



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الإحصاء والمعلوماتية

استخدام عائلة Topp-Leone في تعميم توزيعي رايلي ورايلي المرفوع أسياً مع التطبيق

رسالة مقدمة

إلى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات
في جامعة الموصل كجزء من متطلبات نيل شهادة
ماجستير علوم في الإحصاء

من قبل

هند عادل أحمد قصاب باشي

بإشراف

أ.م. د. هيفاء عبد الجواد سعيد العبدو

المستخلص

إن كثير من توزيعات البقاء ليس لها القدرة الكافية في نمذجة الظواهر الحياتية والهندسية المعقدة، لذلك فقد لجأ الباحثون إلى استخدام أساليب مختلفة لتعميم تلك التوزيعات لتجعلها أكثر مرونة في التطبيق. وتعد عائلة Topp - Leone هي إحدى الأساليب المستخدمة في تعميم التوزيعات الاحتمالية، يستند هذا التعميم على توزيع Topp-Leone حيث يتم استبدال المتغير العشوائي للتوزيع بالدالة التجميعية للتوزيع المطلوب تعميمه.

إن توزيع رايلي هو أحد توزيعات البقاء الذي له دالة خطر خطية متزايدة ولجعل دالة الخطر لهذا التوزيع تأخذ أشكالاً أخرى مما يجعله أكثر مرونة في التطبيق ودقة في النمذجة تم تعميم هذا التوزيع باستخدام عائلة Topp - Leone ، ومن ثم درست خصائص التوزيع وقدرت معلماته بطريقة الإمكان الأعظم وبأسلوب بيز تحت دالتي الخسارة التربيعية والأسية الخطية المتوقعة، وأستخدمت العائلة نفسها في تعميم توزيع رايلي المرفوع أسياً ودرست خصائص التوزيع الجديد وقدرت المعلمات بطريقتي الإمكان الأعظم والبيزية.

طبقت نتائج التقدير للتوزيعين المعممين على بيانات مولدة بأحجام عينات وقيم مختلفة للمعلمات. وأستخدمت نوعين من البيانات الحقيقية، تمثلت الأولى بأزمة العدوى لمرضى غسيل الكلية وتمثلت المجموعة الثانية بأطوال الألياف الكربونية المشبعة تحت تأثير الشد.

تم التوصل إلى أهم الاستنتاجات النظرية وهو أن التوزيع الاحتمالي لدالة خطية في متغير يتبع توزيع Topp - Leone Rayleigh (TLR) أو Topp - Leone Exponentiated Rayleigh (TLER) هو توزيع TLR أو TLER، والتوزيع الاحتمالي لدالة تربيعية في متغير TLR أو TLER هو توزيع Topp - Leone Exponential (TLEXP) أو Topp - Leone Exponentiated exponential (TLEEXP). أما أهم الاستنتاجات في الجانب التجريبي فقد

تبين ان المقدرات البيزية تحت دالة الخسارة الأسية الخطية (Elinex) أفضل من المقدرات تحت دالة الخسارة التربيعية (SE) عندما تكون معلمة القياس أصغر من (2.5)، وتزداد كفاءة المقدرات البيزية تحت دالة خسارة (Elinex) عندما تكون معلمة الموقع لتوزيع معلمة الشكل لدالة خسارة linex أصغر من 3. واستنتجنا في تحليل بيانات المجموعة الأولى أنها تتبع توزيع TLR أما المجموعة الثانية فقد كانت تتبع توزيع TLER وكانت نتائج التقدير لمجموعتي البيانات مساندة لما تم التوصل إليه في تجربة المحاكاة.

**Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Statistics and Informatics**



Using Topp-Leone Family in Generalization of Rayleigh and Exponentiated Rayleigh Distributions with Application

**A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul as a Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Science
in
Statistics**

**By
Hind Adel Ahmad Qassab Bashi**

**Supervised by
Assist. Prof. Dr. Haifa Abdel-Gawad Saeed Al-Abdo**

Abstract

Many survival distributions do not have sufficient ability in modeling complex life and engineering phenomena, so researchers have resorted to suggesting different methods to generalize these distributions to make them more flexible in application.

The Topp Leone family is one of the methods used in generalizing probability distributions. This generalization is based on the Topp Leone distribution, where the random variable of that distribution is replaced by the cumulative distribution function of the distribution to be generalized.

The Rayleigh distribution is one of the survival distributions that has an increasing linear hazard rate function, and to make this function have other forms, which makes it more flexible in application and accuracy in modeling. for this reason the aim of the thesis was to generalize the distribution using the Topp Lion family. The properties of the distribution were studied and its parameters were estimated by the maximum likelihood and bayesian methods under quadratic and expected linear exponential (Elinex) loss functions. The same family was used in the generalization of the Exponrntiated Rayleigh distribution and the new distribution was called the Topp Leone exponrntiated Rayleigh (TLER) distribution, the properties of the new distribution and its parameters were estimated by maximum likelihood and Bayesian methods.

The results of the estimation of two generalized distributions were applied to simulated data generated with sample sizes and different values of the parameters, and two real data sets were used, the first represented by the infection times of Gidsel kidney patients, and the second represented by the lengths of saturated carbon fibers under the influence of tension. The most important conclusions have been reached in the theoretical aspect,

which is that the probability distribution of a linear function in a variable that follows the TLR or the TLER distribution is TLR or TLER, and the probability distribution of a quadratic function in a variable that follows the TLR or TLER distribution is the Topp Leone exponential (TLEExp) distribution or the Topp Leone exponentiated exponential (TLEExp). As for the most important results in the empirical aspect, it was found that Bayesian estimators under (Elinex) are better than the estimators under the squared loss function when the scale parameter is smaller than 2.5, and the efficiency of the estimators under (Elinex) increases when the location parameter of the distribution of shape parameter of the linear exponential loss function (linex) is less than 3. We concluded from the analysis of the first real data that it follows the TLR distribution, and the second data follows the TLEExp distribution, and the results of estimation were supportive of the results of the stimulated experiment.