برآورد الگوهای رگرسیونی با نرم‌افزارهای
Shazam، EViews، Stata و Microfit

تألیف

دکتر علی شهنوازی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش
کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی

سرشناسه	:	شهنوازی، علی، ۱۳۵۵ -
عنوان و نام پدیدآور	:	برآورد الگوهای رگرسیونی با نرم‌افزارهای Shazam، EViews، Stata و Microfit/ تألیف علی شهنوازی
مشخصات نشر	:	تبریز: انتشارات انس، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۵۶ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول.
شابک	:	978-600-7257-31-9؛ ۵۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیپا
موضوع	:	برگشت (ریاضیات) -- برنامه‌های کامپیوتری
موضوع	:	اقتصادسنجی -- برنامه‌های کامپیوتری
موضوع	:	اقتصادسنجی -- داده‌پردازی
رده‌بندی کنگره	:	QA۲۷۸/۲/ش۹ب۴ ۱۳۹۵
رده‌بندی دیویی	:	۵۱۹/۵۳۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۱۸۱۵۵۴

انتشارات اُنس

برآورد الگوهای رگرسیونی با نرم‌افزارهای

Shazam، EViews، Stata و Microfit

مؤلف: ..... دکتر علی شهنوازی

ناشر: ..... اُنس

طراح جلد: ..... مهندس کامران آقامحمدی

نوبت چاپ: ..... اول ۱۳۹۵

تعداد صفحه: ..... ۵۶ رقعی

تیراژ: ..... ۱۰۰۰ نسخه

چاپ و صحافی: ..... سهند . شهر صحافی

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۲۵۷-۳۱-۹

قیمت: ..... ۵۰۰۰ تومان

تبریز. خیابان ارک جدید (مصلی) مابین طالقانی و ارتش

تلفن ۳۵۵۶۰۸۶۶ و ۰۹۱۴۴۱۴۳۶۱۳

انتشارات اُنس

فهرست مطالب

پیشگفتار ۵

فصل اول: معرفی داده به نرم‌افزارها

۱-۱- معرفی داده به نرم‌افزار Shazam ۹

۱-۲- معرفی داده به نرم‌افزار EViews ۱۳

۱-۳- معرفی داده به نرم‌افزار Stata ۱۵

۱-۴- معرفی داده به نرم‌افزار Microfit ۱۷

فصل دوم: روش حداقل مربعات معمولی (OLS)

۲-۱- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار Shazam ۲۳

۲-۲- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار EViews ۲۵

۲-۳- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار Stata ۲۸

۲-۴- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار Microfit ۳۰

۲-۵- تحلیل نتایج ۳۴

فصل سوم: آزمون فرضیه

۳-۱- آزمون فرضیه در نرم‌افزار Shazam ۳۷

۳-۲- آزمون فرضیه در نرم‌افزار EViews ۴۱

۳-۳- آزمون فرضیه در نرم‌افزار Stata ۴۶

۳-۴- آزمون فرضیه در نرم‌افزار Microfit ۵۰

۳-۵- تحلیل نتایج ۵۴

منابع ۵۵

پیشگفتار

از تحلیل رگرسیونی معمولاً به‌عنوان یکی از مباحث دشوار در رشته‌های اقتصادی، مدیریتی و حسابداری یاد می‌شود. در طول سال‌های گذشته با این واقعیت مواجه شدم که علاقه‌مندان علاوه بر این‌که در به‌کارگیری نرم-افزارهای مربوط با دشواری‌هایی مواجه هستند همزمان در تفسیر نتایج برآوردهای انجام‌شده نیز مشکلاتی دارند. این واقعیت‌ها در کنار برداشت-های انعطاف‌ناپذیر از الگوهای رگرسیونی باعث شده در طول زمان، اشتیاق و علاقه به این دانش به‌ویژه برای افرادی که دارای تحصیلات نامرتبط می-باشند، کاهش یابد. مشاهده‌ی این نارسایی‌ها این انگیزه را ایجاد کرد که مجموعه‌ای را طراحی نمایم که مطالعه‌ی آن علاوه بر افزایش مهارت مشتاقان در کاربرد نرم‌افزارهای موجود، بر توان و قدرت آن‌ها در تحلیل و تفسیر نتایج نیز بیفزاید. برای انجام تحلیل‌های رگرسیونی نرم‌افزارهای مختلفی معرفی‌شده که در اینجا شروع مطلب با Shazam، EViews، Stata و

Microfit می‌باشد. کتاب حاضر نخست به نحوه‌ی واردکردن داده به نرم-افزارها پرداخته و سپس به برآورد الگوهای رگرسیونی خطی و آزمون فرضیه توجه کرده است.

درنهایت از همکاران و دانشجویان عزیزم که در تهیه این اثر مشوق و یاریگر اینجانب بودند، سپاسگزاری نموده و از خوانندگان محترم خواهشمندم نکته نظرات و پرسش‌های خود را با شماره تلفن ۰۹۱۴۴۱۶۳۸۶۰ منتقل نمایند.

فصل اول: معرفی داده به نرم‌افزارها

۱-۱- معرفی داده به نرم‌افزار Shazam

۱-۲- معرفی داده به نرم‌افزار EViews

۱-۳- معرفی داده به نرم‌افزار Stata

۱-٤- معرفی داده به نرم‌افزار Microfit

۱- معرفی داده به نرم‌افزارها

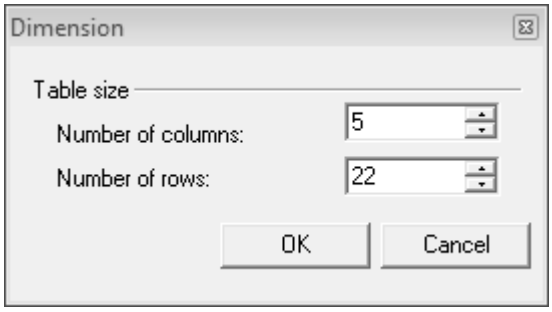
نرم‌افزارهای مورداستفاده در تحلیل‌های رگرسیونی بیش‌تر شامل پنجره-های دستور، خروجی و داده بوده که در این میان نحوه واردکردن داده به نرم‌افزار، جزء مراحل مهم و اولیه به‌حساب می‌آید. لذا، در این فصل به نحوه معرفی داده به ترتیب در نرم‌افزارهای Shazam، EViews، Stata و Microfit پرداخته می‌شود.

۱-۱- معرفی داده به نرم‌افزار Shazam

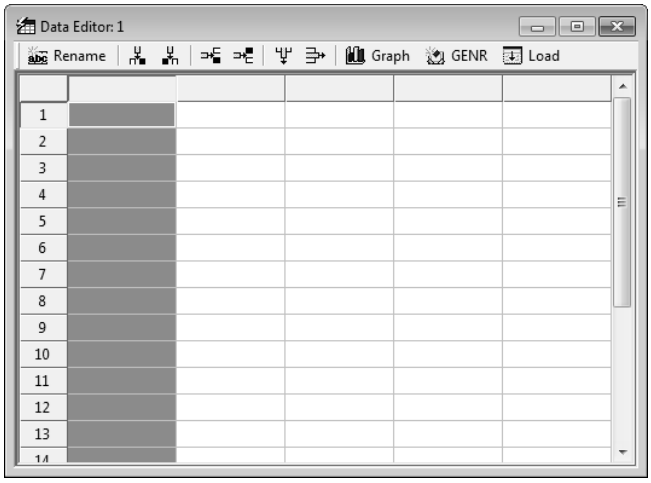
در این نرم‌افزار برای واردکردن داده‌ها می‌توان از منوی Data، گزینه New Dataset را انتخاب نمود (شکل ۱-۱). با انتخاب این گزینه پنجره‌ای به‌صورت شکل ۱-۲، ظاهر می‌شود که با استفاده از آن تعداد سطر و ستون‌ها مشخص می‌گردد.

شکل ۱-۱، معرفی داده در نرم‌افزار Shazam

در شکل ۱-۲، ستون‌ها بیانگر تعداد متغیرها و ردیف‌ها مُعرف تعداد داده‌های مورداستفاده هستند. در نرم‌افزار Shazam، نوع داده‌ها ازلحاظ این‌که سری زمانی، مقطعی یا تابلویی هستند در ابتدا مشخص نمی‌شود. در شکل ۱-۲، تعداد ستون‌ها و سطرها به ترتیب ۵ و ۲۲ مشخص‌شده‌اند. با تأیید این پنجره، امکان وارد نمودن داده‌ها و تعریف نامی برای متغیرها وجود دارد. شکل ۱-۳، پنجره مربوط را نشان می‌دهد.

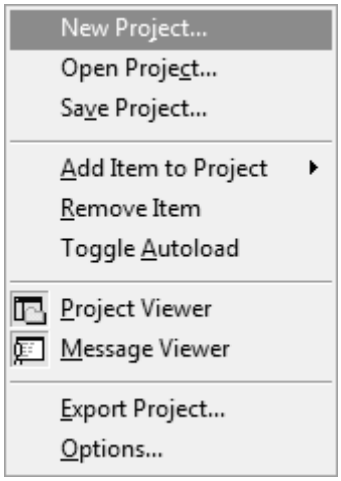


شکل ۱-۲، تعریف تعداد ستون و سطر در نرم‌افزار Shazam



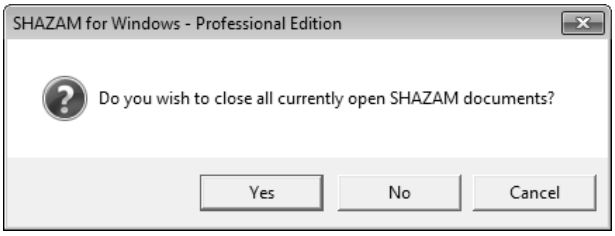
شکل ۱-۳، پنجره داده در نرم‌افزار Shazam

در پنجره داده که در شکل ۱-۳، مشخص‌شده امکان وارد نمودن داده‌ها و معرفی نامی برای متغیرها با استفاده از گزینه Rename وجود دارد. در نرم‌افزار Shazam لازم است پروژه که شامل فایل‌های داده، فرمان و نتایج هست، تعریف شود. برای این منظور از منوی Project، به‌صورت شکل ۱-۴، New Project را انتخاب و نامی برای آن برمی‌گزینیم.



شکل ۱-۴، تعریف پروژه در نرم‌افزار Shazam

بعد از تعریف نامی برای پروژه، آن را ذخیره می‌سازیم. در این هنگام پیامی برای بستن فایل داده ظاهر می‌شود که از کاربر می‌خواهد فایل موجود را ببندد یا حفظ نماید (شکل ۱-۵). در این مرحله فایل داده که تکمیل‌شده را حفظ کرده و با استفاده از منوی Project و انتخاب گزینه Add Item to Project به پروژه موجود اضافه کنید. البته در این مسیر ضروری است نامی برای فایل داده انتخاب شود.



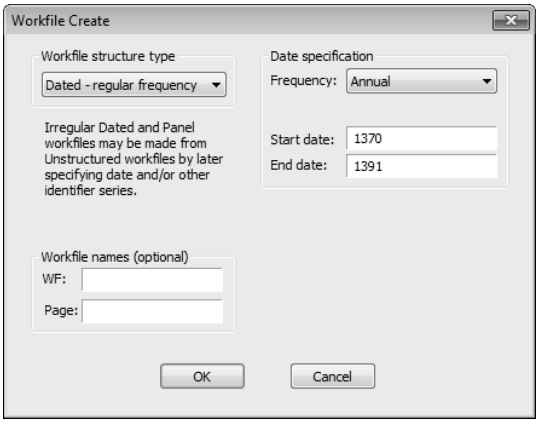
شکل ۱-۵، بستن یا حفظ فایل‌های موجود

۱-۲- معرفی داده به نرم‌افزار EViews

در نرم‌افزار EViews با اجرای برنامه، پنجره‌ای به‌صورت شکل ۱-۶، ظاهر می‌شود که گزینه‌های مختلفی را به کاربر ارائه می‌کند. برای شروع کار و وارد نمودن داده‌ها، گزینه سطر نخست را انتخاب می‌کنیم.

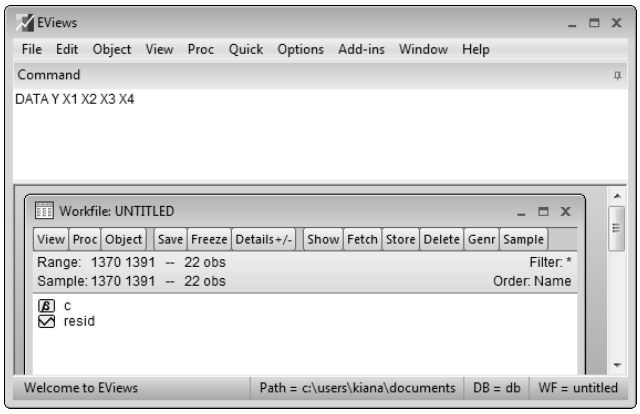
شکل ۱-۶، انتخاب گزینه مناسب برای معرفی داده به نرم‌افزار EViews

در قسمت پائین شکل ۱-۶، فایل‌هایی که پیش‌تر مورداستفاده قرارگرفته‌اند، قابل بازیابی هستند. در این مرحله گزینه Create a new EViews workfile را انتخاب می‌کنیم. با انتخاب این گزینه پنجره‌ای به‌صورت شکل ۱-۷، ایجاد می‌شود.



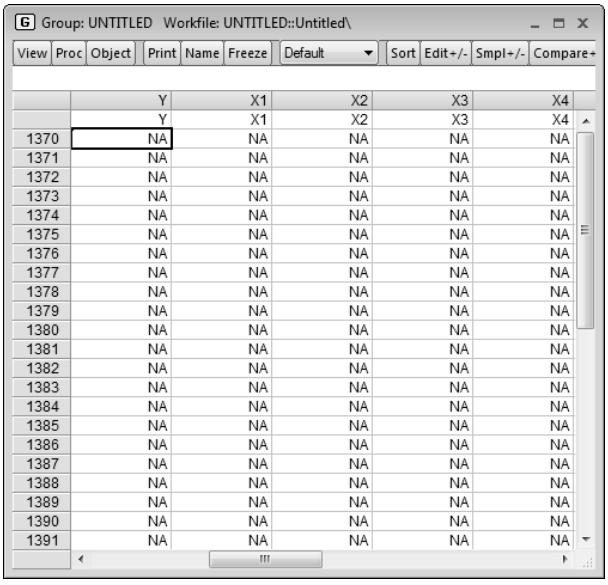
شکل ۱-۷، معرفی ویژگی‌های داده به نرم‌افزار EViews

در شکل ۱-۷، ویژگی‌های داده‌ها از قبیل ساختار، تناوب، شروع و پایان آن‌ها تعریف می‌شود که در اینجا به‌صورت زمان‌دار و سالانه بوده و از ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۱ ادامه یافته است. با تائید این پنجره، وارد قسمت اصلی نرم‌افزار به‌صورت شکل ۱-۸، می‌شویم.



شکل ۱-۸، پنجره دستور در نرم‌افزار EViews

در پنجره دستور با نوشتن فرمان DATA و سپس نام متغیر وابسته و در ادامه اسامی متغیرهای مستقل و سپس انتخاب کلید Enter، پنجره‌ای به‌صورت شکل ۱-۹، ظاهر می‌شود که امکان واردکردن داده‌ها را فراهم می‌سازد. بدیهی است بعد از واردکردن داده‌ها لازم است نسبت به نام‌گذاری و ذخیره آن‌ها اقدام گردد.

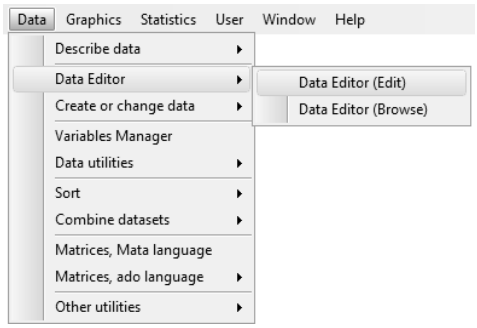


	Y	X1	X2	X3	X4
	Y	X1	X2	X3	X4
1370	NA	NA	NA	NA	NA
1371	NA	NA	NA	NA	NA
1372	NA	NA	NA	NA	NA
1373	NA	NA	NA	NA	NA
1374	NA	NA	NA	NA	NA
1375	NA	NA	NA	NA	NA
1376	NA	NA	NA	NA	NA
1377	NA	NA	NA	NA	NA
1378	NA	NA	NA	NA	NA
1379	NA	NA	NA	NA	NA
1380	NA	NA	NA	NA	NA
1381	NA	NA	NA	NA	NA
1382	NA	NA	NA	NA	NA
1383	NA	NA	NA	NA	NA
1384	NA	NA	NA	NA	NA
1385	NA	NA	NA	NA	NA
1386	NA	NA	NA	NA	NA
1387	NA	NA	NA	NA	NA
1388	NA	NA	NA	NA	NA
1389	NA	NA	NA	NA	NA
1390	NA	NA	NA	NA	NA
1391	NA	NA	NA	NA	NA

شکل ۱-۹، فایل داده در نرم‌افزار EViews

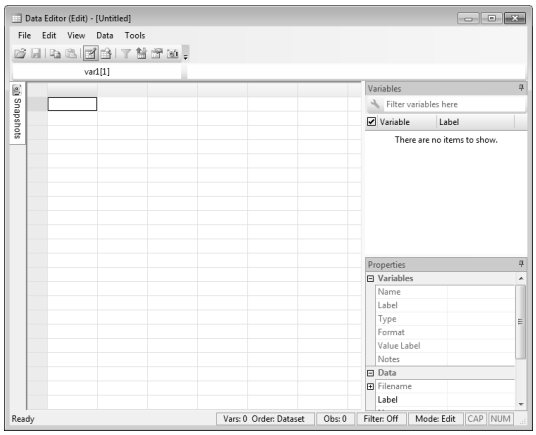
۱-۳- معرفی داده به نرم‌افزار Stata

در نرم‌افزار Stata برای واردکردن داده‌ها از منوی Data گزینه Data Editor و سپس Data Editor (Edit) را به‌صورت شکل ۱-۱۰، انتخاب می‌کنیم.



شکل ۱-۱۰، فرایند معرفی داده در نرم‌افزار Stata

با انتخاب Data Editor (Edit) پنجره‌ای به‌صورت شکل ۱-۱۱، ایجاد می‌شود که امکان وارد نمودن داده به نرم‌افزار را فراهم می‌سازد.

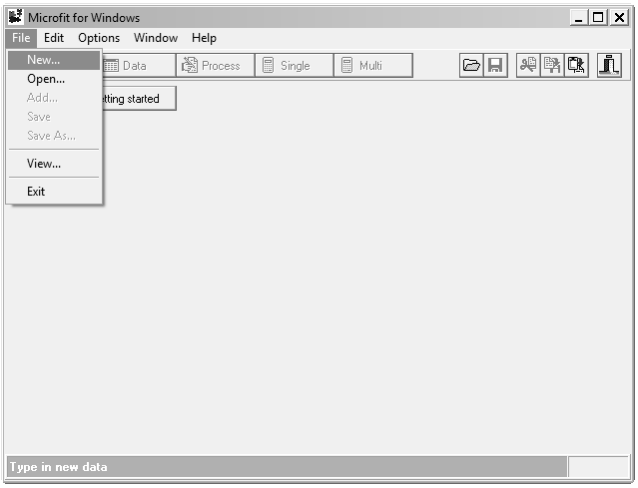


۱-۱۱، پنجره داده در نرم‌افزار Stata

در سمت راست پنجره داده و از قسمت Properties می‌توان به توصیف بیش‌تر داده‌ها و همچنین تغییر نام آن‌ها پرداخت. بدیهی است که بعد از اعمال اصلاحات، ذخیره داده‌ها برای انجام عملیات بعدی ضروری می‌باشد.

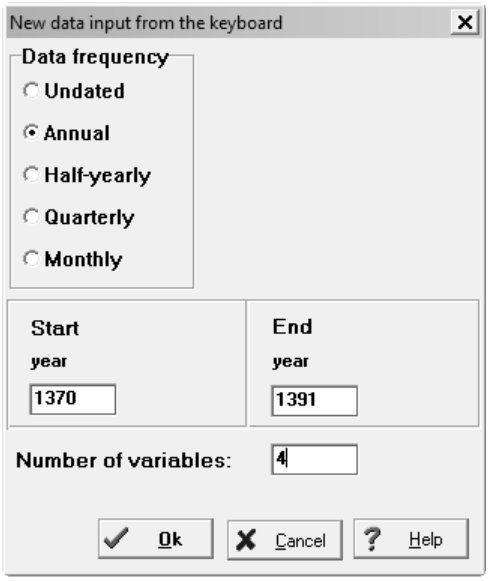
۱-٤- معرفی داده به نرم‌افزار Microfit

به‌منظور معرفی داده به نرم‌افزار Microfit از منوی File گزینه New را به‌صورت شکل ۱-۱۲، انتخاب می‌کنیم.



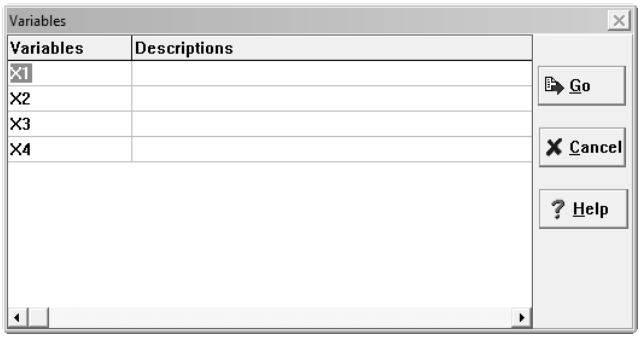
شکل ۱-۱۲، فرایند معرفی داده در نرم‌افزار Microfit

با انتخاب گزینه New، پنجره‌ای به‌صورت شکل ۱-۱۳، ظاهر می‌شود که در آن امکان معرفی ویژگی‌های داده ازنظر تناوب زمانی، سال شروع، سال پایان و تعداد متغیر وجود دارد.



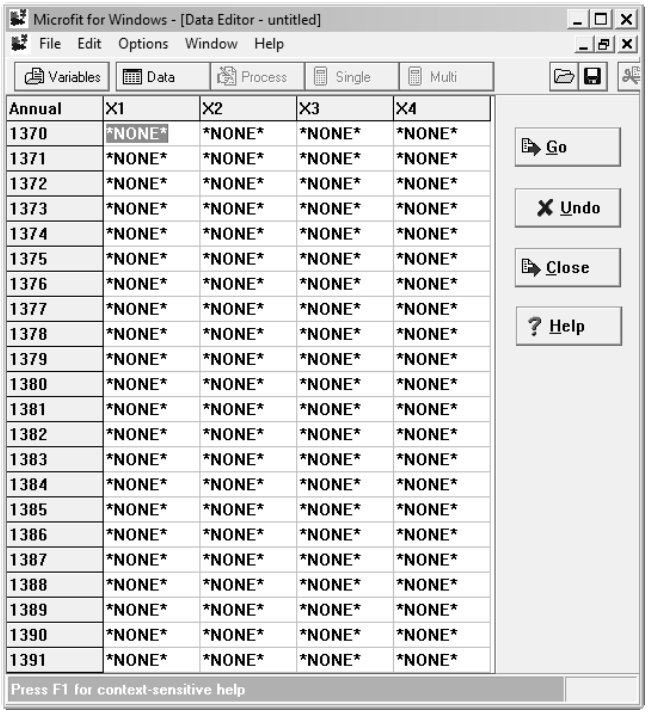
شکل ۱-۱۳، معرفی ویژگی‌های داده در نرم‌افزار Mirofit

با تأیید پنجره معرفی‌شده در شکل ۱-۱۳، ابتدا پنجره متغیرها به‌صورت شکل ۱-۱۴ و سپس پنجره داده مشابه شکل ۱-۱۵، ظاهر می‌شود.



شکل ۱-۱۴، پنجره متغیرها در نرم‌افزار Microfit

در پنجره متغیرها امکان تغییر نام متغیرها و ثبت شرحی بر آن‌ها امکان‌پذیر می‌باشد. با انتخاب گزینه Go در شکل ۱-۱۴، پنجره داده به‌صورت شکل ۱-۱۵، ایجاد می‌شود. در این قسمت نیز ضروری است پس از وارد نمودن داده‌ها نسبت به ذخیره‌سازی آن‌ها اقدام گردد.



Annual	X1	X2	X3	X4
1370	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1371	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1372	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1373	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1374	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1375	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1376	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1377	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1378	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1379	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1380	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1381	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1382	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1383	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1384	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1385	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1386	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1387	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1388	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1389	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1390	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*
1391	*NONE*	*NONE*	*NONE*	*NONE*

شکل ۱-۱۵، پنجره داده در نرم‌افزار Microfit

فصل دوم: روش حداقل مربعات معمولی (OLS)

۲-۱- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار Shazam
۲-۲- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار EViews
۲-۳- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار Stata
۲-٤- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار Microfit
۲-۵- تحلیل نتایج

۲- روش حداقل مربعات معمولی[1] (OLS)

روش حداقل مربعات معمولی، یکی از روش‌های برآورد الگوهای رگرسیونی می‌باشد. در این فصل با استفاده از داده‌های حساب‌های ملی برای مصرف خصوصی و درآمد ملی، رگرسیون خطی $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + U_t$ برآورد می‌شود[۲]. در این الگوی رگرسیونی، Y_t مصرف خصوصی (میلیارد ریال)، X_t درآمد ملی (میلیارد ریال)، β_0 عرض از مبدأ، β_1 ضریب زاویه و U_t جمله پسماند می‌باشد. داده‌ها به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶ بوده و در بازه زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۱ هستند. نتایج برآورد الگو به ترتیب در نرم‌افزارهای Shazam، EViews، Stata و Microfit گزارش می‌شوند.

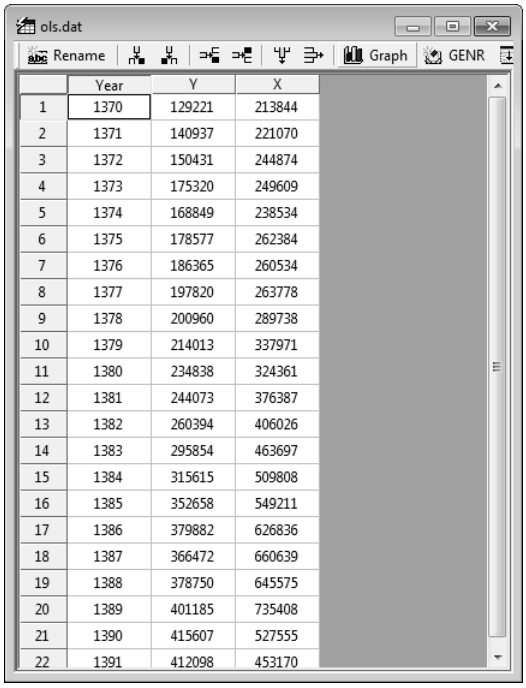
۲-۱- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار Shazam

---

[1] Ordinary Least Squares

[۲] داده‌های مورداستفاده درسایت مرکز آمار ایران به آدرس www.amar.org.ir موجود است.

بعد از وارد نمودن داده‌ها و تعریف پروژه در نرم‌افزار Shazam با استفاده از فرمان OLS می‌توان الگو را برآورد نمود. بدین منظور بعد از فرمان OLS ابتدا نام متغیر وابسته و سپس اسامی متغیرهای مستقل، نوشته می‌شود. در شکل ۲-۱، فایل داده مورداستفاده نمایش داده‌شده است.

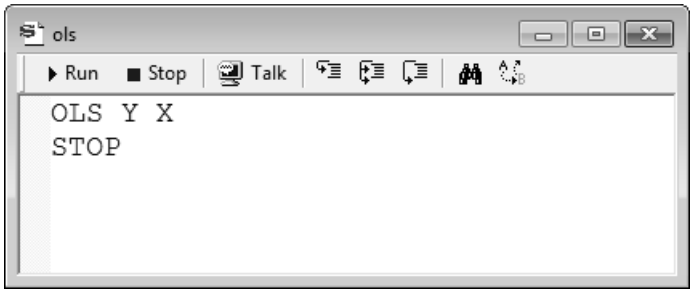

ols.dat

Rename | Graph | GENR

	Year	Y	X
1	1370	129221	213844
2	1371	140937	221070
3	1372	150431	244874
4	1373	175320	249609
5	1374	168849	238534
6	1375	178577	262384
7	1376	186365	260534
8	1377	197820	263778
9	1378	200960	289738
10	1379	214013	337971
11	1380	234838	324361
12	1381	244073	376387
13	1382	260394	406026
14	1383	295854	463697
15	1384	315615	509808
16	1385	352658	549211
17	1386	379882	626836
18	1387	366472	660639
19	1388	378750	645575
20	1389	401185	735408
21	1390	415607	527555
22	1391	412098	453170

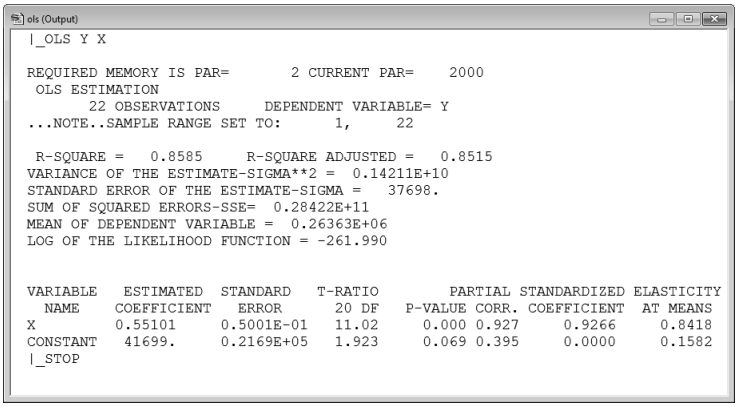
شکل ۲-۱، داده‌های مورداستفاده در محیط نرم‌افزار Shazam

حال با استفاده از داده‌های شکل ۲-۱، می‌توان در پنجره دستور، فرمان OLS Y X را نوشته و رگرسیون مربوط را برآورد نمود. در شکل ۲-۲، پنجره دستور مورداستفاده ارائه‌شده است.



شکل ۲-۲، فرمان موردنیاز برای OLS در نرم‌افزار Shazam

با نگارش فرمان OLS به‌صورت شکل ۲-۲ و اجرای دستور، الگوی موردنظر برآورد و نتایج در پنجره دیگری به‌صورت شکل ۲-۳، گزارش می‌شود.

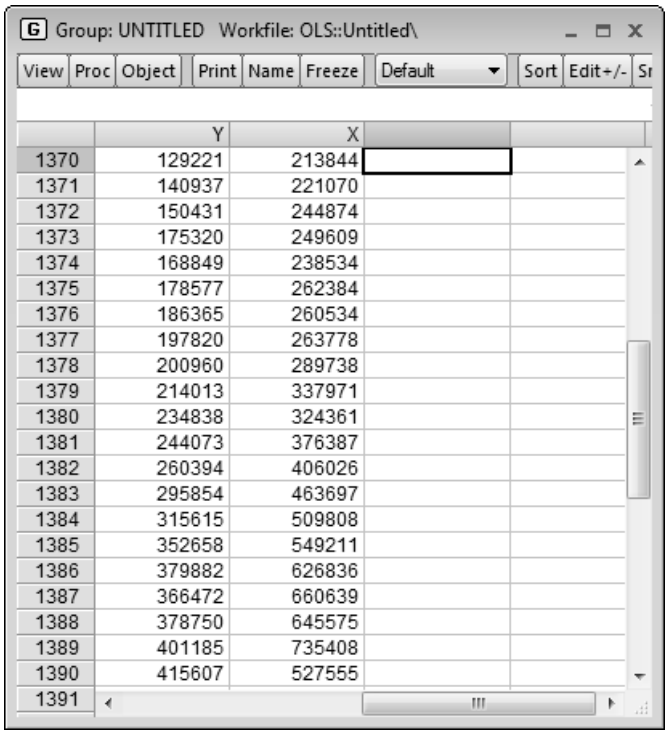


شکل ۲-۳، برآورد الگوی رگرسیونی در نرم‌افزار Shazam

۲-۲- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار EViews

داده‌های موردنیاز برای برآورد الگوی رگرسیونی در محیط نرم‌افزار EViews به‌صورت شکل ۲-۴، وارد می‌شوند. همان‌طور که مشخص است

در این نرم‌افزار، سال‌های موردمطالعه نمایش داده‌شده و نیازی به تعریف متغیر جداگانه برای آن نیست.


Group: UNTITLED Workfile: OLS::Untitled\

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

	Y	X
1370	129221	213844
1371	140937	221070
1372	150431	244874
1373	175320	249609
1374	168849	238534
1375	178577	262384
1376	186365	260534
1377	197820	263778
1378	200960	289738
1379	214013	337971
1380	234838	324361
1381	244073	376387
1382	260394	406026
1383	295854	463697
1384	315615	509808
1385	352658	549211
1386	379882	626836
1387	366472	660639
1388	378750	645575
1389	401185	735408
1390	415607	527555
1391		

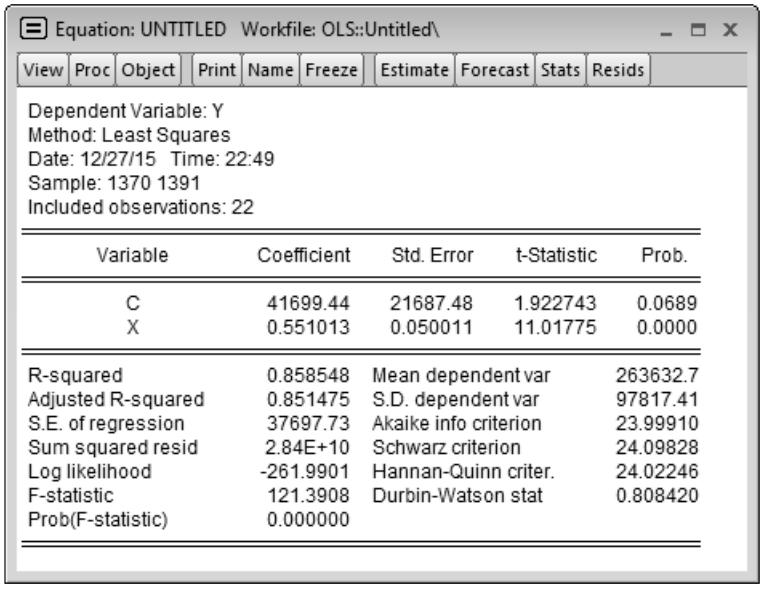
شکل ۲-۴، داده‌های مورداستفاده در محیط نرم‌افزار EViews

در نرم‌افزار EViews برای برآورد الگوی رگرسیونی با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی از فرمان LS استفاده می‌شود. پیش‌فرض این نرم‌افزار برخلاف نرم‌افزار Shazam، عدم وجود عرض از مبدأ می‌باشد، درنتیجه ضروری است برای در نظر گرفتن عرض از مبدأ بعد از فرمان مربوط ابتدا

متغیر وابسته و سپس به ترتیب C و متغیرهای مستقل نوشته شوند که در اینجا C بیانگر عرض از مبدأ است. شکل ۲-۵، پنجره دستور این نرم‌افزار را نشان می‌دهد.

شکل ۲-۵، فرمان OLS در محیط نرم‌افزار EViews

با اجرای فرمان شکل ۲-۵، خروجی نرم‌افزار به‌صورت شکل ۲-۶، گزارش می‌شود. همان‌طور که ملاحظه می‌نمایید در پنجره خروجی تعدادی گزینه وجود دارد که امکان تحلیل بیشتر نتایج را فراهم می‌سازند.



Equation: UNTITLED Workfile: OLS::Untitled\

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

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 12/27/15 Time: 22:49
Sample: 1370 1391
Included observations: 22

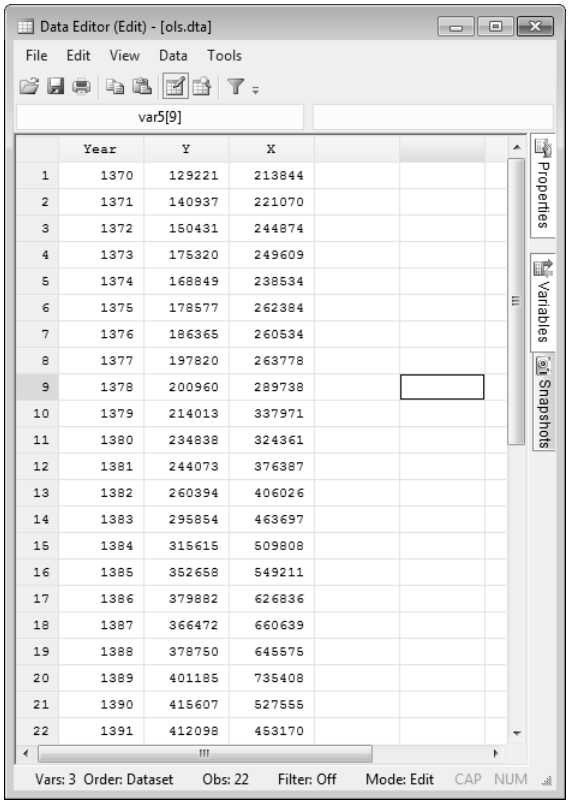
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	41699.44	21687.48	1.922743	0.0689
X	0.551013	0.050011	11.01775	0.0000

R-squared	0.858548	Mean dependent var	263632.7
Adjusted R-squared	0.851475	S.D. dependent var	97817.41
S.E. of regression	37697.73	Akaike info criterion	23.99910
Sum squared resid	2.84E+10	Schwarz criterion	24.09828
Log likelihood	-261.9901	Hannan-Quinn criter.	24.02246
F-statistic	121.3908	Durbin-Watson stat	0.808420
Prob(F-statistic)	0.000000		

شکل ۲-۶، برآورد الگوی رگرسیونی در نرم‌افزار EViews

۲-۳- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار Stata

برخلاف EViews، در نرم‌افزار Stata سال‌های موردبررسی نمایش داده نمی‌شود و در صورت نیاز باید مشابه داده‌های دیگر وارد نرم‌افزار گردند. شکل ۲-۷، داده‌های واردشده به این نرم‌افزار را نشان می‌دهد.



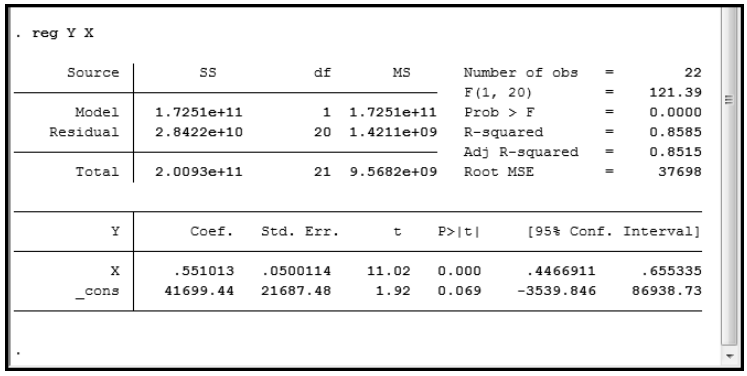
	Year	Y	X
1	1370	129221	213844
2	1371	140937	221070
3	1372	150431	244874
4	1373	175320	249609
5	1374	168849	238534
6	1375	178577	262384
7	1376	186365	260534
8	1377	197820	263778
9	1378	200960	289738
10	1379	214013	337971
11	1380	234838	324361
12	1381	244073	376387
13	1382	260394	406026
14	1383	295854	463697
15	1384	315615	509808
16	1385	352658	549211
17	1386	379882	626836
18	1387	366472	660639
19	1388	378750	645575
20	1389	401185	735408
21	1390	415607	527555
22	1391	412098	453170

شکل ۲-۷، داده‌های مورداستفاده در محیط نرم‌افزار Stata

در نرم‌افزار Stata برای برآورد الگوی رگرسیونی با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی از دستور reg استفاده می‌شود. Stata به حروف کوچک و بزرگ حساس بوده، درنتیجه هنگام تایپ نام متغیرها ضروری است به این نکته توجه شود. فرمان موردنیاز به‌صورت reg Y X بوده که در پنجره دستور نوشته می‌شود. شکل ۲-۸، نحوه نگارش این فرمان را نمایش می‌دهد.

شکل ۲-۸، فرمان OLS در محیط نرم‌افزار Stata

با اجرای دستور شکل ۲-۸، در پنجره خروجی، نتایج گزارش می‌شوند. شکل ۲-۹، نتایج مربوط را نمایش می‌دهد.

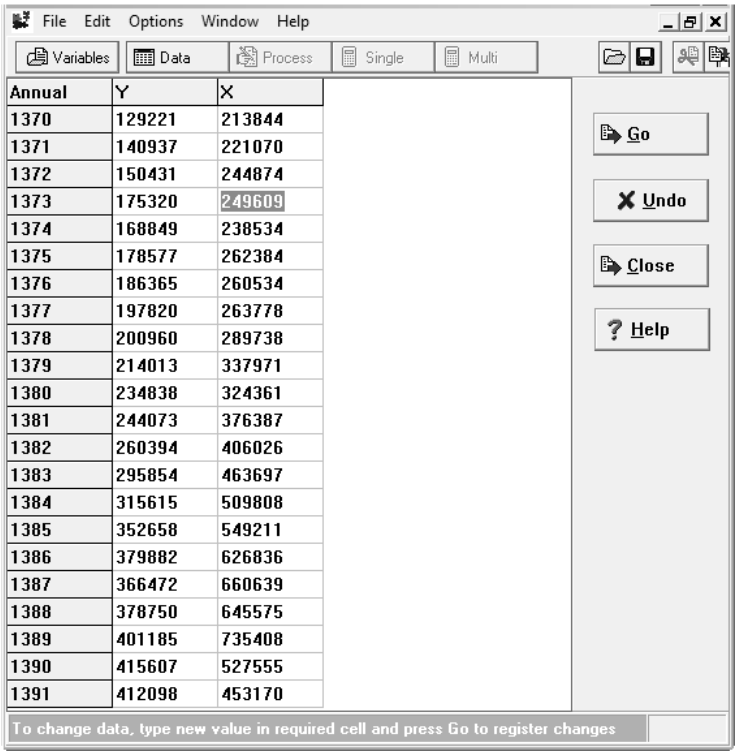


```
. reg Y X

      Source |       SS       df       MS      Number of obs   =        22
-------------+------------------------------   F(1, 20)        =    121.39
       Model |  1.7251e+11     1  1.7251e+11   Prob > F        =    0.0000
    Residual |  2.8422e+10    20  1.4211e+09   R-squared       =    0.8585
-------------+------------------------------   Adj R-squared   =    0.8515
       Total |  2.0093e+11    21  9.5682e+09   Root MSE        =     37698

------------------------------------------------------------------------------
           Y |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
           X |    .551013   .0500114    11.02   0.000     .4466911    .655335
       _cons |   41699.44   21687.48     1.92   0.069    -3539.846   86938.73
------------------------------------------------------------------------------

.
```

شکل ۲-۹، برآورد الگوی رگرسیونی در نرم‌افزار Stata

۲-٤- برآورد الگوی رگرسیونی با روش OLS در نرم‌افزار Microfit

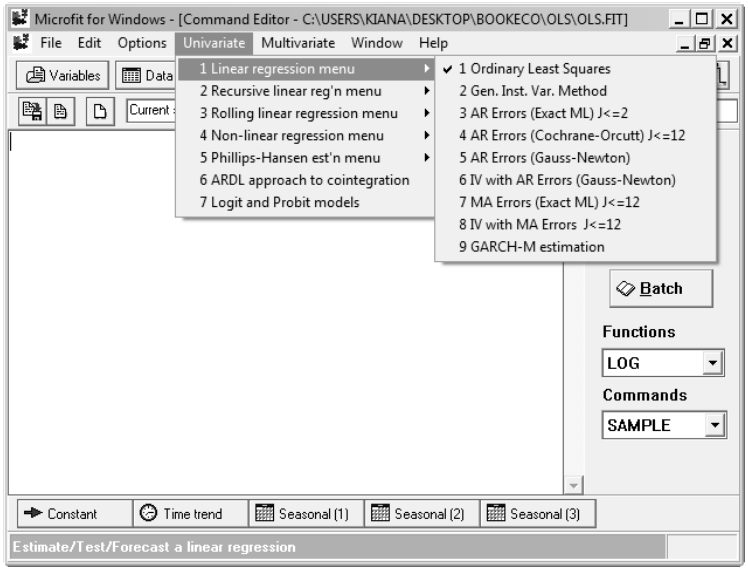
در نرم‌افزار Microfit نیز مشابه EViews ستونی که معرف سال‌های موردنظر است به‌طور خودکار ایجاد می‌گردد. در شکل ۲-۱۰، داده‌های مورداستفاده در محیط این نرم‌افزار نمایش داده‌شده است.



Annual	Y	X
1370	129221	213844
1371	140937	221070
1372	150431	244874
1373	175320	249609
1374	168849	238534
1375	178577	262384
1376	186365	260534
1377	197820	263778
1378	200960	289738
1379	214013	337971
1380	234838	324361
1381	244073	376387
1382	260394	406026
1383	295854	463697
1384	315615	509808
1385	352658	549211
1386	379882	626836
1387	366472	660639
1388	378750	645575
1389	401185	735408
1390	415607	527555
1391	412098	453170

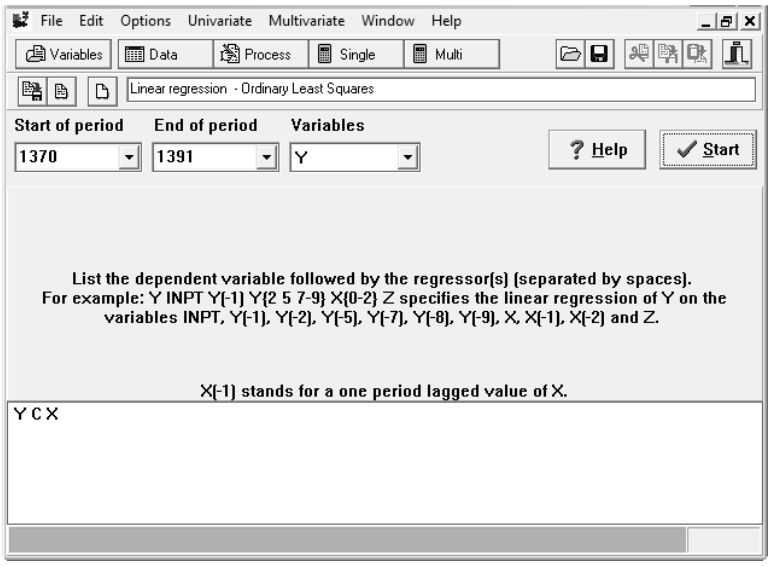
شکل ۲-۱۰، داده‌های مورداستفاده در محیط نرم‌افزار Microfit

در نرم‌افزار Microfit برای برآورد الگوی رگرسیونی از قسمت Univariate، ابتدا گزینه Linear Regression Menu و سپس Ordinary Least Squares را انتخاب می‌کنیم. شکل ۲-۱۱، مسیر موردنظر را نشان داده است.



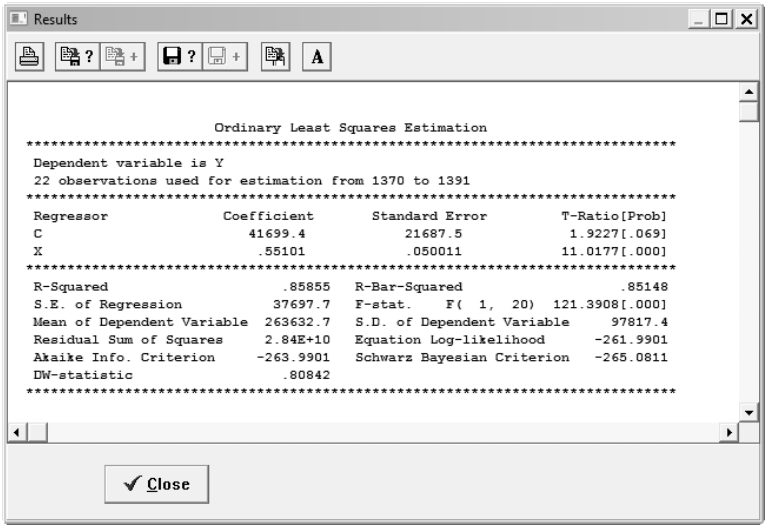
شکل ۲-۱۱، اجرای فرمان حداقل مربعات معمولی در نرم‌افزار Microfit

با انتخاب گزینه حداقل مربعات معمولی، پنجره‌ای مشابه شکل ۲-۱۲، ایجاد می‌شود. با نگارش دستور Y C X در این پنجره و کلیک بر روی Start، الگوی رگرسیونی با استفاده از روش OLS برآورد می‌گردد. در نرم-افزار Microfit عرض از مبدأ نیازمند تعریف بوده که این موضوع با مراجعه به قسمت Process و انتخاب گزینه Constant و معرفی نامی برای آن (C) انجام می‌پذیرد.



شکل ۲-۱۲، فرمان OLS در محیط نرم‌افزار Microfit

با نگارش فرمان Y C X به‌صورت شکل ۲-۱۲ و اجرای دستور، الگوی موردنظر برآورد و نتایج در پنجره دیگری به‌صورت شکل ۲-۱۳، گزارش می‌شود.



شکل ۲-۱۳، برآورد الگوی رگرسیونی در نرم‌افزار Microfit

۲-۵- تحلیل نتایج

برآورد الگوی رگرسیونی در هر چهار نرم‌افزار نشان داد که درآمد ملی توانسته بیش از ۸۵ درصد تغییرات مصرف نهایی خصوصی را توضیح دهد. در سطح احتمال یک درصد، متغیر β_1 معنی‌دار شده ولی عرض از مبدأ معنی‌دار نیست. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش یک واحد در درآمد ملی بر میزان مصرف ۰/۵۵ واحد افزوده می‌شود. به‌عبارت‌دیگر میل نهایی به مصرف[1] (mpc) در اقتصاد ایران ۰/۵۵ است.

[1] Marginal propensity to consume

فصل سوم: آزمون فرضیه

۳-۱- آزمون فرضیه در نرم‌افزار Shazam
۳-۲- آزمون فرضیه در نرم‌افزار EViews
۳-۳- آزمون فرضیه در نرم‌افزار Stata
۳-٤- آزمون فرضیه در نرم‌افزار Microfit
۳-۵- تحلیل نتایج

۳- آزمون فرضیه

برآوردهای مربوط به پارامترهای الگوهای رگرسیونی، تخمین‌هایی نقطه-ای بوده که احتمالاً با مقادیر واقعی خود اختلاف دارند. برای بررسی بیش‌تر این مقادیر، می‌توان به آزمون فرضیه پرداخت. این فرضیه‌ها که به‌صورت انفرادی یا گروهی قابل‌اجرا هستند امکان بررسی بیش‌تر ضرایب برآوردی را فراهم می‌سازند. در این فصل به معرفی فرمان‌های موردنیاز برای آزمون فرضیه در نرم‌افزارهای موردبررسی پرداخته می‌شود. برای این منظور متغیرهای X_{2t} و X_{3t} که به ترتیب مُعرف صادرات و واردات کالا و خدمات به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ می‌باشند به الگوی رگرسیونی اضافه‌شده و متغیر درآمد ملی نیز با X_{1t} نمایش داده می‌شود.

۳-۱- آزمون فرضیه در نرم‌افزار Shazam

با افزودن متغیرهای جدید به الگوی رگرسیونی، مدل موردمطالعه به $Y_t = \alpha + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + U_t$ که یک رگرسیون چند متغیره

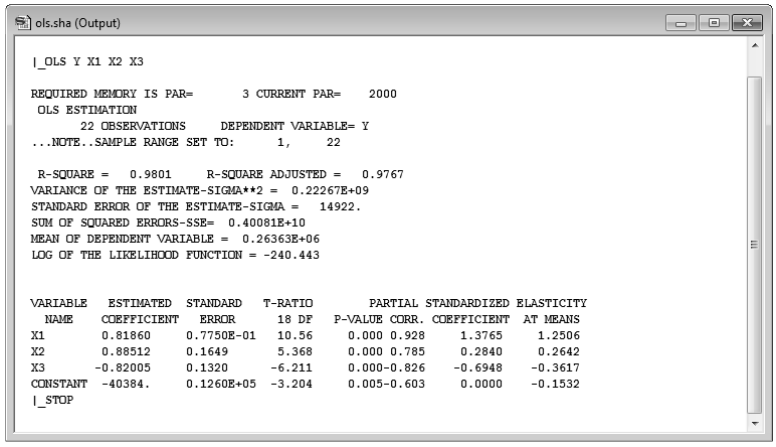
است، تبدیل می‌شود. داده‌های مورداستفاده در محیط نرم‌افزار Shazam در شکل ۳-۱، نمایش داده‌شده و نتیجه برآورد الگو نیز در شکل ۳-۲، ارائه‌شده است.

ols.dat

Rename | Graph | GENR

	Year	Y	X1	X2	X3
1	1370	129221	213844	55359	59994
2	1371	140937	221070	58037	57463
3	1372	150431	244874	63821	69267
4	1373	175320	249609	59478	55308
5	1374	168849	238534	56241	36303
6	1375	178577	262384	51467	38249
7	1376	186365	260534	47776	36464
8	1377	197820	263778	55940	51584
9	1378	200960	289738	57113	50388
10	1379	214013	337971	54423	64129
11	1380	234838	324361	29619	33085
12	1381	244073	376387	73933	109472
13	1382	260394	406026	85907	125936
14	1383	295854	463697	83851	168449
15	1384	315615	509808	97401	186811
16	1385	352658	549211	103637	198411
17	1386	379882	626836	93093	220782
18	1387	366472	660639	100869	258453
19	1388	378750	645575	99595	249672
20	1389	401185	735408	107913	290315
21	1390	415607	527555	159827	109896
22	1391	412098	453170	136155	87691

شکل ۳-۱، داده‌های مصرف خصوصی، درآمد ملی، صادرات و واردات

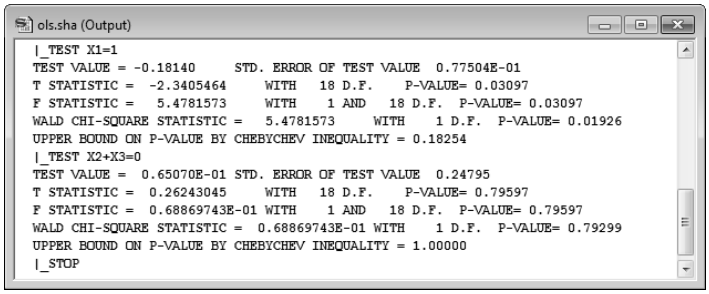


ols.sha (Output)

```
|_OLS Y X1 X2 X3

REQUIRED MEMORY IS PAR=       3 CURRENT PAR=    2000
 OLS ESTIMATION
       22 OBSERVATIONS     DEPENDENT VARIABLE= Y
...NOTE..SAMPLE RANGE SET TO:      1,     22

 R-SQUARE =   0.9801     R-SQUARE ADJUSTED =   0.9767
VARIANCE OF THE ESTIMATE-SIGMA**2 =  0.22267E+09
STANDARD ERROR OF THE ESTIMATE-SIGMA =   14922.
SUM OF SQUARED ERRORS-SSE=  0.40081E+10
MEAN OF DEPENDENT VARIABLE =  0.26363E+06
LOG OF THE LIKELIHOOD FUNCTION = -240.443


VARIABLE   ESTIMATED  STANDARD   T-RATIO        PARTIAL STANDARDIZED ELASTICITY
  NAME    COEFFICIENT   ERROR      18 DF   P-VALUE CORR. COEFFICIENT  AT MEANS
X1        0.81860     0.7750E-01   10.56     0.000 0.928     1.3765     1.2506
X2        0.88512     0.1649        5.368    0.000 0.785     0.2840     0.2642
X3       -0.82005     0.1320       -6.211    0.000-0.826    -0.6948    -0.3617
CONSTANT  -40384.     0.1260E+05   -3.204    0.005-0.603     0.0000    -0.1532
|_STOP
```

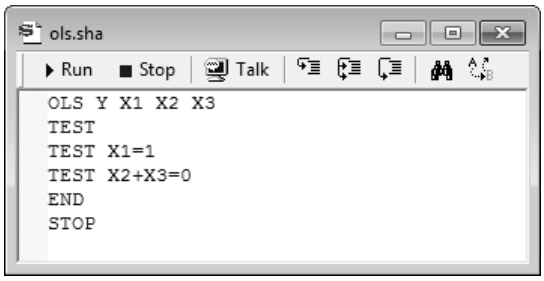
شکل ۳-۲، نتایج برآورد الگوی چند متغیره در نرم‌افزار Shazam

همان‌طور که از فایل خروجی مشخص می‌باشد، فرمان مورداستفاده به‌صورت OLS Y X1 X2 X3 است. نتایج نشان می‌دهد که کلیه ضرایب الگو در سطح یک درصد معنی‌دار شده و درآمد و صادرات تأثیر مثبت و واردات تأثیر منفی بر مصرف خصوصی داشته‌اند. در آزمون فرضیه علاقه‌مند هستیم که مقادیر پارامترها را به‌تنهایی یا در ارتباط با یکدیگر ازلحاظ آماری بررسی نماییم. به‌عنوان‌مثال این‌که آیا ضریب درآمد ملی یا β_1 می‌تواند برابر با یک باشد (X1=1) یا مجموع ضرایب β_2 و β_3 برابر با صفر هستند (X2+X3=0) به‌تنهایی یا همزمان قابل‌بررسی هستند. در نرم‌افزار Shazam برای آزمون فرضیه از فرمان TEST استفاده می‌شود. در شکل ۳-۳، این دو فرض به‌طور جداگانه، آزمون شده‌اند.



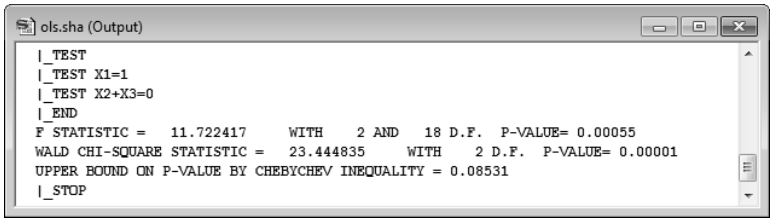
شکل ۳-۳، آزمون فرضیه‌های مستقل در نرم‌افزار Shazam

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد در آزمون فرضیه X1=1 که برابری ضریب درآمد ملی با یک می‌باشد، آماره t محاسباتی ۲/۳۴- به‌دست‌آمده که در سطح معنی‌داری پنج درصد بزرگ‌تر از t جدول می‌باشد. درنتیجه فرض صفر که برابری ضریب درآمد ملی با یک هست را نمی‌توان پذیرفت. درحالی‌که با استدلالی مشابه، فرضیه برابری مجموع ضرایب صادرات و واردات با صفر را نمی‌توان رد نمود. این دو فرض را می‌توان به‌طور همزمان نیز آزمون نمود. برای این منظور قبل و بعد از آزمون‌های موردنظر، به ترتیب TEST و END نوشته می‌شود. شکل ۳-۴، پنجره دستور مربوط را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۴، آزمون همزمان چند فرضیه در نرم‌افزار Shazam

با اجرای فرمان پنجره دستور شکل ۳-۴، نرم‌افزار به آزمون همزمان فرضیه‌ها می‌پردازد. نتیجه اجرای این فرمان در شکل ۳-۵، نمایش داده‌شده است.

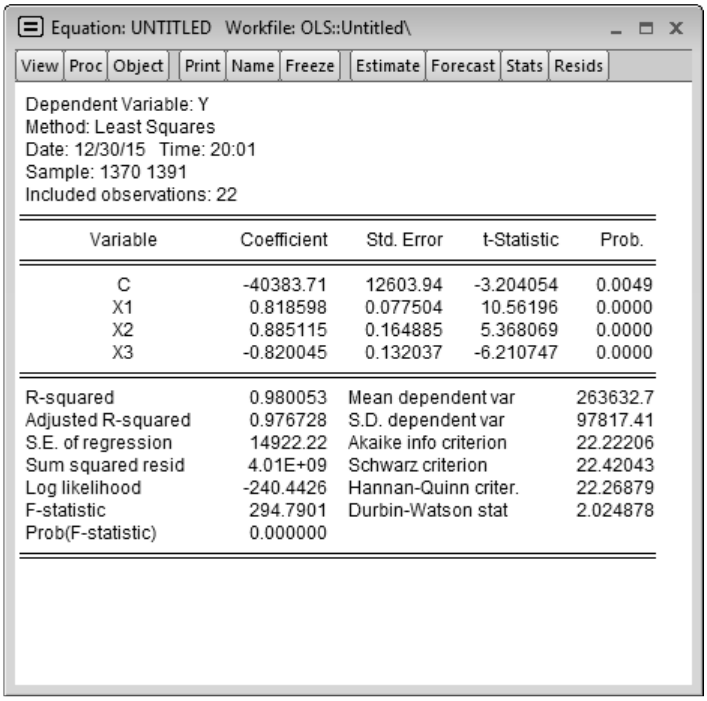


شکل ۳-۵، نتیجه آزمون همزمان فروض در نرم‌افزار Shazam

همان‌طور که نتایج آزمون همزمان فرضیه‌ها نشان می‌دهد، برابری ضریب متغیر درآمد ملی با یک و تساوی مجموع ضرایب واردات و صادرات با صفر به‌طور همزمان ازلحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد، زیرا آماره F محاسباتی ۱۱/۷۲ به‌دست‌آمده که در سطح پنج درصد از آماره F جدول بیش‌تر است، درنتیجه دو فرض موردنظر همزمان قابل‌پذیرش نیستند.

۳-۲- آزمون فرضیه در نرم‌افزار EViews

با اجرای فرمان LS Y C X1 X2 X3 در پنجره دستور، نرم‌افزار الگوی رگرسیونی چند متغیره را برآورد می‌کند که خروجی مربوط در شکل ۳-۶، گزارش‌شده است.


Equation: UNTITLED Workfile: OLS::Untitled\

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

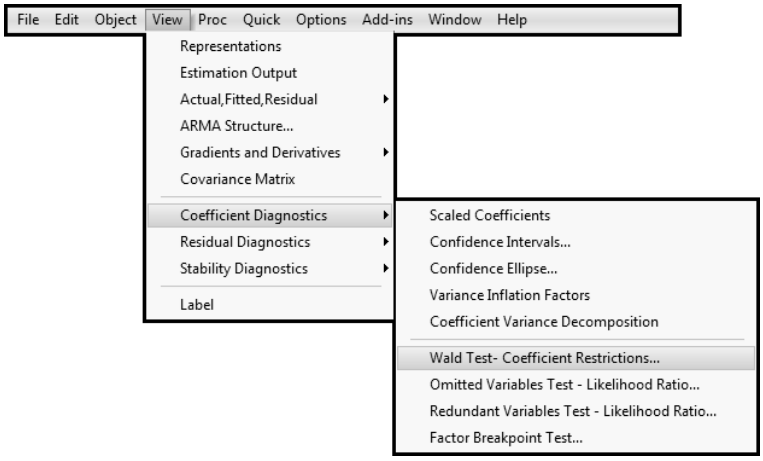
Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 12/30/15 Time: 20:01
Sample: 1370 1391
Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-40383.71	12603.94	-3.204054	0.0049
X1	0.818598	0.077504	10.56196	0.0000
X2	0.885115	0.164885	5.368069	0.0000
X3	-0.820045	0.132037	-6.210747	0.0000

R-squared	0.980053	Mean dependent var	263632.7
Adjusted R-squared	0.976728	S.D. dependent var	97817.41
S.E. of regression	14922.22	Akaike info criterion	22.22206
Sum squared resid	4.01E+09	Schwarz criterion	22.42043
Log likelihood	-240.4426	Hannan-Quinn criter.	22.26879
F-statistic	294.7901	Durbin-Watson stat	2.024878
Prob(F-statistic)	0.000000		

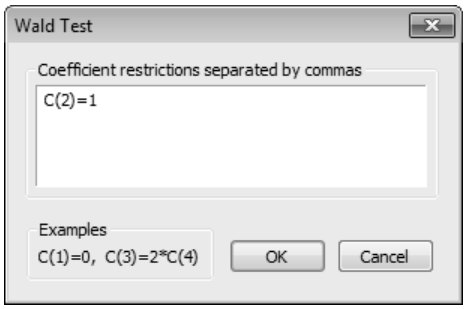
شکل ۳-۶، نتایج برآورد الگوی چند متغیره در نرم‌افزار EViews

برای آزمون فرضیه‌های قبلی در نرم‌افزار EViews لازم است از منوی View، گزینه Coefficient Diagnostics و سپس Wald Test را انتخاب نماییم. مراحل کار در شکل ۳-۷، نمایش داده‌شده است.



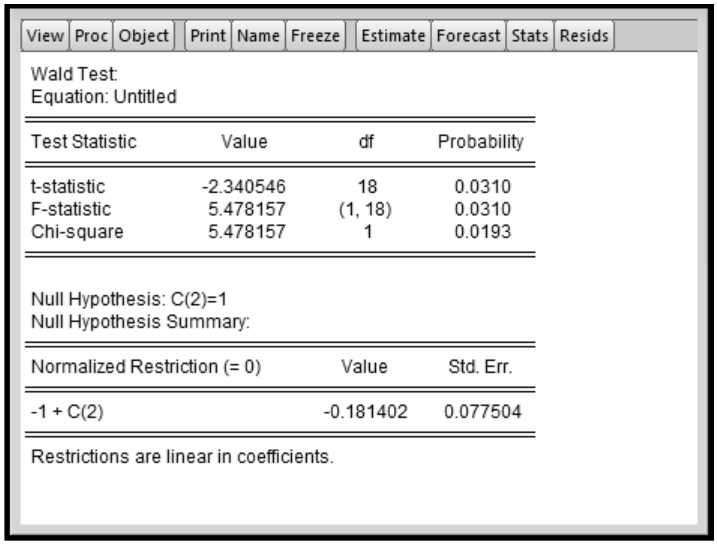
شکل ۳-۷، مراحل اجرای آزمون فرضیه در نرم‌افزار EViews

با انتخاب گزینه Wald Test پنجره‌ای به‌صورت شکل ۳-۸ ظاهر خواهد شد. توجه شود که در EViews برای آزمون مجزای فرضیه‌ها لازم است این فرایند برای هر یک جداگانه اعمال گردد. چنانچه روابط مربوط به فرضیه‌ها در کنار هم نوشته شوند، نرم‌افزار به آزمون همزمان آن‌ها خواهد پرداخت.



شکل ۳-۸، آزمون فرضیه در نرم‌افزار EViews

با تأیید پنجره شکل ۳-۸، نرم‌افزار فرضیه موردنظر که برابری ضریب درآمد ملی یا یک است را آزمون و نتیجه را به‌صورت شکل ۳-۹، گزارش می‌کند.


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

Wald Test:
Equation: Untitled

Test Statistic	Value	df	Probability
t-statistic	-2.340546	18	0.0310
F-statistic	5.478157	(1, 18)	0.0310
Chi-square	5.478157	1	0.0193

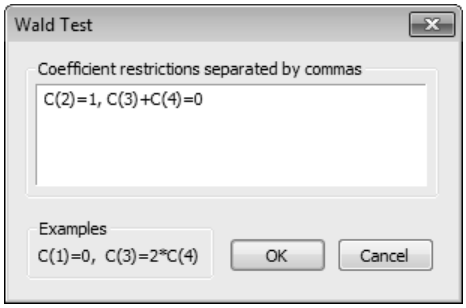
Null Hypothesis: C(2)=1
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
-1 + C(2)	-0.181402	0.077504

Restrictions are linear in coefficients.

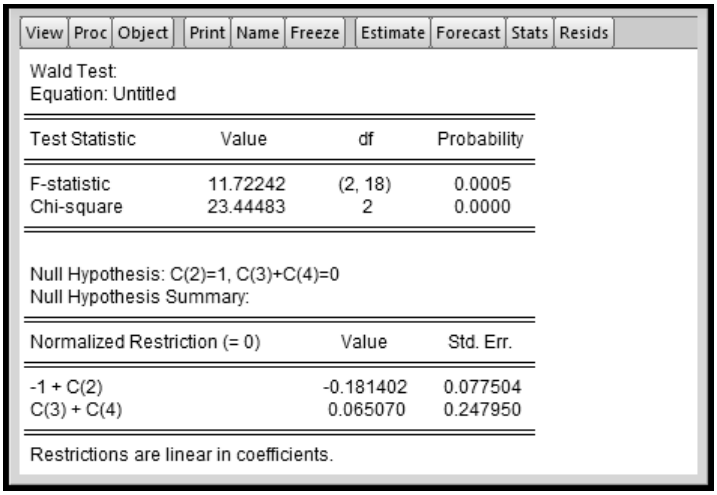
شکل ۳-۹، آزمون فرضیه مستقل در نرم‌افزار EViews

برای آزمون فرضیه برابری مجموع ضرایب متغیر صادرات و واردات با صفر می‌بایست فرضیه به‌صورت C(3)+C(4)=0 آزمون گردد که به دلیل تشابه نتایج از گزارش آن صرف‌نظر می‌شود. به‌منظور آزمون همزمان این دو فرضیه لازم است هر دو آزمون درحالی‌که با کاما از یکدیگر جداشده‌اند در پنجره ۳-۸، نوشته شوند. شکل ۳-۱۰، نحوه نگارش آزمون همزمان این دو فرضیه را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۰، آزمون همزمان فروض در نرم‌افزار EViews

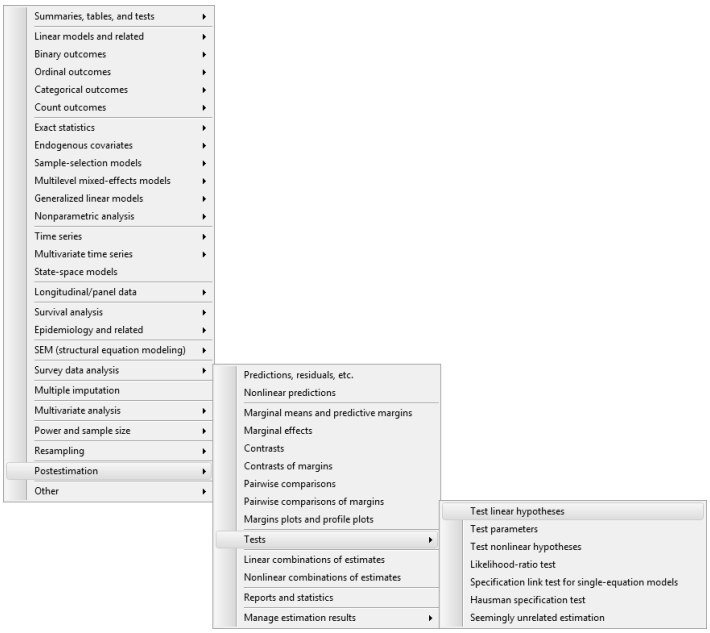
با اجرای دستور شکل ۳-۱۰، آزمون همزمان هر دو فرضیه انجام و خروجی به‌صورت شکل ۳-۱۱، گزارش می‌شود.



شکل ۳-۱۱، نتیجه آزمون همزمان فروض در نرم‌افزار EViews

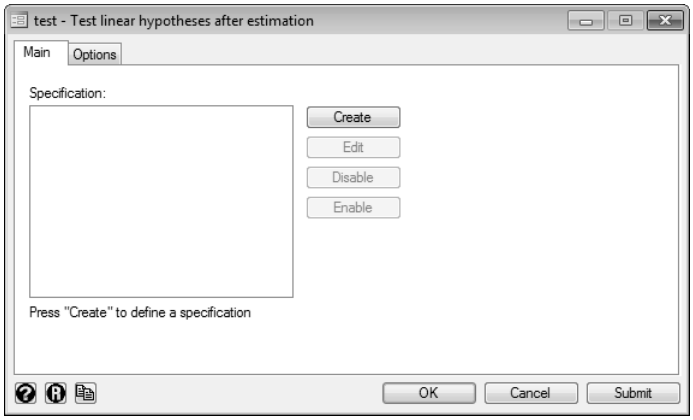
۳-۳- آزمون فرضیه در نرم‌افزار Stata

در نرم‌افزار Stata برای آزمون فرضیه، پس از برآورد الگو، از منوی Statistics گزینه Postestimation را انتخاب و سپس Tests و درنهایت Test linear hypotheses را انتخاب می‌کنیم. در شکل ۳-۱۲، مراحل کار نشان داده‌شده است.



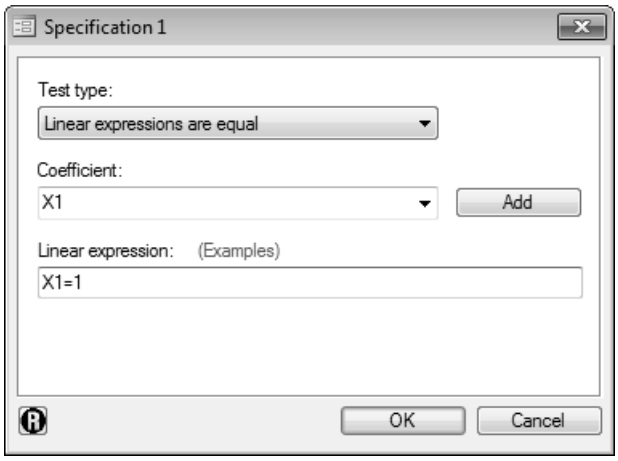
شکل ۳-۱۲، مراحل آزمون فرضیه در نرم‌افزار Stata

با انتخاب گزینه Test linear hypotheses پنجره‌ای به‌صورت شکل ۳-۱۳ ایجاد می‌شود که امکان آزمون تکی یا توأم فرضیه‌ها را فراهم می‌سازد.



شکل ۳-۱۳، پنجره مدیریت آزمون فرضیه در نرم‌افزار Stata

با انتخاب گزینه Create می‌توان آزمون‌های فرضیه موردنظر را تعریف نمود. با انتخاب این گزینه دو امکان برای تعریف فرضیه‌ها در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. نخست تساوی رابطه با صفر و دوم برابری رابطه. در شکل ۳-۱۴، آزمون فرضیه برابری ضریب درآمد ملی با یک نمایش داده‌شده است.



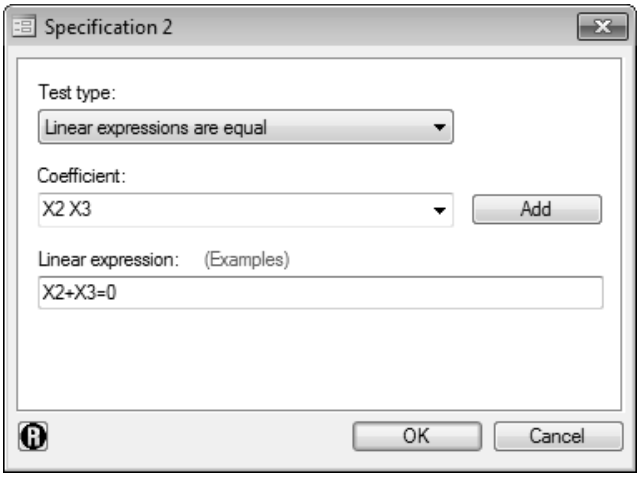
۳-۱۴، آزمون فرضیه در نرم‌افزار Stata

با تأیید پنجره ۳-۱۴، آزمون برابری ضریب درآمد ملی با یک اجرا و نتایج به‌صورت شکل ۳-۱۵، گزارش می‌شود.

```
. reg Y X1 X2 X3

      Source |       SS       df       MS              Number of obs =      22
-------------+------------------------------           F(  3,    18) =  294.79
       Model |  1.9693e+11     3  6.5642e+10           Prob > F      =  0.0000
    Residual |  4.0081e+09    18   222672634           R-squared     =  0.9801
-------------+------------------------------           Adj R-squared =  0.9767
       Total |  2.0093e+11    21  9.5682e+09           Root MSE      =   14922

------------------------------------------------------------------------------
           Y |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
          X1 |   .8185975   .0775043    10.56   0.000      .655767    .9814281
          X2 |    .885115   .1648852     5.37   0.000     .5387041    1.231526
          X3 |  -.8200455   .1320365    -6.21   0.000    -1.097444    -.542647
       _cons |  -40383.71   12603.94    -3.20   0.005     -66863.6   -13903.81
------------------------------------------------------------------------------

.
. test (X1=1)

 ( 1)  X1 = 1

       F(  1,    18) =    5.48
            Prob > F =    0.0310
```

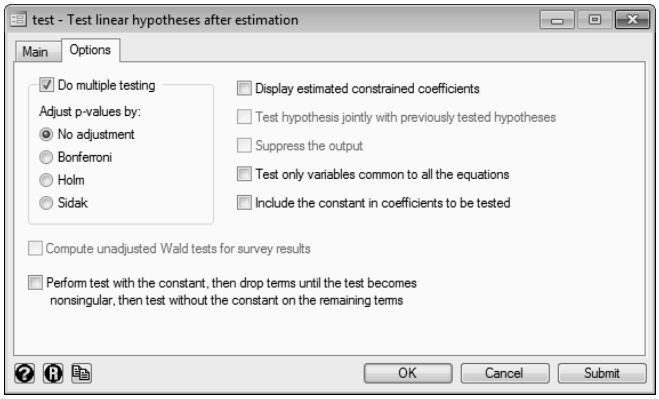
شکل ۳-۱۵، نتایج آزمون برابری ضریب درآمد ملی با یک در نرم‌افزار Stata

مشابه وضعیت پیشین برای آزمون فرضیه برابری مجموع ضرایب متغیرهای صادرات و واردات با صفر به‌صورت شکل ۳-۱۶، اقدام می‌شود.



شکل ۳-۱۶، آزمون برابری مجموع ضرایب صادرات و واردات با صفر در Stata

در شکل ۳-۱۳، با انتخاب Options می‌توان فرضیه‌ها را همزمان آزمون نمود. برای این منظور گزینه Do multiple testing انتخاب می‌شود (۳-۱۷). با اجرای این دستور نتایج به‌صورت شکل ۳-۱۸، گزارش خواهند شد.



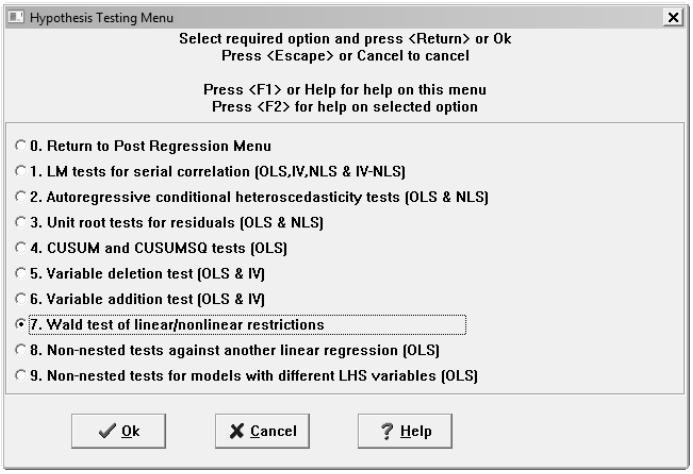
شکل ۳-۱۷، آزمون همزمان فروض در نرم‌افزار Stata

```
. test (X1=1) (X2+X3=0), mtest(noadjust)

 ( 1)  X1 = 1
 ( 2)  X2 + X3 = 0

       |      F(df,18)     df        p
-------+----------------------------------
   (1) |          5.48      1     0.0310 #
   (2) |          0.07      1     0.7960 #
-------+----------------------------------
   all |         11.72      2     0.0005
-------------------------------------------
                  # unadjusted p-values

.
```

شکل ۳-۱۸، نتایج آزمون همزمان فروض در نرم‌افزار Stata

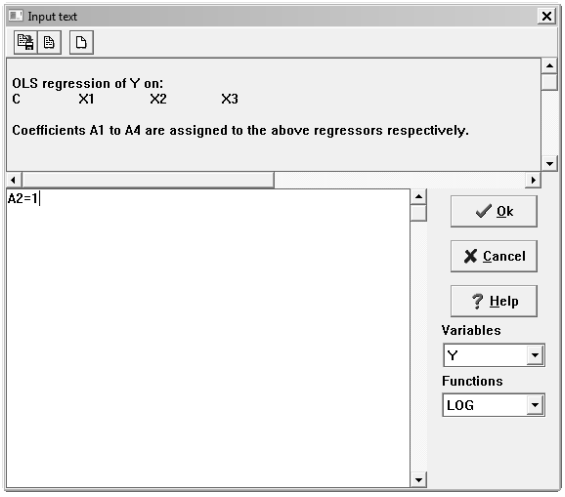
۳-٤- آزمون فرضیه در نرم‌افزار Microfit

در نرم‌افزار Microfit پس از برآورد الگو از پنجره شکل ۳-۱۹، گزینه Wald test of linear/nonlinear restrictions را انتخاب می‌کنیم.

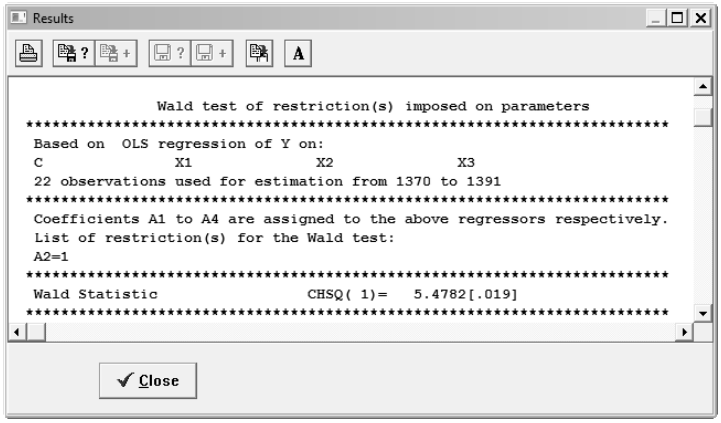


شکل ۳-۱۹، مراحل آزمون فرضیه در نرم‌افزار Microfit

با انتخاب گزینه آزمون والد پنجره دیگری به شکل ۳-۲۰، ایجاد می‌شود که با استفاده از آن می‌توان آزمون‌های فرضیه را به‌تنهایی یا همزمان بررسی نمود. در حالت نخست با توجه به اینکه نرم‌افزار Microfit پارامترها را به‌صورت A1 تا A4 می‌شناسد، فرمان آزمون برابری ضریب درآمد ملی با یک را به‌صورت زیر در شکل ۳-۲۰، می‌نویسیم. با تأیید این پنجره، نتیجه آزمون به‌صورت شکل ۳-۲۱، گزارش می‌شود.

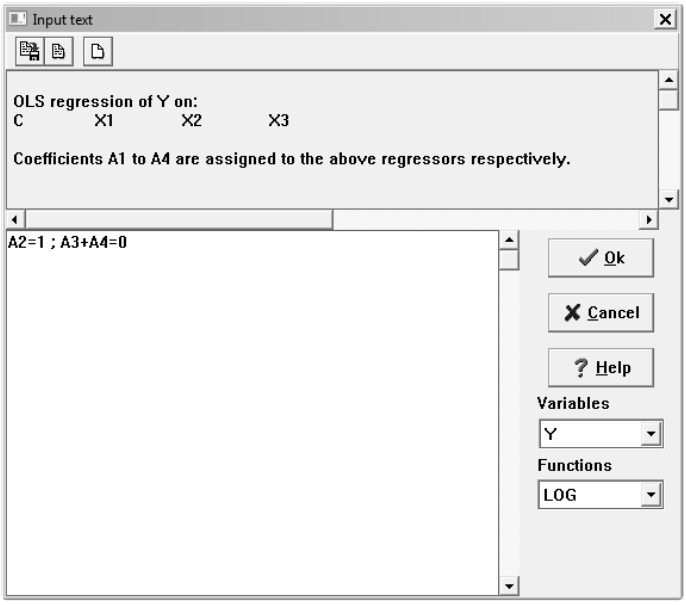


شکل ۳-۲۰، آزمون برابری ضریب درآمد ملی با یک در نرم‌افزار Microfit

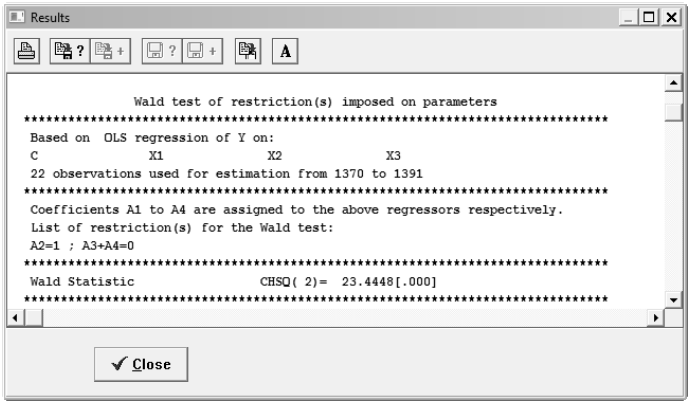


شکل ۳-۲۱، نتیجه آزمون فرضیه برابری ضریب درآمد ملی با یک در Microfit

برای آزمون برابری مجموع ضرایب صادرات و واردات با صفر به‌جای رابطه قبلی، رابطه A3+A4=0 در پنجره نمایش داده‌شده در شکل ۳-۲۰، نوشته می‌شود. همچنین لازم است برای آزمون همزمان این دو فرضیه، روابط مربوط در کنار هم نوشته‌شده و با ; از یکدیگر جدا گردند. شکل ۳-۲۲، نحوه نگارش آزمون همزمان در نرم‌افزار Microfit را نشان می‌دهد. در شکل ۳-۲۳، نیز نتایج آزمون همزمان فرضیه‌ها گزارش‌شده است.



۳-۲۲، آزمون همزمان فروض در نرم‌افزار Microfit



۳-۲۳، نتایج آزمون همزمان فروض در نرم‌افزار Microfit

۳-۵- تحلیل نتایج

بررسی نتایج آزمون فرضیه در هر چهار نرم‌افزار مورداستفاده نشان داد که در سطح معنی‌داری پنج درصد، فرض برابری ضریب درآمد ملی با یک را نمی‌توان پذیرفت. همچنین فرض برابری مجموع ضرایب متغیرهای صادرات و واردات با صفر را نمی‌توان رد کرد. از طرف دیگر آزمون همزمان این دو فرضیه بیانگر آن است که نمی‌شود این دو فرض را همزمان تأیید نمود.

منابع

Pesaran M. H. and Pesaran B. 1997. Working with Microfit 4.0, Interactive Econometric Analysis. CAMFIT DATA LTD.

Startz R. 2015. EViews Illustrated for Version 9. University of California, Santa Barbara.

Stata Group. 2011. Stata: Release 12. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LP.

Whistler D., White K. J., Bates D. and Golding M. 2011. SHAZAM Reference Manual Version 11, SHAZAM Analytics, Ltd. Cambridge, England.

برای مشاوره یا برگزاری دوره‌های آموزشی با
شماره تلفن ۰۹۱۴۴۱۶۳۸۶۰ تماس یا با ایمیل
shahnavaziali@gmail.com مکاتبه نمایید.