

أستعمال أنموذج le'vy في تقدير عوائد الأسهم لبعض المصارف العراقية

أ.م.د. مناف يوسف حمود/ كلية الإدارة والأقتصاد / جامعة بغداد
الباحث/ مريم جمعه موسى

المستخلص:

في هذا البحث تمت دراسة احد نماذج العمليات العشوائية التصادفية وهو احد نماذج le'vy معتمدين على مايسمى بالحركة البراونيه ذي الأحداثيات الجزئية *Brownia subordinate*. إذ تم الاعتماد على ما يسمى بأنموذج معكوس كاوس الطبيعي *Normal Inverse Gassian (NIG)* إذ يهدف هذا البحث الى تقدير معالم ذلك الأنموذج بأستعمال طريقتي العزوم والأمكان الأعظم ، ومن ثم توظيف تلك المقدرات للمعالم في دراسة عوائد الأسهم وتقييم اصول التسعير للمصرف المتحد ومصرف الشمال اللذين تم اخذ بياناتهما من سوق العراق للأوراق المالية .

وقد تم التوصل الى النتيجة التي ترى افضلية مقدر الامكان الأعظم على مقدر العزوم بالأعتماد على معيار المقارنة متوسط مربعات الخطأ *MSE*.

اذ وجد ان معدل عائد الأسهم للمصرف المتحد اعلى من معدل العائد لمصرف الشمال فضلاً عن أمتلاك المصرف المتحد اقل معامل *c.v* مقارنة مع مصرف الشمال ولكلا المقدرين (الامكان والعزوم) لذا فإن المصرف المتحد هو افضل للأستثمار من مصرف الشمال فضلاً عن ان اسهم مصرف الشمال كانت جميعها مضخمة بينما اسهم مصرف المتحد كانت مضخمة لفترة ومخفضه لفترة اخرى مما يقود هذا الكلام الى افضلية استثمار المستثمرين مع المصرف المتحد وتفوقه على مصرف الشمال .

المصطلحات الرئيسية للبحث : الحركة البراونية، الأحداثيات الجزئي، الأحداثيات الجزئي ذو الحركة البراونية، أنموذج معكوس كاوس الطبيعي .



1-1 المقدمة

مع اتساع وتيرة النشاط الاقتصادي برزت الضرورة الى وجود أسواق مالية كبيرة اذ ان البورصة أحد أهم مجالات الاستثمار التي تتيح لكبار وصغار المستثمرين تحقيق الأرباح فإن ذلك يقتضي توفر قدر كافي من المعلومات حول الأوراق المالية المتداولة فيها. والتي لها دور في تقليل المخاطر وتخفيضها الى أدنى مستوى⁽²⁾.

لذا فإن أساس العملية الاستثمارية هو تحليل الأسواق والأوراق المالية وكافة البدائل الاستثمارية من حيث العائد المتوقع على هذه الاستثمارات والمخاطر المحتملة الذي قد يواجهها المستثمرون⁽¹⁾.
إذ ان العائد يعد مؤشراً أساسياً لغرض الاستثمار بأسهم الشركات والذي يشير الى مقياس مناسب للمفاضلة بين الأسهم أو المكافئة التي يحصل عليها المستثمر تعويضاً عن فترة الانتظار والمخاطرة المحتملة من تشغيل الأموال في الأسهم، اذ تمثل المخاطرة فرصة لتحقيق خسارة مالية .
ومن المعروف أن الأسعار المالية متفاوتة لذا فإن هناك خصائص احصائية لمتغير الأسعار في مختلف أنواع الأوراق المالية أو أصول العوائد وهذه الخصائص يمكن وصفها من حيث إنها لا تمتلك ارتباطاً لأصول العوائد، إذ أن عادة الارتباط يكون ضئيل إلا للوحدات الزمنية الصغيرة جداً (اللحظات) قد يؤخذ الارتباط.
ومن الخصائص الاحصائية للعوائد أيضاً هي الأذيال الثقيلة بسبب التكرارات اليومية للعوائد وكذلك وجود أو عدم وجود التماثل. وإن من الخصائص حول التقدير الاحصائي يكون مستقرة ودورية⁽⁵⁾. لذا بسبب الخصائص الاحصائية الموجودة في أصول العوائد يتوجب علينا استعمال إنموذج يمتلك كل تلك الخصائص وهذا الأنموذج هو إنموذج العالم ليفي Ie'vy الذي يعد من أصناف العملية العشوائية التصادفية لنمذجة ظاهرة عشوائية.

إن ميزة عملية ليفي تتمثل بقدرة تلك العملية على نمذجة السلوك المتغير المفروض في الأسواق المالية لذا فإن عملية ليفي Ie'vy أو إنموذج ليفي يعرف على انه مقياس للفاعلية الاقتصادية^(11,18)، لأنها قادرة على وصف الواقع الحقيقي للأسواق المالية بمزيد من الدقة عن طريق نماذج تستند الى الحركة البراونية^(Brownian Motion)

فضلاً عن وجود قفزات مفاجئة في الأسواق تدعى أحياناً (بثمرة الارتداد) او الارتكاس فضلاً عن التقلبات والتذبذبات العشوائية في الأسواق أو الأسهم. إذ تستعمل نماذج عمليات ليفي كذلك لغرض معرفة كفاءة السوق الذي تكون أكثر واقعية لديناميكيات الأوراق المالية (اي الاسواق المالية وخيارات التسعير)⁽²⁴⁾.
كما ذكر في مصدر (14) ان من الدوافع التجريبية لاستعمال أنموذج ليفي في الأسواق المالية تكمن في ملائمتها لتوزيع أصول العوائد.

لذا من أجل تعظيم سهولة استعمال عملية ليفي في التطبيقات المالية تم توضيح دوافع استعمال عملية ليفي في النمذجة المالية وتقدير الأدوات الرياضية المستعملة في عملية النمذجة وعرض بعض خصائص عمليات ليفي .

1-2 مشكلة البحث:

تعود مشكلة البحث الى مسألة التذبذب في أسعار الأسهم للشركات العراقية والتي تعرف عادة بالفقزات الكبيرة والصغيرة، مما يتطلب البحث عن أسلوب رياضي واحصائي ملائم له لغرض دراسة تلك التذبذبات، لذا تم استعمال أنموذج ليفي بوصفه يسمح بدراسة التذبذبات في عملية التسعير الذي يمكن ان تفسر في السوق التغيرات الناتجة عن التداول ونظراً لإمكانية أنموذج ليفي في تغطية تلك الحالات تمت دراسة خصائص هذه العملية، الذي تقدم من خلال تقدير المعالم لعملية ليفي وان معرفة المعالم تمكننا من نمذجة اصول التسعير .

*حاله خاصه من عملية Ie'vy بافتراض أن المتغير العشوائي يتوزع توزيعاً طبيعياً

1-3 هدف البحث:

يهدف البحث الى معرفة خصائص بعض المصارف في سوق العراق للأوراق المالية مستعملين أنموذج ليفي من خلال تقدير معالم أحد نماذج ليفي وهو معالم توزيع معكوس كاوس الطبيعي البحث لمعرفة مخاطر السوق لتلك المصارف والتذبذبات الناتجة عن اختلاف مؤشر السوق لتلك المصارف وتبسيط الضوء على دراسة إنموذج ليفي فضلاً عن مقياس التذبذبات لعملية ليفي.

2- الجانب النظري

1-2 بناء أنموذج معكوس كاوس الطبيعي لعملية ليفي $NIG-le'vy$ بالاعتماد على الأحداثيات الجزئية ذات الحركة البراونية $Brownian subordinate$:

ان الأساس لبناء أنموذج ليفي بالاعتماد على الأحداثيات الجزئية هي الحركة البراونية (وهي عمليات مماثلة لعمليات ليفي مع أتصافها بمرونة أكثر مقارنة مع عمليات ليفي المماثلة كونها تتكون من أحداثيات جزئية مع الحركة البراونية)

وجود كلاً ما يسمى بالأحداثيات الجزئية S_t Subordinate (الذي يمثل عملية ليفي عند تحقق $X_t \geq X_s$) لكل $t \geq s$ مع كون $t \geq 0$ وكذلك وجود ما يمثل الحركة البراونية W_t Brownian motion التي تكون مستقلة عن الأحداثيات الجزئية S_t إذ يمكن تلخيص أنموذج ليفي بالاعتماد على $Brownian subordinate$ وفقاً للصيغة الآتية⁽⁶⁾

$$\dots(1) X_t = \sigma W_{(st)} + M S_t$$

اذ تمثل σ معلمة الانتشار diffusion

M معلمة الانحراف drift

$W_{(st)}$ هي عبارة عن لحركة البراونية ذات الأحداثيات الجزئية $Brownian subordinate$

وعندما تشير S_t في المعادلة (1) الى معكوس كاوس (inverse Gaussian (IG)) فإن X_t تمثل عملية أو أنموذج Normal Inverse Gaussian (NIG) لذا بإعادة كتابة المعادلة (1) تصبح

$$X_t^{NIG} = M X_t^{IG} + \sigma W_{X_t^{IG}} \dots(2)$$

أذ تمثل

X_t^{NIG} عملية أو إنموذج معكوس كاوس الطبيعي $NIG-le'vy$ وأن توزيع الأنموذج هو

$$NIG(\alpha, \beta, \delta, M, t)$$

وأن X_t^{IG} تمثل معكوس عملية معكوس كاوس (Inverse Gaussian) بافتراض أن:

$$\eta = 1, \quad \gamma = \delta \sqrt{\alpha^2 - \beta^2}$$

أما W فيشير الى عملية وينر (Wiener) أو الحركة البراونية القياسية (standard Brawnian motion)

بالرجوع الى المعادلة (2) فإن X_t^{NIG} يمكن كتابتها بالشكل الآتي:

$$X_t^{NIG} = \beta \delta^2 X_t^{IG} + \delta W_{X_t^{IG}} \dots(3)$$

وبافتراض ان:

$$\beta = \frac{M}{\sigma^2}$$

$$\alpha^2 = \frac{\gamma^2}{\sigma^2} + \frac{M^2}{\sigma^4}$$

$$\gamma = \delta \sqrt{\alpha^2 - \beta^2}$$

$$\delta = \sigma$$

وإن التوزيع الاحتمالي لأنموذج هو توزيع

$NIG(\alpha, \beta, \delta t)$

لذا بالاعتماد على الافتراضات السابقة يمكن كتابة المعادلة (3) X_t^{NIG} كالآتي (16,17):

$$X_t^{NIG} = \beta \delta^2 X_t^{IG} + \delta W X_t^{IG} + M_t \quad \dots(4)$$

وإن التوزيع الاحتمالي لأنموذج في المعادلة أعلاه هو توزيع $NIG(\alpha, \beta, \delta t, M_t)$ وإن دالة الكثافة $X \sim NIG$ هي (23,13,3):

$$f(X_t^{NIG}(\chi)) = \frac{\alpha \delta_t}{\pi} \exp \left[\delta_t \sqrt{\alpha^2 - \beta^2} + \beta(\chi - M_t) \right] \times \frac{k_1 \left(\alpha \sqrt{\delta^2 t^2 + (\chi - M_t)^2} \right)}{\sqrt{\delta^2 t^2 + (\chi - M_t)^2}} \dots(5)$$

إذ ان:

$$\alpha > 0, \quad -\alpha < \beta < \alpha - 1, \quad \delta > 0$$

(.) K_1 تمثل دالة بسل المعدلة من النوع الثاني (24)

$$K_\lambda(u) = \frac{1}{2} \int_0^\infty u^{\lambda-1} e^{-\frac{1}{2} \left(z(u+u^{-1}) \right)} du$$

وإن λ تمثل دالة البسل من النوع الأول أو الثاني.

أذ تشير α الى معلمة التفلطح وهي تسيطر على سلوك الأذيال أذ ان شدة انحدار NIG تتزايد مع تزايد α إذ تؤثر على سلوك الأذيال فإذا كانت قيمة α كبيرة يعني أن الأذيال خفيفة بينما إذا كانت قيمة α صغيرة يكون سلوك الأذيال ثقيلة في دالة الكثافة. مع الاشارة الى أن تزايد قيمة α في مسارات الأسهم سيؤدي ذلك الى الحد من القفزات الكبيرة

أما β تشير الى معلمة الالتواء.

في الواقع إذا كانت $\beta < 0$ تكون دالة الكثافة ملتوية من جهة اليسار وإذا $\beta > 0$ تكون دالة الكثافة ملتوية الى جهة اليمين. وإذا $\beta = 0$ فإن دالة الكثافة تكون متماثلة حول M . مع الاشارة الى أن تناقص قيم β سيجعل مسار الأسهم ذا قفزات منخفضة أو انخفاض في القفزات الكبيرة.

أما δ تشير الى معلمة القياس (Scale) وهي مشابه لمعلمة الانحراف المعياري (σ) في التوزيع الطبيعي وهي تمثل مقياس انتشار العوائد.

M تشير الى معلمة الموقع وهي في كثير من الأحيان وتفرض على انها صفر ($M = 0$) كونها لا تؤثر في أصول التسعير.

2-2 خصائص أنموذج معكوس كاوس الطبيعي لعملية ليفي Normal Inverse Gaussian levy (NIG-le'vy)

يتميز أنموذج NIG-le'vy ببعض الخصائص منها (20,18,17,25):

- 1- يتصف هذا الأنموذج بخاصية كونه قابل للقسمة او التجزئة غير المحددة infinitely divisible أذ يعد توزيع NIG هو عملية ليفي أو أنموذج le'vy والعكس صحيح
- 2- بالاعتماد على صيغة le'vy khintchine لأنموذج NIG-le'vy والتي تتمثل بـ

$$\Psi(Z) = -\delta t \left(\sqrt{\alpha^2 - (\beta + Z)^2} - \sqrt{\alpha^2 - \beta^2} \right) + MZ \quad \dots(6)$$

تم إيجاد عزوم انموذج NIG-le'vy اي أن

$$EX_t^{NIG} = M_t + \frac{\delta t \beta}{\sqrt{\alpha^2 - \beta^2}} \quad \dots(7)$$

$$Var(X_t^{NIG}) = \frac{\delta_t \alpha^2}{(\alpha^2 - \beta^2)^{3/2}} \quad \dots(8)$$

$$skew(X_t^{NIG}) = \frac{3\beta}{\alpha \sqrt{\delta_t} (\alpha^2 - \beta^2)^{1/4}} \quad \dots(9)$$

$$kurt = 3 \left(1 + \frac{\alpha^2 + 4\beta^2}{\delta_t \alpha^2 \sqrt{\alpha^2 - \beta^2}} \right) \quad \dots(10)$$

٣- وأن ثلاثي أنموذج NIG-le'vy المذكور آنفاً في المعادلة (3) يمكن كتابتها كالآتي

أ- الانحراف (drift) لأنموذج NIG-le'vy

$$\gamma^{NIG} = \frac{2\delta\alpha}{\pi} \int_0^1 \text{Sinh}(\beta\chi) k_1(\alpha\chi) dx \quad \dots (11)$$

وان K_1 تمثل دالة بسل من النوع الثاني

$$\text{Sinh}(\beta\chi) = \frac{1}{2} \left(e^{\beta\chi} - e^{-\beta\chi} \right)$$

ب- مقياس le'vy

$$V^{NIG}(\chi) = \frac{\delta\alpha e^{\beta\chi} (\alpha | x |)}{\pi | x |} \quad \dots(12)$$

ج- معامل الانتشار $\sigma = 0$

يكون من نوع ذات نشاط غير محدد (infinity activity) ويكون ذات اختلاف او تباين غير محدد (infinity variation)

3-2 عملية تسعير الأصول^(8,21) (الأسهم ، المؤشر)

Asset price processes (stock or index)

إحدى تطبيقات عملية ليفي le'vy تتمثل بنمذجة عملية التسعير للأصول (الأسهم او المؤشر) بعملية الزمن المستمر إذ يرمز لعملية أصول التسعير بـ S_t الذي يعرف في بعض الأحيان بعملية تسعير الأسهم حيث $S = [S_t, t \geq 0]$ وأن S_t تمثل سعر إغلاق المؤشر في الزمن t . ومن أجل مقارنة الاستثمارات في مختلف الأوراق المالية ، يكون من الطبيعي النظر الى السعر النسبي المتغير خلال الزمن $s > 0$ إذ ان لوغارتيم العوائد خلال فترة زمنية واحدة اي يومية هي :

$$X_t = \log \frac{S_t}{S_{t-1}} \quad \dots(12)$$

$$X_t = \log S_t - \log S_{t-1}$$

إذ أن S_t تمثل سعر إغلاق المؤشر للسهم أي ان S_t عملية لوصف سعر السهم. وان عملية لوغارتيم العوائد X_t هي ذاتها المذكورة في المعادلة (4) عندما $t=1$.
بما أن عملية لوغارتيم العوائد اليومية أي $t=1$ فإن المعادلة (4) تكون كالآتي:

$$X^{NIG} = \beta \delta^2 X^{IG} + \delta W_{X^{IG}} + M \quad \dots(13)$$

إذ أن:

$$X^{NIG} \sim NIG(\alpha, \beta, \delta, M)$$

4-2 طرائق تقدير معالم إنموذج معكوس كاوس الطبيعي

(normal invers Gaussian (NIG))

تم أستعمال طريقتي العزوم والأمكان الأعظم لأيجاد مقدرات معالم النموذج:

1-4-2 طريقة العزوم في التقدير (MME)^(23,17)

بالاعتماد على عزوم العينة تم ايجاد مقدرات العزوم لدالة كثافة توزيع NIG في المعادله (5)

$$\hat{\alpha} = \frac{\sqrt{3b_2 - 4b_1^2 - 9}}{m_2 \left(b_2 - \frac{5}{3} b_1^2 - 3 \right)^2} \quad \dots(14)$$

$$\hat{\beta} = \frac{b_1}{\sqrt{m_2} \left(b_2 - \frac{5}{3} b_1^2 - 3 \right)} \quad \dots(15)$$

$$\hat{\delta} = \frac{3^{3/2} \sqrt{m_2 \left(b_2 - \frac{5}{3} b_1^2 - 3 \right)}}{3b_2 - 4b_1^2 - 9} \quad \dots(16)$$

$$\hat{M} = m_1 - \frac{3b_1 \sqrt{m_2}}{\left(3b_2 - 4b_1^2 - 9 \right)} \quad \dots(17)$$



أذن المتوسط m_1 ، التباين m_2 ، والألتواء b_1 ، التفرطح b_2 وأن

$$m_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \dots (18)$$

$$m_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - m_1)^2 \quad \dots (19)$$

$$b_1 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - m_1)^3}{m_2^{3/2}} \quad \dots (20)$$

$$b_2 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - m_1)^4}{m_2^2} \quad \dots (21)$$

١-1-4-2 خوارزمية لتقدير معالم أنموذج معكوس كاوس الطبيعي ليفي

NIG-le'vy بأستعمال طريقة العزوم

١- حساب قيم العوائد.

٢- حساب اللوغارتم الطبيعي للعوائد.

٣- في حال تحقق الشرط المتمثل بأن إذا كانت $b_2 - \frac{5}{3}b_1^2 - 3 > 0$ فإن:

$$\hat{\alpha} = \frac{\sqrt{3b_2 - 4b_1^2 - 9}}{m_2 \left(b_2 - \frac{5}{3}b_1^2 - 3 \right)^2}$$

$$\hat{\beta} = \frac{b_1}{\sqrt{m_2} \left(b_2 - \frac{5}{3}b_1^2 - 3 \right)}$$

$$\hat{\delta} = \frac{3^{3/2} \sqrt{m_2 \left(b_2 - \frac{5}{3}b_1^2 - 3 \right)}}{3b_2 - 4b_1^2 - 9}$$

$$\hat{M} = m_1 - \frac{3b_1 \sqrt{m_2}}{\left(3b_2 - 4b_1^2 - 9 \right)}$$

في حال عدم تحقق الشرط أعلاه فإن:

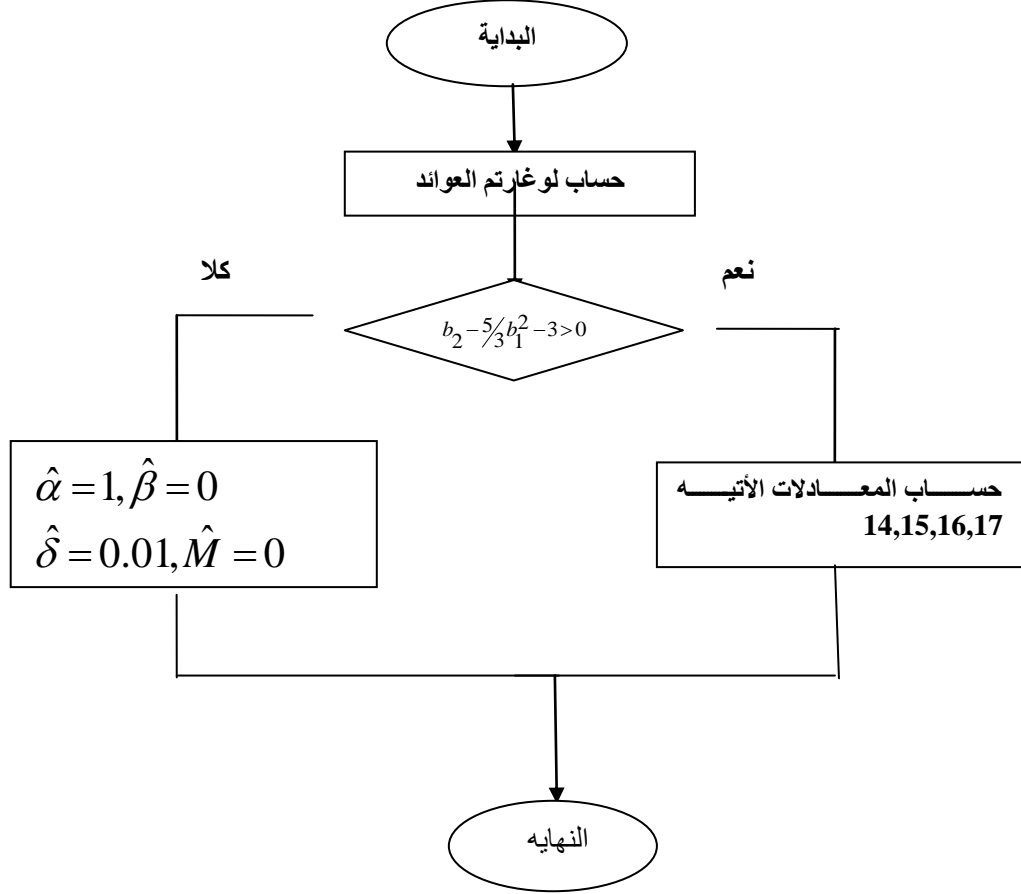
$$\hat{\alpha} = 1$$

$$\hat{\beta} = 0$$

$$\hat{\delta} = 0.01$$

$$\hat{M} = 0$$

المخطط الأنسيابي لتقدير المعالم الأنموذج بأستعمال مقدرات العزوم 1-1



٢-2-4-2 مقدرات الأماكن الأعظم MLE (23,17,24)

ان المقدرات بالاعتماد على طريقة الأماكن الأعظم هي طريقة احصائية شائعة الاستعمال لملائمة النماذج الرياضية، وان طريقة الأماكن الأعظم تتطلب معرفة دالة الكثافة الاحتمالية. لذا افرض ان:

$$\ell(x, \theta) = \prod_{i=1}^n f(x, \theta)$$

إذ تمثل $f(x, \theta)$ دالة التوزيع الاحتمالي لتوزيع NIG في المعادله (5)

وان $\theta = (\alpha, \beta, \delta, M)$ كذلك x تمثل لوغارتم العوائد اليومية على فرض انها مشاهدات مستقلة ومتماثلة التوزيع (iid)

$$t(x, \theta) = n \ln \frac{\delta \alpha}{\pi} + n \left(\delta \sqrt{\alpha^2 - \beta^2} - \beta M \right) + \beta \sum x_k$$

$$+ \sum_{k=1}^n \left(\ln k_1 \left(\alpha \sqrt{\delta^2 + (x_k - M)^2} \right) - \frac{1}{2} \log \left(\delta^2 + (x_k - M)^2 \right) \right) \dots (22)$$

وبافتراض أن :

$$f = \alpha \sqrt{\delta^2 + (x_k - M)^2}$$

$$k_1(f) = k_1 \left[\alpha \sqrt{\delta^2 + (x_k - M)^2} \right]$$

على فرض أن اشتقاق دالة البسل

$$K'_1(f) = \left[-\frac{k_1(f)}{f} + k_0(f) \right]$$

K_1, k_0 تمثل دالة بسل من النوع الأول والثاني
وباشتقاق $k_1(f)$ بالنسبة الى $(\alpha, \beta, \delta, m)$

$$\frac{\partial k_1(f)}{\partial \alpha} = -\left[\frac{k_1(f)}{f} + k_0(f) \right] \left(\frac{\partial f}{\partial \alpha} \right)$$

$$\frac{\partial k_1(f)}{\partial \beta} = 0$$

$$\frac{\partial k_1(f)}{\partial \delta} = -\left[\frac{k_1(f)}{f} + k_0(f) \right] \left(\frac{\partial f}{\partial \delta} \right)$$

$$\frac{\partial k_1(f)}{\partial M} = -\left[\frac{k_1(f)}{f} + k_0(f) \right] \left(\frac{\partial f}{\partial M} \right)$$

$$\frac{\partial \ell}{\partial \alpha}(\theta) = \frac{n}{\alpha} + \frac{n\alpha\delta}{\sqrt{\alpha^2 - \beta^2}} + \sum_{k=1}^n \left[\frac{\partial k_1}{\partial \alpha} \right] \frac{1}{k_1} \quad \dots(23)$$

$$\frac{\partial \ell}{\partial \beta}(\theta) = \frac{-n\beta\delta}{\sqrt{\alpha^2 - \beta^2}} + \sum_{k=1}^n \left(x_k - M \right) \quad \dots(24)$$

$$\frac{\partial \ell}{\partial \delta}(\theta) = \frac{n}{\delta} + n\sqrt{\alpha^2 - \beta^2} + \sum_{k=1}^n \left[\frac{\partial k_1}{\partial \delta} \frac{1}{k_1} - \frac{\delta}{\delta^2 + (x_k - M)^2} \right] \quad \dots(25)$$

$$\frac{\partial \ell}{\partial m}(\theta) = -n\beta + \sum_{k=1}^n \left[\frac{\partial k_1}{\partial M} \frac{1}{k_1} + \frac{x_k - M}{\delta^2 + (x_k - M)^2} \right] \quad \dots(26)$$

في حالة مساواتها للصفر لايجاد مقدرات الأماكن الأعظم يكون تعويض المعادلة في الأخرى بصورة متسلسلة بسبب وجود أربعة معالم (حتى لو تم اختزالها الى ثلاثة معالم اي ان $M=0$) وكذلك من خلال النظر الى دالة الأماكن الأعظم في المعادلة (22) نلاحظ وجود دالة البسل فهذا يؤدي الى صعوبة واضحة في ايجاد مقدرات MLE.

لذا تم استعمال دالة fminsearch في برنامج الماتلاب لغرض الحصول على مقدرات معالم أنموذج NIG بأستعمال الأماكن الأعظم إذ تستعمل هذه الدالة طريقة نيلدر ميد Nelder –Mead والذي يكون اختيار القيم الأولية في دالة fminsearch بالأعتماد على مقدرات MME .

2-4-2- خوارزمية نيلدر ميد Nelder – Mead لتقدير معالم دالة الأماكن الأعظم

تعد خوارزمية Nelder –Mead إحدى أنواع طرائق البحث المباشر في إيجاد مقدرات المعالم للدوال غير الخطية وغير المقيدة والتي لا يمكن إيجادها بسهولة أو وفق صيغته مباشرة ولغرض إيجاد تقدير الأماكن الأعظم لمعالم أنموذج NIG وبسبب عدم إمكانية الحصول على تقدير مباشر للمعالم الأربعة في هذا الأنموذج وبشكل بسيط ومباشر أستلزم الأمر اللجوء الى هذه الطريقة التي تعد طريقه تكراربه مهمه ويمكن توضيحها كالآتي (31,10)

لايجاد مقدرات القيمة الحقيقية للدالة المعطاة لكل $X \in \mathbb{R}^n$

يجب وجود معالم عددية وهو معامل الانعكاس (ρ) ومعامل التوسع (x) ومعامل التقلص (v) ومعامل الانقباض (δ).
إذ أن:

$$\rho > 0, x > 1, x > \rho, 0 < v < 1, 0 < \delta < 1$$

وعادة في الاختبار العام تقريباً يستعمل خوارزمية Nelder – Mead

$$\rho = 1, x = 2, v = 1/2, \delta = 1/2$$

تستعمل الخطوات التالية في الخوارزمية وكما يلي (41):

- 1- $X(i)$ تمثل متجه النقاط وان $i = 1, 2, \dots, n+1$.
- 2- ترتب قيم الدالة ترتيباً تصاعدياً من أقل قيمة للدالة $f_{X(1)}$ الى أعلى قيمة للدالة $f_{X(n+1)}$.
- 3- حساب نقطة الانعكاس

$$Xr = \bar{X} + \rho(\bar{X} - X_{n+1})$$

$$= (1 + \rho)\bar{X} - \rho X_{n+1}$$

$$= 2\bar{X} - X_{n+1}, \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

ويتم حساب $fr = f(Xr)$

4- إذا كان $f_{X(1)} \leq f(Xr) < f(Xn)$ يتم قبول نقطة الانعكاس Xr ومن ثم انتهاء التكرار.

5- إذا $f(Xr) < f(X_1)$ يتم حساب نقطة التوسع Xe

$$Xe = \bar{X} + x(Xr - \bar{X})$$

$$= \bar{X} + \rho x(\bar{X} - X_{n+1})$$

$$= \bar{X} + 2(\bar{X} - X_{n+1})$$

ثم يتم حساب $fe = f(Xe)$

(a) إذا $fe < fr$ يتم قبول Xe ومن ثم يتم انتهاء التكرار.

(b) أما إذا كانت $fe \geq fr$ يقبل Xr وتم ينهي التكرار.

6- إذا $f(r) \geq f(n)$ فإن أداء التقلص بين \bar{X} افضل من Xr, X_{n+1}

(a) إذا $f(n) \leq fr < f_{n+1}$ (اي ان Xr افضل من X_{n+1}) يتم حساب أداء التقلص الخارجي من خلال

$$Xc = \bar{X} + v(Xr - \bar{X})$$

$$= \bar{X} + 1/2(Xr - \bar{X})$$

وبالتالي يتم حساب $fc = f(Xc)$

إذا $fc \leq fr$ يتم قبول Xc من ثم انتهاء التكرار ماعدا ذلك يتم الذهاب الى خطوة (7).

إذا $fr \geq f_{n+1}$ نقوم بحساب أداء التقلص الداخلي وكالاتي:



$$X_{cc} = \bar{X} - v(\bar{X} - X_{n+1})$$

$$= \bar{X} - (X_{n+1} - \bar{X}) / 2$$

ويتم حساب $f_{cc} = f_{X_{cc}}$ اذا $f_{cc} < f_{X_{n+1}}$ يتم قبول X_{cc} ويتم انهاء التكرار غير ذلك اذهب الى خطوة (7)
7- حساب n من النقاط

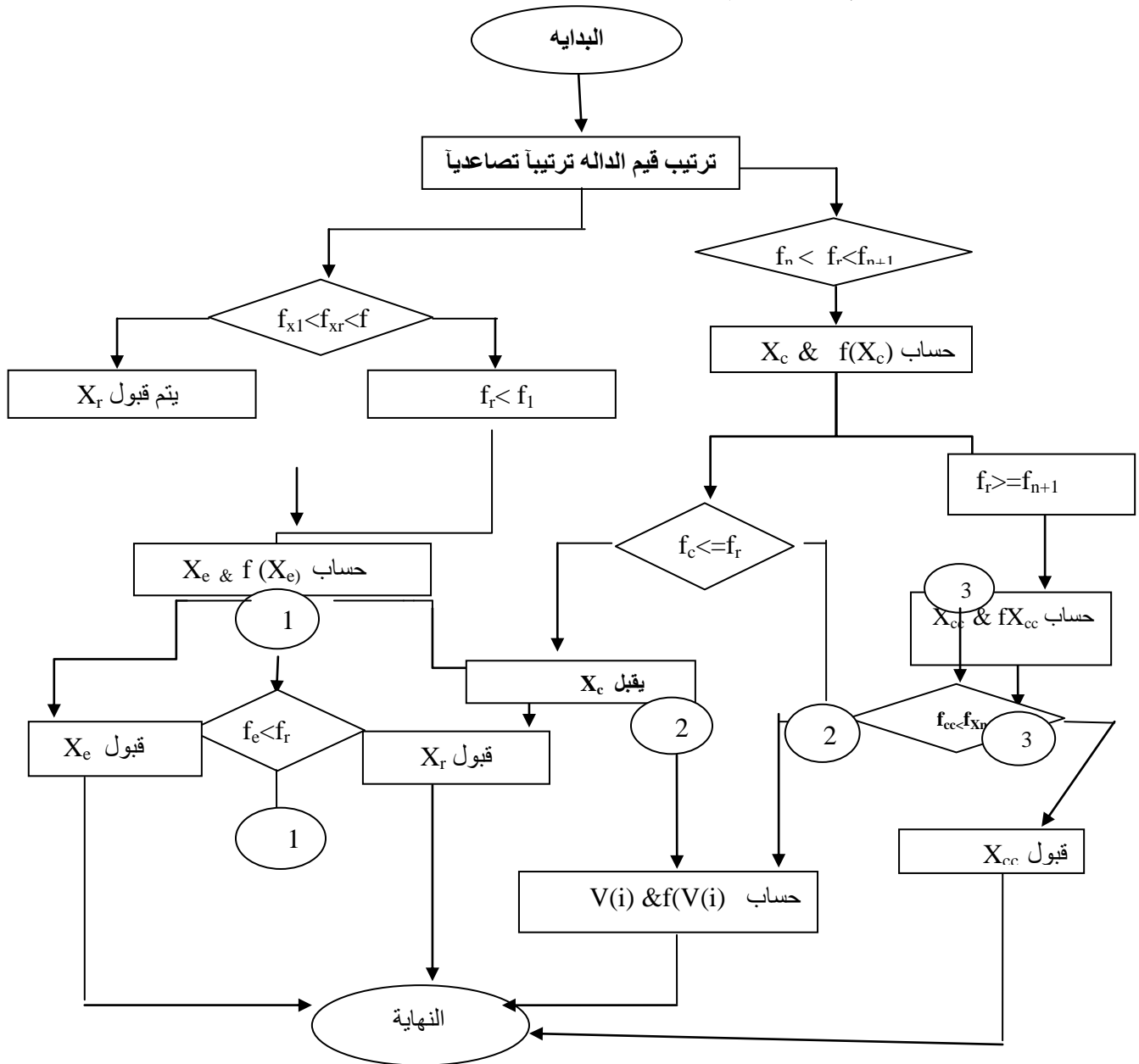
$$V(i) = X_1 + \delta(X_i - X_1)$$

$$= X_1 + (X_i - X_1)/2$$

ويتم حساب $f_{v(i)}$ $i = 2, \dots, n+1$ فان التكرار القادم يكون

$X_1, v(2), \dots, v(n+1)$

1-2 مخطط الأنسيابي لتقدير معالم الأنموذج بالاعتماد على مقدرات MLE



المخطط من اعداد الباحثين

3- الجانب العملي

3.1 البيانات

تم اعتماد مجموعة من البيانات لسعر اغلاق المؤشر في سوق العراق للأوراق المالية لمصرفي الشمال ومصرف المتحد للمدة من ٢٠١٤/١/٢ و لغاية ٢٠١٤/١١/١٦. إذ كانت عدد الجلسات بالنسبة لمصرف الشمال (158) جلسة خلال عام التداول اما المصرف المتحد فكانت عدد الجلسات (186) جلسه خلال عام التداول

3.2 اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات

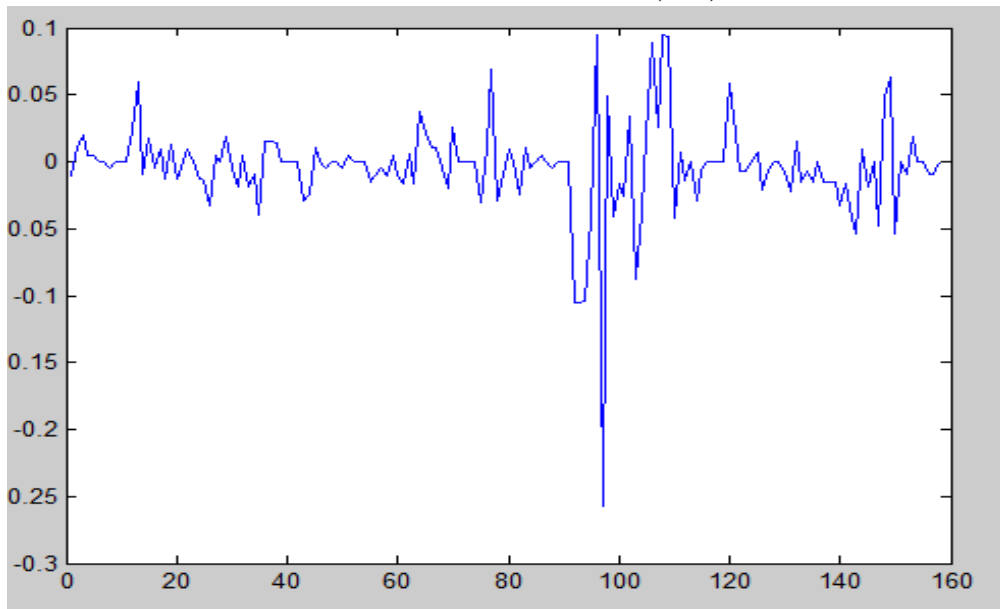
واضح من خلال الجدول الآتي ان البيانات تمتلك قيمة تفرطح عالية وكذلك تكون ملتوية من جهة اليسار .
جدول 3.1 يمثل الألتواء والتفرطح لمصرفي الشمال والمتحد

اسم المصرف	التفرطح (b2)	الالتواء (b1)
مصرف الشمال	19.4118	-2.1215
مصرف المتحد	10.7332	--0.7002

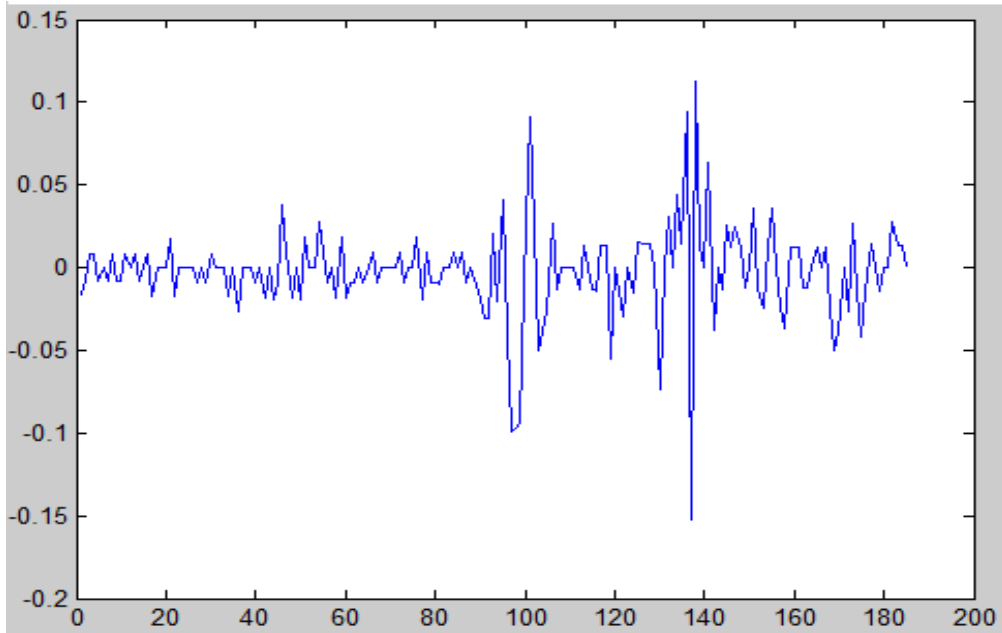
اذ ان من المعروف ان قيمة التفرطح بالنسبة للتوزيع الطبيعي هي اقل من (3) فهذا يعني ان بيانات مصرفي الشمال والمتحد لا تتوزع توزيعاً طبيعياً لأنها تمتلك تفرطح اكبر^(7,25) (3) وكذلك ملتوية من جهة اليسار.

3.3 تقدير معالم انموذج NIG-levy

نتيجة عدم موائمة البيانات للتوزيع الطبيعي وبعد تحقق شروط وخصائص الأنموذج والمتمثلة بالاستقلالية والاستقرارية الموضحة في الشكل (3.1a,3.1b)
شكل a(3.1) يمثل استقراريه واستقلاليه العوائد لمصرف الشمال



شكل (3.1) \b يمثل استقراريه واستقلاليه العوائد لمصرف المتحد



لذا تم استعمال مقدرات العزوم و الأماكن الأعظم لغرض تقدير معالم الأنموذج وكما في الجدول الآتي.

جدول (3.2) يمثل تقدير معالم أنموذج NIG- $le'vy$

	الطريقة	α	B	δ	M
مصرف الشمال	MME	17.4866	-6.683	0.0178	-0.003
	MLE	7.3753	-1.5577	0.0103	-0.0017
مصرف المتحد	MME	23.9094	-3.6572	0.0181	-0.000162
	MLE	15.6324	-2.6351	0.0121	-0.0005

من خلال الجدول المذكور آنفاً يمكن ملاحظة ان المعالم المقدره لمصرفي الشمال والمتحد من خلال المعلمة α ان نسبة مخاطره لمصرف المتحد اعلى من نسبة المخاطرة لمصرف الشمال وهذا يعني ان مصرف المتحد يمتلك عائد اكبر من مصرف الشمال بسبب العلاقة الطردية بين العائد والمخاطرة . بينما يكون واضح من خلال المعلمة B ان المخاطرة المنتظمة الخاصة بمصرف المتحد اقل من المخاطرة المنتظمة الخاصة بمصرف الشمال. وكذلك واضح من خلال مقدار المعلمة δ أن التذبذبات في لوغارتم العوائد لمصرف الشمال هي اقل من التذبذبات لمصرف المتحد عند مقدرات (mme,mle). ومن ثم بهدف تقديم معلومات مفيدة للمستثمرين والمحليلين الماليين التي تساعد على ترشيد قراراتهم الاستثمارية تم ايجاد الخصائص الأحصائية لأنموذج NIG- $le'vy$ في جدول (3.3) الآتي

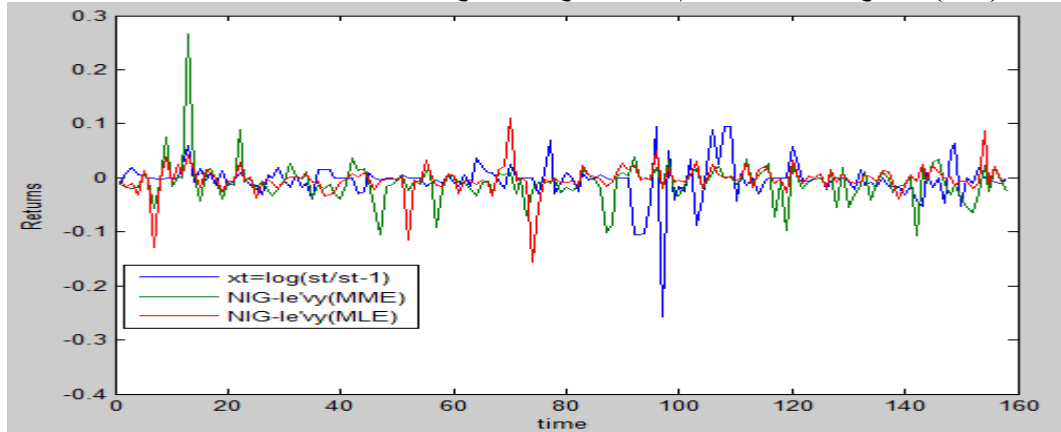


جدول (3.3) يمثل الخصائص الاحصائية لأنموذج NIG - le'vy

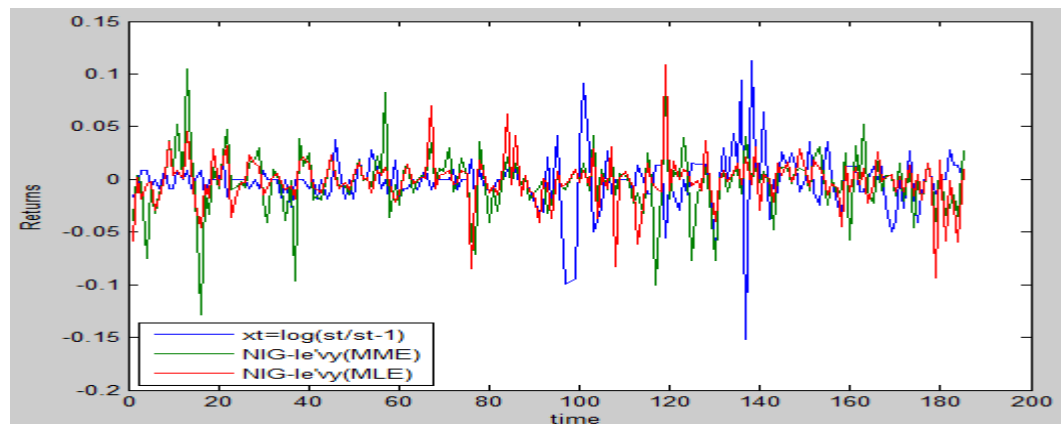
		Mean	Var	Sek	Kurt	C.V	drift
مصرف الشمال	MME	-0.004	0.0013	-2.1223	19.4236	-3.4797	-0.0040
	MLE	-0.0039	0.0015	-2.3253	50.6121	-9.8511	-0.0039
مصرف المتحد	MME	-0.0029	7.7717e ⁻⁰⁴	-0.7008	10.7468	-9.6204	-0.0029
	MLE	-0.0026	8.082e-04	-1.1712	20.9193	-11.065	-0.0026

واضح من الخصائص الاحصائية لمصرفي الشمال والمتحد ان مصرف المتحد له معدل عائد اكبر من معدل العائد بالنسبة لمصرف الشمال ومقدار تشتت اقل من مصرف الشمال وكذلك حصل مصرف المتحد على معامل c.v اقل من مصرف الشمال ومن خلال معلمة الانحراف drift يمكن ملاحظة ان مصرف المتحد يمتلك ازاحه خلال عام التداول اكبر من ازاحة مصرف الشمال . وكذلك لغرض معرفة مسار اصول التسعير تم وضع الشكل (3.2) بالنسبة لمصرف الشمال والشكل (3.3) بالنسبة لمصرف المتحد . بعد هذا يتم ايجاد أنموذج NIG-levy بالأعتماد على المعادلة (13) أذ تشير الأشكال (3.2) و(3.3) لأنموذج NIG-levy بالنسبة لمصرفي الشمال و المتحد عند مقدرات MME,MLE

الشكل (3.2) يوضح مقارنة لوغارتم العوائد مع الأنموذج عند مقدرات mle و mme لمصرف الشمال



الشكل (3.3) يوضح مقارنة لوغارتم العوائد مع الأنموذج عند مقدرات mle و mme لمصرف المتحد

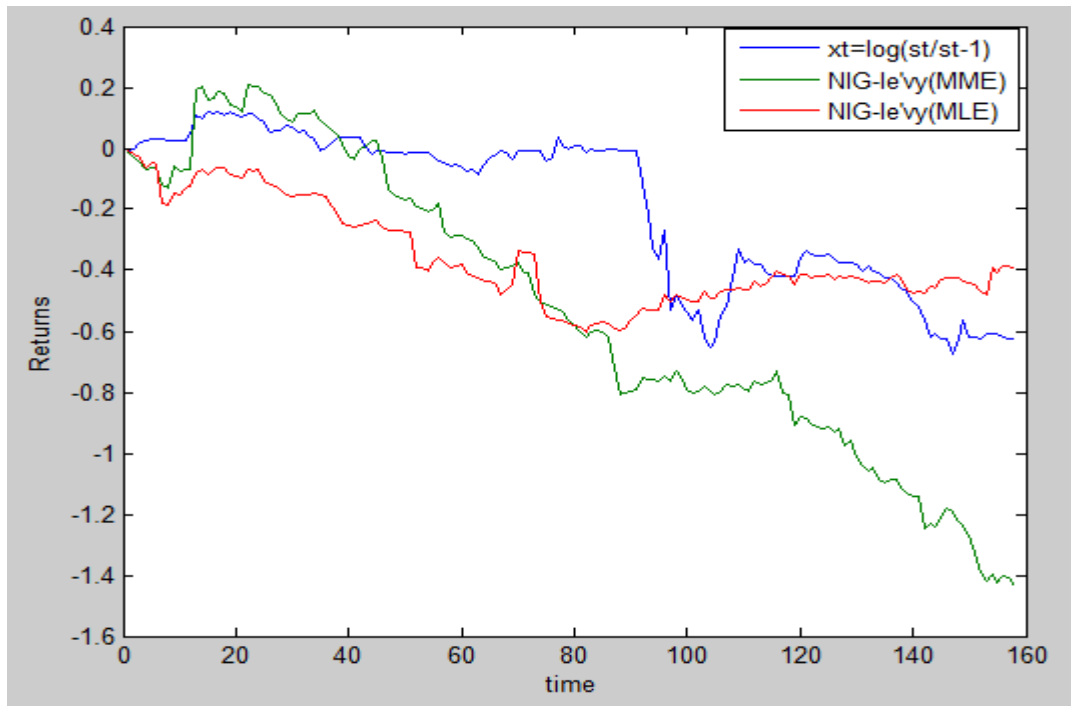


من خلال الشكل (3.2),(3.3) ان مقدرات MLE أقرب الى بيانات لوغارتم العوائد من مقدرات MME وهذا واضح من خلال إيجاد MSE للأنموذج عند مقدرات MME,MLE في الجدول الآتي .

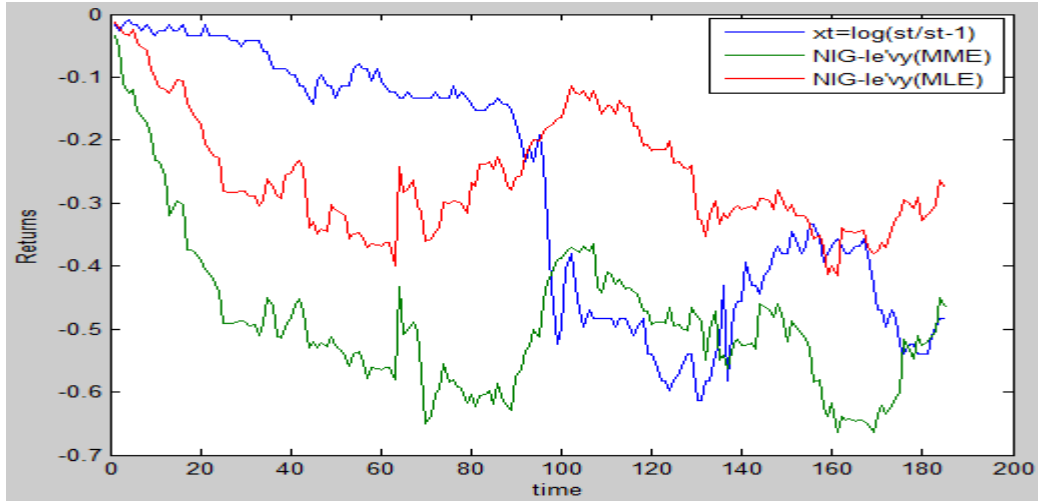
جدول (3.4) يمثل متوسط مجموع مربعات الخطأ لأنموذج NIG-le'vy

		Mse
مصرف الشمال	MME	0.0014
	MLE	0.000717
مصرف المتحد	MME	0.000844
	MLE	0.000548

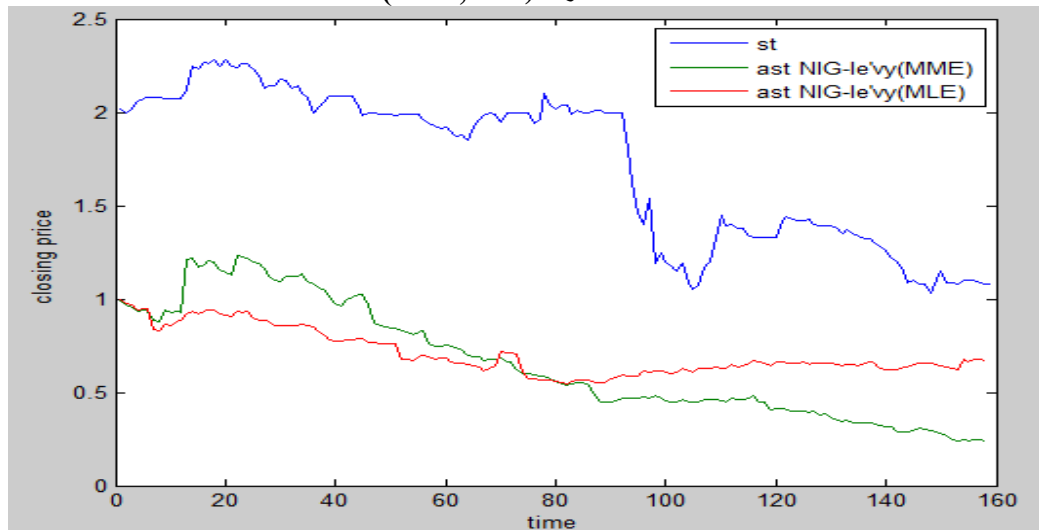
ومن ثم يمكن ملاحظة أن من خلال الجدول 3.4 أن مقدرات الأماكن الأعظم تمتلك أقل MSE من مقدرات MME وان مصرف المتحد يمتلك أقل MSE من MSE بالنسبة لمصرف الشمال. ومن ثم تم إيجاد مسار أنموذج NIG-levy لغرض معرفة تأثير المعالم أذ تشير الأشكال (3.4) و(3.5) لمسارات أنموذج NIG-levy بالنسبة لمصرفي الشمال و المتحد عند مقدرات MME,MLE. الشكل(3.4) يوضح مقارنة مسار لوغارتم العوائد مع مسار الانموذج عند مقدرات mme و mle لمصرف الشمال



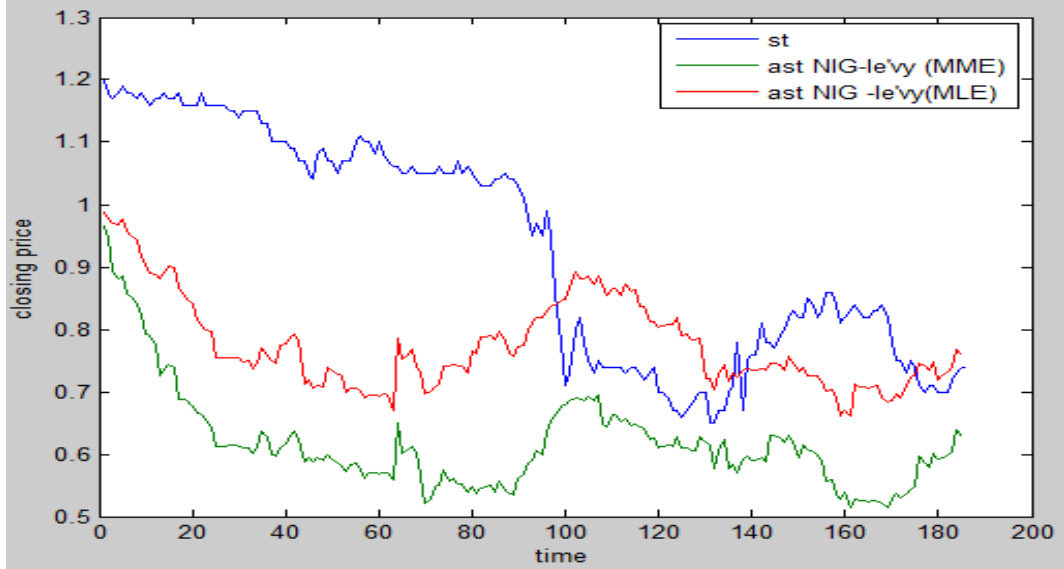
الشكل (3.5) يوضح مقارنة مسار لوغارتم العوائد الفعلية مع مسار الانموذج عند مقدرات mle و mme لمصرف المتحد



ومن الأشكال (3.4) و(3.5) يلاحظ ان مسار مصرف المتحد عند مقدرات MME, MLE يكون ذا تذبذبات كبيرة متناقصة لأن α لمصرف المتحد أكبر من α بالنسبة لمصرف الشمال وكذلك نلاحظ انحدار المسارات لمصرفي الشمال والمتحد نحو الأسفل عند مقدرات (MME, MLE) لأن $\beta < 0$ لذا يعرف بالسوق النزولي وان من اسباب النزول هي الظروف السياسية والاقتصادية للبلاد. كما ان تزايد δ بالنسبة لمصرف المتحد تجعل مسارات الأنموذج اكثر تذبذباً مقارنة بمصرف الشمال .
ومن ثم وجد أن مقياس $le'vy$ لبعض ايام التداول يكون غير محدد لمصرفي الشمال والمتحد فهذا يعني أن أنموذج $NIG-le'vy$ يكون ذا نشاط عال الذي يعرف بـ $infinite\ activity$.
بعدها يتم توضيح اصول التسعير لأنموذج $NIG-le'vy$ في الشكل (3.6) بالنسبة لمصرف الشمال والشكل (3.7) لمصرف المتحد .
الشكل (3.6) يوضح مقارنة القيمة الفعلية لمصرف الشمال مع انموذج اصول التسعير (القيمة الحقيقية) عند مقدرات (mme, mle)



الشكل (3.7) يوضح مقارنة القيمة الفعلية لمصرف المتحد مع انموذج اصول التسعير (القيمة الحقيقية) عند مقدرات (mme,mle)



4-الاستنتاجات

من خلال توظيف الطرائق التي تم تقديمها في الجانب النظري على بيانات سعر إغلاق المؤشر لعام 2014 لسوق العراق للأوراق المالية ولتقدير معالم انموذج NIG-le'vy ومن ثم تسليط الضوء على مميزات وخصائص ليفي $le'vy$ بالاعتماد على ثلاثي ليفي $le'vy$.

• وجد ان من خلال الشكل 3.1(a,b) لمصرفي الشمال والمتحد أن البيانات تحقق شروط أنموذج NIG-le'vy المتمثلة بالاستقلالية والاستقرارية فهذا يعني امكانية معرفة خصائص السوق بالاعتماد على انموذج NIG-le'vy. ومن خلال الجدول (3.1) أن البيانات لا تتوزع توزيعاً طبيعياً.

• وان من خلال الجدول (3.2) يمكن استنتاج ان مقدر α يختلف تماماً في حالة استعمال مقدرات الأماكن الأعظم ومقدرات العزوم وكذلك في حال استعمال التكرارات العالية.

أما مقدر المعلمة δ فتشير النتائج الى وجود اختلاف ضئيل جداً بين مقدري الأماكن الأعظم والعزوم سواء كانت التكرارات عالية ام منخفضة وان δ بالنسبة لمصرف المتحد تكون مؤشر جيد لتطوير وتنمية السوق مقارنة بمصرف الشمال لانها اكبر من δ بالنسبة لمصرف الشمال . وأن المعلمة B الخاصة بمصرف المتحد اقل من المعلمة B الخاصة بمصرف الشمال فهذا يعني ان مصرف المتحد يمتلك مخاطره منتظمة اقل من المخاطرة المنتظمة لمصرف الشمال والذي يعد مؤشر جيد بالنسبة لمصرف المتحد.

• وان من خلال الجدول(3.3) يمكن استنتاج ان مصرف المتحد يمتلك معدل عائد اكبر من معدل العائد لمصرف الشمال وان من المعروف ان زيادة معدل العائد هو الذي يبحث عنه المستثمر ولكن بسبب العلاقة الطردية مع المخاطرة جعل المستثمر يدرس جميع الحالات ويأخذ اكثر من مقياس للمقارنة اذ ان الباحث ليس من العدل ان يتخذ قراره وفقاً للعائد فقط او وفقاً لمخاطره فقط لذا يجب ان يتخذ قراره بالاعتماد على العديد من المعلومات المتوفرة . وان انخفاض مقدار التباين او الانحراف المعياري للعوائد لمصرف المتحد يكون مؤشر لتقليل احتمال خسارة الأفراد خلال المدة الزمنية وهذا أيضاً يعد مؤشر جيد للمستثمرين .

كذلك وفقاً لتحليل العائد والمخاطرة المذكورين انفاً اعطي مقياس اخر لغرض المقارنة وهذا المقياس هو معامل الاختلاف (c.v) الذي يتضمن العائد والمخاطرة اذ ان حصول مصرف المتحد على قيمه (c.v) اقل من (c.v) لمصرف الشمال يجعل مصرف المتحد افضل للمستثمر عند مقدرات (mme,mle).



وان مقدار الأزاحه بالنسبة لمصرف المتحد اكبر من مقدار الأزاحه لمصرف الشمال عند مقدرات (mme,mle) خلال عام التداول.

• وان من خلال الأشكال (3.2),(3.3), والجدول (3.4) أن مقدرات MLE أفضل من مقدرات MME لأن MLE تمتلك MSE أقل من مقدرات MME و ان مقدرات MLE لمصرف المتحد تكون أفضل من مقدرات MLE وMME لمصرف الشمال.

• ولغرض مقارنة قيم أصول التسعير لمصرفي المتحد والشمال عند مقدرات (mme,mle) لكل يوم تداول مع القيم الفعلية للسهم .

وجد أنها بالاعتماد على الشكل (3.6) ان جميع الأسهم كانت مضخمه لمصرف الشمال لأن القيمة الفعلية اكبر من قيمة اصول التسعير هذا يعني ان السهم مقيم بأعلى مما يستحق وبهذه الحالة لا تصلح الأسهم للاستثمار.

وان من خلال الشكل (3.7) بالنسبة لمصرف المتحد كانت الأسهم مضخمه لفترة ومخفضه لفترة اخرى وهذا يعني أن الأسهم التي كانت مخفضة مقيمه بأقل مما يجب وهذا يعني ان الأسهم تصلح للاستثمار لأن قيمته الفعلية سترتفع مع الوقت الى ان تصل الى قيمته الحقيقي ومن ثم يحقق ربحاً رأسمالياً للمستثمر.

المصادر

- 1- خطاب سامي ،٢٠٠٧، المحافظ الاستثمارية ومؤشرات أسعار الأسهم وصناديق الاستثمار ، بدعوه من هيئة الأوراق المالية والسلع ابوظبي.
- 2- صالح مفتاح ومعارفي فريده، ٢٠١٠، متطلبات كفاءة سوق الأوراق المالية دراسه لواقع أسواق الوراق المالية العربية وسبل رفع كفاءتها.
- 3- Agbawo chidinma,2010,Model Risk for Barrier option when priced under different le'vy Dynamics ,university of Stellenbosch stochastic calculus ,university of Sheffield.
- 4- Baudin Michael & Bihorel sebastien ,2015, package nelder-mead .computation of the unconstrained minimum of fminsearch function .with the Nelde –mead alalgorithm, <sb.pmlab@gmail.com>
- 5- Cont Rama ,2001,Empirical properties of asset returns :stylized facts and statistical issues, Web address: <http://www.cmap.polytechnique.fr/~rama>, QUANTITATIVE FINANCE VOLUME 1,p.p (223-236).
- 6-Cont Rama & and Tankover Perter ,2004,Finanical modeling with jump processes , University of Cambridge& University of Maryland, , A CRC Press Company Boca Raton London New York Washington, D.C..
- 7- Fernandes Jorge ,2012, fitting the Normal Inverse Gaussian distribution to the s&p 500 stock return data, Dept. of Mathematics U Mass Dartmouth Dartmouth MA 02747
Email: Jfernandes7@umassd.edu.
- 8- Goncu Ahmet & Karahan Oguz Mehmet & Kuzubas Umut Tolga ,2015, A comparative Goodness- of – fit Analysis of Distribution of some le'vy processes and Heston model to stock index Returns ,Xian Jiaotong Liverpool university & Bogazi ci university, Center for Economics and Econometrics, Istanbul, Turkey.
- 9 -Hakwa Brice ,2011, Phd seminar : normal Inverse Gaussian process for commodities modeling and Risk –management ,Bergische university, Fachbereich Angewandte Mathematik – Stochastik Hakwa@math.uni-wuppertal.de.



10-Hainaut Donatien ,2011,Financial modeling with switching le'vy processes, ESC Rennes Business School & CREST, France.

Email: donatien.hainaut@esc-rennes.fr .

11 - Kitchen cliff ,2009,normal Inverse Gaussian (NIG) process with Application in Mathematical Finance ,university of Calgary, The Mathematical and Computational Finance Laboratory.

12 - Kou G.s ,2007,levy processes in asset pricing, Columbia University .

13- Lagarias Jeffrey &Reeds James & WRIGHT MARGARET H.& WRIGHT PAUL E. ,1988,Convergence properties of the Nelder –mead simplex method in law dimensions, Society for Industrial and Applied Mathematics, Vol. 9, No. 1, pp. 112-147

<http://www.siam.org/journals/siopt/9-1/30347.html>

14-Lin Rong ,2011, An introduction le'vy processes : definitions & properties

15- Mastro Michael ,2013, financial derivative and Energy market valuation theory and implementation in matlab ,John wiley &sons , <http://www.wiley.com/go/permission>

16-Papapautolen Atonis ,2008 ,An introduction to le'vy processes with applications in finance , university of Piraeus.

17-Nielsen Barndorff ,1998,processes of NIG type, Department of Mathematical Sciences, University of Aarhus, Finance Stochast. 2, p.p 41–68.

18- Nielsen Barndorff & Shephard Neil,2000, modeling by le'vy processes for financial Econometrics , University of Aarhus & University of Oxford .

19- Ouwehand .W & West Lydia ,2012,American monte carlo option pricing under pure Jump le'vy models , Copyright ©,university of Stellenbos.

20- Reccion maria &Ma chiar & Deville Damien ,2008,on le'vy processes for option pricing :Numerical Methods and calibration to Index options ,university of politecnica Delle Marche , Anno Accademico.

21- Ribeior Claudia &Wobber Nick ,2003, A monte Carlo method for the Normal Inverse Gaussian option valuation model using an Inverse Gaussian Bridg , City University, Cass Business School London EC2Y 8HB.

22- Robbertse Lodewickes Johannes ,2006, on the modeling of asset Resturns and the calibration of Eurobean option pricing models, university of Johannesburg.

23-Saebo karsten ,2009,pricing Exotic option with normal inverse Gaussian market model using numerical path Integration ,Department of Mathematical sciences Norwegian university of science and Technology.

24- Teneng Dean,2013,NIG le'vy process in asset price modeling case of Estonion companies ,Institue of mathematical statistic ,university of Tartu, MPRA Paper No. 47852 p.p 891-896.

25-Teneng Dean,2013,A note on NIG-le'vy process :in asset price Modeling :case of Estonian companies , Institue of mathematical statistic ,university of Tartu, MPRA Paper No. 47862.



Use the le'vy Model on stock returns for some Iraqi banks estimate

Abstract

In this article we study a single stochastic process model for the evaluate the assets pricing and stock.,On of the models le'vy . depending on the so –called Brownian subordinate as it has been depending on the so-called Normal Inverse Gaussian (NIG). this article aims as the estimate that the parameters of his model using my way (MME,MLE) and then employ those estimate of the parameters is the study of stock returns and evaluate asset pricing for both the united Bank and Bank of North which their data were taken from the Iraq stock Exchange.

which showed the results to a preference MLE on MME based on the standard of comparison the average square error (MSE) .

and the yield rate of the stock of the Bank United is higher than the rate of returns for the North Bank as well as the United owning less coefficient c.v compared with the North Bank and both estimator (MME,MLE) .therefore the United Bank is the best investment of the Northa Bank in addition , the North Bank was less efficient than the United Bank for, leading this speech to preference of investors to invest with united Bank and its superiority on the North Bank.

Key words: Brownian motion , subordinate, Brownian subordinate, Normal Inverse Gaussian model (NIG)