

به نام خدا

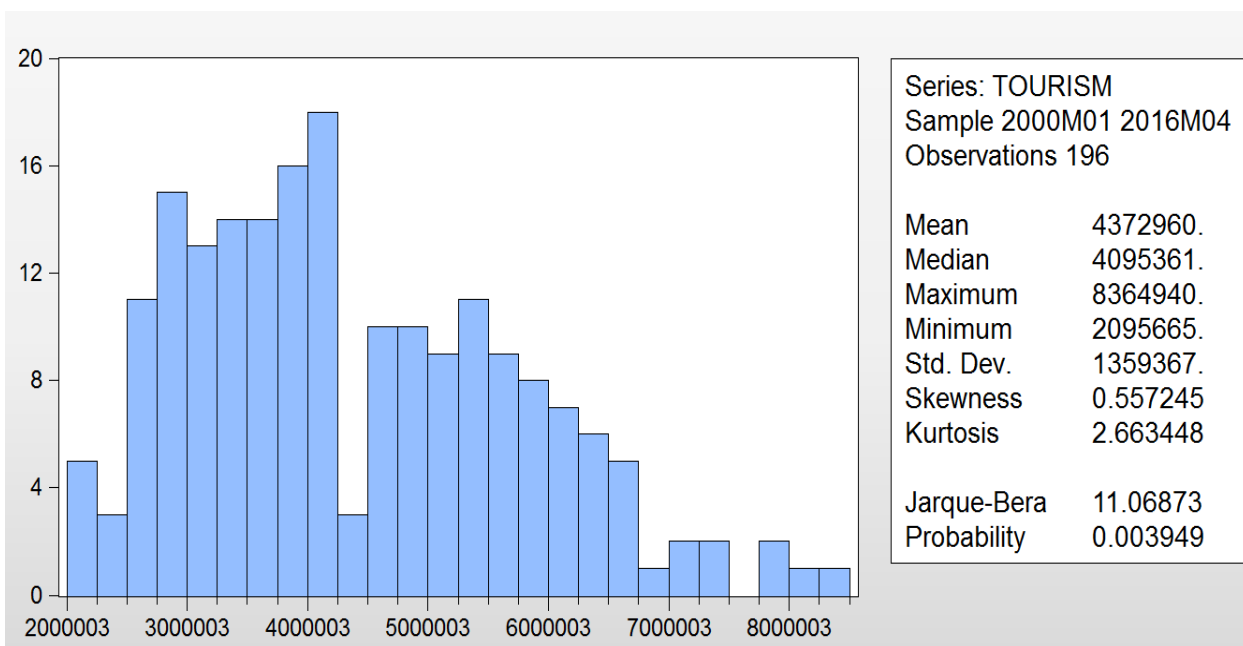
داده های سری زمانی ماهانه مربوط به تعداد توریسم در امریکا طی سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ از اولین ماه سال ۲۰۰۰ میلادی شروع و تا چهارمین ماه از سال ۲۰۱۶ ادامه می یابد.

(۱) شناسایی

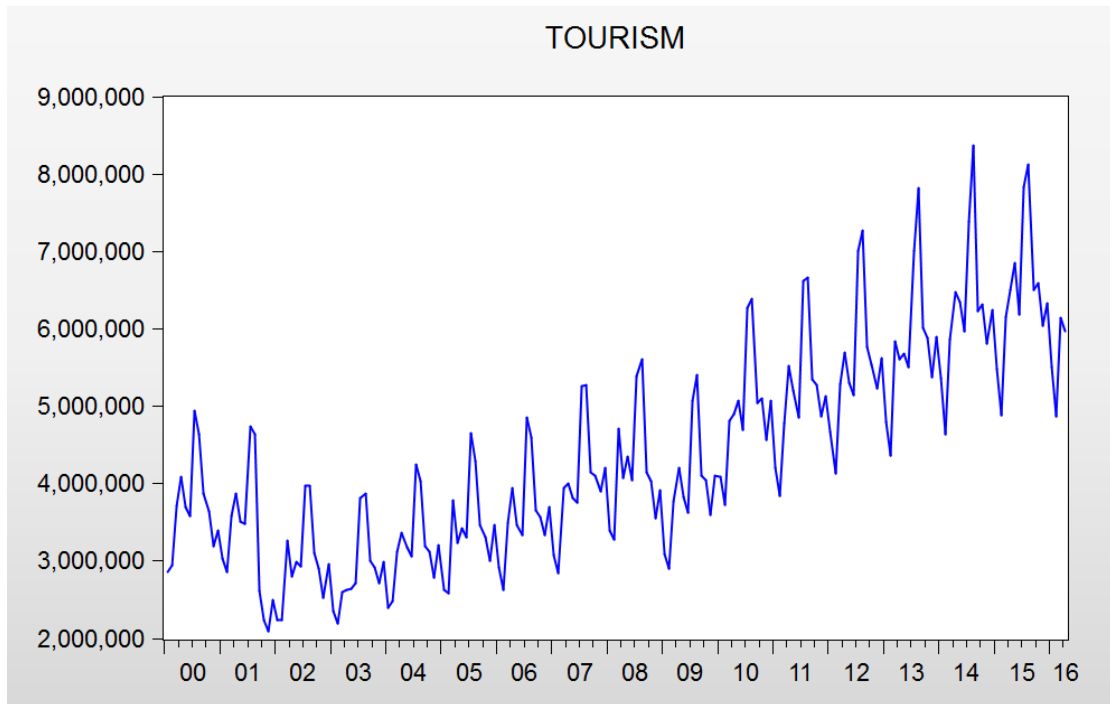
مشخصات آماری داده ها :

شامل میانگین میانه حداقل و حداکثر داده ها، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی و اماره جاکوبرا و احتمال آن.

در اینجا فرضیه صفر داشتن توزیع نرمال ولی بدلیل اینکه احتمال اماره جاکوبرا کمتر از ۰,۰۵ می باشد فرض صفر رد شده و توزیع نرمال نمی باشد.



رسم نمودار داده ها :



رسم کورلوگرام:

Date: 10/27/16 Time: 03:07
 Sample: 2000M01 2016M04
 Included observations: 196

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.849	0.849	143.42	0.000
		2	0.731	0.036	250.19	0.000
		3	0.724	0.343	355.58	0.000
		4	0.710	0.059	457.59	0.000
		5	0.615	-0.172	534.49	0.000
		6	0.498	-0.188	585.24	0.000
		7	0.594	0.633	657.74	0.000
		8	0.670	0.083	750.34	0.000
		9	0.659	0.212	840.51	0.000
		10	0.646	-0.045	927.66	0.000
		11	0.737	0.376	1041.7	0.000
		12	0.848	0.123	1193.4	0.000
		13	0.715	-0.488	1301.8	0.000
		14	0.600	-0.199	1378.5	0.000
		15	0.593	-0.020	1453.9	0.000
		16	0.583	-0.009	1527.3	0.000
		17	0.495	0.092	1580.4	0.000
		18	0.383	-0.083	1612.3	0.000
		19	0.468	0.036	1660.3	0.000
		20	0.541	-0.041	1724.8	0.000
		21	0.522	0.041	1785.3	0.000
		22	0.506	-0.010	1842.5	0.000
		23	0.583	0.044	1918.8	0.000
		24	0.687	0.101	2025.1	0.000
		25	0.568	-0.104	2098.4	0.000
		26	0.462	-0.002	2147.2	0.000
		27	0.454	-0.117	2194.6	0.000
		28	0.441	-0.078	2239.4	0.000
		29	0.360	0.035	2269.5	0.000
		30	0.252	0.023	2284.4	0.000
		31	0.324	-0.066	2309.0	0.000
		32	0.388	-0.021	2344.7	0.000
		33	0.374	0.084	2378.1	0.000
		34	0.358	-0.018	2408.8	0.000
		35	0.425	0.008	2452.3	0.000
		36	0.528	0.107	2519.9	0.000

با مشاهده ac و pac مشاهده می شود که همبستگی جزئی و خود همبستگی سریالی وجود دارد با توجه به اینکه فرایند $ar(1)$ نمی باشد میتوان جهت رفع همبستگی و آزمون ایستایی از آزمون ریشه واحد استفاده کرد

آزمون ریشه واحد:

Unit Root Test

Test type
Augmented Dickey-Fuller

Test for unit root in
 Level
 1st difference
 2nd difference

Include in test equation
 Intercept
 Trend and intercept
 None

Lag length
 Automatic selection:
Schwarz Info Criterion
Maximum lags: 13
 User specified: 4

OK Cancel

با آزمون در سطح و با انتخاب گزینه وجود عرض از مبدا و روند نتایج زیر حاصل شد:

Null Hypothesis: TOURISM has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 13 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.810428	0.0181
Test critical values:		
1% level	-4.009271	
5% level	-3.434706	
10% level	-3.141318	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(TOURISM)
 Method: Least Squares
 Date: 10/27/16 Time: 02:46
 Sample (adjusted): 2001M03 2016M04
 Included observations: 182 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TOURISM(-1)	-0.220589	0.057891	-3.810428	0.0002
D(TOURISM(-1))	-0.314223	0.080246	-3.915751	0.0001
D(TOURISM(-2))	-0.139340	0.071810	-1.940414	0.0540
D(TOURISM(-3))	-0.022314	0.072538	-0.307617	0.7588
D(TOURISM(-4))	-0.121065	0.069211	-1.749205	0.0821
D(TOURISM(-5))	-0.012582	0.069436	-0.181204	0.8564
D(TOURISM(-6))	-0.288455	0.066305	-4.350442	0.0000
D(TOURISM(-7))	-0.096266	0.069852	-1.378138	0.1700
D(TOURISM(-8))	-0.245773	0.066159	-3.714865	0.0003
D(TOURISM(-9))	-0.135440	0.069083	-1.960537	0.0516
D(TOURISM(-10))	-0.244628	0.067750	-3.610737	0.0004
D(TOURISM(-11))	-0.122989	0.070090	-1.754724	0.0812
D(TOURISM(-12))	0.572040	0.067072	8.528799	0.0000
D(TOURISM(-13))	0.334355	0.072364	4.620474	0.0000
C	452897.6	130749.0	3.463870	0.0007
@TREND("2000M01")	5239.711	1328.706	3.943468	0.0001
R-squared	0.880178	Mean dependent var	17030.21	
Adjusted R-squared	0.869350	S.D. dependent var	743862.4	
S.E. of regression	268872.6	Akaike info criterion	27.92567	

همانطور که مشاهده می شود متغیر در سطح ۰,۰۵ ایستا می باشد یا به عبارتی فرض صفر یعنی وجود ریشه واحد رد می شود.

امکان وجود شکست ساختاری در صورتی محقق میشود که ریشه واحد وجود داشته باشد و نتایج منطقی نباشد.

رسم کورلوگرام پس از آزمون ریشه واحد:

Date: 10/27/16 Time: 03:01
 Sample: 2000M01 2016M04
 Included observations: 182

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			-0.007	-0.007	0.0079	0.929
2			-0.035	-0.035	0.2393	0.887
3			0.017	0.017	0.2951	0.961
4			0.029	0.028	0.4539	0.978
5			-0.104	-0.102	2.4839	0.779
6			0.030	0.031	2.6586	0.850
7			0.026	0.019	2.7875	0.904
8			0.018	0.023	2.8509	0.943
9			0.057	0.065	3.4896	0.942
10			-0.001	-0.013	3.4900	0.967
11			0.013	0.022	3.5242	0.982
12			-0.319	-0.325	23.544	0.023
13			-0.050	-0.055	24.036	0.031
14			-0.019	-0.037	24.111	0.044
15			-0.006	-0.004	24.118	0.063
16			-0.044	-0.021	24.516	0.079
17			0.104	0.046	26.723	0.062
18			0.048	0.068	27.191	0.075
19			-0.007	0.009	27.201	0.100
20			-0.043	-0.028	27.580	0.120
21			-0.057	-0.034	28.262	0.133
22			-0.043	-0.041	28.650	0.155
23			-0.039	-0.032	28.968	0.181
24			-0.045	-0.173	29.406	0.205
25			0.032	-0.010	29.627	0.239
26			0.051	0.011	30.185	0.260
27			0.011	0.015	30.211	0.305
28			0.011	0.001	30.236	0.352
29			0.002	0.047	30.237	0.402
30			0.015	0.093	30.289	0.451
31			-0.033	-0.012	30.529	0.490
32			-0.002	-0.021	30.530	0.541
33			0.113	0.102	33.417	0.447
34			0.016	-0.028	33.475	0.493
35			-0.073	-0.124	34.672	0.484
36			0.165	0.075	40.881	0.265

مشاهده می شود که در وقفه ۱۲ از مرز معناداری عبور شده است که می توان آن را با تعیین

بهترین مدل رفع کرد

بهترین مدل $ma(12)$ انتخاب شد. هرچند که با توجه به اصل صرفه جویی در تخمین، بهتر است از فرایندی با مرتبه پایین تر استفاده شود، ولی برای فرایند $ar(1)$ بعنوان فرایندی با مرتبه پایین که میتواند جایگزین فرایند ma بامرتبه بالا شود، در این باره این امکان وجود نداشت و قابل قبول ترین فرایند فرایند $ma(12)$ بود.

فرایند $ma(12)$:

Dependent Variable: U
 Method: Least Squares
 Date: 10/27/16 Time: 03:11
 Sample (adjusted): 2001M03 2016M04
 Included observations: 182 after adjustments
 Convergence achieved after 13 iterations
 MA Backcast: 2000M03 2001M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-752.8464	11399.69	-0.066041	0.9474
MA(12)	-0.387978	0.069508	-5.581766	0.0000
R-squared	0.141499	Mean dependent var		1.73E-10
Adjusted R-squared	0.136730	S.D. dependent var		257490.6
S.E. of regression	239240.5	Akaike info criterion		27.61925
Sum squared resid	1.03E+13	Schwarz criterion		27.65446
Log likelihood	-2511.352	Hannan-Quinn criter.		27.63353
F-statistic	29.66783	Durbin-Watson stat		2.055698
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted MA Roots	.92	.80+.46i	.80-.46i	.46-.80i
	.46+.80i	.00+.92i	-.00-.92i	-.46-.80i
	-.46+.80i	-.80+.46i	-.80-.46i	-.92

برای فرایند $ar(1)$:

Dependent Variable: U
 Method: Least Squares
 Date: 10/27/16 Time: 03:12
 Sample (adjusted): 2001M04 2016M04
 Included observations: 181 after adjustments
 Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1207.772	19080.86	-0.063298	0.9496
AR(1)	-0.006646	0.075587	-0.087922	0.9300
R-squared	0.000043	Mean dependent var		-1236.382
Adjusted R-squared	-0.005543	S.D. dependent var		257662.5
S.E. of regression	258375.7	Akaike info criterion		27.77321
Sum squared resid	1.19E+13	Schwarz criterion		27.80855
Log likelihood	-2511.475	Hannan-Quinn criter.		27.78753
F-statistic	0.007730	Durbin-Watson stat		1.978337
Prob(F-statistic)	0.930037			
Inverted AR Roots	-.01			

ایستایی و معکوس پذیر بودن در مرحله تخمین:

ایستایی: پس از بکار بردن فرایند $ma(12)$

Date: 10/27/16 Time: 03:00

Sample: 2000M01 2016M04

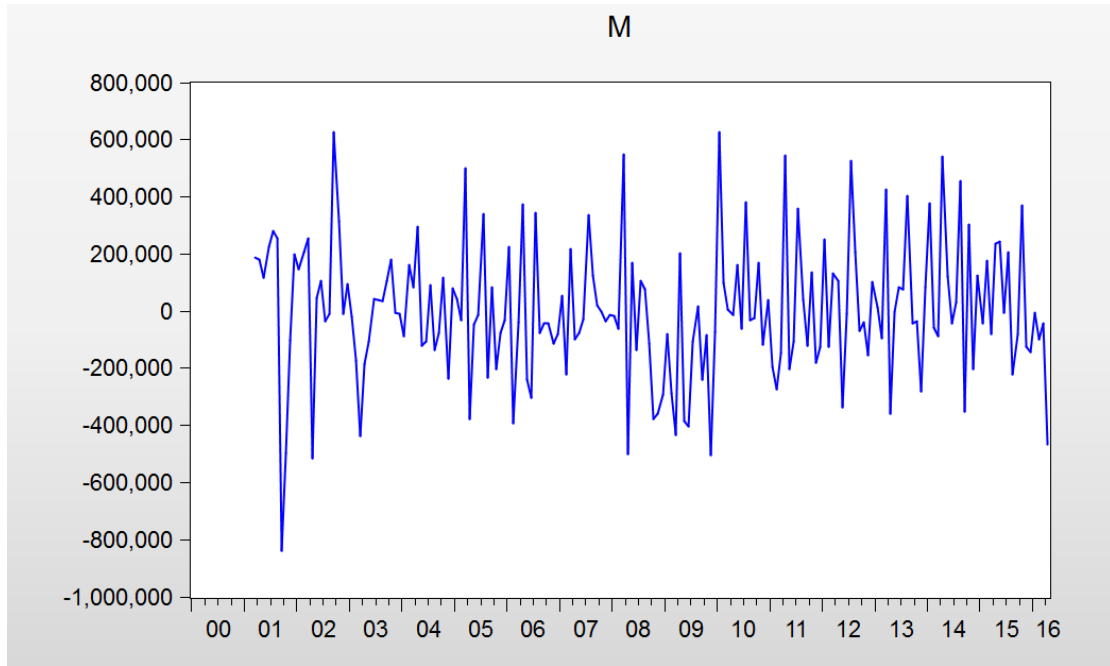
Included observations: 182

Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.040	-0.040	0.3006	
		2	-0.054	-0.055	0.8344	0.361
		3	0.064	0.060	1.6105	0.447
		4	0.019	0.021	1.6784	0.642
		5	-0.082	-0.075	2.9550	0.565
		6	0.107	0.101	5.1498	0.398
		7	-0.017	-0.020	5.2034	0.518
		8	-0.001	0.018	5.2034	0.635
		9	0.073	0.065	6.2378	0.621
		10	-0.037	-0.042	6.5077	0.688
		11	-0.020	0.000	6.5861	0.764
		12	0.012	-0.014	6.6148	0.829
		13	-0.059	-0.056	7.2969	0.837
		14	-0.030	-0.022	7.4750	0.876
		15	0.009	-0.018	7.4925	0.914
		16	-0.046	-0.036	7.9138	0.927
		17	0.070	0.075	8.9016	0.917
		18	0.108	0.101	11.283	0.841
		19	-0.016	0.015	11.338	0.879
		20	-0.064	-0.057	12.179	0.878
		21	0.001	-0.025	12.179	0.910
		22	-0.047	-0.036	12.646	0.921
		23	-0.075	-0.078	13.830	0.907
		24	0.020	-0.006	13.915	0.929
		25	0.001	-0.005	13.915	0.949
		26	0.023	0.029	14.029	0.961
		27	0.006	-0.002	14.036	0.973
		28	-0.003	0.006	14.038	0.981
		29	-0.001	0.021	14.038	0.987
		30	0.067	0.073	15.038	0.985
		31	-0.009	0.020	15.056	0.989
		32	-0.052	-0.045	15.665	0.990
		33	0.088	0.074	17.392	0.983
		34	0.010	0.000	17.414	0.988
		35	-0.090	-0.105	19.259	0.980

معکوس پذیری: با توجه به اینکه معکوس ریشه های مشخصه مدل که ۰,۹۲ می باشد و از

مقدار ۱ کمتر است شرط ایستایی در مدل برقرار است



تشخیص فرایند گارچ با استفاده از همبسته نگار:

با توجه به شکل زیر مشخص می گردد که احتمال ها بالایی ۰,۰۵ میباشند لذا نمی توان گفت

از الگویی arch طبیعت می کند

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.086	0.086	1.3532	0.245
		2	-0.045	-0.053	1.7295	0.421
		3	-0.083	-0.075	3.0271	0.387
		4	-0.095	-0.084	4.7102	0.318
		5	-0.003	0.005	4.7119	0.452
		6	0.075	0.062	5.7852	0.448
		7	0.073	0.051	6.8188	0.448
		8	0.043	0.033	7.1770	0.518
		9	-0.047	-0.039	7.6011	0.575
		10	-0.092	-0.065	9.2558	0.508
		11	0.003	0.027	9.2575	0.598
		12	0.183	0.177	15.826	0.199
		13	0.097	0.052	17.697	0.169
		14	-0.047	-0.069	18.144	0.200
		15	0.052	0.093	18.693	0.228
		16	-0.125	-0.095	21.825	0.149
		17	-0.054	-0.019	22.421	0.169
		18	0.017	0.001	22.479	0.211
		19	-0.076	-0.126	23.672	0.209
		20	-0.000	-0.029	23.672	0.257
		21	-0.011	-0.016	23.696	0.308
		22	-0.039	-0.013	24.015	0.346
		23	-0.052	-0.060	24.589	0.372
		24	0.011	-0.014	24.612	0.427
		25	-0.016	-0.035	24.667	0.481
		26	-0.060	-0.064	25.428	0.495
		27	-0.077	-0.092	26.713	0.479
		28	0.011	0.044	26.741	0.532
		29	-0.102	-0.105	29.011	0.464
		30	0.069	0.062	30.060	0.463
		31	-0.034	-0.010	30.319	0.501
		32	-0.029	-0.018	30.510	0.542
		33	-0.046	-0.061	30.989	0.568
		34	-0.070	-0.025	32.095	0.561
		35	-0.015	-0.010	32.145	0.607
		36	0.064	0.043	33.091	0.608

تشخیص فرایند گارچ با استفاده از آزمون ضریب لاگرانژ:

با استفاده از آزمون ضریب لاگرانژ نیز نتایج مرحله قبل تایید شد و با توجه به بالا بودن احتمال از مقدار ۰,۰۵ فرض صفر مبنی بر همسانی واریانسها پذیرفته شد و نیازی به استفاده از روش arch نمی باشد

Dependent Variable: E3
 Method: Least Squares
 Date: 10/27/16 Time: 09:37
 Sample (adjusted): 2001M04 2016M04
 Included observations: 181 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.19E+10	8.08E+09	6.423301	0.0000
E3(-1)	0.087014	0.075096	1.158705	0.2481
R-squared	0.007445	Mean dependent var		5.67E+10
Adjusted R-squared	0.001900	S.D. dependent var		9.30E+10
S.E. of regression	9.29E+10	Akaike info criterion		53.35931
Sum squared resid	1.55E+24	Schwarz criterion		53.39465
Log likelihood	-4827.017	Hannan-Quinn criter.		53.37363
F-statistic	1.342597	Durbin-Watson stat		1.972972
Prob(F-statistic)	0.248120			

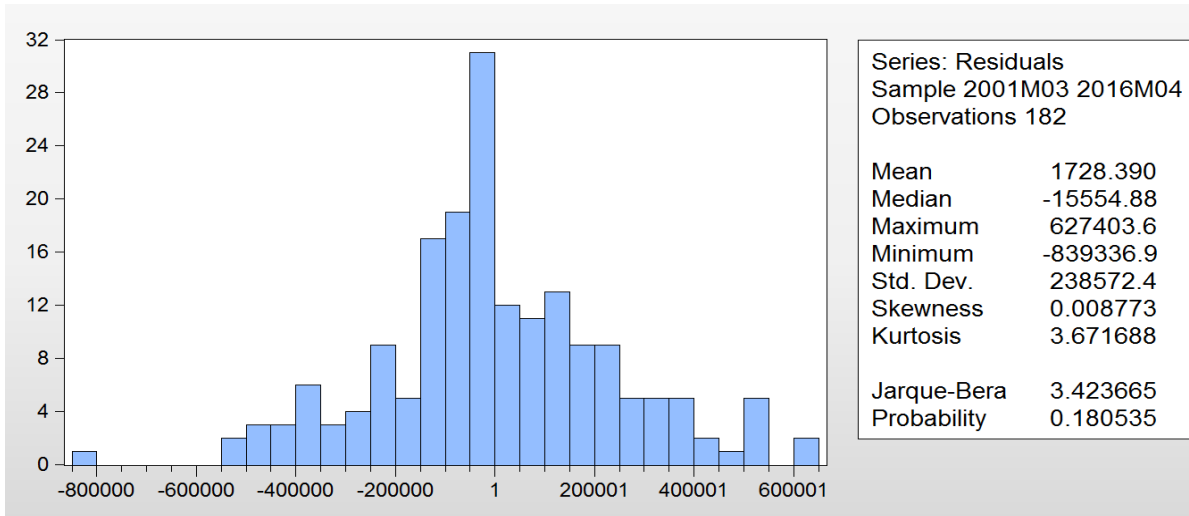
ازمون **lm-test**

Heteroskedasticity Test: ARCH

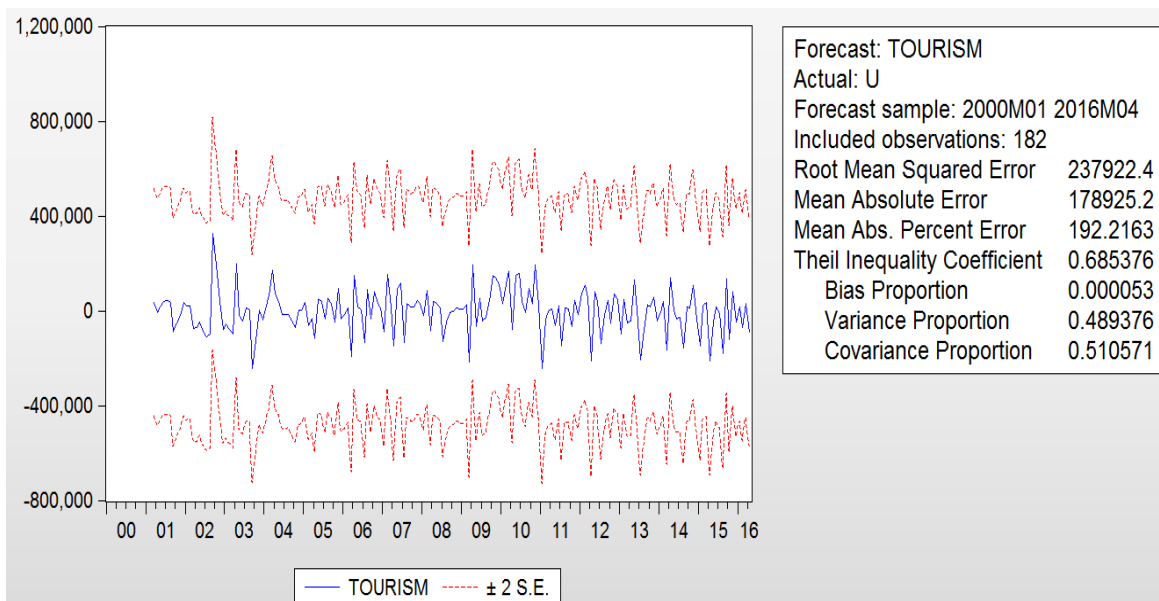
F-statistic	0.005063	Prob. F(1,178)	0.9434
Obs*R-squared	0.005120	Prob. Chi-Square(1)	0.9430

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 10/27/16 Time: 09:39
 Sample (adjusted): 2001M05 2016M04
 Included observations: 180 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.54E+21	2.65E+21	3.224818	0.0015
RESID^2(-1)	0.005337	0.075007	0.071154	0.9434
R-squared	0.000028	Mean dependent var		8.59E+21
Adjusted R-squared	-0.005589	S.D. dependent var		3.44E+22
S.E. of regression	3.45E+22	Akaike info criterion		106.6400
Sum squared resid	2.12E+47	Schwarz criterion		106.6755
Log likelihood	-9595.599	Hannan-Quinn criter.		106.6544
F-statistic	0.005063	Durbin-Watson stat		1.998412
Prob(F-statistic)	0.943355			



با توجه به اینکه احتمال اماره جاکرو برا بیشتر از ۰,۰۵ می باشد لذا توزیع نرمال است



امین نجفی

۹۴۱۳۰۷۱۰۲۱