جامعة العربي بن مهيدي–أم البواقي

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

السنة ثالثة ليسانس تخصص إقتصاد كمي **قسم العلوم الاقتصادية**

يوم: 11_05_2025 **السنة الجامعية: 2024–2025**

المدة: ساعة ونصف

الامتحان النهائي للسداسي الثاني في مقياس تحليل السلاسل الزمنية 2

الجزء النظري 5ن:

- أين تكمن الأهمية الاقتصادية لتحليل السلاسل الزمنية؟
- على أي أساس نختار النموذج القياسي المناسب؟

الجزء التطبيقي 15ن: لدينا الأشكال التالية:

الشكل رقم 1

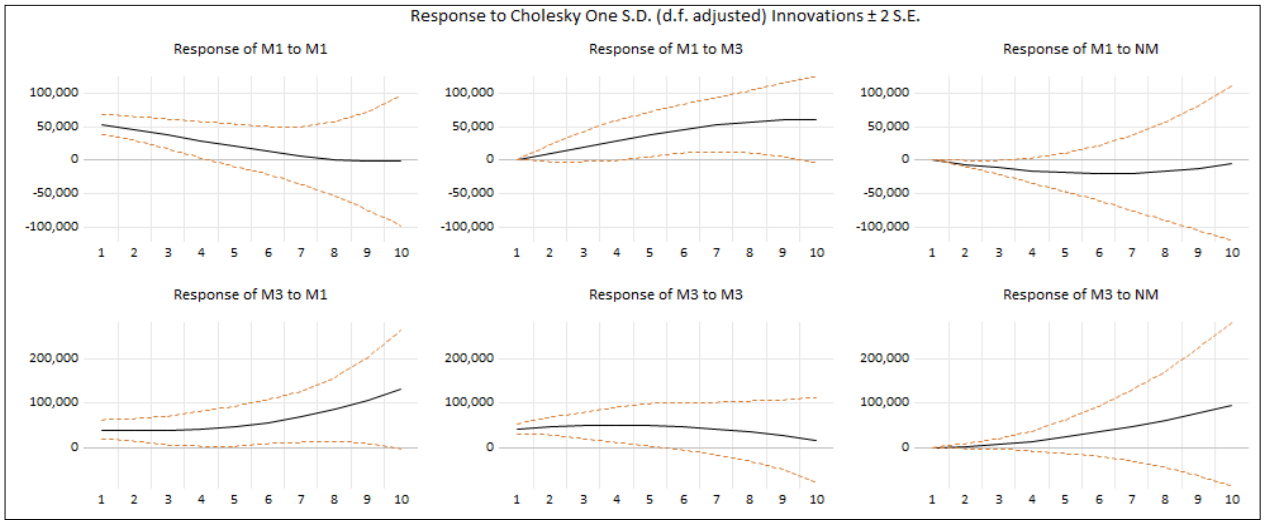
C	2016734.	1569674.	
Error Correction:	D(M3)	D(M1)	D(NM)
CointEq1	-0.047829 (0.16678) [-0.28679]	0.268039 (0.18117) [1.47945]	-0.421956 (0.19767) [-2.13463]
CointEq2	0.025033 (0.22992) [0.10888]	-0.400754 (0.24976) [-1.60453]	0.541388 (0.27251) [1.98669]
D(M3(-1))	0.433364 (0.28365) [1.52782]	-0.144324 (0.30814) [-0.46838]	0.240667 (0.33620) [0.71585]
D(M1(-1))	0.391027 (0.28821) [1.35673]	0.782491 (0.31309) [2.49923]	0.330456 (0.34160) [0.96737]
D(NM(-1))	-0.919231 (0.47149) [-1.94963]	-0.802688 (0.51219) [-1.56715]	-0.294938 (0.55884) [-0.52777]
C	98831.63 (31035.0) [3.18452]	78734.80 (33714.3) [2.33536]	52820.76 (36784.3) [1.43596]
R-squared	0.595505	0.481129	0.863641
Adj. R-squared	0.469100	0.318982	0.821029
Sum sq. resids	3.15E+10	3.72E+10	4.42E+10
S.E. equation	44363.62	48193.55	52582.09
F-statistic	4.711091	2.967241	20.26745
Log likelihood	-263.1175	-264.9392	-266.8565
Akaike AIC	24.46523	24.63084	24.80514
Schwarz SC	24.76278	24.92840	25.10270
Mean dependent	106607.3	61128.15	78065.41
S.D. dependent	60886.43	58399.58	124292.9

الشكل رقم 2

Vector Autoregression Estimates
Date: 05/10/25 Time: 14:24
Sample (adjusted): 2001 2023
Included observations: 23 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	M1	M3	NM
M1(-1)	0.731044 (0.21190) [3.44998]	-0.131428 (0.23187) [-0.56681]	0.517910 (0.20361) [2.54364]
M3(-1)	0.242612 (0.15311) [1.58460]	1.103266 (0.16754) [6.58511]	-0.343308 (0.14712) [-2.33357]
NM(-1)	-0.127730 (0.05109) [-2.49986]	0.064241 (0.05591) [1.14898]	1.282596 (0.04910) [26.1241]
C	-6606.651 (36118.6) [-0.18292]	58710.50 (39523.5) [1.48546]	35262.25 (34705.8) [1.01603]
R-squared	0.989955	0.994397	0.989809
Adj. R-squared	0.988369	0.993513	0.988200
Sum sq. resids	5.35E+10	6.41E+10	4.94E+10
S.E. equation	53060.65	58062.79	50985.16
F-statistic	624.1483	1124.079	615.1449
Log likelihood	-280.6598	-282.7319	-279.7421
Akaike AIC	24.75303	24.93321	24.67323
Schwarz SC	24.95051	25.13069	24.87070
Mean dependent	839701.0	1369713.	323080.7

الشكل رقم 3



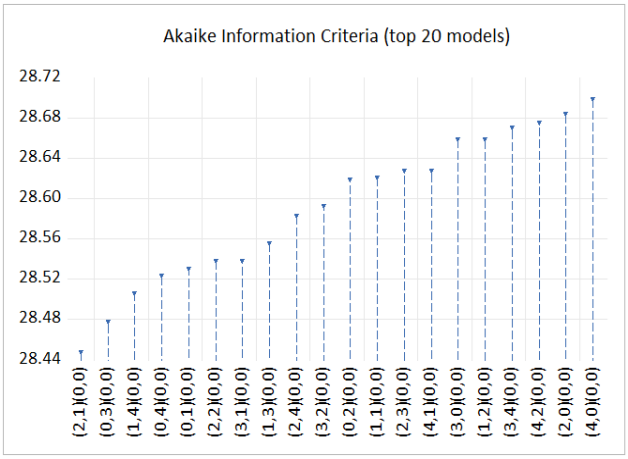
الشكل رقم 4

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: M1 M3 NM
Exogenous variables: C
Date: 05/10/25 Time: 14:26
Sample: 2000 2025
Included observations: 22

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-906.6637	NA	1.65e+32	82.69670	82.84548	82.73175
1	-798.2041	177.4794*	1.98e+28	73.65492	74.25003*	73.79511
2	-787.1955	15.01175	1.74e+28*	73.47232*	74.51377	73.71765*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

الشكل رقم 5



المطلوب:

1- ماذا يمثل كل شكل من الأشكال الموضحة أعلاه وأي نموذج يمثل.

2- أكتب الصيغة الرياضية لكل نموذج.

3- قم بشرح النتائج الموضحة في كل شكل.

بالتوفيق لكل مجتهد

مسؤول المقياس: د.خليل حسين

الاجابة النموذجية

الجزء النظري:

تكمن الاهمية الاقتصادية في تحليل السلاسل الزمنية في:

- دراسة العلاقة بين مختلف المتغيرات.....2.5 ن
- التنبؤ بالقيم لمستقبلية.....2.5 ن

الجزء التطبيقي:

1- الشكل الأول: يمثل نتائج تقدير نموذج شعاع تصحيح الخطأ VECM .....1 ن

الشكل الثاني: يمثل نتائج تقدير شعاع الانحدار الذاتي var.....1 ن

الشكل الثالث: يمثل دوال نبضات الاستجابة .....1 ن

الشكل الرابع: نتائج تقدير أفضل فترة إبطاء الخاصة بنموذج var.....1ن

الشكل الخامس: نتائج المفاضلة لاختيار افضل نماذج ARIMA(p,i,q).....1 ن

2- الصيغة الرياضية لكل نموذج:

نموذج vecm:.....1.5 ن

$$Y_t = \gamma_{0j} + \alpha(y_{t-1} - \beta_1 x_{1,t-1} - \beta_2 x_{2,t-1} - \cdots - \beta_k x_{k,t-1}) + \varepsilon_t$$

حيث:

α : يمثل معامل تصحيح الخطأ ويجب أن يكون سالب ومعنوي.

Y_t : يمثل المتغير التابع.

$y_{t-1} - \beta_1 x_{1,t-1} - \beta_2 x_{2,t-1}$: تمثل المتغيرات المبطأة زمنيا.

نموذج var:.....1.5 ن

$$Y_t = \gamma_{0j} + y_{t-1} - \beta_1 x_{1,t-1} - \beta_2 x_{2,t-1} - \cdots - \beta_k x_{k,t-1} + \varepsilon_t$$

حيث:

Y_t : يمثل المتغير التابع.

$y_{t-1} - \beta_1 x_{1,t-1} - \beta_2 x_{2,t-1}$: تمثل المتغيرات المبطأة زمنيا.

نموذج arima(p,i,q): .....2 ن

$$Y_{t'} = \phi_1 Y_{t-1'} + \phi_2 Y_{t-2'} + \cdots + \phi_p Y_{t-p'} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \cdots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

3- التعليق على كل شكل:

- الشكل رقم 1: .....1 ن

جدول يعرض نتائج نموذج تصحيح الخطأ (VECM) لثلاث معادلات مرتبطة بمتغيرات (D(M3، D(M1، D(NMو). فيما يلي تحليل لأهم النتائج:

. معاملات تصحيح الخطأ (Error Correction Terms):

- CoIntEq1 وCoIntEq2: تمثل هذه المعاملات سرعة تصحيح الانحراف عن التوازن طويل الأجل.
  - في معادلة D(M3)، قيمة CoIntEq1 سالبة (-0.047829) لكنها غير معنوية إحصائيًا (القيمة الاحتمالية أكبر من 0.05، حيث (t-statistic = -0.28679).
  - في معادلة D(M1)، قيمة CoIntEq1 موجبة (0.268039) وغير معنوية أيضًا (= t-statistic 1.47945).
  - في معادلةD(NM) قيمة CoIntEq1 سالبة (-0.421956) ومعنوية نسبيًا (t-statistic = -2.13463)، ما يشير إلى وجود تصحيح سريع نسبيًا للانحراف عن التوازن في هذه المعادلة.
- بالنسبة لـ CoIntEq2، تظهر دلالات معنوية فقط في معادلة D(NM) (t-statistic = 1.98669)، ما يشير إلى أهمية العلاقة طويلة الأجل في تفسير سلوك(D(NM.

مؤشرات جودة النموذج:

- R-squared: تشير إلى أن النماذج تفسر نسبة جيدة من التباين في المتغيرات التابعة، خاصة معادلة D(NM) (86%).
- F-statistic: جميعها معنوية (قيم مرتفعة)، ما يدل على معنوية النماذج بشكل عام.
- **الشكل رقم 2:**.....**1 ن**

التعليق على نتائج نموذج الانحدار الذاتي المتجه (VAR)

يستعرض الجدول نتائج نموذج VAR لثلاث متغيرات: M1، M3، وNM، مع متغيراتها المتأخرة لمرة واحدة (lag 1). فيما يلي تحليل لأهم النتائج:

1. دلالة المعاملات (Lagged Variables):

- M1(-1): في معادلة M1: معامل موجب ومعنوي (0.731044، t = 3.44998)، ما يشير إلى تأثير قوي للمتغير الذاتي المتأخر على نفسه.
- في معادلة M3: معامل سلبي وغير معنوي (-0.131428، t = -0.56681).
- في معادلة NM: معامل موجب ومعنوي (0.517910، t = 2.54364)، ما يدل على وجود ارتباط ذاتي وتأثير متبادل بين M1 وNM.
- M3(-1): في معادلة M1: معامل موجب وغير معنوي (0.242612، t = 1.58460).

2. جودة النماذج (Model Fit):

R-squared مرتفعة جدًا في جميع المعادلات (>98%)، ما يدل على أن النماذج تفسر معظم التباين في المتغيرات التابعة.

F-statistic مرتفعة، ما يدل على معنوية النماذج ككل.

الشكل رقم 3:.....**1 ن**

تعرض الصورة نتائج تحليل الاستجابة للصدمة باستخدام طريقة Cholesky في نموذج VAR، حيث توضح كيف تستجيب المتغيرات M1 وM3 وNM لصدمات مفاجئة (واحدة انحراف معياري) في كل من هذه المتغيرات على مدى 10 فترات زمنية، مع حدود ثقة ±2 انحراف معياري.

1. الاستجابة الذاتية (Self–Response):

Response of M1 to M1، Response of M3 to M3، Response of NM to NM

تظهر هذه الرسوم أن كل متغير يستجيب بقوة لصدمته الذاتية، ويستمر الأثر عدة فترات، مع اتجاه تصاعدي أو تنازلي حسب المتغير. هذا يعكس وجود ارتباط ذاتي قوي في السلاسل الزمنية المدروسة، وهو أمر شائع في النماذج الاقتصادية الكلية.

2. الاستجابات المتبادلة (Cross–Responses):

Response of M1 to M3، Response of M3 to M1

تشير إلى أن صدمة في M3 تؤثر بشكل متزايد على M1 مع مرور الوقت، والعكس صحيح، حيث تؤثر صدمة M1 على M3 بشكل تصاعدي أيضًا. هذا يدل على وجود علاقة ديناميكية قوية بين هذين المتغيرين، وقد يكون التأثير غير متماثل بحسب اتجاه الصدمة.

Response of M1 to NM، Response of M3 to NM

تظهر أن صدمة في NM تؤثر إيجابيًا على كل من M1 وM3 مع مرور الوقت، حيث تتسع الاستجابة وتزداد مع الفترات، ما يشير إلى ترابط هيكلي بين هذه المتغيرات.

توضح المخططات أن النظام المدروس شديد الترابط، وأن الصدمات في أي متغير تنتقل بقوة إلى بقية المتغيرات مع مرور الزمن، مما يبرز أهمية دراسة العلاقات الديناميكية بين المتغيرات الاقتصادية باستخدام نماذج VAR وتحليل الاستجابة للصدمة.

الشكل رقم 4:.....1 ن

لتفسير أفضل رتبة تأخير (Lag Order):

معظم المعايير (LR, FPE, AIC, SC, HQ) اختارت رتبة تأخير واحدة (lag 1) كالأفضل.

فقط معيار AIC وFPE وHQ أعطت قيمًا أقل عند lag 2، لكن الفارق طفيف جدًا، ومعظم المعايير اتفقت على lag 1.

يجب بناء نموذج VAR باستخدام تأخير واحد فقط (lag 1) بين المتغيرات، حيث أنه يحقق أفضل توازن بين جودة التنبؤ وعدد المعاملات (لتجنب الإفراط في التعقيد).

الشكل رقم 5:.....1 ن

تحليل رسم معيار معلومات أكايكي (AIC)

المحور الأفقي: يمثل أفضل 20 نموذجًا (من حيث الترتيب التصاعدي لقيم AIC)، وكل نموذج يُكتب بصيغة مثل (2,1)(0,0), (0,3)(0,0) ... إلخ، والتي غالبًا تشير إلى ترتيب التأخيرات (lags) المختارة لكل متغير في النموذج.

أفضل نموذج:

النموذج ذو القيمة الأقل لـ AIC هو (2,1)(0,0)، حيث أن قيمته تقريبًا 28.44، وهو النموذج الأفضل من بين النماذج المعروضة.

النماذج التالية مثل (0,3)(0,0)، (1,4)(0,0)، (0,4)(0,0) ... إلخ، لديها قيم AIC أعلى تدريجيًا.