مقارنة طرائق اختبارات جذر الوحدة مع طريقة مقترحة لإستقرارية السلسلة الزمنية باستخدام المحاكاة

د. تزيه عباس المشهداني
كلية الاداره والاقتصاد/
الجامعه المستنصريه

الباحثه كوثر خضر الزيدي
معهد الاداره التقني/
الجامعه التقنيه الوسطى

المستخلص

هناك العديد من السلاسل الزمنية لا تملك صفة الاستقرارية لذلك بدأ الباحثون بمعالجة هذه المشكلة واعتمدوا لهذا الغرض اساليب عديدة منها ما يتعلق بموضوع اختبار جذر الوحده حيث يعتبر هذا الاختبار من الاختبارات المهمة كونه يبين عدد الجذور المساوية الى الواحد الصحيح التي تقابل عدد الفروقات اللازمة للسلسلة الزمنية لكي تتحول الى الاستقرارية ، وإنّ الغاية الأساسية التي تسعى إليها في هذه الدراسة والتي تشكل المحور الاساس هنا هي المقارنة بين طرائق إختبار جذر الوحدة لاستقرارية السلسلة الزمنية سعيا وراء أفضلها وأكثرها قدرة على تحديد الظروف التي تعمل فيها تلك الطرائق ، كما إن استخدام أسلوب المحاكاة نابع من عدم امكانية الحصول على الصورة الحقيقية للنظام بسبب طبيعة القيود التي تتحكم فيه ، لذلك وبتوفر المعلومات الكافية عن هذا النظام وتمثيله بالعلاقة الدالية الرياضية التي تمثله بصورة صحيحة عند ذلك يمكننا أن نحاكي هذا النظام لفهم الطريقة التي يعمل بها، وقد اثبتت النتائج ان هناك إتفاق كامل بين الطريقتين (ADF,PP) ولعموم أحجام العينات ولكافة المعالم وكذلك هناك إتفاق كامل في النتائج بين طريقتي (KPSS,LM) وأيضاً لعموم أحجام لعينات ولكافة المعالم من حيث عدد المرات لحالة الاستقرارية وقيمة الـ(P-value) .

Compared methods of unit root tests with proposed method for stationary of time series by using simulation

Abstract

There are many time-series does not have the status of stationary, so researchers began to address this problem and adopted for this purpose several methods, such as the subject of the unit root test. This is a test of the important tests being shows the number of equal-seated to the right one, which corresponds to the number of necessary differences of the time series in order to turn to stationary , and that the basic purpose for which we seek in this study, which constitute the axis foundation here is the comparison between the methods of test unit root for the stationary of the time series in pursuit of the best and most able to determine the conditions under which they operate in the methods , The use of simulation method stems from a lack of access to the real system's because of the nature of the restrictions that govern it, so the availability of adequate information on this system and represent the relationship of mathematic function which represented properly when we can simulate this system to understand the way it works , the results proved that there is complete agreement between the two methods (ADF,PP) for all sample sizes and all parameters, as well as there is complete agreement in the results between the two (KPSS, LM) and also for all sample sizes and all parameters in terms of the number of times the state of stationary, and the value of the (P-value).

1- المقدمه

إنّ الغاية الأساسية التي نسعى إليها في هذه الدراسة والتي تشكل المحور الاساس هنا هي المقارنة بين طرائق إختبار جذر الوحدة لاستقرارية السلسلة الزمنية سعيا وراء أفضلها وأكثرها قدرة على تحديد الظروف التي تعمل فيها تلك الطرائق ومن ثم مقارنتها مع الطريقة المقترحة لبيان الأفضل .

لقد كنا نطمح إلى إجراء هذه المقارنة في ظل ظروف مختلفة من حيث حجوم عينات مختلفة ، عدد مرات تكرار التجربة ، والقيم الافتراضية المختلفة لمعلمات الأنموذج وباختلاف قيم الزمن (t) ، ومن هنا كانت فكرة استخدام أسلوب محاكاة الحاسب الألكتروني بغية توليد بيانات تتبع التوزيع الطبيعي (Normal Distribution) وبأحجام عينات متعددة وقيم افتراضية لمعلمات الأنموذج ولذلك فقد تم إجراء عدة تجارب لكل تكرار عينة وعلى افتراض أن نستخدم أنموذج الانحدار الذاتي ولهذا لابد من عرض سريع للجانب النظري لأسلوب المحاكاة .

1- الجانب النظري

1-1 السلسلة الزمنية [2] Time Series

السلسلة الزمنية هي عبارة عن مجموعة من المشاهدات لظاهرة معينة خلال فترة زمنية وتعرّف السلسلة الزمنية رياضياً بأنها متتابعة من المتغيرات العشوائية معرفة ضمن فضاء الاحتمالية متعددة المتغيرات ومؤشرة بالدليل (t) والذي يعودالى مجموعة دليله (T) ويرمز للسلسلة الزمنية عادة$\{X(t), t \in T\}$او اختصاراً x(t) وتتكون من متغيرين احدهما توضيحي وهو متغير الزمن والاخر متغير الاستجابة وهو قيمة الظاهرة المدروسة ويمكن التعبير عنها رياضياً كالاتي : ($Y = f(t)$) اما اذا كانت هناك عوامل اخرى (متغيرات توضيحية اخرى) الى جانب الزمن تؤثر في الظاهرة Y نستخدم العلاقة الرياضية التالية : ($Y = f(t, X_1, X_2, ..., X_n)$)

ان الهدف من تحليل السلسلة الزمنية يتمثل باستكشاف نمط الظاهرة المدروسة ، وذلك بتسجيل قيمها الماضية والتغيرات التي تطرأ عليها خلال الزمن لكي تمهد لنا الطريق لدراسة هذه التغيرات ومعرفة اسبابها ونتائجها وفرض سريان هذا النمط او تبدله لشكل ما في المستقبل لكي يتسنى لنا دراسة هذه الظواهر ليكون بمقدورنا التنبؤ بشكل دقيق ومعرفة المؤثرات في تطور الظاهرة .

1-2 الاستقرارية في السلاسل الزمنية [2] Stationarity in Time Series

هناك مجموعة خاصة من السلاسل الزمنية تدعى بالسلاسل الزمنية المستقرة التي تكون مبينة على اساس افتراض ان السلسلة في حالة خاصة من الموازنة الاحصائية اي امتلاكها وسطا حسابيا وتباينا ثابتين مع استمرار الزمن ، عندما يقال ان السلسلة الزمنية مستقرة في الوسط والتباين ، اي ان مشاهدات السلسلة الزمنية تتذبذب بشكل عشوائي حول المتوسط .

عند دراسة السلاسل الزمنية وخاصة تلك التي تتناول الجوانب الاقتصادية والمالية، يلاحظ وجود اتجاهات عشوائية (Stochastic Trends) معنوية تجعل السلسلة غير مستقرة، ولغرض إجراء عملية التحليل،فانه يتطلب معالجتها بتحويلها إلى سلسلة مستقرة ، وغالباً ما يمكن تحويل السلسلة الزمنية الى سلسلة مستقرة بعدة طرائق منها :-

1. اجراء تعديل الفروق

اذا كانت{X_t} تمثل سلسلة زمنية غير مستقرة فإن التحويل لجعل السلسلة مستقرة يكون بالشكل التالي :

$$Y_t = \Delta^d x_t$$

2. في حالة عدم ثبات التباين

ان التحويلات للسلاسل الزمنية ربما تقودنا لايجاد سلاسل زمنية مستقرة ، وبشكل عام نماذج (ARIMA) والتحويلات تعطينا دوال مهمة للتقدير وهذه الحالة تشابه ملائمة النماذج في حالة اجراء التمهيد ، هناك اربعة من التحويلات المتوفرة وبالتحديد لسلسلة موجبة ، وهي التحويل اللوغارتمي وتحويل الجذر التربيعي والتحويل اللوجستي تحويل Box – Cox .

3-1 جذر الوحدة[4,6] Unit Root

يعتبر اختبار الجذور Roots من الاختبارات المهمة كونه يبين عدد الجذور المساوية الى الواحد الصحيح التي تقابل عدد الفروقات اللازمة للسلسلة الزمنية لكي تتحول الى الاستقرارية . ان اسلوب اخذ الفروقات اللازمة كي تحول السلسلة الزمنية الى الاستقرارية هو اسلوب غير دقيق الى حد ما لكون احتمالية اخذ عدد من الفروقات اكثر من المطلوب يؤدي الى عدم دقة العمل ، لذا فان اختبار الجذور هو اسلوب لمعرفة عدد الفروقات اللازمة للسلسلة المدروسة بتطبيق الطرائق الاحصائية الخاصة بهذا الاختبار والذي بدوره يعطي نتائج افضل من الطريقة التقليدية (طريقة الفروقات Differences Method) .

ان الكثير من السلاسل الزمنية ولا سيما الاقتصادية والمالية تكون افضل تميزاً من خلال جذور الوحده (Unit Roots) عن تميزها بالطرائق الاخرى ، وأن شرط الاستقرارية لانموذج الانحدار الذاتي هو ان جميع جذور المعادلة المميزة تقع داخل دائرة الوحده (Unit Circle) وهي دائرة مركزها نقطة الاصل ونصف قطرها واحد (1) .

4-1 اختبار KPSS[5] Kpss Test

(Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin)

النظرية التقليدية في اختبار الفرضيات هي ان فرضية العدم هي القاعدة وترفض فقط عندما تكون هناك ادلة دامغة ضدها ، وفي معظم اختبارات جذر الوحده تكون فرضية الاختبار بالشكال التالي :

(لايوجد جذر وحده) مستقرة $H_1 : y_t$ VS (يوجد جذر وحده) غيرمستقره $H_0 : y_t$

واذا كان لدينا من جهة اخرى فرضية العدم والفرضية البديلة كما يلي :

$H_0 : y_t$ مستقره VS $H_1 : y_t$ غيرمستقرة

فان الاستنتاجات تكون مختلفة تماماً ، اختبارات جذر الوحده عادة يعطي فرضية العدم مستقرة (لا يوجد جذر وحده) وانها غالبا ما تعطي العكس بالنسبة لاختبارات جذر الوحده مع كون فرضية العدم (يوجد جذر وحده) علما إن إحصاءة اختبار (KPSS) تعتمد على البواقي من انحدار (OLS)

$$y_t = \delta t + \varsigma_t + \varepsilon_t \quad \text{.....} \quad (1)$$

$$\varsigma_t = \varsigma_{t-1} + u_t \quad \text{.....} \quad (2)$$

وفرضية العدم هي :

$$H_0 : \sigma_u^2 = 0 \quad \text{.....} \quad (3)$$

مع احصاءه الاختبار كما في المعادلة التالية :

$$LM = \sum_{t=1}^{T} \frac{S_t^2}{S_E^2} \quad \text{.....} \quad (4)$$

حيث ان S_E^2 : تباين الخطأ من هذا الانحدار

S_t : المجموع الجزئي لحدود الخطأ ويعرف كما يلي

$$S_t = \sum_{j=1}^{T} \varepsilon_j \quad , \text{t=1, 2,...T} \quad \text{.....} \quad (5)$$

حيث تم تعديل احصاءه الاختبار (LM) بسبب ان احصاءه الاختبار تكون صحيحة فقط اذا كانت الاخطاء تتوزع بصورة مستقلة ومتطابقة ، وتم الاعتماد على الحالة العامة والتعديل تم من خلال استخدام مقدّر(Newey – West HAC) للتباين على المدى الطويل بدلا" من تباين الخطأ ويمكن كتابته بالشكل التالي :

$$S^2 = \lim_{T \to \infty} T^{-1} E(S_T^2) \quad \text{.....} \quad (6)$$

والتقدير المتسق لـS^2 هو $\hat{S}_n^2$ وهو كما يلي

$$S_n^2 = T^{-1} \sum_{t=1}^{T} e_t^2 + 2T^{-1} \sum_{\tau=1}^{t} w_n \sum_{t=1}^{T} e_t e_{t-1} \quad \text{.....} \quad (7)$$

حيث ان :

$w\tau t$: هي دالة الوزن الامثل وحسب اقتراح (Newey – West) فانها تمثل

$$w_n = 1 - \frac{\tau}{t-1} \quad \text{.....} \quad (8)$$

لاتساق $\hat{S}_n^2$ من الضروري ان يكون ($t \to \infty$) عندما ($\tau \to \infty$) وان معدل ($t = o(T^{1/2})$) وهذا مقبول تحت فرضيتي العدم والبديلة . وسوف يستخدم الرمز (S^2) بدلاً من ($\hat{S}_n^2$) وعليه فان احصاءه اختبار (KPSS) سوف تكتب بالشكل التالي :

$$LM = \sum_{t=1}^{T} S_t^2 / S^2 \quad \text{.....} \quad (9)$$

1-5 اختبار Kpss المعدّل [6] **Modified Kpss Test**

العلماء (Kpss) استخدموا أنموذج العمليات المستقرة في (1) و (2) الذي تم تعديله من قبل(LM) ليأخذ الشكل الآتي : or modified LM Test

$$\phi(L)y_t = \delta t + \varsigma_t + \varepsilon_t \quad \text{.....} \quad (10)$$

$$\varsigma_t = \varsigma_{t-1} + \eta_t \quad \text{.....} \quad (11)$$

إذ إن :

$$\varepsilon_t \approx iid(0, \sigma_\varepsilon^2) \;\&\; \eta_t \approx iid(0, \sigma_\eta^2)$$

η_t , ε_t مستقلان

$$\phi(L) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - .... - \phi_p L^p \quad \text{.....} \quad (12)$$

هذا يمثل أنموذج متعدد (AR) ذو الرتبة P ولجذور خارج دائرة الوحدة.

$$\phi(L)(1-L)y_t = \delta + (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1} + u_t) \quad \text{.....} \quad (13)$$

$$\phi(L)(1-L)y_t = \delta + (1-\theta L)u_t \quad \text{.....} \quad (14)$$

إذ إن : $u_t \approx iid(0, \sigma_u^2)$

وعليه فان(θ) هنا سوف تعرف بالشكل الآتي :

$$\theta = \frac{\lambda + 2 - (\lambda^2 + 4\lambda)^{1/2}}{2} \quad \text{.....} \quad (15)$$

إذ إن :

$$\lambda = \sigma_\eta^2 / \sigma_\varepsilon^2 \quad \text{.....} \quad (16)$$

فإذا كانت ($\sigma_\eta^2 = 0$) فان ($\theta = 1$) والنموذج يصبح AR(p) . وإذا كانت (σ_η^2) قريبة من الصفر فإن (θ) تكون قريبة من (1) وعليه فان (y_t) تكون على الأغلب مستقرة .

1-6 اختبار دكي فولر الموسع [3,7] **Augmented Dickey-Fuller Test**

اختبار دكي فولر الموسع (ADF) هو تعديل على اختبار (DF) حيث ان معظم السلاسل الزمنية الاقتصادية لديها حدود (MA) معنوية وعند الاخذ في الاعتبار وجود الحدود المعنويه أُقتُرِح استخدام فترة كبيرة بما يكفي . والاختبار(DF) مبني على فرض ان الاخطاء (e_t) هي تشويش ابيض (White noise) غير مترابطه تسلسلياً، اما اذا كانت الاخطاء (e_t) مترابطه تسلسلياً عليه فان الارتباط التسلسلي يحتاج الى ان يصحح قبل ان يتم تنفيذ اختبار الوحده . والانموذج العام لهذا الاختبار هو الانموذج في حالة وجود ثابت وانحراف :-

$$\Delta y_t = (\rho - 1) y_{t-1} + \sum_{j=2}^{k} \beta_j \Delta y_{t-j+1} + \gamma + \delta t + e_t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

وبافتراض ان ($\alpha = \rho - 1$) يمكن كتابة الانموذج السابق كما يأتي :

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \sum_{j=2}^{k} \beta_j \Delta y_{t-j+1} + \gamma + \delta t + e \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

حيث ان :

γ : الحد الثابت

δ : معامل الاتجاه الزمني

α :معامل التخلف لـ y_t

e_t : تشويش ابيض White Noise

اما فرضية العدم والفرضية البديلة سوف تكون كما يلي :

$$H_0 : \alpha = 0 \qquad \text{VS} \qquad H_1 : \alpha < 0$$

فاذا كانت H_0 متحققة فان السلسلة الزمنية غير مستقرة ، ويتم هذا الاختبار من خلال حساب قيمة(t) حيث ان :

$$t_\alpha = \frac{\hat{\alpha}}{Se(\hat{\alpha})} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

$\hat{\alpha}$:هي تقدير لـ α

$Se(\hat{\alpha})$: هو معامل الخطأ المعياري

ومقارنة القيمه في (19) مع قيمة t الجدولية فاذا كانت القيمة المحسوبة t_c اكبر من القيمة الجدولية t_t ($t_c > t_t$) ترفض الفرضية H_0 اي لا يوجد جذر وحده والانموذج مستقر والعكس صحيح .

اما بالنسبة الى (K) فانها تمثل طول التخلف لـ y_t ويمكن ايجادها بعدة طرائق منها :-

1) باستخدام معيار معلومات اكايكي [1] Akaike Information Criterion (AIC)

ويرمز له بالرمز AIC ويحسب كما يلي :

$$AIC = \ln \hat{\sigma}_k^2 + \frac{2k}{T} \quad \text{.....} \quad (20)$$

ويتم اختيار المدى الامثل للتخلف الزمني عند المدى الذي يحقق القيمة الدنيا لمعيار اكايكي Min(AIC) .

2) معيار معلومات شوارتز[4] Schwartz Information Criterion (SCIC)

ويرمز له بالرمز SCIC ويحسب حسب الصيغة

$$SC(K) = \ln \hat{\sigma}_k^2 + \frac{\ln(T)k}{N} \quad \text{.....} \quad (21)$$

ويتم اختيار المدى الامثل للتباطؤ الزمني عند المدى الذي يحقق القيمة الدنيا لمعيار شوارتز Min(SCIC) .

1-7 اختبار فيلبس بيرون[8] Phillip-Peron Test ان اختبارات فيلبس وبيرون (PP) تختلف عن اختبارات دكي فولر الموسع (ADF) في كيفية التعامل ومعالجة الارتباط التسلسلي وعدم التجانس في الخطأ ، حيث اعتمدا على معادلة انحدار الاختبار (ADF) ذاتها .

$$\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \chi_t' \delta + e_t \quad \text{.....} \quad (22)$$

حيث ان e_t هي متكاملة من الدرجة (0) ، I(0) وممكن ان تكون غير متجانسة واختبارات (PP) تصحح اي ارتباط تسلسلي او عدم التجانس في الاخطاء باستخدام تقدير (OLS) وتعديل احصاءات الاختبار t_a و $\tau_{\hat{a}}$ وهذه الاحصاءات يرمز لها بـ Z_t و Z_a وهي كما يأتي :-

$$Z_t = \frac{S_E}{S} t_{\hat{a}} - \frac{T^3}{S\sqrt{24D_X}}(S^2 - S_E^2)$$
$$Z_a = T(\hat{\alpha} - 1) - \frac{T^3}{24D_X}(S^2 - S_E^2) \quad \text{.....} \quad (23)$$

حيث ان :

D_X :هو محدد المصفوفة [t t y_{t-1}]

t : تمثل قيمة العمود تشكيل التقاطع (حد الانحراف)

t : الاتجاه الزمني

y_{t-1} : تمثل متجه تخلف y_t

S_E^2 :هي التقدير المتسق لتباين الخطأ σ_E^2

S^2 : تمثل التقدير المتسق لتباين مجموع الاخطاء σ^2

$$\sigma_E^2 = P \lim_{T \to \infty} T^{-1} \sum_{t=1}^{T} E[\varepsilon_t^2] \quad \text{.....} \quad (24)$$

$$S_E^2 = T^{-1}\sum_{t=1}^{T}\varepsilon_t^2 \quad \text{.....} \quad (25)$$

$$\sigma^2 = P\lim_{T\to\infty} T^{-1}E\left[\sum_{t=1}^{T}\varepsilon_t^2\right]^2 \quad \text{.....} \quad (28)$$

ويمكن تمثيل (S^2) بمقدّر (HAC) الذي هو مقدر لعدم التجانس والارتباط الذاتي والاتساق ، حيث ان النهج المستخدم فيه هو التحقق من العينة لدالة الارتباط الذاتي لـ ε_t واختبار طول تخلف كبير كافي لبواقي الارتباط في حد الخطأ .

$$S^2 = T^{-1}\sum_{t=1}^{T}\varepsilon_t^2 + 2T^{-1}\sum_{\tau=1}^{l}\sum_{t=\tau+1}^{\nu} w_\tau \varepsilon_t \varepsilon_{t-1} \quad \text{.....} \quad (26)$$

$$, \quad w_\tau = 1 - \frac{\tau}{l+1} \quad \text{.....} \quad (27)$$

تحت فرضية العدم ($\alpha = 0$) فان التوزيع التقريبي لاحصاءات اختبار (PP) وهي (Z_t, Z_α) لها نفس توزيع احصاءه الاختبار ADF وهي (t) وعليه عند المقارنة سوف يتم استخدام جداول دكي فولر لمقارنة القيمة المحسوبة والقيمة الجدولية المقابلة لها .

1-8 الطريقة المقترحة

لقد تم استعراض أفكار عديدة تنسجم مع موضوع الاستقراريه حيث تم تطبيق أفكار عديدة ومن خلال تلك الأفكار تم الوصول إلى إمكانية استخدام اختبار (t-test) مع بعض التعديلات إلى أسلوب الاختبار وكما هو معروف بأن الاختبار يهدف إلى معرفة الفرق بين متوسطين لعينتين ويبين مدى تجانس البينات إذا تساوت متوسطاتها والصيغة العامة له هي :

$$t = \frac{\overline{X} - \overline{Y}}{\sqrt{\frac{s_X^2}{n} - \frac{s_Y^2}{m}}} \quad \text{.....}$$

(28)

إلا أنه هنا تم توظيف الاختبار ومن خلال بعض التحوير لبيان مدى استقرارية السلسله الزمنيه كمحصله نهائيه ، وقد تم تطبيق هذا الاختبار على البيانات المولدة وحسب النماذج حيث تم تقسيم البيانات على قسمين متساويين ثم حساب مجموع القيم و متوسطها لكل قسم ومن ثم حساب انحرافها المعياري بعد ذلك يتم إيجاد انحرافات القيم عن انحرافها المعياري و بذلك نحصل على مجموعتين من القيم تمثل انحرافات قيم كل قسم عن انحرافها المعياري ثم نقوم بإجراء اختبار(t-test) و ذلك من خلال إيجاد متجه جديد يمثل نتيجة اختبار (t-test) لكل زوج متقابل من القيم في المجموعتين وفق الفرضيه الآتية :-

H0: two data samples comes from populations with equal means

H1: two data samples comes from populations with unequal means

و نتيجة هذا الاختبار من خلال التطبيق (Matlab) أما ان تساوي (0) أو تساوي (1) و تكون كما يأتي -:

h=1 : Rejection of H0 .

h=0 : Failure to reject H0 . (accept H0)

1-9 المحاكاة [1]

أن أسلوب المحاكاة مفيد جداً كونه البديل في حالة عدم توافر البيانات المطلوبة الخاصة بموضوع الدراسة لأسباب قد تكون متعلقة بكلفة الحصول على البيانات أو استحالة الحصول على نوع البيانات الخاصة بالدراسة . ولغرض توليد البيانات الخاصة بهذه الدراسة فقد تم كتابة البرامج الخاصة بالجانب التجريبي باستخدام برنامج (Matlab) حيث تم توليد متغيرين عشوائيين يتبعان التوزيع الطبيعي لتوليد السلسلة الزمنية الخاصة بالأخطاء العشوائية التي تتبع التوزيع الطبيعي القياسي (Standard Normal Distribution) بوسط حسابي (0) وتباين (1) باستخدام صيغة (Box – Muller) مرة وفي حالة عدم تجانس التباين مرة أخرى ، وبذلك فإن أسلوب المحاكاة يمكن أن يحقق للباحثين حلولاً تحليلية وكذلك يؤمن قاعدة تجريبية تكون دليلاً لهم مع القاعدة النظرية لاختيار الأسلوب الملائم أو الطريقة الملائمة لتحليل ودراسة بيانات الظواهر التي يدرسونها من خلال مطابقة خصائصها مع الأنواع التي طبقت المحاكاة عليها .

2- الجانب التجريبي

2-1 بناء النماذج [9,10]

تم بناء الانموذج العام وفق الصيغة الآتية والخاصة بأنموذج الانحدار الذاتي و هي كما يأتي :-

$$y_t = \gamma + \delta t + \alpha y_{t-1} + e_t \quad \text{.....} \quad (29)$$

في هذه الحاله يكون الخطأ العشوائي يتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط (0) وتباين (1) ، حيث تم اختبار معالم هذا الأنموذج (α, γ, δ) ،علماً انه $(\alpha, \gamma, \delta = 0.2, 0.5, 0.9)$ وقد تم أخذ أحجام العينات الآتية (n=20,100,250) وتم تكرار التجارب (1000) مرة وتطبيق اختبارات جذور الوحدة الآتية (ADF,PP,KPSS,LM) وأن تنفيذ البرامج قد تم من خلال استخدام برنامج تمت كتابته وباستخدام التطبيق (Matlab) ، علماً ان نتيجة الاختبار بالنسبه لهذه الفرضيات كانت كما يأتي :-

بالنسبه إلى اختبار (ADF,PP) إذا كانت (0) فإن ذلك يعني أن السلسله غير مستقرة وتحتاج إلى جذر وحدة في حين أن النتيجه (1) تعني بالنسبة إلى اختبار (KPSS,LM) أن السلسله غير مستقرة و تحتاج إلى جذر وحدة ، ويمكن توضيح ذلك كما يأتي :-

لقد تم عرض نتائج اختبارات جذر الوحدة لهذا الأنموذج في الجداول (9-1) في الملحق ويلاحظ انه من خلال جداول هذا الأنموذج وبصورة عامة هناك إتفاق كامل في النتائج أيضاً بين طريقتي(ADF,PP) ولعموم أحجام العينات والمعالم وكذلك إتفاق كامل في النتائج بين طريقتي(KPSS,LM) وأيضاً لعموم أحجام العينات والمعالم من حيث عدد المرات لحالة عدم الاستقرارية وكذلك قيمة الـ (P-value) . لقد أثرت زياده حجم العينه إلى أن تكون السلسله مستقرة بالنسبة إلى اختباري (ADF,PP) في حين ان زيادة حجم العينه لم يؤثر على نتائج اختباري(KPSS,LM) . أما بالنسبه إلى معالم الأنموذج فنجد وبصوره عامة أن زيادة قيمة المعلمة(α) في الأنموذج تؤدي إلى زياده حالة عدم الاستقرارية بالنسبه إلى اختباري(ADF,PP) عدا أحجام العينات الكبيرة ، في حين أن اختباري (KPSS,LM) تأثر بزياده قيمة المعلمة (α) وكان هناك زيادة في حالة عدم الاستقرارية مع زيادة المعلمة وبغض النظر عن حجم العينه . أما بالنسبه للمعلمه (γ) في هذا الأنموذج فإن زيادة قيمة المعلمة أدت إلى زياده عدم الاستقرارية بالنسبه إلى اختباري (ADF,PP) عدا أحجام العينه الكبيرة في حين ان اختباري (KPSS,LM) تاثر بزيادة قيمة المعلمة (γ) وكانت هناك زيادة ملحوظه في عدد مرات حالة عدم الاستقرارية . أما بالنسبه للمعلمة الثالثة في هذا الأنموذج (δ) فإن زيادة قيمة هذا المعلمة أدت إلى انخفاض حاله عدم الاستقرارية ولكن بشكل طفيف جداً مع ثبات في بعض الحالات بالنسبه إلى اختباري(ADF,PP) من حيث عدد مرات التكرار في حين زيادة قيمة المعلمة أدت إلى زيادة حالة عدم الاستقرارية بالنسبة لاختباري(KPSS,LM) من حيث عدد مرات التكرار ، وعلى الرغم من اختلاف النتائج بين طريقتي(ADF,PP) من جهه وطريقتي(KPSS,LM) من جهه أخرى إلاّ أن زيادة قيمة المعلمة (δ) أدت إلى زيادة عدد مرات الاشتراك بينهما من حيث النتيجة .

2-2 الطريقة المقترحة

لقد تم تطبيق الاختبار المقترح (t-test) على البيانات المولدة وفي هذه الحالة يكون الخطأ العشوائي يتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط (0) وتباين (1) ، ثم مقارنة هذا الاختبار مع الاختبارات السابقة الذكر (ADF,PP,KPSS,LM) ولتشابه اختباري(ADF,PP) فقد تمت المقارنه مع اختبار(ADF) فقط على أن تُعمم النتائج على كلا الاختبارين ، والشيء نفسه يمكن أن يُقال حول الاختبارين (KPSS,LM) ولتشابههما في النتائج فقد تمت المقارنه مع اختبار(KPSS) على أن تُعمم النتائج على كلا الاختبارين ، كما تم إيجاد التشابه والمشترك في عدد مرات عدم الاستقرارية بين الاختبار المقترح واختبار(ADF) من

جهة وبين الاختبار المقترح واختبار(KPSS) من جهة أخرى حيث تم اختبار معالم الأنموذج (α, γ, δ = 0.2, 0.5, 0.9) ، علماً أنه تم أخذ أحجام العينات (n=20,100,250) وتم تكرار التجارب (1000) مره ، وأن تنفيذ البرامج قد تم من خلال استخدام برنامج خاص بالأنموذج العام للمقارنه بين الطريقه المقترحه وطرائق اختبار جذر الوحدة وذلك من خلال استخدام التطبيق (Matlab) ويمكن توضيح ذلك وكما يأتي :-

لقد تم عرض نتائج اختيارات جذر الوحدة والاختبار المقترح لهذا الأنموذج في الجداول (18-9) في الملحق وذلك بالاعتماد على قيم معالم هذا الأنموذج وهي (α, γ, δ) حيث يلاحظ في الجداول أن هناك أيضاً إتفاق كامل في النتائج بين الاختبار المقترح واختبار (KPSS) وأيضاً لعموم أحجام العينات وقيم المعالم من حيث عدد المرات لحالة عدم الاستقرارية . لقد أثرت الزيادة في حجم العينه إلى أن تكون السلسلة مستقرة بالنسبة إلى اختبار(ADF) في حين أن زيادة حجم العينة يؤثر ايضا على نتائج اختباري (KPSS) والاختبار المقترح بإتجاه عدم الاستقرارية . وبصورة عامة فإن زيادة قيمة المعلمة (α) في هذا الأنموذج تؤدي إلى زيادة في حالة عدم الاستقرارية بالنسبة إلى اختباري (ADF,KPSS) والاختبار المقترح وبغض النظر عن حجم العينة . وعلى الرغم من اختلاف النتائج بين الاختبارات إلّا أن زيادة قيمة المعلمة (α) أدت إلى زيادة عدد مرات الاشتراك بينهم من حيث النتيجه و التي كانت بزيادة حالات عدم الاستقرارية . كما أن زيادة قيمة المعلمة (γ) في هذا الأنموذج أدت إلى زيادة في حالة عدم الاستقرارية بالنسبة إلى اختبار(KPSS) وكذلك زياده في حالة عدم الاستقرارية للاختبار المقترح أما اختبار(ADF) فقد تأثر بزيادة قيمة المعلمة(γ) ولكن بإتجاه الاستقرارية وبشكل طفيف أو مستقر في بعض الحالات . وعلى الرغم من اختلاف النتائج بين الاختبارات (ADF,KPSS) والاختبار المقترح إلّا أن زيادة قيمة المعلمة (γ) أدت إلى زيادة عدد مرات الاشتراك بينهم من حيث النتيجة. أما بالنسبه للمعلمة الثالثة في هذا الأنموذج (δ) فان زياده قيمه هذا المعلمة أدت إلى انخفاض حالة عدم الاستقرارية ولكن بشكل طفيف جداً مع ثبات في بعض الحالات بالنسبة إلى اختباري (ADF) من حيث عدد مرات التكرار في حين زيادة قيمة المعلمة(δ) أدت إلى زيادة حالة عدم الاستقرارية بالنسبة لاختبار(KPSS) والاختبار المقترح من حيث عدد مرات التكرار وعلى الرغم من اختلاف النتائج بين الاختبارات (ADF,KPSS) والاختبار المقترح إلّا أن زيادة قيمة المعلمة (δ) أدت إلى زيادة عدد مرات الاشتراك بينهما من حيث النتيجة . وكذلك لوحظ في هذا الأنموذج أن الاختبار المقترح يقترب في النتائج من اختبار (KPSS) أيضاً .

الاستنتاجات و التوصيات

1. إتضح من خلال النتائج التجريبيه للمحاكاة أن هناك إتفاق كامل بين الطريقتين (ADF , PP) و لعموم أحجام العينات ولكافة المعالم في حين أن هناك إتفاق كامل في النتائج بين طريقتي (KPSS , LM) و أيضاً لعموم أحجام لعينات ولكافة المعالم من حيث عدد المرات لحالة الاستقرارية و كذلك قيمة الـ (P-value) .
2. إن زيادة حجم العينة يؤدي إلى استقرارية السلسلة الزمنية بالنسبة إلى اختباري(ADF,PP) وبشكل قاطع في حين أن تأثيره يكون بشكل أقل على نتائج اختباري (KPSS , LM)
3. أن الزيادة في قيم المعالم تؤدي إلى عدم استقرارية السلسلة الزمنية ومن خلال جميع الطرائق وكذلك المشتركات فيما بينها وبما يتفق بخصوص النظرية .
4. اثبتت تجارب المحاكاة ان الطريقه المقترحه قد أعطت نتائج قريبه من طريقة (KPSS) وهذا يعني امكانية استخدام هذه الطريقه لبيان مدى استقرارية السلسلة الزمنية .
5. يوصي الباحث اعتماد أفكار ومقترحات جديدة ومقارنتها مع الطرائق المعتمده لبيان مدى العموميه ودقة النتائج المستخرجه وخصوصا في حالات انتهاك الفرضيات الأساسية لبيان حساسية تلك الطرق .

المصادر

1- أنعام عبود حسين ، " تحليل البيانات غير التامه لنماذج الانحدار المتعدد باستخدام الخوارزميات EM ، ECM ، ECME مع تطبيق عملي " ، رسالة مقدمه إلى مجلس كلية الإداره والاقتصاد في جامعة بغداد وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الاحصاء ، 2010 .

2- إياد جواد حسن ، " استخدام المحاكاة للتحري عن حصانة معيار أكياكي لتحديد درجة عملية الأنحدار الذاتي " ، رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الادارة والاقتصاد في الجامعة المستنصرية وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الاحصاء ، 2002 .

3- د. عبد المجيد حمزة الناصر ود. أحلام أحمد جمعه ، " مقارنة بعض الاختبارات الخاصة بأنموذج الأنحدار الذاتي الطبيعي غير المستقر من الرتبة الأولى " ، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية (12) ، 2007 .

4- David A. Dickey , William R. Bell , Robert B. Miller , " Unit Roots in Time Series Models : Tests and Implications " , Bureau of the census , Statistical Research Division Rebort series , SRD Research Rebort Number : CENSUS / SRD / RR – 85 / 04 .

5- Denis Kwiatkowski, Peter C. B. Phillips , Peter Schmidt , Yongcheol Shin ," Testing the null hypothesis of stationarity against the

alternative of Unit root " , Journal of Econometrics Vol. 54 . (1992) , pp. (159-178) , North Holland .

6- G. S. Maddala , In-moo kim , " Unit Roots Co-integration and structural change " , Cambridge University Press 1998 .

7- Hamilton,James D. , "Time Series Analysis " Princeton University Press , 1994 .

8- Peter Perron , Serena Ng. , " Useful Modification to Some unit roottests with dependent Errors and their Local Asymptotic Proper ", The review of Economics studies , Vol. 63 , Issue 3 , July 1996 , pp 435-463 .

9- Sostry G. Pantula ; Graciela Gonzalez – Farias and Wayne A. Fuller , " A comparison of Unit Root Test Criteria ", working paper 93-10 ,Statistics and Econometrics series (08) (April 1993) .

10- VirmaniVineet , "Unit Root Tests : Results from some recent tests applied to select Indian macroeconomic variables ", http:// www.deu . tr/userweb/onder. hanedar / dosyalar/so.pdf .

الجدول رقم (1)

يبين عدد حالات عدم الاستقراريه و معدل قيمة (P) للانموذج العام عند قيمة (δ=0.2) وقيمة (γ=0.2) ولقيم مختلفه لـ (α)

ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار في ظل تجانس التباين

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.ADF=480 , p-val=0.17586 No.PP=480 , p-val=0.17586 No.KPSS=123, p-val=0.02707 No.LM=123 , p-val=0.02707 No.ADF & KPSS=110	No.ADF=810 , p-val=0.29282 No.PP=810 , p-val=0.29282 No.KPSS=342, p-val=0.02297 No.LM=342 , p-val=0.02297 No.ADF & KPSS=336	No.ADF=952 , p-val=0.56672 No.PP=952 , p-val=0.56672 No.KPSS=874, p-val=0.01277 No.LM=874 , p-val=0.01277 No.ADF & KPSS=848
100	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=161, p-val=0.02184 No.LM=161 , p-val=0.02184 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=534, p-val=0.01824 No.LM=534 , p-val=0.01824 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF=458 , p-val=0.19543 No.PP=458 , p-val=0.19543 No.KPSS=1000, p-val=0.01001 No.LM=1000 , p-val=0.01001 No.ADF & KPSS=458
250	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=163, p-val=0.02288 No.LM=163 , p-val=0.02288 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=575, p-val=0.01855 No.LM=575 , p-val=0.01855 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01000 No.LM=1000 , p-val=0.01000 No.ADF & KPSS= 0

الجدول رقم (2)

يبين عدد حالات عدم الاستقراريه و معدل قيمة (P) للانموذج العام عند قيمة (δ=0.2) وقيمة (γ=0.5) قيم مختلفه لـ (α)

ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار في ظل تجانس التباين

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.ADF=477 , p-val=0.17647 No.PP=477 , p-val=0.17647 No.KPSS=120, p-val=0.02633 No.LM=120 , p-val=0.02633 No.ADF & KPSS=110	No.ADF=808 , p-val=0.29365 No.PP=808 , p-val=0.29365 No.KPSS=345, p-val=0.02262 No.LM=345 , p-val=0.02262 No.ADF & KPSS=340	No.ADF=947 , p-val=0.55071 No.PP=947 , p-val=0.55071 No.KPSS=816, p-val=0.01331 No.LM=816 , p-val=0.01331 No.ADF & KPSS=795
100	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=161, p-val=0.02214 No.LM=161 , p-val=0.02214 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=535, p-val=0.01843 No.LM=535 , p-val=0.01843 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF=611 , p-val=0.22166 No.PP=611 , p-val=0.22166 No.KPSS=999, p-val=0.01003 No.LM=999 , p-val=0.01003 No.ADF & KPSS=611
250	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=162, p-val=0.02245 No.LM=162 , p-val=0.02245 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=563, p-val=0.01816 No.LM=563 , p-val=0.01816 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF=23 , p-val=0.06376 No.PP=23 , p-val=0.06376 No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS=23

الجدول رقم (3)

يبين عدد حالات عدم الاستقراريه و معدل قيمة (P) للانموذج العام عند قيمة (δ=0.2) وقيمة (γ=0.9) قيم مختلفه لـ (α)

ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار في ظل تجانس التباين

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.ADF=467 , p-val=0.17238 No.PP=467 , p-val=0.17238 No.KPSS=134, p-val=0.02767 No.LM=134 , p-val=0.02767 No.ADF & KPSS=120	No.ADF=794 , p-val=0.28943 No.PP=794 , p-val=0.28943 No.KPSS=399, p-val=0.02275 No.LM=399 , p-val=0.02275 No.ADF & KPSS=388	No.ADF=946 , p-val=0.52888 No.PP=946 , p-val=0.52888 No.KPSS=763, p-val=0.01484 No.LM=763 , p-val=0.01484 No.ADF & KPSS=745
100	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=163, p-val=0.02279 No.LM=163 , p-val=0.02279 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=544, p-val=0.01856 No.LM=544 , p-val=0.01856 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF=726 , p-val=0.26573 No.PP=726 , p-val=0.26573 No.KPSS=999, p-val=0.01018 No.LM=999 , p-val=0.01018 No.ADF & KPSS=726
250	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=169, p-val=0.02302 No.LM=169 , p-val=0.02302 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=570, p-val=0.01878 No.LM=570 , p-val=0.01878 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF=81 , p-val=0.08353 No.PP=81 , p-val=0.08353 No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS=81

الجدول رقم (4)

يبين عدد حالات عدم الاستقراريه و معدل قيمة (P) للانموذج العام عند قيمة (δ=0.5) وقيمة (γ=0.2) قيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار في ظل تجانس التباين

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.ADF=478 , p-val=0.17667 No.PP=478 , p-val=0.17667 No.KPSS=119, p-val=0.02625 No.LM=119 , p-val=0.02625 No.ADF & KPSS=108	No.ADF=810 , p-val=0.29282 No.PP=810 , p-val=0.29282 No.KPSS=342, p-val=0.02297 No.LM=342 , p-val=0.02297 No.ADF & KPSS=336	No.ADF=947, p-val=0.61493 No.PP=947 , p-val=0.61493 No.KPSS=998, p-val=0.01002 No.LM=998 , p-val=0.01002 No.ADF & KPSS=945
100	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=161, p-val=0.02208 No.LM=161 , p-val=0.02208 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=534, p-val=0.01824 No.LM=534 , p-val=0.01824 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0
250	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=161, p-val=0.02236 No.LM=161 , p-val=0.02236 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=575, p-val=0.01855 No.LM=575 , p-val=0.01855 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0

الجدول رقم (5)

يبين عدد حالات عدم الاستقراريه و معدل قيمة (P) للانموذج العام عند قيمة (δ=0.5) وقيمة (γ=0.5) قيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار في ظل تجانس التباين

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.ADF=475 , p-val=0.17412 No.PP=475 , p-val=0.17412 No.KPSS=128, p-val=0.02739 No.LM=128 , p-val=0.02739 No.ADF & KPSS=117	No.ADF=808 , p-val=0.29365 No.PP=808 , p-val=0.29365 No.KPSS=345, p-val=0.02262 No.LM=345 , p-val=0.02262 No.ADF & KPSS=340	No.ADF=949 , p-val=0.62033 No.PP=949 , p-val=0.62033 No.KPSS=997, p-val=0.01002 No.LM=997 , p-val=0.01002 No.ADF & KPSS=946
100	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=163, p-val=0.02266 No.LM=163 , p-val=0.02266 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=535, p-val=0.01843 No.LM=535 , p-val=0.01843 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0
250	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=166, p-val=0.02283 No.LM=166 , p-val=0.02283 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=563, p-val=0.01816 No.LM=563 , p-val=0.01816 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0

الجدول رقم (6)

يبين عدد حالات عدم الاستقراريه و معدل قيمة (P) للانموذج العام عند قيمة (δ=0.5) وقيمة (γ=0.9) قيم مختلفه لـ (α)

ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار في ظل تجانس التباين

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.ADF=454 , p-val=0.16899 No.PP=454 , p-val=0.16899 No.KPSS=135, p-val=0.02610 No.LM=135 , p-val=0.02610 No.ADF & KPSS=118	No.ADF=794 , p-val=0.28943 No.PP=794 , p-val=0.28943 No.KPSS=399, p-val=0.02275 No.LM=399 , p-val=0.02275 No.ADF & KPSS=388	No.ADF=950 , p-val=0.62409 No.PP=950 , p-val=0.62409 No.KPSS=995, p-val=0.01014 No.LM=995 , p-val=0.01014 No.ADF & KPSS=946
100	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=166, p-val=0.02339 No.LM=166 , p-val=0.02339 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=544, p-val=0.01856 No.LM=544 , p-val=0.01856 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 8 , p-val=0.07258 No.PP= 8 , p-val=0.07258 No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 8
250	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=171, p-val=0.02290 No.LM=171 , p-val=0.02290 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=570, p-val=0.01878 No.LM=570 , p-val=0.01878 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0

الجدول رقم (7)

يبين عدد حالات عدم الاستقراريه و معدل قيمة (P) للانموذج العام عند قيمة (δ=0.9) وقيمة (γ=0.2) قيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار في ظل تجانس التباين

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.ADF=475 , p-val=0.17412 No.PP=475 , p-val=0.17412 No.KPSS=128, p-val=0.02739 No.LM=128 , p-val=0.02739 No.ADF & KPSS=117	No.ADF=810 , p-val=0.29282 No.PP=810 , p-val=0.29282 No.KPSS=342, p-val=0.02297 No.LM=342 , p-val=0.02297 No.ADF & KPSS=336	No.ADF=856 , p-val=0.49938 No.PP=856 , p-val=0.49938 No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS=856
100	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=163, p-val=0.02266 No.LM=163 , p-val=0.02266 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=534, p-val=0.01824 No.LM=534 , p-val=0.01824 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0
250	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=166, p-val=0.02283 No.LM=166 , p-val=0.02283 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=575, p-val=0.01855 No.LM=575 , p-val=0.01855 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0

الجدول رقم (8)

يبين عدد حالات عدم الاستقراريه و معدل قيمة (P) للانموذج العام عند قيمة (δ=0.9) وقيمة (γ=0.5) قيم مختلفه لـ (α)

ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار في ظل تجانس التباين

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.ADF=462 , p-val=0.17016 No.PP=462 , p-val=0.17016 No.KPSS=137, p-val=0.02729 No.LM=137 , p-val=0.02729 No.ADF & KPSS=121	No.ADF=808 , p-val=0.29365 No.PP=808 , p-val=0.29365 No.KPSS=345, p-val=0.02262 No.LM=345 , p-val=0.02262 No.ADF & KPSS=340	No.ADF=868 , p-val=0.51310 No.PP=868 , p-val=0.51310 No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS=868
100	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=164, p-val=0.02301 No.LM=164 , p-val=0.02301 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=535, p-val=0.01843 No.LM=535 , p-val=0.01843 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0
250	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=171, p-val=0.02310 No.LM=171 , p-val=0.02310 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=563, p-val=0.01816 No.LM=563 , p-val=0.01816 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0

الجدول رقم (9)

يبين عدد حالات عدم الاستقراريه و معدل قيمة (P) للانموذج العام عند قيمة (δ=0.9) وقيمة (γ=0.9) قيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار في ظل تجانس التباين

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.ADF=430 , p-val=0.16313 No.PP=430 , p-val=0.16313 No.KPSS=152, p-val=0.02612 No.LM=152 , p-val=0.02612 No.ADF & KPSS=125	No.ADF=794 , p-val=0.28943 No.PP=794 , p-val=0.28943 No.KPSS=399, p-val=0.02275 No.LM=399 , p-val=0.02275 No.ADF & KPSS=388	No.ADF=882 , p-val=0.53144 No.PP=882 , p-val=0.53144 No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS=882
100	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=174, p-val=0.02470 No.LM=174 , p-val=0.02470 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=544, p-val=0.01856 No.LM=544 , p-val=0.01856 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0
250	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=173, p-val=0.02260 No.LM=173 , p-val=0.02260 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=570, p-val=0.01878 No.LM=570 , p-val=0.01878 No.ADF & KPSS= 0	No.ADF= 0 , p-val= NaN No.PP= 0 , p-val= NaN No.KPSS=1000, p-val=0.01 No.LM=1000 , p-val=0.01 No.ADF & KPSS= 0

جدول رقم (10)

يبين عدد التكرارات في نجاح اختبار عدم الاستقراريه للانموذج العام لكل من الطريقه المقترحه واختبار DF واختبار KPSS عند قيمة (δ=0.2) وقيمة (γ=0.2) وقيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.t-test=969 No.ADF=480 No.KPSS=123 No.t-test & ADF=457 No.t-test & KPSS=113	No.t-test=995 No.ADF=810 No.KPSS=342 No.t-test & ADF=805 No.t-test & KPSS=337	No.t-test=1000 No.ADF=952 No.KPSS=874 No.t-test & ADF=952 No.t-test & KPSS=874
100	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=161 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=161	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=534 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=534	No.t-test=1000 No.ADF=458 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF=458 No.t-test & KPSS=1000
250	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=163 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=163	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=575 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=575	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000

جدول رقم (11)

يبين عدد التكرارات في نجاح اختبار عدم الاستقراريه للانموذج العام لكل من الطريقه المقترحه واختبار DF واختبار KPSS عند قيمة (δ=0.2) وقيمة (γ=0.5) وقيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.t-test=976 No.ADF=477 No.KPSS=120 No.t-test & ADF=457 No.t-test & KPSS=112	No.t-test=999 No.ADF=808 No.KPSS=345 No.t-test & ADF=807 No.t-test & KPSS=344	No.t-test=1000 No.ADF=947 No.KPSS=816 No.t-test & ADF=947 No.t-test & KPSS=816
100	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=161 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=161	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=535 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=535	No.t-test=1000 No.ADF=611 No.KPSS=999 No.t-test & ADF=611 No.t-test & KPSS=999
250	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=162 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=162	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=563 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=563	No.t-test=1000 No.ADF=23 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF=23 No.t-test & KPSS=1000

جدول رقم (12)

يبين عدد التكرارات في نجاح اختبار عدم الاستقراريه للانموذج العام لكل من الطريقه المقترحه واختبار DF واختبار KPSS عند قيمة (δ=0.2) وقيمة (γ=0.9) وقيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.t-test=986 No.ADF=467 No.KPSS=134 No.t-test & ADF=456 No.t-test & KPSS=129	No.t-test=999 No.ADF=794 No.KPSS=399 No.t-test & ADF=793 No.t-test & KPSS=398	No.t-test=1000 No.ADF=946 No.KPSS=763 No.t-test & ADF=946 No.t-test & KPSS=763
100	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=163 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=163	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=544 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=544	No.t-test=1000 No.ADF=726 No.KPSS=999 No.t-test & ADF=726 No.t-test & KPSS=999
250	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=169 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=169	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=570 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=570	No.t-test=1000 No.ADF=81 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF=81 No.t-test & KPSS=1000

جدول رقم (13)

يبين عدد التكرارات في نجاح اختبار عدم الاستقراريه للانموذج العام لكل من الطريقه المقترحه واختبار DF واختبار KPSS عند قيمة (δ=0.5) وقيمة (γ=0.2) وقيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.t-test=1000 No.ADF=478 No.KPSS=119 No.t-test & ADF=478 No.t-test & KPSS=119	No.t-test=1000 No.ADF=810 No.KPSS=342 No.t-test & ADF=810 No.t-test & KPSS=342	No.t-test=1000 No.ADF=947 No.KPSS=998 No.t-test & ADF=947 No.t-test & KPSS=998
100	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=161 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=16	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=534 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=534	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000
250	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=161 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=161	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=575 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=575	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000

جدول رقم (14)

يبين عدد التكرارات في نجاح الختبار عدم الاستقراريه للانموذج العام لكل من الطريقه المقترحه واختبار DF واختبار KPSS عند قيمة (δ=0.5) وقيمة (γ=0.5) وقيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.t-test=1000 No.ADF=475 No.KPSS=128 No.t-test & ADF=475 No.t-test & KPSS=128	No.t-test=1000 No.ADF=808 No.KPSS=345 No.t-test & ADF=808 No.t-test & KPSS=345	No.t-test=1000 No.ADF=949 No.KPSS=997 No.t-test & ADF=949 No.t-test & KPSS=997
100	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=163 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=163	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=535 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=535	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000
250	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=166 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=166	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=563 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=563	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000

جدول رقم (15)

يبين عدد التكرارات في نجاح اختبار عدم الاستقراريه للانموذج العام لكل من الطريقه المقترحه واختبار DF واختبار KPSS عند قيمة (δ=0.5) وقيمة (γ=0.9) وقيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.t-test=1000 No.ADF=454 No.KPSS=135 No.t-test & ADF=454 No.t-test & KPSS=135	No.t-test=1000 No.ADF=794 No.KPSS=399 No.t-test & ADF=794 No.t-test & KPSS=399	No.t-test=1000 No.ADF=950 No.KPSS=995 No.t-test & ADF=950 No.t-test & KPSS=995
100	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=166 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=166	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=544 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=544	No.t-test=1000 No.ADF= 8 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 8 No.t-test & KPSS=1000
250	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=171 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=171	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=570 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=570	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000

جدول رقم (16)

يبين عدد التكرارات في نجاح اختبار عدم الاستقراريه للانموذج العام لكل من الطريقه المقترحه واختبار DF واختبار KPSS عند قيمة (δ=0.9) وقيمة (γ=0.2) وقيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.t-test=1000 No.ADF=475 No.KPSS=128 No.t-test & ADF=475 No.t-test & KPSS=128	No.t-test=1000 No.ADF=810 No.KPSS=342 No.t-test & ADF=810 No.t-test & KPSS=342	No.t-test=1000 No.ADF=856 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF=856 No.t-test & KPSS=1000
100	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=163 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=163	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=534 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=534	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000
250	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=166 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=166	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=575 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=575	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000

جدول رقم (17)

يبين عدد التكرارات في نجاح اختبار عدم الاستقراريه للانموذج العام لكل من الطريقه المقترحه واختبار DF واختبار KPSS عند قيمة (δ=0.9) وقيمة (γ=0.5) وقيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.t-test=1000 No.ADF=462 No.KPSS=137 No.t-test & ADF=462 No.t-test & KPSS=137	No.t-test=1000 No.ADF=808 No.KPSS=345 No.t-test & ADF=808 No.t-test & KPSS=345	No.t-test=1000 No.ADF=868 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF=868 No.t-test & KPSS=1000
100	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=164 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=164	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=535 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=535	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000
250	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=171 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=171	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=563 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=563	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000

جدول رقم (18)

يبين عدد التكرارات في نجاح اختبار عدم الاستقراريه للانموذج العام لكل من الطريقه المقترحه واختبار DF واختبار KPSS عند قيمة (δ=0.9) وقيمة (γ=0.9) وقيم مختلفه لـ (α) ولحجوم عينات مختلفه من 1000 تكرار

n	α=0.2	α=0.5	α=0.9
20	No.t-test=1000 No.ADF=430 No.KPSS=152 No.t-test & ADF=430 No.t-test & KPSS=152	No.t-test=1000 No.ADF=794 No.KPSS=399 No.t-test & ADF=794 No.t-test & KPSS=399	No.t-test=1000 No.ADF=882 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF=882 No.t-test & KPSS=1000
100	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=174 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=174	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=544 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=544	No.t-test=1000 No.ADF= 0 No.KPSS=1000 No.t-test & ADF= 0 No.t-test & KPSS=1000