NONPARAMETRIC And Semiparametric Bayesian Estimators in survival function analysis

مقدرات بيز اللامعلمية وشبه المعلمية في تحليل دالة البقاء

أ.م.د. انتصار عريبي فدعم الدوري/ كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة بغداد
entsar_arebe_aldoori@yahoo.com
الباحث/ ماجد عبد العزيز عبد الرضا الربيعي / كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة بغداد
majid_alrubi@yahoo.com

2019

OPEN ACCESS

P - ISSN 2518 - 5764
E - ISSN 2227 - 703X

Received:28/11/2018
Accepted:13/1/2019

1- المستخلص (Abstract)

معظم البحوث الإحصائية تعتمد بشكل عام على دراسة سلوك الظواهر المختلفة خلال فترات زمنية محددة والاستفادة من نتائج هذه الدراسات في وضع التوصيات المناسبة واتخاذ القرارات ولغرض عمل استدلال احصائي حول معلمات التوزيع الاحصائي لأوقات الحياة فان الكادر الفني في اغلب الشركات المصنعة في وحدات البحوث التابعة لهذه الشركات يتعامل مع بيانات مراقبه (Censored data) ، وإن الهدف الرئيسي لدراسة دالة البقاء هو ضرورة توفر معلومات تعتبر أساساً لاتخاذ القرار ويجب توضيح المشكلة ومن ثم الأهداف والقيود لهذا البحث والتي قد تكون لها احتمالات مختلفة لأداء الوظيفة المطلوبة بنجاح ، وان الاستدلال البيزي هو طريقة استدلال احصائي حيث تستخدم نظرية بيز لبناء النماذج الاحصائية واستنتاج الاستدلالات الاحصائية حول معالم العينة او المجتمع الاحصائي وفي هذا البحث تم استعراض الطرائق البيزية اللامعلمية و شبه المعلمية لبيانات مراقبة من النوع الاول بإستعمال عمليات (Dirichlet) الأولية ومعاينة جبس (Gibbs Sampler) ومقارنتهما بمقدرات دالة البقاء لبيان مدى كفاءتها بإستعمال المؤشرين الإحصائيين متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) و متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) ، وتم إستعمال إسلوب المحاكاة في توليد البيانات بإستعمال حجوم مختلفة للعينات وهي (n = 15, 30, 50 ,100) ، ومن خلال النتائج توصل الباحث الى تفوق طريقة بيز شبه المعلمية (SemiparametricBayesian) على طريقة بيز اللامعلمية (Nonparametric Bayesian) .

المصطلحات الرئيسة للبحث : التوزيع الطبيعي اللوغاريتمي ، طريقة بيز اللامعلمية ، طريقة بيز شبه المعلمية ، متوسط مربعات الخطأ التكاملي ، متوسط الخطأ النسبي المطلق .

Journal of Economics and Administrative Sciences
2019; Vol. 25, No.112
Pages: 461- 480

* بحث مستل من رسالة ماجستير

2- المقدمة (Introduction)

ان الاستدلال البيزي هو طريقة استدلال احصائي حيث تستخدم نظرية بيز لبناء النماذج الاحصائية واستنتاج الاستدلالات الاحصائية حول معالم العينة او المجتمع الاحصائي ، ولبناء النموذج البيزي يجب تحديد التوزيع الاحتمالي للبيانات وصياغة دالة الاحتمال وكذلك تحديد التوزيع الاولي للمعلمات ومن ثم حساب التوزيع اللاحق للمعلمات وتحديد الاستدلالات الاحصائية من التوزيع اللاحق ، ومن خلال هذا لجأ كثير من الباحثون الى استعمال الاستدلال البيزي الذي يعتبر نهج جيد لحل المشاكل في تمثيل دالة البقاء والتفسير الاحتمالي ، ونتيجة للتطور الذي يشهده العالم خاصة في حقل العلم والتكنولوجيا واستعمال المنظومات المعقدة والمتطورة في مجالات عديدة مثل الطب وحقول الاتصالات والصناعة والتطورات السريعة التي يشهدها العالم ادى هذا التطور الى الاهتمام المتزايد بدراسة دالة البقاء .

فقد عمل الباحثون على إيجاد طرائق تكون أكثر مرونة في تحليل البيانات، إذ تم التوصل إلى طرائق التقدير شبه المعلمية (Semi-parametric Estimation Method) ، فقد دمجت الطرائق الشبه معلمية ما بين الطرائق المعلمية والطرائق اللامعلمية مكونة بذلك مقدراً مقيداً بشروط يجب توافرها من ناحية المكون المعلمي، ويمتاز بمرونة كاملة من ناحية المكون اللامعلمي. ، وعلى ضوء ما تقدم فأن طرائق بيز في التقدير(Bayesian estimation methods) تكون ملائمة بدون شك لغرض عمل استدلال احصائي حول المعلمات اذ تلعب المعلومات الاولية في هذه الحالة عن المعلمات المراد تقديرها دوراً مهما في تحسين كفاءة المقدر، وبإستعمال مقدرات بيز اللامعلمية عن طريق عمليات (Dirichlet) الأولية وهي عمليات تستعمل لإيجاد التوزيعات الأولية للدوال اللامعلمية .اما مقدرات بيز شبه المعلمية فيكون الجزء المعلمي هو الجزء الذي يحتوي المعلمة والتي يكون لها توزيع احتمالي اولي . وبالنسبة إلى الجزء اللامعلمي يتم إستعمال (Gibbs Sampler) ومعاينة جبس حالة خاصة من طريقة مونتي كارلو (Monte Carlo) ونجد العديد من الاحصائيين الكبار اهتموا باحصاءة بيز واستعملوه في مجالات عديدة في الحياة اليومية ، لذلك في هذا البحث سيتم التطرق الى استخدام اسلوب بيز اللامعلمية وشبه المعلمية في تقدير دالة البقاء لبيانات مراقبة من النوع الاول .

3- هدف البحث (Purpose of Search)

يتمحور هدف البحث الى مقارنة مقدرات دالة البقاء باستعمال الطرائق البيزية اللامعلمية وشبه المعلمية لبيانات مراقبة من النوع الاول بإستعمال عمليات (Dirichlet) الأولية ومعاينة جبس لبيان مدى كفاءتها بإستعمال المؤشر الإحصائي متوسط مربعات الخطأ التكاملي IMSE و متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) للوصول الى افضل طريقة لبيانات مراقبة من النوع الاول.

4- طرائق التقدير

4-1 الطرائق اللامعلمية (Nonparametric Methods)

4-1-1 طريقة مقدر (Kaplan-Meier)

(Kaplan-Meier Estimator Method) (KM.E.M)

تعد مقدرات (Kaplan-Meier) لبيانات البقاء أصبحت مجالاً جيداً للتعامل مع أوقات بقاء مختلفة ، خصوصاً عندما لا تكون جميعها خاضعة للاستمرارية في البحث وتعد هذه الطريقة من الطرق الشائعة جداً ،ففي المجال الطبي فان مقدر كابلن - ميرمن يستعمل لقياس جزء من حياة المرضى ولفترة زمنية معينة بعد العلاج ، نفرض أن لدينا n من الوحدات في تجربة ورتبت الأوقات المشاهدة لهذه الوحدات n $(t_1, t_2, \dots, t_n)$ فان مقدر (Kaplan Meier) لدالة البقاء على قيد الحياة لحالة البيانات المراقبة من اليمين (right censored data) يكون بالصيغة الاتية:

$$\hat{S}(t_i) = \prod_{i:Ti\leq t}\left(\frac{n-i}{n-i+1}\right)^{d_{(i)}} \qquad for \quad t \leq T_{(n)} \qquad \dots(1)$$

وان $di = I_{\{ti=Ti\}}$ مؤشر الى المشاهدات المستقلة المراقبة

وان رتبة $d_{(i)}$ تشير الى رتبة ذات صلة بـ t_i (Peterson,1977, p. 854) .

2-4 **الطرائق شبه المعلمية** (Semi parametric Methods)

إن المقدر شبه المعلمي ناتج من دمج المقدر المعلمي (Parametric Estimator) مع المقدر اللامعلمي (Nonparametric Estimator) ، فبالنسبة للمقدر المعلمي سنفترض أن لدينا المتغير t الذي يمثل وقت الحياة و دالة الكثافة الإحتمالية (p.d.f) للتوزيع الطبيعي اللوغاريتمي تكون بالصيغة الأتية :

$$f(t,\mu,\sigma) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left\{-\frac{[ln\,t-\mu]^2}{2\sigma^2}\right\} \qquad \dots(2)$$

وان : $t > 0, \sigma > 0\,, -\infty < \mu < \infty$

وأن دالة البقاء يمكن أن تعطى كالآتي :

$$S(t) = \int_t^{\infty} f(x)dx$$

$$S(t) = 1 - \Phi\left(\frac{ln(t)-\mu}{\sigma}\right) \qquad \dots(3)$$

وللحصول على مقدرات المعالم μ, σ^2 **باستعمال اسلوب الإمكان الأعظم (MLE) وتكون الخطوات كماياتي :**

$$L = \prod_{i=1}^{n} f(t,\mu,\sigma)$$

$$= \prod_{i=1}^{n} \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left\{-\frac{[ln\,t-\mu]^2}{2\sigma^2}\right\}$$

$$L(t,\mu,\sigma) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi\sigma^2)^n}} . \prod_{i=1}^{n} \frac{1}{t_i} . exp\left[\sum_{i=1}^{n} \frac{-(ln(t_i)-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] \qquad \dots(4)$$

$$lnL(t,\mu,\sigma) = -\frac{n}{2} ln(2\pi\sigma^2) - \sum_{i=1}^{n} ln(t_i) - \frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i))^2}{2\sigma^2} + \frac{\sum_{i=1}^{n}\mu ln(t_i)}{\sigma^2} - \frac{n\mu^2}{2\sigma^2}$$

$$i)\ \frac{\partial lnL}{\partial \mu} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{\hat{\sigma}^2} - \frac{n\hat{\mu}}{\hat{\sigma}^2} = 0$$

$$\hat{\mu}_{ML} = \frac{\sum_{i=1}^{n} ln(t_i)}{n} \qquad \dots(5)$$

$$ii)\ \frac{\partial lnL}{\partial \sigma^2} = -\frac{n}{2\sigma^2} + \frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)-\hat{\mu})^2}{2}(-\hat{\sigma}^2)^{-2} = 0$$

$$\hat{\sigma}^2{}_{ML} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i) - \hat{\mu})^2 \quad \dots (6)$$

(الصراف ، واخرون ، 2016، ص 73-74).

وعلية فان تقدير دالة البقاء S(t) بالأعتماد على مقدر الأمكان الأعظم حسب الصيغة التالية:

$$\hat{S}_P(t) = 1 - \Phi\left(\frac{ln(t) - \hat{\mu}_{ML}}{\hat{\sigma}_{ML}}\right)$$
$$= 1 - \Phi\left(\frac{ln(t) - \frac{\sum_{i=1}^{n} ln(t_i)}{n}}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i) - \hat{\mu})^2}\right) \quad .(7)$$

سيتم استعمال الصيغة:

$$\hat{S}_{(L.)}(t) = \alpha\hat{S}(t) + (1-\alpha)S_0(t) \quad \dots (8)$$

لتقدير دالة البقاء شبه المعلمي بإستعمال المقدر المعلمي والمقدر اللامعلمي لدالة البقاء وكذلك تقدير المعلمة α التي تدمج بين المقدرين والتي تقع قيمتها بين $(0 \le \alpha \le 1)$ (Singh, et al,2008,p.106).
أما بالنسبة للمعلمة α فسيتم تقديرها كالآتي :
إن متوسط مربعات الخطأ لمقدر دالة المعولية هو :

$$MSE\left(\hat{S}_S(t)\right) = E\left[\hat{S}_S(t) - S(t)\right]^2$$
$$= E\left[\alpha\hat{S}_P(t) + (1-\alpha)\hat{S}_{NP}(t) - S(t)\right]^2 \quad \dots(9)$$

وبإضافة طرح $\alpha\hat{S}_P(t)$ وبتبسيطها نحصل على :

$$MSE\left(\hat{S}_S(t)\right) = \alpha^2 E\left[\hat{S}_P(t) - S(t)\right]^2 + (1-\alpha)^2 E\left[\hat{S}_{NP}(t) - S(t)\right]^2$$

وباشتقاق متوسط مربعات الخطأ بالنسبة إلى α نحصل على :

$$\frac{\partial MSE\left(\hat{S}_S(t)\right)}{\partial\alpha} = 2\alpha E\left[\hat{S}_P(t) - S(t)\right]^2 - 2(1-\alpha)E\left[\hat{S}_{NP}(t) - S(t)\right]^2$$

$$\hat{\alpha} = \frac{MSE\hat{S}_{NP}(t)}{MSE\hat{S}(t) + MSE\hat{S}_{NP}(t)} \quad \dots (10)$$

لذلك فإن دالة البقاء $S_s(t)$ تكون كالآتي :

$$\hat{S}_{s^{*}(S.P)}(t) = \hat{\alpha}\hat{S}_P(t) + (1-\hat{\alpha})\hat{S}_{NP}(t) \quad \dots (11)$$

اذا ان :

$\hat{S}_{s^{*}(S.P)}(t)$ تمثل المقدر شبه المعلمي لدالة البقاء.
(Qabaha,2013, pp 144-146)

3-4 مقدرات بيز اللامعلمية وشبه المعلمية
(Nonparametric and Semiparametric Bayesian Estimators)

1-3-4 المقدمة (Introduction)

إن مقدر بيز مبني على أساس النموذج الاحتمالي للبيانات المشاهدة (D) بثبوت متجه المعلمات المجهولة (θ) والذي يقودنا إلى دالة الإمكان $L(\theta/D)$. وعلى فرض إن θ هي متغير عشوائي يمتلك توزيعاً أولياً (Prior Distribution) ويرمز له $\pi(\theta)$ ، فالإستدلال عن θ مبني على التوزيع اللاحق (Posterior Distribution) والذي نحصل عليه بواسطة نظرية بيز ، إن التوزيع اللاحق (Posterior Distribution) للمتغير العشوائي θ يعطى بالصيغة الآتية :

$$\pi(\theta/D) = \frac{L(\theta/D)\pi(\theta)}{\int_{\Theta} L(\theta/D)\pi(\theta)d\theta} \quad \dots (12)$$

اذ ان Θ تمثل مجال المعلمة θ ، من المعادلة (12) يتضح لنا أن $\pi(\theta/D)$ يتناسب مع دالة الإمكان مضروبة في التوزيع الأولي : $\pi(\theta/D) \, \alpha \, L(\theta/D)\pi(\theta)$

. (Ibrahim et al ,2001, pp 17-18)

2-3-4 مقدرات بيز اللامعلمية (Nonparametric Bayesian Estimators)

اقترح هذا الاسلوب من قبل العالم (Ferguson) عام (1973) ويطلق عليه عمليات (Dirichlet) الأولية ، وهي عمليات تستعمل لإيجاد التوزيعات الأولية للدوال اللامعلمية ، قد أفترض (Ferguson) إن G دالة التوزيع التجميعية (cdf) تتوزع وفق عمليات (Dirichlet) الأولية أي إن

$$G \sim DP(\alpha, G_0)$$

اذ ان :

α تمثل معلمة التحديد ، $\alpha > 0$

G_0 يمثل توزيع الأساس

فاذا كانت $\theta / G \sim G$ وإن $G \sim DP(\alpha, G_0)$ فإن:

$$G / \theta \sim \frac{1}{\alpha+1}[\alpha G_0 + \delta_\theta]$$

اذ ان : δ_θ تكون قيمتها 1 في حال كون البيانات كاملة و0 اذا كانت بيانات مراقبة.

فاذا كانت $T_1, \dots, T_n$ هي مشاهدات مولدة عن طريق G وأن $G \sim DP(\alpha, G_0)$ فإن مقدر بيز بإستعمال دالة خسارة تربيعية $[G(t) - \hat{G}(t)]^2$ يكون كالآتي:

$$\hat{G}(t) = \frac{\alpha}{\alpha+n} G_0(t) + \frac{1}{\alpha+n} G_n(t) \quad \dots (13)$$

اذ ان :

$G_n(t)$ تمثل دالة التوزيع التجريبي للعينة وتكون مساوية إلى $\frac{i}{n+1}$

إن مقدر دالة البقاء بيز اللامعلمية يعطى بالصيغة الآتية :

$$\hat{S}(t) = 1 - \hat{G}(t)$$

$$\hat{S}(t) = 1 - \left[\frac{\alpha}{\alpha+n} G_0(t) + \frac{1}{\alpha+n} G_n(t)\right] \qquad \ldots (14)$$

. (Ghosh &Tiwari, 2007, pp 3-7)

3-3-4 مقدر بيزشبه المعلمي (Semi parametric Bayesian Estimator)

إن الجزء اللامعلمي لأي نموذج شبه المعلمي يفترض أن يكون ناتج لعمليات تصادفية ، أما الجزء المعلمي فهو الجزء الذي يحتوي المعلمة والتي يكون لها توزيع احتمالي اولي .

فبالنسبة إلى الجزء اللامعلمي سيتم إستعمال (Gibbs Sampler) وأن معاينة جبس حالة خاصة من طريقة مونتي كارلو (Monte Carlo) والتي تعتمد على تجزئة المسائل أو النماذج المعقدة والصعبة إلى عدد من المسائل البسيطة التي يمكن تحليلها ومعالجتها بسهولة ولاسيما في طريقة حساب التوزيعات اللاحقة التي ليس بالإمكان الحصول على الصيغة النهائية غالبا للتكامل في التوزيعات اللاحقة ، وكذلك هي تقنية تستعمل لتوليد متغيرات عشوائية بصورة غير مباشرة من التوزيع الحدي دون الحاجة إلى حساب دالة الكثافة ، كذلك فإن معاينة Gibbs مبنية على خصائص سلاسل ماركوف الأولية

.(Casella. & George, 1992, p. 167)

وفيما يأتي توضيح لاجراء خوارزمية معاينة (Gibbs) لعدد من المتغيرات $\pi_1, \pi_2, \ldots, \pi_n$.

1- إختيار قيمة أولية إلى $\pi_1^{(0)}, \pi_2^{(0)}, \ldots, \pi_n^{(0)}$.

2- تحديد عناصر العينة إلى π بالتتابع من خلال السحب من التوزيع الحدي $P(\pi_1/\pi^{(1)}, D)$ و $P(\pi_2/\pi^{(2)}, D)$ وهكذا وصولاً إلى $P(\pi_n/\pi^{(n)}, D)$.

3- الرجوع إلى الخطوة 2 وإكمال التكرار حتى التقارب .

(Arjas & Gasbarra, 1994, pp 509-513)

أما التوزيع الأولي (Prior distribution) فيعتمد على (Dirichlet) وكالآتي :

$$\pi(\mu, \sigma^2) = \frac{1}{\alpha+1}\left[\alpha G_0(\mu, \sigma^2) + \delta_{\mu,\sigma^2}\right] \qquad \ldots (15)$$

إن دالة الإمكان لمشاهدات التوزيع الطبيعي اللوغاريتمي في معادلة (4) .

وان التوزيع اللاحق (Posterior distribution) هو كالآتي:

$$h(\mu, \sigma^2 | t_1, t_2, \ldots, t_n) = CL(t|\mu, \sigma^2)\pi(\mu, \sigma^2)\pi(\mu, \sigma^2 | D)$$

$$= C\left(\frac{1}{\sqrt{(2\pi\sigma^2)}}\right)^n . exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i) - \mu)^2\right]\left[\frac{1}{\alpha\alpha+1}\left[\alpha G_0(\mu, \sigma^2) + \delta_{\mu,\sigma^2}\right]\right]\pi(\mu, \sigma^2|D)$$

$$= \frac{C}{\alpha+1}\left[\alpha\frac{1}{(\sigma^2)} exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right) exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu - \frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i))}{n}\right]^2\right) G_0(\mu, \sigma^2)\pi(\mu, \sigma^2|D) + \delta_{\mu,\sigma^2}\frac{1}{(\sigma^2)} exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right) exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu - \frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i))}{n}\right]^2\right)\pi(\mu, \sigma^2|D)\right] \qquad \ldots (16)$$

اذ ان :

$\pi(\mu,\sigma^2|D)$ يمثل معاينة (Gibbs)

$$\beta=\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i))^2-\frac{(\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i))^2}{n}$$

C يمثل ثابت التناسب وحسب الصيغة الآتية :

$$C=\left[\int_0^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}L(t_1,t_2,\dots,t_n|\mu,\sigma^2)\pi(\mu,\sigma^2)\pi(\mu,\sigma^2|D)d\mu d\sigma^2\right]^{-1}$$

$$C^{-1}=$$

$$\int_0^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}\frac{1}{\alpha+1}\left[\alpha\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)G_0(\mu,\sigma^2)+\right.$$
$$\left.\delta_{\mu,\sigma^2}\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)\right][\pi(\mu,\sigma^2|D)]\,d\mu d\sigma^2 \quad \dots (17)$$

. (Sultan & Ahmad, 2013, pp 306-311)

لذلك فإن :

$$h(\mu,\sigma^2|t_1,t_2,\dots,t_n)=\frac{\frac{1}{\alpha+1}\left[\begin{array}{c}\alpha\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)G_0(\mu,\sigma^2)\pi(\mu,\sigma^2|D)+\\ \delta_{\mu,\sigma^2}\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)\pi(\mu,\sigma^2|D)\end{array}\right]}{\int_0^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}\frac{1}{\alpha+1}\left[\begin{array}{c}\alpha\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)G_0(\mu,\sigma^2)+\\ \delta_{\mu,\sigma^2}\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)\end{array}\right][\pi(\mu,\sigma^2|D)]\,d\mu d\sigma^2 d\mu d\sigma^2}$$

¨. (18)

بعد حساب قيمة $h(\lambda/t_1,\dots,t_n)$ يمكن حساب مقدر بيز لدالة البقاء وبإستعمال دالة خسارة تربيعية وكالآتي :

$$\widehat{S}_{S^*(B.S.P)}(t)=E[S_S(t)|\mu,\sigma^2]$$
$$=\int_0^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}\widehat{S}_{S^*(S.P)}(t)h(\mu,\sigma^2|t_1,t_2,\dots,t_n)d\mu d\sigma^2$$

$$\widehat{S}_{S^*(B.S.P)}(t)=\int_0^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}\widehat{S}_{S^*(S.P)}*\frac{\frac{1}{\alpha+1}\left[\begin{array}{c}\alpha\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)G_0(\mu,\sigma^2)\pi(\mu,\sigma^2|D)+\\ \delta_{\mu,\sigma^2}\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)\pi(\mu,\sigma^2|D)\end{array}\right]}{\int_0^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty}\frac{1}{\alpha+1}\left[\begin{array}{c}\alpha\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)G_0(\mu,\sigma^2)+\\ \delta_{\mu,\sigma^2}\frac{1}{(\sigma^2)}exp\left(\frac{-\beta}{2\sigma^2}\right)exp\left(\frac{-n}{2\sigma^2}\left[\mu-\frac{\sum_{i=1}^{n}(ln(t_i)}{n}\right]^2\right)\end{array}\right][\pi(\mu,\sigma^2|D)]\,d\mu d\sigma^2 d\mu d\sigma^2}d\mu d\sigma^2$$

¨. (19)

$\hat{S}_{S^{*}(B.S.P)}(t)$ تمثل مقدر دالة البقاء شبه المعلمي البيزي .

$\hat{S}_{S^{*}(S.P)}$ تمثل مقدر دالة البقاء شبه المعلمي .

5- المحاكاة

تم استعمال أسلوب المحاكاة لطرائق بيز اللامعلمية وشبه المعلمية المستخدمة لتقدير دالة البقاء باستعمال حجوم عينات مختلفة وهي (n = 15, 30, 50 ,100)، وتم اختيار التكرار لاحجام العينات والمساوي الى L= 1000 لكل تجربة من أجل الحصول على دقة وتجانس للمقدرات. ولغرض الوصول للمقدر الافضل من خلال المفاضلة بين طرائق التقدير المدروسة ، فقد تم استعمال بشكل عام للبحث المقياسيين الاحصائيين الآتيين كأساس للمقارنة.

1. **متوسط مربعات الخطأ التكاملي** (IMSE):

لكون (MSE) يحسب لكل (t_i) من الزمن فأن (IMSE) يمثل بمثابة التكامل للمساحة الكلية لـ (t_i) واختزالها بقيمة واحدة تعتبر عامة للزمن ، او معبرة عن الزمن الكلي وصيغة هذا المقياس تكون كما يأتي :-

$$\mathbf{IMSE[R(T)]} = \frac{1}{L}\sum_{i=1}^{L}\{\frac{1}{n_t}\sum_{j=1}^{n_t}[\hat{S}_i(t_j) - S(t_j)]^2\}$$

$$= \frac{1}{L}\sum_{i=1}^{L} MSE\,[\hat{S}\,(t_j)] \quad \ldots(20)$$

إذ أن:

$\hat{S}_i(t_j)$: مقدر (Kaplan-Meier) للطرائق اللامعلمية اومقدر اسلوب الأمكان الأعظم للطرائق المعلمية.

L : يمثل عدد مرات تكرار التجربة (1000) مرة .

2. متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) وحسب الصيغة الآتية :

وللسبب المذكور في الفقرة السابقة أستُخدِم هذا المقياس الذي يحسب على وفق الصيغة الآتية:

$$\mathbf{MAPE} = \left[\frac{\sum_{i=1}^{L}|\hat{S}_i(t) - S(t)|/S(t)}{L}\right] \quad \ldots \quad (21)$$

تعدّ عملية المحاكاة من أفضل الأساليب المستخدمة في توليد بيانات بأحجام عينات مختلفة ، وتمتاز عملية المحاكاة بالمرونة إذ تعطي القدرة على التجريب والاختيار من خلال تكرار العملية.

كتب برنامج المحاكاة بإستعمال تطبيق (MATLAP2017b) ونفذ على الحاسبة الألكترونية. وتم توليد أرقام عشوائية U_i تتبع التوزيع المنتظم .

$$U_i \sim U_{(0,1)} \quad ,i = 1,2,\ldots,n$$

U_i: يمثل متغير عشوائي مستمر يتم توليده بإستخدام الحاسبة الألكترونية على وفق الصيغة الآتية :- $U = RND$

وجرى تحويل البيانات المولدة التي تتبع التوزيع المنتظم الى التوزيع الطبيعي اللوغاريتمي بمعلمتين بإستخدام دالة التوزيع التجميعية وحسب طريقة التحويل المعكوس الآتية :-

$$f(t,\mu,\sigma) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left\{-\frac{[ln\,t-\mu]^2}{2\sigma^2}\right\}, t > 0, \sigma > 0\ , -\infty < \mu < \infty$$

$$F(t,\mu,\sigma) = \Phi\left(\frac{ln(t)-\mu}{\sigma}\right)$$

$$u = F(t,\mu,\sigma)$$

$$u = \Phi\left(\frac{ln(t)-\mu}{\sigma}\right) \qquad \dots \quad (22)$$

$$t = F^{-1}(u)$$

$$t = exp[\sigma\emptyset^{-1}(u)+\mu] \qquad \dots \quad (23)$$

3. وصف تجربة المحاكاة :

اولاً: تم حساب المقدر $S(t)$ حسب الصيغة المبينة في المعادلة (3) .
ثانياً: تم تقدير دالة البقاء بالطرائق اللامعلمية وحسب الصيغة المبينة في المعادلة (1) .
ثالثاً: تم تقدير دالة البقاء بالطرائق المعلمية وحسب الصيغة المبينة في المعادلة (7) .
رابعاً: تم تقدير دالة البقاء بالطرائق شبه المعلمية وحسب الصيغة المبينة في المعادلة (11) .
خامساً :تم تقدير دالة البقاء بإستعمال مقدر بيز اللامعلمي وحسب الصيغة المبينة في المعادلة (14) .
سادساً: : تم تقدير دالة البقاء للمقدر بإستعمال بيز شبه المعلمي وحسب الصيغة المبينة في المعادلة (19) .
وفيما ياتي القيم الافتراضية التي سيتم استعمالها بحسب التسلسل وكما ياتي :

جدول (1) يبين القيم الأفتراضية الاولية للمعلمات والنماذج المقترحة

σ معلمة الشكل	μ معلمة القياس	Cases الحالات
0.5	1	.I
1	1	.II
0.5	1.5	.III
1	1.5	.IV

6- مناقشة نتائج المحاكاة :

سيتم عرض نتائج تجارب المحاكاة وتحليلها لتقدير دالة البقاء بحسب الطرائق البيزية اللامعلمية وشبه المعلمية المبينة في الجانب النظري من هذا البحث وكما يأتي :

اولاً : تقدير معلمة الشكل ومعلمة القياس للتوزيع الطبيعي اللوغاريتمي ذو المعلمتين بإستخدام جميع الطرائق ، وحجوم العينات كافة والحالات المختلفة للقيم الافتراضية الاولية كافة والموضحة في الجدول (1) ولتجربة عدد مكرراتها 1000.

ثانياً : نتائج المعيار الاحصائي متوسط مربعات الخطأ (MSE) ومتوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) لدالة البقاء للتوزيع الطبيعي اللوغاريتمي ذو المعلمتين لجميع الطرائق ولحجوم العينات المختلفة ولجميع الحالات للقيم الافتراضية الاولية ولتجربة عدد مكرراتها 1000 موضحة في جدول رقم (2).

جدول (2)

يبين متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) و متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) لطرائق بيز اللامعلمية وشبه المعلمية في تحليل دالة البقاء ولحجوم العينات ولجميع الحالات

		متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) لطرائق بيز اللامعلمية وشبه المعلمية			متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) لطرائق بيز اللامعلمية وشبه المعلمية		
cases	n	Nonparametric Bayesian	Semi parametric Bayesian	BEST	Nonparametric Bayesian	Semi parametric Bayesian	BEST
I	15	2.3648345	0.0046848	SB	0.4188467	0.0433993	SB
	30	0.5575953	0.0022979	SB	0.1701171	0.0216364	SB
	50	0.1833813	0.0014244	SB	0.0873537	0.0131975	SB
	100	0.0386973	0.0006332	SB	0.0331551	0.0065597	SB
II	15	2.3572131	0.0047211	SB	0.4152534	0.0434826	SB
	30	0.5547234	0.0023075	SB	0.1739724	0.0216356	SB
	50	0.1839454	0.0014654	SB	0.0866364	0.0127674	SB
	100	0.0388895	0.0006867	SB	0.0335325	0.0067245	SB
III	15	2.370956	0.0046593	SB	0.4297245	0.0430822	SB
	30	0.5560365	0.0023361	SB	0.1712156	0.0216812	SB
	50	0.1881334	0.0013008	SB	0.0885642	0.0129292	SB
	100	0.0381084	0.0007813	SB	0.0331134	0.0065906	SB
.IV	15	2.3387456	0.0048054	SB	0.4168224	0.0437882	SB
	30	0.5573854	0.0023577	SB	0.1712645	0.0213524	SB
	50	0.1852525	0.0013977	SB	0.0885975	0.0130374	SB
	100	0.0380056	0.00071813	SB	0.0328355	0.0068297	SB

جدول (3) مقدرات بيز اللامعلمية وشبه المعلمية في تحليل دالة البقاء ولحجم العينة n=15 ولجميع الحالات

Time	الحالة الاولىI		الحالة الثانيةII		الحالة الثالثةIII		الحالة الرابعة.IV	
	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB
1	0.9858	0.5504	0.9878	0.5455	0.9886	0.5528	0.9874	0.5416
2	0.9814	0.5488	0.9761	0.5404	0.9764	0.5480	0.9713	0.5349
3	0.9742	0.5436	0.9571	0.5282	0.9646	0.5402	0.9541	0.5239
4	0.9625	0.5325	0.9517	0.5205	0.9524	0.5280	0.9469	0.5148
5	0.9550	0.5182	0.9373	0.5021	0.9473	0.5147	0.9348	0.4977
6	0.9242	0.4859	0.9305	0.4827	0.9335	0.4897	0.9214	0.4736
7	0.9188	0.4588	0.9217	0.4549	0.9279	0.4625	0.9172	0.4488
8	0.9082	0.4213	0.8989	0.4094	0.9098	0.4194	0.9101	0.4150
9	0.9018	0.3784	0.8875	0.3648	0.8970	0.3724	0.9064	0.3763
10	0.8973	0.3296	0.8813	0.3174	0.8863	0.3198	0.8965	0.3255
11	0.8888	0.2726	0.8721	0.2620	0.8777	0.2630	0.8798	0.2640
12	0.8592	0.2008	0.8662	0.2045	0.8725	0.2036	0.8751	0.2070
13	0.8519	0.1368	0.8494	0.1349	0.8628	0.1385	0.8713	0.1472
14	0.8468	0.0719	0.8366	0.0663	0.8518	0.0712	0.8445	0.0695
15	0.8311	0.0015	0.8315	0.0036	0.8386	0.0028	0.8298	0.0007

جدول (4) مقدرات بيز اللامعلمية وشبه المعلمية في تحليل دالة البقاء ولحجم العينة n=30 ولجميع الحالات

Time	الحالة الاولىI		الحالة الثانيةII		الحالة الثالثةIII		الحالة الرابعة.IV	
	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB
1	0.9961	0.5551	0.9954	0.5507	0.9974	0.5558	0.9958	0.5501
2	0.9924	0.5527	0.9939	0.5502	0.9941	0.5534	0.9933	0.5486
3	0.9913	0.5523	0.9913	0.5485	0.9930	0.5528	0.9894	0.5454
4	0.9873	0.5488	0.9889	0.5464	0.9912	0.5512	0.9865	0.5427
5	0.9859	0.5471	0.9837	0.5412	0.9818	0.5393	0.9833	0.5390
6	0.9833	0.5435	0.9816	0.5381	0.9778	0.5332	0.9813	0.5359
7	0.9821	0.5403	0.9779	0.5327	0.9761	0.5293	0.9757	0.5278
8	0.9810	0.5361	0.9767	0.5285	0.9729	0.5223	0.9723	0.5211
9	0.9779	0.5288	0.9732	0.5208	0.9692	0.5133	0.9705	0.5150
10	0.9706	0.5161	0.9717	0.5137	0.9653	0.5026	0.9631	0.5007
11	0.9693	0.5073	0.9683	0.5030	0.9607	0.4893	0.9606	0.4908
12	0.9673	0.4962	0.9638	0.4897	0.9594	0.4792	0.9588	0.4802
13	0.9597	0.4780	0.9622	0.4774	0.9576	0.4667	0.9570	0.4679
14	0.9583	0.4637	0.9607	0.4634	0.9561	0.4528	0.9557	0.4546
15	0.9566	0.4471	0.9589	0.4470	0.9545	0.4370	0.9546	0.4397
16	0.9541	0.4278	0.9555	0.4270	0.9526	0.4188	0.9519	0.4207
17	0.9508	0.4057	0.9513	0.4044	0.9498	0.3973	0.9504	0.4013
18	0.9487	0.3829	0.9495	0.3822	0.9433	0.3688	0.9467	0.3772
19	0.9458	0.3576	0.9469	0.3575	0.9411	0.3448	0.9451	0.3540
20	0.9416	0.3294	0.9423	0.3290	0.9369	0.3163	0.9417	0.3270
21	0.9382	0.3004	0.9310	0.2926	0.9354	0.2903	0.9403	0.3010
22	0.9339	0.2692	0.9296	0.2644	0.9342	0.2637	0.9350	0.2685
23	0.9322	0.2392	0.9279	0.2347	0.9331	0.2359	0.9326	0.2387
24	0.9260	0.2044	0.9246	0.2025	0.9287	0.2023	0.9272	0.2038
25	0.9242	0.1723	0.9219	0.1700	0.9253	0.1695	0.9213	0.1675
26	0.9224	0.1396	0.9196	0.1372	0.9227	0.1372	0.9184	0.1345
27	0.9194	0.1055	0.9172	0.1038	0.9181	0.1019	0.9163	0.1020
28	0.9181	0.0723	0.9161	0.0712	0.9162	0.0698	0.9145	0.0695
29	0.9153	0.0378	0.9122	0.0359	0.9137	0.0367	0.9115	0.0354
30	0.9079	0.0003	0.9094	0.0014	0.9104	0.0028	0.9080	0.0007

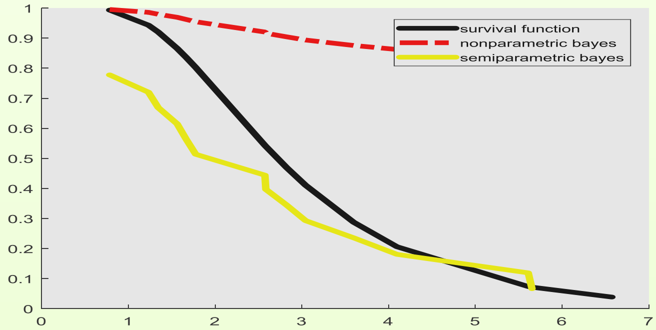
جدول (5) مقدرات بيز اللامعلمية وشبه المعلمية في تحليل دالة البقاء ولحجم العينة n=50 ولجميع الحالات

Time	الحالة الاولىI		الحالة الثانيةII		الحالة الثالثةIII		الحالة الرابعة.IV	
	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB
1	0.9982	0.5578	0.9995	0.5551	0.9991	0.5571	0.9985	0.5532
2	0.9937	0.5514	0.9990	0.5548	0.9987	0.5570	0.9971	0.5523
3	0.9930	0.5507	0.9978	0.5529	0.9973	0.5555	0.9948	0.5497
4	0.9921	0.5494	0.9973	0.5524	0.9954	0.5534	0.9924	0.5463
5	0.9909	0.5474	0.9965	0.5514	0.9946	0.5525	0.9906	0.5436
6	0.9900	0.5459	0.9961	0.5509	0.9934	0.5512	0.9898	0.5423
7	0.9894	0.5448	0.9955	0.5498	0.9930	0.5505	0.9890	0.5410
8	0.9888	0.5434	0.9947	0.5483	0.9921	0.5490	0.9886	0.5402
9	0.9876	0.5407	0.9934	0.5458	0.9917	0.5478	0.9876	0.5380
10	0.9870	0.5390	0.9926	0.5438	0.9911	0.5461	0.9856	0.5336
11	0.9853	0.5339	0.9902	0.5394	0.9904	0.5440	0.9852	0.5318
12	0.9832	0.5274	0.9897	0.5372	0.9897	0.5416	0.9844	0.5291
13	0.9819	0.5226	0.9874	0.5324	0.9892	0.5388	0.9834	0.5254
14	0.9797	0.5143	0.9868	0.5291	0.9880	0.5348	0.9824	0.5213
15	0.9785	0.5088	0.9863	0.5257	0.9869	0.5304	0.9815	0.5170
16	0.9779	0.5047	0.9859	0.5217	0.9851	0.5247	0.9809	0.5128
17	0.9767	0.4979	0.9854	0.5170	0.9838	0.5190	0.9797	0.5068
18	0.9761	0.4929	0.9834	0.5101	0.9821	0.5123	0.9784	0.4998
19	0.9756	0.4873	0.9818	0.5031	0.9815	0.5063	0.9772	0.4927
20	0.9728	0.4734	0.9814	0.4966	0.9796	0.4981	0.9768	0.4867
21	0.9710	0.4622	0.9799	0.4883	0.9792	0.4908	0.9757	0.4783
22	0.9700	0.4534	0.9778	0.4788	0.9781	0.4822	0.9751	0.4706
23	0.9691	0.4442	0.9768	0.4697	0.9776	0.4734	0.9739	0.4607
24	0.9685	0.4355	0.9752	0.4593	0.9756	0.4623	0.9726	0.4501
25	0.9667	0.4214	0.9732	0.4478	0.9745	0.4515	0.9716	0.4394
26	0.9661	0.4114	0.9726	0.4369	0.9735	0.4400	0.9712	0.4294
27	0.9649	0.3985	0.9720	0.4254	0.9730	0.4283	0.9700	0.4168
28	0.9642	0.3870	0.9716	0.4134	0.9717	0.4151	0.9695	0.4055
29	0.9629	0.3723	0.9711	0.4006	0.9712	0.4019	0.9691	0.3935
30	0.9625	0.3605	0.9677	0.3841	0.9688	0.3862	0.9680	0.3792
31	0.9615	0.3460	0.9661	0.3688	0.9673	0.3708	0.9676	0.3657
32	0.9602	0.3297	0.9657	0.3541	0.9668	0.3556	0.9657	0.3482
33	0.9593	0.3141	0.9640	0.3374	0.9662	0.3398	0.9632	0.3290
34	0.9586	0.2994	0.9634	0.3212	0.9645	0.3223	0.9628	0.3138
35	0.9582	0.2849	0.9616	0.3033	0.9641	0.3055	0.9622	0.2977
36	0.9574	0.2687	0.9611	0.2861	0.9620	0.2866	0.9613	0.2805
37	0.9567	0.2523	0.9604	0.2682	0.9615	0.2687	0.9599	0.2616
38	0.9561	0.2358	0.9587	0.2490	0.9610	0.2504	0.9576	0.2405
39	0.9553	0.2181	0.9582	0.2304	0.9582	0.2295	0.9563	0.2212
40	0.9542	0.1992	0.9550	0.2090	0.9569	0.2097	0.9556	0.2026
41	0.9531	0.1802	0.9544	0.1896	0.9545	0.1886	0.9548	0.1839
42	0.9524	0.1621	0.9530	0.1693	0.9531	0.1681	0.9533	0.1632
43	0.9515	0.1433	0.9515	0.1485	0.9526	0.1481	0.9527	0.1443
44	0.9501	0.1222	0.9482	0.1257	0.9521	0.1280	0.9523	0.1256
45	0.9475	0.0963	0.9474	0.1053	0.9514	0.1075	0.9519	0.1066
46	0.9463	0.0761	0.9466	0.0846	0.9498	0.0861	0.9487	0.0823
47	0.9459	0.0586	0.9461	0.0642	0.9481	0.0646	0.9480	0.0628
48	0.9450	0.0395	0.9449	0.0428	0.9455	0.0425	0.9473	0.0428
49	0.9444	0.0213	0.9440	0.0217	0.9446	0.0214	0.9461	0.0223
50	0.9437	0.0027	0.9434	0.0010	0.9440	0.0007	0.9431	0.0002

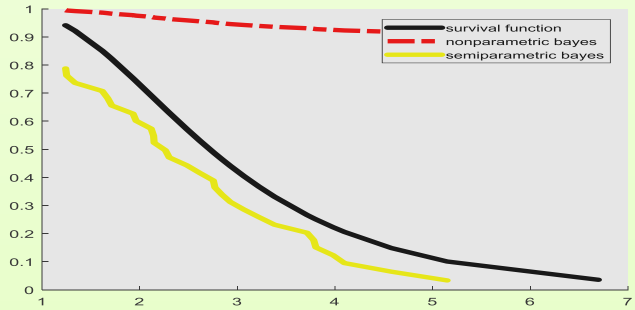
جدول (6) مقدرات بيز اللامعلمية وشبه المعلمية في تحليل دالة البقاء ولحجم العينة n=100 ولجميع الحالات

Time	I الحالة الاولى		II الحالة الثانية		III الحالة الثالثة		IV. الحالة الرابعة	
	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB	NonpB	SemipB
1	0.9998	0.5590	0.9995	0.5567	0.9998	0.5588	0.9995	0.5551
2	0.9993	0.5578	0.9992	0.5558	0.9988	0.5561	0.9993	0.5549
3	0.9990	0.5572	0.9990	0.5554	0.9987	0.5560	0.9992	0.5547
4	0.9983	0.5550	0.9984	0.5536	0.9985	0.5556	0.9988	0.5536
5	0.9980	0.5544	0.9983	0.5535	0.9982	0.5547	0.9986	0.5531
6	0.9979	0.5541	0.9979	0.5527	0.9980	0.5544	0.9982	0.5523
7	0.9976	0.5532	0.9976	0.5518	0.9978	0.5540	0.9980	0.5516
8	0.9974	0.5530	0.9973	0.5509	0.9974	0.5528	0.9970	0.5479
9	0.9970	0.5517	0.9972	0.5507	0.9971	0.5520	0.9968	0.5476
10	0.9968	0.5510	0.9970	0.5503	0.9970	0.5516	0.9965	0.5463
11	0.9966	0.5506	0.9969	0.5499	0.9960	0.5478	0.9962	0.5454
12	0.9965	0.5501	0.9967	0.5495	0.9958	0.5472	0.9961	0.5451
13	0.9964	0.5498	0.9962	0.5477	0.9955	0.5458	0.9955	0.5428
14	0.9958	0.5476	0.9960	0.5472	0.9953	0.5454	0.9953	0.5421
15	0.9955	0.5464	0.9951	0.5441	0.9952	0.5447	0.9951	0.5412
16	0.9952	0.5454	0.9950	0.5436	0.9946	0.5423	0.9948	0.5402
17	0.9949	0.5441	0.9949	0.5430	0.9943	0.5408	0.9946	0.5393
18	0.9946	0.5426	0.9948	0.5425	0.9940	0.5396	0.9941	0.5370
19	0.9941	0.5403	0.9946	0.5415	0.9935	0.5368	0.9939	0.5359
20	0.9938	0.5390	0.9945	0.5407	0.9931	0.5350	0.9932	0.5322
21	0.9937	0.5381	0.9942	0.5394	0.9928	0.5332	0.9930	0.5315
22	0.9936	0.5372	0.9941	0.5384	0.9926	0.5321	0.9928	0.5301
23	0.9930	0.5342	0.9939	0.5370	0.9925	0.5312	0.9925	0.5281
24	0.9928	0.5328	0.9936	0.5354	0.9923	0.5294	0.9918	0.5245
25	0.9924	0.5305	0.9934	0.5341	0.9922	0.5283	0.9917	0.5233
26	0.9915	0.5257	0.9932	0.5325	0.9919	0.5266	0.9915	0.5219
27	0.9911	0.5233	0.9931	0.5310	0.9917	0.5245	0.9913	0.5198
28	0.9909	0.5214	0.9930	0.5295	0.9915	0.5225	0.9909	0.5171
29	0.9908	0.5198	0.9924	0.5263	0.9913	0.5206	0.9906	0.5150
30	0.9906	0.5178	0.9923	0.5245	0.9905	0.5158	0.9905	0.5133
31	0.9903	0.5150	0.9917	0.5210	0.9904	0.5137	0.9900	0.5095
32	0.9902	0.5129	0.9910	0.5169	0.9903	0.5119	0.9899	0.5077
33	0.9898	0.5099	0.9907	0.5139	0.9893	0.5058	0.9898	0.5056
34	0.9894	0.5063	0.9902	0.5106	0.9891	0.5028	0.9893	0.5019
35	0.9889	0.5022	0.9901	0.5082	0.9884	0.4976	0.9889	0.4983
36	0.9884	0.4979	0.9894	0.5036	0.9882	0.4950	0.9883	0.4935
37	0.9881	0.4945	0.9888	0.4992	0.9881	0.4922	0.9880	0.4900
38	0.9878	0.4907	0.9886	0.4959	0.9878	0.4888	0.9879	0.4873
39	0.9876	0.4877	0.9884	0.4925	0.9876	0.4850	0.9878	0.4843
40	0.9873	0.4837	0.9882	0.4892	0.9874	0.4816	0.9875	0.4806
41	0.9872	0.4804	0.9881	0.4857	0.9872	0.4781	0.9874	0.4774
42	0.9870	0.4764	0.9877	0.4812	0.9866	0.4725	0.9872	0.4735
43	0.9867	0.4719	0.9870	0.4756	0.9865	0.4686	0.9869	0.4696
44	0.9864	0.4674	0.9868	0.4715	0.9863	0.4647	0.9868	0.4659
45	0.9862	0.4630	0.9866	0.4672	0.9860	0.4599	0.9867	0.4622
46	0.9859	0.4582	0.9864	0.4627	0.9856	0.4543	0.9861	0.4559
47	0.9858	0.4538	0.9861	0.4576	0.9853	0.4491	0.9859	0.4514
48	0.9856	0.4492	0.9859	0.4531	0.9851	0.4445	0.9857	0.4467
49	0.9854	0.4442	0.9853	0.4466	0.9849	0.4396	0.9855	0.4418

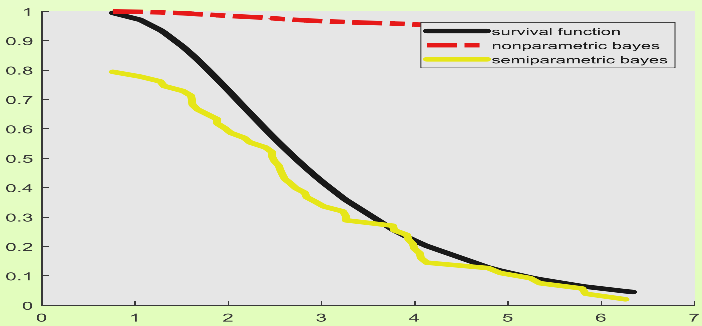
50	0.9851	0.4384	0.9852	0.4416	0.9845	0.4335	0.9853	0.4368
51	0.9848	0.4329	0.9849	0.4360	0.9842	0.4276	0.9841	0.4262
52	0.9847	0.4275	0.9845	0.4299	0.9840	0.4223	0.9835	0.4187
53	0.9843	0.4210	0.9840	0.4231	0.9838	0.4165	0.9833	0.43
54	0.9838	0.4140	0.9839	0.4175	0.9834	0.4099	0.9830	0.4074
55	0.9837	0.4083	0.9837	0.4116	0.9833	0.4044	0.9828	0.4015
56	0.9835	0.4025	0.9836	0.4056	0.9831	0.3981	0.9825	0.3950
57	0.9834	0.3963	0.9833	0.3990	0.9828	0.3913	0.9824	0.3890
58	0.9832	0.3897	0.9831	0.3926	0.9827	0.3852	0.9821	0.3820
59	0.9830	0.3834	0.9830	0.3860	0.9822	0.3775	0.9817	0.3747
60	0.9828	0.3766	0.9828	0.3792	0.9820	0.3705	0.9815	0.3679
61	0.9826	0.3693	0.9823	0.3713	0.9817	0.3629	0.9813	0.3614
62	0.9823	0.3617	0.9822	0.3644	0.9814	0.3558	0.9805	0.3513
63	0.9821	0.3546	0.9821	0.3574	0.9813	0.3487	0.9803	0.3437
64	0.9819	0.3471	0.9818	0.3498	0.9811	0.3415	0.9801	0.3368
65	0.9816	0.3391	0.9815	0.3417	0.9810	0.3344	0.9800	0.3298
66	0.9815	0.3317	0.9813	0.3341	0.9805	0.3256	0.9798	0.3225
67	0.9810	0.3226	0.9812	0.3264	0.9804	0.3181	0.9795	0.3142
68	0.9809	0.3151	0.9810	0.3183	0.9797	0.3078	0.9794	0.3066
69	0.9806	0.3067	0.9804	0.3089	0.9793	0.2984	0.9791	0.2982
70	0.9803	0.2979	0.9800	0.2998	0.9790	0.2902	0.9788	0.2899
71	0.9800	0.2892	0.9798	0.2913	0.9788	0.2820	0.9782	0.2795
72	0.9798	0.2807	0.9795	0.2825	0.9785	0.2728	0.9777	0.2696
73	0.9790	0.2696	0.9792	0.2735	0.9783	0.2642	0.9776	0.2617
74	0.9787	0.2604	0.9789	0.2644	0.9780	0.2555	0.9774	0.2534
75	0.9786	0.2519	0.9783	0.2539	0.9776	0.2456	0.9773	0.2450
76	0.9785	0.2433	0.9782	0.2452	0.9774	0.2366	0.9770	0.2360
77	0.9782	0.2339	0.9774	0.2341	0.9771	0.2277	0.9766	0.2262
78	0.9776	0.2233	0.9772	0.2249	0.9769	0.2186	0.9765	0.2177
79	0.9773	0.2137	0.9769	0.2152	0.9768	0.2100	0.9761	0.2075
80	0.9772	0.2049	0.9767	0.2057	0.9765	0.2006	0.9760	0.1988
81	0.9768	0.1946	0.9758	0.1939	0.9761	0.1900	0.9756	0.1888
82	0.9762	0.1834	0.9757	0.1846	0.9759	0.1811	0.9755	0.1801
83	0.9757	0.1727	0.9755	0.1751	0.9755	0.1703	0.9753	0.1711
84	0.9754	0.1628	0.9754	0.1656	0.9753	0.1613	0.9749	0.1604
85	0.9751	0.1529	0.9746	0.1539	0.9752	0.1523	0.9744	0.1491
86	0.9749	0.1431	0.9742	0.1431	0.9750	0.1428	0.9742	0.1399
87	0.9747	0.1336	0.9738	0.1327	0.9748	0.1334	0.9740	0.1305
88	0.9745	0.1238	0.9736	0.1227	0.9746	0.1237	0.9738	0.1208
89	0.9744	0.1144	0.9733	0.1126	0.9740	0.1119	0.9735	0.1106
90	0.9737	0.1027	0.9731	0.1026	0.9735	0.1011	0.9733	0.1009
91	0.9735	0.0926	0.9728	0.0922	0.9734	0.0919	0.9731	0.0913
92	0.9733	0.0829	0.9726	0.0822	0.9732	0.0821	0.9729	0.0818
93	0.9730	0.0728	0.9722	0.0715	0.9730	0.0721	0.9726	0.0714
94	0.9727	0.0622	0.9721	0.0615	0.9728	0.0627	0.9725	0.0623
95	0.9725	0.0526	0.9719	0.0516	0.9726	0.0526	0.9723	0.0525
96	0.9724	0.0429	0.9718	0.0417	0.9724	0.0432	0.9722	0.0432
97	0.9720	0.0323	0.9713	0.0307	0.9716	0.0305	0.9718	0.0319
98	0.9713	0.0205	0.9711	0.0204	0.9715	0.0209	0.9717	0.0227
99	0.9710	0.0101	0.9709	0.0104	0.9713	0.0113	0.9713	0.0123
100	0.9707	0.0002	0.9708	0.0006	0.9709	0.0009	0.9708	0.0006



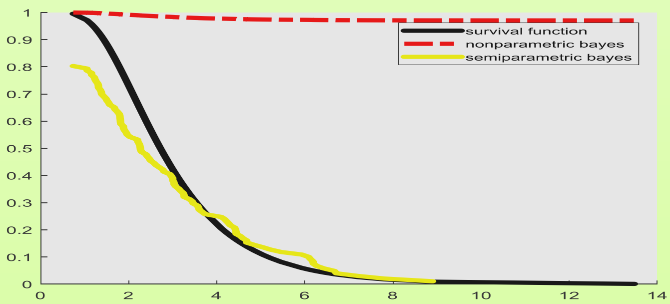
n=15



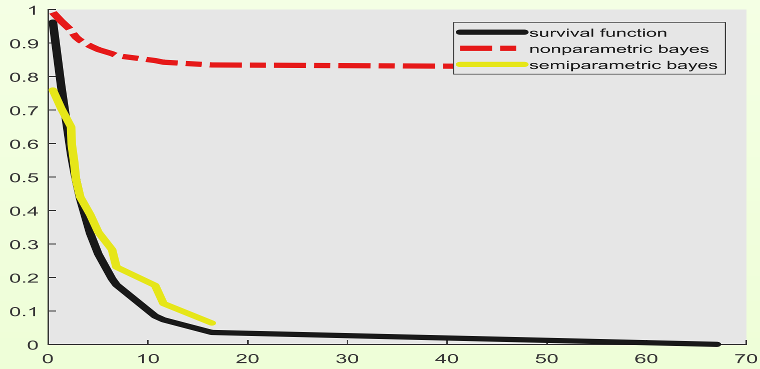
n=30



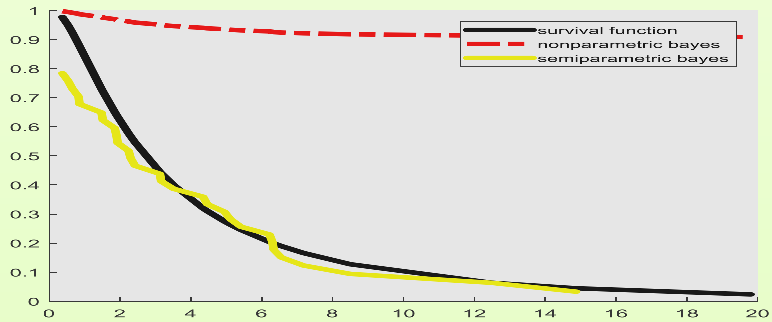
n=50



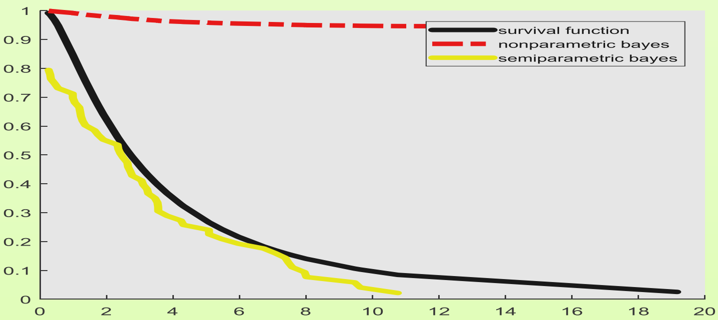
n=100



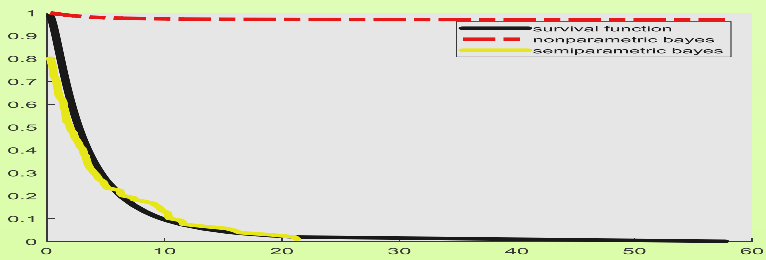
n=15



n=30

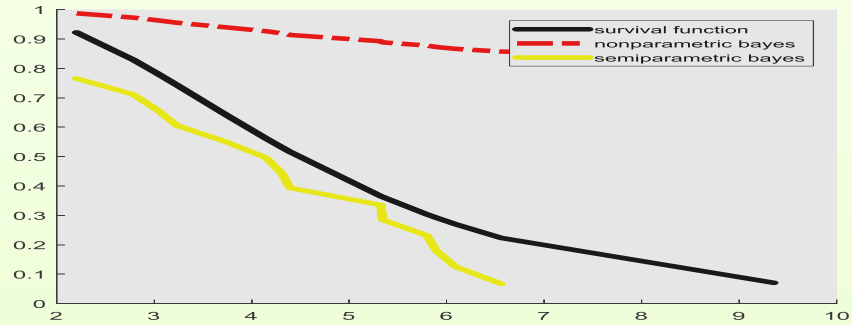


n=50

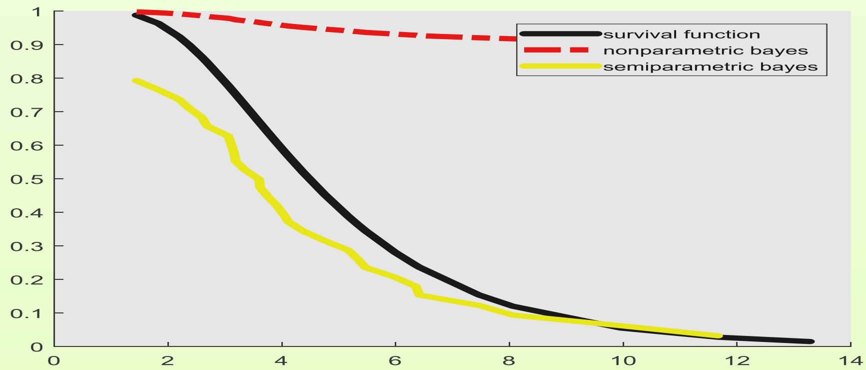


n=100

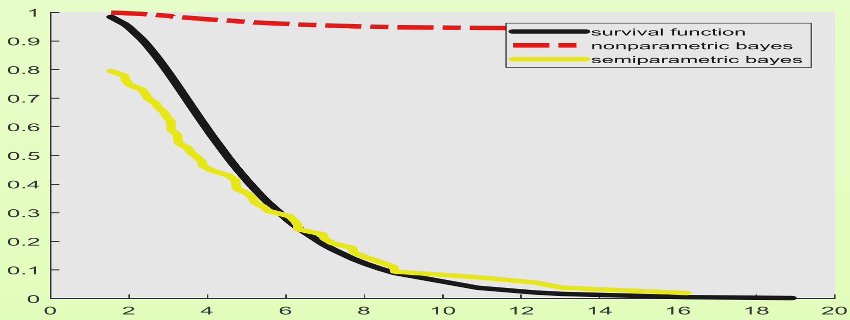
شكل (2) يوضح طرائق بيز اللامعلمية وشبه المعلمية لدالة البقاء لحجوم العينة للحالة الثانية(II)



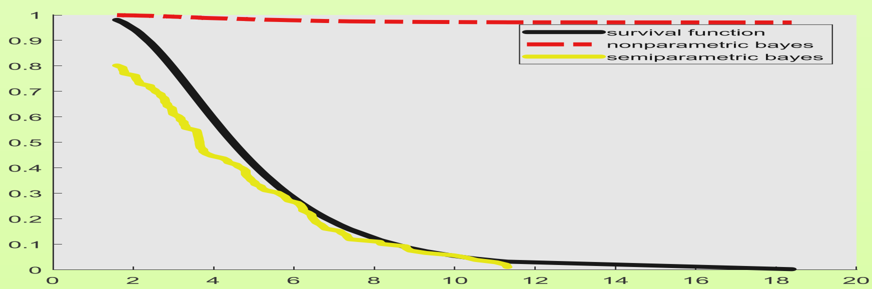
n=15



n=30

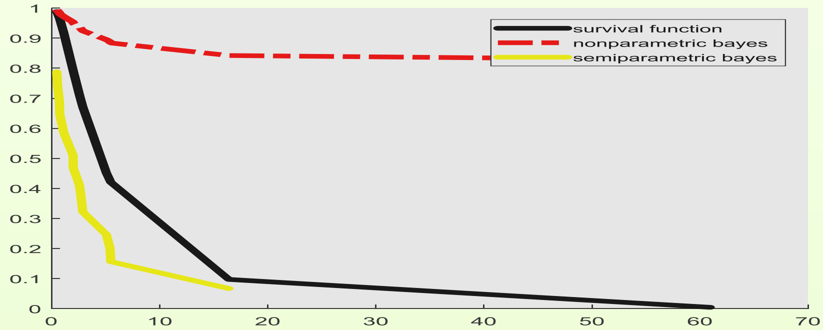


n=50

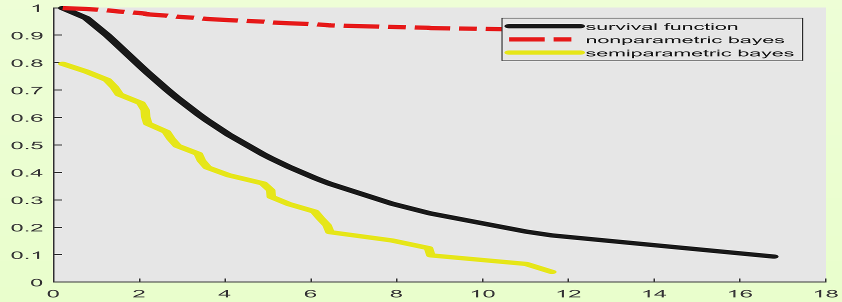


n=100

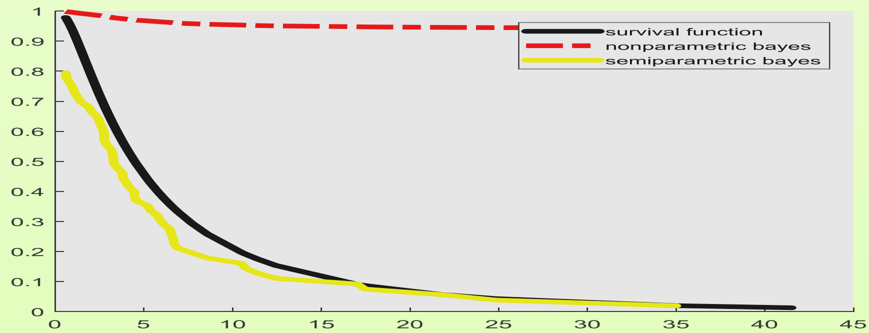
شكل (4) يوضح طرائق بيز اللامعلمية وشبه المعلمية لدالة البقاء لحجوم العينة للحالة الرابعة(IV.)



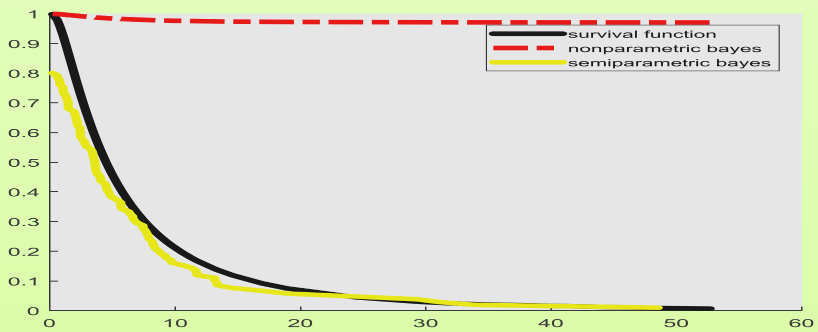
n=15



n=30



n=50



n=100

7- تحليل نتائج تجربة المحاكاة

من خلال النتائج المبينة في الجدول (2,3,4,5,6) والاشكال (1,2,3,4,) نلاحظ ما يأتي :

1. تفوق طريقة بيز شبه المعلمية (Semi parametric Bayesian) على طريقة بيز اللامعلمية (Nonparametric Bayesian) وفقا لمعيارين المقارنة هما متوسط مربعات الخطأ (MSE) ومتوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) ولجميع حجوم العينات المشار اليها وجميع والحالات .
2. ومن خلال ماسبق وبالاعتماد على المعيار الاحصائي متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) ومتوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) ان افضل طريقة بيزية لامعلمية وشبه معلمية للتقدير هي طريقـــة (Semi parametric Bayesian) ولحجوم العينات المختلفة n=(15, 30,50,100) ولجميع الحالات .

8-الاستنتاجات

1. اظهرت نتائج الجانب التجريبي وبالاعتماد على المعيار الاحصائي متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) ومتوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE)، ان افضل طريقة بيزية لامعلمية وشبه المعلمية هي طريقة بيز شبه معلمية (Semi parametric Bayesian) لتقدير دالة البقاء التي تمتلك اكثر عدد مرات أفضلية من طريقة بيز اللامعلمية (Nonparametric Bayesian) . وان قيم دالة البقاء لطريقة مقدر بيز شبه معلمية تكون متقاربة مع قيم دالة البقاء الحقيقية في اغلب الحالات ولحجوم العينات المختلفة .
2. واظهرت النتائج بزيادة حجم العينة تكون طريقة بيز شبه معلمية افضل طرائق بيزاللامعلمية وشبه المعلمية .

9- التوصيات

1. اعتمــاد طريقة (Semi parametric Bayesian) بالنسبة للطرائق بيز اللامعلمية وشبه المعلمية لتقدير دالة البقاء للبيانات المراقبة من النوع الاول.
2. استعمال طرائق اخرى غير المذكورة في البحث لبيان دقة النتائج .

10- المصادر

أولاً : المصادر العربية : Arabic Reference

1. الصراف ، نزار مصطفى ، الراوي،اسماء غالب.، وكمال ،غفران اسماعيل (2016) " التقدير الاحصائي " ، بغداد ، مكتب الجزيرة للطباعة والنشر.

ثانياً : المصادر الاجنبية : English Reference

2. Arjas, E.and Gasbarra, D. (1994) "Non-parametric Bayesian inference from right censored survival data using the Gibbs sampler", Statistical Since, 505-524.
3. Casella, G. and George, E. I. (1992) "Explaining the Gibbs sampler", the American statistician, Vol. 46, 167-174.
4. Ghosh, K. and Tiwari, R. C. (2007) "Nonparametric and semi parametric Bayesian reliability analysis", Encyclopedia of Statistics in Quality and Reliability. pp 1-24.
5. Ibrahim, J., Chen, M. and Sinha, D. (2001) "Bayesian survival analysis", Spring Series in Statistic.
6. Peterson, Arthur V., Jr. (1977) " Expressing the Kaplan-Meier estimator as a function of empirical sub survival functions",Journal of the American Statistical Association, Vol. 72, No. 360, pp. 854- 858.
7. Qabaha, M. (2013) "Shrinkage estimator for reliability function", An_Najah Univ. J. Res. (N. Sc.), Vol. 27.
8. Singh, G. P., Singh, S. K., Singh, V. and Upadhyay, S. K. (2008) "Bayes estimators of exponential parameters from a censored sample using a guessed estimate", Data Science Journal, 7, PP. 106-114.
9. Sultan, Raja and Ahmad, S. P. (2013) "Comparison of parameters of Lognormal distribution based on the classical and posterior estimates", Journal of Modern Applied Statistical Methods: Vol, 12: Iss, 2, Article 18.

NONPARAMETRIC And Semiparametric Bayesian Estimators in survival function analysis

Abstract

Most statistical research generally relies on the study of the behaviour of different phenomena during specific time periods and the use of the results of these studies in the development of appropriate recommendations and decision-making and for the purpose of statistical inference on the parameters of the statistical distribution of life times in The technical staff of most of the manufacturers in the research units of these companies deals with censored data, the main objective of the study of survival is the need to provide information that is the basis for decision making and must clarify the problem and then the goals and limitations of this study and that It may have different possibilities to perform the desired function successfully, and the Bayesian inference is a statistical inference method where the theory of biz is used to construct statistical models and the conclusion of statistical inferences about the parameters of the sample or the statistical community and in this research has reviewed the methods Non-parametric and semi-primary control data of type I using (Dirichlet) processes and sampling (Gibbs Sampler) and comparing them with survival capabilities to demonstrate their efficiency using the two statistical indicators the average of the integral error boxes (IMSE) and the average absolute relative error (MAPE), the simulation method was used to generate data using different sample sizes (n = 15, 30, 50, 100), and through the results the researcher reached the superiority of the Semiparametric Bayesian on the on Non-parametric .

Key Word: Lognormal Distribution, Nonparametric Bayesian Estimators, Semiparametric Bayesian Estimators, Intergral Mean Squares Error, Mean Absolute Percentages Error