A) Veri Tanımı

Günlük Web Sitesi Ziyaret Durumu

Bu veri seti statforecasting.com adlı istatistiksel tahmin öğretim notlarını içeren web sitesindeki çeşitli ziyaret trafiği için 5 yılı kapsayacak şekilde günlük zaman serisi verilerini içermektedir. Değişkenler; günlük sayfa yükleme sayıları, tekil ziyaretçiler, ilk kez gelen ziyaretçiler ve web sitesine geri dönen ziyaretçilerdir.

Veri setimiz, 14 Eylül 2014 ile 19 Ağustos 2020 arasındaki tarih aralığından oluşan 2167 satır 8 sütundan oluşmaktadır.

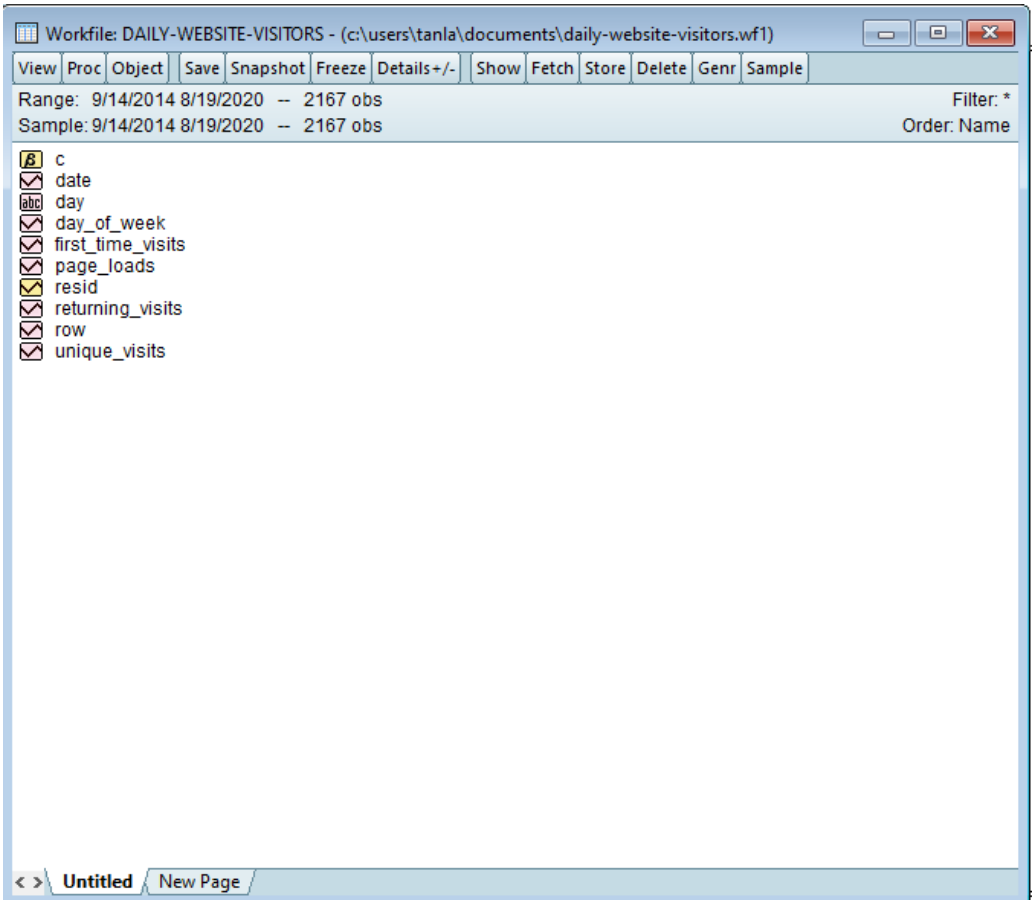
Ziyaret, tanımlandığı şekilde aynı kullanıcı tarafından belirli bir günde sitedeki bir veya daha fazla sayfaya yapılan giriş akışı olarak tanımlanır. Aynı IP adresini paylaşan birden fazla kişi (örneğin bir bilgisayar laboratuvarında) tek bir kullanıcı olarak kabul edilir, bu nedenle gerçek kullanıcı sayısı bir dereceye kadar eksik sayılabilir. Son 6 saat içinde aynı IP adresinden bir giriş gelmemişse, ziyaret "benzersiz(unique)" olarak sınıflandırılır. Siteyi tekrardan ziyaret eden kişiler(Returning.Visits), kabul ettikleri takdirde çerezler tarafından tanımlanır. Diğerleri ilk kez gelen ziyaretçiler(First.Time.Visits) olarak sınıflandırılır, bu nedenle benzersiz ziyaretçi sayısı(Unique.Visits), tanım gereği geri gelen ve ilk kez gelen ziyaretçilerin sayılarının toplamıdır. Veriyle ilgili zaman serisi analizlerine başlamadan önce veride eksik değer olup olmadığı kontrol edilmiştir ve kontrollerimiz sonucu eksik değer olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Değişkenler

Row: Satır Numaraları.
Day: Text formatında Günler.
Day.Of.Week: Haftanın Günleri.(1:Pazar(Sunday), 2:Pazartesi(Monday), ...)
Date: Tarih(Ay\Gün\Yıl).
Page.Loads: Günlük Sayfa Yüklenmeleri.
Unique.Visits: Benzersiz ziyaretçi sayısı. İlk kez gelen ziyaretçi sayısı ve siteyi tekrardan ziyaret eden kişi sayısının toplamıdır. (IP adreslerinden 6 saatten fazla bir süredir herhangi bir sayfaya ulaşılmayan günlük ziyaretçi sayısı)
First.Time.Visits: İlk kez gelen ziyaretçi sayısı.
Returning.Visits: Siteyi tekrardan ziyaret eden kişiler.

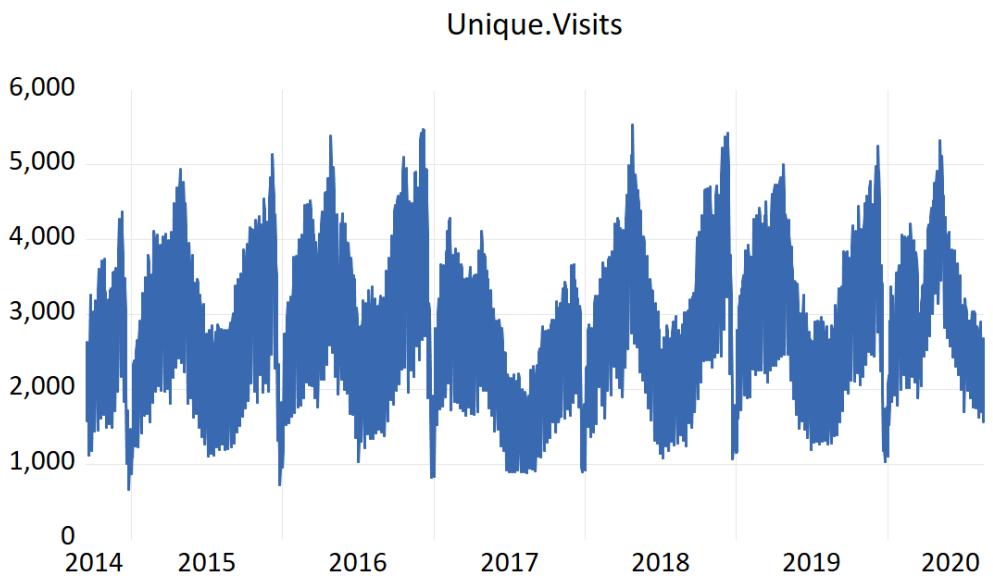
Veri Linki:

https://www.kaggle.com/datasets/bobnau/daily-website-visitors



Veri setimizdeki eksik gözlem varlığını analizlerimize başlamadan önce sorguladık ve eksik değer olmadığını gördük. Sonrasında verimizi EViews'da içe aktardık ve analizimize hazırladık.

Çizgi Grafiği



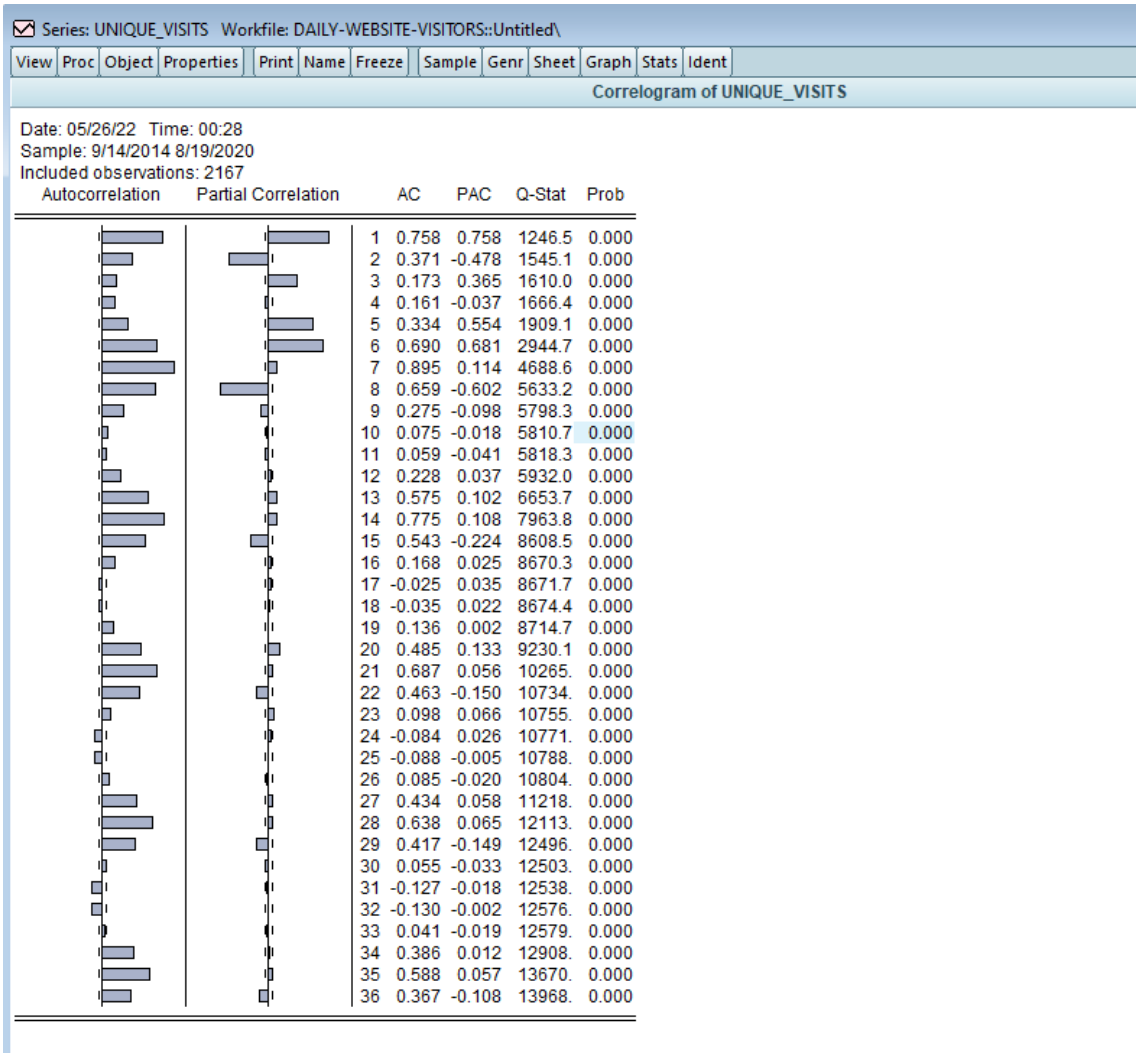
Bu grafiğe baktığımız zaman sarmal bir yapıda olduğunu görüyoruz. Bu tür grafikler mevsimselliğin göstergesidir. Şu an için grafikten hareketle mevsimsellik var diyebiliriz. Grafiğe baktığımızda verimiz durağan gözükmektedir. Daha sonrasında analizler yardımıyla daha net bir karara varacağız.

Not: Analizlerimizin tümünde **alfa = 0.05** alınmıştır.

B) Verimiz Zaman Serisi Mi?

Verimizin zaman serisi olup olmadığına yani gözlemlerin ilişkili olup olmadığına korelasyon ile bakıyoruz.

H0 : Gözlemler ilişkisizdir. Veri zaman serisi değildir.
H1 : Gözlemler ilişkilidir. Veri zaman serisidir.



Series: UNIQUE_VISITS Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Graph | Stats | Ident

Correlogram of UNIQUE_VISITS

Date: 05/26/22 Time: 00:28
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.758	0.758	1246.5	0.000
		2	0.371	-0.478	1545.1	0.000
		3	0.173	0.365	1610.0	0.000
		4	0.161	-0.037	1666.4	0.000
		5	0.334	0.554	1909.1	0.000
		6	0.690	0.681	2944.7	0.000
		7	0.895	0.114	4688.6	0.000
		8	0.659	-0.602	5633.2	0.000
		9	0.275	-0.098	5798.3	0.000
		10	0.075	-0.018	5810.7	0.000
		11	0.059	-0.041	5818.3	0.000
		12	0.228	0.037	5932.0	0.000
		13	0.575	0.102	6653.7	0.000
		14	0.775	0.108	7963.8	0.000
		15	0.543	-0.224	8608.5	0.000
		16	0.168	0.025	8670.3	0.000
		17	-0.025	0.035	8671.7	0.000
		18	-0.035	0.022	8674.4	0.000
		19	0.136	0.002	8714.7	0.000
		20	0.485	0.133	9230.1	0.000
		21	0.687	0.056	10265.	0.000
		22	0.463	-0.150	10734.	0.000
		23	0.098	0.066	10755.	0.000
		24	-0.084	0.026	10771.	0.000
		25	-0.088	-0.005	10788.	0.000
		26	0.085	-0.020	10804.	0.000
		27	0.434	0.058	11218.	0.000
		28	0.638	0.065	12113.	0.000
		29	0.417	-0.149	12496.	0.000
		30	0.055	-0.033	12503.	0.000
		31	-0.127	-0.018	12538.	0.000
		32	-0.130	-0.002	12576.	0.000
		33	0.041	-0.019	12579.	0.000
		34	0.386	0.012	12908.	0.000
		35	0.588	0.057	13670.	0.000
		36	0.367	-0.108	13968.	0.000

Korelogramımızı oluşturduk. EViews'un default önerisiyle gecikme değerimizi 36'da bıraktık.

Prob değerleri 0.05'ten küçük olduğu için gözlemler ilişkilidir, H0 hiptoezi reddedilir. Veri setimiz bir zaman serisidir / gözlemler ilişkilidir.

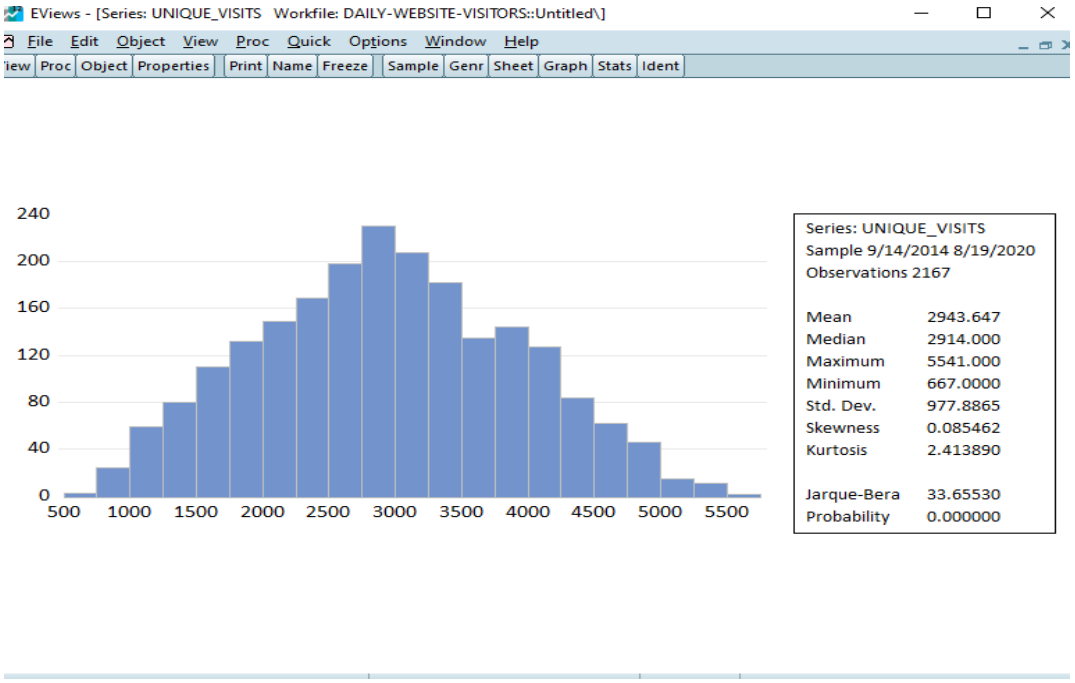
C) Otokorelasyon Durumu

H0 : Otokorelasyon yoktur.
H1 : Otokorelasyon vardır.

PAC kısmında alfa değeri 0.05'ten büyük olan değerler olduğu için H0 reddedilir. Otokorelasyon bu seri için vardır.

D) Veri Normal Dağılıyor Mu?

H0: Veri normal dağılmaktadır.
H1: Veri normal dağılmamaktadır.



Jarque Bera Testi ile karar verilir. Jarque Bera probability değeri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilir. Verimiz normal dağılmamaktadır.

Çarpıklık ve basıklık durumunu inceleyecek olursak;
Skewness değeri (0.085462) 0'dan büyük olduğu için sağa çarpıktır. **Kurtosis değeri** (2.413) için 3'ten küçük olduğu için basıklık vardır; fakat grafikten de görüleceği üzere verimiz normale çok yakın bir dağılıma sahiptir. Bu nedenle dönüşüm yapmadan devam etmeyi tercih ediyoruz.

E) Durağanlık Testi

H0 : Seride birim kök içerir ve seri durağan değildir. Stokastik trend vardır.
H1 : Seride birim kök içermez ve seri durağandır. Stokastik trend yoktur.

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Graph | Stats | Ide

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on UNIQUE_VISITS

Null Hypothesis: UNIQUE_VISITS has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 22 (Automatic - based on SIC, maxlag=25)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.898205	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.433203	
	5% level	-2.862686	
	10% level	-2.567426	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(UNIQUE_VISITS)
Method: Least Squares
Date: 06/09/22 Time: 22:43
Sample (adjusted): 10/07/2014 8/19/2020
Included observations: 2144 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UNIQUE_VISITS(-1)	-0.039281	0.008019	-4.898205	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-1))	-0.032739	0.022332	-1.466037	0.1428
D(UNIQUE_VISITS(-2))	-0.225912	0.022206	-10.17365	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-3))	-0.102897	0.022671	-4.538678	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-4))	-0.092637	0.022538	-4.110265	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-5))	-0.121474	0.022594	-5.376332	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-6))	0.028561	0.022637	1.261670	0.2072
D(UNIQUE_VISITS(-7))	0.408955	0.022571	18.11823	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-8))	0.070398	0.024236	2.904642	0.0037
D(UNIQUE_VISITS(-9))	0.039351	0.024209	1.625488	0.1042
D(UNIQUE_VISITS(-1...	0.024712	0.024046	1.027693	0.3042
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.060376	0.024037	-2.511838	0.0121
D(UNIQUE_VISITS(-1...	0.004551	0.023972	0.189851	0.8494
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.092236	0.023973	-3.847536	0.0001
D(UNIQUE_VISITS(-1...	0.126632	0.024015	5.272942	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.040673	0.024164	-1.683206	0.0925
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.044985	0.022800	-1.973037	0.0486
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.063806	0.022815	-2.796632	0.0052
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.016893	0.022580	-0.748148	0.4545
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.108539	0.022395	-4.846614	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-2...	-0.040601	0.022301	-1.820603	0.0688
D(UNIQUE_VISITS(-2...	0.151940	0.021548	7.051132	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-2...	-0.067982	0.021750	-3.125649	0.0018
C	115.1542	24.16484	4.765361	0.0000

R-squared	0.888576	Mean dependent var	-0.754198
Adjusted R-squared	0.887367	S.D. dependent var	679.6010
S.E. of regression	228.0796	Akaike info criterion	13.70840
Sum squared resid	1.10E+08	Schwarz criterion	13.77187
Log likelihood	-14671.40	Hannan-Quinn criter.	13.73162
F-statistic	735.0621	Durbin-Watson stat	1.987891
Prob(F-statistic)	0.000000		

Augmented Dickey-Fuller testindeki prob değeri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilir. Seride birim kök yoktur ve seri durağandır. Stokastik trend yoktur.

Bu noktada, verimiz zaten durağan olduğu için durağanlaştırma için fark alma işlemlerini yapmayacağız.

F) Trend Var Mı?

ls (unique_visits) c @trend
ls: least squares

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: Least Squares
Date: 06/10/22 Time: 22:22
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2810.028	41.87757	67.10103	0.0000
@TREND	0.123378	0.033484	3.684722	0.0002

R-squared	0.006232	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.005773	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	975.0597	Akaike info criterion	16.60380
Sum squared resid	2.06E+09	Schwarz criterion	16.60904
Log likelihood	-17988.21	Hannan-Quinn criter.	16.60571
F-statistic	13.57718	Durbin-Watson stat	0.485371
Prob(F-statistic)	0.000235		

Yorum: @trend katsayısının prob değeri alfadan (0,05) küçük olduğu için H0 hipotezi reddedilir: Evet, deterministik trend vardır.

B1 katsayısı için hipotez:

H0: B1 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B1 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

G) Deterministik Trendin Modellenmesi

a) Doğrusal Trend Modeli

ls (unique_visits) c @trend

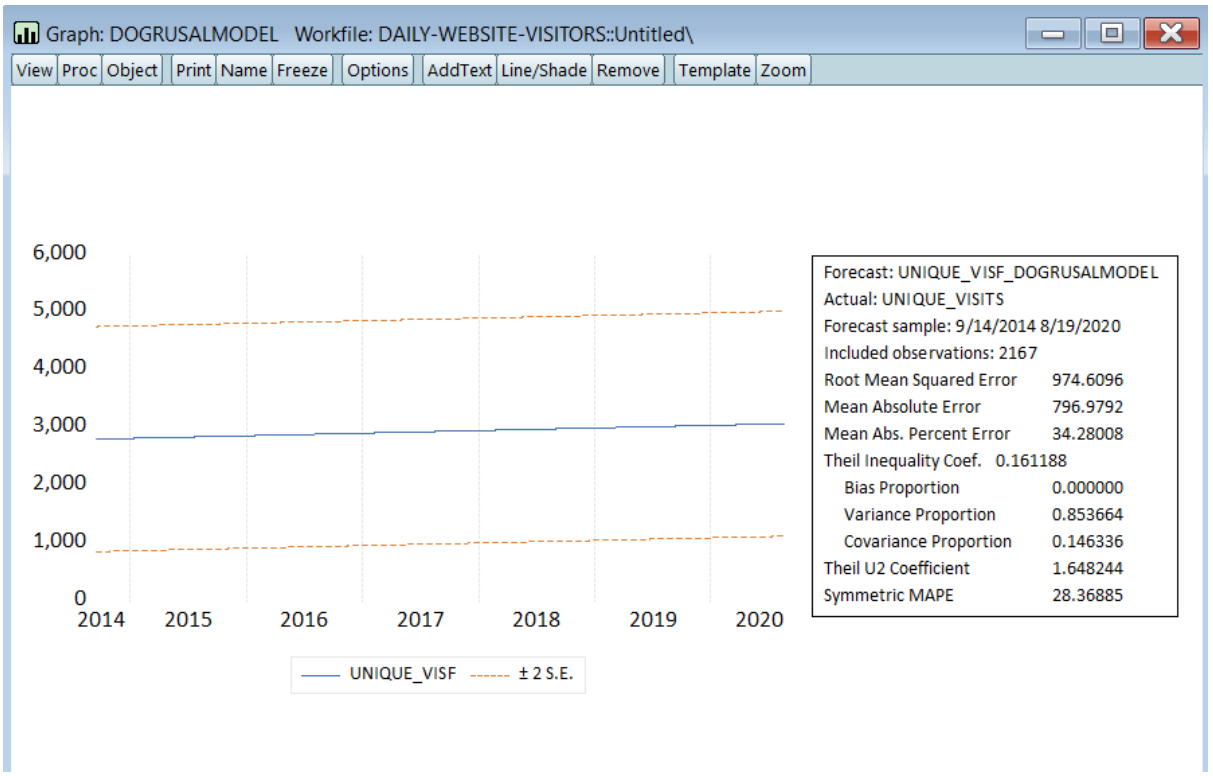
Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: Least Squares
Date: 06/10/22 Time: 22:22
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2810.028	41.87757	67.10103	0.0000
@TREND	0.123378	0.033484	3.684722	0.0002

R-squared	0.006232	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.005773	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	975.0597	Akaike info criterion	16.60380
Sum squared resid	2.06E+09	Schwarz criterion	16.60904
Log likelihood	-17988.21	Hannan-Quinn criter.	16.60571
F-statistic	13.57718	Durbin-Watson stat	0.485371
Prob(F-statistic)	0.000235		



Kurulan Model:

$$Yt = 2810.028 + 0.123t$$

B0 katsayısı için hipotez:

H0: B0 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B0 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar: Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

B1 katsayısı için hipotez:

H0: B1 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B1 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar : Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

Sonuç : B1 katsayısını baz alıyoruz. B1 katsayısı, yani trend katsayısı anlamlıdır, bu model uygun model olarak kullanılabilir.

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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

Variance Inflation Factors
Date: 06/10/22 Time: 22:34
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	1753.731	3.997232	NA
@TREND	0.001121	3.997232	1.000000

VIF değeri 5 ya da 10'dan büyükse çoklu bağlantı göstergesidir. Çoklu bağlantı varsa ilgili katsayılar bu nedenle zayıf bir şekilde kestiriliyor demektir. Verimizin değerlerini incelediğimiz zaman böyle bir problemle karşılaşılmadığını görüyoruz.

b) Birinci Farklar Trend Modeli

ls d(unique_visits) c @trend

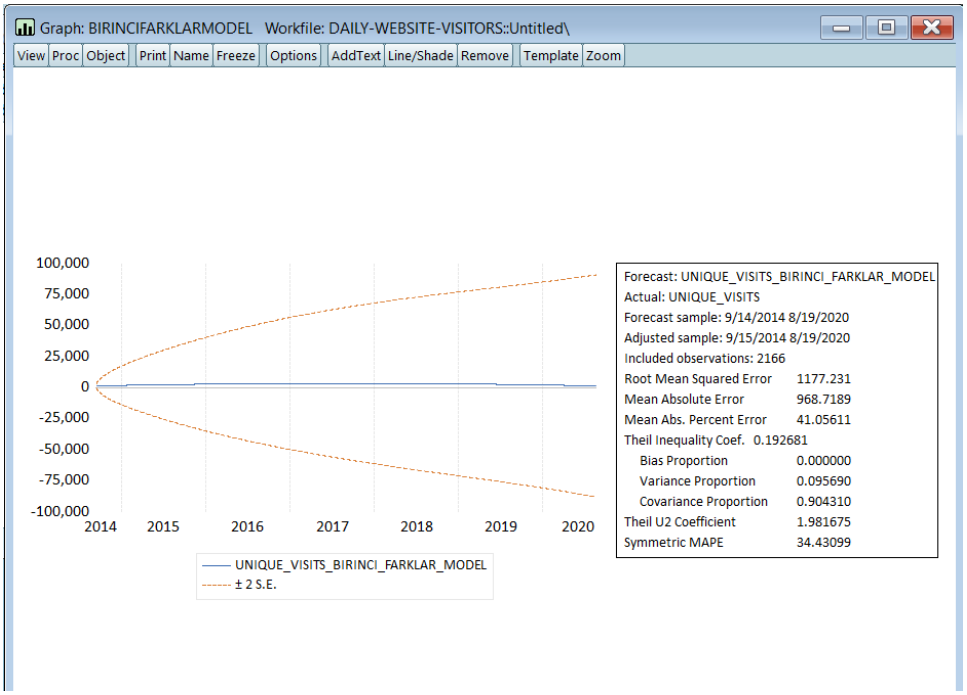
Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISI...

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

Dependent Variable: D(UNIQUE_VISITS)
Method: Least Squares
Date: 06/10/22 Time: 22:49
Sample (adjusted): 9/15/2014 8/19/2020
Included observations: 2166 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.792002	29.20904	0.129823	0.8967
@TREND	-0.003507	0.023349	-0.150218	0.8806

R-squared	0.000010	Mean dependent var	-0.008310
Adjusted R-squared	-0.000452	S.D. dependent var	679.3100
S.E. of regression	679.4634	Akaike info criterion	15.88141
Sum squared resid	9.99E+08	Schwarz criterion	15.88665
Log likelihood	-17197.56	Hannan-Quinn criter.	15.88332
F-statistic	0.022565	Durbin-Watson stat	1.391029
Prob(F-statistic)	0.880607		



Kurulan Model:

$$Yt = 3.792 - 0.0035t$$

B0 katsayısı için hipotez:

H0: B0 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B0 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

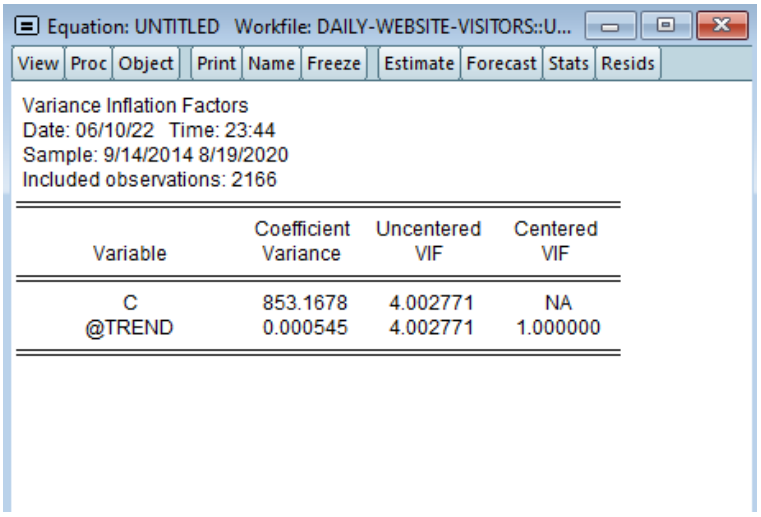
Karar: Prob değeri > 0,05 olduğu için H0 reddedilemez. Deterministik trend yoktur.

B1 katsayısı için hipotez:

H0: B1 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B1 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar : Prob değeri > 0,05 olduğu için H0 reddedilemez. Deterministik trend yoktur.

Sonuç : B1 katsayısını baz alıyoruz. B1 katsayısı, yani trend katsayısı anlamlı değildir., bu model uygun model olarak kullanılamaz.



Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	853.1678	4.002771	NA
@TREND	0.000545	4.002771	1.000000

VIF değerlerini incelediğimizde 5'i geçmediği için modelde çoklu bağlantı probleminden söz edemeyiz.

c) Üstel Trend Modeli

ls log(unique_visits) c @trend

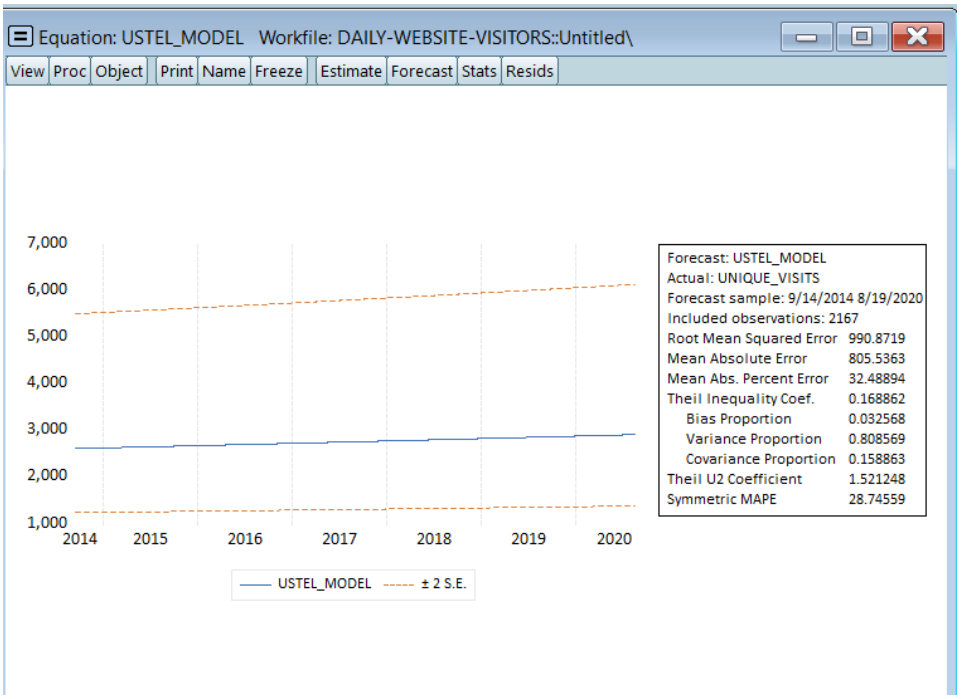
Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: LOG(UNIQUE_VISITS)
Method: Least Squares
Date: 06/10/22 Time: 21:26
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.869970	0.015940	493.7221	0.0000
@TREND	5.01E-05	1.27E-05	3.931943	0.0001

R-squared	0.007090	Mean dependent var	7.924243
Adjusted R-squared	0.006632	S.D. dependent var	0.372379
S.E. of regression	0.371142	Akaike info criterion	0.856459
Sum squared resid	298.2212	Schwarz criterion	0.861703
Log likelihood	-925.9736	Hannan-Quinn criter.	0.858377
F-statistic	15.46017	Durbin-Watson stat	0.532498
Prob(F-statistic)	0.000087		



Kurulan Model:

$$\ln(Yt) = 7.87 + 0.0000501t$$

B0 katsayısı için hipotez:

H0: B0 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B0 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar: Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.
B1 katsayısı için hipotez:

H0: B1 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B1 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar : Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

Sonuç : B1 katsayısını baz alıyoruz. B1 katsayısı, yani trend katsayısı anlamlıdır, bu model uygun model olarak kullanılabilir.

Equation: USTEL_MODEL Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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

Variance Inflation Factors
Date: 06/10/22 Time: 23:39
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.000254	3.997232	NA
@TREND	1.62E-10	3.997232	1.000000

VIF değeri 5 ya da 10'dan büyükse çoklu bağlantı göstergesidir.

d) Karesel Trend Modeli

ls (unique_visits) c @trend @trend^2

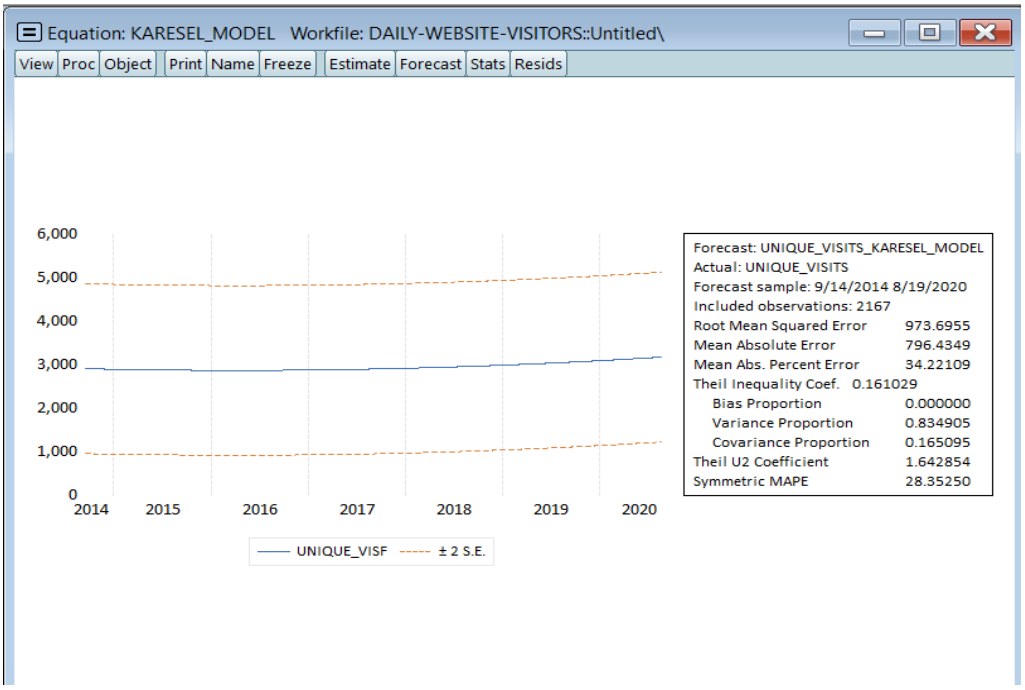
Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: Least Squares
Date: 06/10/22 Time: 23:33
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2904.262	62.73575	46.29357	0.0000
@TREND	-0.137778	0.133782	-1.029864	0.3032
@TREND^2	0.000121	5.98E-05	2.016173	0.0439

R-squared	0.008095	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.007179	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	974.3702	Akaike info criterion	16.60284
Sum squared resid	2.05E+09	Schwarz criterion	16.61071
Log likelihood	-17986.18	Hannan-Quinn criter.	16.60572
F-statistic	8.830677	Durbin-Watson stat	0.486283
Prob(F-statistic)	0.000152		



Kurulan Model:

$$Yt = 2904.262 - 0.137778t + 0.000121t^2$$

B0 katsayısı için hipotez:

H0: B0 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B0 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar: Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

B1 katsayısı için hipotez:

H0: B1 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B1 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

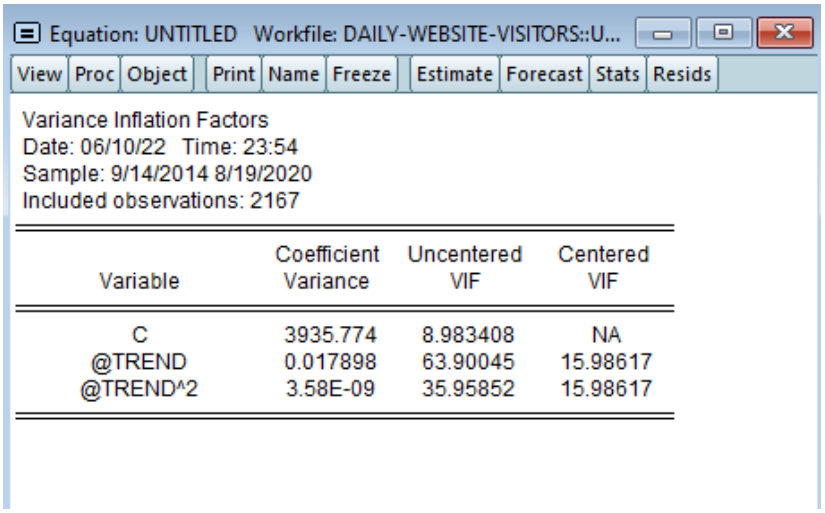
Karar : Prob değeri > 0,05 olduğu için H0 reddedilemez. Deterministik trend yoktur..

B2 katsayısı için hipotez:

H0: B2 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B2 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar: Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

Sonuç : B2 katsayısını baz alıyoruz. B2 katsayısı, yani trend^2 katsayısı anlamlıdır, bu model uygun model olarak kullanılabilir.



Variance Inflation Factors
Date: 06/10/22 Time: 23:54
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	3935.774	8.983408	NA
@TREND	0.017898	63.90045	15.98617
@TREND^2	3.58E-09	35.95852	15.98617

VIF değerleri 5 ve 10’dan yüksek çıktığı için çoklu bağlantı probleminden söz edilebilir. Bu model için çoklu bağlantı problemi vardır.

e) Lojistik Trend Modeli

Serimizdeki en büyük değer 5541 olduğu için, bu değerden büyük bir değer olan 10000’i seçiyoruz.

ls log(10000/unique_visits -1) c @trend

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

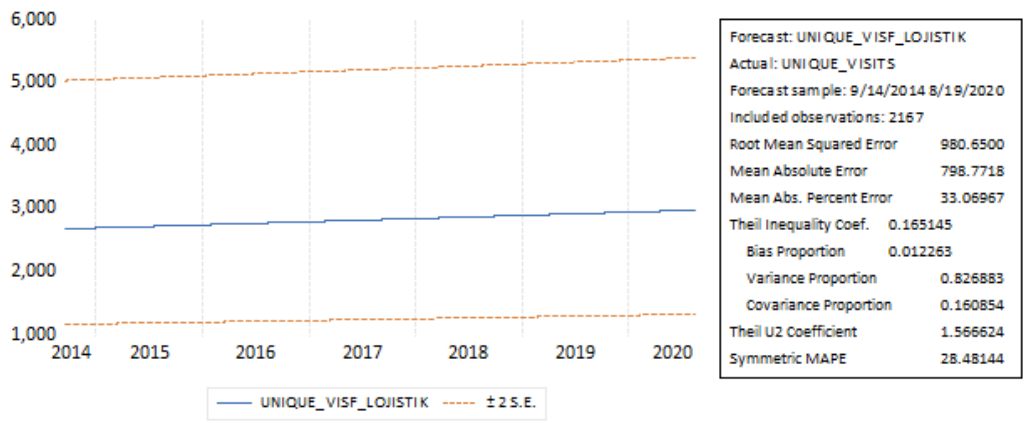
Dependent Variable: LOG(10000/UNIQUE_VISITS-1)
Method: Least Squares
Date: 06/11/22 Time: 01:10
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.000779	0.021824	45.85578	0.0000
@TREND	-6.76E-05	1.75E-05	-3.876065	0.0001

R-squared	0.006892	Mean dependent var	0.927528
Adjusted R-squared	0.006433	S.D. dependent var	0.509795
S.E. of regression	0.508152	Akaike info criterion	1.484851
Sum squared resid	559.0435	Schwarz criterion	1.490095
Log likelihood	-1606.836	Hannan-Quinn criter.	1.486769
F-statistic	15.02388	Durbin-Watson stat	0.508754
Prob(F-statistic)	0.000109		

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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



Forecast: UNIQUE_VISF_LOJISTIK
Actual: UNIQUE_VISITS
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Root Mean Squared Error	980.6500
Mean Absolute Error	798.7718
Mean Abs. Percent Error	33.06967
Theil Inequality Coef.	0.165145
Bias Proportion	0.012263
Variance Proportion	0.826883
Covariance Proportion	0.160854
Theil U2 Coefficient	1.566624
Symmetric MAPE	28.48144

Kurulan Model:

$$Yt = 1.000779 - 0.0000676t$$

B0 katsayısı için hipotez:

H0: B0 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B0 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar: Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

B1 katsayısı için hipotez:

H0: B1 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B1 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.
Karar : Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

Sonuç : B0 ve B1 katsayıları anlamlıdır. B1 katsayısını baz alıyoruz. B1 katsayısı, yani trend katsayısı anlamlıdır, bu model uygun model olarak kullanılabilir.

f) Kübik Trend Modeli

ls unique_visits c @trend @trend^2 @trend^3

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

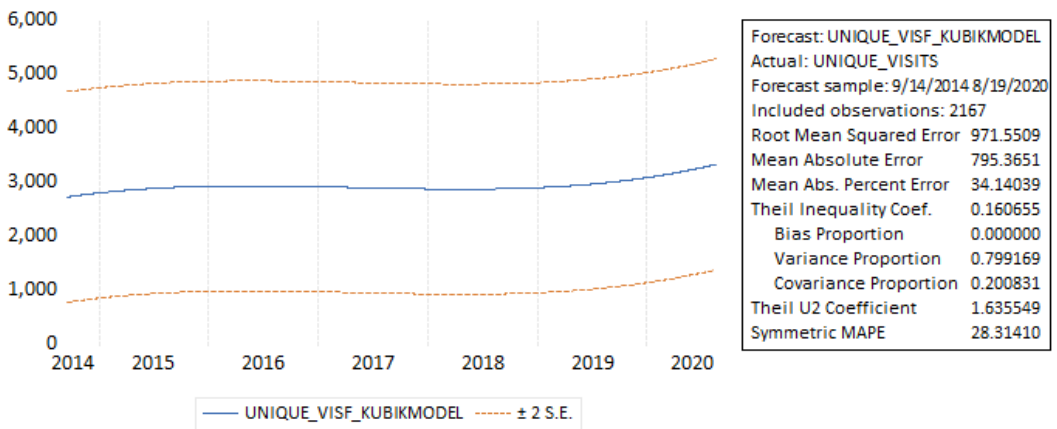
Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: Least Squares
Date: 06/11/22 Time: 00:07
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2733.846	83.41539	32.77388	0.0000
@TREND	0.807445	0.333594	2.420439	0.0156
@TREND^2	-0.000971	0.000358	-2.711774	0.0067
@TREND^3	3.36E-07	1.09E-07	3.091902	0.0020

R-squared	0.012460	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.011090	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	972.4488	Akaike info criterion	16.59936
Sum squared resid	2.05E+09	Schwarz criterion	16.60984
Log likelihood	-17981.40	Hannan-Quinn criter.	16.60319
F-statistic	9.097025	Durbin-Watson stat	0.488433
Prob(F-statistic)	0.000006		

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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



Forecast: UNIQUE_VISF_KUBIKMODEL	
Actual: UNIQUE_VISITS	
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020	
Included observations: 2167	
Root Mean Squared Error	971.5509
Mean Absolute Error	795.3651
Mean Abs. Percent Error	34.14039
Theil Inequality Coef.	0.160655
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.799169
Covariance Proportion	0.200831
Theil U2 Coefficient	1.635549
Symmetric MAPE	28.31410

Kurulan Model:

$$Yt = 2733.846 + 0.807445t - 0.000971t^2 + 0.000000336t^3$$

B0 katsayısı için hipotez:

H0: B0 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B0 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar: Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

B1 katsayısı için hipotez:

H0: B1 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B1 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar : Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

B2 katsayısı için hipotez:
H0: B2 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B2 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar: Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

B3 katsayısı için hipotez:

H0: B3 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B3 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar: Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

Sonuç : B0, B1, B2 ve B3 katsayıları anlamlı olduğu için bu model geçerli olarak kullanılabilir.

g) Logaritmik Trend Modeli

series a=@trend+1

ls unique_visits c log(a)

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

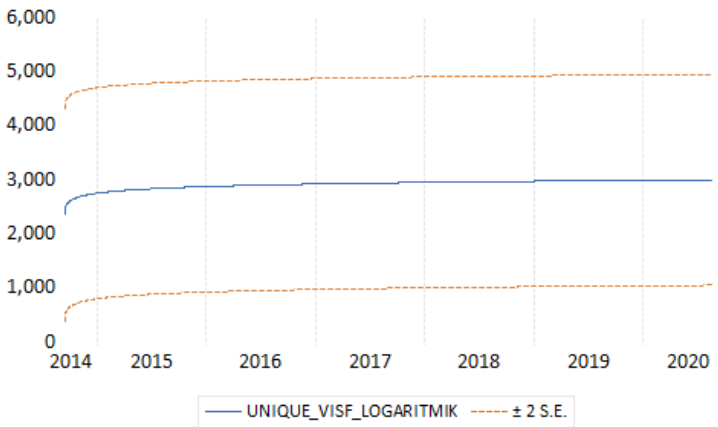
Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: Least Squares
Date: 06/15/22 Time: 00:42
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2387.099	142.6505	16.73390	0.0000
LOG(W)	83.27447	21.11319	3.944192	0.0001

R-squared	0.007134	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.006676	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	974.6170	Akaike info criterion	16.60289
Sum squared resid	2.06E+09	Schwarz criterion	16.60813
Log likelihood	-17987.23	Hannan-Quinn criter.	16.60481
F-statistic	15.55665	Durbin-Watson stat	0.485765
Prob(F-statistic)	0.000083		

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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



Forecast: UNIQUE_VISF_LOGARITMIK	
Actual: UNIQUE_VISITS	
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020	
Included observations: 2167	
Root Mean Squared Error	974.1671
Mean Absolute Error	796.5779
Mean Abs. Percent Error	34.28674
Theil Inequality Coef.	0.161111
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.844226
Covariance Proportion	0.155774
Theil U2 Coefficient	1.651180
Symmetric MAPE	28.35219

Kurulan Model:

$$Yt = 2387.099 + 83.27447\ln(t)$$

B0 katsayısı için hipotez:

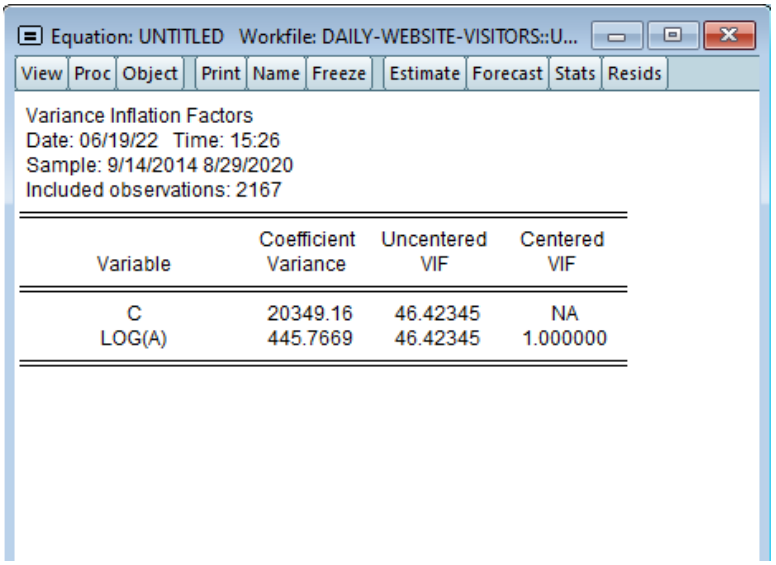
H0: B0 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B0 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.

Karar: Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

B1 katsayısı için hipotez:

H0: B1 katsayısı anlamsızdır. Deterministik trend yoktur.
H1: B1 katsayısı anlamlıdır. Deterministik trend vardır.
Karar : Prob değeri < 0,05 olduğu için H0 reddedilir. Deterministik trend vardır.

Sonuç : B0 ve B1 katsayıları anlamlıdır. B1 katsayısını baz alıyoruz. B1 katsayısı, yani trend katsayısı anlamlıdır, bu model uygun model olarak kullanılabilir.



Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	20349.16	46.42345	NA
LOG(A)	445.7669	46.42345	1.000000

Modellerin Karşılaştırılması

Forecast: UNIQUE_VISF_DOGRUSALMODEL
Actual: UNIQUE_VISITS
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Root Mean Squared Error	974.6096
Mean Absolute Error	796.9792
Mean Abs. Percent Error	34.28008
Theil Inequality Coef.	0.161188
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.853664
Covariance Proportion	0.146336
Theil U2 Coefficient	1.648244
Symmetric MAPE	28.36885

Forecast: UNIQUE_VISF_BIRINCI_FARKLAR_MODEL
Actual: UNIQUE_VISITS
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020
Adjusted sample: 9/15/2014 8/19/2020
Included observations: 2166

Root Mean Squared Error	1177.231
Mean Absolute Error	968.7189
Mean Abs. Percent Error	41.05611
Theil Inequality Coef.	0.192681
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.095690
Covariance Proportion	0.904310
Theil U2 Coefficient	1.981675
Symmetric MAPE	34.43099

Forecast: UNIQUE_VISF_USTELMODEL
Actual: UNIQUE_VISITS
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Root Mean Squared Error	990.8719
Mean Absolute Error	805.5363
Mean Abs. Percent Error	32.48894
Theil Inequality Coef.	0.168862
Bias Proportion	0.032568
Variance Proportion	0.808568
Covariance Proportion	0.158864
Theil U2 Coefficient	1.521248
Symmetric MAPE	28.74559

Forecast: UNIQUE_VISF_KARESEL_MODEL
Actual: UNIQUE_VISITS
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Root Mean Squared Error	973.6955
Mean Absolute Error	796.4349
Mean Abs. Percent Error	34.22109
Theil Inequality Coef.	0.161029
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.834905
Covariance Proportion	0.165095
Theil U2 Coefficient	1.642854
Symmetric MAPE	28.35250

Forecast: UNIQUE_VISF_LOJISTIK	
Actual: UNIQUE_VISITS	
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020	
Included observations: 2167	
Root Mean Squared Error	980.6500
Mean Absolute Error	798.7718
Mean Abs. Percent Error	33.06967
Theil Inequality Coef.	0.165145
Bias Proportion	0.012263
Variance Proportion	0.826883
Covariance Proportion	0.160854
Theil U2 Coefficient	1.566624
Symmetric MAPE	28.48144

Forecast: UNIQUE_VISF_KUBIK_MODEL	
Actual: UNIQUE_VISITS	
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020	
Included observations: 2167	
Root Mean Squared Error	971.5509
Mean Absolute Error	795.3651
Mean Abs. Percent Error	34.14039
Theil Inequality Coef.	0.160655
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.799169
Covariance Proportion	0.200831
Theil U2 Coefficient	1.635549
Symmetric MAPE	28.31410

Forecast: UNIQUE_VISF_LOGARITMIK	
Actual: UNIQUE_VISITS	
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020	
Included observations: 2167	
Root Mean Squared Error	974.1671
Mean Absolute Error	796.5779
Mean Abs. Percent Error	34.28674
Theil Inequality Coef.	0.161111
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.844226
Covariance Proportion	0.155774
Theil U2 Coefficient	1.651180
Symmetric MAPE	28.35219

SONUÇ:

R^2 olarak en büyük olan ve RMSE değeri olarak en küçük model olan **Karesel Model**'in seçilmesine karar verilmiştir.

Seçilen Karesel Trend Modelinde:

Yukarıda da bahsettiğimiz gibi seçtiğimiz karesel modelde çoklu bağlantı problemi vardır.

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

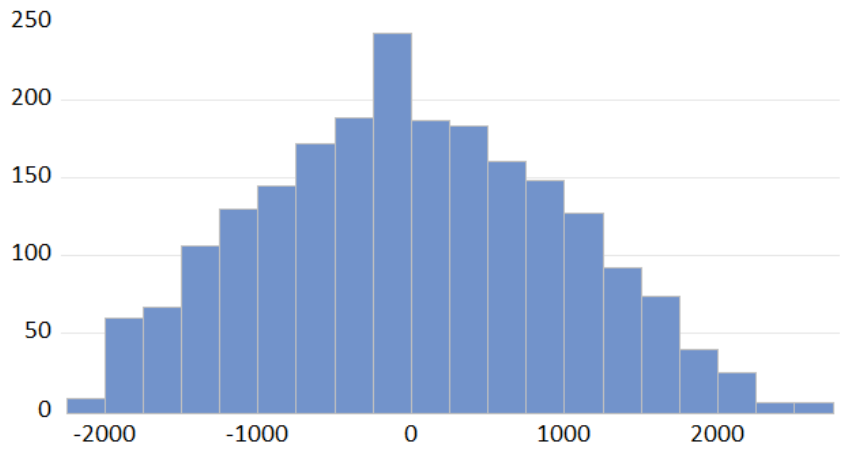
Variance Inflation Factors
Date: 06/10/22 Time: 23:54
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	3935.774	8.983408	NA
@TREND	0.017898	63.90045	15.98617
@TREND^2	3.58E-09	35.95852	15.98617

Hatalar Normal Dağılıyor Mu?

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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



Series: Residuals
Sample 9/14/2014 8/19/2020
Observations 2167

Mean	-4.16e-14
Median	-44.22591
Maximum	2608.703
Minimum	-2224.463
Std. Dev.	973.9203
Skewness	0.104211
Kurtosis	2.419538
Jarque-Bera	34.34471
Probability	0.000000

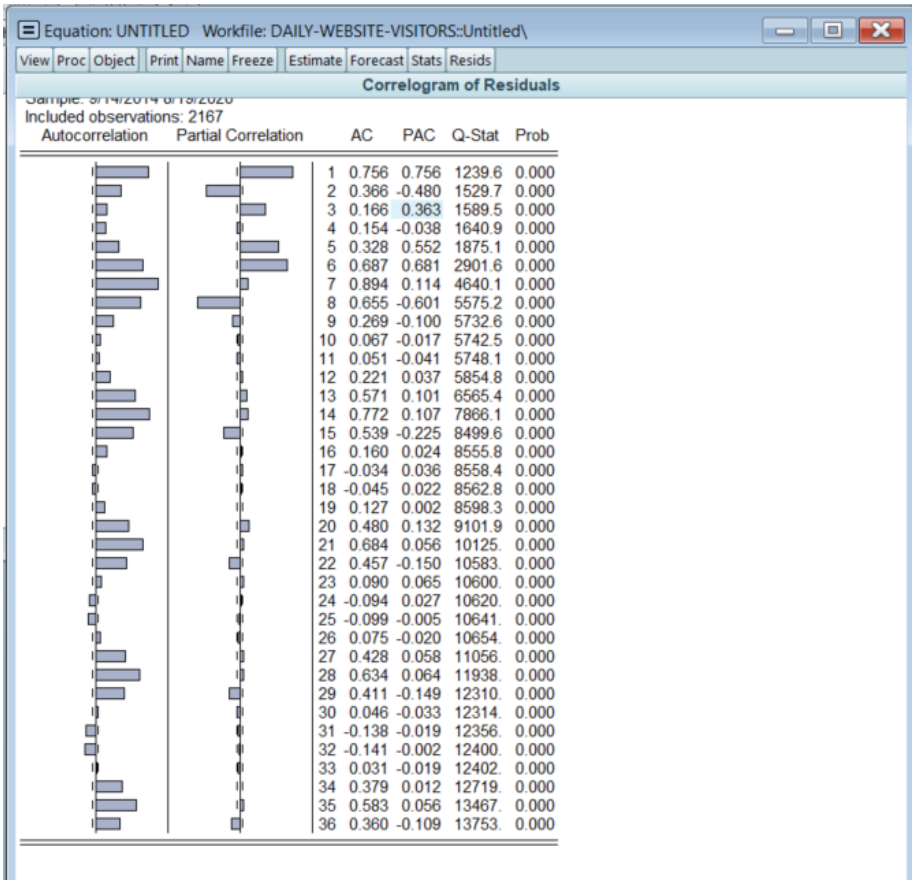
Prob. değeri 0.05'den küçük olduğundan:

H0: Artıklar normal dağılıyor.
H1: Artıklar normal dağılmıyor.

Karar: Prob değeri 0.05'den küçüktür. Yokluk hipotezi reddedilmiştir. Artıklar normal dağılmıyor.

Histogramdan da görülebildiği gibi artıklar hafif sağa çarpıktır.

Otokorelasyon problemi var mı ?



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.756	0.756	1239.6	0.000
2	0.366	-0.480	1529.7	0.000
3	0.166	0.363	1589.5	0.000
4	0.154	-0.038	1640.9	0.000
5	0.328	0.552	1875.1	0.000
6	0.687	0.681	2901.6	0.000
7	0.894	0.114	4640.1	0.000
8	0.655	-0.601	5575.2	0.000
9	0.269	-0.100	5732.6	0.000
10	0.067	-0.017	5742.5	0.000
11	0.051	-0.041	5748.1	0.000
12	0.221	0.037	5854.8	0.000
13	0.571	0.101	6565.4	0.000
14	0.772	0.107	7866.1	0.000
15	0.539	-0.225	8499.6	0.000
16	0.160	0.024	8555.8	0.000
17	-0.034	0.036	8558.4	0.000
18	-0.045	0.022	8562.8	0.000
19	0.127	0.002	8598.3	0.000
20	0.480	0.132	9101.9	0.000
21	0.684	0.056	10125.	0.000
22	0.457	-0.150	10583.	0.000
23	0.090	0.065	10600.	0.000
24	-0.094	0.027	10620.	0.000
25	-0.099	-0.005	10641.	0.000
26	0.075	-0.020	10654.	0.000
27	0.428	0.058	11056.	0.000
28	0.634	0.064	11938.	0.000
29	0.411	-0.149	12310.	0.000
30	0.046	-0.033	12314.	0.000
31	-0.138	-0.019	12356.	0.000
32	-0.141	-0.002	12400.	0.000
33	0.031	-0.019	12402.	0.000
34	0.379	0.012	12719.	0.000
35	0.583	0.056	13467.	0.000
36	0.360	-0.109	13753.	0.000

Partial Correlation bölümünde güven aralığını aşan değerler vardır. Seride otokorelasyon olduğunu söyleyebiliriz.

Değişen varyans problemi var mı?

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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

Heteroskedasticity Test: White
Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	4.571083	Prob. F(4,2162)	0.0011
Obs*R-squared	18.17293	Prob. Chi-Square(4)	0.0011
Scaled explained SS	12.86289	Prob. Chi-Square(4)	0.0120

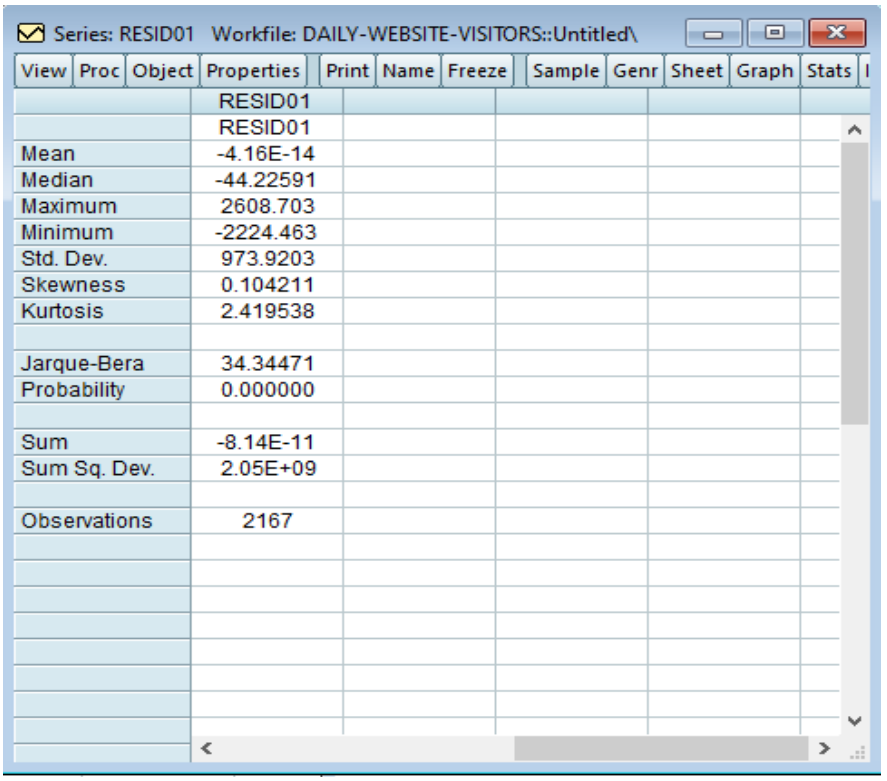
Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/14/22 Time: 22:25
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	653036.1	120623.5	5.413837	0.0000
@TREND^2	-3.196398	1.449963	-2.204469	0.0276
@TREND*@TREN...	0.002114	0.001006	2.101142	0.0357
@TREND	1907.967	772.0351	2.471348	0.0135
@TREND^2^2	-4.87E-07	2.30E-07	-2.111954	0.0348

R-squared	0.008386	Mean dependent var	948082.9
Adjusted R-squared	0.006552	S.D. dependent var	1129848.
S.E. of regression	1126141.	Akaike info criterion	30.70880
Sum squared resid	2.74E+15	Schwarz criterion	30.72190
Log likelihood	-33267.98	Hannan-Quinn criter.	30.71359
F-statistic	4.571083	Durbin-Watson stat	0.852263
Prob(F-statistic)	0.001120		

Probability değeri 0.05'ten küçük olduğundan değişen varyans problemi vardır.

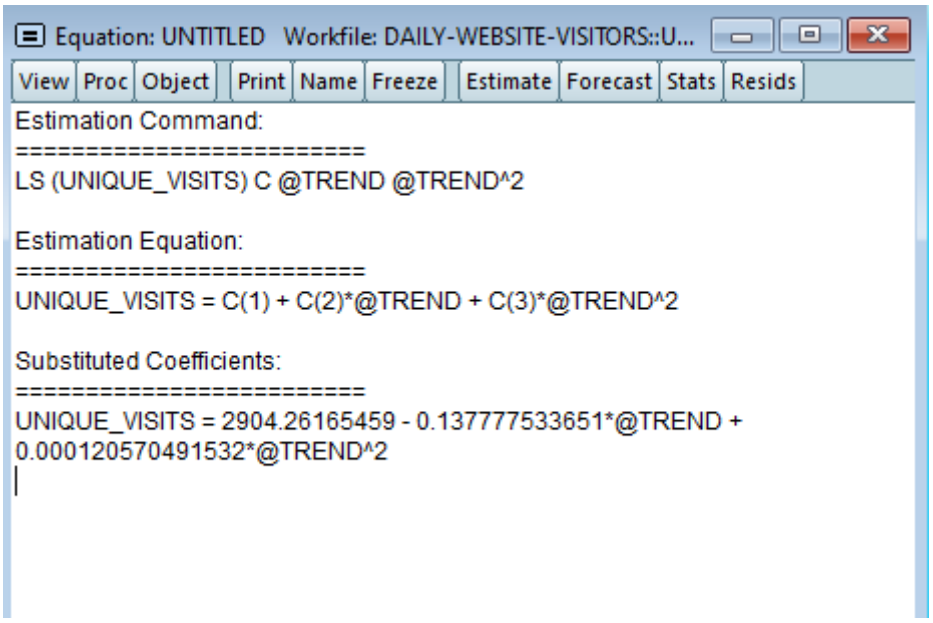
0 Ortalama varyans problemi var mı?



	RESID01
	RESID01
Mean	-4.16E-14
Median	-44.22591
Maximum	2608.703
Minimum	-2224.463
Std. Dev.	973.9203
Skewness	0.104211
Kurtosis	2.419538
Jarque-Bera	34.34471
Probability	0.000000
Sum	-8.14E-11
Sum Sq. Dev.	2.05E+09
Observations	2167

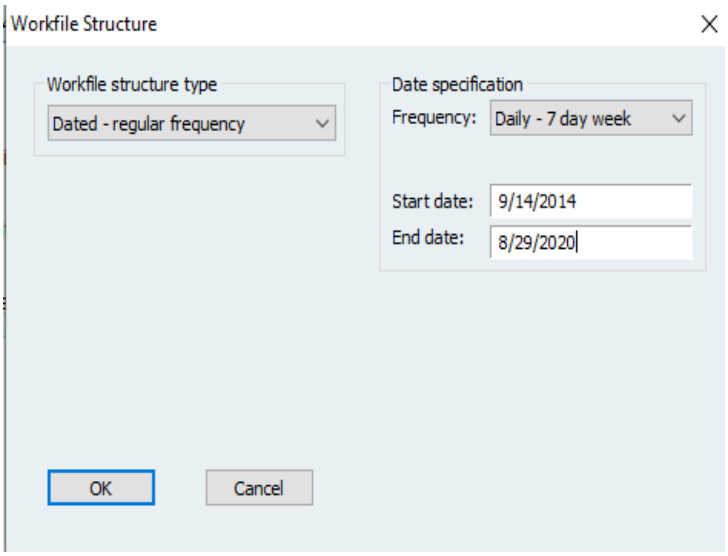
Verinin ortalaması 0'a yakın olduğundan dolayı bu varsayım sağlanmaktadır.

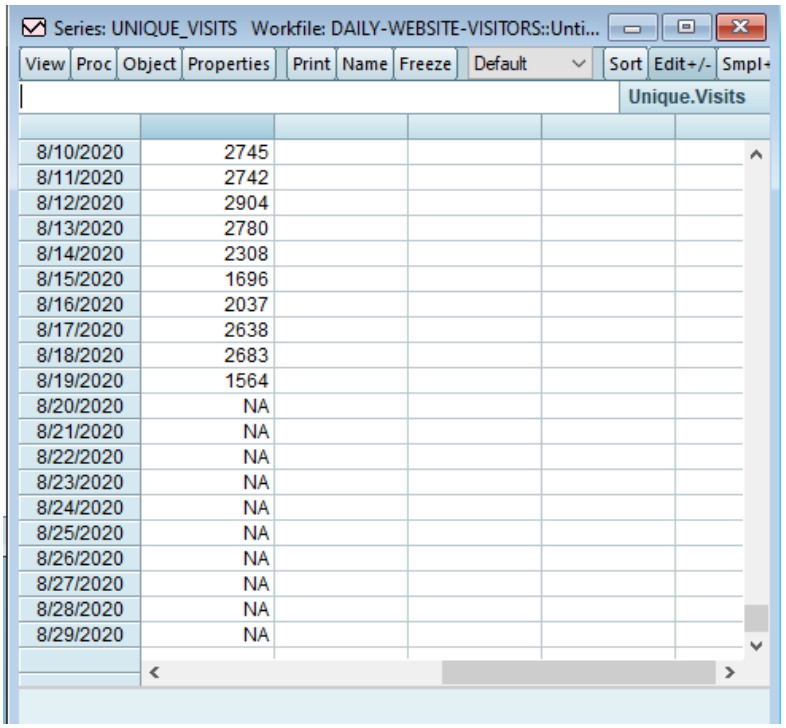
Aşağıda karesel trend modelinin denklemini ve temsil ettiği katsayı değerlerini görebilirsiniz.



Üstel Düzleştirme

Üstel düzleştirme yöntemi ile veri setimizdeki son değişim ve sıçramaları baz alarak öngörüleri devamlı güncelleyebiliriz.
Öncelikle verimizi tahmin etmek istediğimiz tarihlere göre ayarlayarak genişletiyoruz. Biz on günü tahmin etmek istedik bu yüzden end date tarihini 08/19/2020 iken 08/29/2020 olarak ayarlıyoruz. Böylece gözlem sayımızı 2167'den 2177'ye çıkarmış olduk.

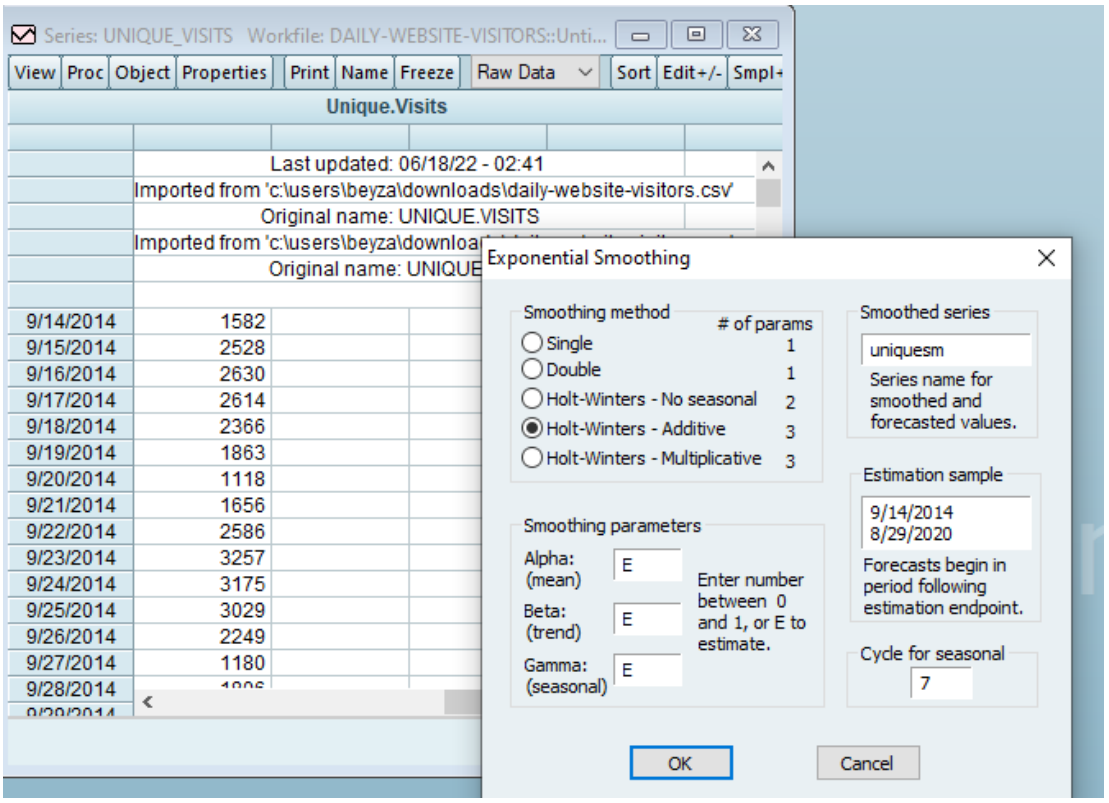




8/10/2020	2745
8/11/2020	2742
8/12/2020	2904
8/13/2020	2780
8/14/2020	2308
8/15/2020	1696
8/16/2020	2037
8/17/2020	2638
8/18/2020	2683
8/19/2020	1564
8/20/2020	NA
8/21/2020	NA
8/22/2020	NA
8/23/2020	NA
8/24/2020	NA
8/25/2020	NA
8/26/2020	NA
8/27/2020	NA
8/28/2020	NA
8/29/2020	NA

Bizim verimizin yapısını göz önüne aldığımız zaman Holt-Winters-Additive ve Holt-Winters_Multiplicative yöntemlerini deneyip aralarında bir karara varacağız.

HOLT-WINTERS-ADDITIVE:



Series: UNIQUE_VISITS Workfile: DAILY-WEBSITE-VISIT...

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Graph | Stats | Ider

Date: 06/18/22 Time: 16:12
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Method: Holt-Winters Additive Seasonal
Original Series: UNIQUE_VISITS
Forecast Series: UNIQUESM

Parameters:	Alpha	1.0000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
Sum of Squared Residuals		1.32E+08
Root Mean Squared Error		246.8215

End of Period Levels:	Mean		1000.681
	Trend		0.160019
	Seasonals:	8/13/2...	382.4281
		8/14/2...	-298.5151
		8/15/2...	-1158.698
		8/16/2...	-602.2296
		8/17/2...	516.4356
		8/18/2...	597.2594
		8/19/2...	563.3195

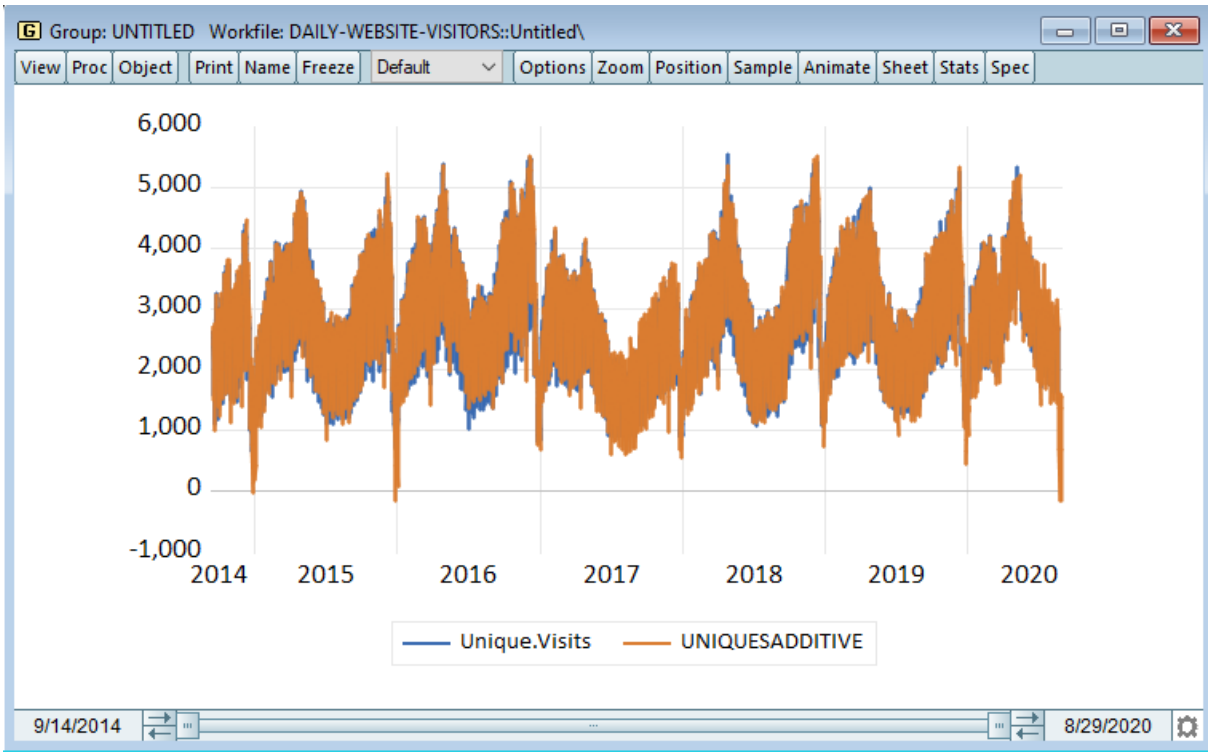
Series: UNIQUESM Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Default | Sort | Edit+/- | Sm

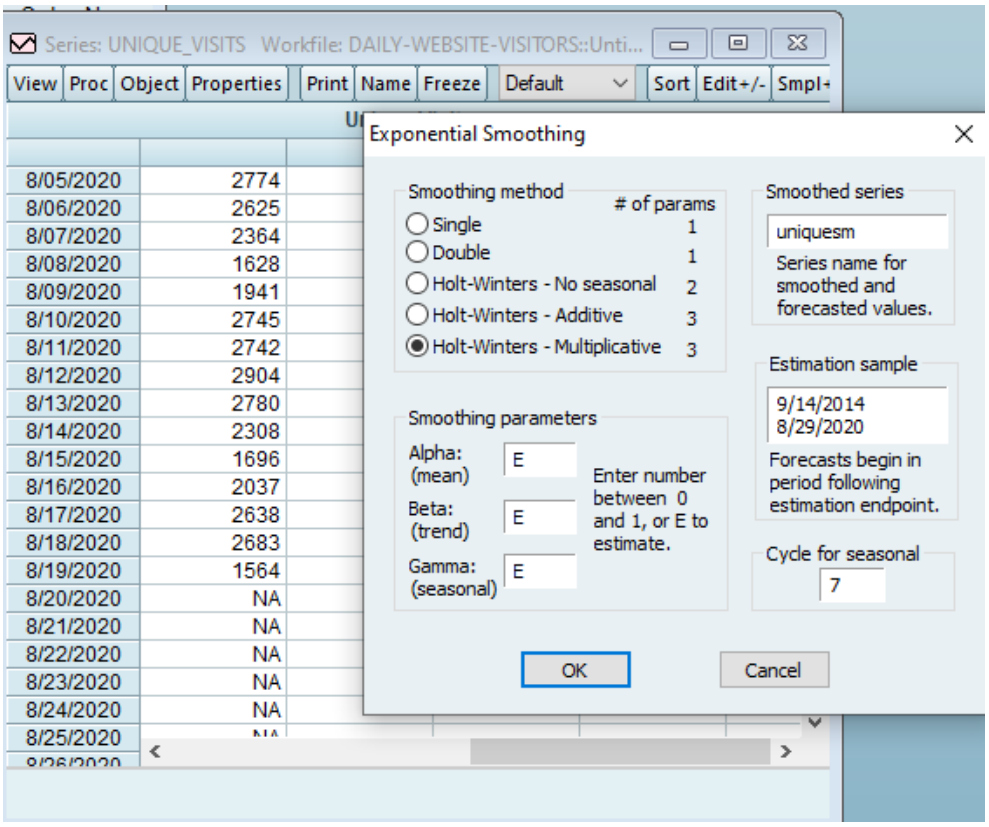
2593.26860841424

8/10/2020	3059.825
8/11/2020	2825.984
8/12/2020	2708.220
8/13/2020	2723.269
8/14/2020	2099.217
8/15/2020	1447.977
8/16/2020	2252.628
8/17/2020	3155.825
8/18/2020	2718.984
8/19/2020	2649.220
8/20/2020	1383.269
8/21/2020	702.4854
8/22/2020	-157.5372
8/23/2020	399.0910
8/24/2020	1517.916
8/25/2020	1598.900
8/26/2020	1565.120
8/27/2020	1384.389
8/28/2020	703.6056
8/29/2020	-156.4171

Aşağıdaki grafikte bu yöntemin orijinal veriyle oldukça uyumlu olduğunu gözlemliyoruz.



HOLT-WINTERS-Multiplicative:



Series: UNIQUESMULTI Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Unt...

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Default | Sort | Edit+/- | Smp

8/09/2020	1950.053
8/10/2020	2533.481
8/11/2020	2795.273
8/12/2020	2841.459
8/13/2020	2862.863
8/14/2020	2358.877
8/15/2020	1677.088
8/16/2020	2011.688
8/17/2020	2661.127
8/18/2020	2719.325
8/19/2020	2782.986
8/20/2020	1785.170
8/21/2020	1506.430
8/22/2020	1091.748
8/23/2020	1297.506
8/24/2020	1699.341
8/25/2020	1748.727
8/26/2020	1809.063
8/27/2020	1786.450
8/28/2020	1507.510
8/29/2020	1092.531

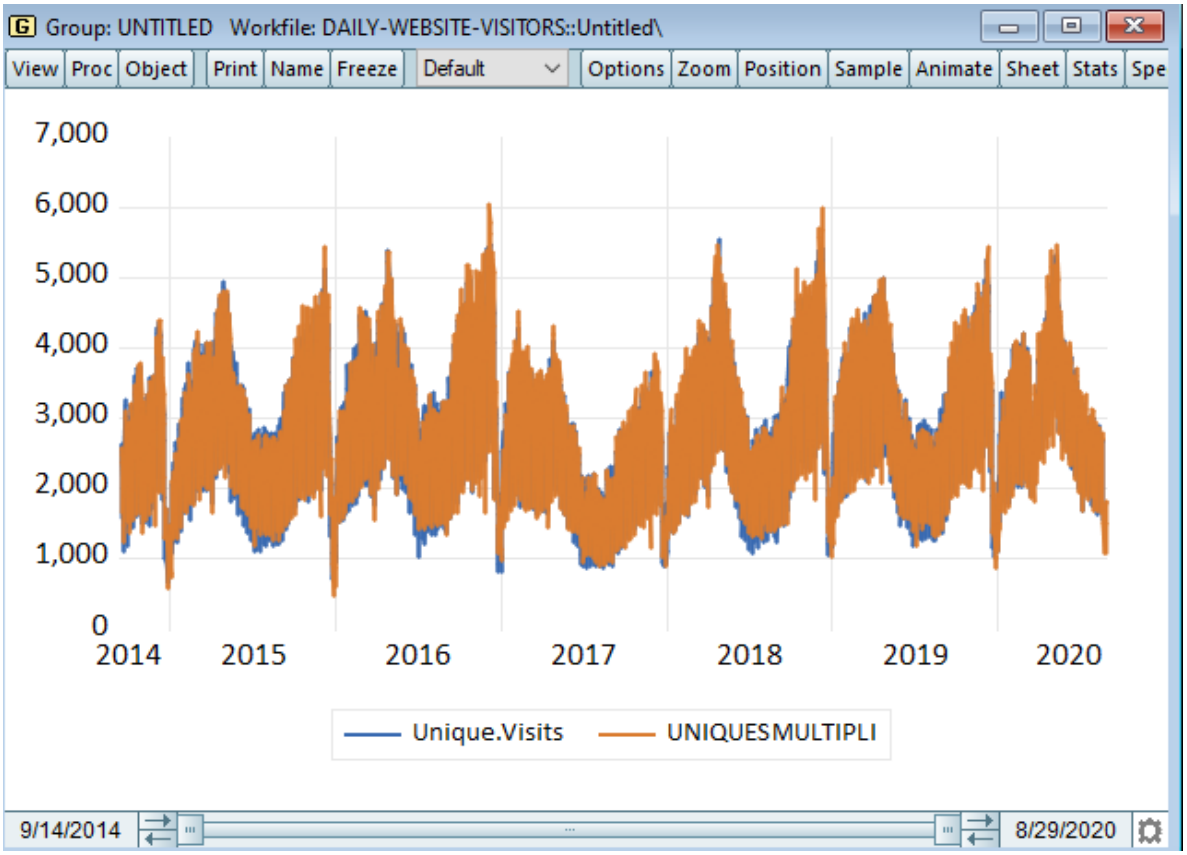
Series: UNIQUE_VISITS Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Unti...

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Graph | Stats

Date: 06/18/22 Time: 15:52
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal
Original Series: UNIQUE_VISITS
Forecast Series: UNIQUESMULTIPLI

Parameters:	Alpha	0.8000
	Beta	0.0000
	Gamma	0.2600
Sum of Squared Residuals		1.07E+08
Root Mean Squared Error		221.8735

End of Period Levels:	Mean		1561.912
	Trend		0.160019
	Seasonals:	8/13/2020	1.142822
		8/14/2020	0.964280
		8/15/2020	0.698767
		8/16/2020	0.830376
		8/17/2020	1.087430
		8/18/2020	1.118919
		8/19/2020	1.157406



Yine aynı şekilde bu grafikte HOLT-WINTERS-Multiplicative yönteminin de iyi uyum sağladığını görüyoruz.

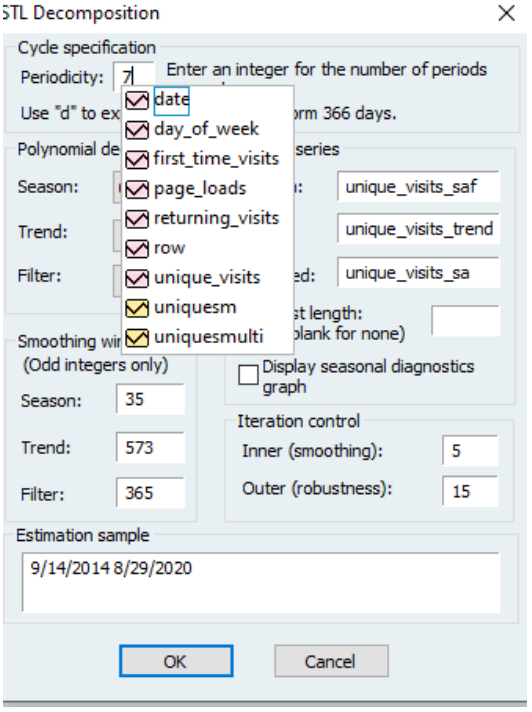
Karar : Modellerin RMSE değerlerini karşılaştırıyoruz.
HOLT-WINTERS-Multiplicative modelinde hata oranı(RMSE) daha küçük olduğu için HOLT-WINTERS-Multiplicative modelini seçiyoruz.

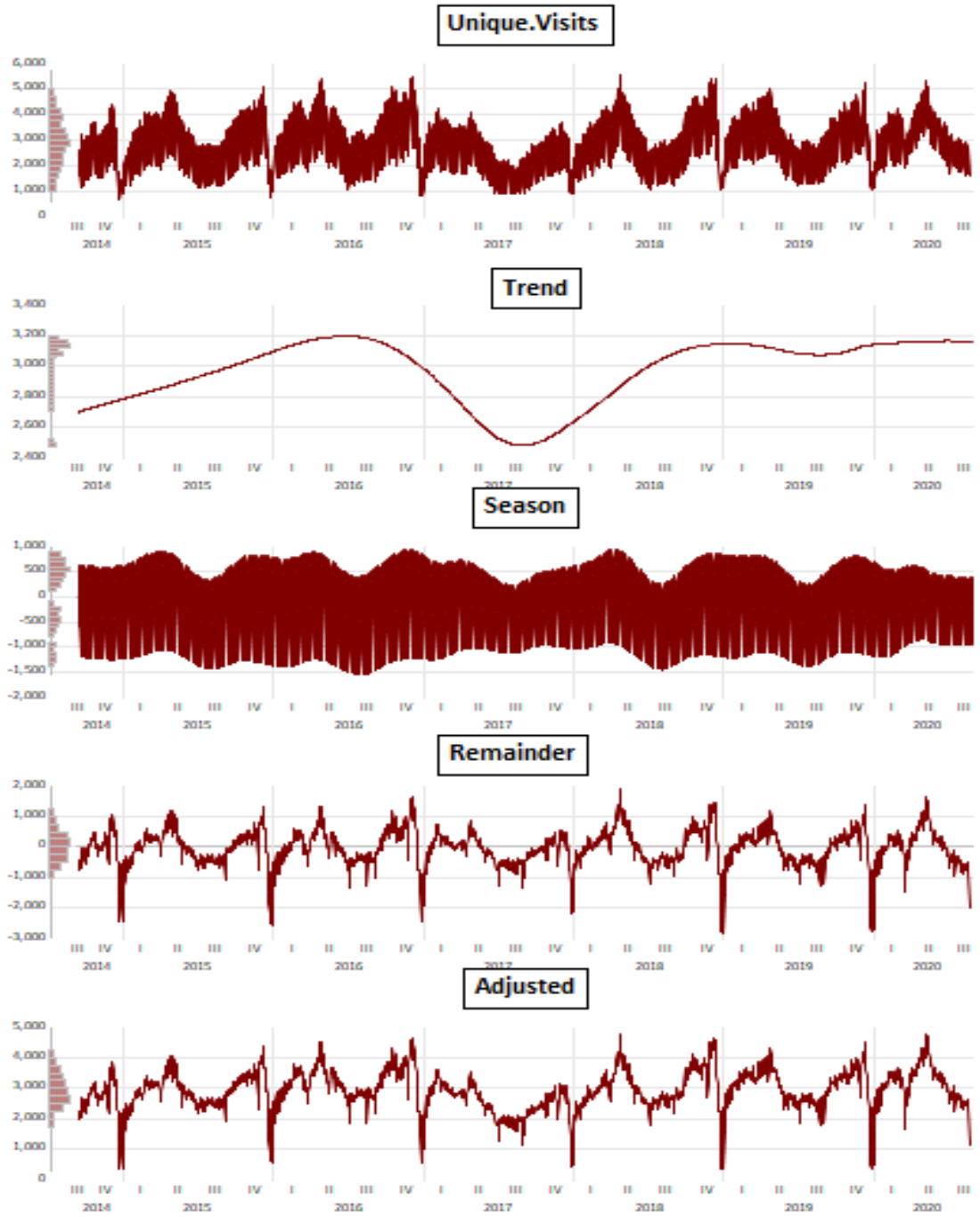
AYRIŞTIRMA İŞLEMLERİ

Daha önceden yaptığımız uygulamada 10 günü tahmin etmek için gözlemlerimize NA değerlerini eklemiştik. Şimdi ise verimizi mevsimsellikten ve trendden arındırmak için STL algoritmasıyla ayrıştırma işlemini yapacağız.

"LOESS (STL) algoritması kullanılarak yapılan Mevsimsellik-Trend ayrıştırması, ekonomik ve çevresel analizlerde sıklıkla kullanılan sağlam bir zaman serisi ayrıştırma yöntemidir.
STL yöntemi, bir zaman serisini trend, mevsimsel ve kalan bileşenlere ayrıştırmak için yerel olarak yerleştirilmiş regresyon modellerini kullanır." **(1)**

STL'yi herhangi bir veri kümesine uygulayabilirsiniz, ancak anlamlı sonuçlar yalnızca verilerde yinelenen bir zamansal model varsa döndürülür.
STL algoritması, iki döngüde LOESS kullanarak zaman serilerinde yumuşatma gerçekleştirir.




Unique.Visits
Trend
Season
Remainder
Adjusted
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020

Yukarıdaki grafiklerde zaman serimizin ayrıştırılmış bileşenlerini görebilirsiniz. Trend ve Mevsimselliğe ek olarak, “Remainder” grafiği verilerde mevcut olan gürültü miktarını gösterir.

Remainder’da sıfıra yakın değerler, mevsimsel ve trend bileşenlerinin zaman serilerini tanımlamada doğru olduğunu gösterirken, daha büyük kalan değerler gürültünün varlığını gösterir.

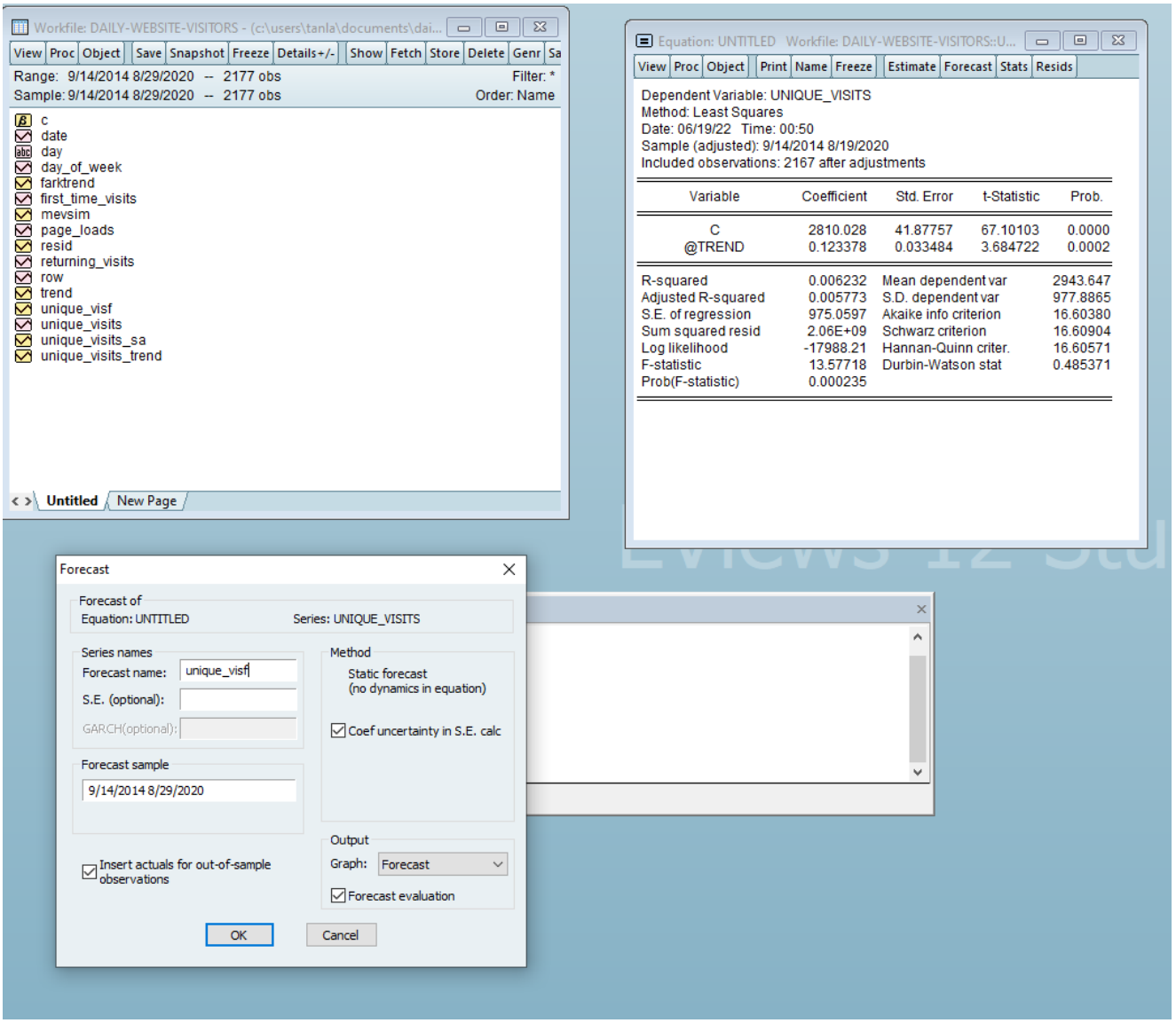
Remainder bileşenini, verilerdeki aykırı değerleri belirlemek için de kullanabilirsiniz.

STL algoritması, zaman serimizi bileşenlerine ayırarak her bir bileşeni yeni değişkenler olarak environment’ımıza atadı. Şimdi manuel olarak seriyi kendimiz ayrıştıracağız.

ÇARPIMSAL MODEL: **Tahmin = Trend . Mevsim . Hata** olduğunu unutmayalım.

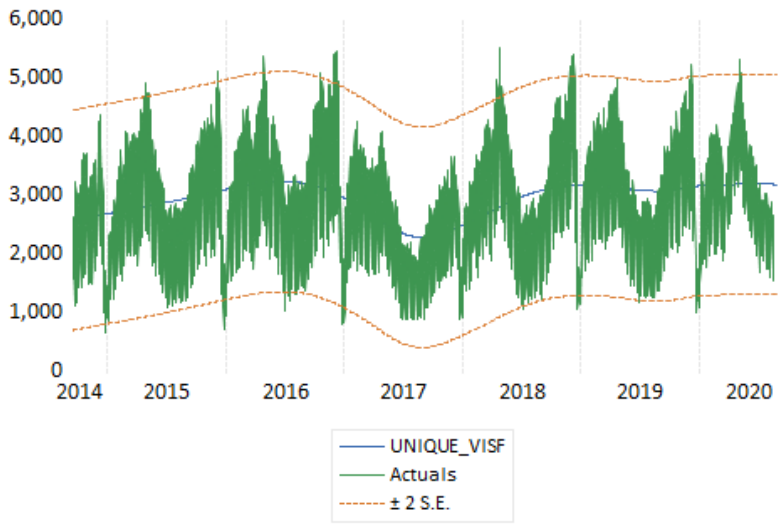
Serinin Trendden Ayrıştırılarak Forecastlenmesi

Aşağıda “unique_visf” değişkeni oluşturarak sonraki 10 günü tahminledik:



Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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



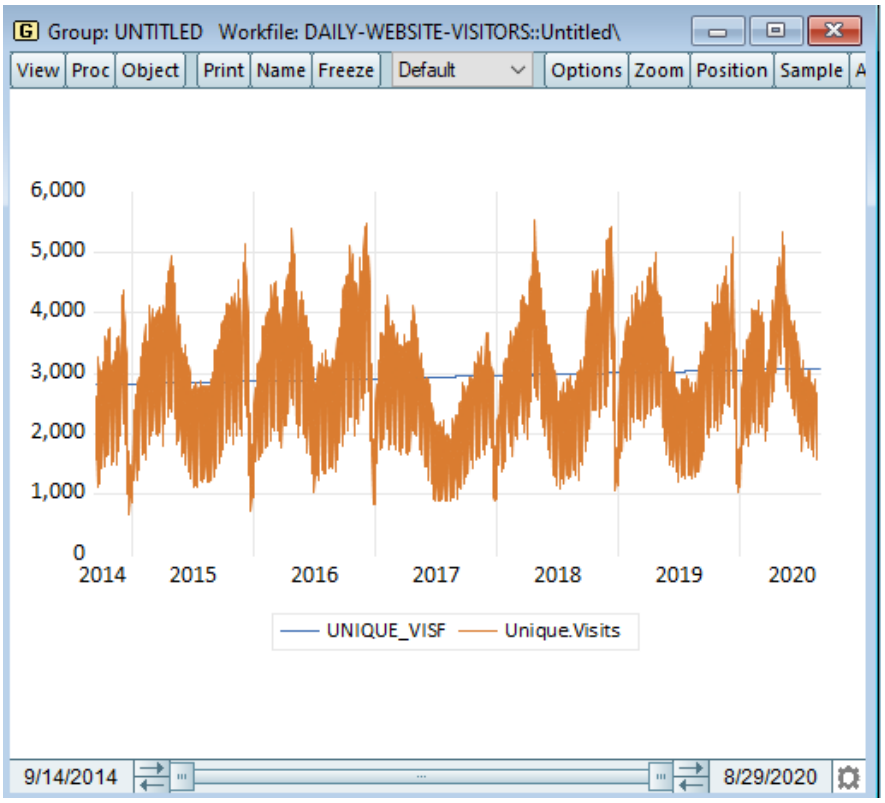
Forecast: UNIQUE_VISF	
Actual: UNIQUE_VISITS	
Forecast sample: 9/14/2014 8/29/2020	
Included observations: 2177	
Root Mean Squared Error	937.4239
Mean Absolute Error	767.1785
Mean Abs. Percent Error	32.72771
Theil Inequality Coef.	0.154730
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.557711
Covariance Proportion	0.442288
Theil U2 Coefficient	1.557413
Symmetric MAPE	27.34470

Group: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

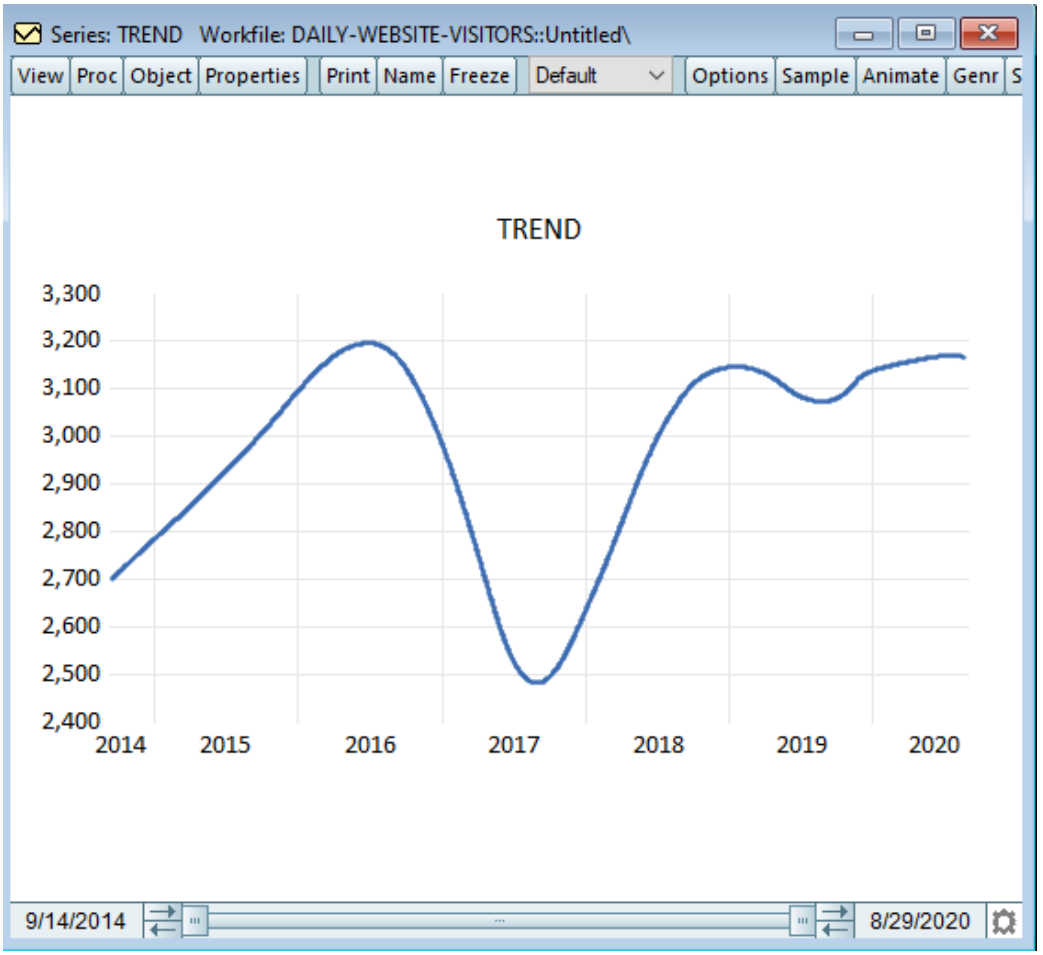
View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Default | Sort | Edit+/- | Smpl+/- | Compare+/-

	UNIQUE_VI...	UNIQUE_VI...
8/08/2020	3075.908	1628
8/09/2020	3076.031	1941
8/10/2020	3076.155	2745
8/11/2020	3076.278	2742
8/12/2020	3076.401	2904
8/13/2020	3076.525	2780
8/14/2020	3076.648	2308
8/15/2020	3076.772	1696
8/16/2020	3076.895	2037
8/17/2020	3077.018	2638
8/18/2020	3077.142	2683
8/19/2020	3077.265	1564
8/20/2020	3077.388	NA
8/21/2020	3077.512	NA
8/22/2020	3077.635	NA
8/23/2020	3077.759	NA
8/24/2020	3077.882	NA
8/25/2020	3078.005	NA
8/26/2020	3078.129	NA
8/27/2020	3078.252	NA
8/28/2020	3078.375	NA
8/29/2020	3078.499	NA

Trendin çizgi grafiğine baktığımızda hafif bir pozitif trend olduğunu görebiliriz:



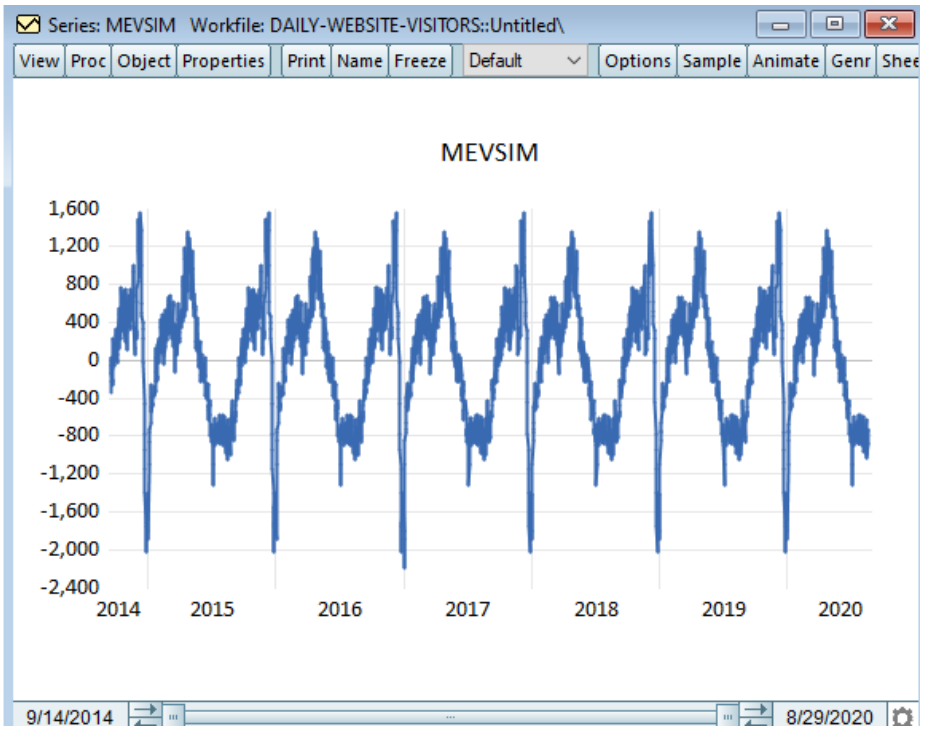
Sonrasında orijinal veriden trendi çıkararak saf trend verisini “trend” (serinin trendden ayrıştırılmış hali) isimli değişkende depoladık.



Not: Trend grafiğinin üstte yaptığımız STL ayrıştırma yönteminin sonucunda oluşan unique_visits_trend’le aynı olduğunu görebiliriz.

Serinin Mevsimsellikten Ayrıştırılması

Ayrıştırmayı yaparken, “Mevsim” adı altında orijinal veriden mevsimsellikten ayrıştırılmış halinin farkını depoladık:



Oluşturduğumuz mevsim serisinde tahmin edilecek 10 günü (NA) bir önceki 10 günün değerleriyle dolduruyoruz:

Series: MEVSIM Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Default | Sort | Edit+/- | Smpl+/- | Adjust+/- | Label+/- | Wide+/- | Title | Sa

7/26/2020	-481.0589
7/27/2020	293.9179
7/28/2020	340.6408
7/29/2020	403.2377
7/30/2020	324.9671
7/31/2020	-218.0059
8/01/2020	-952.7147
8/02/2020	-480.8025
8/03/2020	291.9124
8/04/2020	337.7163
8/05/2020	401.3487
8/06/2020	323.8333
8/07/2020	-217.2199
8/08/2020	-951.6019
8/09/2020	-480.5692
8/10/2020	290.0267
8/11/2020	334.9161
8/12/2020	399.5203
8/13/2020	322.7299
8/14/2020	-216.4767
8/15/2020	-950.5209
8/16/2020	-480.3413
8/17/2020	288.2691
8/18/2020	332.2555
8/19/2020	397.7961
8/20/2020	NA
8/21/2020	NA
8/22/2020	NA
8/23/2020	NA
8/24/2020	NA
8/25/2020	NA
8/26/2020	NA
8/27/2020	NA
8/28/2020	NA
8/29/2020	NA

EViews - [Series: MEVSIM Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\]

File Edit Object View Proc Quick Options Window Help

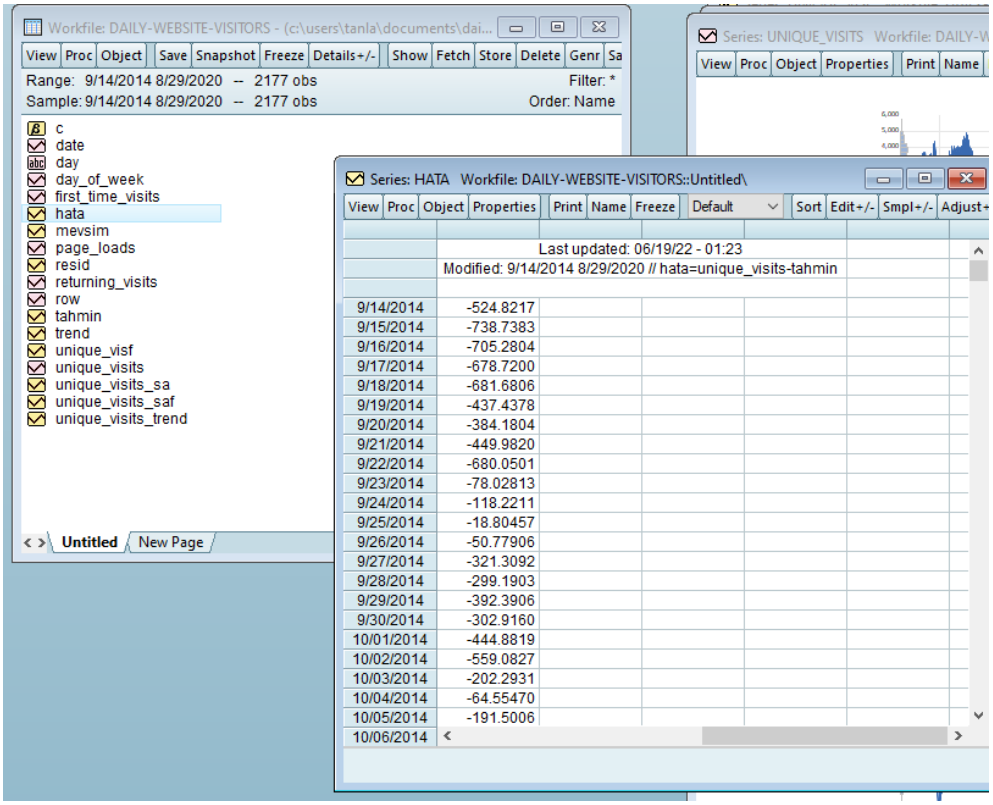
View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Default | Sort | Edit+/- | Smpl+/- | Adjust+/- | Label+/- | Wide+/-

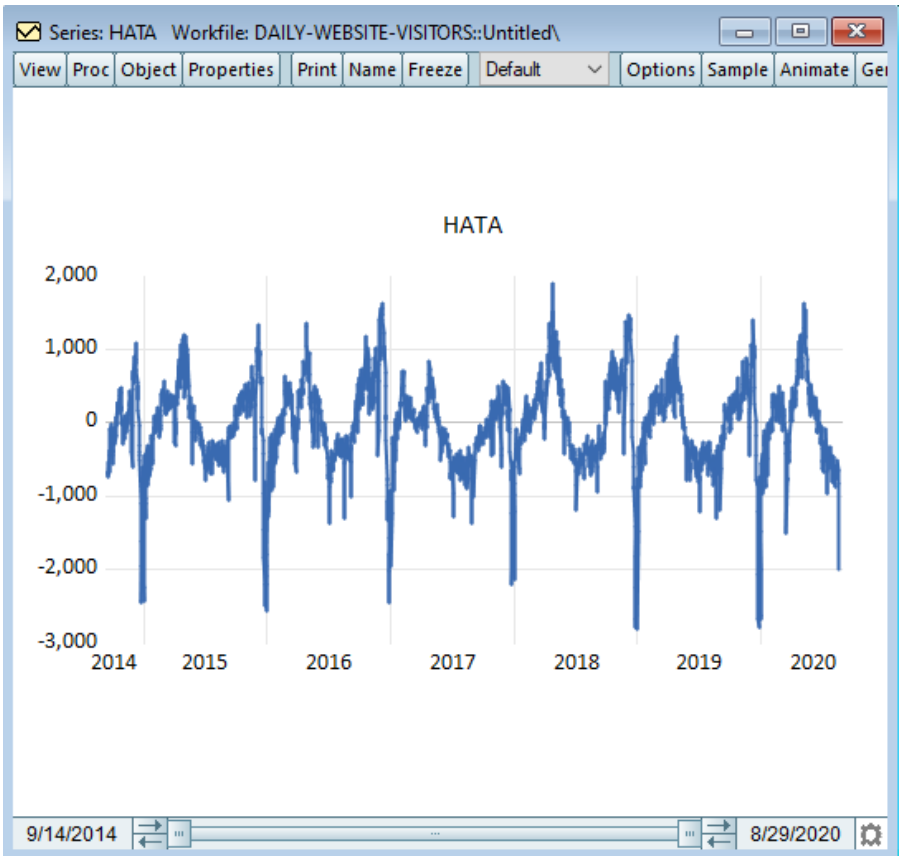
97.796055493995

8/02/2020	-480.8025
8/03/2020	291.9124
8/04/2020	337.7163
8/05/2020	401.3487
8/06/2020	323.8333
8/07/2020	-217.2199
8/08/2020	-951.6019
8/09/2020	-480.5692
8/10/2020	290.0267
8/11/2020	334.9161
8/12/2020	399.5203
8/13/2020	322.7299
8/14/2020	-216.4767
8/15/2020	-950.5209
8/16/2020	-480.3413
8/17/2020	288.2691
8/18/2020	332.2555
8/19/2020	397.7961
8/20/2020	290.0267
8/21/2020	334.9161
8/22/2020	399.5203
8/23/2020	322.7299
8/24/2020	-216.4767
8/25/2020	-950.5209
8/26/2020	-480.3413
8/27/2020	288.2691
8/28/2020	332.2555
8/29/2020	397.7961

Hata Serisini Elde Etme

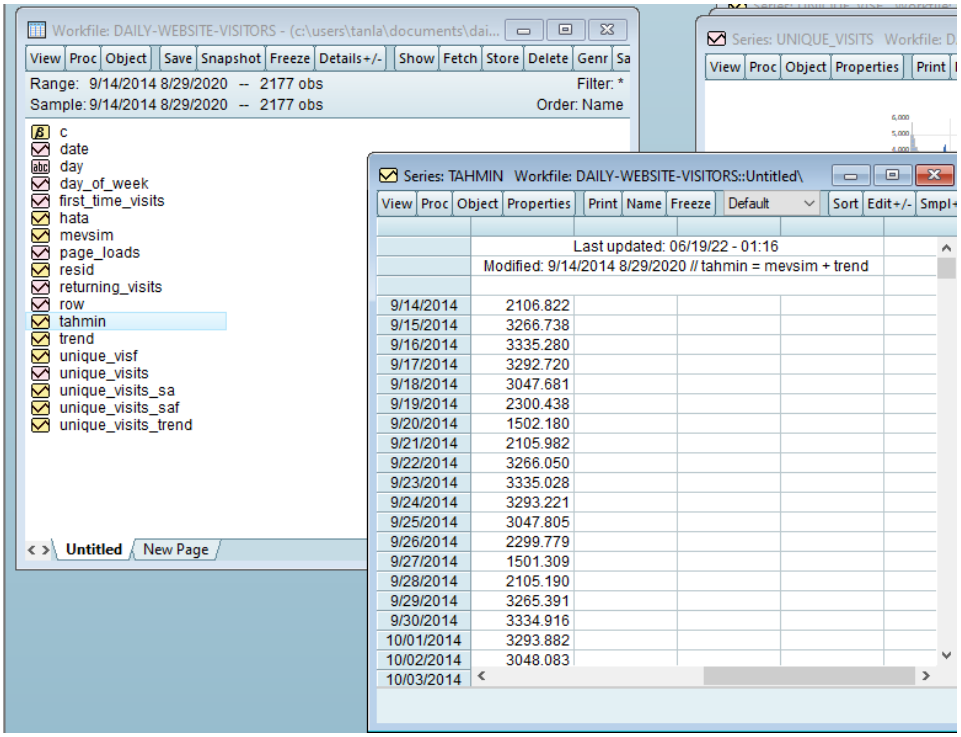
series hata=unique_visits-tahmin



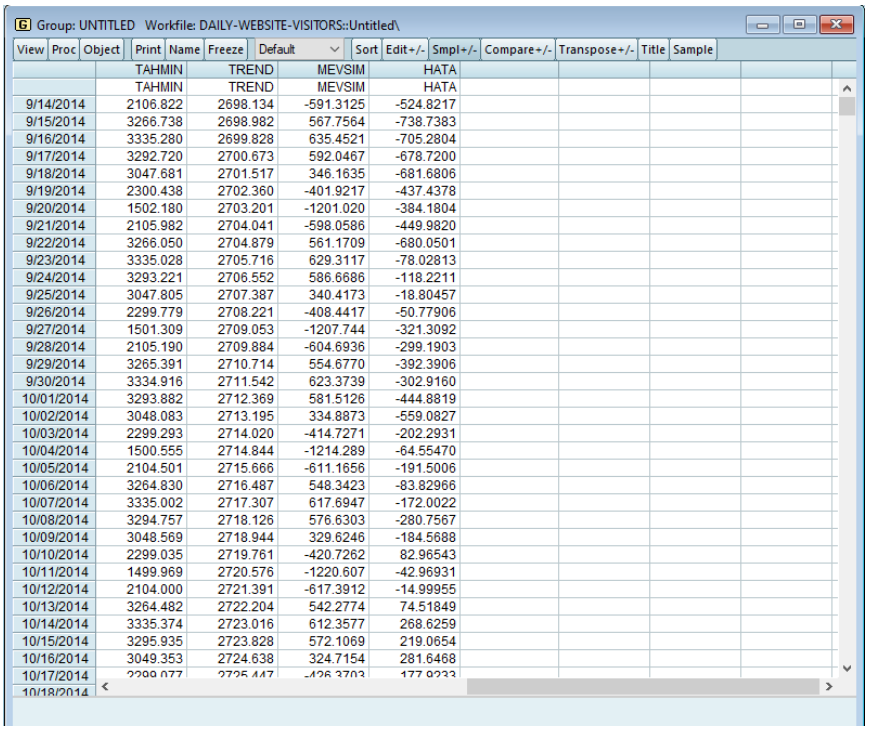


Tahmin'i Elde Etme

series hata=unique_visits-tahmin



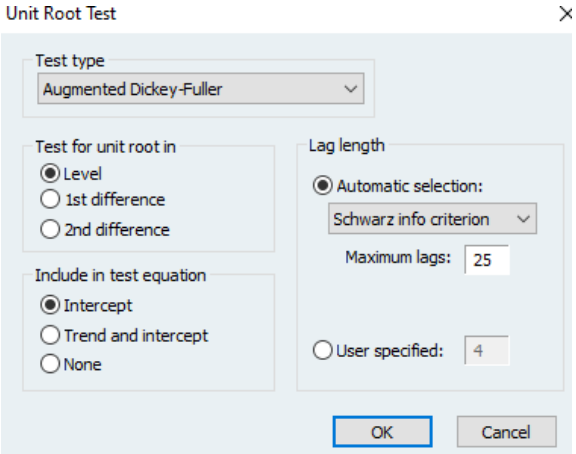
Hepsinin Beraber Görünümü:



	TAHMIN	TREND	MEVSIM	HATA
	TAHMIN	TREND	MEVSIM	HATA
9/14/2014	2106.822	2698.134	-591.3125	-524.8217
9/15/2014	3266.738	2698.982	567.7564	-738.7383
9/16/2014	3335.280	2699.828	635.4521	-705.2804
9/17/2014	3292.720	2700.673	592.0467	-678.7200
9/18/2014	3047.681	2701.517	346.1635	-681.6806
9/19/2014	2300.438	2702.360	-401.9217	-437.4378
9/20/2014	1502.180	2703.201	-1201.020	-384.1804
9/21/2014	2105.982	2704.041	-598.0586	-449.9820
9/22/2014	3266.050	2704.879	561.1709	-680.0501
9/23/2014	3335.028	2705.716	629.3117	-78.02813
9/24/2014	3293.221	2706.552	586.6686	-118.2211
9/25/2014	3047.805	2707.387	340.4173	-18.80457
9/26/2014	2299.779	2708.221	-408.4417	-50.77906
9/27/2014	1501.309	2709.053	-1207.744	-321.3092
9/28/2014	2105.190	2709.884	-604.6936	-299.1903
9/29/2014	3265.391	2710.714	554.6770	-392.3906
9/30/2014	3334.916	2711.542	623.3739	-302.9160
10/01/2014	3293.882	2712.369	581.5126	-444.8819
10/02/2014	3048.083	2713.195	334.8873	-559.0827
10/03/2014	2299.293	2714.020	-414.7271	-202.2931
10/04/2014	1500.555	2714.844	-1214.289	-64.55470
10/05/2014	2104.501	2715.666	-611.1656	-191.5006
10/06/2014	3264.830	2716.487	548.3423	-83.82966
10/07/2014	3335.002	2717.307	617.6947	-172.0022
10/08/2014	3294.757	2718.126	576.6303	-280.7567
10/09/2014	3048.569	2718.944	329.6246	-184.5688
10/10/2014	2299.035	2719.761	-420.7262	82.96543
10/11/2014	1499.969	2720.576	-1220.607	-42.96931
10/12/2014	2104.000	2721.391	-617.3912	-14.99955
10/13/2014	3264.482	2722.204	542.2774	74.51849
10/14/2014	3335.374	2723.016	612.3577	268.6259
10/15/2014	3295.935	2723.828	572.1069	219.0654
10/16/2014	3049.353	2724.638	324.7154	281.6468
10/17/2014	2299.077	2725.447	-426.3703	177.9233
10/18/2014				

BOX-JENKINS METODOLOJİSİ
Mevsimsel Box-Jenkins Modelleri : (SAR) (SMA) (SARMA/SARIMA)

Verimiz mevsimsellik içermektedir. Aynı zamanda günlük verilerden oluşmaktadır. SARIMA modelleri serimiz için uygun modellerdir.



Series: UNIQUE_VISITS_ARIMA Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITO...

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Graph | Stats

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on UNIQUE_VISITS

Null Hypothesis: UNIQUE_VISITS has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 22 (Automatic - based on SIC, maxlag=25)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.898205	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.433203	
	5% level	-2.862686	
	10% level	-2.567426	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(UNIQUE_VISITS)
Method: Least Squares
Date: 06/19/22 Time: 00:28
Sample (adjusted): 10/07/2014 8/19/2020
Included observations: 2144 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UNIQUE_VISITS(-1)	-0.039281	0.008019	-4.898205	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-1))	-0.032739	0.022332	-1.466037	0.1428
D(UNIQUE_VISITS(-2))	-0.225912	0.022206	-10.17365	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-3))	-0.102897	0.022671	-4.538678	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-4))	-0.092637	0.022538	-4.110265	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-5))	-0.121474	0.022594	-5.376332	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-6))	0.028561	0.022637	1.261670	0.2072
D(UNIQUE_VISITS(-7))	0.408955	0.022571	18.11823	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-8))	0.070398	0.024236	2.904642	0.0037
D(UNIQUE_VISITS(-9))	0.039351	0.024209	1.625488	0.1042
D(UNIQUE_VISITS(-1...	0.024712	0.024046	1.027693	0.3042
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.060376	0.024037	-2.511838	0.0121
D(UNIQUE_VISITS(-1...	0.004551	0.023972	0.189851	0.8494
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.092236	0.023973	-3.847536	0.0001

Series: UNIQUE_VISITS Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Unti...

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Graph | Stats

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on UNIQUE_VISITS

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UNIQUE_VISITS(-1)	-0.039281	0.008019	-4.898205	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-1))	-0.032739	0.022332	-1.466037	0.1428
D(UNIQUE_VISITS(-2))	-0.225912	0.022206	-10.17365	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-3))	-0.102897	0.022671	-4.538678	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-4))	-0.092637	0.022538	-4.110265	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-5))	-0.121474	0.022594	-5.376332	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-6))	0.028561	0.022637	1.261670	0.2072
D(UNIQUE_VISITS(-7))	0.408955	0.022571	18.11823	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-8))	0.070398	0.024236	2.904642	0.0037
D(UNIQUE_VISITS(-9))	0.039351	0.024209	1.625488	0.1042
D(UNIQUE_VISITS(-1...	0.024712	0.024046	1.027693	0.3042
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.060376	0.024037	-2.511838	0.0121
D(UNIQUE_VISITS(-1...	0.004551	0.023972	0.189851	0.8494
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.092236	0.023973	-3.847536	0.0001
D(UNIQUE_VISITS(-1...	0.126632	0.024015	5.272942	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.040673	0.024164	-1.683206	0.0925
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.044985	0.022800	-1.973037	0.0486
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.063806	0.022815	-2.796632	0.0052
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.016893	0.022580	-0.748148	0.4545
D(UNIQUE_VISITS(-1...	-0.108539	0.022395	-4.846614	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-2...	-0.040601	0.022301	-1.820603	0.0688
D(UNIQUE_VISITS(-2...	0.151940	0.021548	7.051132	0.0000
D(UNIQUE_VISITS(-2...	-0.067982	0.021750	-3.125649	0.0018
C	115.1542	24.16484	4.765361	0.0000

R-squared	0.888576	Mean dependent var	-0.754198
Adjusted R-squared	0.887367	S.D. dependent var	679.6010
S.E. of regression	228.0796	Akaike info criterion	13.70840
Sum squared resid	1.10E+08	Schwarz criterion	13.77187
Log likelihood	-14671.40	Hannan-Quinn criter.	13.73162
F-statistic	735.0621	Durbin-Watson stat	1.987891
Prob(F-statistic)	0.000000		

Durbin-Watsons Test istatistiğine göre değerler 1.7 ile 2.3 arasında yer aldığından dolayı otokorelasyon yoktur diyebiliriz.
Prob değeri alfa değeri olan 0.05'ten küçüktür . Ayrıca serimiz durağandır. Buradan d = 0 diyebiliriz.

SARIMA (p,d,q) (P,D,Q)s
P: mevsimsel otoregresyon (SAR) modelinin derecesi,
D: mevsimsel fark alma işlemi sayısı,
Q: mevsimsel hareketli ortalama (SMA) modelinin derecesi
s: periyot
Serimiz durağan olduğu için bu adımlarda fark alınmayacaktır(d=0).

Mevsimsel Otoregresyon Modelleri (SAR)

SAR(1) = SARIMA(1,0,0)(1,0,0)

ls unique_visits c sar(1)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 01:39
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 4 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2939.675	58.49282	50.25703	0.0000
AR(1)	0.758947	0.017979	42.21261	0.0000
SIGMASQ	405757.7	13704.42	29.60780	0.0000

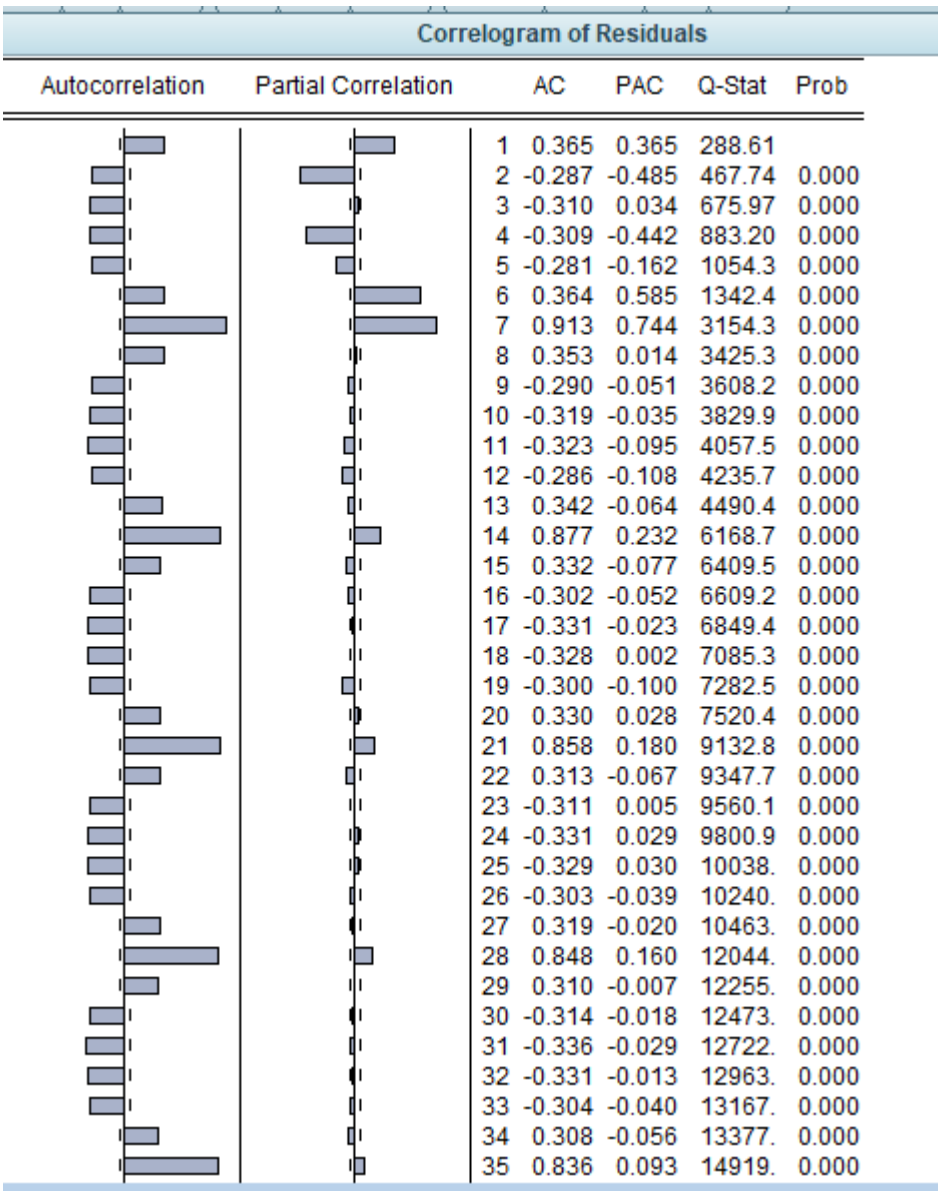
R-squared	0.575488	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.575095	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	637.4325	Akaike info criterion	15.75455
Sum squared resid	8.79E+08	Schwarz criterion	15.76242
Log likelihood	-17067.06	Hannan-Quinn criter.	15.75743
F-statistic	1466.806	Durbin-Watson stat	1.268137
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.76

H0 :Model anlamlıdır

H1 : Model anlamsızdır.

Prob değerleri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilemez. Inverted AR roots değerinin 1 değerine yakın olması çok iyi değil ve bizim verimizde 1 değerine yakın. Kolegrama bakalım.



Correlogram of Residuals

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.365	0.365	288.61	
		2	-0.287	-0.485	467.74	0.000
		3	-0.310	0.034	675.97	0.000
		4	-0.309	-0.442	883.20	0.000
		5	-0.281	-0.162	1054.3	0.000
		6	0.364	0.585	1342.4	0.000
		7	0.913	0.744	3154.3	0.000
		8	0.353	0.014	3425.3	0.000
		9	-0.290	-0.051	3608.2	0.000
		10	-0.319	-0.035	3829.9	0.000
		11	-0.323	-0.095	4057.5	0.000
		12	-0.286	-0.108	4235.7	0.000
		13	0.342	-0.064	4490.4	0.000
		14	0.877	0.232	6168.7	0.000
		15	0.332	-0.077	6409.5	0.000
		16	-0.302	-0.052	6609.2	0.000
		17	-0.331	-0.023	6849.4	0.000
		18	-0.328	0.002	7085.3	0.000
		19	-0.300	-0.100	7282.5	0.000
		20	0.330	0.028	7520.4	0.000
		21	0.858	0.180	9132.8	0.000
		22	0.313	-0.067	9347.7	0.000
		23	-0.311	0.005	9560.1	0.000
		24	-0.331	0.029	9800.9	0.000
		25	-0.329	0.030	10038.	0.000
		26	-0.303	-0.039	10240.	0.000
		27	0.319	-0.020	10463.	0.000
		28	0.848	0.160	12044.	0.000
		29	0.310	-0.007	12255.	0.000
		30	-0.314	-0.018	12473.	0.000
		31	-0.336	-0.029	12722.	0.000
		32	-0.331	-0.013	12963.	0.000
		33	-0.304	-0.040	13167.	0.000
		34	0.308	-0.056	13377.	0.000
		35	0.836	0.093	14919.	0.000

Partial Correlation kısmına baktığımda değerlerin güven aralıklarının çok değişmediğini görebiliyoruz. Bu yüzden bu model sorunumuzu çözmedi.Fark almamız gerekiyor.. Periyodumuz 7 olduğundan farkı 7 olarak aldık ve tekrardan kodumuzu yazıp partial correlationa bakalım.

Command

```
genr fark=unique_visits-unique_visits(-7)
ls fark c sar(1)
```

Series: FARK Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Default | Sort | Edit+/- | Smpl

Last updated: 06/19/22 - 02:06
Modified: 9/14/2014 8/19/2020 =>
fark=unique_visits-unique_visits(-7)

9/14/2014	NA
9/15/2014	NA
9/16/2014	NA
9/17/2014	NA
9/18/2014	NA
9/19/2014	NA
9/20/2014	NA
9/21/2014	74
9/22/2014	58
9/23/2014	627
9/24/2014	561
9/25/2014	663
9/26/2014	386
9/27/2014	62
9/28/2014	150
9/29/2014	287
9/30/2014	-225
10/01/2014	

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: FARK
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:10
Sample: 9/21/2014 8/19/2020
Included observations: 2160
Convergence achieved after 3 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.010361	29.49899	-0.068150	0.9457
AR(1)	0.809062	0.007712	104.9087	0.0000
SIGMASQ	67926.02	1462.404	46.44820	0.0000

R-squared	0.652395	Mean dependent var	0.465278
Adjusted R-squared	0.652072	S.D. dependent var	442.1560
S.E. of regression	260.8074	Akaike info criterion	13.96732
Sum squared resid	1.47E+08	Schwarz criterion	13.97521
Log likelihood	-15081.71	Hannan-Quinn criter.	13.97021
F-statistic	2024.158	Durbin-Watson stat	1.940391
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.81

H0 :Model anlamlıdır
H1 : Model anlamsızdır.

Prob değeri alfa değeri olan 0.05'ten büyük olduğundan H0 reddedilir. Model anlamsızdır.

SAR(2) = SARIMA(2,0,0)(2,1,0)

ls unique_visits c sar(2)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:14
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 1 iteration
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

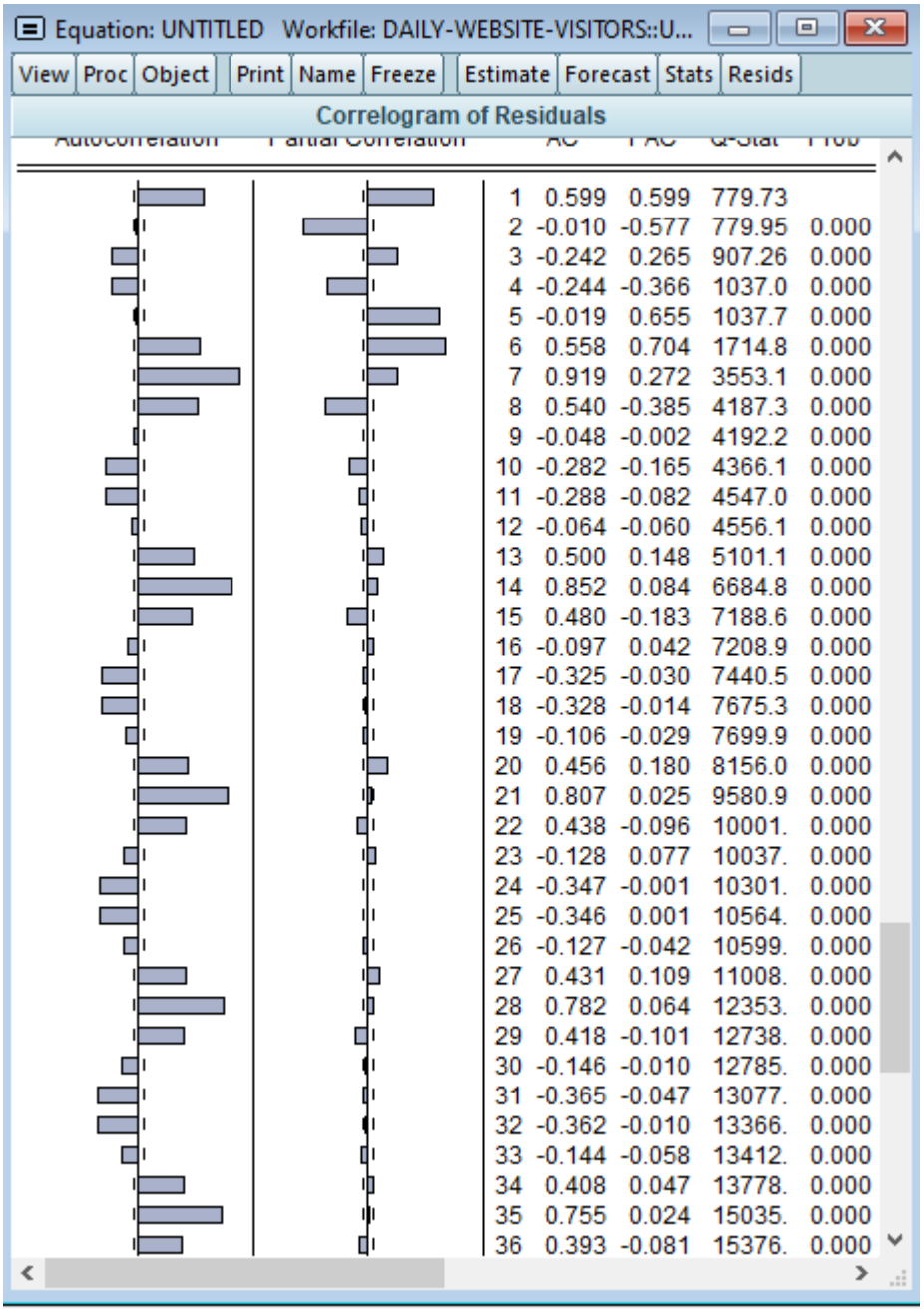
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2942.716	31.33703	93.90541	0.0000
AR(2)	0.371230	0.021706	17.10236	0.0000
SIGMASQ	824109.1	30641.35	26.89533	0.0000

R-squared	0.137800	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.137003	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	908.4336	Akaike info criterion	16.46284
Sum squared resid	1.79E+09	Schwarz criterion	16.47071
Log likelihood	-17834.49	Hannan-Quinn criter.	16.46572
F-statistic	172.9285	Durbin-Watson stat	0.799340
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.61	-.61

H0 :Model anlamlıdır
H1 : Model anlamsızdır.

Prob değerleri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilemez. Model anlamlıdır.Inverted AR roots değerinin 1 değerine yakın olması çok iyi değil ancak bizim verimizde 1 değerine çok yakın değil. Kolegrama bakalım.



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.599	0.599	779.73	
2	-0.010	-0.577	779.95	0.000
3	-0.242	0.265	907.26	0.000
4	-0.244	-0.366	1037.0	0.000
5	-0.019	0.655	1037.7	0.000
6	0.558	0.704	1714.8	0.000
7	0.919	0.272	3553.1	0.000
8	0.540	-0.385	4187.3	0.000
9	-0.048	-0.002	4192.2	0.000
10	-0.282	-0.165	4366.1	0.000
11	-0.288	-0.082	4547.0	0.000
12	-0.064	-0.060	4556.1	0.000
13	0.500	0.148	5101.1	0.000
14	0.852	0.084	6684.8	0.000
15	0.480	-0.183	7188.6	0.000
16	-0.097	0.042	7208.9	0.000
17	-0.325	-0.030	7440.5	0.000
18	-0.328	-0.014	7675.3	0.000
19	-0.106	-0.029	7699.9	0.000
20	0.456	0.180	8156.0	0.000
21	0.807	0.025	9580.9	0.000
22	0.438	-0.096	10001.	0.000
23	-0.128	0.077	10037.	0.000
24	-0.347	-0.001	10301.	0.000
25	-0.346	0.001	10564.	0.000
26	-0.127	-0.042	10599.	0.000
27	0.431	0.109	11008.	0.000
28	0.782	0.064	12353.	0.000
29	0.418	-0.101	12738.	0.000
30	-0.146	-0.010	12785.	0.000
31	-0.365	-0.047	13077.	0.000
32	-0.362	-0.010	13366.	0.000
33	-0.144	-0.058	13412.	0.000
34	0.408	0.047	13778.	0.000
35	0.755	0.024	15035.	0.000
36	0.393	-0.081	15376.	0.000

Güven sınırlarını aşan değerler hala var. Bu modelimiz de uygun bir model gibi gözükmüyor.

Mevsimsel Hareketli Ortalama Modelleri (SMA)

SMA(1) = SARIMA(0,0,1)(0,1,1)

ls unique_visits c sma(1)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:20
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 4 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

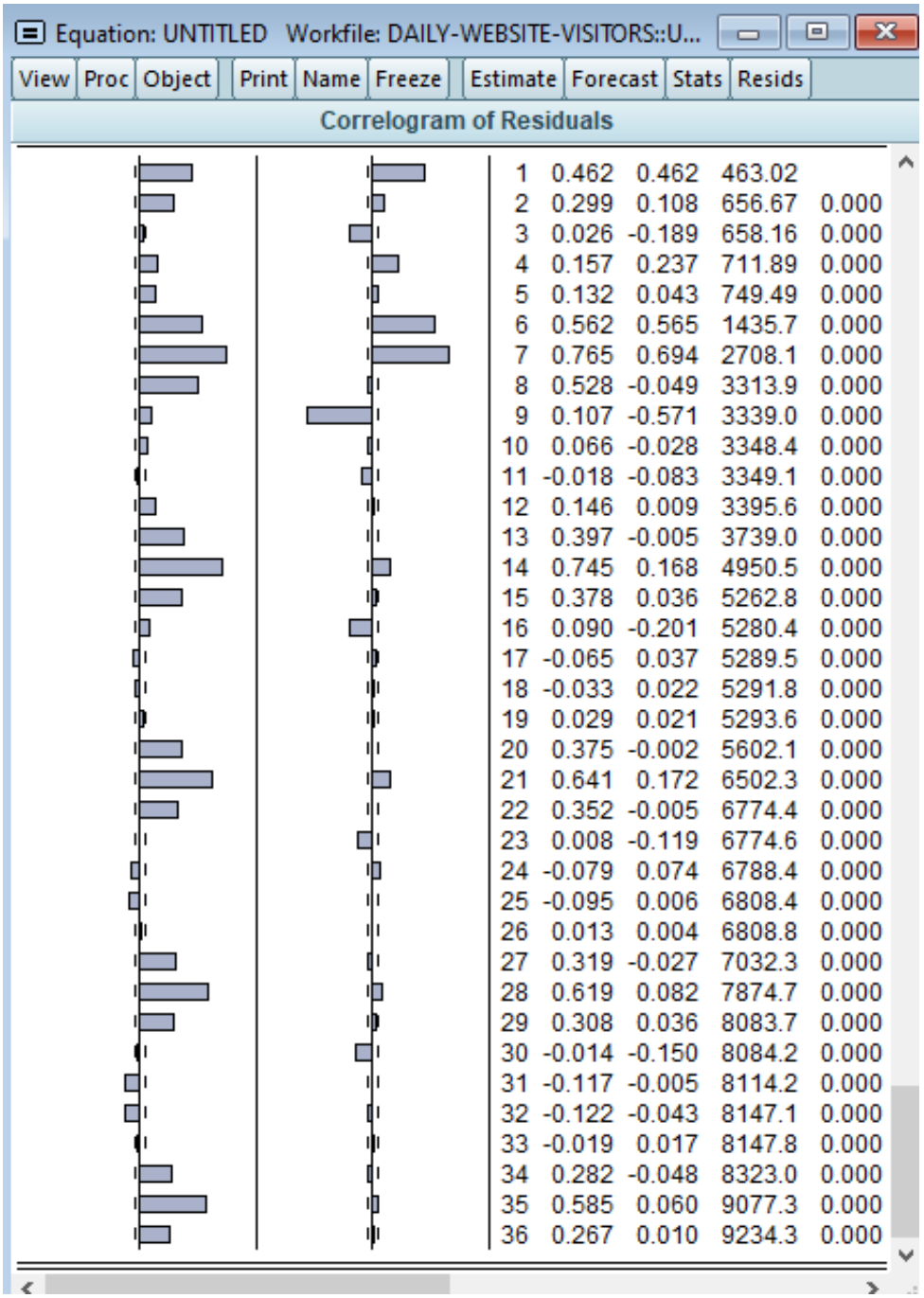
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2942.611	24.57664	119.7320	0.0000
MA(1)	0.880422	0.010815	81.40430	0.0000
SIGMASQ	369378.8	12973.63	28.47152	0.0000

R-squared	0.613548	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.613191	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	608.1866	Akaike info criterion	15.66091
Sum squared resid	8.00E+08	Schwarz criterion	15.66878
Log likelihood	-16965.60	Hannan-Quinn criter.	15.66379
F-statistic	1717.830	Durbin-Watson stat	1.072813
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted MA Roots	-.88

H0 :Model anlamlıdır
H1 : Model anlamsızdır.

Prob değerleri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilemez.Model anlamlıdır. Kolegrama bakalım.



1	0.462	0.462	463.02	
2	0.299	0.108	656.67	0.000
3	0.026	-0.189	658.16	0.000
4	0.157	0.237	711.89	0.000
5	0.132	0.043	749.49	0.000
6	0.562	0.565	1435.7	0.000
7	0.765	0.694	2708.1	0.000
8	0.528	-0.049	3313.9	0.000
9	0.107	-0.571	3339.0	0.000
10	0.066	-0.028	3348.4	0.000
11	-0.018	-0.083	3349.1	0.000
12	0.146	0.009	3395.6	0.000
13	0.397	-0.005	3739.0	0.000
14	0.745	0.168	4950.5	0.000
15	0.378	0.036	5262.8	0.000
16	0.090	-0.201	5280.4	0.000
17	-0.065	0.037	5289.5	0.000
18	-0.033	0.022	5291.8	0.000
19	0.029	0.021	5293.6	0.000
20	0.375	-0.002	5602.1	0.000
21	0.641	0.172	6502.3	0.000
22	0.352	-0.005	6774.4	0.000
23	0.008	-0.119	6774.6	0.000
24	-0.079	0.074	6788.4	0.000
25	-0.095	0.006	6808.4	0.000
26	0.013	0.004	6808.8	0.000
27	0.319	-0.027	7032.3	0.000
28	0.619	0.082	7874.7	0.000
29	0.308	0.036	8083.7	0.000
30	-0.014	-0.150	8084.2	0.000
31	-0.117	-0.005	8114.2	0.000
32	-0.122	-0.043	8147.1	0.000
33	-0.019	0.017	8147.8	0.000
34	0.282	-0.048	8323.0	0.000
35	0.585	0.060	9077.3	0.000
36	0.267	0.010	9234.3	0.000

Güven aralığı sorunları hala çözülmedi. En sonunda en uygun modele karşılaştırma yaparak karar vereceğiz.

SMA(2) = SARIMA(0,0,)(0,1,2)

ls unique_visits c sma(2)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:24
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 7 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2942.849	37.62569	78.21381	0.0000
MA(2)	0.598752	0.026307	22.75992	0.0000
SIGMASQ	773928.3	26581.17	29.11567	0.0000

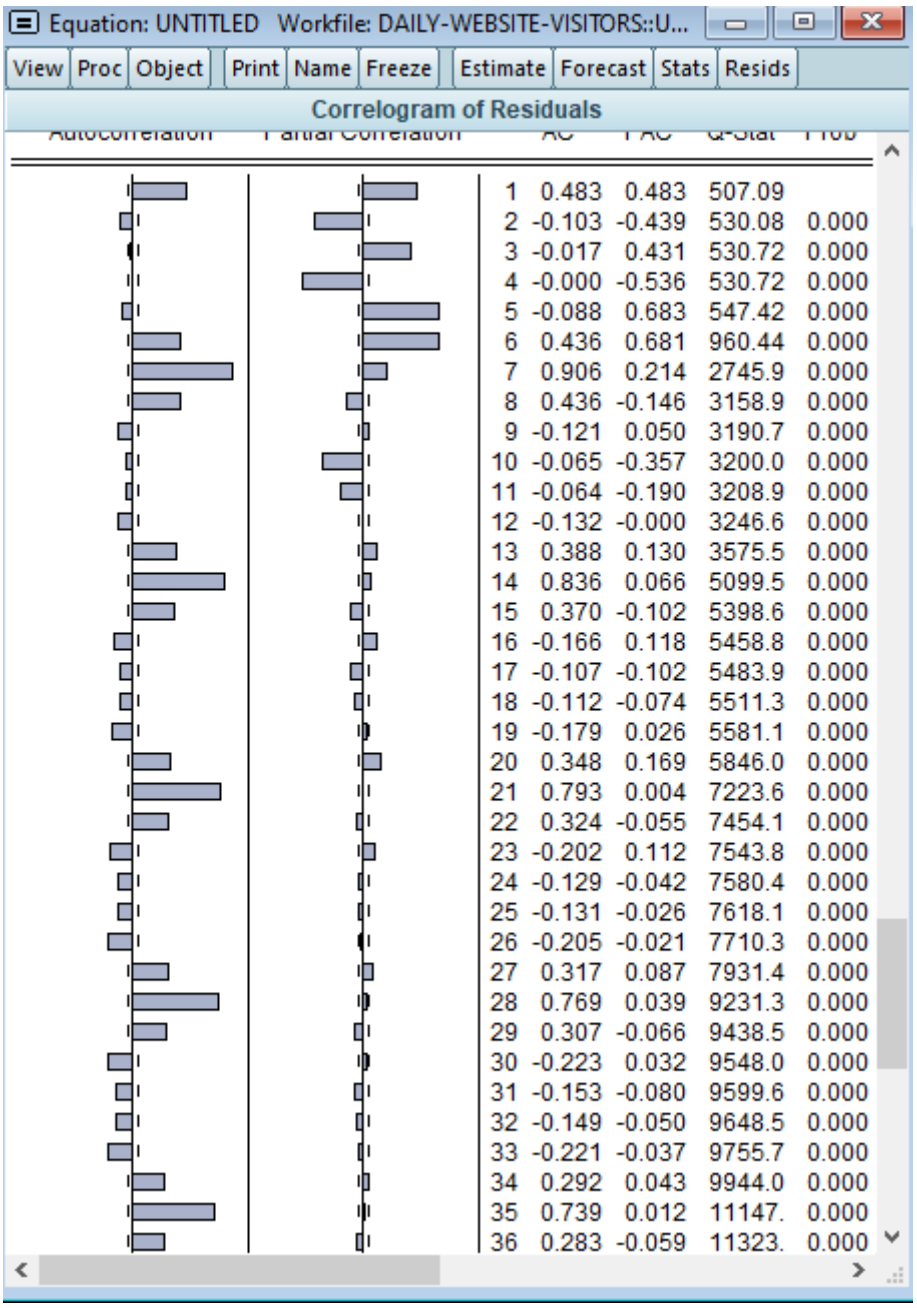
R-squared	0.190300	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.189551	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	880.3416	Akaike info criterion	16.40029
Sum squared resid	1.68E+09	Schwarz criterion	16.40816
Log likelihood	-17766.71	Hannan-Quinn criter.	16.40317
F-statistic	254.2968	Durbin-Watson stat	1.030899
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted MA Roots	-.00+.77i	-.00-.77i

H0 :Model anlamlıdır

H1 : Model anlamsızdır.

Prob değerleri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilemez.Model anlamlıdır. Kolegrama bakalım.



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.483	0.483	507.09	
2	-0.103	-0.439	530.08	0.000
3	-0.017	0.431	530.72	0.000
4	-0.000	-0.536	530.72	0.000
5	-0.088	0.683	547.42	0.000
6	0.436	0.681	960.44	0.000
7	0.906	0.214	2745.9	0.000
8	0.436	-0.146	3158.9	0.000
9	-0.121	0.050	3190.7	0.000
10	-0.065	-0.357	3200.0	0.000
11	-0.064	-0.190	3208.9	0.000
12	-0.132	-0.000	3246.6	0.000
13	0.388	0.130	3575.5	0.000
14	0.836	0.066	5099.5	0.000
15	0.370	-0.102	5398.6	0.000
16	-0.166	0.118	5458.8	0.000
17	-0.107	-0.102	5483.9	0.000
18	-0.112	-0.074	5511.3	0.000
19	-0.179	0.026	5581.1	0.000
20	0.348	0.169	5846.0	0.000
21	0.793	0.004	7223.6	0.000
22	0.324	-0.055	7454.1	0.000
23	-0.202	0.112	7543.8	0.000
24	-0.129	-0.042	7580.4	0.000
25	-0.131	-0.026	7618.1	0.000
26	-0.205	-0.021	7710.3	0.000
27	0.317	0.087	7931.4	0.000
28	0.769	0.039	9231.3	0.000
29	0.307	-0.066	9438.5	0.000
30	-0.223	0.032	9548.0	0.000
31	-0.153	-0.080	9599.6	0.000
32	-0.149	-0.050	9648.5	0.000
33	-0.221	-0.037	9755.7	0.000
34	0.292	0.043	9944.0	0.000
35	0.739	0.012	11147.	0.000
36	0.283	-0.059	11323.	0.000

Bu model de uygun bir model olarak gözükmüyor, en sonunda inceleyeceğiz.

Mevsimsel Otoregresif Hareketli Ortalama Modelleri (SARMA/SARIMA)

SARIMA(1,0,1)(1,1,1)= SAR(1) + SMA(1)

ls unique_visits c sar(1) sma(1)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:26
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 8 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

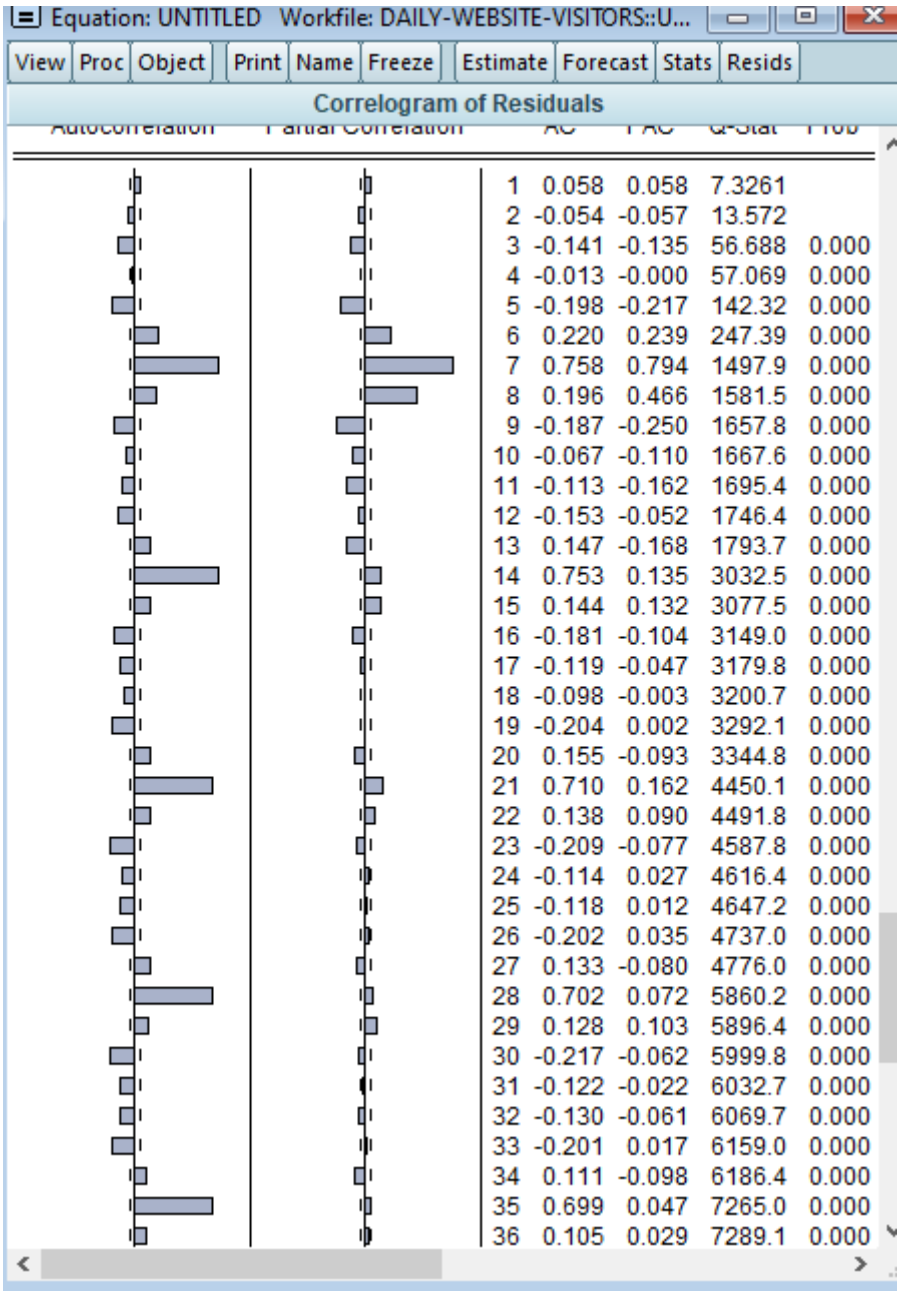
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2940.127	47.98274	61.27467	0.0000
AR(1)	0.572780	0.022823	25.09702	0.0000
MA(1)	0.746732	0.017107	43.65180	0.0000
SIGMASQ	266908.2	9938.544	26.85587	0.0000

R-squared	0.720755	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.720368	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	517.1091	Akaike info criterion	15.33712
Sum squared resid	5.78E+08	Schwarz criterion	15.34760
Log likelihood	-16613.77	Hannan-Quinn criter.	15.34095
F-statistic	1860.961	Durbin-Watson stat	1.880550
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.57
Inverted MA Roots	-.75

H0 :Model anlamlıdır
H1 : Model anlamsızdır.

Prob değerleri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilemez.Model anlamlıdır. Kolegrama bakalım.



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.058	0.058	7.3261	
2	-0.054	-0.057	13.572	
3	-0.141	-0.135	56.688	0.000
4	-0.013	-0.000	57.069	0.000
5	-0.198	-0.217	142.32	0.000
6	0.220	0.239	247.39	0.000
7	0.758	0.794	1497.9	0.000
8	0.196	0.466	1581.5	0.000
9	-0.187	-0.250	1657.8	0.000
10	-0.067	-0.110	1667.6	0.000
11	-0.113	-0.162	1695.4	0.000
12	-0.153	-0.052	1746.4	0.000
13	0.147	-0.168	1793.7	0.000
14	0.753	0.135	3032.5	0.000
15	0.144	0.132	3077.5	0.000
16	-0.181	-0.104	3149.0	0.000
17	-0.119	-0.047	3179.8	0.000
18	-0.098	-0.003	3200.7	0.000
19	-0.204	0.002	3292.1	0.000
20	0.155	-0.093	3344.8	0.000
21	0.710	0.162	4450.1	0.000
22	0.138	0.090	4491.8	0.000
23	-0.209	-0.077	4587.8	0.000
24	-0.114	0.027	4616.4	0.000
25	-0.118	0.012	4647.2	0.000
26	-0.202	0.035	4737.0	0.000
27	0.133	-0.080	4776.0	0.000
28	0.702	0.072	5860.2	0.000
29	0.128	0.103	5896.4	0.000
30	-0.217	-0.062	5999.8	0.000
31	-0.122	-0.022	6032.7	0.000
32	-0.130	-0.061	6069.7	0.000
33	-0.201	0.017	6159.0	0.000
34	0.111	-0.098	6186.4	0.000
35	0.699	0.047	7265.0	0.000
36	0.105	0.029	7289.1	0.000

Modeldeki birçok güven aralığı sorununun giderilmiş olduğunu görüyoruz fakat hala mevcut.

SARIMA(2,0,1)(2,1,1)= SAR(2) + SMA(1)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:38
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 5 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2941.364	35.98444	81.73987	0.0000
AR(2)	0.332018	0.023218	14.29990	0.0000
MA(1)	0.915443	0.009647	94.89719	0.0000
SIGMASQ	333442.1	11823.50	28.20163	0.0000

R-squared	0.651146	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.650662	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	577.9781	Akaike info criterion	15.55944
Sum squared resid	7.23E+08	Schwarz criterion	15.56993
Log likelihood	-16854.65	Hannan-Quinn criter.	15.56328
F-statistic	1345.766	Durbin-Watson stat	1.299095
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.58	-.58
Inverted MA Roots	-.92	

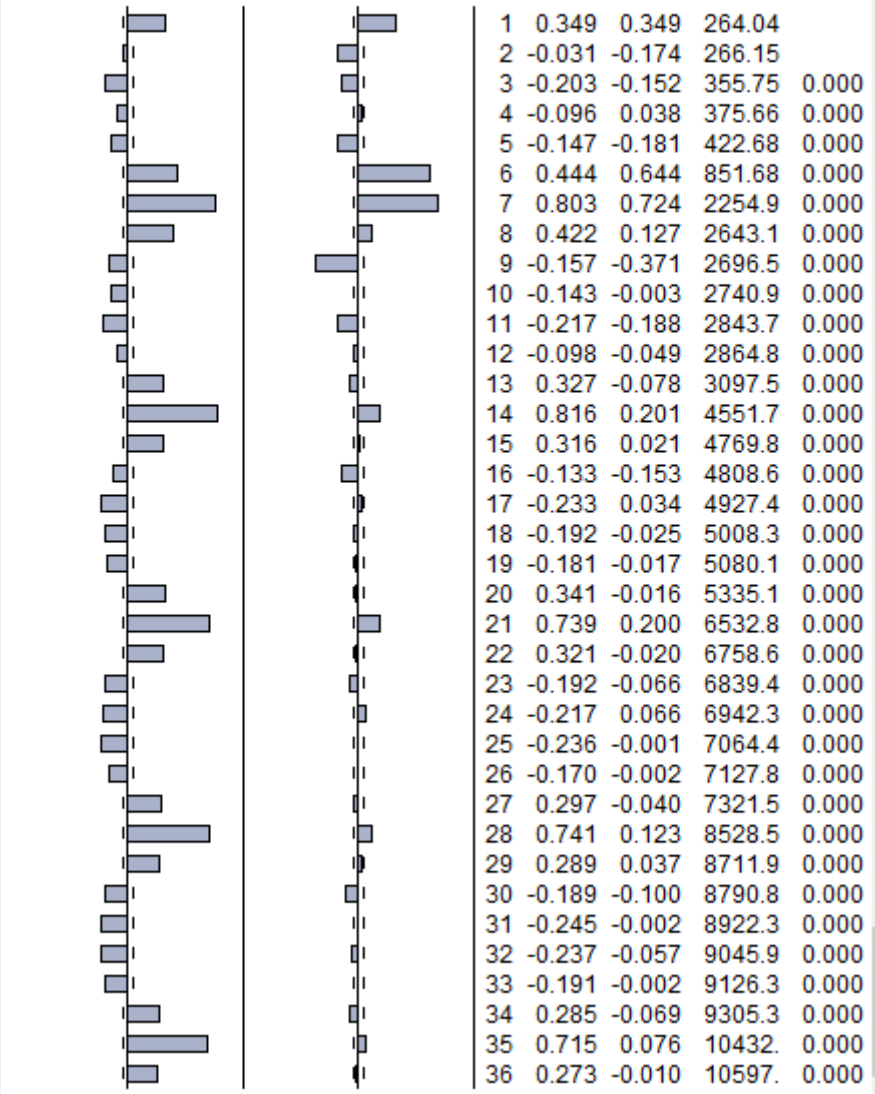
H0 :Model anlamlıdır
H1 : Model anlamsızdır.

Prob değerleri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilemez.Model anlamlıdır. Kolegrama bakalım.

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Correlogram of Residuals



1	0.349	0.349	264.04	
2	-0.031	-0.174	266.15	
3	-0.203	-0.152	355.75	0.000
4	-0.096	0.038	375.66	0.000
5	-0.147	-0.181	422.68	0.000
6	0.444	0.644	851.68	0.000
7	0.803	0.724	2254.9	0.000
8	0.422	0.127	2643.1	0.000
9	-0.157	-0.371	2696.5	0.000
10	-0.143	-0.003	2740.9	0.000
11	-0.217	-0.188	2843.7	0.000
12	-0.098	-0.049	2864.8	0.000
13	0.327	-0.078	3097.5	0.000
14	0.816	0.201	4551.7	0.000
15	0.316	0.021	4769.8	0.000
16	-0.133	-0.153	4808.6	0.000
17	-0.233	0.034	4927.4	0.000
18	-0.192	-0.025	5008.3	0.000
19	-0.181	-0.017	5080.1	0.000
20	0.341	-0.016	5335.1	0.000
21	0.739	0.200	6532.8	0.000
22	0.321	-0.020	6758.6	0.000
23	-0.192	-0.066	6839.4	0.000
24	-0.217	0.066	6942.3	0.000
25	-0.236	-0.001	7064.4	0.000
26	-0.170	-0.002	7127.8	0.000
27	0.297	-0.040	7321.5	0.000
28	0.741	0.123	8528.5	0.000
29	0.289	0.037	8711.9	0.000
30	-0.189	-0.100	8790.8	0.000
31	-0.245	-0.002	8922.3	0.000
32	-0.237	-0.057	9045.9	0.000
33	-0.191	-0.002	9126.3	0.000
34	0.285	-0.069	9305.3	0.000
35	0.715	0.076	10432.	0.000
36	0.273	-0.010	10597.	0.000

SARIMA(1,0,2)(1,1,2)= SAR(1) + SMA(2)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:41
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 13 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2917.300	142.9339	20.41013	0.0000
AR(1)	0.976594	0.005410	180.5259	0.0000
MA(2)	-0.724349	0.017173	-42.18034	0.0000
SIGMASQ	277656.5	10588.39	26.22274	0.0000

R-squared	0.709510	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.709107	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	527.4182	Akaike info criterion	15.37673
Sum squared resid	6.02E+08	Schwarz criterion	15.38722
Log likelihood	-16656.69	Hannan-Quinn criter.	15.38057
F-statistic	1761.012	Durbin-Watson stat	1.507424
Prob(F-statistic)	0.000000		

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

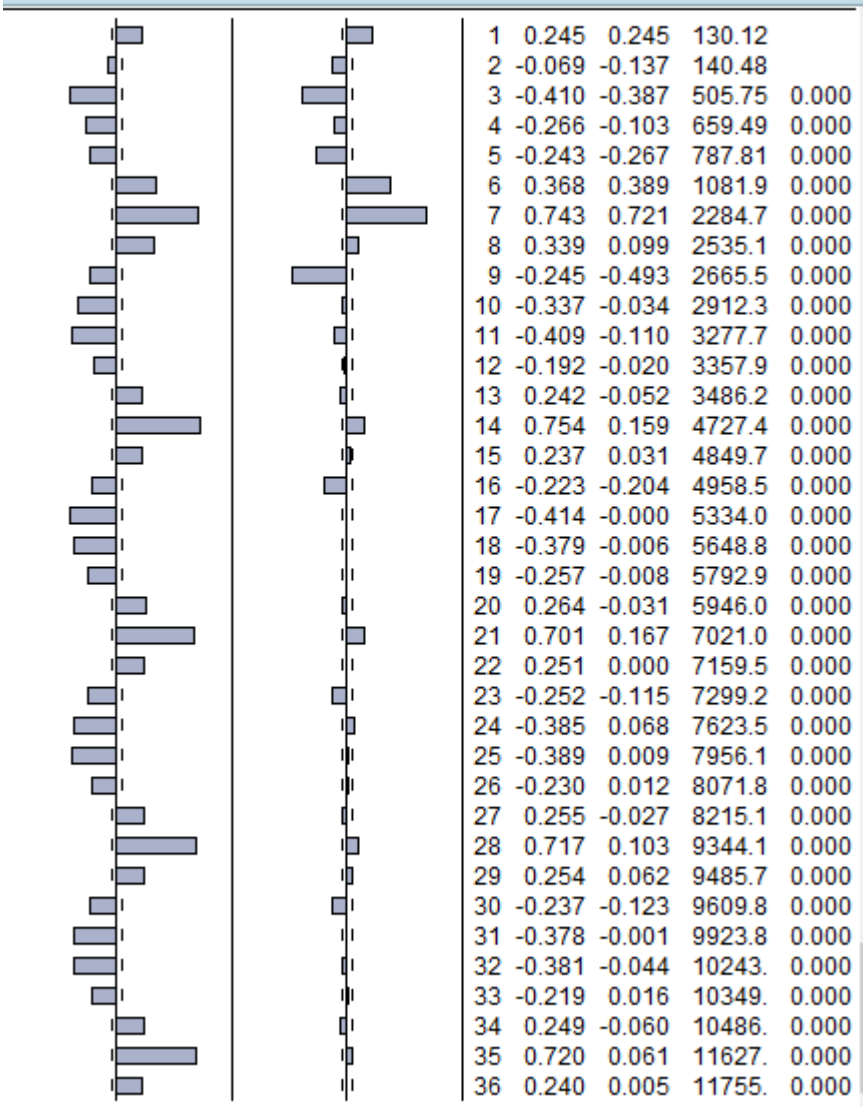
H0 :Model anlamlıdır
H1 : Model anlamsızdır.

Prob değerleri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilemez.Model anlamlıdır. Kolegrama bakalım.

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Correlogram of Residuals



1	0.245	0.245	130.12	
2	-0.069	-0.137	140.48	
3	-0.410	-0.387	505.75	0.000
4	-0.266	-0.103	659.49	0.000
5	-0.243	-0.267	787.81	0.000
6	0.368	0.389	1081.9	0.000
7	0.743	0.721	2284.7	0.000
8	0.339	0.099	2535.1	0.000
9	-0.245	-0.493	2665.5	0.000
10	-0.337	-0.034	2912.3	0.000
11	-0.409	-0.110	3277.7	0.000
12	-0.192	-0.020	3357.9	0.000
13	0.242	-0.052	3486.2	0.000
14	0.754	0.159	4727.4	0.000
15	0.237	0.031	4849.7	0.000
16	-0.223	-0.204	4958.5	0.000
17	-0.414	-0.000	5334.0	0.000
18	-0.379	-0.006	5648.8	0.000
19	-0.257	-0.008	5792.9	0.000
20	0.264	-0.031	5946.0	0.000
21	0.701	0.167	7021.0	0.000
22	0.251	0.000	7159.5	0.000
23	-0.252	-0.115	7299.2	0.000
24	-0.385	0.068	7623.5	0.000
25	-0.389	0.009	7956.1	0.000
26	-0.230	0.012	8071.8	0.000
27	0.255	-0.027	8215.1	0.000
28	0.717	0.103	9344.1	0.000
29	0.254	0.062	9485.7	0.000
30	-0.237	-0.123	9609.8	0.000
31	-0.378	-0.001	9923.8	0.000
32	-0.381	-0.044	10243.	0.000
33	-0.219	0.016	10349.	0.000
34	0.249	-0.060	10486.	0.000
35	0.720	0.061	11627.	0.000
36	0.240	0.005	11755.	0.000

SARIMA(2,0,2)(2,1,2)= SAR(2) + SMA(2)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:43
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2943.154	29.41589	100.0532	0.0000
AR(2)	-0.350296	0.033097	-10.58387	0.0000
MA(2)	0.879943	0.013064	67.35619	0.0000
SIGMASQ	724281.5	24544.82	29.50853	0.0000

R-squared	0.242241	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.241190	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	851.8338	Akaike info criterion	16.33532
Sum squared resid	1.57E+09	Schwarz criterion	16.34581
Log likelihood	-17695.32	Hannan-Quinn criter.	16.33915
F-statistic	230.4902	Durbin-Watson stat	0.909833
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	-.00+.59i	-.00-.59i
Inverted MA Roots	-.00+.94i	-.00-.94i

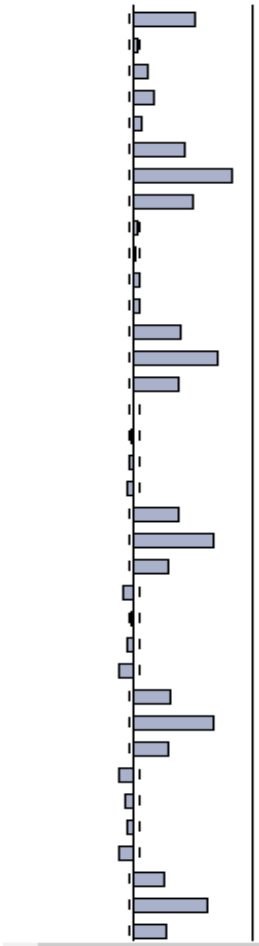
H0 :Model anlamlıdır
H1 : Model anlamsızdır.

Prob değerleri alfa değeri olan 0.05'ten küçük olduğundan H0 reddedilemez.Model anlamlıdır. Kolegrama bakalım.

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Correlogram of Residuals



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.544	0.544	641.88	
2	0.029	-0.379	643.71	
3	0.124	0.512	677.26	0.000
4	0.177	-0.442	745.23	0.000
5	0.071	0.597	756.07	0.000
6	0.443	0.633	1183.6	0.000
7	0.858	0.208	2784.3	0.000
8	0.522	-0.006	3378.2	0.000
9	0.028	0.014	3379.9	0.000
10	0.015	-0.536	3380.3	0.000
11	0.051	-0.175	3386.1	0.000
12	0.042	0.200	3389.9	0.000
13	0.416	0.104	3766.9	0.000
14	0.733	-0.011	4941.2	0.000
15	0.396	-0.064	5283.7	0.000
16	-0.008	0.142	5283.8	0.000
17	-0.010	-0.159	5284.0	0.000
18	-0.047	-0.069	5288.8	0.000
19	-0.060	0.101	5296.7	0.000
20	0.386	0.144	5622.9	0.000
21	0.709	-0.022	6724.2	0.000
22	0.310	-0.036	6935.4	0.000
23	-0.089	0.118	6952.7	0.000
24	-0.022	-0.093	6953.8	0.000
25	-0.050	-0.021	6959.2	0.000
26	-0.120	0.045	6990.6	0.000
27	0.320	0.053	7216.0	0.000
28	0.698	-0.002	8285.2	0.000
29	0.308	-0.051	8493.7	0.000
30	-0.139	0.050	8536.0	0.000
31	-0.077	-0.113	8549.1	0.000
32	-0.058	-0.061	8556.7	0.000
33	-0.124	0.008	8590.6	0.000
34	0.269	0.037	8750.3	0.000
35	0.640	0.007	9652.9	0.000
36	0.291	-0.059	9839.3	0.000

UYGUN MODEL SEÇİMİ

sar(1)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 01:39
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 4 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2939.675	58.49282	50.25703	0.0000
AR(1)	0.758947	0.017979	42.21261	0.0000
SIGMASQ	405757.7	13704.42	29.60780	0.0000

R-squared	0.575488	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.575095	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	637.4325	Akaike info criterion	15.75455
Sum squared resid	8.79E+08	Schwarz criterion	15.76242
Log likelihood	-17067.06	Hannan-Quinn criter.	15.75743
F-statistic	1466.806	Durbin-Watson stat	1.268137
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.76

sar(2)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:14
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 1 iteration
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2942.716	31.33703	93.90541	0.0000
AR(2)	0.371230	0.021706	17.10236	0.0000
SIGMASQ	824109.1	30641.35	26.89533	0.0000

R-squared	0.137800	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.137003	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	908.4336	Akaike info criterion	16.46284
Sum squared resid	1.79E+09	Schwarz criterion	16.47071
Log likelihood	-17834.49	Hannan-Quinn criter.	16.46572
F-statistic	172.9285	Durbin-Watson stat	0.799340
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.61	-.61

sma(1)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:20
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 4 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2942.611	24.57664	119.7320	0.0000
MA(1)	0.880422	0.010815	81.40430	0.0000
SIGMASQ	369378.8	12973.63	28.47152	0.0000

R-squared	0.613548	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.613191	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	608.1866	Akaike info criterion	15.66091
Sum squared resid	8.00E+08	Schwarz criterion	15.66878
Log likelihood	-16965.60	Hannan-Quinn criter.	15.66379
F-statistic	1717.830	Durbin-Watson stat	1.072813
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted MA Roots	-.88

sma(2)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:24
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 7 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2942.849	37.62569	78.21381	0.0000
MA(2)	0.598752	0.026307	22.75992	0.0000
SIGMASQ	773928.3	26581.17	29.11567	0.0000

R-squared	0.190300	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.189551	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	880.3416	Akaike info criterion	16.40029
Sum squared resid	1.68E+09	Schwarz criterion	16.40816
Log likelihood	-17766.71	Hannan-Quinn criter.	16.40317
F-statistic	254.2968	Durbin-Watson stat	1.030899
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted MA Roots	-.00+.77i	-.00-.77i

sar(1) sma(1)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:26
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 8 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2940.127	47.98274	61.27467	0.0000
AR(1)	0.572780	0.022823	25.09702	0.0000
MA(1)	0.746732	0.017107	43.65180	0.0000
SIGMASQ	266908.2	9938.544	26.85587	0.0000

R-squared	0.720755	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.720368	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	517.1091	Akaike info criterion	15.33712
Sum squared resid	5.78E+08	Schwarz criterion	15.34760
Log likelihood	-16613.77	Hannan-Quinn criter.	15.34095
F-statistic	1860.961	Durbin-Watson stat	1.880550
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.57
Inverted MA Roots	-.75

sar(2) sma(1)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:38
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 5 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2941.364	35.98444	81.73987	0.0000
AR(2)	0.332018	0.023218	14.29990	0.0000
MA(1)	0.915443	0.009647	94.89719	0.0000
SIGMASQ	333442.1	11823.50	28.20163	0.0000

R-squared	0.651146	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.650662	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	577.9781	Akaike info criterion	15.55944
Sum squared resid	7.23E+08	Schwarz criterion	15.56993
Log likelihood	-16854.65	Hannan-Quinn criter.	15.56328
F-statistic	1345.766	Durbin-Watson stat	1.299095
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.58	-.58
Inverted MA Roots	-.92	

sar(1) sma(2)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:41
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 13 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2917.300	142.9339	20.41013	0.0000
AR(1)	0.976594	0.005410	180.5259	0.0000
MA(2)	-0.724349	0.017173	-42.18034	0.0000
SIGMASQ	277656.5	10588.39	26.22274	0.0000

R-squared	0.709510	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.709107	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	527.4182	Akaike info criterion	15.37673
Sum squared resid	6.02E+08	Schwarz criterion	15.38722
Log likelihood	-16656.69	Hannan-Quinn criter.	15.38057
F-statistic	1761.012	Durbin-Watson stat	1.507424
Prob(F-statistic)	0.000000		

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

sar(2) sma(2)

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Dependent Variable: UNIQUE_VISITS
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 06/19/22 Time: 02:43
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2943.154	29.41589	100.0532	0.0000
AR(2)	-0.350296	0.033097	-10.58387	0.0000
MA(2)	0.879943	0.013064	67.35619	0.0000
SIGMASQ	724281.5	24544.82	29.50853	0.0000

R-squared	0.242241	Mean dependent var	2943.647
Adjusted R-squared	0.241190	S.D. dependent var	977.8865
S.E. of regression	851.8338	Akaike info criterion	16.33532
Sum squared resid	1.57E+09	Schwarz criterion	16.34581
Log likelihood	-17695.32	Hannan-Quinn criter.	16.33915
F-statistic	230.4902	Durbin-Watson stat	0.909833
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	-.00+.59i	-.00-.59i
Inverted MA Roots	-.00+.94i	-.00-.94i

Kurduğum tüm modellerin ve değişkenlerin R^2leri ve değişkenlerin güven aralıkları incelendiğinde en uygun model SARIMA(1,0,1)(1,1,1)= SAR(1) + SMA(1) olarak gözüküyor. Bu modelin VIF değerlerine bakalım.

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::U...

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

Variance Inflation Factors
Date: 06/19/22 Time: 03:05
Sample: 9/14/2014 8/19/2020
Included observations: 2167

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	2302.344	1.121840	NA
AR(1)	0.000521	1.557709	1.457604
MA(1)	0.000293	1.532458	1.532401
SIGMASQ	98774647	1.082390	1.072586

VIF değerleri 1 ila 10 arasında. Çoklu bağlantı sorunumuz yok gözüküyor. Bir de forecasti inceleyelim.

Equation: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

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

Forecast: UNIQUE_VISITS_FORECAST
Actual: UNIQUE_VISITS
Forecast sample: 9/14/2014 8/19/2020
Adjusted sample: 9/15/2014 8/19/2020
Included observations: 2166

Root Mean Squared Error	977.3093
Mean Absolute Error	796.9502
Mean Abs. Percent Error	34.29841
Theil Inequality Coef.	0.161769
Bias Proportion	0.000029
Variance Proportion	0.944110
Covariance Proportion	0.055861
Theil U2 Coefficient	1.659070
Symmetric MAPE	28.35756

Hem serimizi hem de tahmini beraber görüntülediğimizde;

Group: UNTITLED Workfile: DAILY-WEBSITE-VISITORS::Untitled\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Default | Sort | Edit+/- | Smpl+/- | Comp

	UNIQUE_VISITS	UNIQUE_VISITS_FORECAST
9/15/2014	2528	1879.821
9/16/2014	2630	2332.805
9/17/2014	2614	2592.265
9/18/2014	2366	2740.879
9/19/2014	1863	2826.001
9/20/2014	1118	2874.758
9/21/2014	1656	2902.685
9/22/2014	2586	2918.681
9/23/2014	3257	2927.843
9/24/2014	3175	2933.091
9/25/2014	3029	2936.097
9/26/2014	2249	2937.818
9/27/2014	1180	2938.805
9/28/2014	1806	2939.370
9/29/2014	2873	2939.693
9/30/2014	3032	2939.878
10/01/2014	2849	2939.985
10/02/2014	2489	2940.045
10/03/2014	2097	2940.080
10/04/2014	1436	2940.100
10/05/2014	1913	2940.112
10/06/2014	3181	2940.118
10/07/2014		

Seçtiğimiz modele göre siteye giren günlük ziyaretçi sayısını verileri göz önünde bulundurarak çeşitli uygulamalarla tahmin etmiş olduk.

KAYNAKÇA

https://doc.arcgis.com/en/insights/latest/analyze/stl.htm#:~:text=Seasonal%2DTrend%20decomposition%20using%20LOESS%20(STL)%20is%20a%20robust,%2C%20seasonal%2C%20and%20remainder%20components. (1)