

## المستخلص

أظهرت العديد من الدراسات أهمية التوزيعات الإحصائية في نمذجة وتحليل مجموعات البيانات الواقعية. من أجل تحليل البيانات ووصفها والتنبؤ بها بدقة، من الضروري استخدام توزيعات ذات مرونة عالية في النمذجة. ونظرًا لعدم مرونة معظم التوزيعات الكلاسيكية، يبحث الباحثون عن توزيعات أكثر عمومية بمزيد من المرونة لتحليل البيانات المعقدة. يمكن تعميم التوزيعات الإحصائية باستخدام تقنيات مختلفة، مثل إضافة معلمات إلى التوزيع، أو استخدام المولدات، أو الجمع بين التوزيعات.

تقترح هذه الأطروحة طريقة جديدة لتوليد عائلات جديدة من التوزيعات. على وجه الخصوص، تعتمد هذه الطريقة على مزيج من مولدين معروفين، وهما النهج الأسّي ونهج T-X الأسّي. تم تعميم ثلاث توزيعات أساسية من خلال تطبيق الطريقة المقترحة، الأسّي، رايلي، وتوزيع معكوس رايلي.

تأخذ دالة التوزيع الاحتمالي ودالة الخطر لكل توزيع معمم جديد للعائلة المقترحة العديد من الأشكال المختلفة. بالإضافة إلى ذلك، تمت دراسة بعض الخصائص الإحصائية لهذه التوزيعات المعممة مثل، الدالة الكمية، الوسيط، العزوم، الدالة المولدة للعزوم، الدالة المميزة، مقياس ريني انتروبي والإحصاءات المرتبة. باستخدام مقدر الامكان الأعظم، تم تطبيق دراسة المحاكاة. علاوة على ذلك، لدراسة كفاءة التوزيعات المعممة، تم تطبيق النماذج على مجموعة من البيانات الحقيقية التي أثبتت لنا أن النماذج المعممة للتوزيعات الأصلية كانت أكثر مرونة وشمولية للبيانات الحقيقية.

# COMBINING TWO EXPONENTIATED FAMILIES TO GENERATE A NEW FAMILY OF DISTRIBUTIONS

## Abstract

Numerous studies have demonstrated the importance of statistical distributions in modeling and analyzing real-life data sets. In order to analyze, describe, and predict data accurately, it is necessary to use distributions with high flexibility in modeling. Due to the inflexibility of most classical distributions, researchers are seeking more general distributions with more flexibility to analyze complex data. Statistical distributions can be generalized using various techniques, such as adding parameters to the distribution, using generators, or combining distributions.

This thesis proposes a new method for generating new families of distributions. In particular, this method is based on the combination of two well-known generators, namely the exponentiated approach and the exponentiated T-X approach. Three baseline distributions were generalized by applying the proposed method, the exponential, Rayleigh, and inverse Rayleigh distributions. Among the characteristics of the suggested distributions is

their ability to improve the flexibility for modeling real data. In other words, the probability distribution functions and the hazard functions for the members of the proposed family take many different forms. For each distribution, some of the statistical properties were studied such as the quantile, median, moments, moment generating function, characteristics function, Renyi entropy and order statistics. Further, the maximum likelihood estimation method has been applied to estimate the unknown parameters of each distribution. Subsequently, the estimators have been evaluated through simulation studies. As a means of examining the efficiency of the proposed distributions, they were applied to several sets of real data. This analysis reveals that the proposed family members are more flexible compared to some competing distributions.