جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات

التقدير البيزي لمعلمات بعض توزيعات الفشل وتحديد حجم العينة الامثل تحت دالتي خسارة مركبة

صفوان ناظم راشد خليل العكاش

أطروحة دكتوراه

إحصاء

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتورة ريا سالم محمد الرسام

١٤٣٩ هـ ٢٠١٨ م

المستخلص

يستند التقدير البيزي على جعل الخسارة الناتجة من عملية التقدير أقل ما يمكن، وتقاس الخسارة لتمثيل الفرق أو النسبة بين المعلمة الحقيقية ومقدرها. استخدمت اشكالاً مختلفة لدوال الخسارة منها متماثلة (Symmetric Loss Functions) وغير متماثلة (Asymmetric Loss Functions). ويتم استخدام احدى النوعين حسب اهمية خطأ التقدير الموجب (Overestimate) او السالب (Underestimate). اجريت تحسينات عديدة على هذه الدوال للتوصل الى مقدرات بأقل خسارة ممكنة، ومن ابرز تلك التحسينات تمثلت بظهور دوال الخسارة المركبة (Compound Loss Function) التي تجمع بين دوال خسارة متماثلة وغير متماثلة.

على هذا الاساس فقد تركزت الاطروحة بالتقدير البيزي لمعلمات بعض توزيعات الفشل (Failure Distributions) ودالتي الموثوقية والفشل (Reliability and Failure Functions) مستخدماً نوعين من دوال الخسارة المركبة، الاولى، دالة الخسارة الأسية اللاخطية (Non-Linear Exponential Loss Function (NLINEX)) والتي اقترحها (Saiful Islam, et. al.,2004) تجمع هذه الدالة بين دالة خسارة أسية (Linear Exponential Loss Function (LINEX)) ودالة خسارة الخطأ التربيعي (Squared-Error Loss Function(SE))، الثانية، دالة خسارة مركبة اقترحها الباحث سميت بدالة الخسارة الانتروبية المقترحة المركبة (Proposed Compound Entropy Loss Function (PE)) جمعت هذه الدالة بين دالة خسارة انتروبية (Entropy Loss Function(E)) ودالة خسارة الخطأ اللوغاريتمي التربيعي (The Squared Log Error Loss Function(LogSE)). استنتج الباحث بان مقدرات معلمات توزيعات الفشل تحت دالتي خسارة NLINEX و PE بانها دوال خطية في مقدرات المعلمات تحت دالتي خسارة (LINEX وSE) و (E وLogSE) على الترتيب. ومن جهة اخرى فقد كان التناظر واضح في منحنى دالة خسارة (PE) مع تقليل خطأ التقدير الموجب الذي يكون اكثر خطورة من خطأ التقدير السالب وبالعكس.

يستند تحديد حجم العينة الامثل (Optimal Sample Size Determination) على جعل دالة الكلفة الكلية (Total Cost Function) اقل ما يمكن. ولدالة الكلفة الكلية اشكالاً مختلفة منها الخطية واللاخطية. واستخدم الباحث دالة الكلفة الخطية في تقدير حجم العينة البيزي آخذاً بنظر الاعتبار دالة المخاطرة اللاحقة (Posterior Risk Function) تحت دالتي خسارة NLINEX و PE واستنتج بان جميع احجام العينات البيزية المأخوذة من بعض توزيعات الفشل كانت مقدرات تقريبية.

طبقت النتائج التي توصل اليها الباحث في توزيعين الأسي ووايبل في جانبين، الاول، تمثل بتوليد عينات عشوائية بإحجام مختلفة من التوزيعين اعلاه بمحاكاة (Monte Carlo) وعند قيم مختلفة لمعلمات التوزيع الاولي لمعلمة القياس والكلفة الابتدائية والمعلمات الاخرى لدوال الخسارة والكلفة وكتب برنامج بلغة (MATLAB). واجريت المقارنة تحت دالتي خسارة NLINEX و PE ودوال الخسارة المكونة للدالتين المركبتين. واظهرت تجربة المحاكاة الى كفاءة حجم العينة الامثل تحت دالتي خسارة NLINEX و PE بدلاً من استخدام حجم عينة كبير، الجانب الثاني فقد اشتمل تطبيق لبيانات حقيقية مأخوذة من شركة اربيل لإنتاج الحديد الصلب (حسن،2011) تمثل الفحص المختبري لجهد الخضوع فقد تبين ان تلك البيانات تتبع توزيع وايبل، قدرت معلمة القياس تحت دوال خسارة NLINEX و PE المركبين والدوال المكونة لهما واظهر تفوق المقدرات تحت دالتي خسارة NLINEX و PE عندما تكون معلمة الشكل لـ PE اكبر من الصفر.

University of Mosul
College of Computer Science
And Mathematics

Bayesian Estimation for Parameters of Some Failure Distributions and Optimal Sample Size Determination under Two Compound Loss Functions

Safwan Nathem Rashed Al-Akash

PhD Thesis
Statistics

Supervised By
Asst. Prof.
Dr. Raya Salim AL-Rassam

1439 A.H. **2018 A.D.**

Abstract:

Bayesian estimation is based on making the resulting loss from the estimation process as minimal as possible. The loss is measured to represent the difference or the ratio between the estimated and real parameter. Different forms of loss functions, both symmetric and asymmetric were used. One of the two types is used according to the importance of the overestimation or underestimation. There have been many improvements to these functions to reach the least possible potential loss. The most prominent of these improvements was the appearance of compound loss functions that combined symmetric and asymmetric loss functions.

On this basis, the thesis focused on Bayesian estimation of the parameters of some failure distributions, reliability, and failure functions using two types of compound loss functions, first, is the non-linear exponential loss function (NLINEX) which is proposed by (Saiful Islam, et. al.,2004). This function combines a LINEX and Square errer SE loss functions, and, the second a compound loss function proposed by the researcher called the proposed compound entropy loss function (PE).

This function was combined the LINEX and the squared logarithmic error loss function(LogSE). The researcher concluded that estimated parameters of failure distributions under (NLINEX) and (PE) loss functions are two linear functions of estimated parameters under (LINEX and SE) and (E and LogSE) respectively. On the other hand, the symmetry loss function while reducing the error of positive estimation which is more serious than the negative estimation error and vice versa.

The optimal sample size determination is based on making the total cost function as low as possible. The researcher used the linear cost function in estimating Bayesian sample size, taking into account the posterior risk under NLINEX and PE loss functions, and concluded that all Bayesian optimal sample sizes taken from different failure distributions were approximated estimators.

The results of the study were applied in the exponential and Weibull distributions in two parts, the first, is random samples of different sizes generated from two distributions above by Monte Carlo simulation method at different values for parameters of prior distributions of scale parameters, initial cost, and other parameters of losses and total cost functions. The comparison was performed under NLINEX and PE functions and the component losses of two functions. The simulated experiment showed that the optimum sample size under NLINEX and PE is better than using large sample, the second side, included the application of real data from Erbil for the production of solid steal factory (2011،حسن) which repsent the effort of submission. The parameters were estimated under NLINEX , PE and under losses contained in them. It is shown that the estimators under NLINEX and PE to be shape parameter of PE greater than zero.