الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج

1. مشكلة الارتباط الذاتي
2. مشكلة عدم ثبات التجانس
3. مشكلة غياب التوزيع الطبيعي

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

إن استقلال قيم حدود الخطأ عن بعضها البعض يعني أنها غير مرتبطة، وبالتالي لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء، وبالتالي U_t لا يرتبط بـ U_{t-1}:

$$COV(U_i, U_j) = 0 \qquad :i \neq j$$

فوجود هذا الارتباط يعني أن المتغير التابع Y يعتمد على المتغيرات التفسيرية $X_1, X_2, \ldots\ldots$ وكذلك على حد الخطأ العشوائي U معاً.

وأكثر ما تبرز مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء في السلاسل الزمنية، ويمكن التعبير عنها بأن قيمة حد الخطأ العشوائي U في فترة زمنية تعتمد على قيمتها في فترات زمنية أخرى.

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

أسباب الارتباط الذاتي للأخطاء

1- حذف بعض المتغيّرات التفسيرية من نموذج الانحدار يترتب عليه ما يسمى بخطأ الحذف، و هذا ينعكس بدوره في قيم الحدّ العشوائي.

2- سوء تعيين الشكل الرياضي للنموذج. مثلا إذا كانت العلاقة الحقيقية لمتغير تابع ما غير خطية، غير أن الباحث قام باستخدام صيغة خطية. و منه و بدون شك فإن استخدام الصيغة الخطية بدلا من غير الخطية ينطوي على نوع معيّن من الخطأ و ينعكس على الحدّ العشوائي.

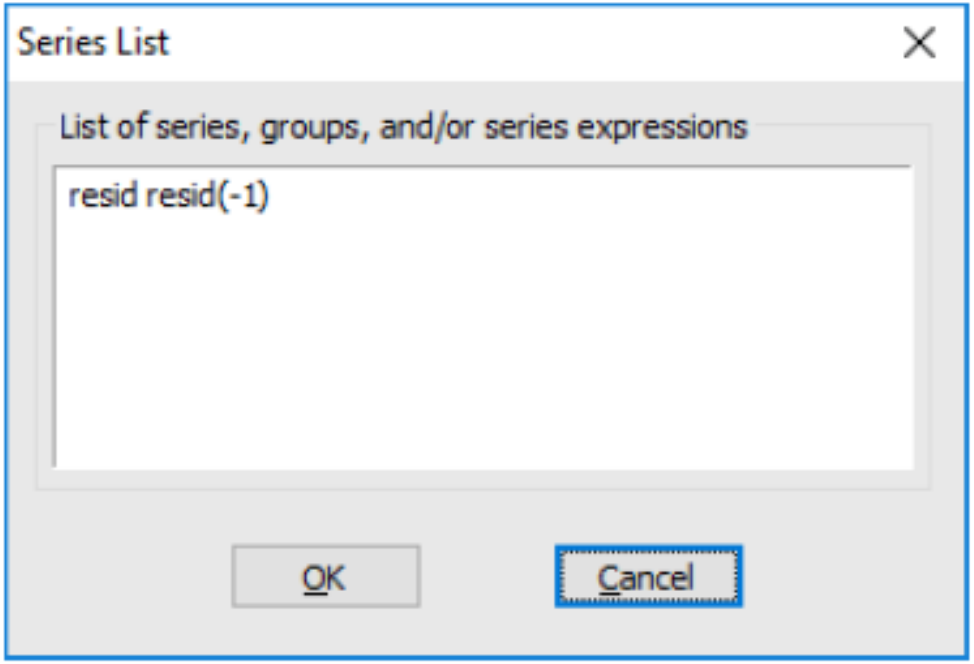
3- معالجة البيانات، ففي بعض الحالات قد تكون البيانات المنشورة شهرية ويريد الباحث بيانات على أساس ربع سنوية، فيقوم بتجميعها و يحصل على متوسط لها. و ربما سوف تقدم بيانات أقل تقلبا، فينطوي على نوع من الخطأ والذي سيتكرّر من مشاهدة إلى أخرى نتيجة لعملية التقريب ممّا يؤدي لوجود ارتباط ذاتي.

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق البيانية

ننفذ الأمر : Quick → Graph فيظهر مربع حوار Series List فنكتب فيه: resid resid(-1)

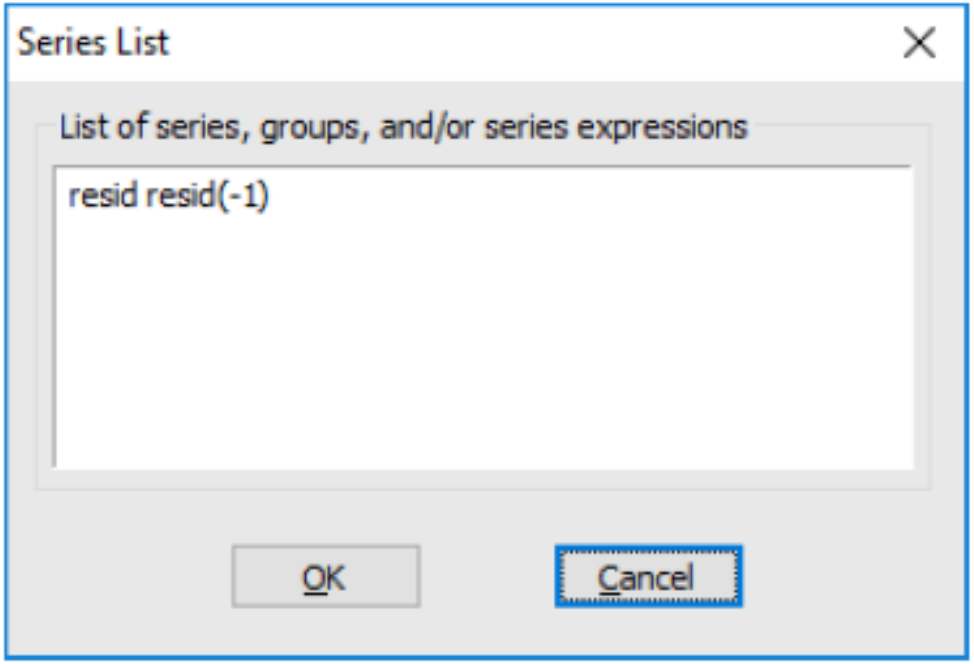


الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق البيانية

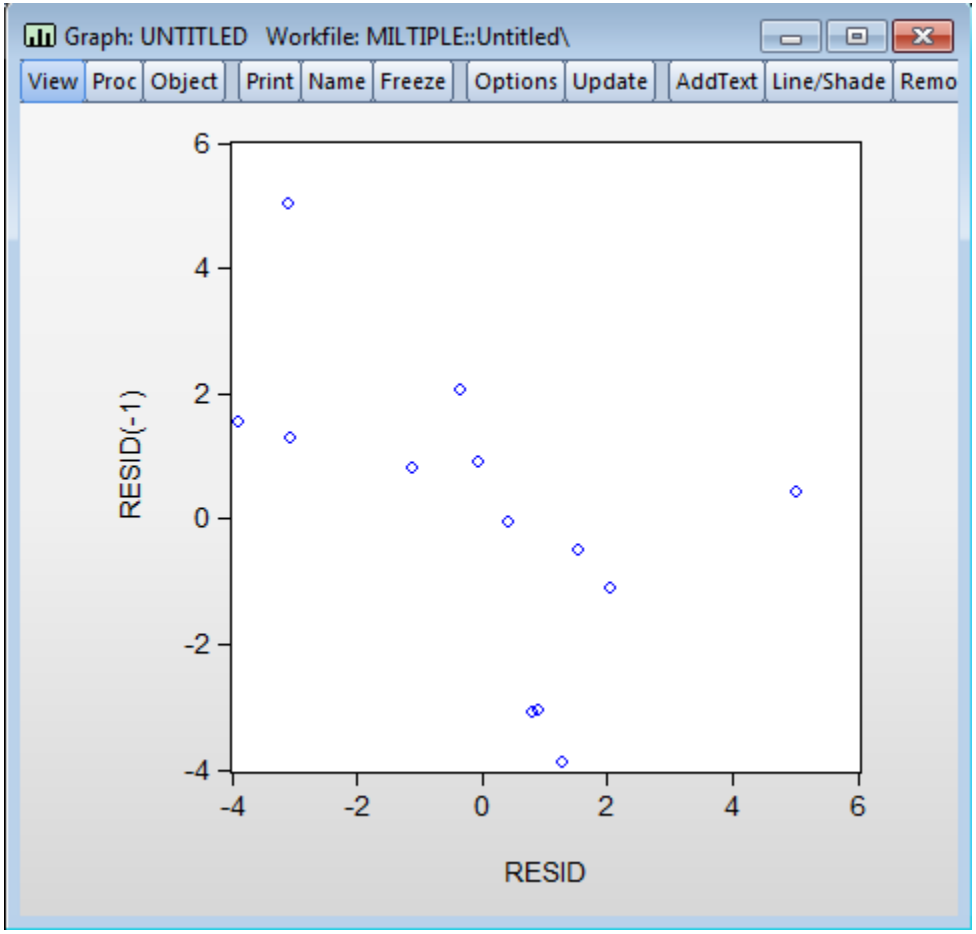
ننفذ الأمر : Quick → Graph فيظهر مربع حوار Series List فنكتب فيه: resid resid(-1)



الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق البيانية



الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

اختبار Durbin-Watson

يسمح بالكشف عن الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى فقط

$$U_t = \rho\, U_{t-1} + v_t$$

$$DW = \frac{\sum (u_t - u_{t-1})^2}{\sum u^2}$$

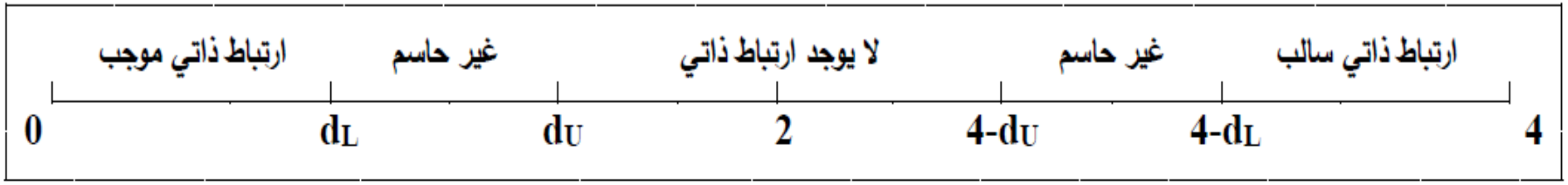
الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

اختبار Durbin-Watson

وللحكم الدقيق نقارن القيمة وفق المخطط التالي:



حيث أن الفرضيات هي:

$H_0: \rho = 0$ لا يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء

$H_1: \rho \neq 0$ يوجد ارتباط ذاتي للأخطاء

حيث أن قيمة d_U , d_L تستخرج من جداول داربن واتسون الخاصة.

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

Critical Values for the Durbin-Watson Statistic (d)

Level of Significance $\alpha = .05$

n	$k=1$		$k=2$		$k=3$		$k=4$		$k=5$	
	d_L	d_U	d_L	d_U	d_L	d_U	d_L	d_U	d_L	d_U
6	0.61	1.40								
7	0.70	1.36	0.47	1.90						
8	0.76	1.33	0.56	1.78	0.37	2.29				
9	0.82	1.32	0.63	1.70	0.46	2.13	0.30	2.59		
10	0.88	1.32	0.70	1.64	0.53	2.02	0.38	2.41	0.24	2.82
11	0.93	1.32	0.66	1.60	0.60	1.93	0.44	2.28	0.32	2.65
12	0.97	1.33	0.81	1.58	0.66	1.86	0.51	2.18	0.38	2.51
13	1.01	1.34	0.86	1.56	0.72	1.82	0.57	2.09	0.45	2.39
14	1.05	1.35	0.91	1.55	0.77	1.78	0.63	2.03	0.51	2.30
15	1.08	1.36	0.95	1.54	0.82	1.75	0.69	1.97	0.56	2.21
16	1.10	1.37	0.98	1.54	0.86	1.73	0.74	1.93	0.62	2.15
17	1.13	1.38	1.02	1.54	0.90	1.71	0.78	1.90	0.67	2.10
18	1.16	1.39	1.05	1.53	0.93	1.69	0.92	1.87	0.71	2.06

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/14/23 Time: 22:02
Sample: 2000 2013
Included observations: 14

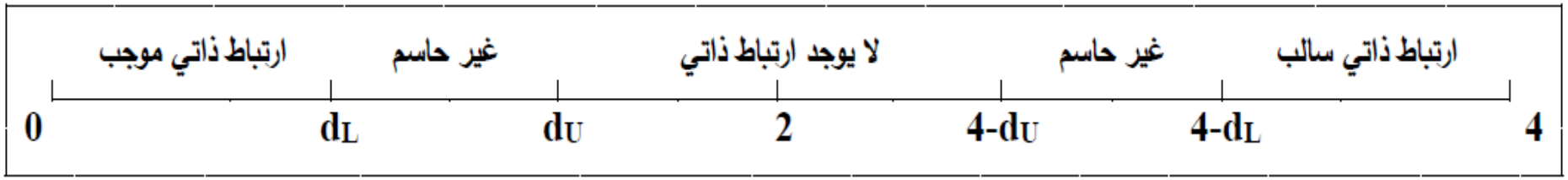
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	0.714896	0.266264	2.684916	0.0212
X2	-0.328113	0.134561	-2.438392	0.0329
C	25.84214	6.064674	4.261092	0.0013

R-squared	0.687540	Mean dependent var	17.71429
Adjusted R-squared	0.630729	S.D. dependent var	4.177385
S.E. of regression	2.538501	Akaike info criterion	4.888434
Sum squared resid	70.88389	Schwarz criterion	5.025375
Log likelihood	-31.21904	Hannan-Quinn criter.	4.875758
F-statistic	12.10223	Durbin-Watson stat	3.078032
Prob(F-statistic)	0.001665		

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية



0 0.91 1.55 2 2.45 3.07 3.09 4

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

ة

إجراءات التقدير في حالة وجود ارتباط ذاتي للأخطاء:

قبل البدء بإجراءات التقدير نتأكد أنه لم يتم حذف متغيرات هامة من النموذج، وأن توصـــيف النموذج صـحيح رياضـياً (أي نوع العلاقة الرياضـية بين المتغيرات: أسـية، لوغاريتمية، خطية ...)، فإذا تحقق ذلك نقوم بإجراءات التقدير لمعالجة مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء.

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الطريقة الأولى: طريقة الفرق الأول:

يتم من خلال هذه الطريقة تقدير النموذج بحساب التغير الحاصل للمتغيرات التفسيرية، والتغير الحاصل في المتغير التابع؛ وذلك بطرح قيمة المشـــاهدة في الفترة الســـابقة من قيمة المشـــاهدة في الفترة الحالية للمتغير الواحد:

أي على الشكل الآتي:

$$\Delta Y = \beta_0 + \beta_1 \Delta X_1 + \beta_2 \Delta X_2 + \ldots\ldots + \beta_p \Delta X_p + U_t$$

حيث أن:

$$\Delta X_{jt} = X_{jt} - X_{jt-1}$$
$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

الطريقة الثانية: استخدام طرق أخرى للتقدير على غرار طريقة GLM

ة

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

اختبار Breush-Godfrey

من بين أهم المعايير التي تستخدم في الكشف عن مدى وجود ارتباط ذاتي و من الرتبة أعلى من الواحد ومنه فهو أحد الاختبارات الذي يستخدم للكشف عن مدى وجود ارتباط ذاتي (autocorrelation) في بواقي معادلة الانحدار. قدمه كل من Breusch-Godfrey تحت مسمى Serial Correlation LM Test كبديل للاختبار الشهير DW لأن اختبار DW له سلبيات منها:

1- قد يعطي نتائج غير حاسمة عندما تقع نتيجة الاختبار المقدرة في المناطق غير المحسومة في جدول القيم الحرجة

2- الاختبار يعتبر غير صالح عندما تضاف قيم المتغير التابع المبطأة كمتغير مستقل على يمين المعادلة.

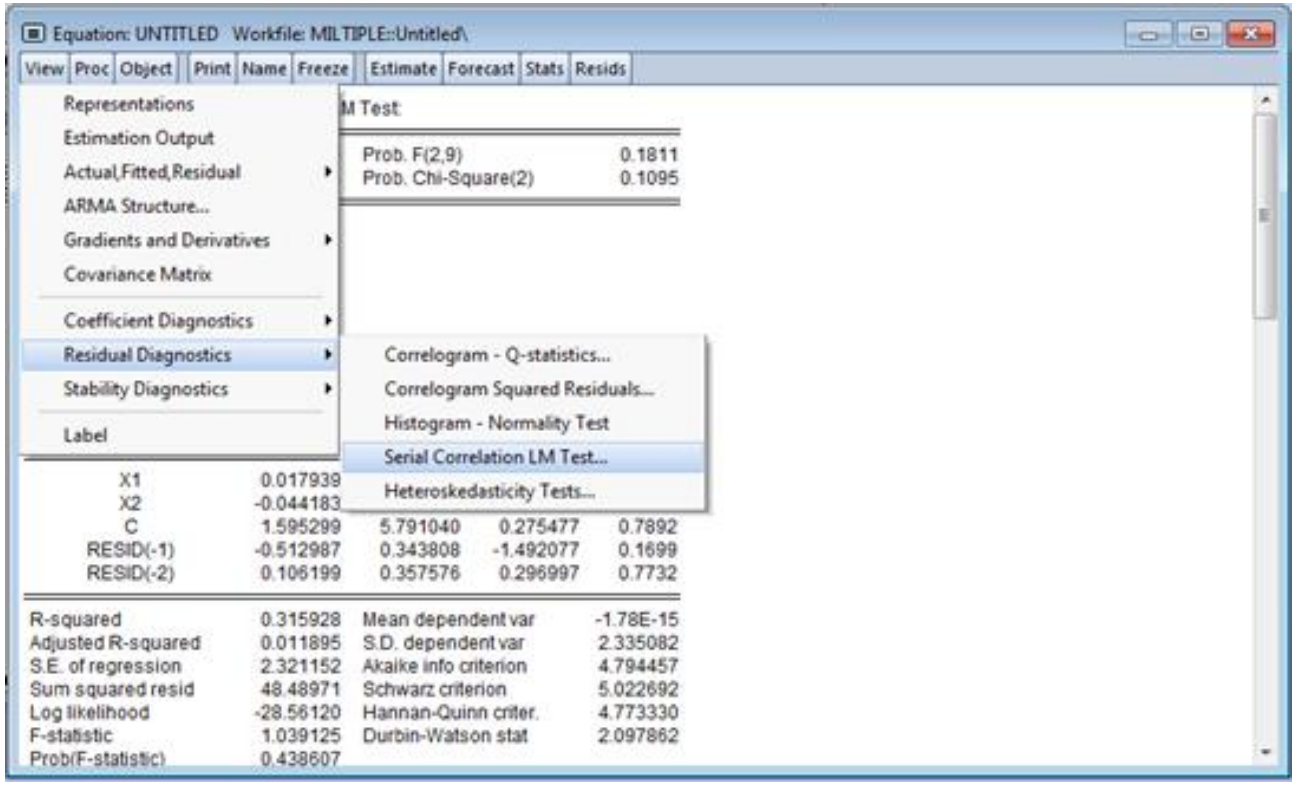
3- الاختبار لا يأخذ في الاعتبار إلا الارتباط التسلسلي من الدرجة الأولى.

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

اختبار Breusch-Godfrey



الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

اختبار Breush-Godfrey

Equation: UNTITLED Workfile: MILTIPLE::Untitled\

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

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.078250	Prob. F(2,9)	0.1811
Obs*R-squared	4.422986	Prob. Chi-Square(2)	0.1095

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

اختبار Arch

– اختبار الـ ARCH:

اختبار فرضية اختلاف التباين، باستخدام اختبار ثبات التباين المشروط بالانحدار الذاتي Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH) Test. و نحكم على النتائج سواء إمكانية قبول فرضية العدم القائلة بثبات تباين حد الخطأ العشوائي في النموذج المقدر أو رفض الفرض العدم و قبول الفرض البديل "غياب ثبات التباين".

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج.... الارتباط الذاتي للأخطاء

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

اختبار Arch

أسباب مشكلة عدم ثبات التباين:

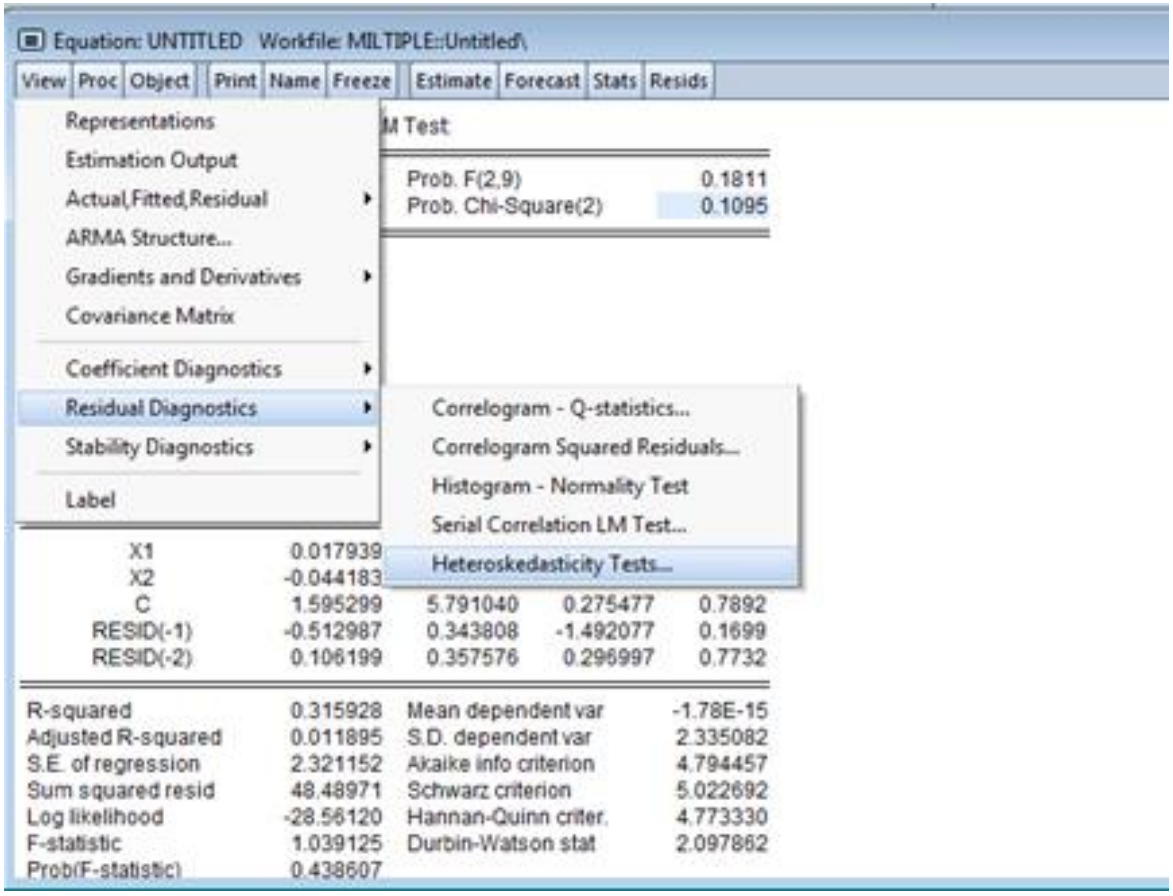
1) قد يؤدي تمثيل المشاهدات بالمتوسطات المحسوبة لعينات من أطوال مختلفة إلى مشكلة عدم ثبات التباين.
2) عندما تتكرر نفس القيمة للمتغير التابع Y مع قيم مختلفة للمتغير التفسيري X.
3) عندما تكون حدود الخطأ العشوائي U مرتبطة بالمتغير التفسيري X، وغالباً يحدث هذا في البيانات المقطعية.
4) عندما يكون هناك خطأ في قياس المتغير التابع Y، ويختلف حجم هذا الخطأ باختلاف قيم X.
5) وجود خطأ في توصيف نموذج الانحدار من حيث الشكل الرياضي أو عدم إدراج بعض المتغيرات التفسيرية.

الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

اختبار Arch



الانحدار الخطي البسيط

المشاكل القياسية للنموذج

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء بالطرق الرياضية

اختبار Arch

Equation: UNTITLED Workfile: MILTIPLE::Untitled\

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

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.036865	Prob. F(1,11)	0.8512
Obs*R-squared	0.043422	Prob. Chi-Square(1)	0.8349

طرق المعالجة: إدخال نماذج ARCH