تقدير معلمات ودالة البقاء لتوزيع مختلط مقترح باستعمال بعض طرائق التقدير من خلال المحاكاة

الباحثة: غفران خالد عبد الحسين **أ.م. د. ريسان عبد الإمام زعلان**

جامعة البصرة / كلية الإدارة والاقتصاد / قسم الاحصاء

gh98kh261@gmail. ressan.zalan@uobasrah.

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلى اقتراح أنموذج للتوزيع الاحتمالي (Power Function – Truncated Burr III).إذ تم صياغة الأنموذج المقترح مع إيجاد بعض خصائص التوزيع الرياضية والإحصائية .ومن ثم تقدير معلماته ودالة البقاء للتوزيع المقترح (MPF–TBII) باستعمال طريقتي الامكان الأعظم (MLE) وطريقة المربعات الصغرى (OLS)، كما تم التوصل إلى أن المربعات الصغرى (OLS) كانت الأفضل في تقدير دالة البقاء لحجوم العينات الكبيرة.

الكلمات المفتاحية: توزيع دالة القوة، توزيع Burr III، خلط التوزيعات، التوزيعات المبتورة

Estimation of parameters and survival function for a proposed mixed distribution using some estimation methods by simulation

Ghufran Khalid Abdulhussein Dr. Raissan Abdalimam Zalan
University of Basra – College of Administration and Economics– Department of Statistics

Abstract:

This research aims to propose a model for probability distribution (Power Function – Truncated Burr III). The proposed model was formulated with finding some mathematical and statistical properties of the distribution. Then, its parameters and survival function for the proposed distribution (MPF-TBIII) were estimated using the method of Maximum Likelihood (MLE), and the Least Squares (OLS). It was also concluded that the Least Squares were the best in estimating the survival function for the large sample size.

Key words: Power Function Distribution, Burr III Distribution, Mixture Distribution, Truncated Distribution

1. المقدمة

يمكن دراسة متوسط العمر المتوقع للإنسان والحيوان والأجهزة في العلوم الهندسية والطبية من خلال توزيعات البقاء على قيد الحياة. التوزيعات الاحتمالية مهمة في الحياة لوصف ظواهر العالم الحقيقي والتنبؤ بها. تم استخدام التوزيعات لنمذجة البيانات في العديد من مجالات الطب والبيئة والاقتصاد والهندسة وغيرها. لكن في بعض الحالات لا تتكيف توزيعات الاحتمالية الكلاسيكية مع الظاهرة المدروسة ، ولتحسين ملاءمة البيانات للتوزيع ، تم إنشاء عائلات جديدة للتوزيعات ، وهي التوزيعات المختلطة. لذلك ، سيتم الحصول على التوزيعات المختلطة عن طريق إضافة معلمة أو أكثر إلى التوزيع لجعل هذه التوزيعات أكثر مرونة للتطبيق العملي على البيانات الحقيقية.

2. مشكلة البحث:

مع التطور الحاصل في أنواع البيانات ، بدأت تظهر مشاكل عديدة في نمذجة هذه البيانات. تم استخدام توزيعات الاحتمالية التقليدية لتمثيل البيانات ، ولأن التوزيعات الاحتمالية ليست كافية لتفسير بعض الظواهر العلمية ، فقد نشأت الحاجة إلى إيجاد توزيعات احتمالية جديدة تكون أكثر مرونة في معالجة البيانات ونمذجتها ، وهي التوزيعات الاحتمالية المختلطة.

3. هدف البحث:

يهدف البحث إلى بناء نموذج احتمالي جديد باستخدام التوزيعات المختلطة بالإضافة إلى اشتقاق الخصائص الإحصائية للتوزيع ومن ثم الحصول على أفضل تقدير لمعلمات التوزيع من خلال مقارنة أفضل طريقتين محتملتين: طريقة الامكان

الأعظم وطريقة المربعات الصغرى, على أساس متوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE ، ثم البحث عن أفضل تقدير لدالة البقاء على قيد الحياة.

4 توزيع Power Function: (4)

يعد توزيع دالة القوة أحد التوزيعات المهمة والتي يتم استخدامها بشكل متكرر في نمذجة بيانات الفشل ، وتوزيع دالة القوة هو حالة خاصة لتوزيع باريتو..

إذا كان x متغير عشوائي مستمر تكون دالة الكثافة الاحتمالية كما يأتي:

$$f(x) = \frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} \qquad 0 \le x \le \beta \qquad \alpha, \beta > 0 \qquad \dots(1)$$

حيث α معلمة شكل(Shape parameter), β معلمة القياس (Scale parameter)

أما دالة التوزيع التراكمية فتكون على النحو الآتي:

$$F(x) = \frac{x^{\alpha}}{\beta^{\alpha}} \qquad \dots(2)$$

5 توزيع Burr III: (10),(12)

تم تقديم توزيع Burr لأول مرة من قبل الباحث Burr (1942) الذي طور اثني عشر نوعًا من الدوال التراكمية التي تم استخدامها لتحليل ونمذجة بيانات العمر.

توزيع Burr III هو أحد التوزيعات المرنة الذي يستخدم لنمذجة البيانات التي قدمها Burr.تعطى دالة التراكمية للتوزيع كما يأتي:

$$F(x) = (1 + x^{-\lambda})^{-\theta} \qquad \dots(3)$$

أما دالة الكثافة الاحتمالية فتعطى بالشكل الآتي:

$$f(x) = \lambda\theta x^{-\lambda-1}(1 + x^{-\lambda})^{-\theta-1} \quad ,0 < x < \infty \quad \lambda, \theta > 0 \qquad \dots(4)$$

حيث إن كلا المعلمتين (λ, θ) هما معلمات شكل (Shape parameter)-

6 توزيع Burr III المبتور: (14)

التوزيعات الاحتمالية المقتطعة لها العديد من التطبيقات في مختلف المجالات ويتم أخذها عندما يكون النطاق الكامل لمتغير عشوائي غير قابل للملاحظة أو عندما يتم تجاهل مجموعة من القيم المتغيرة العشوائية.

سيتم اقتطاع التوزيع من جهة اليمين من خلال تطبيق العلاقة الآتية:

$$f^*(x) = \frac{f(x)}{F(b)} \qquad 0 < x < b \qquad \dots(5)$$

نقوم بتعويض دالة الكثافة الاحتمالية والدالة التراكمية بعد التعويض عن X بقيمة العليا المبتورة لتوزيع (Burr III) نحصل على:

$$f^*(x) = \frac{\lambda\theta x^{-\lambda-1}(1+x^{-\lambda})^{-\theta-1}}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} \qquad 0 < x < \beta \qquad \dots(6)$$

حيث إن كلا المعلمتين (λ, θ) هما معلمات شكل (Shape parameter) أما β فتعتبر معلمة القياس (Scale parameter) .

7- توزيع Power Function – Truncated Burr III المختلط: (11)

التوزيعات المختلطة هي مزيج من اثنين أو أكثر من التوزيعات التي تنشأ عندما تكون المجموعات السكانية غير متجانسة. التوزيعات المختلطة لها وزن ثابت.

سيتم خلط التوزيعين باستخدام العلاقة الآتية:

$$g(x) = w_1 f_1(x) + w_2 f^*{}_2(x)$$

$$w_1 + w_2 = 1$$

$$w_2 = 1 - w_1$$

$$g(x) = w_1 f_1(x) + (1 - w_1) f^*{}_2(x)$$

$f_1(x)$ تمثل توزيع دالة القوة (Power Function Distribution)

$f^*_2(x)$ تمثل توزيع دالة (Burr III) المبتور (Truncated Burr III Distribution)

على فرض إن $w_1 = \gamma$ إذن :

$$g(x) = \gamma f_1(x) + (1-\gamma) f_2(x) \quad \ldots.(7)$$

$$g(x) = \gamma \frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} + (1-\gamma) \frac{\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} \quad ,0 < x < \beta \quad \ldots(8)$$

حيث إن المعلمات $(\alpha, \lambda, \theta)$ معلمات شكل (Shape parameters) اما β فهي معلمة قياس

(Scale parameter), γ معلمة الخلط (Mixed parameter).

ولإثبات دالة التوزيع المذكورة أعلاه إنها دالة كثافة احتمالية يجب إثبات:

$$\int_0^{\beta} g(x, \alpha, \beta, \lambda, \theta, \gamma) dx = 1$$

$$= \int_0^{\beta} \left[\gamma \frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} + (1-\gamma) \frac{\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} \right] dx$$

$$= \frac{\gamma\alpha}{\beta^{\alpha}} \left[\frac{x^{\alpha}}{\alpha} \right]_0^{\beta} + \frac{(1-\gamma)}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} * \left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}$$

$$= \gamma + 1 - \gamma$$

$$= 1$$

8-الدالة التراكمية لتوزيع Power Function – Truncated Burr III: (10)

$$G(x) = \int_0^x g(u) du$$

$$G(x) = \int_0^x \left[\gamma \frac{\alpha u^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} + (1-\gamma) \frac{\lambda\theta u^{-\lambda-1}\left(1+u^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} \right] du$$

$$G(x) = \frac{\gamma x^{\alpha}}{\beta^{\alpha}} + \frac{(1-\gamma)}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} * \left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta} \quad \ldots(9)$$

9 دالة البقاء لتوزيع Power Function – Truncated Burr III: (7),(8)

$$S(x) = 1 - G(x)$$

$$= \frac{\beta^{\alpha}\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta} - \gamma x^{\alpha}\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta} - (1-\gamma)\beta^{\alpha}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta}}{\beta^{\alpha}(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} \quad \dots(10)$$

10 دالة المخاطرة لتوزيع Power Function – Truncated Burr III:

(8),(7)

$$h(x) = \frac{g(x)}{S(x)}$$

$$= \frac{\gamma\alpha x^{\alpha-1}\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta} + (1-\gamma)\lambda\theta\beta^{\alpha}x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{\beta^{\alpha}(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta} - \gamma x^{\alpha}(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta} - (1-\gamma)\beta^{\alpha}(1+x^{-\lambda})^{-\theta}} \quad ..(11)$$

11 الخصائص الهيكلية لتوزيع Power Function – Truncated Burr III:

1- العزوم اللامركزية (15)

$$\mu_r^* = E(X^r) = \int_0^{\beta} x^r g(x)dx$$

$$\mu_r^* = E(X^r) = \frac{\gamma\alpha\beta^r}{\alpha+r} + \frac{(1-\gamma)\theta}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}}(-1)^{-\frac{r}{\lambda}}\beta\left(\beta, 1-\frac{r}{\lambda}, -\theta\right) \quad \dots(12)$$

إذا كانت r=1 فإنها تمثل الوسط الحسابي للتوزيع

أما لإيجاد التباين فنستخدم الصيغة الآتية:

$$v(x) = E(X^2) - \left(E(X)\right)^2 \quad \dots(13)$$

2- العزوم المركزية (13)

$$\mu_k = E(x - E(x))^k$$

$$\mu_k = E\left[\sum_{j=0}^{k} C_j^k (-1)^j x^{k-j} \mu_1^{*j}\right] \quad \ldots(14)$$

12. طرائق التقدير:

1- طريقة الامكان الأعظم MLE (2),(6)

تعد من أهم طرق التقدير وذلك لدقة مقدراتها حيث تمتاز هذا الطريقة بالكفاءة والكفاية والثبات والاتساق بالإضافة لعدم التحيز.

$$l\ g(x,\alpha,\beta,\lambda,\theta,\gamma) = \prod_{i=1}^{n} g(x,\alpha,\beta,\lambda,\theta,\gamma)$$

$$ln\ l\ g = \sum_{i=1}^{n} ln\left[\gamma \frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} + (1-\gamma)\frac{\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}}\right]$$

$$\frac{d\ ln\ lg}{d\alpha} = \left\{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{\left\{\gamma\frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} + (1-\gamma)\frac{\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}}\right\}} * \left[\frac{\gamma\alpha x^{\alpha-1}\ ln(x) - \gamma\alpha x^{\alpha-1}\ ln\ (\beta)}{\beta^{\alpha}}\right]\right\} =$$

$$0 \quad \ldots(15)$$

$$\frac{d\ ln\ lg}{d\beta} =$$

$$\left\{ \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{\left\{ \gamma \frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} + (1-\gamma) \frac{\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} \right\}} * \left[\frac{-\gamma\alpha^{2} x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha+1}} - \frac{(1-\gamma)\lambda^{2}\theta^{2}\beta^{-\lambda-1}x^{-\lambda-1}(1+x^{-\lambda})^{-\theta-1}}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta+1}} \right] \right\} = 0 \quad \dots (16)$$

$$\frac{d\ ln\ lg}{d\lambda} = \left\{ \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{\left\{ \gamma \frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} + (1-\gamma) \frac{\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} \right\}} * \left[\frac{(1-\gamma)\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} - \right.$$

$$\frac{(1-\gamma)\lambda\theta x^{-\lambda-1} ln(x)\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} - \frac{(1-\gamma)\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}(-\theta-1)x^{-\lambda} ln(x)}{\left(1+x^{-\lambda}\right)\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} -$$

$$\left. \frac{(1-\gamma)\lambda\theta^{2} x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}\beta^{-\lambda} ln(\beta)}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}\left(1+\beta^{-\lambda}\right)} \right] \right\} = 0 \quad \dots (17)$$

$$\frac{d\ ln\ lg}{d\theta} = \left\{ \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{\left\{ \gamma \frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} + (1-\gamma) \frac{\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} \right\}} * \left[\frac{(1-\gamma)\lambda x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} - \right.$$

$$\left. \frac{(1-\gamma)\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1} ln\left(1+x^{-\lambda}\right)}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} + \frac{(1-\gamma)\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta} ln\left(1+\beta^{-\lambda}\right)}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} \right] \right\} =$$

$$0 \quad (18)$$

$$\frac{d\ ln\ lg}{d\gamma} = \left\{ \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{\left\{ \gamma \frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} + (1-\gamma) \frac{\lambda\theta x^{-\lambda-1}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1}}{\left(1+\beta^{-\lambda}\right)^{-\theta}} \right\}} * \left[\frac{\alpha x^{\alpha-1}}{\beta^{\alpha}} - \lambda\theta x^{-\lambda-1}(1 + \right.\right.$$

$$\left.\left. \beta^{-\lambda})^{\theta}\left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta-1} \right] \right\} = 0 \quad ..(19)$$

المعادلات تمثل نظام معادلات لاخطية غير قابلة للحل إلا باستعمال أحد الطرق العددية من أجل الحصول على المقدرات وقد تم استخدام طريقة نيوتن–رافسن.

2– طريقة المربعات الصغرى OLS : (1),(5)

إنها إحدى الطرق المهمة لتقدير المعلمات وتعتمد على وجود علاقة بين متغيرين أو أكثر. تعتمد هذه الطريقة على تحديد الخطأ العشوائي بناءً على بيانات المراقبة ، ويتم تمثيلها بتقليل صناديق الخطأ. هذه الطريقة متسقة وغير متحيزة.

تكون صيغة الدالة كما يأتي:

$$Q = \sum_{i=1}^{n} [G(x) - E(\hat{G}(x_i)]^2$$

$(\hat{G}(x_i))$ تمثل تقدير غير متحيز لدالة التوزيع التجميعي.

$$\hat{G}(x_i) = \frac{i}{n+1}$$

حيث (i) عدد صحيح موجب يمثل مرتبة المشاهدة.

$(\hat{G}(x_i))$ تمثل تقدير غير متحيز لدالة التوزيع التجميعي.

$$E\left(\hat{G}(x_i)\right) = \frac{i}{n+1}$$

$$Q = \sum_{i=1}^{n} \left[\frac{\gamma x^{\alpha}}{\beta^{\alpha}} + \frac{(1-\gamma)}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} * \left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta} - \frac{i}{n+1} \right]^2 \quad ...(20)$$

باشتقاق الدالة أعلاه بالنسبة للمعلمات نحصل على نظام المعادلات الآتية:

$$\frac{dQ}{d\alpha} = \left\{2\sum_{I=1}^{N}\left[\frac{\gamma x^{\alpha}}{\beta^{\alpha}} + \frac{(1-\gamma)}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} * \left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta} - \frac{i}{n+1}\right] * \left[\frac{\gamma x^{\alpha}\ln(x) - \gamma x^{\alpha}\ln(\beta)}{\beta^{\alpha}}\right]\right\} = 0 \quad \ldots(21)$$

$$\frac{dQ}{d\beta} = \left\{2\sum_{I=1}^{N}\left[\frac{\gamma x^{\alpha}}{\beta^{\alpha}} + \frac{(1-\gamma)}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} * \left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta} - \frac{i}{n+1}\right] * \left[\frac{-\gamma x^{\alpha}\alpha}{\beta^{\alpha+1}} - \frac{(1-\gamma)(1+x^{-\lambda})^{-\theta}\theta\lambda\beta^{-\lambda-1}}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta+1}}\right]\right\} = 0 \quad \ldots(22)$$

$$\frac{dQ}{d\lambda} = \left\{2\sum_{I=1}^{N}\left[\frac{\gamma x^{\alpha}}{\beta^{\alpha}} + \frac{(1-\gamma)}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} * \left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta} - \frac{i}{n+1}\right] * \left[-\frac{(1-\gamma)(1+x^{-\lambda})^{-\theta}\theta\beta^{-\lambda}ln(\beta)}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}(1+\beta^{-\lambda})}\right]\right\} = 0$$

..(23)

$$\frac{dQ}{d\theta} = \left\{2\sum_{I=1}^{N}\left[\frac{\gamma x^{\alpha}}{\beta^{\alpha}} + \frac{(1-\gamma)}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} * \left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta} - \frac{i}{n+1}\right] * \left[-\frac{(1-\gamma)(1+x^{-\lambda})^{-\theta}ln(1+x^{-\lambda})}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} + \frac{(1-\gamma)(1+x^{-\lambda})^{-\theta}ln(1+\beta^{-\lambda})}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}}\right]\right\} = 0 \quad \ldots(24)$$

$$\frac{dQ}{d\gamma} = \left\{2\sum_{I=1}^{N}\left[\frac{\gamma x^{\alpha}}{\beta^{\alpha}} + \frac{(1-\gamma)}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}} * \left(1+x^{-\lambda}\right)^{-\theta} - \frac{i}{n+1}\right] * \left[\frac{x^{\alpha}}{\beta^{\alpha}} - \frac{(1+x^{-\lambda})^{-\theta}}{(1+\beta^{-\lambda})^{-\theta}}\right]\right\} = 0 \quad ..(25)$$

المعادلات تمثل نظام معادلات لاخطية غير قابلة للحل إلا باستعمال أحد الطرق العددية من أجل الحصول على المقدرات وقد تم استخدام طريقة نيوتن–رافسن.

13 مفهوم المحاكاة: (3),(10)

تم تنفيذ المحاكاة باستعمال برنامج Mathematic-13 على أربعة أحجام عينات (30-60-100-150) لمعرفة تأثير حجم العينة على نتائج طرق التقدير وأيضا تم الاعتماد على مجموعة من النماذج الافتراضية لمعلمات توزيع (Power Function Truncated Burr III –) وقد تم تكرار التجربة 1000 مرة لكل نموذج للحصول على أعلى تجانس ممكن.

جدول (1) القيم الأولية للمعلمات والنماذج المقترحة

Model	α	β	θ	λ	γ
Model 1	4	4	2	2	0.5
Model 2	4	4	2	2	0.1
Model 3	4	4	2	2	0.9
Model 4	3	1	1	3	0.7
Model 5	3	1	1	3	0.1
Model 6	1	3	1	3	0.1
Model 7	1	3	2	1	0.1
Model 8	1	3	2	1	0.8
Model 9	3	2	5	1	0.1
Model 10	1	1	1	1	0.5

تم استخدام طريقة الرفض والقبول لتوليد الأرقام العشوائية وذلك لتعذر الحصول على دالة المعكوس لدالة التوزيع التراكمي.

14 مناقشة النتائج:

للمقارنة بين طرق التقدير للمعلمات تم الاعتماد على أسلوب الرتب سيتم إعطاء كل طريقة تقدير رتبة من الأصغر التي تعطى إلى القيمة الأقل إلى الأكبر التي تعطى للقيمة الأكبر وتسمى الرتب, في هذا المرحلة بالرتب الجزئية ومن ثم تأخذ مجموع الرتب الجزئية لكل طريقة تقدير وإعطاء رتب جديدة لها وهنا تسمى الرتب بالرتب الكلية.

جدول (2) يمثل الرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ MSE لطرائق التقدير كافة ولجميع نماذج قيم المعلمات الافتراضية وأحجام العينات كافة

model	n	MLE	OLS
1	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
2	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
3	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
4	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
5	30	1	2

	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
6	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
7	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
8	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
9	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
10	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
Sum of Ranks		40	80
Overall Ranks		1	2

جدول (3) يمثل الرتب الكلية لمتوسط مربعات الخطأ MSE لطرائق التقدير كافة ولجميع نماذج قيم المعلمات الافتراضية وأحجام العينات كافة

n		MLE	OLS
30	Sum of Ranks	10	20
	Overall Ranks	1	2
60	Sum of Ranks	10	20
	Overall Ranks	1	2
100	Sum of Ranks	10	20
	Overall Ranks	1	2
150	Sum of Ranks	10	20
	Overall Ranks	1	2

من الجدول (3) يتضح مايأتي:

أفضلية طريقة الامكان الأعظم في تقدير المعلمات حيث إنها تقابل الرتبة الأولى في جميع العيانات والنماذج اما طريقة المربعات الصغرى فهي تقابل الرتبة الثانية.

أما المقارنة بين طرق التقدير لدالة البقاء فقد استخدم متوسط مربعات الخطأ التكاملي وبالاعتماد على أسلوب الرتب المذكور سابقا.

جدول (4) يمثل الرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة ولجميع نماذج قيم المعلمات الافتراضية وأحجام العينات كافة

Model	N	MLE	OLS
1	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
2	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	2	1
3	30	2	1
	60	2	1
	100	2	1
	150	2	1
4	30	2	1
	60	2	1
	100	2	1
	150	2	1
5	30	2	1
	60	2	1
	100	2	1

	150	2	1
6	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	2	1
7	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
8	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
9	30	1	2
	60	1	2
	100	1	2
	150	1	2
10	30	2	1
	60	2	1
	100	2	1
	150	2	1
Sum of Ranks		58	62
Overall Ranks		1	2

جدول (5) يمثل الرتب الكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة ولجميع نماذج قيم المعلمات الافتراضية وأحجام العينات كافة

N		MLE	OLS
30	Sum of Ranks	14	16
	Overall Ranks	1	2
60	Sum of Ranks	14	16
	Overall Ranks	1	2
100	Sum of Ranks	14	16
	Overall Ranks	1	2
150	Sum of Ranks	16	14
	Overall Ranks	2	1

من الجدول (5) نستنتج أن طريقة الامكان الأعظم هي الأفضل عند حجم العينة 30-60-100 فقد كانت تحتل المرتبة الأولى, أما بالنسبة للعينة 150 فقد كانت تحتل المرتبة الثانية

طريقة المربعات الصغرى كانت تحتل المرتبة الثانية بالنسبة لحجم العينة 30-60-100 أما بالنسبة لحجم العينة 150 فقد كانت تحتل المرتبة الأولى وهذا يدل على ملائمتها للعينات الكبيرة.

15 . الاستنتاجات والتوصيات:

تم خلط توزيعي دالة القوة وBurr III المبتور وإيجاد الخصائص الإحصائية للتوزيع وتقدير دالة البقاء وبعدها تم إجراء المحاكاة للتوزيع, وقد تم استنتاج أن طريقة المربعات الصغرى هي الأفضل بين طريقتي التقدير لتقدير دالة البقاء في حالة العينات الكبيرة, وذلك لأنها تمتلك أقل متوسط مجموع مربعات الخطأ التكاملي.
يمكن استخدام التوزيعات المختلطة في العديد من التطبيقات العلمية والصحية وذلك نظراً لأهميتها ولأنها أكثر دقة ومرونة في تمثيل البيانات.

16. المصادر:

1- أموري هادي كاظم الحسناوي وباسم شليبة مسلم, (2002), "القياس الاقتصادي المتقدم النظرية والتطبيق", قسم الإحصاء, كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة بغداد, المكتبة الوطنية, دار الكتب والوثائق ببغداد.
2- الثعلبي, ساهرة حسين زين, (2008), "تحليل البيانات الثنائية لدراسة العوامل المؤثرة في حدوث التشوهات الولادية في مستشفى البصرة النسائية والأطفال", رسالة ماجستير في علوم الإحصاء, كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة البصرة.
3- زعلان, ريسان عبد الإمام, (2008), " بناء نموذج محاكاة لتحسين أداء أنشطة مركز أورام سرطان البصرة", رسالة ماجستير في علوم الإحصاء, كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة البصرة.
4- سلمان, محمد صادق, (2020), "بناء نموذج احتمالي لتوزيع دالة القوة الموسع لتقدير دالة المخاطرة الضبابية", رسالة ماجستير في علوم الإحصاء, كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة كربلاء.
5- العاني, مي تحسين عبد الحليم, (2007), "مقارنة بين طرائق تقدير المعولية في حالة الإجهاد والمتانة لأنموذجي باريتو وويبل", رسالة ماجستير في بحوث العمليات, كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة البصرة.

6- عزيز, سكينة سلطان, (2021), " مقدرات بيزية مقلصة لمعلمة القياس ودالة المعولية لتوزيع وقت الفشل (ماكسويل) باعتماد دالتي الخسارة التربيعية والأسية الخطية", رسالة ماجستير في علوم الإحصاء, كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة البصرة.

7- كريم, أثير عبد الزهرة, (2018) " تحليل دالة البقاء عندما يتناسب معامل الخطورة مع الزمن (دراسة تطبيقية)", رسالة ماجستير في علوم الإحصاء, كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة كربلاء.

8- المحمداوي, حسام راضي نعيمة, (2022) , " تحليل دالة المخاطرة باستخدام نموذج انحدار cox للأطفال المصابين بمرض السرطان في مستشفى (البصرة التخصصي للأطفال)", رسالة ماجستير في علوم الإحصاء, كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة البصرة.

9- مهدي, منتظر جمعة, (2021), " التحويل التكعيبي لتوزيع Burr XII مع تطبيق عملي", رسالة ماجستير في علوم الإحصاء, كلية الادارة والاقتصاد, جامعة كربلاء.

10- Bismi. G. Nadh,(2005)," Bivariate Burr Distribution" , Dept. of statistic , Cochin University of Science and Technology.

11- Geoffrey Mclachlan, David Peel, "Finite Mixture Models" ,(1946),United States of America.

12- Kim, Chansoo, Kim, Woosuk, (2014), " Estimation of the Parameters of Burr type III Distribution Based on dual Generalized Order Statistics", Hindawi Publishing Corporation, The Scientific World Journal.

13- Michael B. Miller," Mathematics & Statistics for Financial Risk Management" (1973), United States of America.

14- Mohie El-Din M.M. and other, (2013), " On Mid-Truncated Distribution and Its Applications", Journal of Advance Research in Applied Mathematics,5(2), 20-38.

15- Richard J. Larsen, Morris L. Marx, " An Introduction to Mathematical Statistics and its Applications" , (2012),5th ed, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data , United States of America.

الملحق

جدول 1: متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية $(\alpha = 4, \beta = 4, \theta = 2, \lambda = 2, \gamma = 0.5)$ وH حجام العينات (n= 30 ,60 ,100 ,150) للأنموذج الأول.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	4.05307	3.93689
	MSE-Alpha	$0.393389^{(1)}$	$0.858237^{(2)}$
	Beta	3.91426	3.95923
	MSE-Beta	$0.016435^{(1)}$	$0.017711^{(2)}$
	Theta	2.0849	1.96176
	MSE-Theta	$0.356206^{(1)}$	$0.699838^{(2)}$
	Lambda	2.22039	2.42456
	MSE-Lambda	$0.395745^{(1)}$	$0.607591^{(2)}$
	Gamma	0.488441	0.492719
	MSE-Gamma	$0.029161^{(2)}$	$0.028039^{(1)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$8^{(2)}$
60	Alpha	4.11142	3.83478
	MSE-Alpha	$0.317846^{(1)}$	$0.74131^{(2)}$
	Beta	3.98091	4.03213
	MSE-Beta	$0.000667^{(1)}$	$0.005371^{(2)}$
	Theta	2.07872	2.11675
	MSE-Theta	$0.148732^{(1)}$	$0.238685^{(2)}$
	Lambda	2.24832	2.12138
	MSE-Lambda	$0.30141^{(1)}$	$0.59581^{(2)}$
	Gamma	0.500367	0.503693

	MSE-Gamma	$0.006158^{(1)}$	$0.009904^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
100	Alpha	4.22939	4.07138
	MSE-Alpha	$0.323606^{(1)}$	$0.746263^{(2)}$
	Beta	3.98417	4.02718
	MSE-Beta	$0.000406^{(1)}$	$0.001222^{(2)}$
	Theta	2.02095	1.97126
	MSE-Theta	$0.266839^{(1)}$	$0.494209^{(2)}$
	Lambda	2.1738	2.34781
	MSE-Lambda	$0.418952^{(1)}$	$0.659187^{(2)}$
	Gamma	0.503094	0.515756
	MSE-Gamma	$0.010347^{(1)}$	$0.017548^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
150	Alpha	3.80797	3.64557
	MSE-Alpha	$0.267435^{(1)}$	$0.621349^{(2)}$
	Beta	3.98752	4.01603
	MSE-Beta	$0.000274^{(1)}$	$0.001755^{(2)}$
	Theta	1.89133	1.89086
	MSE-Theta	$0.14514^{(2)}$	$0.082381^{(1)}$
	Lambda	2.14573	2.02212
	MSE-Lambda	$0.219621^{(1)}$	$0.245686^{(2)}$
	Gamma	0.543286	0.545412
	MSE-Gamma	$0.007427^{(1)}$	$0.007891^{(2)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$

جدول 2 : متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية$(\alpha = 4, \beta = 4, \theta = 2, \lambda = 2, \gamma = 0.1)$ وأحجام العينات (150, 100, 60, 30 =n) للأنموذج الثاني.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	4.05906	3.89333
	MSE-Alpha	$0.08278^{(1)}$	$0.585547^{(2)}$
	Beta	3.70896	4.09454
	MSE-Beta	$0.185579^{(1)}$	$0.291827^{(2)}$
	Theta	1.92648	1.94145
	MSE-Theta	$0.315883^{(1)}$	$0.553392^{(2)}$
	Lambda	2.37515	2.48576
	MSE-Lambda	$0.386276^{(1)}$	$0.582899^{(2)}$
	Gamma	0.136376	0.12458
	MSE-Gamma	$0.010936^{(1)}$	$0.015401^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
60	Alpha	4.14278	3.95357
	MSE-Alpha	$0.134962^{(1)}$	$0.643142^{(2)}$
	Beta	3.93314	4.02927
	MSE-Beta	$0.008138^{(1)}$	$0.047003^{(2)}$
	Theta	1.874	1.89572
	MSE-Theta	$0.108915^{(1)}$	$0.145579^{(2)}$
	Lambda	2.35196	2.24644
	MSE-Lambda	$0.291532^{(1)}$	$0.30447^{(2)}$
	Gamma	0.150373	0.133928
	MSE-Gamma	$0.007831^{(1)}$	$0.011277^{(2)}$

	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
100	Alpha	4.05862	4.39974
	MSE-Alpha	$0.174133^{(1)}$	$0.99918^{(2)}$
	Beta	3.94431	4.00042
	MSE-Beta	$0.004966^{(1)}$	$0.006693^{(2)}$
	Theta	1.89161	1.94547
	MSE-Theta	$0.060729^{(1)}$	$0.073696^{(2)}$
	Lambda	2.14286	2.12525
	MSE-Lambda	$0.099816^{(1)}$	$0.236601^{(2)}$
	Gamma	0.153121	0.141787
	MSE-Gamma	$0.005241^{(1)}$	$0.006371^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
150	Alpha	4.23141	4.39918
	MSE-Alpha	$0.251012^{(1)}$	$0.996086^{(2)}$
	Beta	3.95589	4.05177
	MSE-Beta	$0.003377^{(1)}$	$0.022329^{(2)}$
	Theta	1.99511	2.06998
	MSE-Theta	$0.035475^{(2)}$	$0.034425^{(1)}$
	Lambda	2.0285	1.92586
	MSE-Lambda	$0.048677^{(1)}$	$0.055867^{(2)}$
	Gamma	0.11544	0.08904
	MSE-Gamma	$0.002548^{(1)}$	$0.002955^{(2)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$

جدول 3 : متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية

وأحجام العينات (100, 60, 30 =n $(\alpha = 4, \beta = 4, \theta = 2, \lambda = 2, \gamma = 0.9)$ 150,) للأنموذج الثالث.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	4.20575	4.20649
	MSE-Alpha	$0.415627^{(1)}$	$0.703864^{(2)}$
	Beta	3.95114	3.96339
	MSE-Beta	$0.005279^{(1)}$	$0.012126^{(2)}$
	Theta	2.17469	2.22801
	MSE-Theta	$0.320378^{(1)}$	$0.602932^{(2)}$
	Lambda	2.0568	2.03932
	MSE-Lambda	$0.171928^{(1)}$	$0.388922^{(2)}$
	Gamma	0.86963	0.861115
	MSE-Gamma	$0.012643^{(1)}$	$0.01983^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
60	Alpha	4.14819	3.93382
	MSE-Alpha	$0.185772^{(1)}$	$0.341258^{(2)}$
	Beta	3.98897	4.01343
	MSE-Beta	$0.000223^{(1)}$	$0.001738^{(2)}$
	Theta	2.31829	2.17953
	MSE-Theta	$0.254645^{(1)}$	$0.652377^{(2)}$
	Lambda	2.26443	2.08023
	MSE-Lambda	$0.213043^{(1)}$	$0.426789^{(2)}$

	Gamma	0.886077	0.892115
	MSE-Gamma	$0.004107^{(1)}$	$0.004766^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
100	Alpha	4.2412	4.13919
	MSE-Alpha	$0.276907^{(1)}$	$0.459275^{(2)}$
	Beta	3.99087	4.01473
	MSE-Beta	$0.000135^{(1)}$	$0.000547^{(2)}$
	Theta	2.16845	2.15619
	MSE-Theta	$0.326164^{(1)}$	$0.77516^{(2)}$
	Lambda	2.04201	1.97955
	MSE-Lambda	$0.196868^{(1)}$	$0.553597^{(2)}$
	Gamma	0.881815	0.885249
	MSE-Gamma	$0.003049^{(1)}$	$0.004289^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
150	Alpha	4.27448	4.13033
	MSE-Alpha	$0.20846^{(1)}$	$0.280363^{(2)}$
	Beta	3.99284	4.00146
	MSE-Beta	$9.16E-05^{(1)}$	$0.000413^{(2)}$
	Theta	2.11595	1.60634
	MSE-Theta	$0.264586^{(1)}$	$0.73151^{(2)}$
	Lambda	2.19408	2.44758
	MSE-Lambda	$0.258975^{(1)}$	$0.733765^{(2)}$
	Gamma	0.885482	0.904527
	MSE-Gamma	$0.002527^{(2)}$	$0.002202^{(1)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$

جدول 4: متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية

$(\alpha = 3, \beta = 1, \theta = 1, \lambda = 3, \gamma = 0.7)$ واحجام العينات (100, 60, 30 =n 150,) للأنموذج الرابع.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	2.95903	3.37073
	MSE-Alpha	$0.003988^{(1)}$	$0.414362^{(2)}$
	Beta	0.89089	0.990022
	MSE-Beta	$0.019443^{(2)}$	$0.00138^{(1)}$
	Theta	0.938377	0.910657
	MSE-Theta	$0.009737^{(1)}$	$0.074969^{(2)}$
	Lambda	2.97666	2.82605
	MSE-Lambda	$0.001177^{(1)}$	$0.88173^{(2)}$
	Gamma	0.391539	0.348986
	MSE-Gamma	$0.110456^{(1)}$	$0.264315^{(2)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$
60	Alpha	2.96002	3.35989
	MSE-Alpha	$0.004103^{(1)}$	$0.637105^{(2)}$
	Beta	0.772962	1.00783
	MSE-Beta	$0.069946^{(2)}$	$0.000345^{(1)}$
	Theta	1.01566	1.07536
	MSE-Theta	$0.001336^{(1)}$	$0.151424^{(2)}$
	Lambda	3.004	2.67129
	MSE-Lambda	$0.000293^{(1)}$	$0.677859^{(2)}$
	Gamma	0.480128	0.429856
	MSE-Gamma	$0.092382^{(1)}$	$0.183511^{(2)}$

	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$
100	Alpha	3.05648	3.43516
	MSE-Alpha	$0.031046^{(1)}$	$0.772208^{(2)}$
	Beta	0.796588	1.0066
	MSE-Beta	$0.064902^{(2)}$	$6.37E-05^{(1)}$
	Theta	0.974095	1.06634
	MSE-Theta	$0.005536^{(1)}$	$0.11051^{(2)}$
	Lambda	2.95452	3.01588
	MSE-Lambda	$0.011526^{(1)}$	$0.964951^{(2)}$
	Gamma	0.597408	0.461494
	MSE-Gamma	$0.030859^{(1)}$	$0.11665^{(2)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$
150	Alpha	3.04383	2.94964
	MSE-Alpha	$0.039247^{(1)}$	$0.811596^{(2)}$
	Beta	0.854857	1.00218
	MSE-Beta	$0.036644^{(2)}$	$5.8E-05^{(1)}$
	Theta	0.992102	1.10828
	MSE-Theta	$0.012702^{(1)}$	$0.117583^{(2)}$
	Lambda	3.02308	3.15383
	MSE-Lambda	$0.093111^{(1)}$	$0.853792^{(2)}$
	Gamma	0.401018	0.542181
	MSE-Gamma	$0.147149^{(2)}$	$0.066405^{(1)}$
	Sum of Rank	$7^{(1)}$	$8^{(2)}$

جدول 5: متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية

وأحجام العينات (100, 60, 30 =n $(\alpha = 3, \beta = 1, \theta = 1, \lambda = 3, \gamma = 0.1)$ 150,) للأنموذج الخامس.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	3.01544	3.15974
	MSE-Alpha	$0.0027^{(1)}$	$0.261395^{(2)}$
	Beta	0.745207	0.971286
	MSE-Beta	$0.075499^{(2)}$	$0.003142^{(1)}$
	Theta	1.01068	0.813585
	MSE-Theta	$0.003225^{(1)}$	$0.077923^{(2)}$
	Lambda	2.96681	2.95964
	MSE-Lambda	$0.008027^{(1)}$	$0.798505^{(2)}$
	Gamma	0.447803	0.274437
	MSE-Gamma	$0.155641^{(2)}$	$0.138771^{(1)}$
	Sum of Rank	$7^{(1)}$	$8^{(2)}$
60	Alpha	3.03326	2.80294
	MSE-Alpha	$0.012947^{(1)}$	$0.50415^{(2)}$
	Beta	0.816565	1.00568
	MSE-Beta	$0.050878^{(2)}$	$0.000382^{(1)}$
	Theta	0.983248	0.984071
	MSE-Theta	$0.002894^{(1)}$	$0.074215^{(2)}$
	Lambda	2.96302	3.09082
	MSE-Lambda	$0.014683^{(1)}$	$0.636985^{(2)}$

	Gamma	0.307686	0.156341
	MSE-Gamma	0.075603(2)	0.069058(1)
	Sum of Rank	7(1)	8(2)
100	Alpha	2.97882	3.12461
	MSE-Alpha	0.004096(1)	0.534551(2)
	Beta	0.797064	1.00378
	MSE-Beta	0.060927(2)	8.4E-05(1)
	Theta	0.989954	0.913231
	MSE-Theta	0.000788(1)	0.067944(2)
	Lambda	2.97522	3.21642
	MSE-Lambda	0.005748(1)	0.778569(2)
	Gamma	0.340052	0.204658
	MSE-Gamma	0.122211(2)	0.058001(1)
	Sum of Rank	7(1)	8(2)
150	Alpha	2.99091	2.97261
	MSE-Alpha	0.000232(1)	0.713146(2)
	Beta	0.897321	1.00131
	MSE-Beta	0.020873(2)	0.000143(1)
	Theta	0.988591	0.924502
	MSE-Theta	0.003777(1)	0.085707(2)
	Lambda	2.99414	3.3837
	MSE-Lambda	0.000312(1)	0.876756(2)
	Gamma	0.293067	0.137281
	MSE-Gamma	0.080003(2)	0.026642(1)
	Sum of Rank	7(1)	8(2)

جدول 6: متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية

$(\alpha = 1, \beta = 3, \theta = 1, \lambda = 3, \gamma = 0.1)$ وأحجام العينات (100, 60, 30 =n 150,) للأنموذج السادس.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	1.15902	1.13019
	MSE-Alpha	$0.096104^{(1)}$	$0.129445^{(2)}$
	Beta	2.58053	2.95252
	MSE-Beta	$0.289442^{(1)}$	$0.493083^{(2)}$
	Theta	0.986783	0.902573
	MSE-Theta	$0.076986^{(1)}$	$0.101541^{(2)}$
	Lambda	3.46311	3.63583
	MSE-Lambda	$0.503668^{(1)}$	$0.631729^{(2)}$
	Gamma	0.151567	0.170571
	MSE-Gamma	$0.020335^{(1)}$	$0.031447^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
60	Alpha	1.25292	1.09632
	MSE-Alpha	$0.107372^{(1)}$	$0.206939^{(2)}$
	Beta	2.85852	2.98745
	MSE-Beta	$0.034599^{(1)}$	$0.119334^{(2)}$
	Theta	0.863415	0.871179
	MSE-Theta	$0.033136^{(1)}$	$0.058709^{(2)}$
	Lambda	3.51116	3.73452
	MSE-Lambda	$0.357604^{(1)}$	$0.793761^{(2)}$

	Gamma	0.197171	0.227389
	MSE-Gamma	$0.018714^{(1)}$	$0.025735^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
100	Alpha	1.10901	1.06837
	MSE-Alpha	$0.080999^{(1)}$	$0.10022^{(2)}$
	Beta	2.87892	3.08634
	MSE-Beta	$0.022719^{(1)}$	$0.111153^{(2)}$
	Theta	0.969567	0.982145
	MSE-Theta	$0.027603^{(1)}$	$0.04546^{(2)}$
	Lambda	3.26991	3.26419
	MSE-Lambda	$0.366234^{(1)}$	$0.712619^{(2)}$
	Gamma	0.185668	0.170255
	MSE-Gamma	$0.014021^{(1)}$	$0.018287^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
150	Alpha	1.14189	0.819599
	MSE-Alpha	$0.079393^{(1)}$	$0.097236^{(2)}$
	Beta	2.90316	2.95381
	MSE-Beta	$0.015632^{(1)}$	$0.021133^{(2)}$
	Theta	0.93973	0.993789
	MSE-Theta	$0.021916^{(1)}$	$0.030064^{(2)}$
	Lambda	3.31093	3.42174
	MSE-Lambda	$0.260914^{(1)}$	$0.543349^{(2)}$
	Gamma	0.167936	0.196116
	MSE-Gamma	$0.013828^{(1)}$	$0.024606^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$

جدول 7 : متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية $(\alpha = 1, \beta = 3, \theta = 2, \lambda = 1, \gamma = 0.1)$ وأحجام العينات (n= 30 ,60 ,100 ,150) للأنموذج السابع.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	1.05397	1.04448
	MSE-Alpha	$0.04798^{(1)}$	$0.063304^{(2)}$
	Beta	2.78557	2.86583
	MSE-Beta	$0.094747^{(1)}$	$0.19745^{(2)}$
	Theta	1.84503	1.73266
	MSE-Theta	$0.251468^{(1)}$	$0.612274^{(2)}$
	Lambda	1.234	1.32999
	MSE-Lambda	$0.088717^{(1)}$	$0.186172^{(2)}$
	Gamma	0.254105	0.264137
	MSE-Gamma	$0.077568^{(1)}$	$0.104668^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
60	Alpha	1.19952	1.15816
	MSE-Alpha	$0.075922^{(1)}$	$0.218381^{(2)}$
	Beta	2.94595	3.09073
	MSE-Beta	$0.005235^{(1)}$	$0.055476^{(2)}$
	Theta	1.68069	1.58648
	MSE-Theta	$0.153807^{(1)}$	$0.511258^{(2)}$
	Lambda	1.18209	1.40414
	MSE-Lambda	$0.058366^{(1)}$	$0.233407^{(2)}$
	Gamma	0.222925	0.243218
	MSE-Gamma	$0.028065^{(1)}$	$0.031044^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$

100	Alpha	1.09998	1.10169
	MSE-Alpha	0.07973(1)	0.181734(2)
	Beta	2.95466	3.06745
	MSE-Beta	0.003266(1)	0.011811(2)
	Theta	1.65021	1.6207
	MSE-Theta	0.163779(1)	0.432501(2)
	Lambda	1.2173	1.25823
	MSE-Lambda	0.068846(1)	0.140396(2)
	Gamma	0.311614	0.238398
	MSE-Gamma	0.055107(2)	0.051957(1)
	Sum of Rank	6(1)	9(2)
150	Alpha	1.16046	0.864667
	MSE-Alpha	0.061343(1)	0.160258(2)
	Beta	2.96395	3.02616
	MSE-Beta	0.002231(1)	0.010823(2)
	Theta	1.79927	1.82745
	MSE-Theta	0.107274(1)	0.279604(2)
	Lambda	1.10709	1.28414
	MSE-Lambda	0.043105(1)	0.16833(2)
	Gamma	0.222699	0.260803
	MSE-Gamma	0.034554(1)	0.037012(2)
	Sum of Rank	5(1)	10(2)

جدول 8 : متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية $(\alpha = 1, \beta = 3, \theta = 2, \lambda = 1, \gamma = 0.8)$ وأحجام العينات (n= 30 ,60 ,100 ,150) للأنموذج الثامن.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	1.06498	1.24707
	MSE-Alpha	$0.102393^{(1)}$	$0.176539^{(2)}$
	Beta	2.859	2.98594
	MSE-Beta	$0.042712^{(1)}$	$0.067453^{(2)}$
	Theta	1.9825	1.55981
	MSE-Theta	$0.390197^{(1)}$	$0.668694^{(2)}$
	Lambda	1.12038	1.15754
	MSE-Lambda	$0.089879^{(1)}$	$0.134752^{(2)}$
	Gamma	0.386485	0.416249
	MSE-Gamma	$0.232288^{(1)}$	$0.277948^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
60	Alpha	1.17226	1.16692
	MSE-Alpha	$0.09674^{(1)}$	$0.207852^{(2)}$
	Beta	2.96654	3.084
	MSE-Beta	$0.002027^{(1)}$	$0.014484^{(2)}$
	Theta	2.04126	1.93967
	MSE-Theta	$0.206888^{(1)}$	$0.748548^{(2)}$
	Lambda	1.10757	1.31022
	MSE-Lambda	$0.051735^{(1)}$	$0.154823^{(2)}$
	Gamma	0.585493	0.511164
	MSE-Gamma	$0.069173^{(1)}$	$0.12627^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
100	Alpha	1.08797	1.00138

	MSE-Alpha	$0.107466^{(1)}$	$0.120789^{(2)}$
	Beta	2.97198	3.09575
	MSE-Beta	$0.001252^{(1)}$	$0.013313^{(2)}$
	Theta	2.04289	1.94831
	MSE-Theta	$0.352597^{(1)}$	$0.51163^{(2)}$
	Lambda	1.07682	1.21492
	MSE-Lambda	$0.057216^{(1)}$	$0.146536^{(2)}$
	Gamma	0.604972	0.632125
	MSE-Gamma	$0.057099^{(1)}$	$0.089715^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
150	Alpha	1.17458	0.988455
	MSE-Alpha	$0.094262^{(2)}$	$0.071726^{(1)}$
	Beta	2.9779	3.03708
	MSE-Beta	$0.000847^{(1)}$	$0.005831^{(2)}$
	Theta	1.95442	2.3843
	MSE-Theta	$0.177195^{(1)}$	$0.801077^{(2)}$
	Lambda	0.875924	1.2945
	MSE-Lambda	$0.051584^{(1)}$	$0.154008^{(2)}$
	Gamma	0.623726	0.709257
	MSE-Gamma	$0.059423^{(2)}$	$0.027853^{(1)}$
	Sum of Rank	$7^{(1)}$	$8^{(2)}$

جدول 9 : متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية $(\alpha = 3, \beta = 2, \theta = 5, \lambda = 1, \gamma = 0.1)$ وأحجام العينات (n= 30 ,60 ,100 ,150) للأنموذج التاسع.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	2.9921	3.09673
	MSE-Alpha	$0.151003^{(1)}$	$0.338103^{(2)}$
	Beta	1.95225	1.95098
	MSE-Beta	$0.004947^{(1)}$	$0.011735^{(2)}$
	Theta	4.61648	4.09549
	MSE-Theta	$0.302017^{(1)}$	$0.857368^{(2)}$
	Lambda	1.20769	1.07008
	MSE-Lambda	$0.241081^{(1)}$	$0.285313^{(2)}$
	Gamma	0.256939	0.282945
	MSE-Gamma	$0.075938^{(1)}$	$0.151817^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
60	Alpha	3.09271	3.11654
	MSE-Alpha	$0.085355^{(1)}$	$0.735113^{(2)}$
	Beta	1.9889	2.01331
	MSE-Beta	$0.000225^{(1)}$	$0.001905^{(2)}$
	Theta	4.54695	4.27211
	MSE-Theta	$0.240474^{(1)}$	$0.904298^{(2)}$
	Lambda	1.16212	1.28203
	MSE-Lambda	$0.118296^{(1)}$	$0.259886^{(2)}$
	Gamma	0.181143	0.202622
	MSE-Gamma	$0.01522^{(1)}$	$0.053754^{(2)}$
	Sum of Rank	$5^{(1)}$	$10^{(2)}$
100	Alpha	3.04306	2.9117

	MSE-Alpha	0.267828(1)	0.623767(2)
	Beta	1.99071	2.01078
	MSE-Beta	0.000138(1)	0.000219(2)
	Theta	4.54395	4.16409
	MSE-Theta	0.257507(1)	0.797687(2)
	Lambda	1.112	1.17577
	MSE-Lambda	0.07971(1)	0.141295(2)
	Gamma	0.283957	0.261774
	MSE-Gamma	0.046764(1)	0.066586(2)
	Sum of Rank	5(1)	10(2)
150	Alpha	3.04795	2.60003
	MSE-Alpha	0.158226(1)	0.999833(2)
	Beta	1.99263	2.0003
	MSE-Beta	9.48E-05(1)	0.000362(2)
	Theta	4.58638	4.07733
	MSE-Theta	0.207854(1)	0.892057(2)
	Lambda	1.13228	1.42856
	MSE-Lambda	0.115607(1)	0.319839(2)
	Gamma	0.255212	0.357562
	MSE-Gamma	0.038738(1)	0.097837(2)
	Sum of Rank	5(1)	10(2)

جدول 10 : متوسط القيم التقديرية للمعلمات ومتوسط مربعات الخطأ MSE والرتب الجزئية لطرائق التقدير ولمعالم التوزيع الأولية $(\alpha = 1, \beta = 1, \theta = 1, \lambda = 1, \gamma = 0.5)$ واحجام العينات (n= 30 ,60 ,100 ,150) للأنموذج العاشر.

Size Sample	Parameter	Methods	
		MLE	OLS
30	Alpha	0.988855	1.13003
	MSE-Alpha	$0.003421^{(1)}$	$0.091784^{(2)}$
	Beta	0.814217	0.957998
	MSE-Beta	$0.047771^{(2)}$	$0.014124^{(1)}$
	Theta	1.05561	0.933429
	MSE-Theta	$0.008455^{(1)}$	$0.095344^{(2)}$
	Lambda	1.06292	0.917139
	MSE-Lambda	$0.014397^{(1)}$	$0.178754^{(2)}$
	Gamma	0.420699	0.313472
	MSE-Gamma	$0.056924^{(1)}$	$0.161213^{(2)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$
60	Alpha	0.944418	1.12321
	MSE-Alpha	$0.01119^{(1)}$	$0.152945^{(2)}$
	Beta	0.792207	1.02799
	MSE-Beta	$0.049382^{(2)}$	$0.00363^{(1)}$
	Theta	1.01996	1.10909
	MSE-Theta	$0.003251^{(1)}$	$0.136194^{(2)}$
	Lambda	1.04814	1.07688
	MSE-Lambda	$0.010977^{(1)}$	$0.135002^{(2)}$
	Gamma	0.440228	0.219858
	MSE-Gamma	$0.012753^{(1)}$	$0.1091^{(2)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$
100	Alpha	1.03401	1.19604

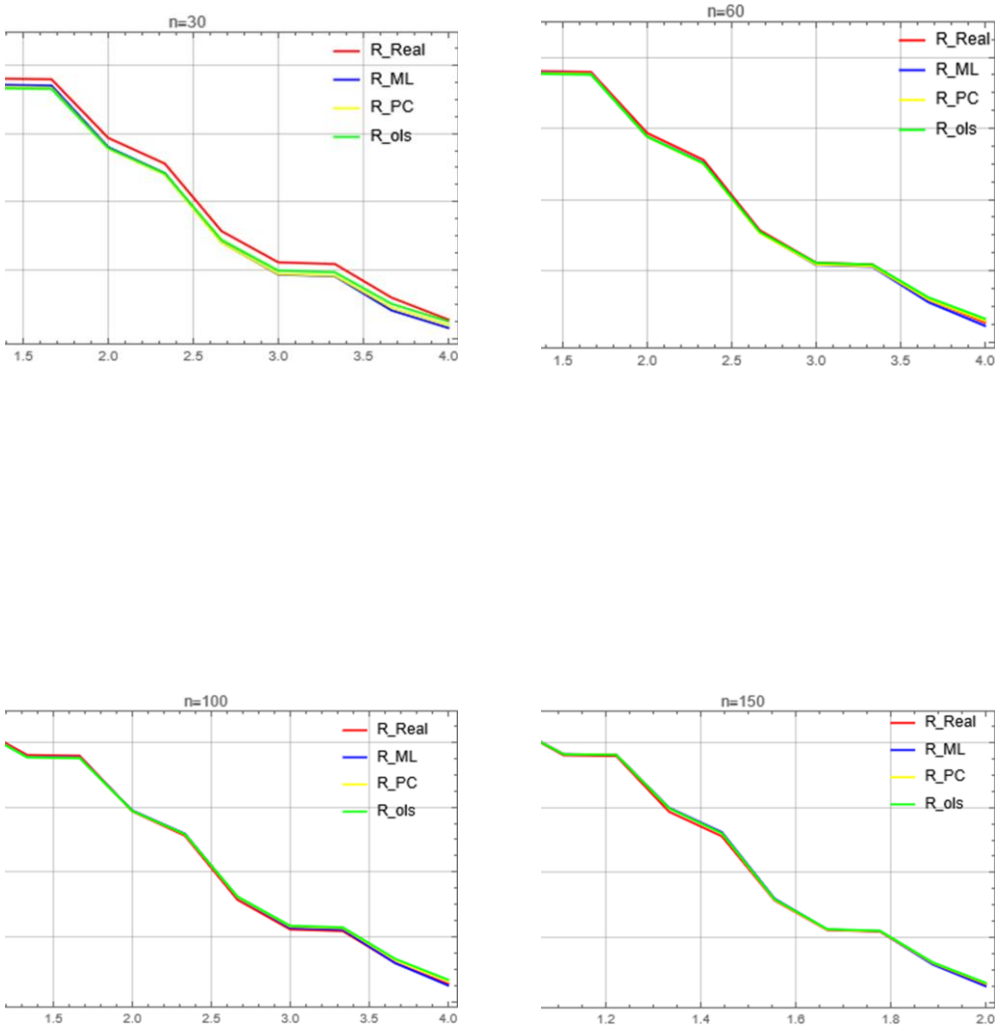
	MSE-Alpha	$0.018011^{(1)}$	$0.165962^{(2)}$
	Beta	0.794739	1.01982
	MSE-Beta	$0.066161^{(2)}$	$0.000695^{(1)}$
	Theta	1.00004	1.10819
	MSE-Theta	$0.00633^{(1)}$	$0.137971^{(2)}$
	Lambda	0.968037	1.0192
	MSE-Lambda	$0.008505^{(1)}$	$0.178024^{(2)}$
	Gamma	0.508601	0.343551
	MSE-Gamma	$0.006083^{(1)}$	$0.079824^{(2)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$
150	Alpha	0.968107	0.952735
	MSE-Alpha	$0.016066^{(1)}$	$0.214551^{(2)}$
	Beta	0.764947	1.01032
	MSE-Beta	$0.077253^{(2)}$	$0.000753^{(1)}$
	Theta	1.0525	1.07189
	MSE-Theta	$0.011281^{(1)}$	$0.09433^{(2)}$
	Lambda	1.00291	1.20557
	MSE-Lambda	$0.00168^{(1)}$	$0.192367^{(2)}$
	Gamma	0.47425	0.334897
	MSE-Gamma	$0.040134^{(1)}$	$0.047621^{(2)}$
	Sum of Rank	$6^{(1)}$	$9^{(2)}$

جدول 11: القيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للأنموذج الأول ($(\alpha = 4, \beta = 4, \theta = 2, \lambda = 2, \gamma = 0.5$

n	t	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	1.02029	0.851044	0.841885	0.004883	0.829790	0.006435
	1.34008	0.760819	0.742555	0.008930	0.732590	0.009862
	1.34906	0.758425	0.739942	0.009038	0.730078	0.009930
	2.10048	0.586849	0.559730	0.014460	0.556910	0.012692
	2.46653	0.511373	0.483268	0.014139	0.482516	0.012663
	3.24161	0.313721	0.281467	0.008799	0.287990	0.009161
	3.50547	0.222376	0.186908	0.006497	0.198134	0.007198
	3.51880	0.217316	0.181648	0.006393	0.193153	0.007102
	3.75637	0.118916	0.081488	0.004393	0.100811	0.004381
	3.89322	0.054547	0.030189	0.001160	0.049227	0.001828
	IMSE			0.007869 (1)		0.008125 (2)
60	1.02029	0.851044	0.853878	0.001545	0.846277	0.001757
	1.34008	0.760819	0.756953	0.001698	0.753417	0.001874
	1.34906	0.758425	0.754377	0.001702	0.750951	0.001878
	2.10048	0.586849	0.576777	0.002023	0.576990	0.002094
	2.46653	0.511373	0.502682	0.001930	0.501726	0.001884
	3.24161	0.313721	0.308156	0.001092	0.309024	0.001189
	3.50547	0.222376	0.216489	0.000643	0.222133	0.000948
	3.51880	0.217316	0.211378	0.000620	0.217349	0.000938
	3.75637	0.118916	0.111379	0.000266	0.124797	0.000842
	3.89322	0.054547	0.045377	0.000177	0.065286	0.000868
	IMSE			0.001170 (1)		0.001427 (2)

100	1.02029	0.851044	0.846199	0.001359	0.844161	0.001595
	1.34008	0.760819	0.755637	0.001550	0.753068	0.001752
	1.34906	0.758425	0.753281	0.001655	0.750719	0.001752
	2.10048	0.586849	0.589525	0.001864	0.588031	0.001840
	2.46653	0.511373	0.517649	0.001891	0.516344	0.001795
	3.24161	0.313721	0.321246	0.001069	0.324057	0.001143
	3.50547	0.222376	0.227029	0.000209	0.234103	0.000433
	3.51880	0.217316	0.221758	0.000569	0.229105	0.000389
	3.75637	0.118916	0.118328	0.000252	0.131615	0.000602
	3.89322	0.054547	0.049785	0.000166	0.067522	0.000298
	IMSE			0.001058 (1)		0.001160 (2)
150	1.02029	0.851044	0.851586	0.000444	0.848527	0.000444
	1.34008	0.760819	0.765102	0.000416	0.763986	0.000398
	1.34906	0.758425	0.762830	0.000417	0.761749	0.000399
	2.10048	0.586849	0.599407	0.000712	0.597491	0.000660
	2.46653	0.511373	0.524181	0.000887	0.520804	0.000777
	3.24161	0.313721	0.319231	0.000753	0.317339	0.000778
	3.50547	0.222376	0.223855	0.000484	0.225358	0.000607
	3.51880	0.217316	0.218579	0.000468	0.220307	0.000596
	3.75637	0.118916	0.116238	0.000194	0.122954	0.000414
	3.89322	0.054547	0.049549	0.000088	0.060055	0.000379
	IMSE			0.000486 (1)		0.000545 (2)

شكل 1 : دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج الأول

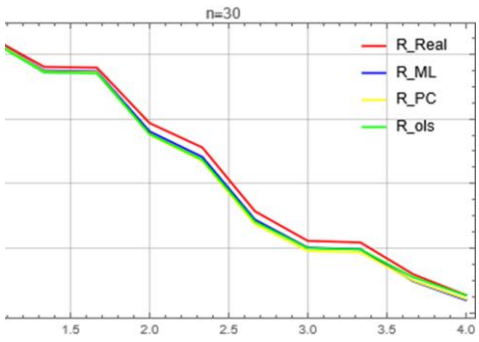


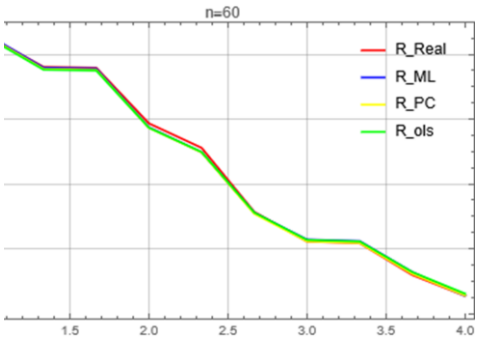
جدول 12 : لقيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للنموذج الثاني $(\alpha = 4, \beta = 4, \theta = 2, \lambda = 2, \gamma = 0.1)$

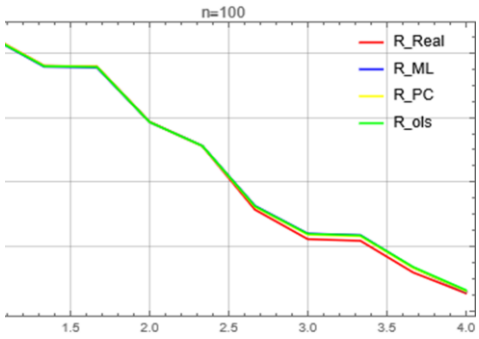
n	T	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	0.787310	0.851075	0.846471	0.004422	0.840785	0.007065
	0.970101	0.760832	0.749339	0.006778	0.743542	0.010415
	0.974826	0.758428	0.746720	0.006830	0.740909	0.010478
	1.324040	0.586830	0.560883	0.009341	0.552974	0.012208
	1.499250	0.511359	0.481989	0.009764	0.473331	0.011993
	2.114230	0.313710	0.287851	0.008914	0.281694	0.010010
	2.538750	0.222358	0.201185	0.007693	0.200029	0.008276
	2.566040	0.217304	0.196307	0.007611	0.195548	0.008160
	3.178340	0.118914	0.097609	0.005325	0.109680	0.004478
	3.629260	0.054544	0.039071	0.001296	0.054080	0.001150
	IMSE			0.006797 (1)		0.008423 (2)
60	0.787310	0.851075	0.853679	0.001924	0.846459	0.001539
	0.970101	0.760832	0.758659	0.002436	0.752329	0.002032
	0.974826	0.758428	0.756100	0.002441	0.749818	0.002040
	1.324040	0.586830	0.574854	0.002164	0.573286	0.002062
	1.499250	0.511359	0.498166	0.001841	0.498434	0.001803
	2.114230	0.313710	0.310722	0.001014	0.311547	0.001066
	2.538750	0.222358	0.228147	0.000984	0.227309	0.001173
	2.566040	0.217304	0.223523	0.000988	0.222606	0.001188
	3.178340	0.118914	0.127856	0.000772	0.128096	0.001260
	3.629260	0.054544	0.054718	0.000251	0.061664	0.000821
	IMSE			0.001482 (1)		0.001498 (2)
100	0.787310	0.851075	0.847927	0.001544	0.848622	0.001438
	0.970101	0.760832	0.757668	0.002013	0.759206	0.002022

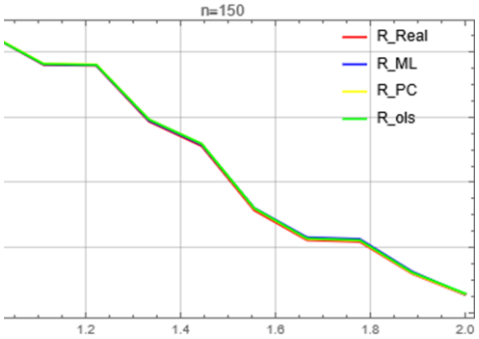
	0.974826	0.758428	0.755265	0.002020	0.756808	0.002024
	1.324040	0.586830	0.585339	0.002016	0.585866	0.001896
	1.499250	0.511359	0.512172	0.001801	0.511963	0.001736
	2.114230	0.313710	0.325677	0.001027	0.324502	0.001013
	2.538750	0.222358	0.239489	0.000431	0.238832	0.001149
	2.566040	0.217304	0.234613	0.000413	0.234021	0.001118
	3.178340	0.118914	0.133982	0.000768	0.136048	0.000797
	3.629260	0.054544	0.058890	0.000194	0.064342	0.000232
	IMSE			0.001223 (1)		0.001343 (2)
150	0.787310	0.851075	0.851667	0.000501	0.851140	0.000374
	0.970101	0.760832	0.762227	0.000585	0.763368	0.000428
	0.974826	0.758428	0.759841	0.000586	0.761027	0.000429
	1.324040	0.586830	0.589715	0.000562	0.593135	0.000555
	1.499250	0.511359	0.515167	0.000557	0.518595	0.000635
	2.114230	0.313710	0.320964	0.000673	0.320603	0.000785
	2.538750	0.222358	0.230900	0.000771	0.227817	0.000769
	2.566040	0.217304	0.225873	0.000774	0.222676	0.000765
	3.178340	0.118914	0.125526	0.000617	0.123056	0.000580
	3.629260	0.054544	0.055351	0.000225	0.058738	0.000331
	IMSE			0.000585 (2)		0.000565 (1)

شكل 2: دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج الثاني









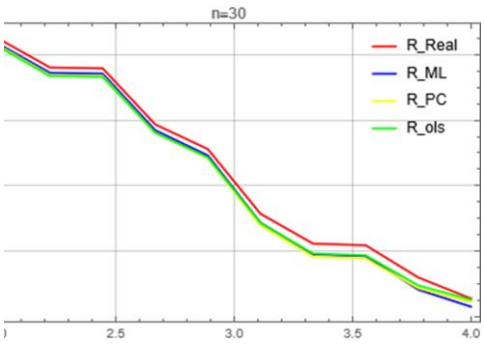
جدول 13: القيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للأنموذج الثالث

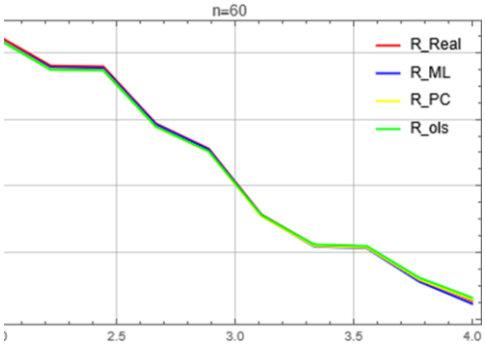
$(\alpha = 4, \beta = 4, \theta = 2, \lambda = 2, \gamma = 0.9)$

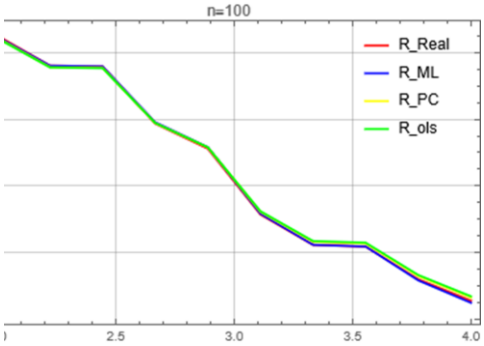
n	t	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	2.134830	0.851059	0.835167	2.134830	0.826715	0.007953
	2.572450	0.760850	0.744469	2.572450	0.734645	0.010073
	2.581770	0.758446	0.742062	2.581770	0.732235	0.010100
	3.090330	0.586853	0.569084	3.090330	0.561245	0.010117
	3.254440	0.511372	0.491858	3.254440	0.485720	0.009506
	3.597720	0.313724	0.286199	3.597720	0.285615	0.008031
	3.728440	0.222377	0.189589	3.728440	0.191886	0.007986
	3.735290	0.217318	0.184211	3.735290	0.186672	0.008003
	3.861820	0.118919	0.081604	3.861820	0.094458	0.006096
	3.938390	0.054549	0.029646	3.938390	0.050826	0.002652
	IMSE			3.249548 (2)		0.008052 (1)
60	2.134830	0.851059	0.844336	0.005961	0.839836	0.001593
	2.572450	0.760850	0.755902	0.007728	0.748735	0.001822
	2.581770	0.758446	0.753549	0.007751	0.746336	0.001825
	3.090330	0.586853	0.584528	0.007543	0.577235	0.001723
	3.254440	0.511372	0.509381	0.006776	0.503637	0.001527
	3.597720	0.313724	0.310472	0.004631	0.311914	0.000942
	3.728440	0.222377	0.217621	0.004159	0.223565	0.000813
	3.735290	0.217318	0.212463	0.004151	0.218674	0.000811
	3.861820	0.118919	0.111840	0.003821	0.123591	0.000923
	3.938390	0.054549	0.045718	0.001127	0.063846	0.000859
	IMSE			0.005365 (2)		0.001284 (1)
100	2.134830	0.851059	0.847441	0.001893	0.843035	0.001336
	2.572450	0.760850	0.760735	0.002082	0.755483	0.001655

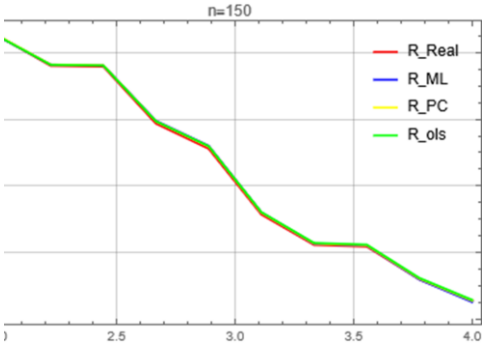
	2.581770	0.758446	0.758417	0.002083	0.753171	0.001662
	3.090330	0.586853	0.590931	0.001816	0.588446	0.001655
	3.254440	0.511372	0.515956	0.001566	0.515670	0.001426
	3.597720	0.313724	0.316321	0.000782	0.323509	0.000825
	3.728440	0.222377	0.222631	0.000463	0.233885	0.000783
	3.735290	0.217318	0.217418	0.000448	0.228906	0.000765
	3.861820	0.118919	0.115563	0.000226	0.131769	0.000732
	3.938390	0.054549	0.048473	0.000176	0.067918	0.000582
	IMSE			0.001154 (2)		0.001142 (1)
150	2.134830	0.851059	0.849686	0.001253	0.850098	0.000390
	2.572450	0.760850	0.764378	0.001637	0.763817	0.000400
	2.581770	0.758446	0.762084	0.001644	0.761495	0.000402
	3.090330	0.586853	0.595351	0.001738	0.593781	0.000596
	3.254440	0.511372	0.520328	0.001576	0.518975	0.000655
	3.597720	0.313724	0.320042	0.000837	0.320885	0.000617
	3.728440	0.222377	0.225895	0.000479	0.228422	0.000529
	3.735290	0.217318	0.220655	0.000461	0.223286	0.000524
	3.861820	0.118919	0.118235	0.000183	0.123100	0.000428
	3.938390	0.054549	0.050746	0.000105	0.057273	0.000389
	IMSE			0.000991 (2)		0.000493 (1)

شكل 3: دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج الثالث







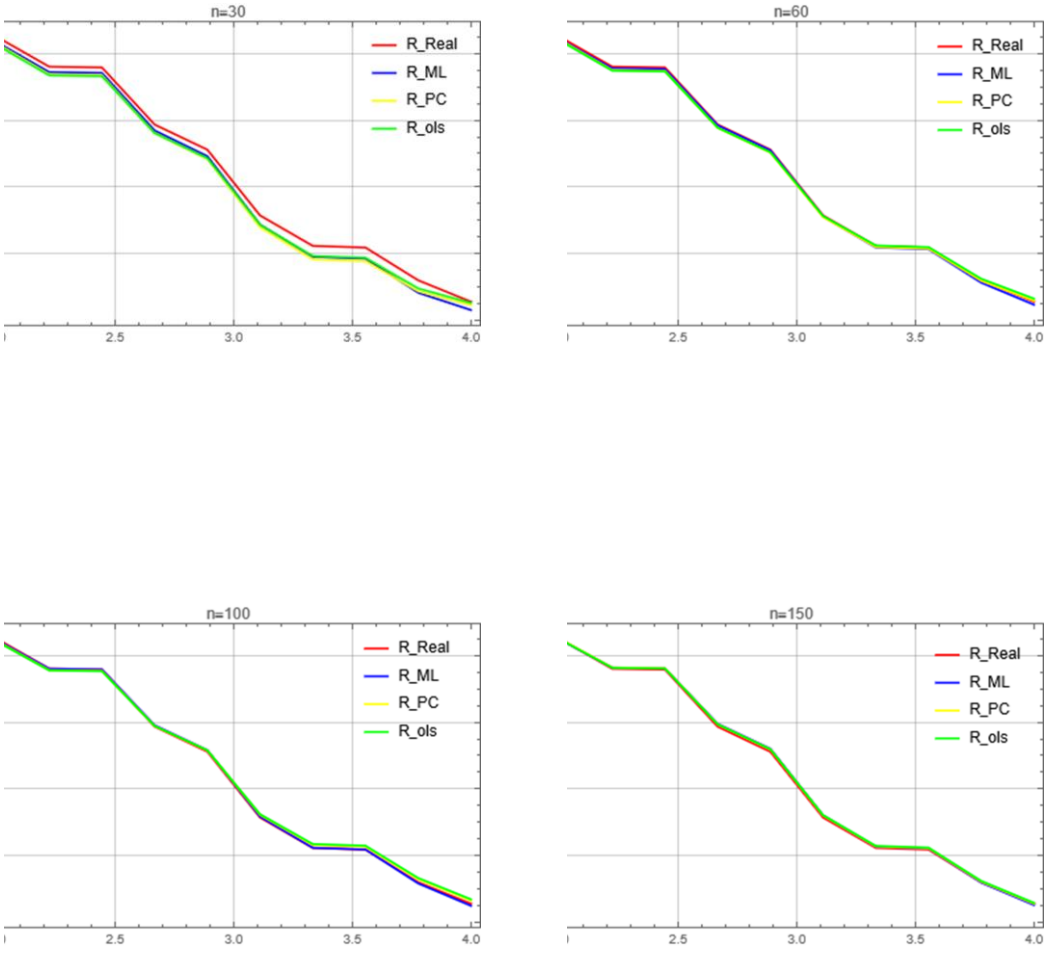


جدول 14: القيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للأنموذج الرابع $(\alpha = 3, \beta = 1, \theta = 1, \lambda = 3, \gamma = 0.7)$

n	T	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	0.494006	0.851056	0.743019	0.015110	0.828994	0.006772
	0.584068	0.760842	0.604636	0.033538	0.739035	0.009263
	0.586159	0.758444	0.601056	0.034104	0.736628	0.009310
	0.712871	0.586851	0.363583	0.073335	0.562185	0.010707
	0.759013	0.511371	0.281023	0.074148	0.484656	0.010453
	0.863780	0.313721	0.114708	0.044518	0.282396	0.008840
	0.906520	0.222376	0.043570	0.034250	0.190121	0.008158
	0.908805	0.217315	0.040261	0.033511	0.185038	0.008130
	0.951671	0.118916	0.007198	0.012947	0.095076	0.005665
	0.978264	0.054546	0.001670	0.002821	0.051603	0.002329
	IMSE			0.035828 (2)		0.007963 (1)
60	0.494006	0.851056	0.653595	0.054384	0.840134	0.001543
	0.584068	0.760842	0.444839	0.141094	0.750558	0.001923
	0.586159	0.758444	0.439314	0.143953	0.748175	0.001928
	0.712871	0.586851	0.179722	0.214809	0.577728	0.001853
	0.759013	0.511371	0.143705	0.167113	0.503058	0.001629
	0.863780	0.313721	0.054788	0.074100	0.309794	0.000921
	0.906520	0.222376	0.026024	0.041345	0.221909	0.000733
	0.908805	0.217315	0.025147	0.039542	0.217069	0.000729
	0.951671	0.118916	0.008608	0.012585	0.123564	0.000871
	0.978264	0.054546	0.001862	0.002807	0.065456	0.000944
	IMSE			0.089173 (2)		0.001307 (1)
100	0.494006	0.851056	0.669742	0.051234	0.844345	0.001247
	0.584068	0.760842	0.472517	0.133854	0.758140	0.001663

	0.586159	0.758444	0.467279	0.136603	0.755838	0.001672
	0.712871	0.586851	0.225511	0.194172	0.589633	0.002043
	0.759013	0.511371	0.180897	0.159805	0.515822	0.002058
	0.863780	0.313721	0.101900	0.061983	0.322064	0.001605
	0.906520	0.222376	0.066082	0.032388	0.232692	0.001179
	0.908805	0.217315	0.064107	0.031038	0.227747	0.001153
	0.951671	0.118916	0.026421	0.010720	0.131750	0.000672
	0.978264	0.054546	0.010444	0.002390	0.069101	0.000448
	IMSE			0.081419 (2)		0.001374 (1)
150	0.494006	0.851056	0.736357	0.023688	0.850534	0.000361
	0.584068	0.760842	0.581495	0.057831	0.765541	0.000434
	0.586159	0.758444	0.577411	0.058921	0.763246	0.000436
	0.712871	0.586851	0.315463	0.122812	0.594950	0.000600
	0.759013	0.511371	0.240371	0.115825	0.519132	0.000661
	0.863780	0.313721	0.107626	0.058431	0.319020	0.000663
	0.906520	0.222376	0.067452	0.032100	0.226783	0.000560
	0.908805	0.217315	0.065594	0.030734	0.221687	0.000553
	0.951671	0.118916	0.030681	0.010037	0.123008	0.000416
	0.978264	0.054546	0.012675	0.002143	0.058907	0.000368
	IMSE			0.051252 (2)		0.000505 (1)

شكل 4: دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج الرابع

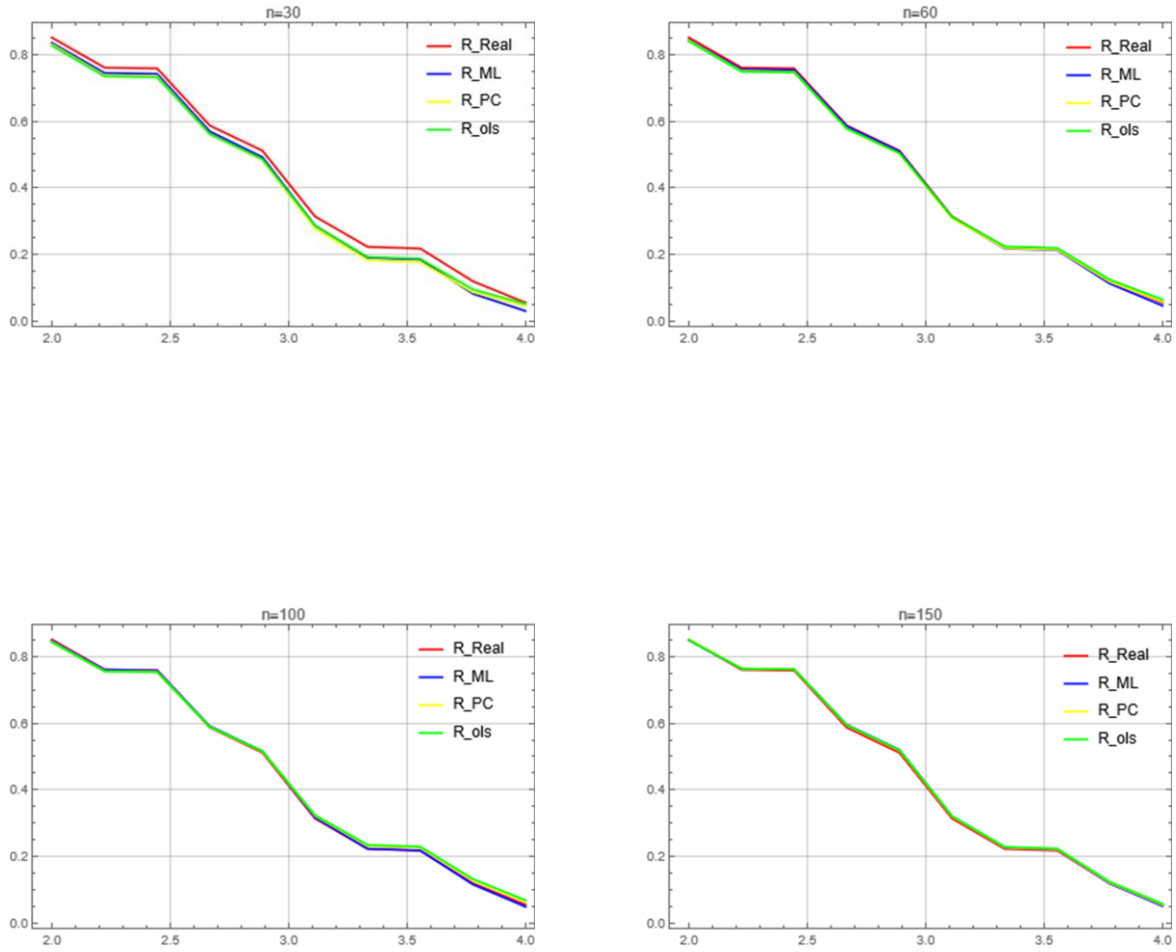


جدول 15: القيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للأنموذج الخامس $(\alpha = 3, \beta = 1, \theta = 1, \lambda = 3, \gamma = 0.1)$

n	T	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	0.439068	0.851066	0.740472	0.019135	0.818060	0.006454
	0.522652	0.760843	0.576946	0.051764	0.731096	0.008294
	0.524627	0.758444	0.572520	0.052880	0.728809	0.008329
	0.648603	0.586855	0.267580	0.139101	0.564838	0.009470
	0.696656	0.511372	0.160079	0.156986	0.491237	0.009436
	0.814976	0.313719	0.037181	0.087602	0.290731	0.008909
	0.868302	0.222374	0.025117	0.044588	0.193225	0.008928
	0.871256	0.217314	0.024535	0.042581	0.187717	0.008944
	0.928959	0.118914	0.012804	0.012735	0.090437	0.006221
	0.967177	0.054544	0.004668	0.002684	0.042596	0.002234
	IMSE			0.061006 (2)		0.007722 (1)
60	0.439068	0.851066	0.767887	0.012202	0.836999	0.001290
	0.522652	0.760843	0.625285	0.033847	0.747961	0.001650
	0.524627	0.758444	0.621450	0.034596	0.745614	0.001656
	0.648603	0.586855	0.350375	0.103206	0.578834	0.001695
	0.696656	0.511372	0.267501	0.101374	0.505638	0.001566
	0.814976	0.313719	0.115684	0.056580	0.313454	0.001096
	0.868302	0.222374	0.063547	0.034220	0.224273	0.000895
	0.871256	0.217314	0.061262	0.032955	0.219325	0.000886
	0.928959	0.118914	0.027850	0.010505	0.122944	0.000783
	0.967177	0.054544	0.008730	0.002419	0.060898	0.000716
	IMSE			0.042190 (2)		0.001223 (1)
100	0.439068	0.851066	0.752091	0.018734	0.839075	0.001135

	0.522652	0.760843	0.600003	0.049576	0.753466	0.001466
	0.524627	0.758444	0.595916	0.050617	0.751207	0.001474
	0.648603	0.586855	0.321320	0.126665	0.589775	0.001898
	0.696656	0.511372	0.246858	0.114335	0.518140	0.002016
	0.814976	0.313719	0.089235	0.067137	0.326777	0.001837
	0.868302	0.222374	0.057679	0.035173	0.235892	0.001398
	0.871256	0.217314	0.056136	0.033617	0.230801	0.001367
	0.928959	0.118914	0.025996	0.010530	0.130498	0.000699
	0.967177	0.054544	0.008869	0.002420	0.063322	0.000331
	IMSE			0.050880 (2)		0.001362 (1)
150	0.439068	0.851066	0.818524	0.003152	0.849728	0.000366
	0.522652	0.760843	0.707822	0.008278	0.763055	0.000415
	0.524627	0.758444	0.704851	0.008456	0.760744	0.000417
	0.648603	0.586855	0.487546	0.028617	0.593759	0.000537
	0.696656	0.511372	0.390062	0.041872	0.519177	0.000622
	0.814976	0.313719	0.189237	0.032330	0.321072	0.000754
	0.868302	0.222374	0.115340	0.021003	0.228439	0.000669
	0.871256	0.217314	0.111441	0.020398	0.223290	0.000661
	0.928959	0.118914	0.045844	0.008345	0.122869	0.000471
	0.967177	0.054544	0.016768	0.002084	0.056846	0.000388
	IMSE			0.017453 (2)		0.000530 (1)

شكل 5: دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج الخامس

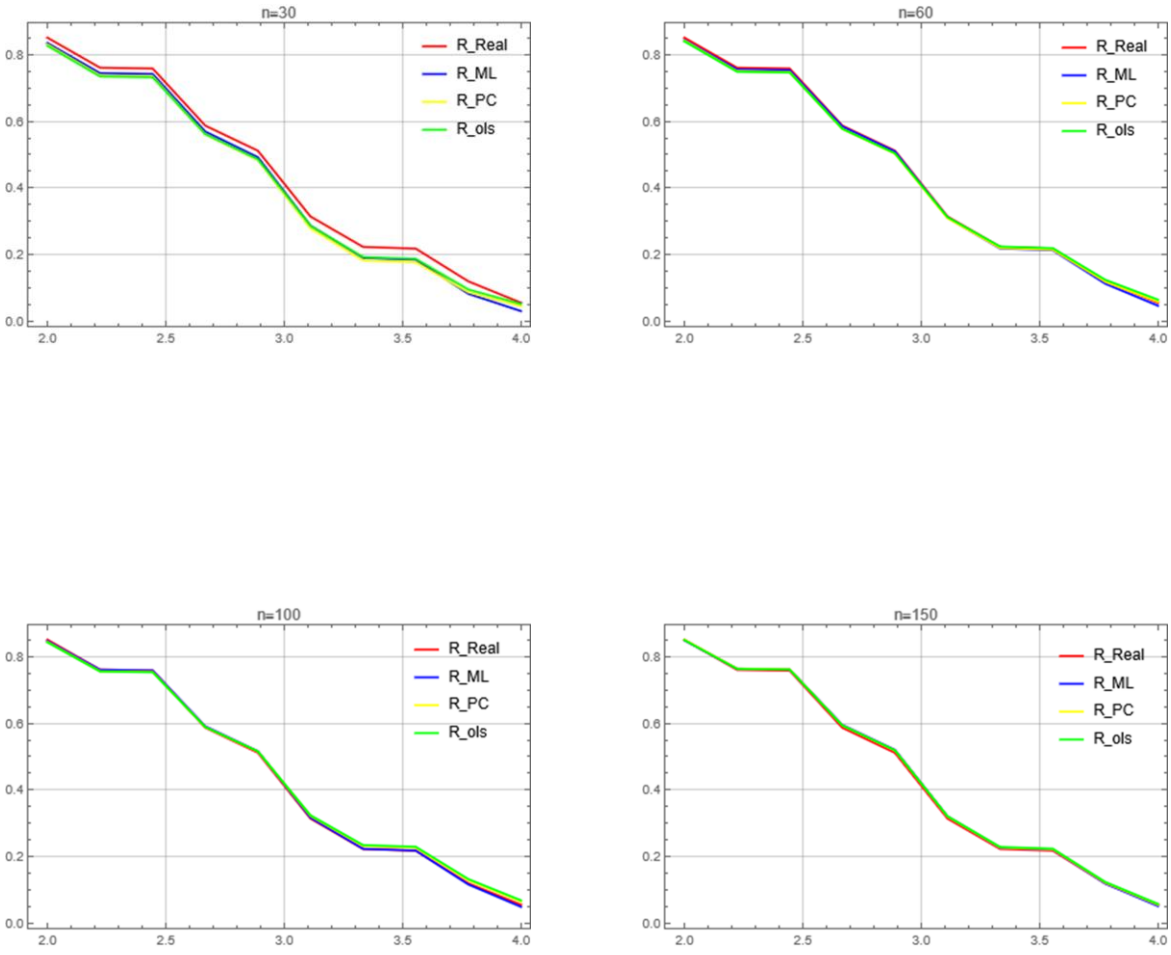


جدول 16: القيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للأنموذج السادس $(\alpha = 1, \beta = 3, \theta = 1, \lambda = 3, \gamma = 0.1)$

n	t	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	0.546069	0.851102	0.846269	0.004928	0.830180	0.006956
	0.671296	0.760854	0.759706	0.007642	0.742221	0.009574
	0.674385	0.758451	0.757344	0.007698	0.739834	0.009623
	0.886959	0.586843	0.581364	0.009408	0.563545	0.010881
	0.984637	0.511347	0.500708	0.009092	0.483967	0.010576
	1.303190	0.313693	0.290368	0.007559	0.281542	0.009192
	1.521500	0.222337	0.197364	0.006463	0.195059	0.007875
	1.536100	0.217282	0.192324	0.006383	0.190432	0.007776
	1.916460	0.118888	0.095574	0.004268	0.102643	0.005125
	2.355010	0.054544	0.038371	0.001276	0.050772	0.001740
	IMSE			0.006472 (1)		0.007932 (2)
60	0.546069	0.851102	0.849517	0.001125	0.842400	0.001256
	0.671296	0.760854	0.759109	0.001617	0.755552	0.001694
	0.674385	0.758451	0.756678	0.001626	0.753188	0.001702
	0.886959	0.586843	0.581462	0.001873	0.579592	0.001818
	0.984637	0.511347	0.504529	0.001781	0.502142	0.001669
	1.303190	0.313693	0.309419	0.001271	0.306875	0.001276
	1.521500	0.222337	0.223270	0.000976	0.222724	0.001159
	1.536100	0.217282	0.218549	0.000960	0.218162	0.001154
	1.916460	0.118888	0.125284	0.000585	0.128961	0.001080
	2.355010	0.054544	0.056741	0.000224	0.064019	0.000863
	IMSE			0.001204		0.001367

				(1)		(2)
100	0.546069	0.851102	0.851245	0.001026	0.843962	0.001246
	0.671296	0.760854	0.764962	0.001455	0.757716	0.001685
	0.674385	0.758451	0.762640	0.001463	0.755403	0.001701
	0.886959	0.586843	0.594313	0.001722	0.587984	0.001801
	0.984637	0.511347	0.519407	0.001717	0.513747	0.001513
	1.303190	0.313693	0.324504	0.001105	0.322429	0.001159
	1.521500	0.222337	0.235210	0.000809	0.235859	0.001026
	1.536100	0.217282	0.230251	0.000887	0.231067	0.001098
	1.916460	0.118888	0.131377	0.000642	0.135729	0.000874
	2.355010	0.054544	0.059821	0.000195	0.067210	0.000309
	IMSE			0.001102 (1)		0.001241 (2)
150	0.546069	0.851102	0.854256	0.000506	0.851782	0.000350
	0.671296	0.760854	0.765843	0.000667	0.767344	0.000459
	0.674385	0.758451	0.763463	0.000669	0.765038	0.000461
	0.886959	0.586843	0.591285	0.000619	0.594764	0.000558
	0.984637	0.511347	0.515009	0.000573	0.517829	0.000606
	1.303190	0.313693	0.317902	0.000643	0.318010	0.000779
	1.521500	0.222337	0.228746	0.000714	0.228117	0.000786
	1.536100	0.217282	0.223830	0.000716	0.223180	0.000784
	1.916460	0.118888	0.127050	0.000626	0.126555	0.000673
	2.355010	0.054544	0.058791	0.000288	0.059740	0.000400
	IMSE			0.000602 (2)		0.000585 (1)

شكل 6: دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج السادس

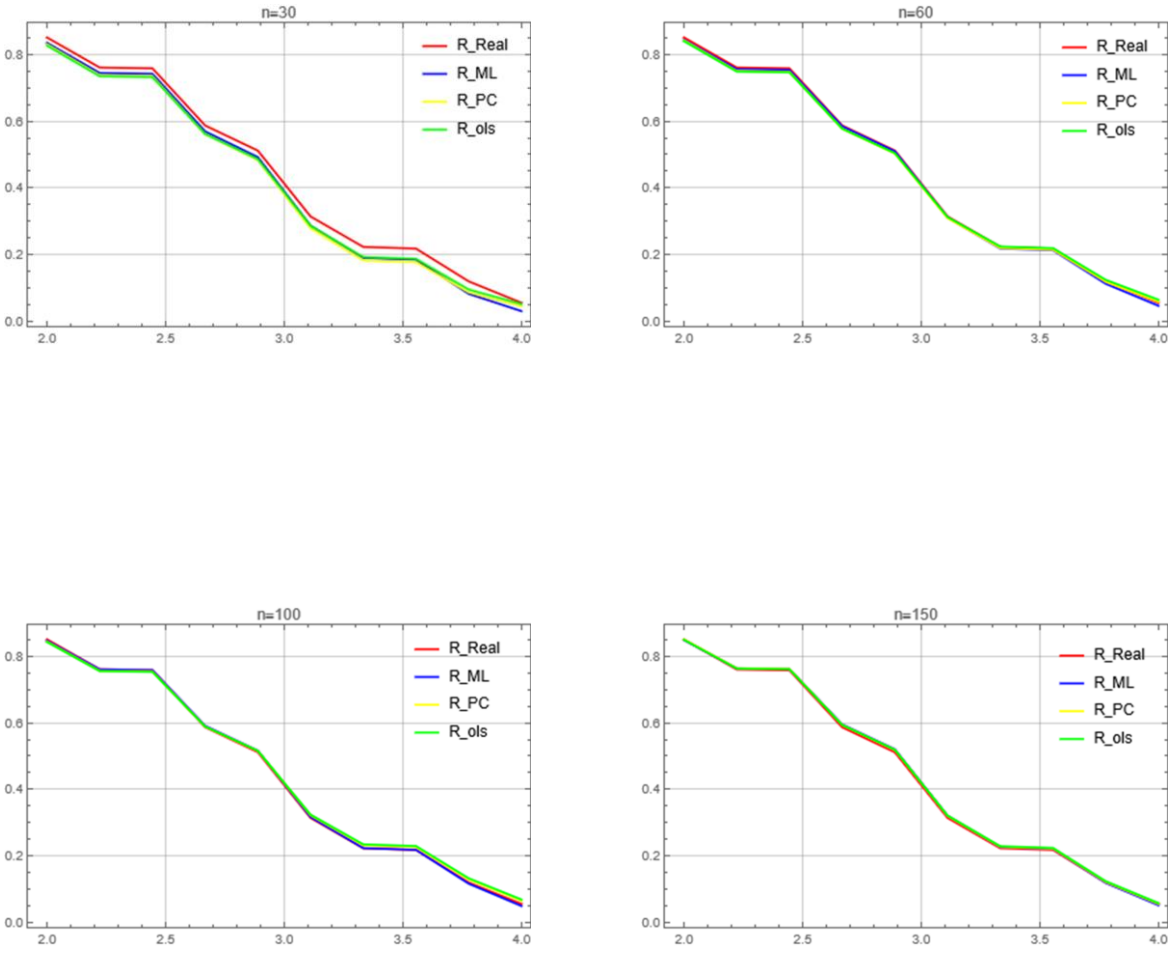


جدول 17: القيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للأنموذج السابع $(\alpha = 1, \beta = 3, \theta = 2, \lambda = 1, \gamma = 0.1)$

n	t	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	0.410000	0.851048	0.849768	0.004270	0.829133	0.006735
	0.588405	0.760828	0.763315	0.006539	0.739733	0.009127
	0.593183	0.758425	0.760964	0.006586	0.737330	0.009173
	0.953928	0.586843	0.587622	0.008038	0.563201	0.010657
	1.131620	0.511359	0.508739	0.007772	0.485761	0.010539
	1.684980	0.313709	0.298004	0.006127	0.283770	0.009255
	1.999450	0.222371	0.199054	0.005357	0.191013	0.008521
	2.018250	0.217308	0.193535	0.005321	0.185871	0.008485
	2.416910	0.118914	0.087876	0.004229	0.094353	0.005618
	2.716960	0.054544	0.032638	0.001128	0.047620	0.002089
	IMSE			0.005537 (1)		0.008020 (2)
60	0.410000	0.851048	0.851382	0.001473	0.842717	0.001379
	0.588405	0.760828	0.762252	0.001983	0.753770	0.001793
	0.593183	0.758425	0.759865	0.001991	0.751367	0.001800
	0.953928	0.586843	0.588528	0.002003	0.578269	0.001819
	1.131620	0.511359	0.512925	0.001776	0.502524	0.001644
	1.684980	0.313709	0.314588	0.000952	0.309223	0.001128
	1.999450	0.222371	0.222059	0.000552	0.222245	0.000953
	2.018250	0.217308	0.216894	0.000531	0.217449	0.000945
	2.416910	0.118914	0.115344	0.000193	0.124259	0.000888
	2.716960	0.054544	0.047206	0.000132	0.063919	0.000860

	IMSE			0.001159 (1)		0.001321 (2)
100	0.410000	0.851048	0.852148	0.001144	0.844396	0.001345
	0.588405	0.760828	0.766130	0.001605	0.757463	0.001672
	0.593183	0.758425	0.763821	0.001614	0.755135	0.001677
	0.953928	0.586843	0.597171	0.001902	0.588225	0.001713
	1.131620	0.511359	0.523015	0.001686	0.514913	0.001514
	1.684980	0.313709	0.326116	0.000896	0.323937	0.001083
	1.999450	0.222371	0.232731	0.000475	0.235210	0.000949
	2.018250	0.217308	0.227483	0.000447	0.230254	0.000915
	2.416910	0.118914	0.123446	0.000155	0.132582	0.000720
	2.716960	0.054544	0.052635	0.000125	0.066570	0.000280
	IMSE			0.001005 (1)		0.001187 (2)
150	0.410000	0.851048	0.852977	0.000551	0.851621	0.000381
	0.588405	0.760828	0.766006	0.000649	0.766602	0.000457
	0.593183	0.758425	0.763677	0.000650	0.764284	0.000459
	0.953928	0.586843	0.595983	0.000616	0.594350	0.000545
	1.131620	0.511359	0.521445	0.000631	0.518217	0.000621
	1.684980	0.313709	0.323771	0.000688	0.319164	0.000810
	1.999450	0.222371	0.230485	0.000568	0.227704	0.000730
	2.018250	0.217308	0.225260	0.000557	0.222637	0.000721
	2.416910	0.118914	0.122214	0.000269	0.123917	0.000479
	2.716960	0.054544	0.052826	0.000094	0.058711	0.000347
	IMSE			0.000527 (1)		0.000555 (2)

شكل 7: دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج السابع

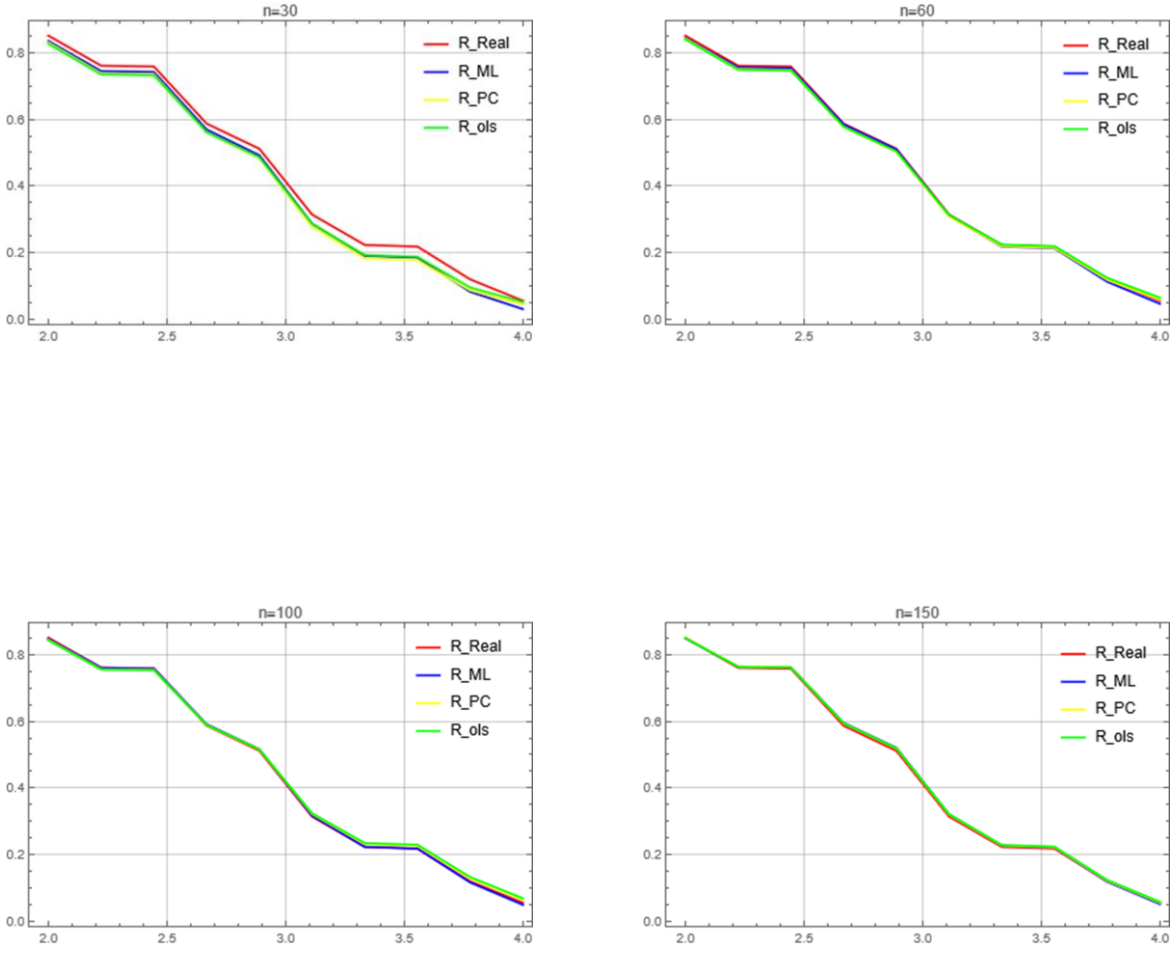


جدول 18: القيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للأنموذج الثامن $(\alpha = 1, \beta = 3, \theta = 2, \lambda = 1, \gamma = 0.8)$

n	t	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	0.435761	0.851045	0.850414	0.005339	0.842194	0.007979
	0.678877	0.760829	0.752729	0.008494	0.747436	0.011318
	0.685400	0.758425	0.750042	0.008555	0.744849	0.011372
	1.163660	0.586847	0.554113	0.010371	0.558268	0.012259
	1.383230	0.511364	0.468874	0.010263	0.477937	0.011730
	1.984120	0.313718	0.257991	0.008442	0.278844	0.008994
	2.273040	0.222373	0.167172	0.006906	0.191886	0.007413
	2.289230	0.217313	0.162256	0.006814	0.187143	0.007334
	2.607490	0.118914	0.071066	0.004521	0.101856	0.004631
	2.818970	0.054544	0.025630	0.001240	0.055822	0.002167
	IMSE			0.007094 (1)		0.008520 (2)
60	0.435761	0.851045	0.853363	0.001456	0.847368	0.001525
	0.678877	0.760829	0.760250	0.001822	0.756933	0.001922
	0.685400	0.758425	0.757740	0.001827	0.754477	0.001929
	1.163660	0.586847	0.577813	0.001779	0.577083	0.001843
	1.383230	0.511364	0.499334	0.001624	0.499951	0.001676
	1.984120	0.313718	0.298305	0.001015	0.306363	0.001208
	2.273040	0.222373	0.207459	0.000676	0.221067	0.000932
	2.289230	0.217313	0.202458	0.000657	0.216409	0.000917
	2.607490	0.118914	0.105719	0.000343	0.126982	0.000693
	2.818970	0.054544	0.042861	0.000219	0.069482	0.000702
	IMSE			0.001142		0.001335

				(1)		(2)
100	0.435761	0.851045	0.853190	0.001252	0.847503	0.001366
	0.678877	0.760829	0.764538	0.001799	0.762370	0.001912
	0.685400	0.758425	0.762132	0.001809	0.760040	0.001900
	1.163660	0.586847	0.586936	0.001655	0.588913	0.001737
	1.383230	0.511364	0.509080	0.001526	0.512867	0.001542
	1.984120	0.313718	0.306859	0.000924	0.318110	0.001115
	2.273040	0.222373	0.214508	0.000540	0.230738	0.000843
	2.289230	0.217313	0.209410	0.000510	0.225943	0.000814
	2.607490	0.118914	0.110567	0.000249	0.133489	0.000692
	2.818970	0.054544	0.046125	0.000188	0.073703	0.000554
	IMSE			0.001045 (1)		0.001247 (2)
150	0.435761	0.851045	0.852488	0.000495	0.852987	0.000303
	0.678877	0.760829	0.765053	0.000489	0.768123	0.000417
	0.685400	0.758425	0.762705	0.000487	0.765801	0.000420
	1.163660	0.586847	0.592974	0.000518	0.594251	0.000548
	1.383230	0.511364	0.517287	0.000616	0.517033	0.000600
	1.984120	0.313718	0.317096	0.000674	0.316559	0.000666
	2.273040	0.222373	0.223619	0.000495	0.225739	0.000580
	2.289230	0.217313	0.218421	0.000482	0.220745	0.000574
	2.607490	0.118914	0.116913	0.000217	0.124358	0.000450
	2.818970	0.054544	0.050028	0.000093	0.061988	0.000428
	IMSE			0.000457 (1)		0.000499 (2)

شكل 8: دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج الثامن

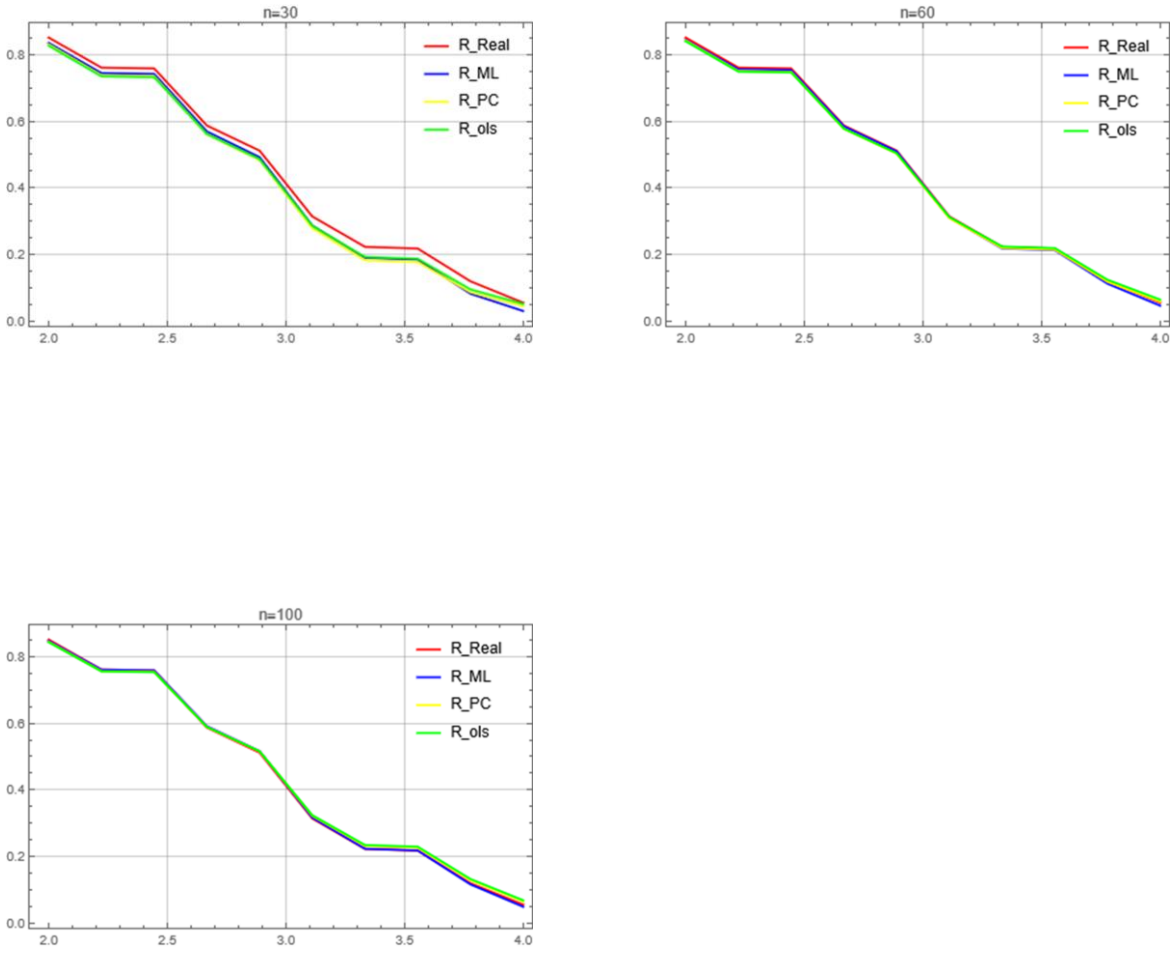


جدول 19: القيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للأنموذج التاسع $(\alpha = 3, \beta = 2, \theta = 5, \lambda = 1, \gamma = 0.1)$

n	t	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	0.852803	0.851060	0.857267	0.004017	0.826629	0.007070
	1.022630	0.760842	0.772489	0.005605	0.739295	0.008785
	1.026740	0.758428	0.770162	0.005633	0.736940	0.008812
	1.288100	0.586852	0.598309	0.006128	0.566765	0.009460
	1.390400	0.511369	0.519407	0.005751	0.490348	0.009388
	1.638650	0.313720	0.305821	0.004468	0.286245	0.009090
	1.746970	0.222375	0.204151	0.004157	0.189758	0.009102
	1.752890	0.217314	0.198466	0.004152	0.184365	0.009112
	1.866300	0.118915	0.089352	0.003792	0.090642	0.006055
	1.939080	0.054544	0.032381	0.001096	0.045072	0.002213
	IMSE			0.004480 (1)		0.007909 (2)
60	0.852803	0.851060	0.855868	0.001678	0.841003	0.001730
	1.022630	0.760842	0.767581	0.002096	0.751319	0.001995
	1.026740	0.758428	0.765194	0.002100	0.748919	0.001995
	1.288100	0.586852	0.593454	0.001812	0.578811	0.001622
	1.390400	0.511369	0.516956	0.001492	0.504458	0.001373
	1.638650	0.313720	0.314892	0.000635	0.311438	0.000870
	1.746970	0.222375	0.220715	0.000336	0.222853	0.000780
	1.752890	0.217314	0.215482	0.000322	0.217951	0.000779
	1.866300	0.118915	0.113370	0.000146	0.122703	0.000893
	1.939080	0.054544	0.046166	0.000145	0.062559	0.000866

	IMSE			0.001076 (1)		0.001290 (2)
100	0.852803	0.851060	0.853280	0.001344	0.844020	0.001454
	1.022630	0.760842	0.767978	0.001788	0.757185	0.001758
	1.026740	0.758428	0.765681	0.001796	0.754862	0.001762
	1.288100	0.586852	0.600269	0.001715	0.589701	0.001545
	1.390400	0.511369	0.525990	0.001378	0.516853	0.001290
	1.638650	0.313720	0.326407	0.000572	0.324658	0.000732
	1.746970	0.222375	0.231326	0.000254	0.234591	0.000607
	1.752890	0.217314	0.226000	0.000231	0.229569	0.000678
	1.866300	0.118915	0.121135	0.000142	0.131112	0.000671
	1.939080	0.054544	0.051112	0.000109	0.065744	0.000330
	IMSE			0.000933 (1)		0.001083 (2)
150	0.852803	0.851060	0.856373	0.000560	0.851241	0.000404
	1.022630	0.760842	0.770254	0.000680	0.764415	0.000449
	1.026740	0.758428	0.767929	0.000681	0.762070	0.000449
	1.288100	0.586852	0.600414	0.000719	0.593662	0.000562
	1.390400	0.511369	0.525367	0.000708	0.518826	0.000640
	1.638650	0.313720	0.324927	0.000535	0.321203	0.000718
	1.746970	0.222375	0.230171	0.000360	0.228849	0.000619
	1.752890	0.217314	0.224877	0.000349	0.223707	0.000611
	1.866300	0.118915	0.120993	0.000145	0.123146	0.000434
	1.939080	0.054544	0.051975	0.000068	0.056649	0.000350
	IMSE			0.000480 (1)		0.000524 (2)

شكل 9: دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج التاسع



جدول 20: القيم الحقيقية لدالة البقاء ومقدراتها ومتوسط مربعات الخطأMSE والرتب الجزئية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE لطرائق التقدير كافة وأحجام العينات للأنموذج العاشر $(\alpha = 1, \beta = 1, \theta = 1, \lambda = 1, \gamma = 0.5)$

n	t	S_real	S_MLE	MSE	S_OLS	MSE
30	0.106095	0.851034	0.840020	0.001924	0.823239	0.006528
	0.177240	0.760825	0.736215	0.003948	0.735752	0.008809
	0.179211	0.758419	0.733400	0.004008	0.733416	0.008854
	0.330034	0.586844	0.528268	0.009269	0.564357	0.010431
	0.402898	0.511361	0.436167	0.012393	0.488292	0.010363
	0.612715	0.313715	0.193188	0.023880	0.285523	0.009163
	0.718836	0.222371	0.094980	0.024050	0.190718	0.008595
	0.724877	0.217313	0.091560	0.023203	0.185455	0.008573
	0.845745	0.118914	0.027036	0.010542	0.092857	0.005712
	0.928166	0.054544	0.009662	0.002388	0.046829	0.002224
	IMSE			0.011560 (2)		0.007925 (1)
60	0.106095	0.851034	0.824352	0.000843	0.840115	0.001361
	0.177240	0.760825	0.715616	0.002356	0.751172	0.001803
	0.179211	0.758419	0.712702	0.002408	0.748797	0.001811
	0.330034	0.586844	0.503995	0.007736	0.578705	0.001856
	0.402898	0.511361	0.412081	0.011071	0.503724	0.001668
	0.612715	0.313715	0.172805	0.022418	0.309321	0.001051
	0.718836	0.222371	0.065827	0.027671	0.221280	0.000848
	0.724877	0.217313	0.061115	0.027452	0.216447	0.000840
	0.845745	0.118914	0.010243	0.012754	0.123399	0.000840
	0.928166	0.054544	0.004406	0.002689	0.065009	0.000885

	IMSE			0.011740 (2)		0.001296 (1)
100	0.106095	0.851034	0.817097	0.001696	0.842387	0.001199
	0.177240	0.760825	0.709019	0.004297	0.756572	0.001587
	0.179211	0.758419	0.706135	0.004386	0.754284	0.001595
	0.330034	0.586844	0.499548	0.013383	0.589918	0.002036
	0.402898	0.511361	0.407906	0.019071	0.516756	0.002118
	0.612715	0.313715	0.169889	0.035905	0.323394	0.001771
	0.718836	0.222371	0.092584	0.026752	0.233462	0.001291
	0.724877	0.217313	0.088487	0.026280	0.228473	0.001260
	0.845745	0.118914	0.042179	0.008612	0.131272	0.000652
	0.928166	0.054544	0.014831	0.001944	0.067491	0.000362
	IMSE			0.014233 (2)		0.001387 (1)
150	0.106095	0.851034	0.818147	0.002221	0.849859	0.000385
	0.177240	0.760825	0.705615	0.005378	0.765627	0.000444
	0.179211	0.758419	0.702594	0.005483	0.763342	0.000446
	0.330034	0.586844	0.485285	0.016014	0.595593	0.000591
	0.402898	0.511361	0.388808	0.022750	0.519567	0.000666
	0.612715	0.313715	0.135598	0.046978	0.318546	0.000736
	0.718836	0.222371	0.073207	0.030111	0.226194	0.000623
	0.724877	0.217313	0.070500	0.029036	0.221106	0.000614
	0.845745	0.118914	0.027572	0.010599	0.122846	0.000421
	0.928166	0.054544	0.010752	0.002385	0.059363	0.000350
	IMSE			0.017095 (2)		0.000528 (1)

شكل 10: دالة البقاء الحقيقية والمقدرة لطرائق التقدير كافة ولجميع أحجام العينات للأنموذج العاشر