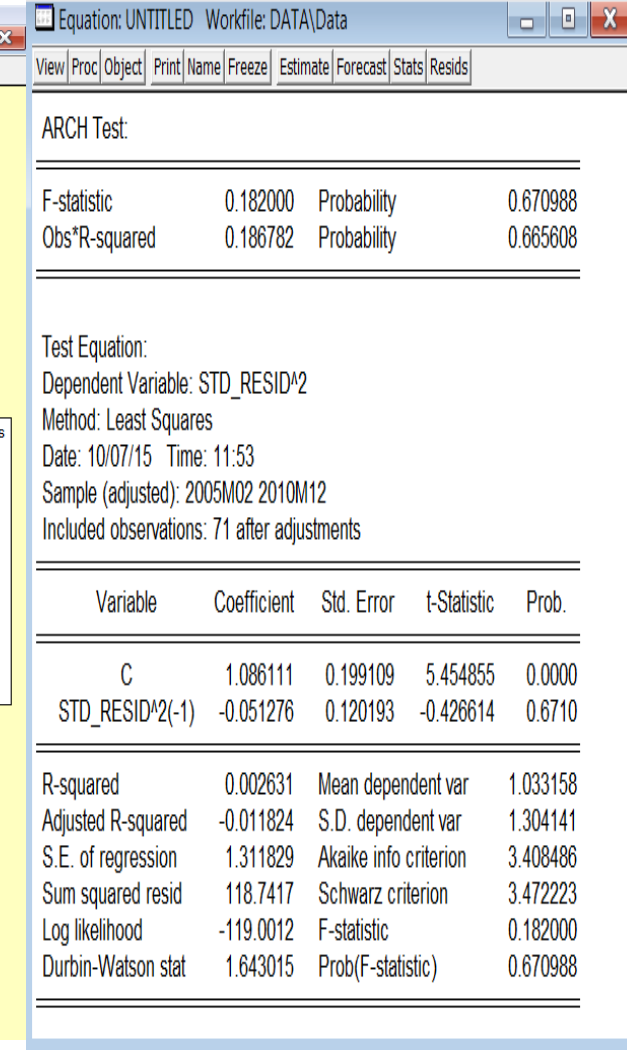
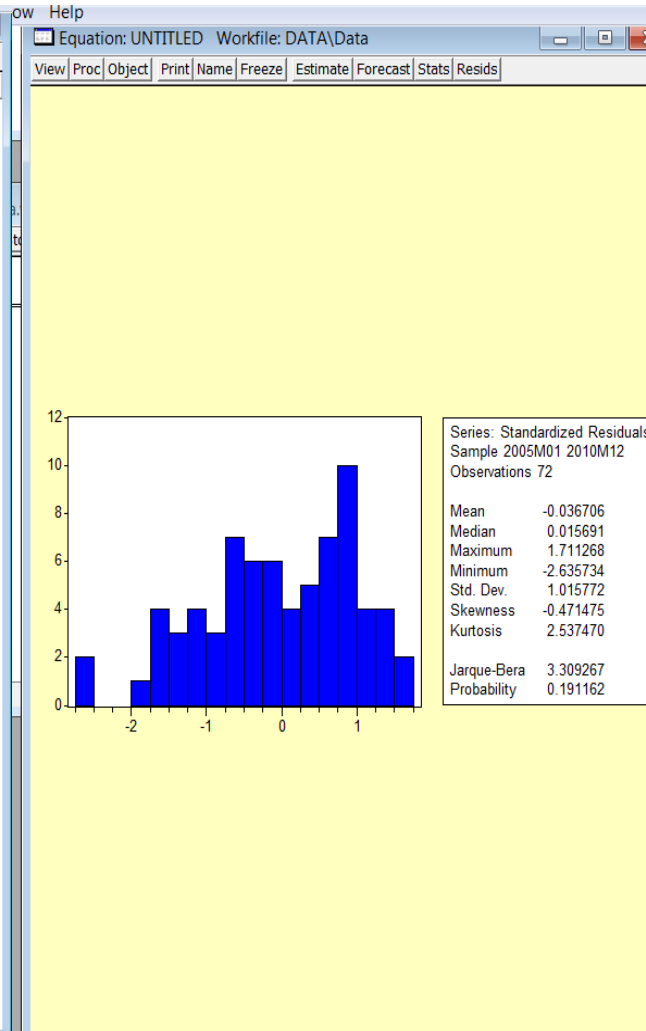
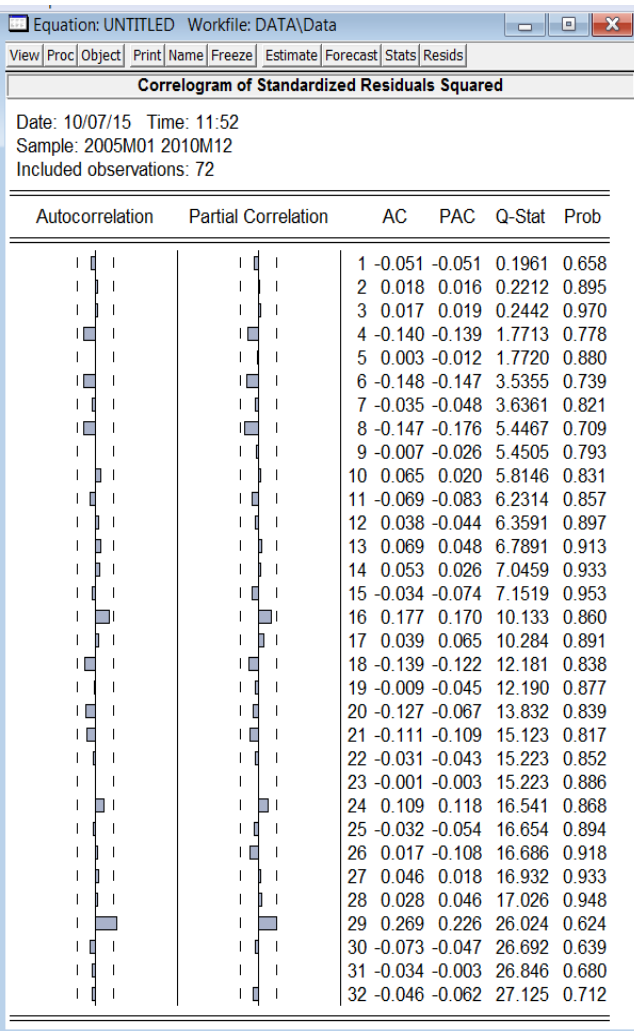
C	7.088842
LOGEXC	-1.323546

Variance Equation

C	0.006957	0.006872	1.012334	0.3114
RESID(-1)^2	0.536489	0.248064	2.162702	0.0306
GARCH(-1)	0.358016	0.151167	2.368347	0.0179

R-squared	0.120472	Mean dependent var	6.904598
Adjusted R-squared	0.067962	S.D. dependent var	0.226708
S.E. of regression	0.218868	Akaike info criterion	-0.302506
Sum squared resid	3.209525	Schwarz criterion	-0.144404
Log likelihood	15.89022	F-statistic	2.294297
Durbin-Watson stat	0.833925	Prob(F-statistic)	0.068303

Normal dağılımlı denklem



Otokorelasyon yok



Normal dağılım var



ARCH etkisi yok



Student's t dağılımlı denklem

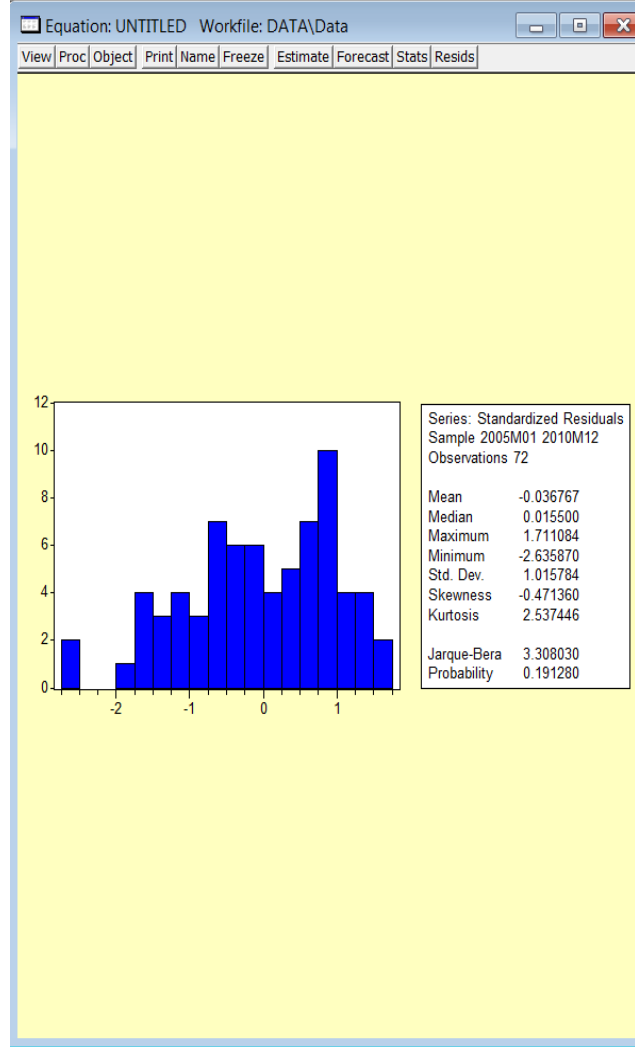
Equation: UNTITLED Workfile: DATA\Data

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Correlogram of Standardized Residuals Squared

Date: 10/07/15 Time: 13:02
Sample: 2005M01 2010M12
Included observations: 72

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.051	-0.051	0.1961	0.658	
2	0.018	0.016	0.2214	0.895	
3	0.017	0.019	0.2444	0.970	
4	-0.140	-0.139	1.7714	0.778	
5	0.003	-0.012	1.7720	0.880	
6	-0.148	-0.147	3.5355	0.739	
7	-0.035	-0.048	3.6368	0.821	
8	-0.147	-0.176	5.4478	0.709	
9	-0.007	-0.026	5.4517	0.793	
10	0.065	0.020	5.8154	0.831	
11	-0.069	-0.083	6.2318	0.857	
12	0.038	-0.044	6.3603	0.897	
13	0.069	0.048	6.7913	0.913	
14	0.053	0.026	7.0474	0.933	
15	-0.034	-0.074	7.1536	0.953	
16	0.177	0.170	10.138	0.859	
17	0.039	0.065	10.288	0.891	
18	-0.139	-0.122	12.186	0.837	
19	-0.010	-0.045	12.196	0.877	
20	-0.127	-0.067	13.838	0.839	
21	-0.111	-0.109	15.129	0.816	
22	-0.031	-0.043	15.229	0.852	
23	-0.001	-0.003	15.229	0.886	
24	0.109	0.118	16.545	0.867	
25	-0.032	-0.054	16.658	0.894	
26	0.017	-0.108	16.690	0.918	
27	0.046	0.018	16.936	0.933	
28	0.028	0.046	17.031	0.948	
29	0.270	0.226	26.030	0.624	
30	-0.073	-0.047	26.698	0.639	
31	-0.034	-0.003	26.852	0.680	
32	-0.046	-0.062	27.131	0.712	



Equation: UNTITLED Workfile: DATA\Data

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

ARCH Test:

F-statistic	0.181976	Probability	0.671008
Obs*R-squared	0.186758	Probability	0.665628

Test Equation:
Dependent Variable: STD_RESID^2
Method: Least Squares
Date: 10/07/15 Time: 13:04
Sample (adjusted): 2005M02 2010M12
Included observations: 71 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.086138	0.199118	5.454754	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.051273	0.120194	-0.426587	0.6710

R-squared 0.002630 Mean dependent var 1.033187
Adjusted R-squared -0.011824 S.D. dependent var 1.304209
S.E. of regression 1.311897 Akaike info criterion 3.408590
Sum squared resid 118.7540 Schwarz criterion 3.472327
Log likelihood -119.0049 F-statistic 0.181976
Durbin-Watson stat 1.643034 Prob(F-statistic) 0.671008

Otokorelasyon yok



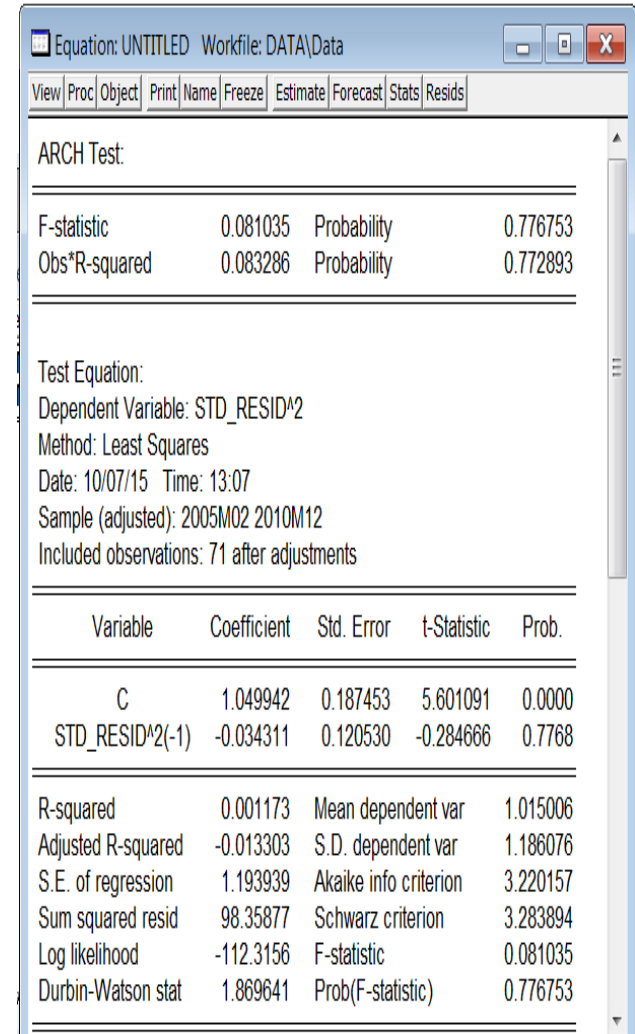
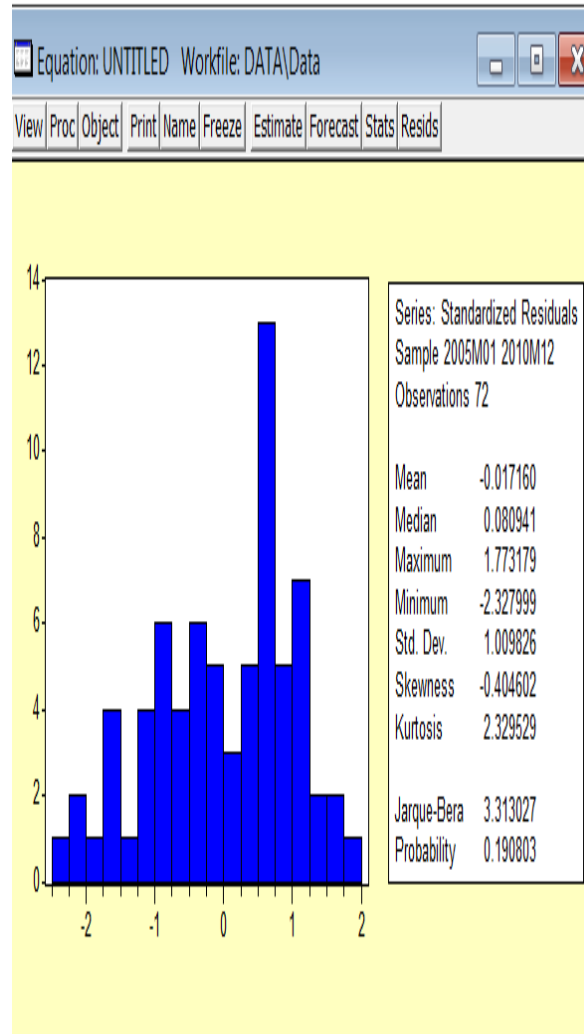
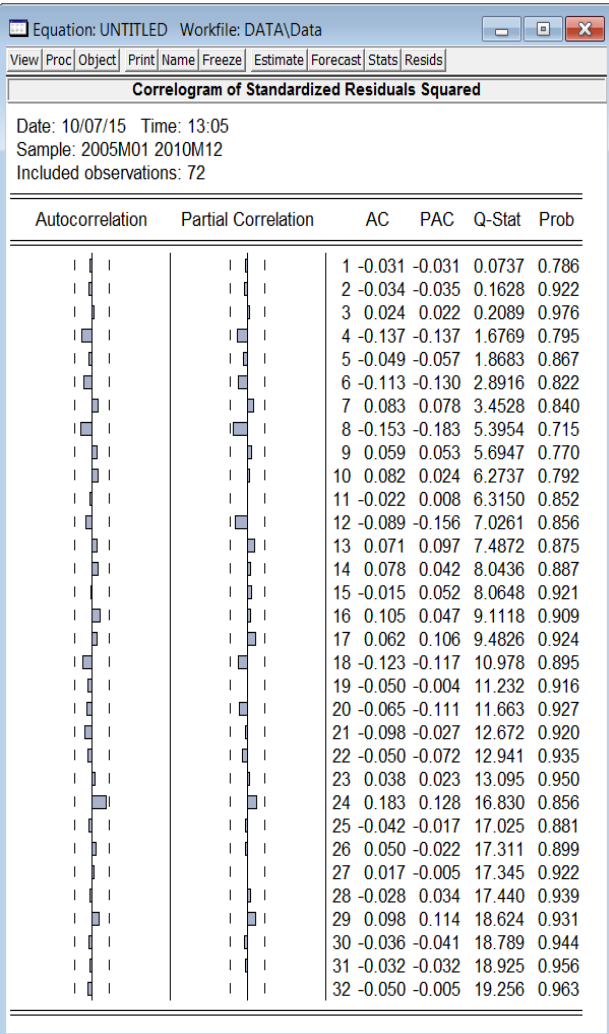
Normal dağılım var



ARCH etkisi yok



GE (Genel hata) dağılımlı denklem



Otokorelasyon yok



Normal dağılım var



ARCH etkisi yok



Dependent Variable: LOGEXP

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Date: 10/07/15 Time: 14:51

Sample (adjusted): 2005M01 2010M12

Included observations: 72 after adjustments

Convergence achieved after 38 iterations

Variance backcast: ON

GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	7.088842	0.088093	80.47041	0.0000
LOGEXC	-1.323546	0.652652	-2.027950	0.0426

Variance Equation

	C				
C	0.006957	0.006872	1.012334	0.3114	
RESID(-1)^2	0.536489	0.248064	2.162702	0.0306	
GARCH(-1)	0.358016	0.151167	2.368347	0.0179	

R-squared	0.120472	Mean dependent var	6.904598
Adjusted R-squared	0.067962	S.D. dependent var	0.226708
S.E. of regression	0.218868	Akaike info criterion	-0.302506
Sum squared resid	3.209525	Schwarz criterion	-0.144404
Log likelihood	15.89022	F-statistic	2.294297
Durbin-Watson stat	0.833925	Prob(F-statistic)	0.068303

ARCH (1)

İkisinin toplamı 1'den küçük ama 1'e yakın

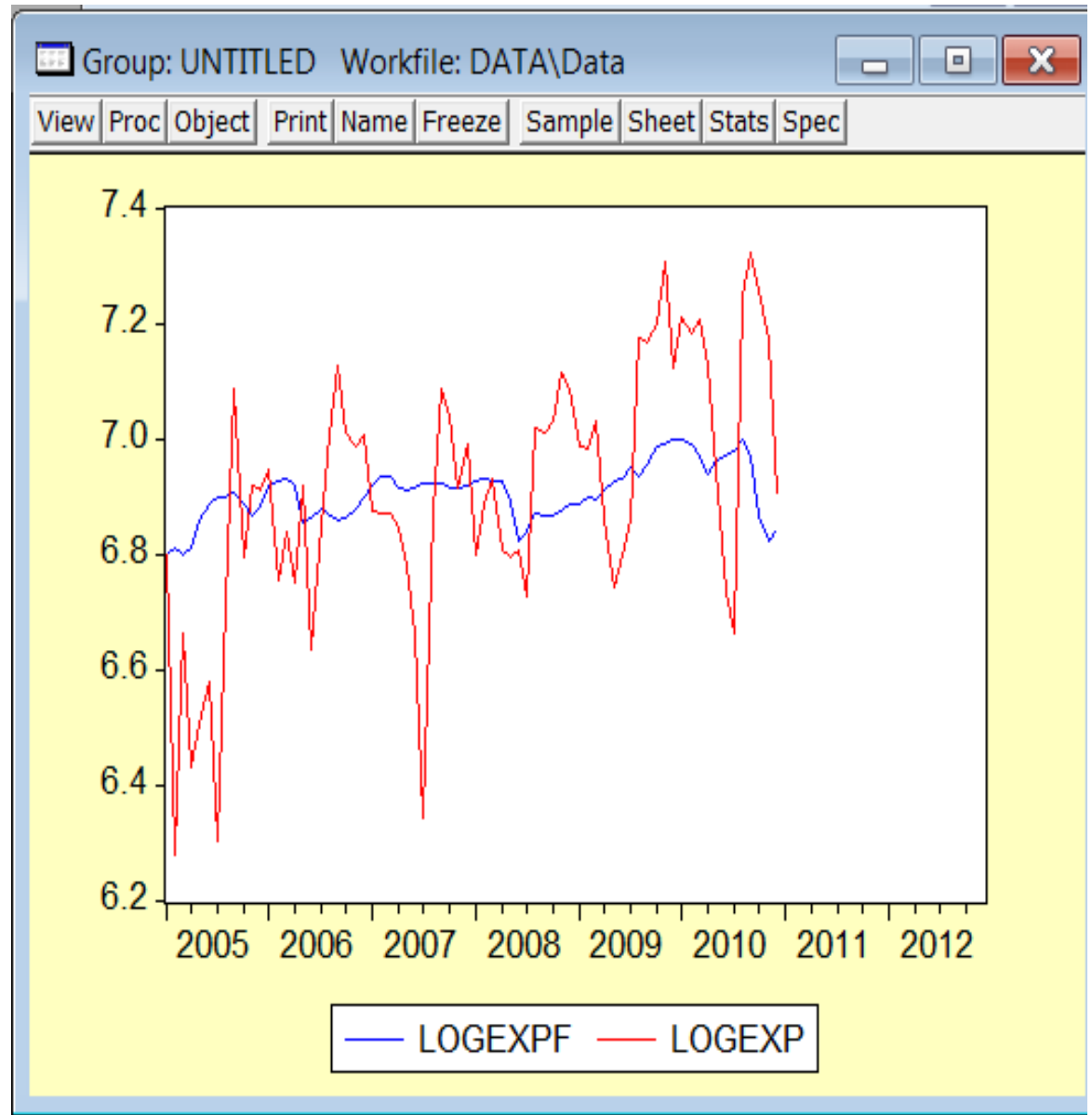
MODEL SONUÇLARI

Modelde $GARCH(1.1)$ etkisinin varlığı kuru kayısı ihracatının belirsizliğini işaret etmektedir. $ARCH$ ve $GARCH$ parametre tahminlerinin toplamı (0.90) 1'e yakın bulunmuştur. Bu volatilitate varlığını göstermektedir.

1'e çok yakın olması herhangi konjonktürel etkiler nedeniyle volatilitenin etki süresinin uzun olacağını da ifade etmektedir.

Kuru kayısı ihracatındaki volatilitenin, $GARCH$ model ile daha anlamlı tahminler vereceği görülmüştür.

obs	LOGEXPF	LOGEXP
2005M01	6.799410	6.799341
2005M02	6.810030	6.278754
2005M03	6.799632	6.662758
2005M04	6.810225	6.431364
2005M05	6.860002	6.505150
2005M06	6.887986	6.579784
2005M07	6.896909	6.301030
2005M08	6.896411	6.716003
2005M09	6.907245	7.086360
2005M10	6.885846	6.792392
2005M11	6.866694	6.919078
2005M12	6.883867	6.908485
2006M01	6.917845	6.944483
2006M02	6.927017	6.755875
2006M03	6.931166	6.838849
2006M04	6.916534	6.748188
2006M05	6.855822	6.919078
2006M06	6.860207	6.633468
2006M07	6.876322	6.851258
2006M08	6.867505	7.004321
2006M09	6.856833	7.127105
2006M10	6.862069	7.008600
2006M11	6.877528	6.986772
2006M12	6.897007	7.004321
2007M01	6.916322	6.875061
2007M02	6.933558	6.869232
2007M03	6.935844	6.869232
2007M04	6.914847	6.845098
2007M05	6.909967	6.778151
2007M06	6.914350	6.662758
2007M07	6.923740	6.342423
2007M08	6.922061	6.875061
2007M09	6.923102	7.086360
2007M10	6.915829	7.037426
2007M11	6.914770	6.913814
2007M12	6.918169	6.991226
2008M01	6.925813	6.799341
2008M02	6.929187	6.886491
2008M03	6.925470	6.929419
2008M04	6.924521	6.806180



Seriye uygun birden fazla modelin katsayıları istatistiksel olarak önemli olduğunda, seriye en uygun modelin seçiminde Akaike Bilgi Kriteri (AIC: Akaike Information Criterion) ve Schwarz Bilgi Kriteri (SBC: Schwarz Bayesian Criteria) kullanılabilir.

GARCH MODEL İLE ÖNGÖRÜ ÖRNEĞİ

Kuru Kayısı Üretim Öngörüsü

Workfile: DATA - (c:\users\pro2000\documents\data.wf1)

View Proc Object Save Freeze Details+/- Show Fetch Store Delete Genr Sample

Range: 1 84 -- 84 obs Filter: *
Sample: 1 84 -- 84 obs Order: Name

- c
- logexc
- logexp
- resid

Data New Page

Equation Estimation

Specification Options

Mean equation

Dependent followed by regressors & ARMA terms OR explicit equation:

logexp c ar(1) ma(1) ARCH-M: None

Variance and distribution specification

Model: GARCH/TARCH Variance regressors:

Order:

ARCH: 1 Threshold order: 0

GARCH: 1

Restrictions: None Error distribution: Normal (Gaussian)

Estimation settings

Method: ARCH - Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

Sample: 1 72

Tamam İptal

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: LOGEXP

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Date: 10/10/15 Time: 17:27

Sample (adjusted): 2 72

Included observations: 71 after adjustments

Convergence achieved after 54 iterations

MA Backcast: 1

Presample variance: backcast (parameter = 0.7)

GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	6.958203	0.047995	144.9772	0.0000
AR(1)	0.530629	0.068706	7.723204	0.0000
MA(1)	0.340607	0.000892	381.8968	0.0000

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.002148	0.000385	5.581255	0.0000
RESID(-1)^2	-0.187359	0.048874	-3.833528	0.0001
GARCH(-1)	1.080973	0.066015	16.37457	0.0000

R-squared	0.370151	Mean dependent var	6.906080
Adjusted R-squared	0.351626	S.D. dependent var	0.227970
S.E. of regression	0.183565	Akaike info criterion	-0.834197
Sum squared resid	2.291334	Schwarz criterion	-0.642985
Log likelihood	35.61400	Hannan-Quinn criter.	-0.758158
Durbin-Watson stat	2.391417		

Inverted AR Roots .53

Inverted MA Roots -.34

Forecast



Forecast of

Equation: UNTITLED

Series: LOGEXP

Series names

Forecast name: forecast1

S.E. (optional):

GARCH(optional):

Method

 Dynamic forecast Static forecast Structural (ignore ARMA) Coef uncertainty in S.E. calc

Forecast sample

72 84

MA backcast: Estimation period

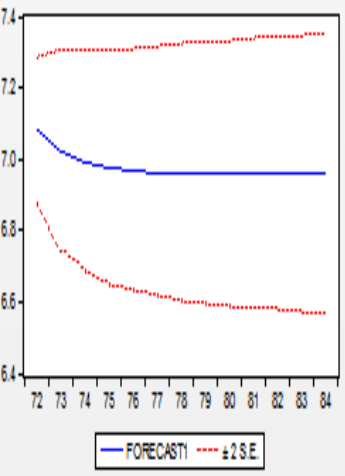
 Insert actuals for out-of-sample observations

Output

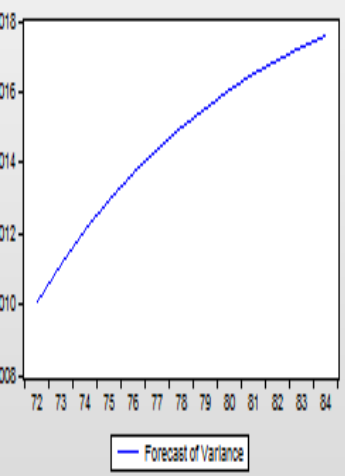
 Forecast graph Forecast evaluation

OK

Cancel

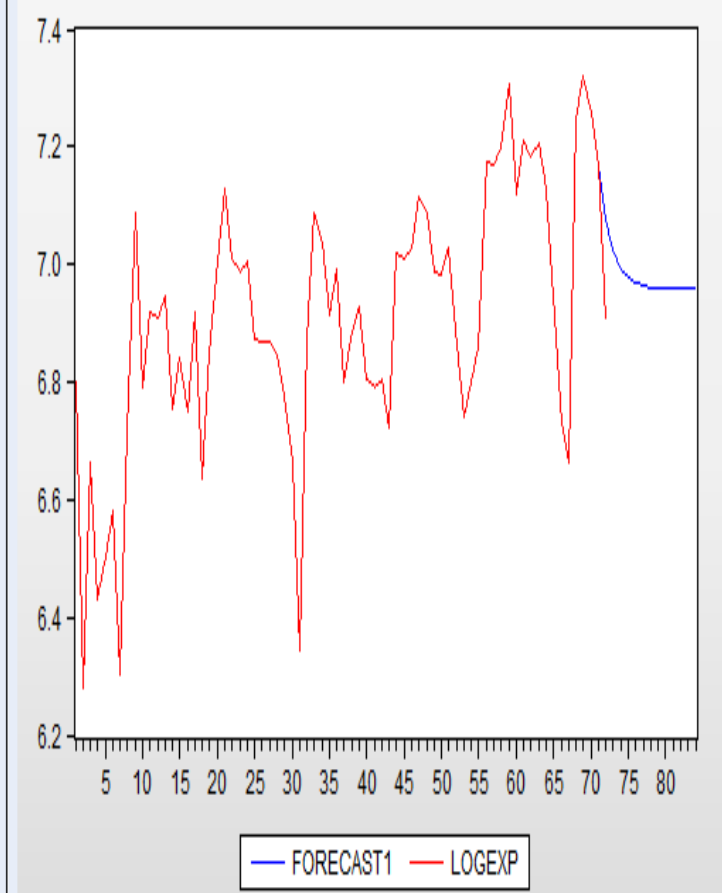


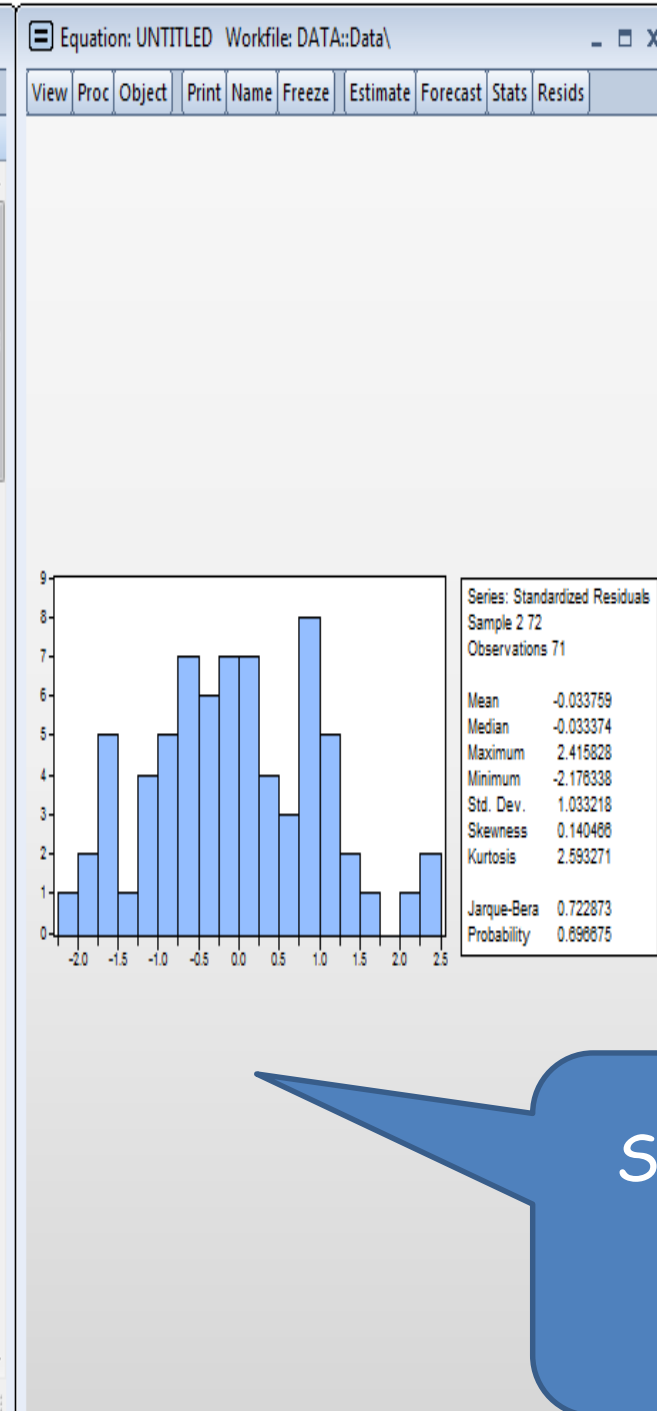
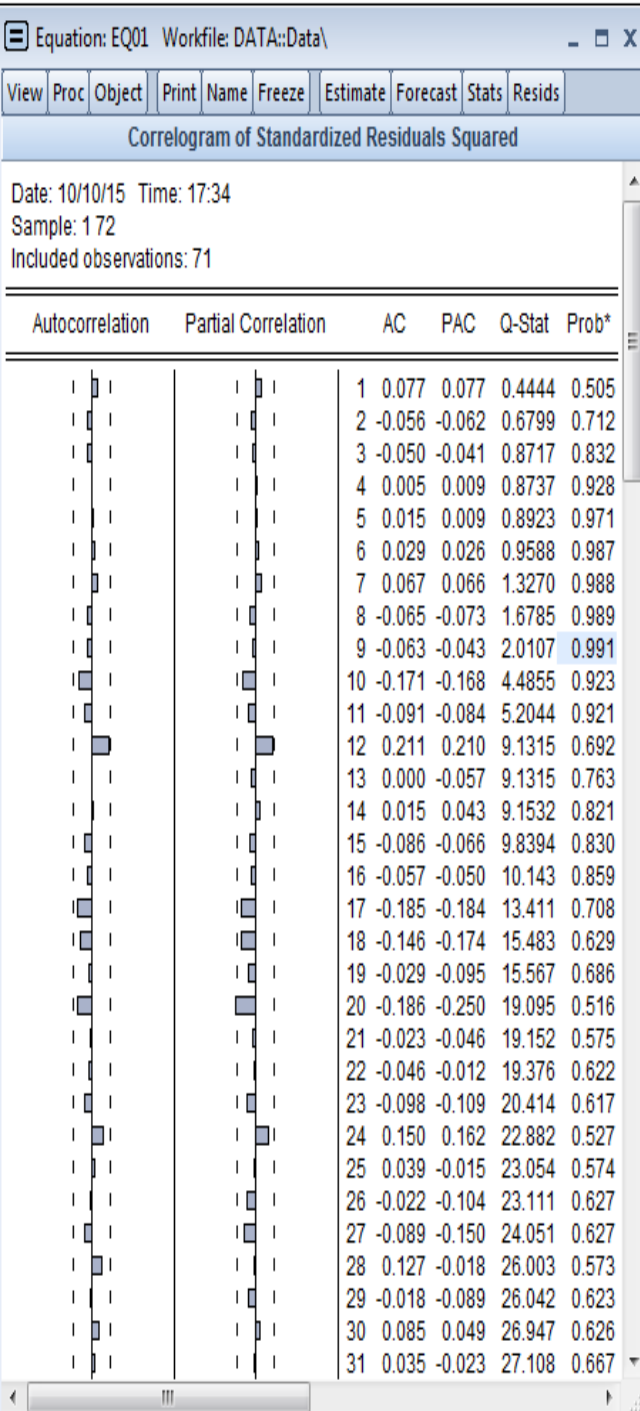
Forecast: FORECAST1
 Actual: LOGEXP
 Forecast sample: 72 84
 Included observations: 1
 Root Mean Squared Error 0.175081
 Mean Absolute Error 0.175081
 Mean Abs. Percent Error 2.535980



FORECAST1	
Year	Value
59	7.305351
60	7.120574
61	7.209515
62	7.181844
63	7.204120
64	7.127105
65	6.944483
66	6.732394
67	6.662758
68	7.245513
69	7.320146
70	7.257679
71	7.170262
72	7.078151
73	7.021851
74	6.991977
75	6.976124
76	6.967713
77	6.963249
78	6.960881
79	6.959624
80	6.958957
81	6.958603
82	6.958416
83	6.958316
84	6.958263

LOGEXP	
Year	Value
59	7.305351
60	7.120574
61	7.209515
62	7.181844
63	7.204120
64	7.127105
65	6.944483
66	6.732394
67	6.662758
68	7.245513
69	7.320146
70	7.257679
71	7.170262
72	6.903090
73	NA
74	NA
75	NA
76	NA
77	NA
78	NA
79	NA
80	NA
81	NA
82	NA
83	NA
84	NA





Equation: UNTITLED Workfile: DATA::Data

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.336453	Prob. F(3,64)	0.799
Obs*R-squared	1.055793	Prob. Chi-Square(3)	0.787

Test Equation:

Dependent Variable: WGT_RESID^2
Method: Least Squares
Date: 10/10/15 Time: 17:35
Sample (adjusted): 5 72
Included observations: 68 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
C	1.048328	0.269957	3.883320	0.000
WGT_RESID^2(-1)	0.093464	0.126187	0.740679	0.461
WGT_RESID^2(-2)	-0.077371	0.126986	-0.609291	0.544
WGT_RESID^2(-3)	-0.038991	0.125983	-0.309491	0.758

R-squared	0.015526	Mean dependent var	1.02361
Adjusted R-squared	-0.030621	S.D. dependent var	1.34396
S.E. of regression	1.364384	Akaike info criterion	3.51630
Sum squared resid	119.1387	Schwarz criterion	3.64688
Log likelihood	-115.5544	Hannan-Quinn criter.	3.56803
F-statistic	0.336453	Durbin-Watson stat	1.92290
Prob(F-statistic)	0.799015		

Seri korelasyon yok
Normal dağılımlı
ARCH etkisi yok