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

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

المستخلص:

في هذا البحث تمت دراسة احد نماذج العمليات العشوائيه التصادفية وهو احد نماذج le'vy معتمدين على مايسمى بالحركه البراونيه ذي الأحداثيات الجزئية Brownia subordinate. اذ تم الاعتماد على ما يسمى بأنموذج معكوس كاوس الطبيعي Normal Inverse Gassian (NIG اذ 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 الأمكان 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 فضلآ عن أمتلاك المصرف المتحد اقل معامل c.v مقارنة مع مصرف الشمال ولكلا المقدرين (الأمكان والعزوم) لذا فأن المصرف المتحد هو افضل للأستثمار من مصرف الشمال فضلا عن ان اسهم مصرف الشمال كانت جميعها مضخمه 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 الرئيسيه للبحث : **الحركة البراونية، الأحداثي الجزئي، الأحداثي الجزئي ذو الحركة البراونية، أنموذج معكوس كاوس الطبيعي .**

مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية
العدد 94 المجلد 22
الصفحات 460- 479

* البحث مستل من رسالة ماجستير

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 ارتباط 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 le'vy الذي يعد من أصناف العملية العشوائية التصادفية لنمذجة ظاهرة عشوائية.

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

فضلاً عن وجود قفزات مفاجئه في الأسواق تدعى آحياناً (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 ملائمته 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 بالقفزات الكبيرة والصغيرة، مما يتطلب البحث عن أسلوب رياضي واحصائي ملائم له لغرض دراسة تلك التذبذبات، لذا تم استعمال انموذج ليفي بوصفه يسمح بدراسة التذبذبات في عملية التسعير الذي يمكن ان تفسر في السوق التغيرات الناتجة عن التداول ونظراً لإمكانية انموذج 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 le'vy بأفتراض 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 (Normal Inverse Gaussian (NIG) والذي يمكن عده توزيعاً للعوائد لتلك المصارف ومن ثم يهدف البحث لمعرفة مخاطر السوق لتلك المصارف والتذبذبات الناتجة عن اختلاف مؤشر السوق لتلك المصارف وتسليط 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 بالأعتماد على الأحداثيات الجزئية ذات الحركة البراونية Brownian subordinate :

ان الأساس لبناء أنموذج ليفي بالأعتماد على الأحداثي الجزئي ذي 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 كلآ ما يسمى بالأحداثي الجزئي (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 الأحداثي الجزئي S_t اذ يمكن تلخيص أنموذج ليفي بالأعتماد على Brownian subordinate وفقآ للصيغه الأتيه [6]

$$X_t = \sigma W_{(st)} + M\, S_t \quad \ldots(1)$$

اذ تمثل σ معلمة الأنتشار diffusion

M معلمة الأنحراف drift

$W_{(st)}$ هي عبارة عن لحركه 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 انموذج Normal Inverse Gaussian (NIG) لذا بإعادة كتابة المعادلة (1) تصبح

$$X_t^{NIG} = MX_t^{IG} + \sigma W_{X_t^{IG}} \quad \ldots(2)$$

أذ تمثل

X_t^{NIG} عملية أو إنموذج معكوس كاوس الطبيعي NIG-le'vy وأن توزيع الأنموذج هو NIG (α ,β,δ_t,Mt)

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

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

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 الأتي:

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

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 الأحتمالي للأنموذج هو توزيع

NIG (α , β , δ_t)

لذا بالأعتماد على الأفتراضات السابقة يمكن كتابة المعادلة (3) X_t^{NIG} كالاتي[17,21,16]:

$$X_t^{NIG} = \beta\delta^2 X_t^{IG} + \delta W_{X_t^{IG}} + M_t \qquad \ldots(4)$$

وإن التوزيع الأحتمالي للأنموذج في المعادلة أعلاه هو توزيع NIG (α , β , δt ,Mt)
وان دالة الكثافة X لـ NIG هي[3,13,9,23]:

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

إذ ان:

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

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

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

وان λ تمثل دالة البسل من النوع الأول أو الثاني.
أذ تشير α الى معلمة التفلطح وهي تسيطر على سلوك الأذيال أذ ان شدة انحدارNIG 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 الكثافه. مع الأشاره الى أن تزايد قيمة α في مسارات الأسهم سيؤدي ذلك الى الحد من القفزات الكبيره
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 الأشاره الى أن تناقص قيم β سيجعل مسار الأسهم ذا قفزات منخفضة أو أنخفاض 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 انموذج معكوس كاوس الطبيعي لعملية ليفي Normal Inverse Gaussian levy (NIG-le'vy)

يتميز أنموذج NIG-le'vy ببعض الخصائص منها[25,26,17,,18,20].

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- بالأعتماد على صيغة le'vy khintchine لأنموذج NIG-le'vy والتي تتمثل بـ

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

تم أيجاد عزوم انموذج NIG-le'vy اي أن

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

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

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

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

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

أ- الأنحراف (drift) لأنموذج NIG-le'vy

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

وان K_1 تمثل دالة بسل من النوع الثاني

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

ب- مقياس le'vy

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

ج- معامل الأنتشار σ =0

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

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 St الذي يعرف في بعض الأحيان بعملية تسعير الأسهم حيث S= [St, t ≥ 0] وأن S_t تمثل سعر أغلاق المؤشر في الزمن t . ومن أجل مقارنة الاستثمارات في مختلف الأوراق المالية ، يكون من الطبيعي النظر الى السعر النسبي المتغير خلال الزمن s > 0 أذ ان لوغارتم العوائد خلال فترة زمنية واحدة اي يومية هي :

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

Xt = log St – log St -1

إذ أن S_t تمثل سعر اغلاق المؤشر للسهم اي ان S_t عملية لوصف سعر السهم. وان عملية لوغارتم العوائد X_t هي ذاتها المذكورة في المعادلة (4) عندما t=1 .

بما أن عملية لوغارتم العوائد اليومية أي t=1 فإن المعادلة (4) تكون كالاتي:

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

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 [23,17] (MME)

بالأعتماد على عزوم العينه تم ايجاد مقدرات العزوم لدالة كثافة توزيع NIG في المعادله (5)

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

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

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

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

أذ ان المتوسط $m1$ ، التباين $m2$، والألتواء b_1 ، التفرطح b_2
وأن

$$m1 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} xi \quad \text{... (18)}$$

$$m2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} (xi - m1)^2 \quad \text{...(19)}$$

$$b1 = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} (xi - m1)^3}{m2^{3/2}} \quad \text{...(20)}$$

$$b2 = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} (xi - m1)^4}{m2^{2}} \quad \text{...(21)}$$

1-1-4-2 خوارزمية لتقدير معالم أنموذج معكوس كاوس الطبيعي ليفي NIG-le'vy بأستعمال طريقة العزوم

1- حساب قيم العوائد.
2- حساب اللوغارتم الطبيعي للعوائد.
3- في حال تحقق الشرط المتمثل بأن أذا كانت $b_2 - 5/3\, b_1^2 - 3 > 0$ فإن:

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

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

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

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

في حال عدم تحقق الشرط أعلاه فإن:

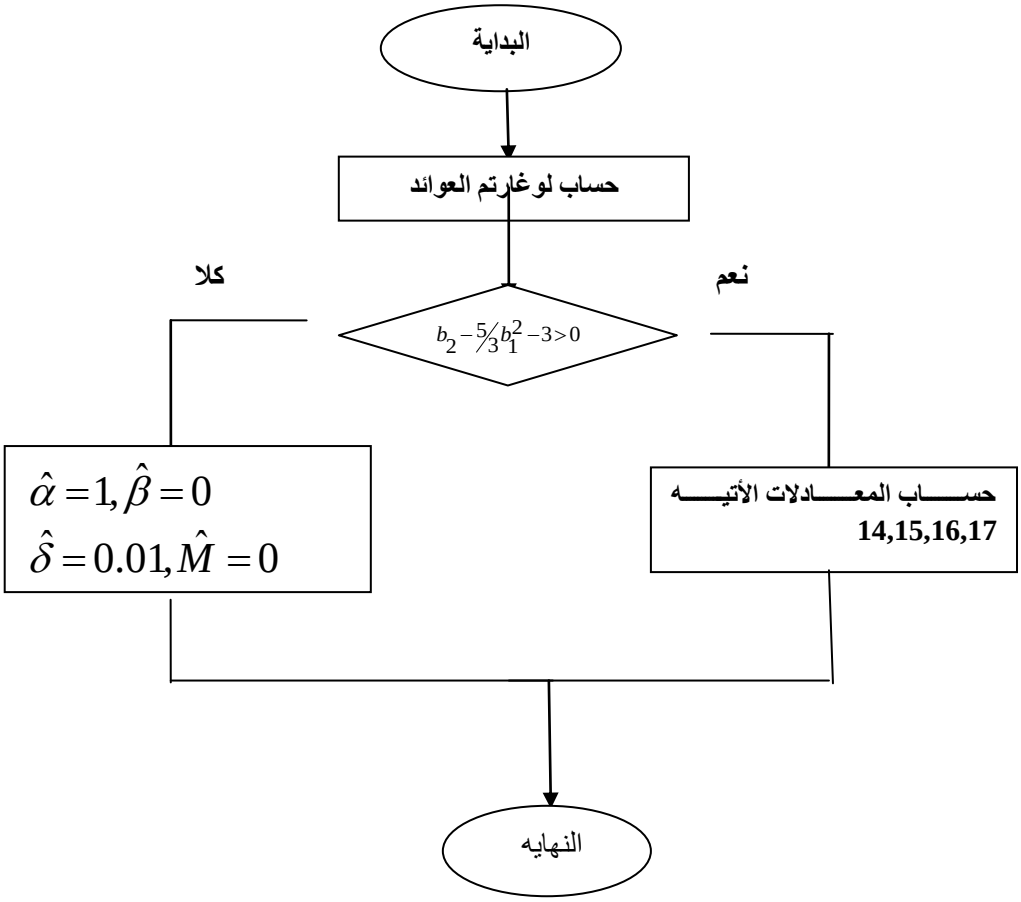
$$\hat{\alpha} = 1$$

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

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

$$\hat{M} = 0$$

المخطط الأنسيابي لتقدير المعالم الأنموذج بأستعمال مقدرات العزوم1-1



2-2-4-2 مقدرات الأمكان الأعظم MLE [23,17,24,]

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

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

إذ تمثل f(x,θ) دالة التوزيع الاحتمالي لتوزيع NIG في المعادله(5)

وان α(θ = , β, δ, M) كذلك x تمثل لوغارتم العوائد اليومية على فرض انها مشاهدات مستقلة ومتماثلة التوزيع (iid)

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

$$+ \sum_{k=1}^{n}\left(1nk_1\left(\alpha\sqrt{\delta^2 + \left(x_k - M\right)^2}\right) - \frac{1}{2}\log\left(\delta^2 + \left(x_k - M\right)^2\right)\right) \quad \text{...(22)}$$

وبافتراض أن :

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

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

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
وبأشتقاق $k_1(f)$ بالنسبة الى (α , β, δ, m)

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

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

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

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

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

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

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

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

في حالة مساواتها للصفر لايجاد مقدرات الأمكان 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 الأمكان 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 الأمكان الأعظم اذ 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 الأمكان الأعظم

تعد خوارزمية Nelder –Mead احدى انواع طرائق البحث المباشر في ايجاد مقدرات المعالم للدوال غير الخطية وغير المقيدة والتي لايمكن ايجادها بسهوله او وفق صيغه مباشره ولغرض ايجاد تقدير الأمكان الأعظم لمعالم أنموذج NIG وبسبب عدم امكانية الحصول على تقدير مباشر للمعالم الأربعه في هذا الأنموذج وبشكل بسيط ومباشر أستلزم الأمر اللجوء الى هذه الطريقه التي تعد طريقه تكراريه مهمه ويمكن توضيحها كالأتي[31,10]

لايجاد مقدرات القيمة الحقيقية للدالة المعطاة لكل $X \in R^n$.

يجب وجود معالم عددية وهو معامل الانعكاس (ρ) ومعامل التوسع (x) ومعامل التقلص (v) ومعامل الانقباض (ϭ).

إذ ان:

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

وعادة في الاختبار العام تقريباً يستعمل خوارزمية Nelder – Mead

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

تستعمل الخطوات التالية في الخوارزمية وكما يلي[41]:

1- X(i) تمثل متجه النقاط وان i= 1, 2,…n+1 .

2-ترتب قيم الداله ترتيباً تصاعدياً من أقل قيمة للدالة $fx_{(1)}$ الى أعلى قيمة للدالة $fX_{(n+1)}$.

3-حساب نقطة الانعكاس

$$Xr = \overline{X} + \rho\left(\overline{X} - X_{n+1}\right)$$
$$= (1+\rho)\overline{X} - \rho X_{n+1}$$
$$= 2\overline{X} - X_{n+1} \qquad , \overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi}{n}$$

ويتم حساب fr=f (xr)

4-اذا كان $f X_{(1)} \le f(xr) < f(xn)$ يتم قبول نقطة الانعكاس Xr ومن ثم انهاء التكرار.

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

$$Xe = \overline{X} + x\,(Xr - \overline{X})$$
$$= \overline{X} + \rho\, x\,(\overline{X} - x_{n+1})$$
$$= \overline{X} + 2\,(\overline{X} - X_{n+1})$$

ثم يتم حساب fe = f (Xe)

a) اذا fe < fr يتم قبول Xe ومن ثم يتم انهاء التكرار.

b) أما اذا كانت fe ≥ fr يقبل Xr وثم ينهى التكرار.

6- اذا $f(n) \ge f(r)$ فإن أداء التقلص بين $\overline{X}$ افضل من X_{n+1}, Xr

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

$$Xc = \overline{X} + v\,(Xr - \overline{X})$$
$$= \overline{X} + 1/2\,(Xr - \overline{X})$$

وبالتالي يتم حساب fc = fXc

اذا fr ≤ fc يتم قبول Xc من ثم انهاء التكرار ماعدا ذلك يتم الذهاب الى خطوة (7).

b) اذا $fr \ge f_{n+1}$ نقوم بحساب أداء التقلص الداخلي وكالاتي:

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

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

ويتم حساب $fcc = fx_{cc}$ اذا $fcc < fx_{n+1}$ يتم قبول Xcc ويتم انهاء التكرار غير ذلك أذهب الى خطوة (7)

7- حساب n من النقاط

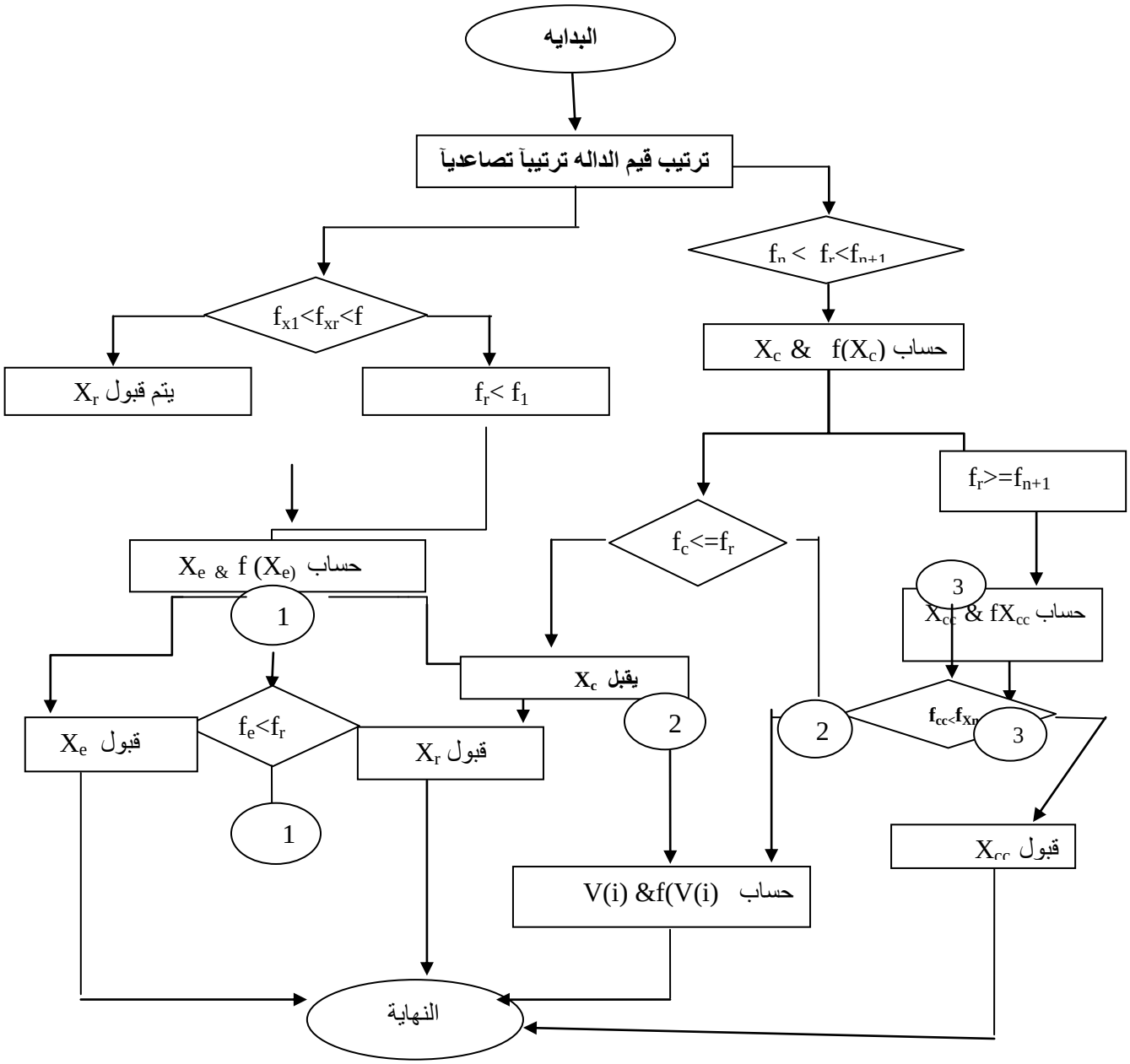
$V(i) = X_1 + \delta(Xi - X_1)$

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

ويتم حساب $fv_{(i)}$ $i = 2, \ldots n+1$ فإن التكرار القادم يكون

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

1-2 مخطط الأنسيابي لتقدير معالم الأنموذج بالأعتماد 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 2014/1/2 و لغاية 2014/11/16.اذ 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 الأتي ان البيانات تمتلك قيمة تفرطح عالية وكذلك تكون ملتوية من جهة اليسار .

جدول 3.1 يمثل الألتواء والتفرطح لمصرفي الشمال والمتحد

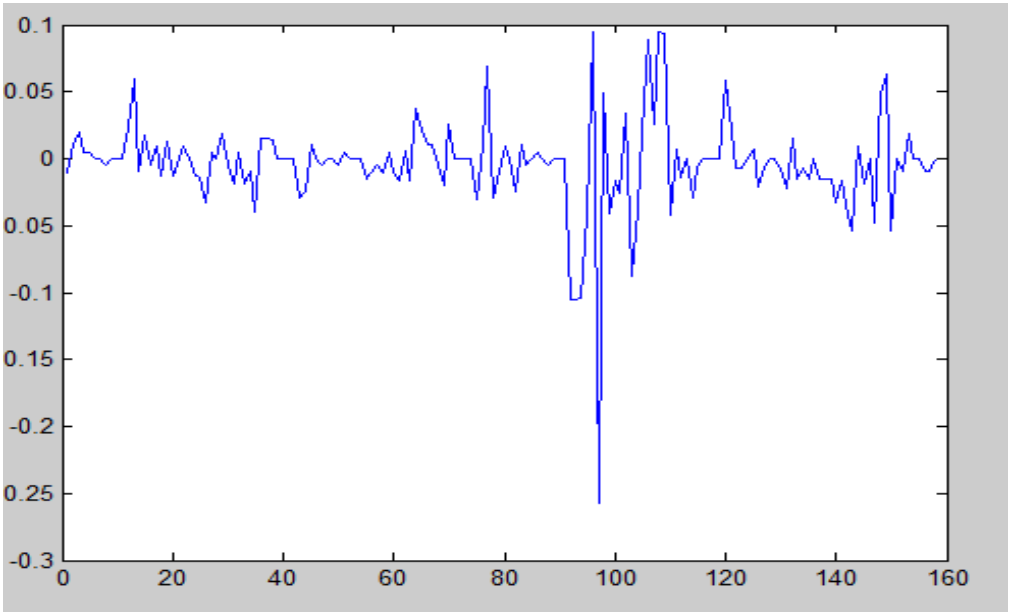
اسم المصرف	التفرطح (b2)	الألتواء (b1)
مصرف الشمال	19.4118	-2.1215
مصرف المتحد	10.7332	--0.7002

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

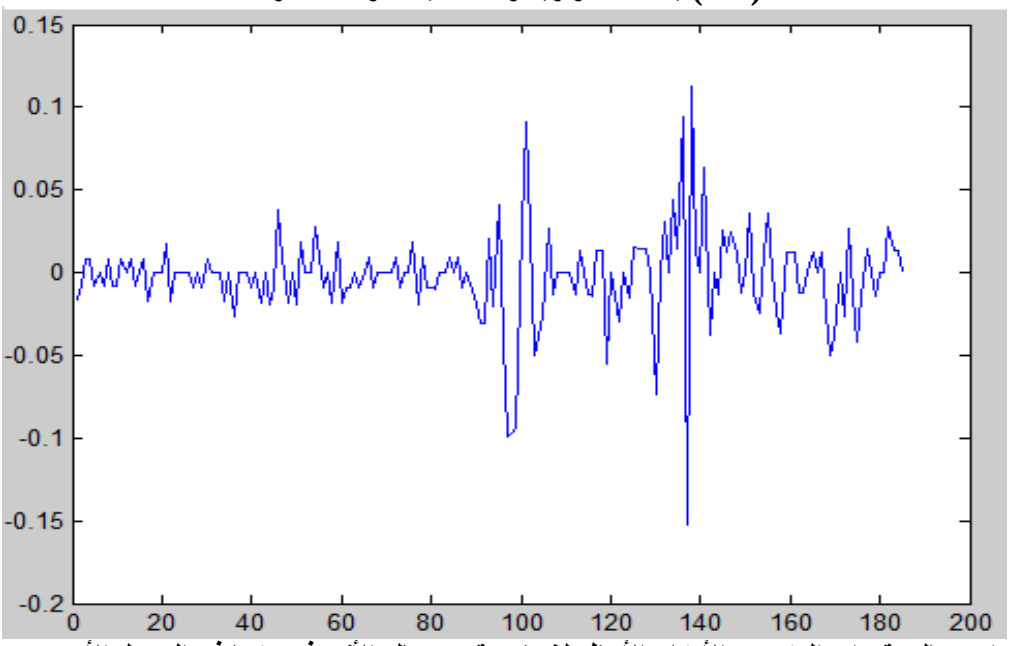
3.3 تقدير معالم انموذج NIG-levy

نتيجة عدم موائمة البيانات للتوزيع الطبيعي وبعد تحقق شروط وخصائص الأنموذج والمتمثلة بالأستقلاليه والأستقراريه الموضحة في الشكل (3.1a,3.1b)

شكل\a(3.1) يمثل استقراريه واستقلاليه العوائد لمصرف الشمال



شكلb\(3.1) يمثل استقراريه واستقلاليه العوائد لمصرف المتحد



لذا تم استعمال مقدرات العزوم و الأمكان الأعظم لغرض تقدير معالم الأنموذج وكما في الجدول الأتي.

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

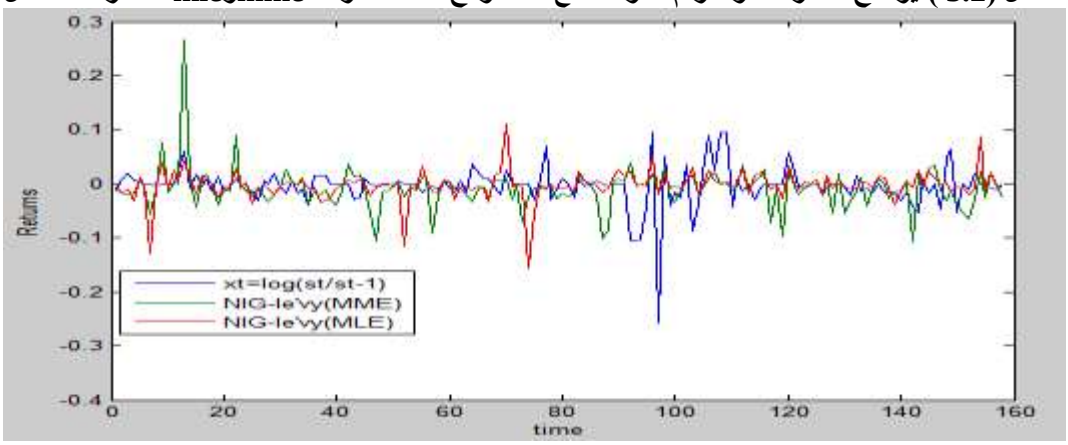
من خلال الجدول المذكور آنفاً يمكن ملاحظة ان المعالم المقدرة لمصرفي الشمال والمتحد من خلال المعلمة α ان نسبة مخاطره لمصرف المتحد اعلى من نسبة المخاطرة لمصرف الشمال وهذا يعني ان مصرف المتحد يمتلك عائد اكبر من مصرف الشمال بسبب العلا قه الطردية بين العائد والمخاطرة . بينما يكون واضح من خلال المعلمة B ان المخاطرة المنتظمة الخاصة بمصرف المتحد اقل من المخاطرة المنتظمة الخاصة بمصرف الشمال. وكذالك 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 والمحللين الماليين التي تساعدهم على ترشيد قراراتهم الأستثمارية تم ايجاد الخصائص الأحصائيه لأنموذج NIG-levy في جدول (3.3) الأتي

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

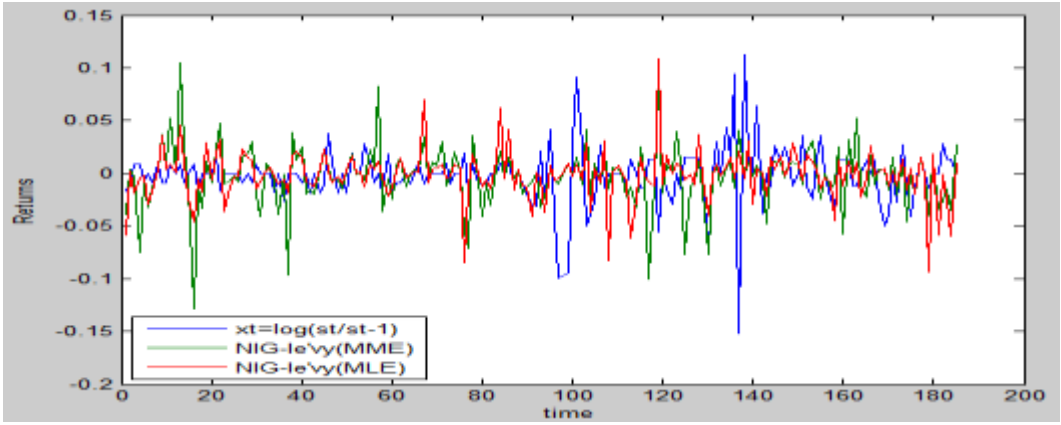
		Mean	Var	Sek	Kurt	C.V	drift
مصرف الشمال	MME	-0.004	0.0013	-2.1223	19.4236	-3.4797	-0.0040
	MLE	-0.0039	0.0015	-2.3253	50.6121	-9.8511	-0.0039
مصرف المتحد	MME	-0.0029	$7.7717e^{-04}$	-0.7008	10.7468	-9.6204	-0.0029
	MLE	-0.0026	8.082e-04	-1.1712	20.9193	-11.065	-0.0026

واضح من الخصائص الأحصائيه لمصرفي الشمال والمتحد ان مصرف المتحد لـه معدل عائد اكبر من معدل العائد بالنسبة لمصرف الشمال ومقدار تشتت اقل من مصرف الشمال وكذالك حصل مصرف المتحد على معامل c.v اقل من مصرف الشمال ومن خلال معلمة الأنحراف 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 mleوmme لمصرف الشمال



الشكل (3.3) يوضح مقارنة لوغارتم العوائد مع الأنموذج عند مقدرات mleوmme لمصرف المتحد

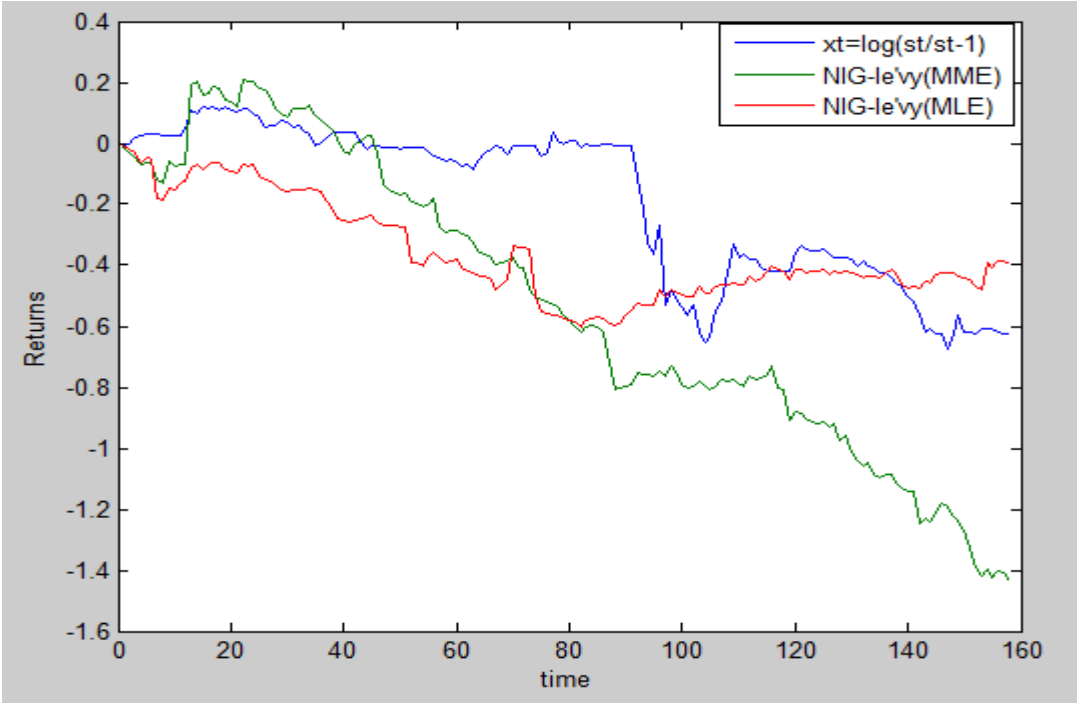


من خلال الشكل (3.3),(3.2) ان مقدرات MLE أقرب الى بيانات لوغارتم العوائد من مقدرات MME وهذا واضح من خلال أيجاد MSE للأنموذج عند مقدرات MME,MLE في الجدول الأتي .

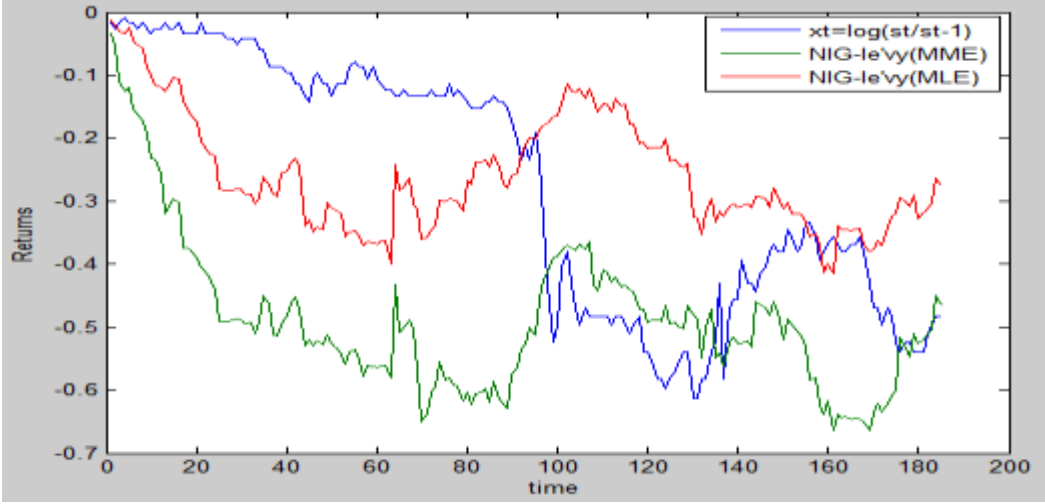
جدول (3.4) يمثل متوسط مجموع مربعات الخطأ لأنموذج NIG-le'vy

		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 الأمكان الأعظم تمتلك أقل MSEمن مقدرات MME وان مصرف المتحد يمتلك MSE أقل من MSE بالنسبة لمصرف الشمال.
ومن ثم تم ايجاد 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 وmle لمصرف الشمال



الشكل(3.5) يوضح مقارنة مسار لوغارتم العوائد الفعليه مع مسار الانموذج
عند مقدرات mleوmme لمصرف المتحد

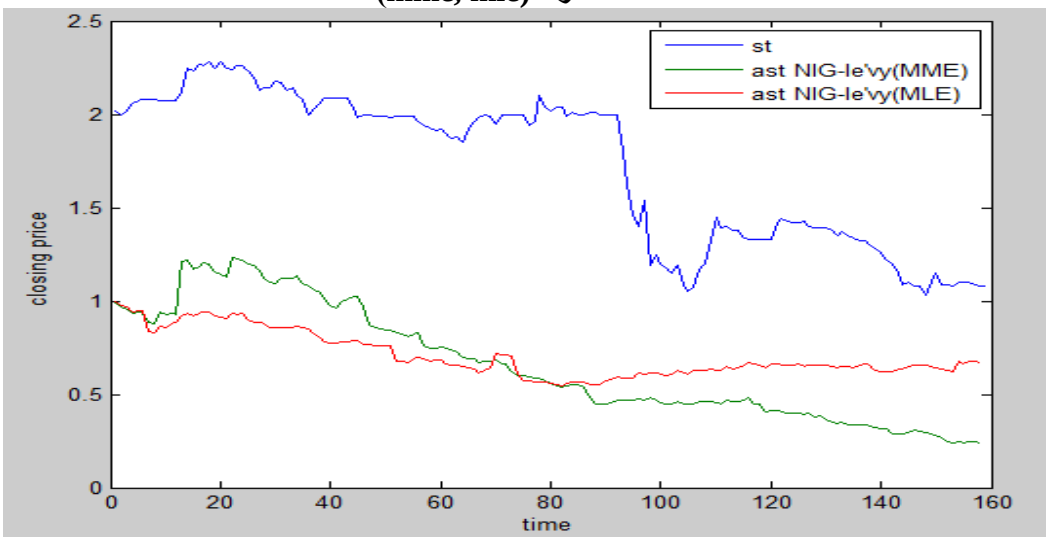


ومن الأشكال (3.4) و(3.5) يلاحظ ان مسار مصرف المتحد عند مقدرات MME,MLE يكون ذا تذبذبات كبيرة متناقصة لأن α لمصرف المتحد أكبر من α بالنسبة لمصرف الشمال وكذلك نلاحظ انحدار المسارات لمصرفي الشمال والمتحد نحو الأسفل عند مقدرات (MME,MLE) لأن $\beta < 0$ لذا يعرف بالسوق النزولي وان من اسباب النزول هي الظروف السياسية والأقتصادية للبلاد. كما ان تزايد δ بالنسبة لمصرف المتحد تجعل مسارات الأنموذج اكثر تذبذباً مقارنة بمصرف الشمال .

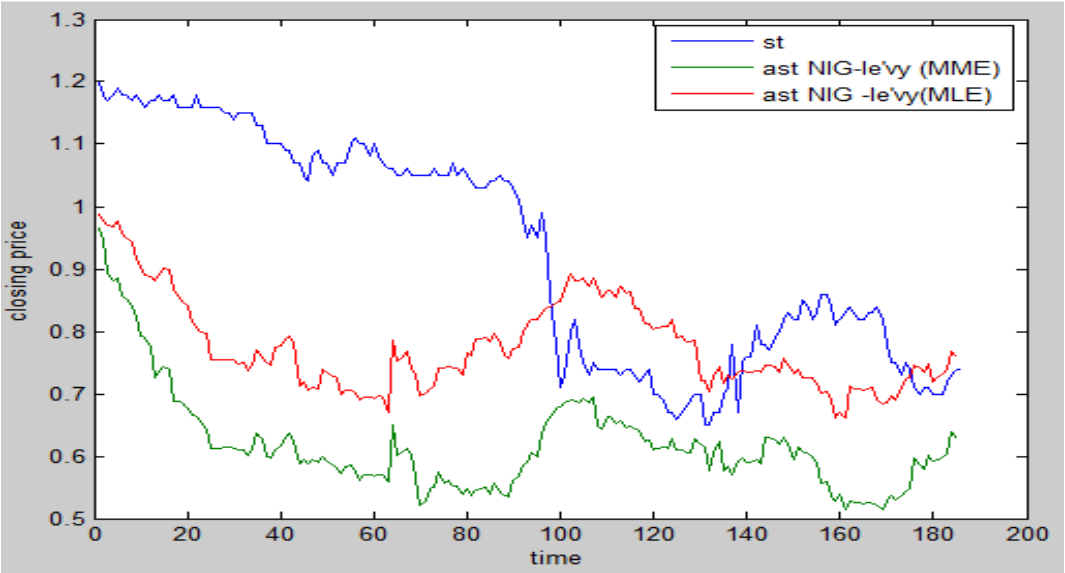
ومن ثم وجد أن مقياس le'vy لبعض ايام التداول يكون غير محدد لمصرفي الشمال والمتحد فهذا يعني أن أنموذج NIG-le'vy يكون ذا نشاط عال الذي يعرف بـ infinite activity.

بعدها يتم توضيح اصول التسعير لأنموذج NIG-le'vy في الشكل (3.6) بالنسبه 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 القيمه االفعليه لمصرف المتحد مع انموذج اصول التسعير(القيمه الحقيقيه) عند مقدرات(mme,mle)



4-الأستنتاجات

من خلال توظيف الطرائق التي تم تقديمها في الجانب النظري على بيانات سعر أغلاق المؤشر لعام 2014 لسوق العراق للأوراق المالية ولتقدير معالم انموذج NIG-levy ومن ثم تسليط الضوء على مميزات وخصائص ليفي levy بالأعتماد على ثلاثي ليفي levy.

- وجد ان من خلال الشكل 3.1(a,b) لمصرفي الشمال والمتحد أن البيانات تحقق شروط أنموذج NIG-levy المتمثلة بالأستقلالية والأستقرارية فهذا يعني امكانية معرفة خصائص السوق بالأعتماد على انموذج NIG-levy.ومن خلال الجدول (3.1) أن البيانات لا تتوزع توزيعآ طبيعيآ.
- وان من خلال الجدول (3.2) يمكن استنتاج ان مقدر α يختلف تمامآ في حالة استعمال مقدرات الأمكان الأعظم ومقدرات العزوم وكذلك في حال استعمال التكرارات العالية.

أما مقدر المعلمة δ فتشير النتائج الى وجود أختلاف ضئيل جدآ بين مقدري الأمكان الأعظم والعزوم سواءآ كانت التكرارات عاليه 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 وفقآ للعائد فقط او وفقآ لمخاطره فقط لذا يجب ان يتخذ قراره بالأعتماد على العديد من المعلومات المتوفرة . وان انخفاض مقدار التباين او الأنحراف المعياري للعوائد لمصرف المتحد يكون مؤشر لتقليل احتمال خسارة الأفراد خلال المدة الزمنية وهذا ايضآ يعد مؤشر جيد للمستثمرين .

كذلك وفقآ لتحليل العائد والمخاطرة المذكورين انفآ اعطي مقياس اخر لغرض المقارنة وهذا المقياس هو معامل الأختلاف (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 (3.3),(3.2) والجدول (3.4) أن مقدرات MLE أفضل من مقدرات MME لأن MLE تمتلك MSE أقل من MSE لمقدراتMME و ان مقدرات MLE لمصرف المتحد تكون افضل من مقدرات MLE وMMe لمصرف الشمال.
- ولغرض مقارنة قيم أصول التسعير لمصرفي المتحد والشمال عند مقدرات (mme,mle) لكل يوم تداول مع القيم الفعليه للسهم .

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

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 للأستثمار لأن قيمته الفعلية سترتفع مع الوقت الى ان تصل الى قيمته الحقيقي ومن ثم يحقق ربحآ رأسماليآ للمستثمر.

المصادر

1- حطاب سامي ،2007،المحافظ الأستثماريه ومؤشرات أسعار الأسهم وصناديق الأستثمار ، بدعوه من هيئة الأوراق الماليه والسلع ابوظبي.

2- صالح مفتاح ومعارفي فريده،2010،متطلبات كفاءة سوق الأوراق الماليه دراسه لواقع أسواق الوراق الماليه العربيه 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 .compution of the unconstrained minimum of fminsearch function .with the Nelde –mead alagorithm, <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 estimater (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)**