T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ

FEN FAKÜLTESİ

İSTATİSTİK BÖLÜMÜ

ZAMAN SERİLERİ ANALİZİ İLE DOLAR BAZLI GRAM ALTIN FİYATI TAHMİNLEMESİ

Hazırlayan : İsmail Yarkın Kavalcı

Danışman : Sevcan Demir Atalay

İÇİNDEKİLER

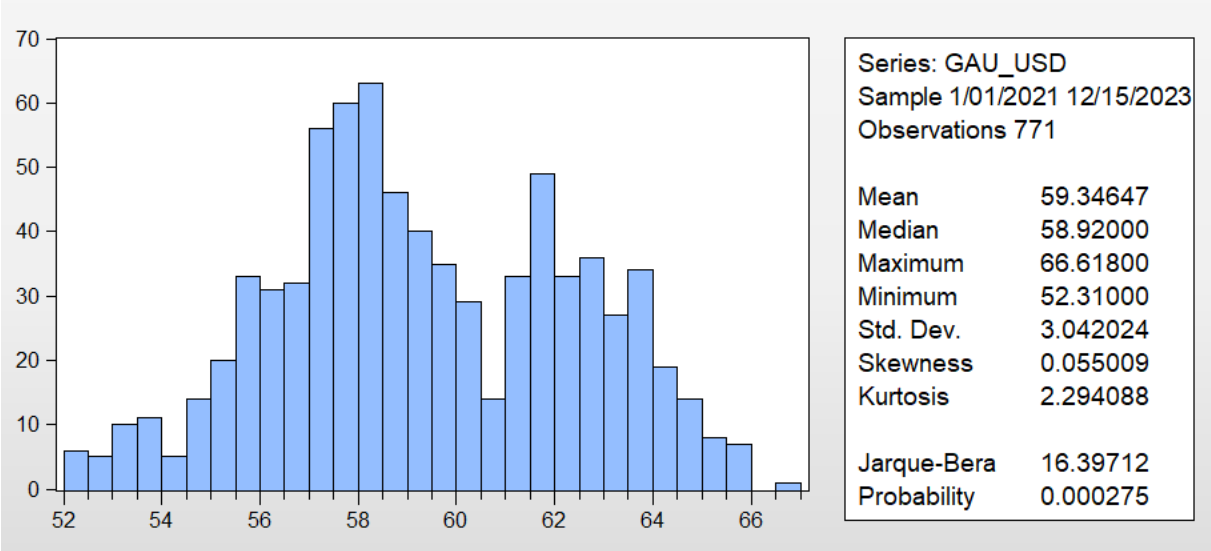
1. Firma ve Verilerin Tanıtımı

1.1 Verinin Temin Edildiği Firmanın Tanıtımı

Investing.com, 44 dilde yayın yapan ve dünya çapında 250 borsa için anlık veriler, fiyatlar, grafikler, finans araçları, son dakika haberleri ve analizler sunan bir finans piyasaları platformudur. 21 milyonun üzerinde aylık kullanıcısı ve 180 milyondan fazla kullanıcı oturumuyla Investing.com, SimilarWeb ve Alexa'ya göre dünyanın en büyük üç finans sitesi arasındadır.
İçerdiği 300 binden fazla finansal araçla Investing.com, kullanıcılarına tamamen ücretsiz olarak anlık fiyat & alarm, kişiselleştirilmiş portföy, kişisel alarmlar, takvimler, hesaplayıcılar ve finansal görüşler gibi en ileri finans piyasası araçlarına sınırsız erişim imkânı sunar.
Küresel hisse piyasalarına ek olarak Investing.com Emtia, Kripto Paralar, Dünya Endeksleri, Dünya Dövizleri, Tahviller, Fon ve Faiz Oranları, ETF'ler, Vadeli İşlemler ve Opsiyonlarla ilgili de veri sunmaktadır.7
Investing.com, iOS ve Android için mevcut olan mobil uygulamalarıyla birlikte tacirler ve yatırımcılar için tek durak noktası olmayı hedefler. Mobil uygulama, Google Play'deki finans piyasaları uygulamaları içinde son beş yıldır en yüksek puana sahiptir.
Investing.com yıllar içinde güvenilir bir yayın kuruluşu haline gelerek yüzlerce kuruluşun mevcut tüm platformlarda küresel ve yerel tanıtım amacıyla reklam yapmasını sağlamıştır.
2007'de kurulan Investing.com'un Tel Aviv, Madrid, Milan, Tokyo, Mumbai, Seul ve Shenzen'deki ofislerinde toplam 250'den fazla çalışanı bulunmaktadır.

1.2 Verinin Tanıtımı

Veri seti, 01.01.2021 – 15.12.2023 tarihleri arasında GAU/USD; 22 Ayar Gram Altın fiyatının dolar cinsinden, günlük kapanış fiyat verisinden oluşmaktadır. Fiyat verileri Gau_Usd adlı değişkene atanmıştır ve bu değişkende 771 gözlem değeri bulunmaktadır. Veriye ait betimsel istatistikler ve dağılım aşağıda grafik olarak belirtilmiştir;

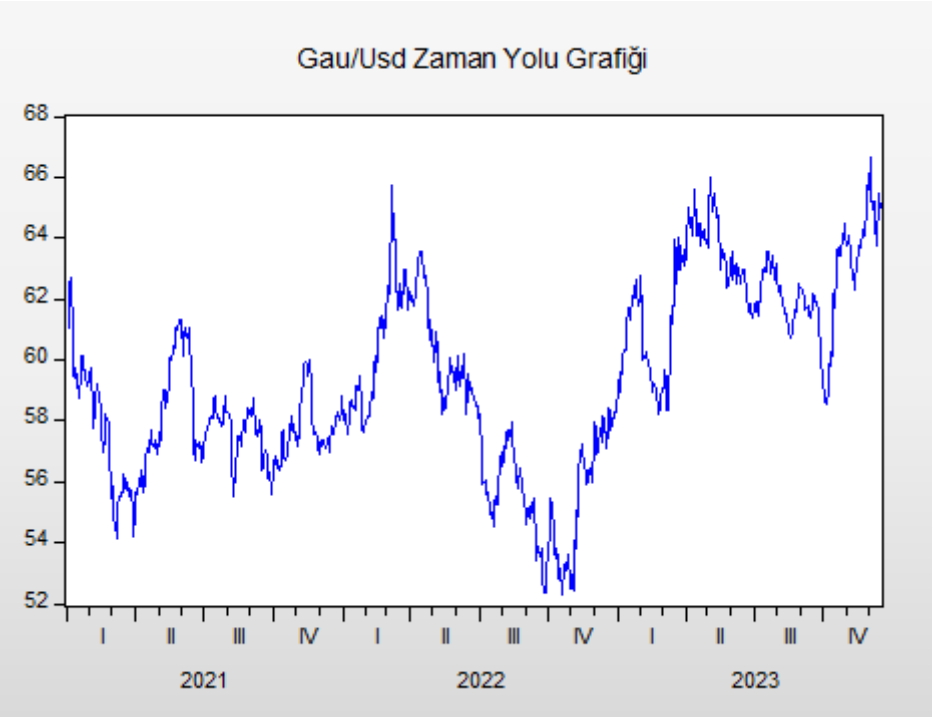


Grafik 1.1 Veriye Ait Dağılım ve Betimsel İstatistikler

2. Zaman Yolu Grafiği ve Yorum

2.1 Zaman Yolu Grafiği

Zaman yolu grafiği, belirli bir değişkenin (örneğin, bir ölçüm, fiyat, gelir vb.) zaman içindeki davranışını görsel olarak temsil eden bir grafik türüdür. Bu grafikler, veri setindeki zaman bağımlılıklarını ve desenleri anlamak, trendleri belirlemek, mevsimsel varyasyonları incelemek veya diğer zamanla ilgili özellikleri değerlendirmek için kullanılır. Zaman serisi grafiği genellikle x-ekseninde zaman birimlerini (genellikle gün, ay, yıl gibi) ve y-ekseninde ölçülen değerleri içerir. Bu grafikler, veri setindeki değişimleri, trendleri ve tekrar eden desenleri daha iyi görselleştirmek için kullanışlıdır.



Grafik 2.1 Veriye ait Zaman Yolu Grafiği

2.2 Veriye Ait Zaman Grafiği Yorumu

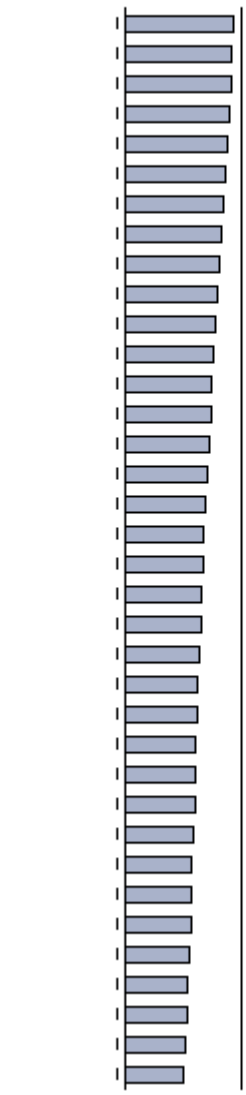
Grafiğe baktığımızda pozitif trendin var olduğunu görüyoruz Grafik 1.1'deki betimsel istatistiklerde ortalama değerinin 59.35 olduğunu belirtmiştik, grafik ortalama değerini çok fazla kesmediği için durağan olmayan bir seridir diyebiliriz.

3. Korelogram Tablosu ve Yorumu

3.1 Korelogram Tablosu

Korelogram tablosu, otokorelasyon fonksiyonu (ACF) adı verilen bir istatistik ile ilişkilidir. ACF, belirli bir zaman aralığı için bir zaman serisi değerinin kendi geçmiş değerleri ile olan korelasyonunu ölçer. Bu fonksiyon, bir zaman serisinin kendi içindeki yapıları anlamak, mevsimsel desenleri tespit etmek veya modelleme çalışmalarında kullanılmak üzere önemli bilgiler sağlar.

Date: 12/23/23 Time: 11:43
Sample: 1/01/2021 12/15/2023
Included observations: 771



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.983	0.983	748.67	0.000
		2	0.965	-0.060	1470.8	0.000
		3	0.950	0.072	2170.7	0.000
		4	0.934	-0.003	2849.2	0.000
		5	0.918	-0.042	3504.8	0.000
		6	0.900	-0.047	4135.9	0.000
		7	0.882	-0.005	4743.2	0.000
		8	0.866	0.018	5328.6	0.000
		9	0.849	-0.006	5892.7	0.000
		10	0.832	-0.025	6435.0	0.000
		11	0.815	0.007	6956.2	0.000
		12	0.800	0.022	7458.4	0.000
		13	0.784	-0.003	7942.2	0.000
		14	0.768	-0.044	8406.5	0.000
		15	0.752	0.005	8851.8	0.000
		16	0.737	0.034	9280.6	0.000
		17	0.723	0.009	9694.1	0.000
		18	0.710	0.002	10093.	0.000
		19	0.697	0.027	10477.	0.000
		20	0.685	0.003	10849.	0.000
		21	0.674	0.050	11211.	0.000
		22	0.664	-0.009	11562.	0.000
		23	0.654	0.008	11902.	0.000
		24	0.645	0.039	12235.	0.000
		25	0.638	0.021	12560.	0.000
		26	0.631	-0.014	12878.	0.000
		27	0.623	0.014	13189.	0.000
		28	0.616	-0.011	13493.	0.000
		29	0.606	-0.078	13788.	0.000
		30	0.595	-0.025	14073.	0.000
		31	0.584	-0.033	14347.	0.000
		32	0.574	0.029	14613.	0.000
		33	0.563	-0.012	14869.	0.000
		34	0.552	-0.018	15116.	0.000
		35	0.542	0.024	15354.	0.000
		36	0.531	-0.031	15582.	0.000

Tablo 3.1 Veriye ait Korelogram Tablosu

Date: 12/23/23 Time: 11:44
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.034	0.034	0.8987	0.343
		2	-0.090	-0.091	7.1928	0.027
		3	0.036	0.043	8.1791	0.042
		4	0.047	0.036	9.9071	0.042
		5	0.050	0.054	11.828	0.037
		6	-0.027	-0.025	12.393	0.054
		7	-0.043	-0.035	13.810	0.055
		8	0.004	-0.004	13.823	0.086
		9	0.014	0.005	13.973	0.123
		10	-0.043	-0.041	15.397	0.118
		11	-0.018	-0.008	15.657	0.154
		12	-0.017	-0.021	15.886	0.197
		13	0.039	0.040	17.074	0.196
		14	0.017	0.013	17.312	0.240
		15	-0.046	-0.033	18.960	0.216
		16	-0.022	-0.019	19.347	0.251
		17	0.001	-0.011	19.348	0.309
		18	-0.036	-0.044	20.390	0.311
		19	-0.004	0.003	20.402	0.371
		20	-0.072	-0.073	24.510	0.221
		21	-0.007	0.003	24.547	0.267
		22	0.023	0.008	24.959	0.299
		23	-0.056	-0.048	27.438	0.238
		24	-0.019	-0.007	27.725	0.272
		25	0.014	0.008	27.882	0.313
		26	-0.032	-0.040	28.677	0.326
		27	0.011	0.011	28.766	0.372
		28	0.060	0.057	31.647	0.289
		29	0.023	0.026	32.082	0.316
		30	0.015	0.013	32.266	0.355
		31	-0.030	-0.031	32.981	0.370
		32	0.010	0.006	33.063	0.415
		33	0.030	0.012	33.767	0.430
		34	-0.030	-0.030	34.491	0.444
		35	0.012	0.017	34.611	0.487
		36	0.024	0.017	35.086	0.512

Tablo 3.2 Veriye ait 1.Dereceden Fark Alınmış Korelogram Tablosu

3.2 Veriye Ait Korelogram Tablosu Yorumu

Tablo 1.2 incelendiğinde hesaplanan otokorelasyon katsayılarının oldukça yüksek değerli olduğu gözlenmektedir. Yani birbirine yakın gözlemler birbirleri ile oldukça yüksek bir birlikteliğe sahiptirler. Serinin Prob. değerlerine baktığımızda hepsi 0.05'in altında olduğundan seri durağan değildir. Oto korelasyonlar ağır ağır azalması ve kısmi oto korelasyonların ilk değerden sonra ani düşüş göstermesi serinin trendli bir seri olduğunun göstergesidir. Tablo 1.3 incelendiğinde ise, Prob. değerleri 0.05'in üstüne çıktığı için seri durağan hale gelmiştir diyebiliriz.

4. Trendin İncelenmesi

Verilerde uzun vadeli bir artış ya da düşüş eğilimi olduğunda, eğilim yönünü temsil eden bir trend çizgisi oluşur, bu trend çizgisi her zaman doğrusal olmak zorunda değildir. Bazı trendler, artan bir eğilimden azalan bir eğilime doğru gittiğinde, onları yön değiştiren trend olarak adlandırılabilir.

Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

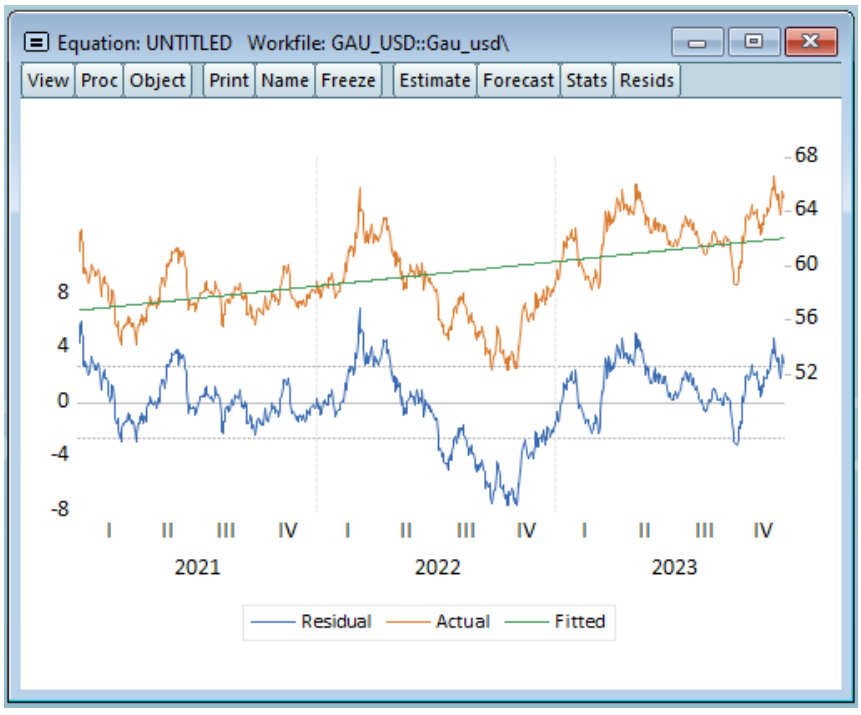
View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: Least Squares
Date: 01/01/24 Time: 13:42
Sample: 1/01/2021 12/15/2023
Included observations: 771

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.69202	0.189087	299.8191	0.0000
@TREND	0.006895	0.000425	16.21522	0.0000

R-squared	0.254797	Mean dependent var	59.34647
Adjusted R-squared	0.253828	S.D. dependent var	3.042024
S.E. of regression	2.627738	Akaike info criterion	4.772715
Sum squared resid	5309.952	Schwarz criterion	4.784771
Log likelihood	-1837.882	Hannan-Quinn criter.	4.777354
F-statistic	262.9333	Durbin-Watson stat	0.037869
Prob(F-statistic)	0.000000		

Tablo 4.1 Veriye ait Doğrusal Trend Analizi



Grafik 4.1 Doğrusal Trend için Actual – Fitted – Residual Grafiği

Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

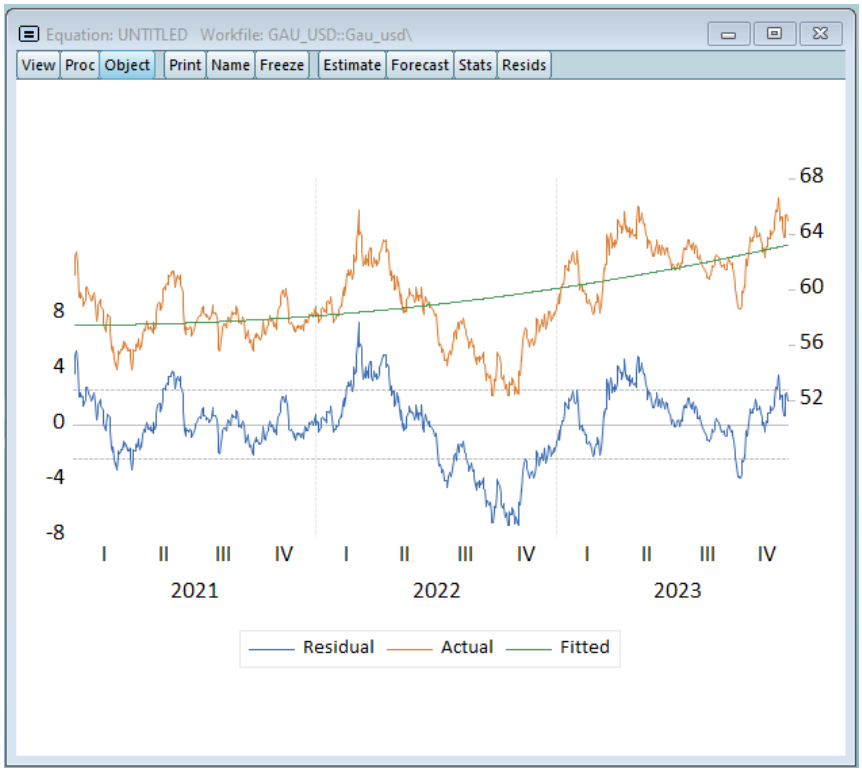
View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: Least Squares
Date: 01/01/24 Time: 19:27
Sample: 1/01/2021 12/15/2023
Included observations: 771

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	57.42030	0.135384	424.1291	0.0000
@TREND^2	9.74E-06	5.10E-07	19.09435	0.0000

R-squared	0.321627	Mean dependent var	59.34647
Adjusted R-squared	0.320745	S.D. dependent var	3.042024
S.E. of regression	2.507143	Akaike info criterion	4.678755
Sum squared resid	4833.754	Schwarz criterion	4.690812
Log likelihood	-1801.660	Hannan-Quinn criter.	4.683395
F-statistic	364.5943	Durbin-Watson stat	0.041580
Prob(F-statistic)	0.000000		

Tablo 4.2 Veriye ait Parabolik Trend Analizi



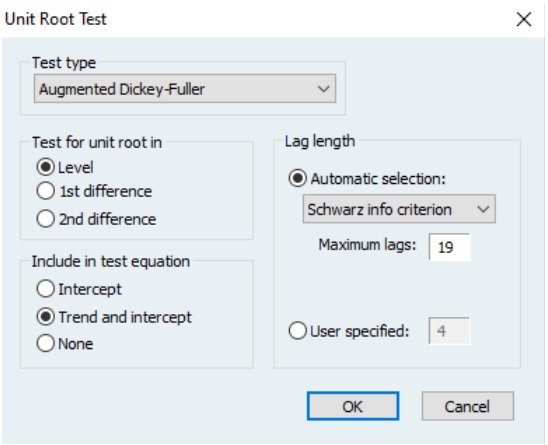
Grafik 4.2 Parabolik Trend için Actual – Fitted – Residual Grafiği

Yapılan trend analizi sonucunda Tablo 1.3 incelendiğinde veri setine ait trendin anlamlı olduğunu görmekteyiz. Adj. R-squared değerinin 0.25 bulunması trendin etkisinin zayıf olduğunu göstermektedir. Parabolik trend (@trend^2) için ise Adj. R-squared değeri 0.32 olduğu gözlemlenmiştir. Doğrusal trendden daha uygun olduğu söylenebilir.

5. Birim Kök Testi, Hipotezi ve Yorumu

5.1 Birim Kök Testi

Birim kök testi, bir zaman serisinin durağanlık özelliğini değerlendirmek için kullanılan bir istatistik testidir. Bu test, bir zaman serisinin birim kök içerip içermediğini belirlemek için gerçekleştirilir. Birim kök, bir zaman serisinin durağan olmamasını veya trend içermesini ifade eder.



Birim kök testi yapılırken ilk olarak Trend ve Intercept ile en genel denklem ile başlanır. Burada test sonucu incelenmeden önce, üretilen denklemin trend katsayısının istatistiki olarak anlamlı olup olmadığı kontrol edilir. Eğer bu katsayı istatistiki olarak anlamlı ise test sonuçları değerlendirilir ve nihai karar alınır. Eğer trend katsayısı istatistiki olarak anlamlı değilse, denklem küçültülerek (yani Interceptli denkleme geçilerek) test yinelenir. Intercept katsayısının istatistiki olarak anlamlı olup olmama durumuna göre denklem küçültülür (None denklemine geçme) veya aynı denklemdeki test sonucu değerlendirilir.

Null Hypothesis: GAU_USD has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=19)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.849725	0.1799
Test critical values:	1% level	-3.970014	
	5% level	-3.415663	
	10% level	-3.130077	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

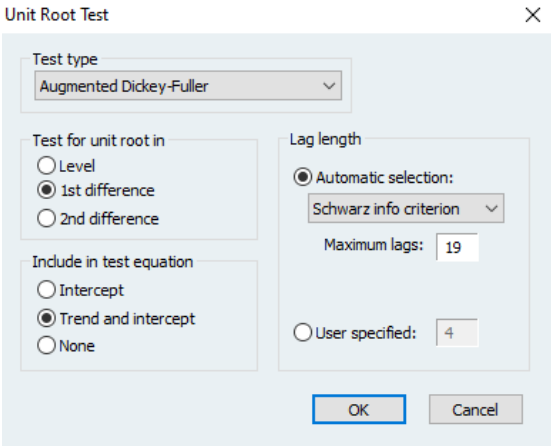
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GAU_USD)
Method: Least Squares
Date: 12/23/23 Time: 11:49
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GAU_USD(-1)	-0.019924	0.006992	-2.849725	0.0045
C	1.106182	0.398078	2.778807	0.0056
@TREND("1/01/2021")	0.000211	9.55E-05	2.205478	0.0277

R-squared	0.011496	Mean dependent var	0.005053
Adjusted R-squared	0.008919	S.D. dependent var	0.511353
S.E. of regression	0.509068	Akaike info criterion	1.491418
Sum squared resid	198.7681	Schwarz criterion	1.509521
Log likelihood	-571.1958	Hannan-Quinn criter.	1.498385
F-statistic	4.460120	Durbin-Watson stat	1.904781
Prob(F-statistic)	0.011862		

Tablo 5.1 Trend ve Intercept, Level Değeri için ADF Birim Kök Testi

İlk olarak, bu test sonucunda Trend ve Intercept'in istatistiki anlamlığına bakılır. Sırasıyla, 0.0277 ve 0.0056 olan olasılık değerleri 0.05'ten küçük olduğu için, trend ve intercept istatistiki olarak anlamlıdır diyebiliriz. Sonra, ADF birim kök testi sonuçları kontrol edilir. Prob. değeri 0.05'den büyük olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Zaman serisi birim kök içerir, yani zaman serisi durağan değildir diyebiliriz. Trend ve Intercept için 1.dereceden fark alınmış haline tekrardan birim kök testi uygulayalım.



Yanda gösterilen görseldeki gibi seçimler yapıldığında Trend ve Intercept için 1.dereceden fark alınarak birim kök testi sonuçları ortaya çıkmaktadır.

Null Hypothesis: D(GAU_USD) has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=19)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-21.17808	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.970046	
	5% level	-3.415678	
	10% level	-3.130086	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

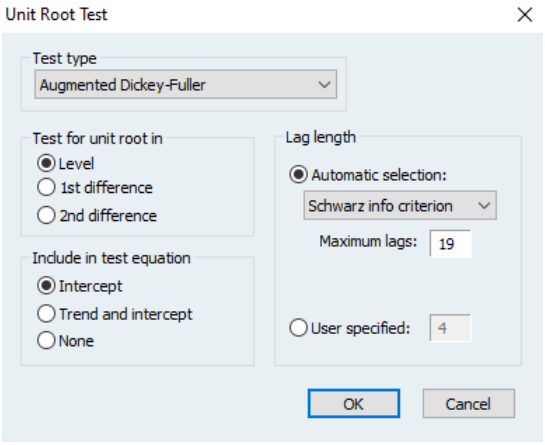
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GAU_USD,2)
Method: Least Squares
Date: 12/23/23 Time: 11:50
Sample (adjusted): 1/06/2021 12/15/2023
Included observations: 768 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GAU_USD(-1))	-1.058764	0.049993	-21.17808	0.0000
D(GAU_USD(-1),2)	0.092882	0.035862	2.589987	0.0098
C	-0.033572	0.036840	-0.911275	0.3624
@TREND("1/01/2021")	9.54E-05	8.27E-05	1.152717	0.2494

R-squared	0.488712	Mean dependent var	-0.001027
Adjusted R-squared	0.486704	S.D. dependent var	0.708499
S.E. of regression	0.507602	Akaike info criterion	1.486957
Sum squared resid	196.8521	Schwarz criterion	1.511143
Log likelihood	-566.9914	Hannan-Quinn criter.	1.496266
F-statistic	243.4218	Durbin-Watson stat	1.987261
Prob(F-statistic)	0.000000		

Trend ve Intercept için istatistiki anlamlılığına baktığımızda sırasıyla Prob. değerleri 0.2494 0.3624 olduğu görülmüştür. Değerler 0.05'den büyük olduğu için istatistiki olarak anlamlı değildir diyebiliriz. Dolayısıyla, bu test sonuçları değerlendirilemez.

Tablo 5.2 Trend ve Intercept, 1.Dereceden Fark Alınmış Hali için ADF Birim Kök Testi



Yanda gösterilen görseldeki gibi seçimler yapıldığında Intercept için Level değeri kök testi sonuçları ortaya çıkmaktadır.

Null Hypothesis: GAU_USD has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=19)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.008930	0.2831
Test critical values:	1% level	-3.438616	
	5% level	-2.865078	
	10% level	-2.568709	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

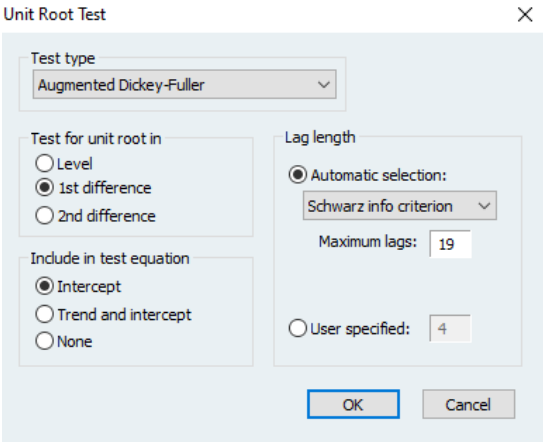
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GAU_USD)
Method: Least Squares
Date: 12/23/23 Time: 11:47
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GAU_USD(-1)	-0.012172	0.006059	-2.008930	0.0449
C	0.727355	0.360016	2.020343	0.0437

R-squared	0.005227	Mean dependent var	0.005053
Adjusted R-squared	0.003932	S.D. dependent var	0.511353
S.E. of regression	0.510347	Akaike info criterion	1.495142
Sum squared resid	200.0287	Schwarz criterion	1.507211
Log likelihood	-573.6297	Hannan-Quinn criter.	1.499787
F-statistic	4.035800	Durbin-Watson stat	1.907557
Prob(F-statistic)	0.044894		

Tablo 5.3 Intercept, Level Değeri için ADF Birim Kök Testi

Intercept için istatistiki anlamlılığına baktığımızda Prob. değeri 0.0437 olduğu görülmüştür. Değer 0.05'den küçük olduğu için istatistiki olarak anlamlı diyebiliriz. ADF birim kök testi sonucuna baktığımızda ise Prob. değeri 0.05'den büyük olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Zaman serisi birim kök içerir, yani zaman serisi durağan değildir diyebiliriz. Intercept için 1.dereceden fark alınmış haline tekrardan birim kök testi uygulayalım.



Yanda gösterilen görseldeki gibi seçimler yapıldığında Intercept için 1.dereceden fark alınarak birim kök testi sonuçları ortaya çıkmaktadır.

Null Hypothesis: D(GAU_USD) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=19)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-21.14220	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.438638	
	5% level	-2.865088	
	10% level	-2.568715	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

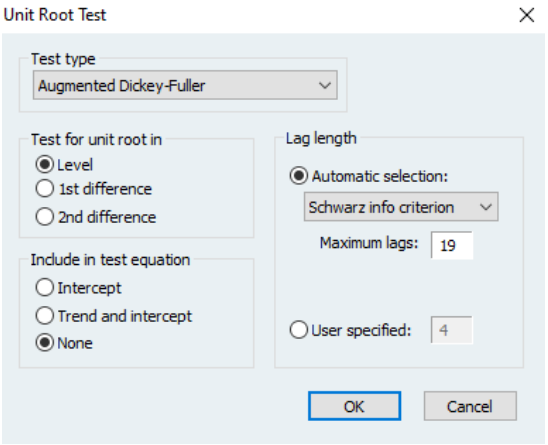
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GAU_USD,2)
Method: Least Squares
Date: 12/23/23 Time: 11:49
Sample (adjusted): 1/06/2021 12/15/2023
Included observations: 768 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GAU_USD(-1))	-1.055759	0.049936	-21.14220	0.0000
D(GAU_USD(-1),2)	0.091527	0.035850	2.553019	0.0109
C	0.003273	0.018322	0.178640	0.8583

R-squared	0.487823	Mean dependent var	-0.001027
Adjusted R-squared	0.486484	S.D. dependent var	0.708499
S.E. of regression	0.507711	Akaike info criterion	1.486090
Sum squared resid	197.1945	Schwarz criterion	1.504230
Log likelihood	-567.6586	Hannan-Quinn criter.	1.493072
F-statistic	364.3118	Durbin-Watson stat	1.987210
Prob(F-statistic)	0.000000		

Intercept için istatistiki anlamlılığına baktığımızda Prob. değeri 0.8583 olduğu görülmüştür. Değer 0.05'den büyük olduğu için istatistiki olarak anlamlı değildir diyebiliriz. Dolayısıyla, bu test sonuçları değerlendirilemez.

Tablo 5.4 Intercept, 1.Dereceden Fark Alınmış Hali için ADF Birim Kök Testi



Yanda gösterilen görseldeki gibi seçimler yapıldığında None için Level değeri birim kök testi sonuçları ortaya çıkmaktadır.

Null Hypothesis: GAU_USD has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=19)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.171429	0.7357
Test critical values:	1% level	-2.567969	
	5% level	-1.941235	
	10% level	-1.616423	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

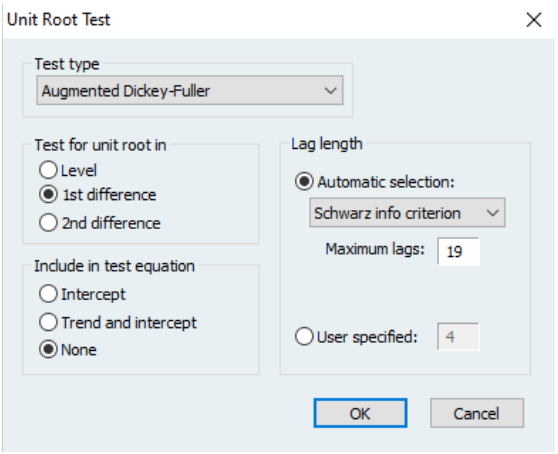
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GAU_USD)
Method: Least Squares
Date: 12/23/23 Time: 11:50
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GAU_USD(-1)	5.32E-05	0.000310	0.171429	0.8639

R-squared	-0.000060	Mean dependent var	0.005053
Adjusted R-squared	-0.000060	S.D. dependent var	0.511353
S.E. of regression	0.511369	Akaike info criterion	1.497845
Sum squared resid	201.0918	Schwarz criterion	1.503880
Log likelihood	-575.6705	Hannan-Quinn criter.	1.500168
Durbin-Watson stat	1.920909		

Tablo 5.5 None, Level Değeri için ADF Birim Kök Testi

ADF birim kök testi sonucuna baktığımızda Prob. değeri 0.05'den büyük olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Zaman serisi birim kök içerir, yani zaman serisi durağan değildir diyebiliriz. None için 1.dereceden fark alınmış haline tekrardan birim kök testi uygulayalım.



Yanda gösterilen görseldeki gibi seçimler yapıldığında None için 1.dereceden fark alınarak birim kök testi sonuçları ortaya çıkmaktadır.

Null Hypothesis: D(GAU_USD) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=19)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-21.15503	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.567977	
	5% level	-1.941236	
	10% level	-1.616422	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GAU_USD,2)
Method: Least Squares
Date: 12/23/23 Time: 11:51
Sample (adjusted): 1/06/2021 12/15/2023
Included observations: 768 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GAU_USD(-1))	-1.055643	0.049900	-21.15503	0.0000
D(GAU_USD(-1),2)	0.091458	0.035826	2.552865	0.0109

R-squared	0.487801	Mean dependent var	-0.001027
Adjusted R-squared	0.487133	S.D. dependent var	0.708499
S.E. of regression	0.507390	Akaike info criterion	1.483528
Sum squared resid	197.2027	Schwarz criterion	1.495621
Log likelihood	-567.6746	Hannan-Quinn criter.	1.488182
Durbin-Watson stat	1.987227		

Tablo 5.6 None, 1.Dereceden Fark Alınmış Hali için ADF Birim Kök Testi

ADF birim kök testi sonucuna baktığımızda Prob. değeri 0.05'den küçük olduğu için H0 hipotezi reddedilir. Zaman serisi birim kök içermez, yani zaman serisi durağandır diyebiliriz.

5.2 Birim Kök Testi Hipotezi

Null Hipotezi: (Zaman serisi birim kök içerir. Zaman serisi durağan değildir.)

$$H_0: \delta = 0$$

Alternatif Hipotez: (Zaman serisi birim kök içermez. Zaman serisi durağandır.)

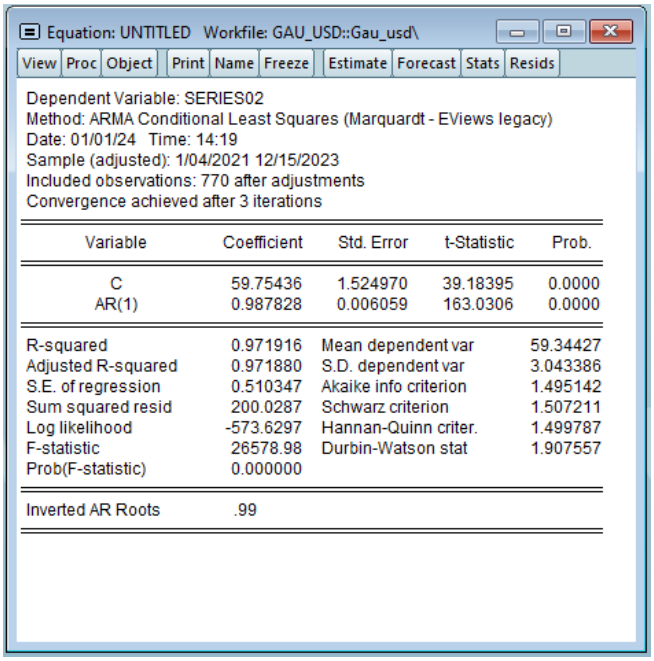
$$H_1: \delta < 0$$

5.3 Birim Kök Testi Yorum

Yapılan ADF birim kök testleri sonucunda None denkleminin 1.Dereceden fark alınmış halinde kök yoktur, durağandır ve stokastik trende sahip değildir sonucuna erişilir. Dolayısıyla, bu seriyle modellemeye devam edilir ve serinin entegre seviyesinin 1 olduğu yani $I(1)$ olduğu bulunur. Yani, ARIMA'nın *I* değeri 1'dir.

6. Ar, Ma, Arma Modelleri

6.1 Kesmeli Trendsiz Modeller



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:19
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments
Convergence achieved after 3 iterations

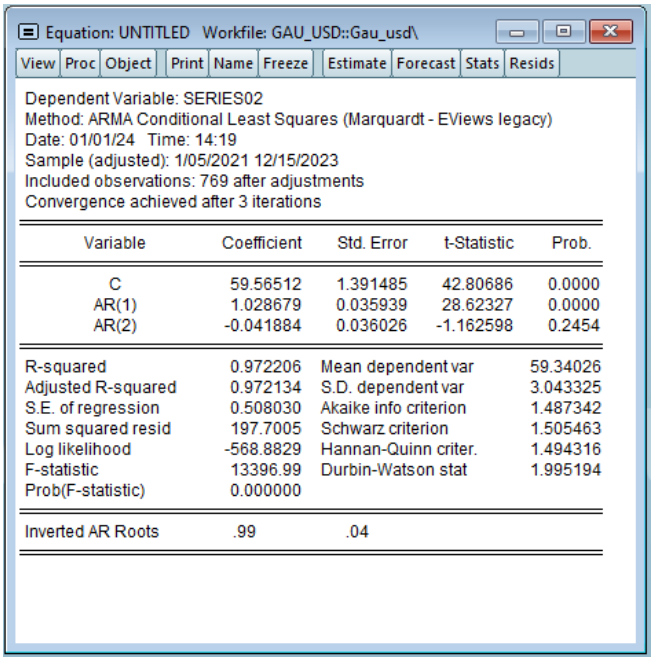
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.75436	1.524970	39.18395	0.0000
AR(1)	0.987828	0.006059	163.0306	0.0000

R-squared	0.971916	Mean dependent var	59.34427
Adjusted R-squared	0.971880	S.D. dependent var	3.043386
S.E. of regression	0.510347	Akaike info criterion	1.495142
Sum squared resid	200.0287	Schwarz criterion	1.507211
Log likelihood	-573.6297	Hannan-Quinn criter.	1.499787
F-statistic	26578.98	Durbin-Watson stat	1.907557
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.99

Tablo 6.1 AR(1) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.75436 + 0.987828\ Y(t-1) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:19
Sample (adjusted): 1/05/2021 12/15/2023
Included observations: 769 after adjustments
Convergence achieved after 3 iterations

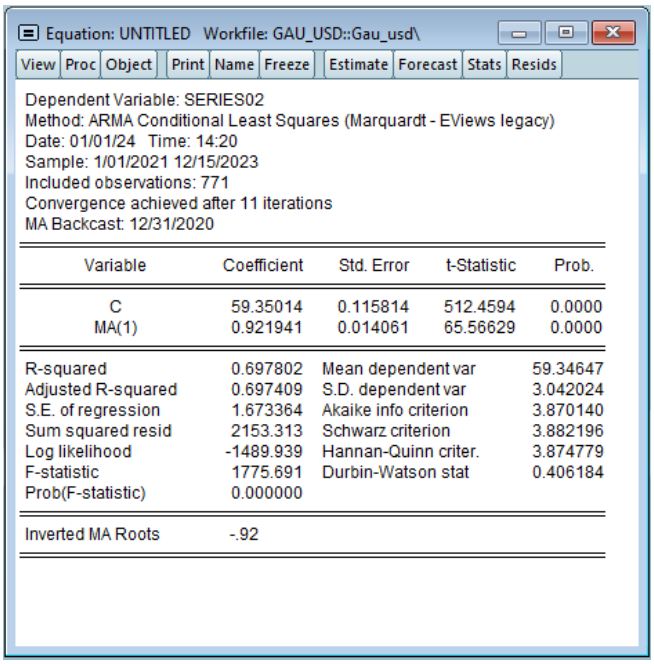
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.56512	1.391485	42.80686	0.0000
AR(1)	1.028679	0.035939	28.62327	0.0000
AR(2)	-0.041884	0.036026	-1.162598	0.2454

R-squared	0.972206	Mean dependent var	59.34026
Adjusted R-squared	0.972134	S.D. dependent var	3.043325
S.E. of regression	0.508030	Akaike info criterion	1.487342
Sum squared resid	197.7005	Schwarz criterion	1.505463
Log likelihood	-568.8829	Hannan-Quinn criter.	1.494316
F-statistic	13396.99	Durbin-Watson stat	1.995194
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.99	.04

Tablo 6.2 AR(2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.56512 + 1.028679\ Y(t-1) - 0.0414884\ Y(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:20
Sample: 1/01/2021 12/15/2023
Included observations: 771
Convergence achieved after 11 iterations
MA Backcast: 12/31/2020

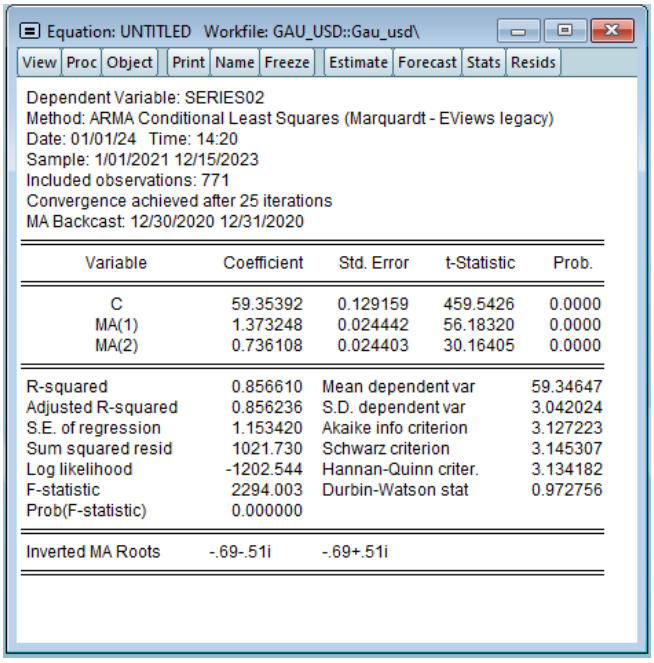
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.35014	0.115814	512.4594	0.0000
MA(1)	0.921941	0.014061	65.56629	0.0000

R-squared	0.697802	Mean dependent var	59.34647
Adjusted R-squared	0.697409	S.D. dependent var	3.042024
S.E. of regression	1.673364	Akaike info criterion	3.870140
Sum squared resid	2153.313	Schwarz criterion	3.882196
Log likelihood	-1489.939	Hannan-Quinn criter.	3.874779
F-statistic	1775.691	Durbin-Watson stat	0.406184
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted MA Roots	-.92

Tablo 6.3 MA(1) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.35014 + 0.921941\ \varepsilon(t-1) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:20
Sample: 1/01/2021 12/15/2023
Included observations: 771
Convergence achieved after 25 iterations
MA Backcast: 12/30/2020 12/31/2020

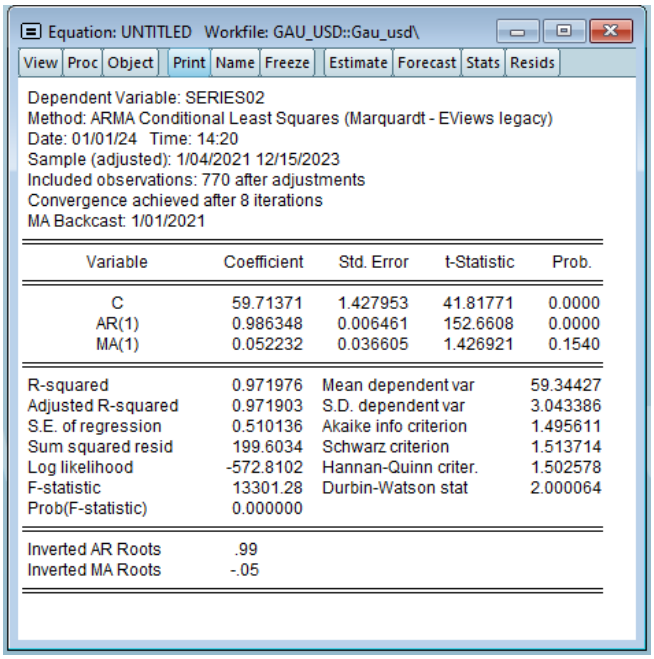
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.35392	0.129159	459.5426	0.0000
MA(1)	1.373248	0.024442	56.18320	0.0000
MA(2)	0.736108	0.024403	30.16405	0.0000

R-squared	0.856610	Mean dependent var	59.34647
Adjusted R-squared	0.856236	S.D. dependent var	3.042024
S.E. of regression	1.153420	Akaike info criterion	3.127223
Sum squared resid	1021.730	Schwarz criterion	3.145307
Log likelihood	-1202.544	Hannan-Quinn criter.	3.134182
F-statistic	2294.003	Durbin-Watson stat	0.972756
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted MA Roots	-.69-.51i	-.69+.51i

Tablo 6.4 MA(2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.35392 + 1.373248\ \varepsilon(t-1) + 0.736108\ \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:20
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments
Convergence achieved after 8 iterations
MA Backcast: 1/01/2021

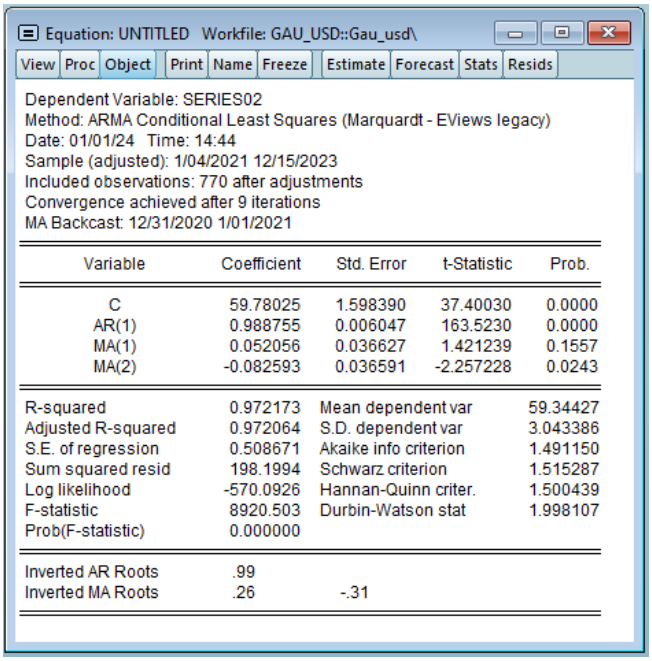
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.71371	1.427953	41.81771	0.0000
AR(1)	0.986348	0.006461	152.6608	0.0000
MA(1)	0.052232	0.036605	1.426921	0.1540

R-squared	0.971976	Mean dependent var	59.34427
Adjusted R-squared	0.971903	S.D. dependent var	3.043386
S.E. of regression	0.510136	Akaike info criterion	1.495611
Sum squared resid	199.6034	Schwarz criterion	1.513714
Log likelihood	-572.8102	Hannan-Quinn criter.	1.502578
F-statistic	13301.28	Durbin-Watson stat	2.000064
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.99
Inverted MA Roots	-.05

Tablo 6.5 ARMA(1,1) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.71371 + 0.986348\ Y(t-1) + 0.052232\ \varepsilon(t-1) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:44
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments
Convergence achieved after 9 iterations
MA Backcast: 12/31/2020 1/01/2021

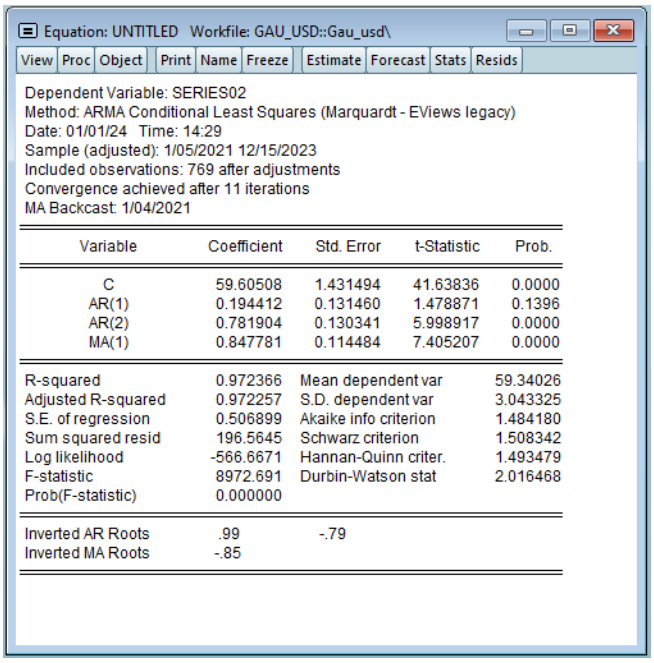
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.78025	1.598390	37.40030	0.0000
AR(1)	0.988755	0.006047	163.5230	0.0000
MA(1)	0.052056	0.036627	1.421239	0.1557
MA(2)	-0.082593	0.036591	-2.257228	0.0243

R-squared	0.972173	Mean dependent var	59.34427
Adjusted R-squared	0.972064	S.D. dependent var	3.043386
S.E. of regression	0.508671	Akaike info criterion	1.491150
Sum squared resid	198.1994	Schwarz criterion	1.515287
Log likelihood	-570.0926	Hannan-Quinn criter.	1.500439
F-statistic	8920.503	Durbin-Watson stat	1.998107
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.99	
Inverted MA Roots	.26	-.31

Tablo 6.6 ARMA(1,2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.78025 + 0.988755\ Y(t-1) + 0.052056\ \varepsilon(t-1) - 0.082593\ \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:29
Sample (adjusted): 1/05/2021 12/15/2023
Included observations: 769 after adjustments
Convergence achieved after 11 iterations
MA Backcast: 1/04/2021

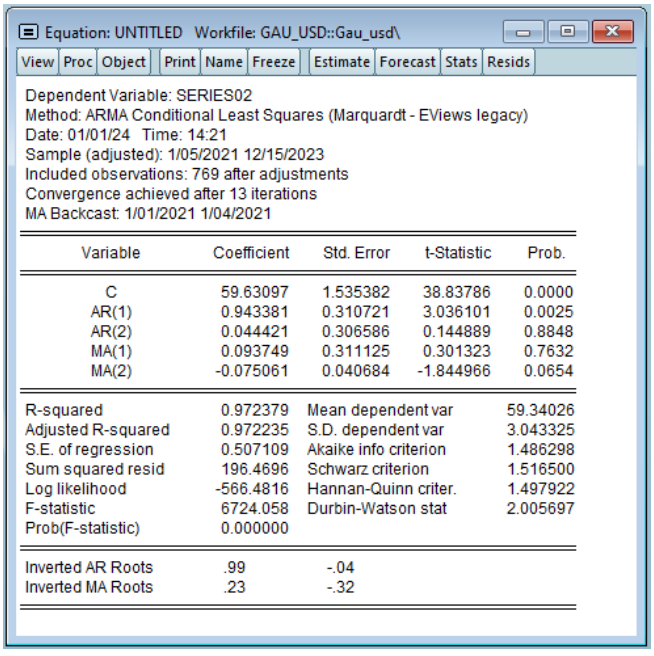
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.60508	1.431494	41.63836	0.0000
AR(1)	0.194412	0.131460	1.478871	0.1396
AR(2)	0.781904	0.130341	5.998917	0.0000
MA(1)	0.847781	0.114484	7.405207	0.0000

R-squared	0.972366	Mean dependent var	59.34026
Adjusted R-squared	0.972257	S.D. dependent var	3.043325
S.E. of regression	0.506899	Akaike info criterion	1.484180
Sum squared resid	196.5645	Schwarz criterion	1.508342
Log likelihood	-566.6671	Hannan-Quinn criter.	1.493479
F-statistic	8972.691	Durbin-Watson stat	2.016468
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.99	-.79
Inverted MA Roots	-.85	

Tablo 6.7 ARMA(2,1) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.60508 + 0.194412\ Y(t-1) + 0.781904\ Y(t-2) + 0.847781\ \varepsilon(t-1) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:21
Sample (adjusted): 1/05/2021 12/15/2023
Included observations: 769 after adjustments
Convergence achieved after 13 iterations
MA Backcast: 1/01/2021 1/04/2021

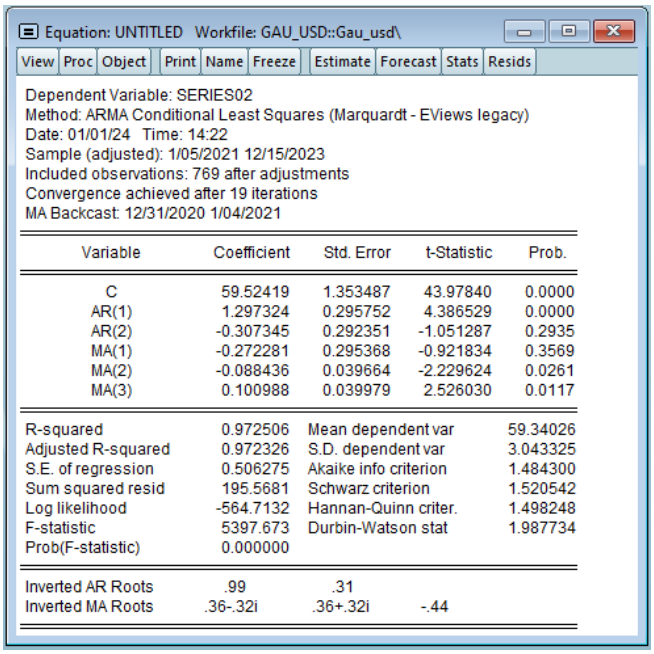
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.63097	1.535382	38.83786	0.0000
AR(1)	0.943381	0.310721	3.036101	0.0025
AR(2)	0.044421	0.306586	0.144889	0.8848
MA(1)	0.093749	0.311125	0.301323	0.7632
MA(2)	-0.075061	0.040684	-1.844966	0.0654

R-squared	0.972379	Mean dependent var	59.34026
Adjusted R-squared	0.972235	S.D. dependent var	3.043325
S.E. of regression	0.507109	Akaike info criterion	1.486298
Sum squared resid	196.4696	Schwarz criterion	1.516500
Log likelihood	-566.4816	Hannan-Quinn criter.	1.497922
F-statistic	6724.058	Durbin-Watson stat	2.005697
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.99	-.04
Inverted MA Roots	.23	-.32

Tablo 6.8 ARMA(2,2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.63097 + 0.943381\ Y(t-1) + 0.044421\ Y(t-2) + 0.093749\ \varepsilon(t-1) - 0.075061\ \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:22
Sample (adjusted): 1/05/2021 12/15/2023
Included observations: 769 after adjustments
Convergence achieved after 19 iterations
MA Backcast: 12/31/2020 1/04/2021

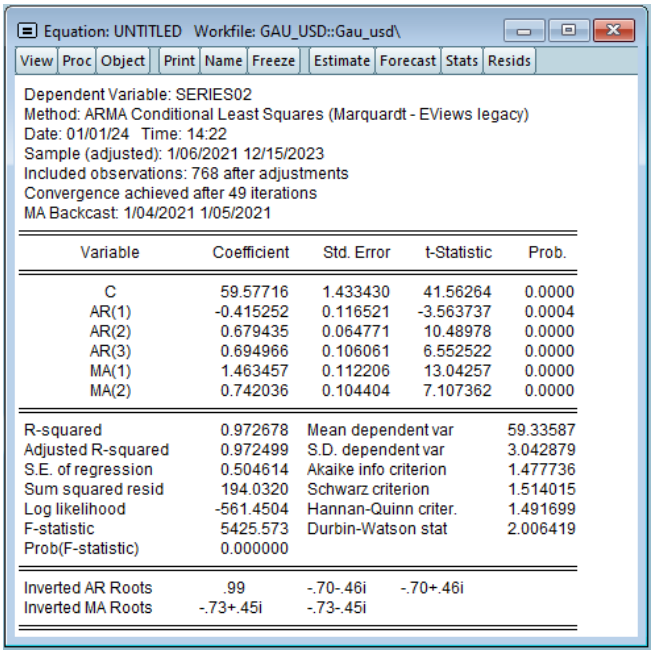
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.52419	1.353487	43.97840	0.0000
AR(1)	1.297324	0.295752	4.386529	0.0000
AR(2)	-0.307345	0.292351	-1.051287	0.2935
MA(1)	-0.272281	0.295368	-0.921834	0.3569
MA(2)	-0.088436	0.039664	-2.229624	0.0261
MA(3)	0.100988	0.039979	2.526030	0.0117

R-squared	0.972506	Mean dependent var	59.34026
Adjusted R-squared	0.972326	S.D. dependent var	3.043325
S.E. of regression	0.506275	Akaike info criterion	1.484300
Sum squared resid	195.5681	Schwarz criterion	1.520542
Log likelihood	-564.7132	Hannan-Quinn criter.	1.498248
F-statistic	5397.673	Durbin-Watson stat	1.987734
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.99	.31	
Inverted MA Roots	.36-.32i	.36+.32i	-.44

Tablo 6.9 ARMA(2,3) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.52419 + 1.297324\ Y(t-1) - 0.307345\ Y(t-2) - 0.272281\ \varepsilon(t-1) - 0.088436\ \varepsilon(t-2) + 0.100988\ \varepsilon(t-3) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:22
Sample (adjusted): 1/06/2021 12/15/2023
Included observations: 768 after adjustments
Convergence achieved after 49 iterations
MA Backcast: 1/04/2021 1/05/2021

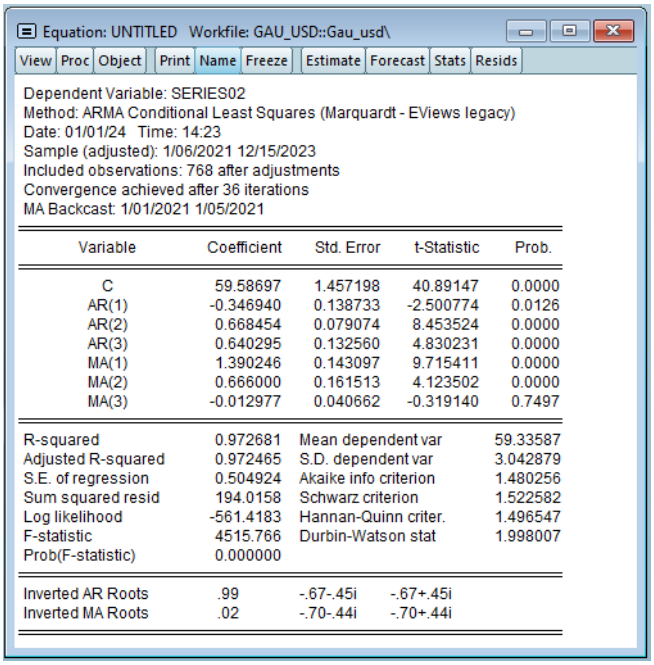
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.57716	1.433430	41.56264	0.0000
AR(1)	-0.415252	0.116521	-3.563737	0.0004
AR(2)	0.679435	0.064771	10.48978	0.0000
AR(3)	0.694966	0.106061	6.552522	0.0000
MA(1)	1.463457	0.112206	13.04257	0.0000
MA(2)	0.742036	0.104404	7.107362	0.0000

R-squared	0.972678	Mean dependent var	59.33587
Adjusted R-squared	0.972499	S.D. dependent var	3.042879
S.E. of regression	0.504614	Akaike info criterion	1.477736
Sum squared resid	194.0320	Schwarz criterion	1.514015
Log likelihood	-561.4504	Hannan-Quinn criter.	1.491699
F-statistic	5425.573	Durbin-Watson stat	2.006419
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.99	-.70-.46i	-.70+.46i
Inverted MA Roots	-.73+.45i	-.73-.45i	

Tablo 6.10 ARMA(3,2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.57716 - 0.415252\ Y(t-1) + 0.679435\ Y(t-2) + 0.694966\ Y(t-3) + 1.463457\ \varepsilon(t-1) + 0.742036\ \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:23
Sample (adjusted): 1/06/2021 12/15/2023
Included observations: 768 after adjustments
Convergence achieved after 36 iterations
MA Backcast: 1/01/2021 1/05/2021

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59.58697	1.457198	40.89147	0.0000
AR(1)	-0.346940	0.138733	-2.500774	0.0126
AR(2)	0.668454	0.079074	8.453524	0.0000
AR(3)	0.640295	0.132560	4.830231	0.0000
MA(1)	1.390246	0.143097	9.715411	0.0000
MA(2)	0.666000	0.161513	4.123502	0.0000
MA(3)	-0.012977	0.040662	-0.319140	0.7497

R-squared	0.972681	Mean dependent var	59.33587
Adjusted R-squared	0.972465	S.D. dependent var	3.042879
S.E. of regression	0.504924	Akaike info criterion	1.480256
Sum squared resid	194.0158	Schwarz criterion	1.522582
Log likelihood	-561.4183	Hannan-Quinn criter.	1.496547
F-statistic	4515.766	Durbin-Watson stat	1.998007
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.99	-.67-.45i	-.67+.45i
Inverted MA Roots	.02	-.70-.44i	-.70+.44i

Tablo 6.11 ARMA(3,3) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 59.58697 - 0.346940\ Y(t-1) + 0.668454\ Y(t-2) + 0.640295\ Y(t-3) + 1.390246\ \varepsilon(t-1) - 0.666000\ \varepsilon(t-2) - 0.012977\ \varepsilon(t-3) + \varepsilon(t)$

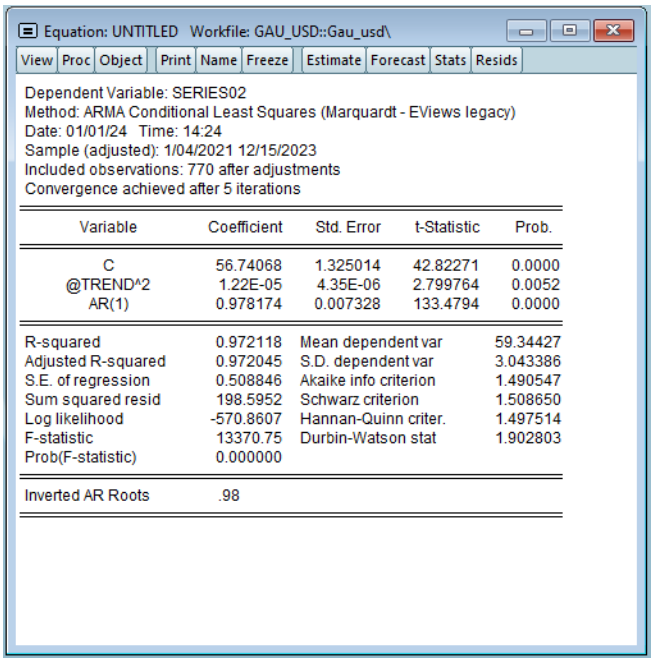
	AR (1)	AR (2)	MA (1)	MA (2)	ARMA (1,1)	ARMA (1,2)	ARMA (2,1)	ARMA (2,2)	ARMA (2,3)	ARMA (3,2)	ARMA (3,3)
Kesme Prob.	59.75436 0.0000	59.56512 0.0000	59.35014 0.0000	59.35392 0.0000	59.71371 0.0000	59.78025 0.0000	59.60508 0.0000	59.63097 0.0000	59.52419 0.0000	59.57716 0.0000	59.58697 0.0000
ϕ_1 **Prob.**	0.987828 0.0000	1.028679 0.0000	-	-	0.986348 0.0000	0.988755 0.0000	0.194412 0.1396	0.943381 0.0025	1.297324 0.0000	–0.415252 0.0004	–0.346940 0.0126
θ_1 **Prob.**	-	-	0.921941 0.0000	1.373248 0.0000	0.052232 0.1540	0.052056 0.1557	0.847781 0.0000	0.093749 0.7632	–0.272281 0.3569	1.463457 0.0000	1.390246 0.0000
ϕ_2 **Prob.**	-	- 0.0414884 0.2454	-	-	-	-	0.781904 0.0000	0.044421 0.8848	–0.307345 0.0000	0.679435 0.0000	0.668454 0.0000
θ_2 **Prob.**	-	-	-	0.736108 0.0000	-	–0.082593 0.0243	-	-0.075061 0.0654	-0.088436 0.0261	0.742036 0.0000	0.666000 0.0000
ϕ_3 **Prob.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.694966 0.0000	0.640295 0.0000
θ_3 **Prob.**	-	-	-	-	-	-	-	-	0.100988 0.0117	-	–0.012977 0.7497
R^2	0.971916	0.972206	0.697802	0.856610	0.971976	0.972173	0.972366	0.972379	0.972506	0.972678	0.972681
$\bar{R}^2$	0.971880	0.972134	0.697409	0.856236	0.971903	0.972064	0.972257	0.972235	0.972326	0.972499	0.972465
F **Prob.**	26578.98 0.0000	13396.99 0.0000	1775.691 0.0000	2294.003 0.0000	13301.28 0.0000	8920.503 0.0000	8972.691 0.0000	6724.058 0.0000	5397.673 0.0000	5425.573 0.0000	4515.766 0.0000
AIC	1.495142	1.487342	3.870140	3.127223	1.495611	1.491150	1.484180	1.486298	1.484300	1.477736	1.480256
SIC	1.507211	1.505463	3.882196	3.145307	1.513714	1.515287	1.508342	1.516500	1.520542	1.514015	1.522582
SSR	200.0287	197.7005	2153.313	1021.730	199.6034	198.1994	196.5645	196.4696	195.5681	194.0320	194.0158
LR	-573.6297	-568.8829	-1489.939	-1202.544	-572.8102	-570.0926	-566.6671	-566.4816	-564.7132	-561.4505	-561.4183

Tablo 6.12 Kesmeli Trendsiz AR, MA ve ARMA Modelleri

Doğrusal trend modelinin açıklama gücü, Adj. R-squared değeri ile ölçülmüştü ve bu değer 0.25 olarak bulunmuştu. Benzer şekilde, parabolik trend modelinin Adjusted R-squared değeri 0.32 olarak belirlendi. Her ne kadar bu değerler, modellerin gözlemlediğimiz trendi açıklamada yeterince güçlü olmadığını gösterse de, veri setindeki diğer etkileşimleri ve yapıları anlamak adına daha derin bir analiz yapmaya karar verdik.

Bu sebeple, Ar, Ma ve Arma modellerini kullanarak, veri setimizi hem kesmeli hem de trendli haliyle tekrar incelemek istiyoruz. Bu modeller, zaman serisi verilerindeki gizli desenleri ve yapıları çıkarmak için güçlü araçlardır. Kesmeli ve trendli veri setlerinin kullanılması, daha iyi bir modelin oluşturulmasına katkıda bulunabilir.

6.2 Kesmeli Parabolik Trendli Modeller



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:24
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments
Convergence achieved after 5 iterations

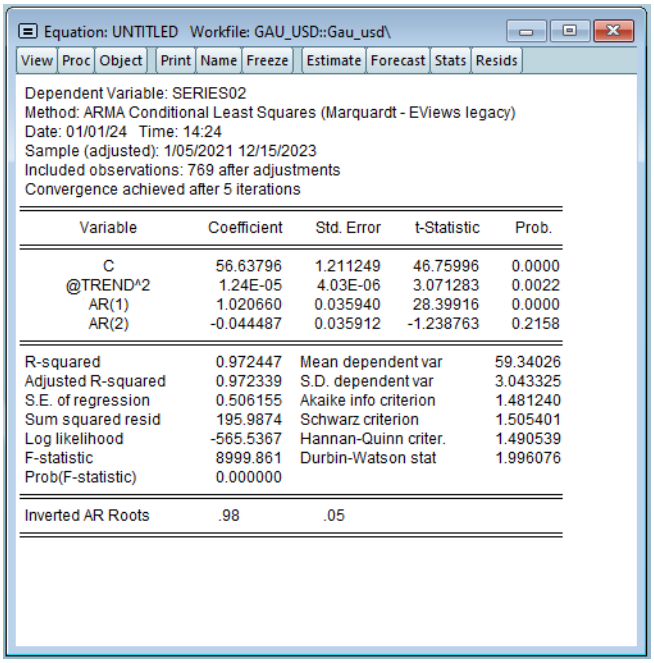
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.74068	1.325014	42.82271	0.0000
@TREND^2	1.22E-05	4.35E-06	2.799764	0.0052
AR(1)	0.978174	0.007328	133.4794	0.0000

R-squared	0.972118	Mean dependent var	59.34427
Adjusted R-squared	0.972045	S.D. dependent var	3.043386
S.E. of regression	0.508846	Akaike info criterion	1.490547
Sum squared resid	198.5952	Schwarz criterion	1.508650
Log likelihood	-570.8607	Hannan-Quinn criter.	1.497514
F-statistic	13370.75	Durbin-Watson stat	1.902803
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98

Tablo 6.13 Trendli AR(1) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 56.74068 + 0.0000122(t) + 0.978174\ Y(t-1) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:24
Sample (adjusted): 1/05/2021 12/15/2023
Included observations: 769 after adjustments
Convergence achieved after 5 iterations

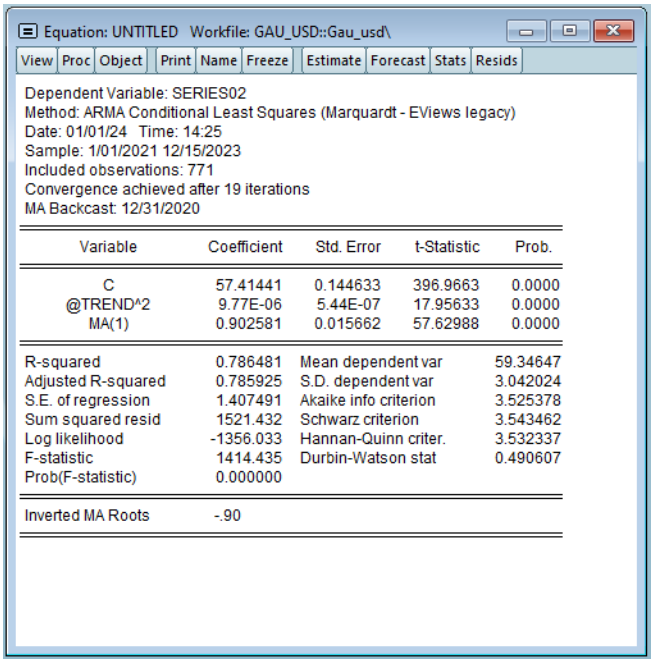
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.63796	1.211249	46.75996	0.0000
@TREND^2	1.24E-05	4.03E-06	3.071283	0.0022
AR(1)	1.020660	0.035940	28.39916	0.0000
AR(2)	-0.044487	0.035912	-1.238763	0.2158

R-squared	0.972447	Mean dependent var	59.34026
Adjusted R-squared	0.972339	S.D. dependent var	3.043325
S.E. of regression	0.506155	Akaike info criterion	1.481240
Sum squared resid	195.9874	Schwarz criterion	1.505401
Log likelihood	-565.5367	Hannan-Quinn criter.	1.490539
F-statistic	8999.861	Durbin-Watson stat	1.996076
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98	.05

Tablo 6.14 Trendli AR(2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 56.63796 + 0.0000124(t) + 1.020660\ Y(t-1) - 0.044487\ Y(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:25
Sample: 1/01/2021 12/15/2023
Included observations: 771
Convergence achieved after 19 iterations
MA Backcast: 12/31/2020

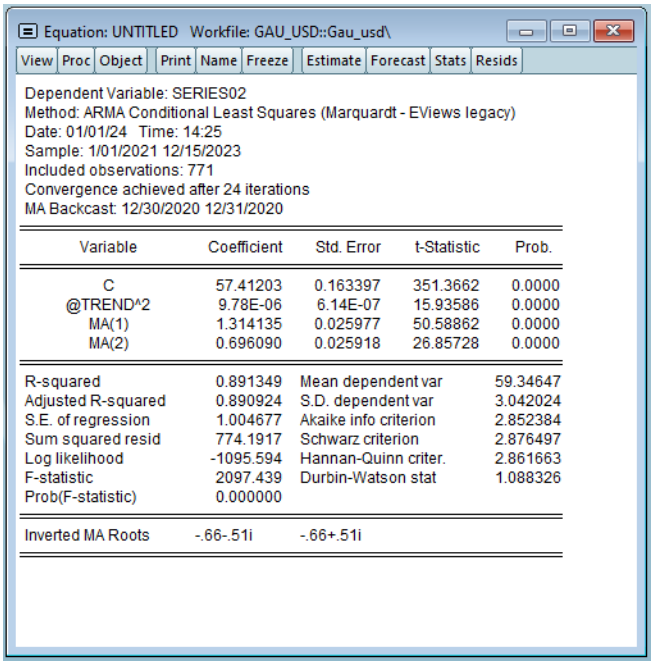
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	57.41441	0.144633	396.9663	0.0000
@TREND^2	9.77E-06	5.44E-07	17.95633	0.0000
MA(1)	0.902581	0.015662	57.62988	0.0000

R-squared	0.786481	Mean dependent var	59.34647
Adjusted R-squared	0.785925	S.D. dependent var	3.042024
S.E. of regression	1.407491	Akaike info criterion	3.525378
Sum squared resid	1521.432	Schwarz criterion	3.543462
Log likelihood	-1356.033	Hannan-Quinn criter.	3.532337
F-statistic	1414.435	Durbin-Watson stat	0.490607
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted MA Roots	-.90

Tablo 6.15 Trendli MA(1) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 57.41441 + 0.00000977(t) + 0.902581\ \varepsilon(t-1) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:25
Sample: 1/01/2021 12/15/2023
Included observations: 771
Convergence achieved after 24 iterations
MA Backcast: 12/30/2020 12/31/2020

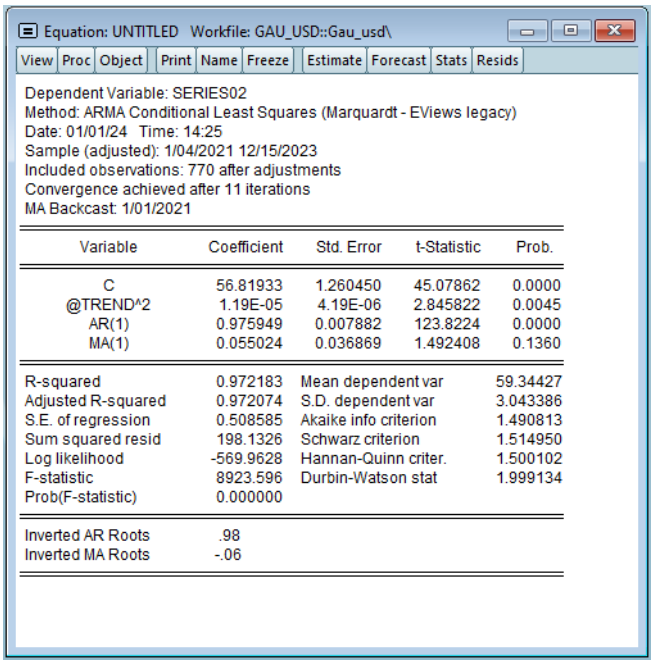
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	57.41203	0.163397	351.3662	0.0000
@TREND^2	9.78E-06	6.14E-07	15.93586	0.0000
MA(1)	1.314135	0.025977	50.58862	0.0000
MA(2)	0.696090	0.025918	26.85728	0.0000

R-squared	0.891349	Mean dependent var	59.34647
Adjusted R-squared	0.890924	S.D. dependent var	3.042024
S.E. of regression	1.004677	Akaike info criterion	2.852384
Sum squared resid	774.1917	Schwarz criterion	2.876497
Log likelihood	-1095.594	Hannan-Quinn criter.	2.861663
F-statistic	2097.439	Durbin-Watson stat	1.088326
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted MA Roots	-.66-.51i	-.66+.51i

Tablo 6.16 Trendli MA(2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 57.41203 + 0.00000978(t) + 1.314135\ \varepsilon(t-1) + 0.696090\ \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:25
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments
Convergence achieved after 11 iterations
MA Backcast: 1/01/2021

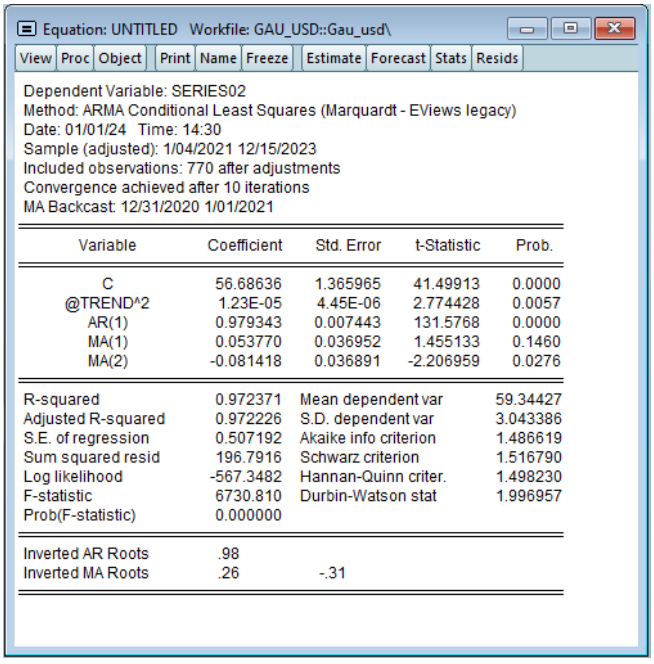
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.81933	1.260450	45.07862	0.0000
@TREND^2	1.19E-05	4.19E-06	2.845822	0.0045
AR(1)	0.975949	0.007882	123.8224	0.0000
MA(1)	0.055024	0.036869	1.492408	0.1360

R-squared	0.972183	Mean dependent var	59.34427
Adjusted R-squared	0.972074	S.D. dependent var	3.043386
S.E. of regression	0.508585	Akaike info criterion	1.490813
Sum squared resid	198.1326	Schwarz criterion	1.514950
Log likelihood	-569.9628	Hannan-Quinn criter.	1.500102
F-statistic	8923.596	Durbin-Watson stat	1.999134
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98
Inverted MA Roots	-.06

Tablo 6.17 Trendli ARMA(1,1) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 56.81933 + 0.0000119(t) + 0.975949\ Y(t-1) + 0.055024\ \varepsilon(t-1) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:30
Sample (adjusted): 1/04/2021 12/15/2023
Included observations: 770 after adjustments
Convergence achieved after 10 iterations
MA Backcast: 12/31/2020 1/01/2021

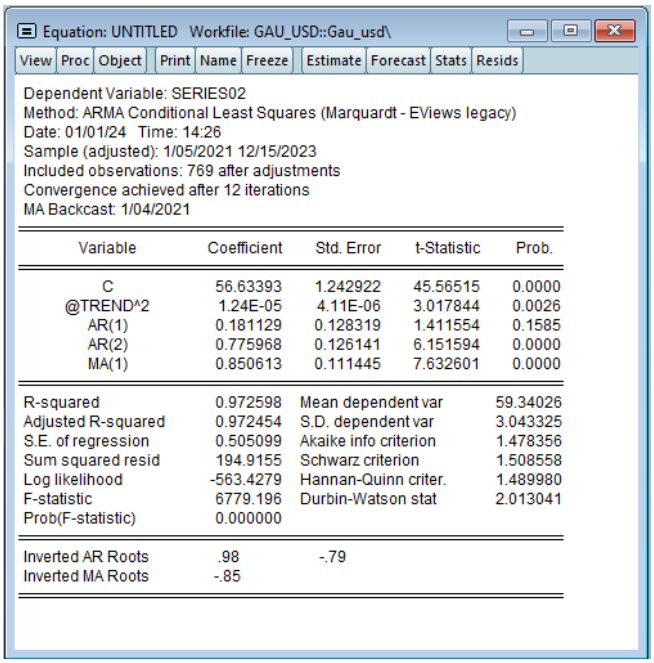
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.68636	1.365965	41.49913	0.0000
@TREND^2	1.23E-05	4.45E-06	2.774428	0.0057
AR(1)	0.979343	0.007443	131.5768	0.0000
MA(1)	0.053770	0.036952	1.455133	0.1460
MA(2)	-0.081418	0.036891	-2.206959	0.0276

R-squared	0.972371	Mean dependent var	59.34427
Adjusted R-squared	0.972226	S.D. dependent var	3.043386
S.E. of regression	0.507192	Akaike info criterion	1.486619
Sum squared resid	196.7916	Schwarz criterion	1.516790
Log likelihood	-567.3482	Hannan-Quinn criter.	1.498230
F-statistic	6730.810	Durbin-Watson stat	1.996957
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98	
Inverted MA Roots	.26	-.31

Tablo 6.18 Trendli ARMA(1,2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 56.68636 + 0.0000123(t) + 0.979343\ Y(t-1) + 0.053770\ \varepsilon(t-1) - 0.081418\ \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:26
Sample (adjusted): 1/05/2021 12/15/2023
Included observations: 769 after adjustments
Convergence achieved after 12 iterations
MA Backcast: 1/04/2021

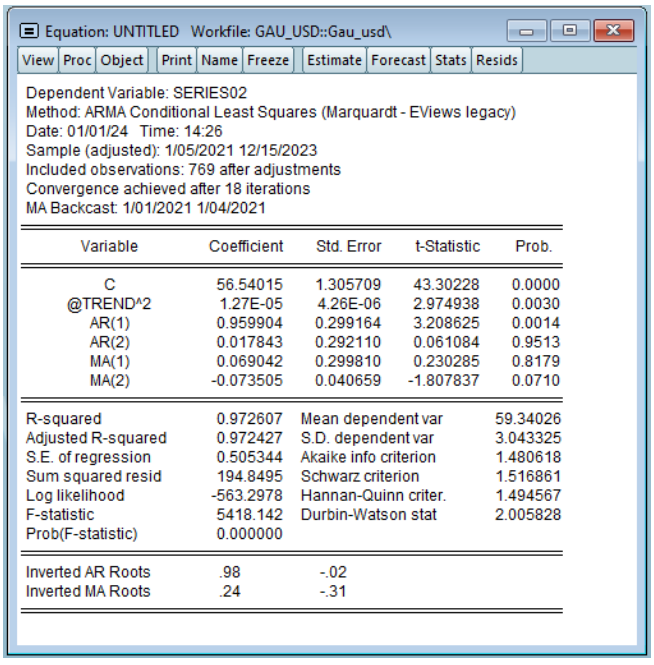
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.63393	1.242922	45.56515	0.0000
@TREND^2	1.24E-05	4.11E-06	3.017844	0.0026
AR(1)	0.181129	0.128319	1.411554	0.1585
AR(2)	0.775968	0.126141	6.151594	0.0000
MA(1)	0.850613	0.111445	7.632601	0.0000

R-squared	0.972598	Mean dependent var	59.34026
Adjusted R-squared	0.972454	S.D. dependent var	3.043325
S.E. of regression	0.505099	Akaike info criterion	1.478356
Sum squared resid	194.9155	Schwarz criterion	1.508558
Log likelihood	-563.4279	Hannan-Quinn criter.	1.489980
F-statistic	6779.196	Durbin-Watson stat	2.013041
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98	-.79
Inverted MA Roots	-.85	

Tablo 6.19 Trendli ARMA(2,1) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 56.63393 + 0.0000124(t) + 0.181129\ Y(t-1) + 0.775968\ Y(t-2) + 0.850613\ \varepsilon(t-1) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:26
Sample (adjusted): 1/05/2021 12/15/2023
Included observations: 769 after adjustments
Convergence achieved after 18 iterations
MA Backcast: 1/01/2021 1/04/2021

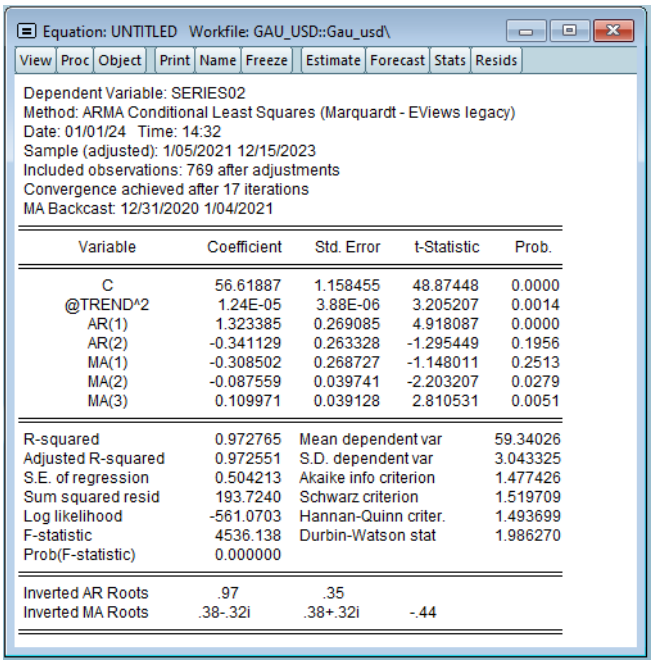
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.54015	1.305709	43.30228	0.0000
@TREND^2	1.27E-05	4.26E-06	2.974938	0.0030
AR(1)	0.959904	0.299164	3.208625	0.0014
AR(2)	0.017843	0.292110	0.061084	0.9513
MA(1)	0.069042	0.299810	0.230285	0.8179
MA(2)	-0.073505	0.040659	-1.807837	0.0710

R-squared	0.972607	Mean dependent var	59.34026
Adjusted R-squared	0.972427	S.D. dependent var	3.043325
S.E. of regression	0.505344	Akaike info criterion	1.480618
Sum squared resid	194.8495	Schwarz criterion	1.516861
Log likelihood	-563.2978	Hannan-Quinn criter.	1.494567
F-statistic	5418.142	Durbin-Watson stat	2.005828
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98	-.02
Inverted MA Roots	.24	-.31

Tablo 6.20 Trendli ARMA(2,2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 56.54015 + 0.0000127(t) + 0.959904\ Y(t-1) + 0.017843\ Y(t-2) + 0.069042\ \varepsilon(t-1) - 0.073505\ \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:32
Sample (adjusted): 1/05/2021 12/15/2023
Included observations: 769 after adjustments
Convergence achieved after 17 iterations
MA Backcast: 12/31/2020 1/04/2021

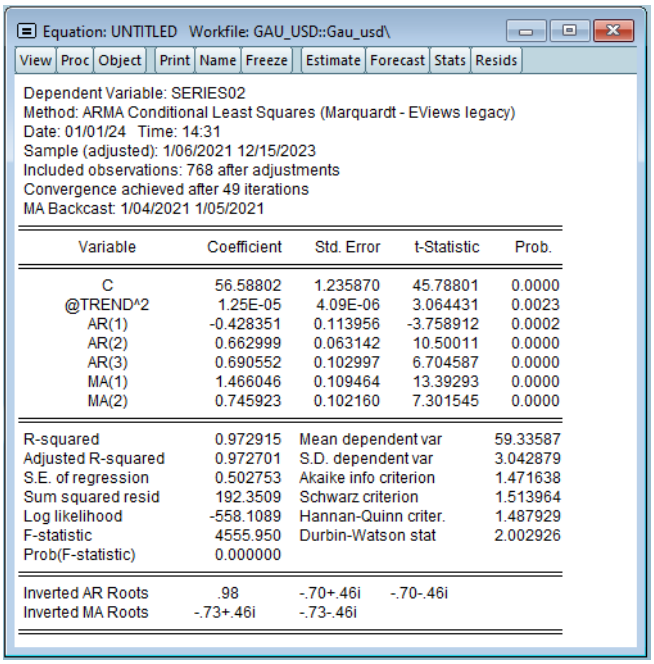
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.61887	1.158455	48.87448	0.0000
@TREND^2	1.24E-05	3.88E-06	3.205207	0.0014
AR(1)	1.323385	0.269085	4.918087	0.0000
AR(2)	-0.341129	0.263328	-1.295449	0.1956
MA(1)	-0.308502	0.268727	-1.148011	0.2513
MA(2)	-0.087559	0.039741	-2.203207	0.0279
MA(3)	0.109971	0.039128	2.810531	0.0051

R-squared	0.972765	Mean dependent var	59.34026
Adjusted R-squared	0.972551	S.D. dependent var	3.043325
S.E. of regression	0.504213	Akaike info criterion	1.477426
Sum squared resid	193.7240	Schwarz criterion	1.519709
Log likelihood	-561.0703	Hannan-Quinn criter.	1.493699
F-statistic	4536.138	Durbin-Watson stat	1.986270
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.97	.35	
Inverted MA Roots	.38-.32i	.38+.32i	-.44

Tablo 6.21 Trendli ARMA(2,3) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 56.61887 + 0.0000124(t) + 1.323385\ Y(t-1) - 0.341129\ Y(t-2) - 0.308502\ \varepsilon(t-1) - 0.087559\ \varepsilon(t-2) + 0.109971\ \varepsilon(t-3) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:31
Sample (adjusted): 1/06/2021 12/15/2023
Included observations: 768 after adjustments
Convergence achieved after 49 iterations
MA Backcast: 1/04/2021 1/05/2021

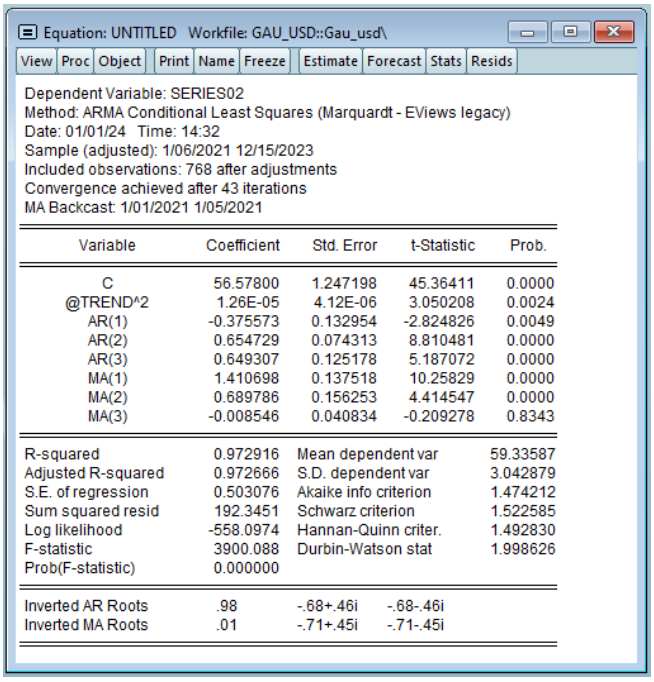
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.58802	1.235870	45.78801	0.0000
@TREND^2	1.25E-05	4.09E-06	3.064431	0.0023
AR(1)	-0.428351	0.113956	-3.758912	0.0002
AR(2)	0.662999	0.063142	10.50011	0.0000
AR(3)	0.690552	0.102997	6.704587	0.0000
MA(1)	1.466046	0.109464	13.39293	0.0000
MA(2)	0.745923	0.102160	7.301545	0.0000

R-squared	0.972915	Mean dependent var	59.33587
Adjusted R-squared	0.972701	S.D. dependent var	3.042879
S.E. of regression	0.502753	Akaike info criterion	1.471638
Sum squared resid	192.3509	Schwarz criterion	1.513964
Log likelihood	-558.1089	Hannan-Quinn criter.	1.487929
F-statistic	4555.950	Durbin-Watson stat	2.002926
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98	-.70+.46i	-.70-.46i
Inverted MA Roots	-.73+.46i	-.73-.46i	

Tablo 6.22 Trendli ARMA(3,2) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 56.58802 + 0.0000125(t) - 0.428351\ Y(t-1) + 0.662999\ Y(t-2) + 0.690552\ Y(t-3) + 1.466046\ \varepsilon(t-1) + 0.745923\ \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$



Equation: UNTITLED Workfile: GAU_USD::Gau_usd\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: SERIES02
Method: ARMA Conditional Least Squares (Marquardt - EViews legacy)
Date: 01/01/24 Time: 14:32
Sample (adjusted): 1/06/2021 12/15/2023
Included observations: 768 after adjustments
Convergence achieved after 43 iterations
MA Backcast: 1/01/2021 1/05/2021

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	56.57800	1.247198	45.36411	0.0000
@TREND^2	1.26E-05	4.12E-06	3.050208	0.0024
AR(1)	-0.375573	0.132954	-2.824826	0.0049
AR(2)	0.654729	0.074313	8.810481	0.0000
AR(3)	0.649307	0.125178	5.187072	0.0000
MA(1)	1.410698	0.137518	10.25829	0.0000
MA(2)	0.689786	0.156253	4.414547	0.0000
MA(3)	-0.008546	0.040834	-0.209278	0.8343

R-squared	0.972916	Mean dependent var	59.33587
Adjusted R-squared	0.972666	S.D. dependent var	3.042879
S.E. of regression	0.503076	Akaike info criterion	1.474212
Sum squared resid	192.3451	Schwarz criterion	1.522585
Log likelihood	-558.0974	Hannan-Quinn criter.	1.492830
F-statistic	3900.088	Durbin-Watson stat	1.998626
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.98	-.68+.46i	-.68-.46i
Inverted MA Roots	.01	-.71+.45i	-.71-.45i

Tablo 6.23 Trendli ARMA(3,3) Modeli

Model Denklemi: $Y(t) = 56.57800 + 0.0000126(t) - 0.375573\ Y(t-1) + 0.654729\ Y(t-2) + 0.649307\ Y(t-3) + 1.410698\ \varepsilon(t-1) - 0.689786\ \varepsilon(t-2) - 0.008546\ \varepsilon(t-3) + \varepsilon(t)$

	AR (1)	AR (2)	MA (1)	MA (2)	ARMA (1,1)	ARMA (1,2)	ARMA (2,1)	ARMA (2,2)	ARMA (2,3)	ARMA (3,2)	ARMA (3,3)
Kesme Prob.	56.74068 0.0000	56.63796 0.0000	57.41441 0.0000	57.41203 0.0000	56.81933 0.0000	56.68636 0.0000	56.63393 0.0000	56.54015 0.0000	56.61887 0.0000	56.58802 0.0000	56.57800 0.0000
Trend Prob.	0.0000122 0.0052	0.0000124 0.0022	0.0000097 0.0000	0.0000097 0.0000	0.0000119 0.0045	0.0000123 0.0057	0.0000124 0.0026	0.0000127 0.0030	0.0000124 0.0014	0.0000125 0.0023	0.0000126 0.0024
ϕ_1 **Prob.**	0.978174 0.0000	1.020660 0.0000	-	-	0.975949 0.0000	0.979343 0.0057	0.181129 0.1585	0.959904 0.0030	1.323385 0.0000	–0.428351 0.0002	–0.375573 0.0049
θ_1 **Prob.**	-	-	0.902581 0.0000	1.314135 0.0000	0.055024 0.1360	0.053770 0.1460	0.850613 0.0000	0.069042 0.8179	–0.308502 0.2513	1.466046 0.0000	1.410698 0.0000
ϕ_2 **Prob.**	-	- 0.044487 0.2158	-	-	-	-	0.775968 0.0000	0.017843 0.9513	–0.341129 0.1956	0.662999 0.0000	0.654729 0.0000
θ_2 **Prob.**	-	-	-	0.696090 0.0000	-	–0.081418 0.0276	-	-0.073505 0.0710	-0.087559 0.0279	0.745923 0.0000	0.689786 0.0000
ϕ_3 **Prob.**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.690552 0.0000	0.649307 0.0000
θ_3 **Prob.**	-	-	-	-	-	-	-	-	0.109971 0.0051	-	–0.008546 0.8343
R^2	0.972118	0.972447	0.786481	0.891349	0.972183	0.972371	0.972598	0.972607	0.972765	0.972915	0.972916
$\bar{R}^2$	0.972045	0.972339	0.785925	0.890924	0.972074	0.972226	0.972454	0.972427	0.972551	0.972701	0.972666
F **Prob.**	13370.75 0.0000	8999.861 0.0000	1414.435 0.0000	2097.439 0.0000	8923.596 0.0000	6730.810 0.0000	6779.196 0.0000	5418.142 0.0000	4563.138 0.0000	4555.950 0.0000	3900.088 0.0000
AIC	1.490547	1.481240	3.525378	2.852384	1.490813	1.486619	1.478356	1.480618	1.477426	1.471638	1.474212
SIC	1.508650	1.505401	3.543462	32.876497	1.514950	1.516790	1.508558	1.516861	1.519709	1.513964	1.522585
SSR	198.5952	195.9874	1521.432	774.1917	198.1326	196.7916	194.9155	194.8495	193.7240	192.3509	192.3451
LR	-570.8607	-565.5367	-1356.033	-1095.594	-569.9628	-567.3482	-563.4279	-563.2978	-561.0703	-558.1089	-558.0974

Tablo 6.24 Kesmeli Trendli AR, MA ve ARMA Modelleri

7. Kriterlere Uygun Sonuç Model

7.1 Kriterler

- İstatistiksel olarak anlamlı katsayılar.
- R-squared ve Adj. R-squared değeri 1'e yakın.
- İstatistiksel olarak anlamlı F istatistiği değeri.
- Akaike bilgi kriteri (AIC) değeri düşük,
- Schwarz bilgi kriteri (SIC) değeri küçük,
- Hata kareler toplamı (SSR) küçük,
- Olabilirlik oranı (LR) yüksek olmalı.

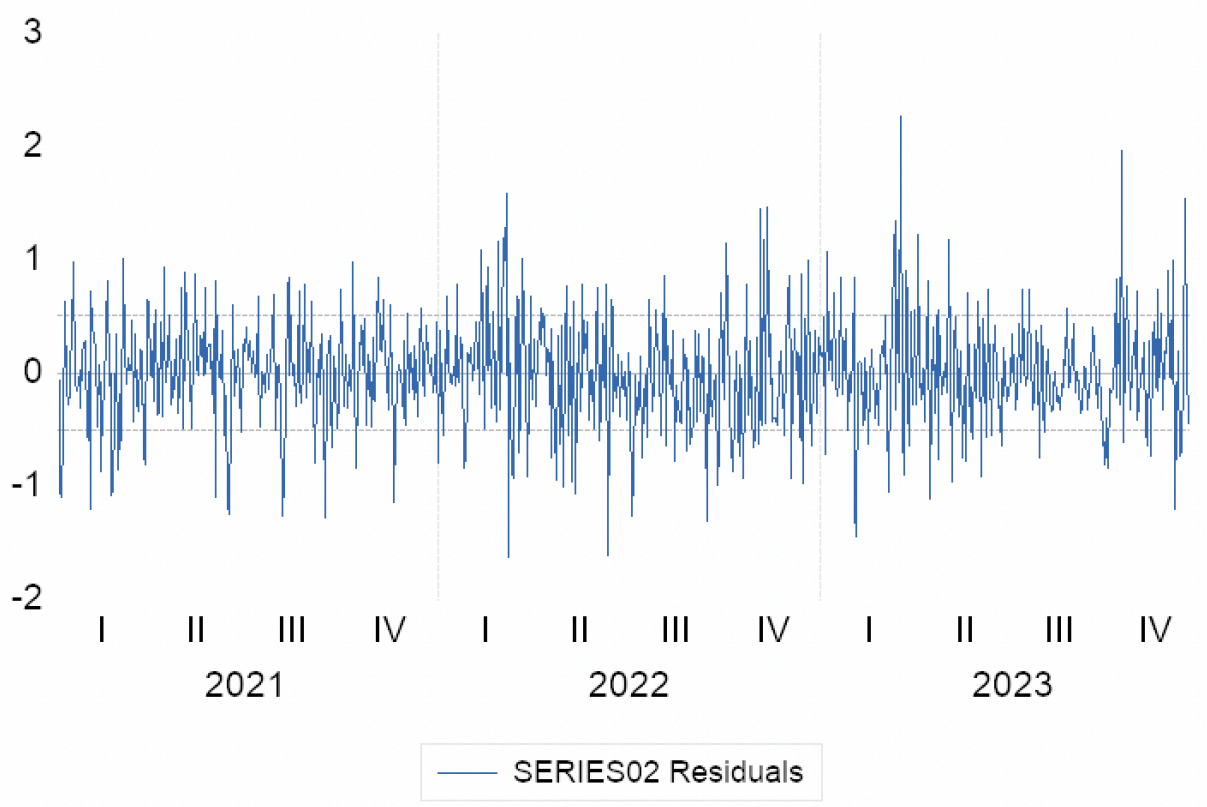
7.2 Kriterlere Uyan En İyi Model

Yukarıda belirtilen kriterler göz önünde bulundurulduğunda, trendli ve trendsiz model tablolarından yola çıkarak verimize en uygun olan model;

Kesmeli ve Parabolik Trendli : **ARMA(3,2)**'dir.

Seçilen Model Denklemi: $Y(t) = 56.58802 + 0.0000125(t) - 0.428351\ Y(t-1) + 0.662999\ Y(t-2) + 0.690552\ Y(t-3) + 1.466046\ \varepsilon(t-1) + 0.745923\ \varepsilon(t-2) + \varepsilon(t)$

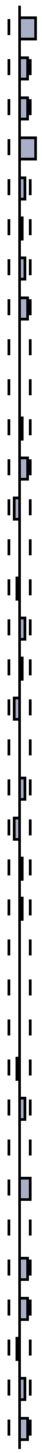
8. Hata Analizi



Grafik 8.1 ARMA(3,2) Hata Zaman Yolu Grafiği

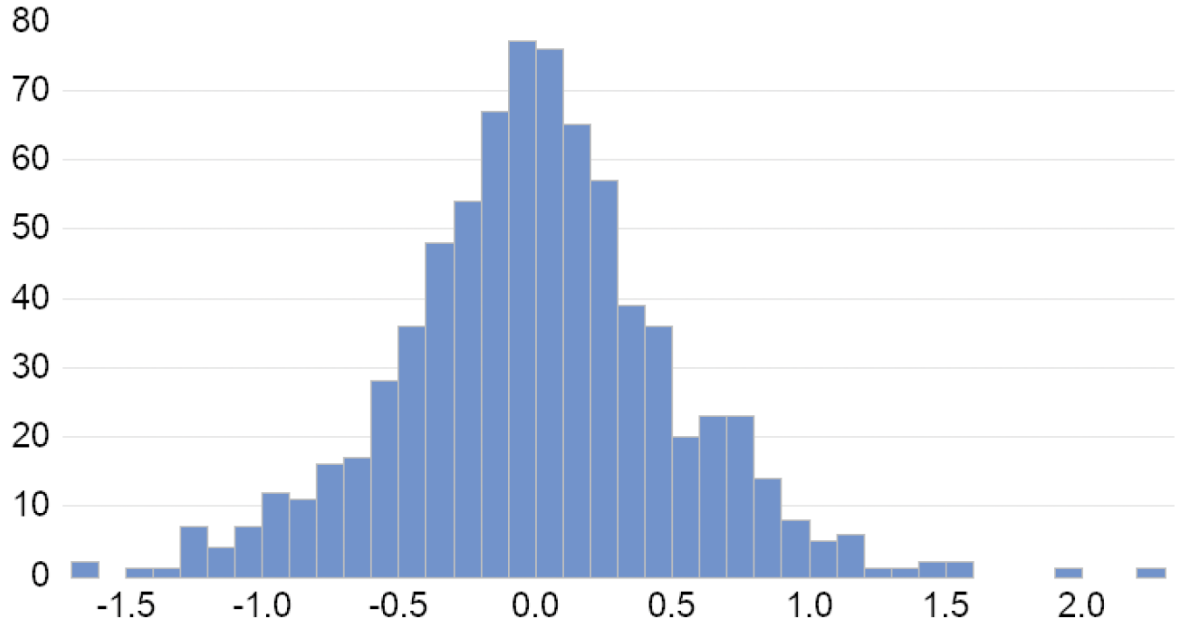
Seriye ait varyansın belli bir ortalama etrafında saçılması, serinin ortalamasını çokça kez kesmesinden dolayı durağanlaştığı gözlemlenmiştir.

Included observations: 768 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.104	0.104	8.2615	0.004
		2	0.062	0.052	11.215	0.004
		3	0.049	0.038	13.079	0.004
		4	0.110	0.100	22.486	0.000
		5	0.031	0.007	23.239	0.000
		6	0.015	-0.001	23.410	0.001
		7	0.025	0.014	23.890	0.001
		8	0.049	0.034	25.790	0.001
		9	0.004	-0.010	25.803	0.002
		10	0.008	0.002	25.852	0.004
		11	0.022	0.015	26.214	0.006
		12	0.052	0.041	28.335	0.005
		13	-0.034	-0.046	29.228	0.006
		14	-0.004	-0.004	29.243	0.010
		15	-0.015	-0.019	29.428	0.014
		16	0.040	0.036	30.701	0.015
		17	0.017	0.019	30.922	0.020
		18	-0.039	-0.045	32.126	0.021
		19	0.002	0.007	32.129	0.030
		20	0.030	0.024	32.859	0.035
		21	-0.037	-0.043	33.964	0.037
		22	0.009	0.022	34.028	0.049
		23	0.013	0.012	34.159	0.063
		24	0.004	-0.007	34.173	0.082
		25	-0.007	0.002	34.214	0.103
		26	-0.002	-0.001	34.216	0.130
		27	-0.023	-0.027	34.642	0.148
		28	0.027	0.027	35.237	0.163
		29	0.002	0.006	35.241	0.197
		30	0.071	0.076	39.314	0.119
		31	0.002	-0.013	39.317	0.145
		32	0.054	0.043	41.648	0.118
		33	0.048	0.038	43.501	0.104
		34	-0.022	-0.052	43.883	0.119
		35	0.039	0.043	45.090	0.118
		36	0.059	0.038	47.858	0.089

Tablo 8.1 ARMA(3,2) Korelogram Tablosu

Hata verileri için çizilen korelogram tablosu incelendiğinde otokorelasyon çizgileri güven bantları arasında gözlemlenmiştir. Yani ε'ler birbirleri ile ilişkisizdir, bu durumda süreç durağandır.

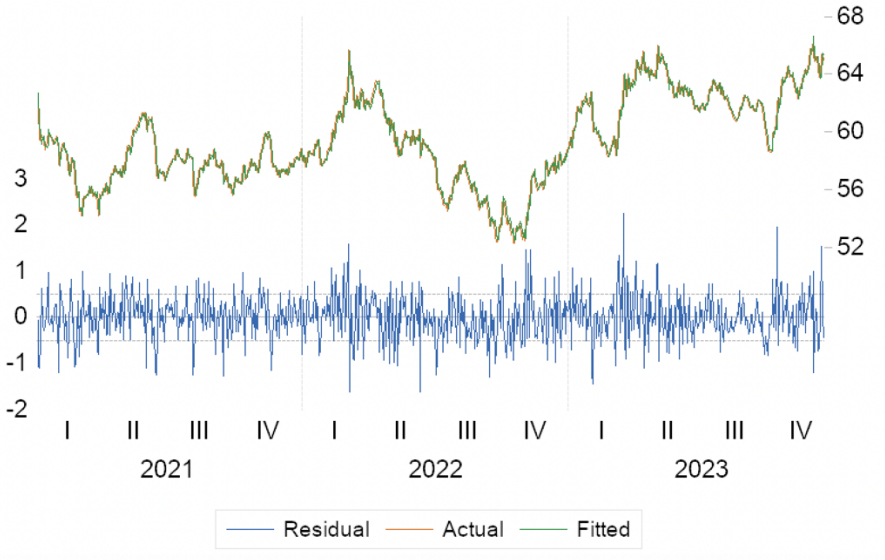


Grafik 8.2 ARMA(3,2) Hata Dağılımı Histogram Grafiği

Hataların dağılımı incelendiğinde normal dağıldığını gözlemlenmiştir. Yoğunluğun ortalama etrafında dağılmış olması durağan olduğunu göstermektedir.

9. Actual – Fitted – Residual Grafiği ve Yorumu

9.1 Actual – Fitted - Residual Grafiği



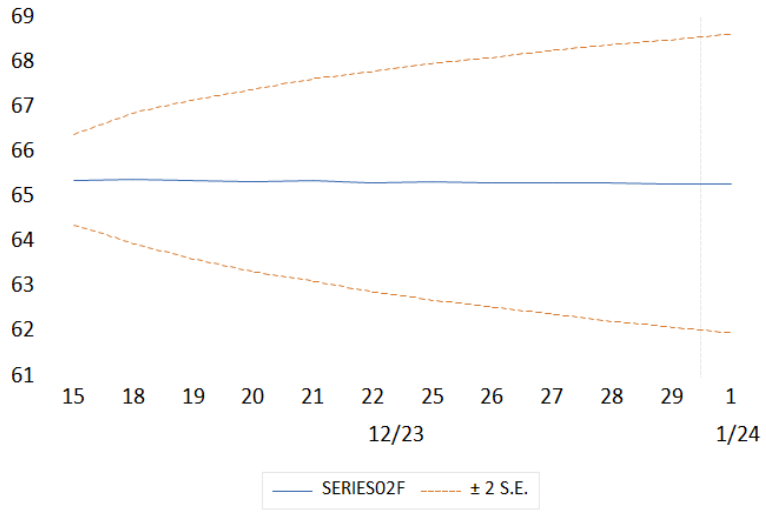
Grafik 9.1 ARMA(3,2) Actual – Fitted - Residual Grafiği

9.2 Actual – Fitted – Residual Grafiği Yorumu

Grafik incelendiğinde, gerçek değerler ile tahmin değerleri arasında çok fazla uyum olduğu ve hataların belirli bir ortalama etrafında rastgele dağıldığı gözlemlenmiştir.

10. Ön Rapor

	Tahmini Değer	Gerçek Değer
18.12.2023	64,031	65,192
19.12.2023	64,050	65,618
20.12.2023	64,069	65,339
21.12.2023	64,089	65,996
22.12.2023	64,108	66,006
25.12.2023	64,127	66,075
26.12.2023	64,147	66,428
27.12.2023	64,166	66,86
28.12.2023	64,186	66,448
29.12.2023	64,205	66,322
1.01.2024	64,225	66,319



Grafik 10.1 11 Dönemlik Ön Raporlama Grafiği

Uygun model olarak seçtiğimiz ARMA(3,2) modeli ile son 11 dönemlik ön raporlama yaptığımızda tahmin değerlerimizin gerçek değerler ile yakın çıktığı görülmektedir. Bu sayede modelimizin uygunluğunun iyi olduğundan söz etmek mümkündür.

11. Sonuç

Bu çalışma, 01.01.2021 – 15.12.2023 tarihleri arasında GAU/USD; 22 Ayar Gram Altın fiyatının dolar cinsinden, günlük kapanış fiyat verisinden oluşmaktadır. Veri seti üzerinde Eviews paket programı kullanılarak zaman serileri analizi gerçekleştirmiştir. Analiz sürecinde verilerin durağanlığını test etmek amacıyla zaman yol grafiği, korelogram testi ve birim kök testleri uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda, veri setinin durağan olmadığı tespit edilmiştir. Durağanlaştırma işlemi için birim kök testleri, 1 adım fark alma yöntemi ile uygulanmış ve bu testlerin sonuçları, değişkenlerin birinci farklarında durağan olduklarını göstermiştir. Ayrıca, veri seti üzerinde trend analizi yapılmış zayıf doğrusal trend ve zayıf parabolik trend etkilerine rastlanılmıştır. Değişkenlerin birinci dereceden durağan olduğu saptandıktan sonra, doğrusal zaman serisi modellerinden otoregresif süreç AR(p), hareketli ortalamalar süreci MA(q), ve otoregresif hareketli ortalamalar süreci ARMA(p, q) modelleri kullanılarak denemeler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, en uygun modelin ARMA(3,2) olduğu belirlenmiştir. Belirlenen en uygun model üzerinde hata analizleri yapılmış ve hata grafiği incelendiğinde fitted ve actual çizgilerinin uyumlu olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, veri seti üzerinde hesaplanan son 11 dönemlik ön raporlama, tahmini değerlerin gerçek değerlere yakın çıkmasıyla modelin uygunluğunu kanıtlamıştır. Altın fiyatı sadece zamana bağlı olarak değişen bir değerli maden olmadığı için modelde ε ile belirtilen hata, altın fiyatını etkileyen diğer değişkenleri kapsamaktadır.