University of El Oued Faculty of Economics, Business, and Management Sciences Module:

Free Statistical Software Instructor:

Topic: Johansen Cointegration

Methodology - Applied Exercise

Dr. Atmane Medini

2025/2026

سياق الدراسة (الديباجة):

في إطار دراسة تحليلية للسياسة النقدية في الجزائر، قام فريق بحثي بدراسة العلاقة التوازنية طويلة الأجل بين ثلاثة متغيرات ماكرو–اقتصادية:(n=3)

1. الكتلة النقدية(M2)
2. معدل التضخم(INF)
3. سعر الصرف الحقيقي(EXC)

استخدم الباحثون سلسلة زمنية شهرية تتكون من T = 120 مشاهدة. بعد إجراء اختبارات جذر الوحدة (Augmented Dickey–Fuller)، تبين أن جميع المتغيرات مستقرة عند الفروق الأولى، أي أنها متكاملة من الدرجة الأولى .I(1) للانتقال إلى النمذجة، استخدم الباحثون برمجية R مكتبة (urca) لتطبيق اختبار جوهانسون للتكامل المشترك.

أفرزت مصفوفة التباين القيم الذاتية (λ–Eigenvalues) التالية:

λ_1 = 0.22

λ_2 = 0.11

λ_3 = 0.04

القيم الحرجة المرجعية (عند مستوى دلالة 5:(%)

الفرضية العدمية (H0)	القيمة الحرجة للأثر (Trace)	القيمة الحرجة للقيمة العظمى (Max-Eigen)
r = 0	29.80	21.13

الفرضية العدمية (H0) (	القيمة الحرجة للأثر (Trace)	القيمة الحرجة للقيمة العظمى (Max-Eigen)
$r \leq 1$	15.49	14.26
$r \leq 2$	3.84	3.84

الاسئلة:

المستوى الأول: مسار اختبار "الأثر(Trace Test) "

في هذا المستوى، سنعتمد حصرياً على منهجية الأثر ذات الطبيعة التراكمية.

1. اكتب القانون الرياضي الاساسي للأثر والقيمة العظمى،
2. بالاعتماد على القانون الرياضي للأثر، اختبر الفرضية العدمية الأولى .(r=0) هل نتوقف هنا أم نواصل؟ برر إجابتك رياضياً.
3. بناءً على نتيجتك السابقة، انتقل لاختبار الفرضية العدمية الموالية.($r \leq 1$) ،
4. وفقاً لمسار اختبار الأثر فقط، ما هو عدد متجهات التكامل المشترك المكتشفة(r) ؟

المستوى الثاني: مسار اختبار "القيمة العظمى (Max−Eigenvalue) "واكتشاف التعارض

الآن، سنعيد تقييم نفس القيم الذاتية ولكن باستخدام المنهجية الحدية الصارمة لجوهانسون.

4.بالاعتماد على القانون الرياضي للقيمة العظمى، اختبر الفرضية العدمية الأولى.(r=0)

5.انتقل لاختبار الفرضية الموالية ($r \leq 1$) باستخدام نفس المقاربة.

5. وفقاً لمسار اختبار القيمة العظمى فقط، ما هو عدد متجهات التكامل المشترك المكتشفة (r)؟

المستوى الثالث: التشخيص القياسي والقرار الماكرو−اقتصادي:

7. التشخيص (سؤال محوري) : قارن بين النتيجة النهائية للمستوى الأول والمستوى الثاني. بصفتك طالباً للقياس الاقتصادي، فسر رياضياً ومنطقياً سبب هذا الاختلاف الجوهري بين المخرجات.

8 .النمذجة والقرار النهائي :في ظل هذا التعارض، ما هو قرارك النهائي حول عدد متجهات التكامل المشترك؟ وبناءً على قرارك، هل ستقترح على الفريق البحثي استخدام نموذج (VAR) التقليدي أم نموذج(VECM) ؟ ولماذا؟

التمرين الثاني

لتحليل العلاقة التوازنية في إطار النموذج الكينزي للاقتصاد الجزائري، قام طالب ماستر بجمع بيانات سنوية لثلاثة متغيرات ماكرو– اقتصادية:(n=3)

1. الناتج المحلي الإجمالي(GDP)
2. الإنفاق الحكومي(GOV)
3. الإيرادات الضريبية(TAX)

حجم العينة المستخدمة هو $T = 100$ مشاهدة. بعد إثبات استقرار المتغيرات عند الفروق الأولى $I(1)$ ، تم تطبيق اختبار جوهانسون للتكامل المشترك.

أعطت مصفوفة التباين القيم الذاتية (λ) التالية مرتبة تنازلياً:

- $\lambda_1 = 0.20$
- $\lambda_2 = 0.15$
- $\lambda_3 = 0.03$

الأسئلة:

1. قم بحساب كل من إحصاءة الأثر وإحصاءة القيمة العظمى لاختبار الفرضية العدمية الأولى(r=0) ماذا تقرر في كلا الاختبارين؟
2. بما أن منهجية جوهانسون متسلسلة، واصل اختبار الفرضيات الموالية ($r \leq 1$) ثم $r \leq 2$ إن لزم الأمر) باستخدام كلا المقاربتين .توقف فقط عندما يطلب منك الاختبار ذلك.
3. **المقارنة والقرار الماكرو–اقتصادي** : كم عدد متجهات التكامل المشترك (r) وفقاً لاختبار الأثر؟
   - كم عدد متجهات التكامل المشترك (r) وفقاً لاختبار القيمة العظمى؟
   - قارن النتيجتين. هل يوجد تعارض؟ وما هو الاستنتاج الاقتصادي النهائي حول العلاقة بين المتغيرات الثلاثة؟