

# عائلات عامة من التوزيعات المحولة و النتائج المتعلقة بها

بواسطة

مد محبوبور رحمن

إشراف

أ. د. محمد قيصر شهباز

أ. د. بندر الزهراني

## المستخلص العربي

دالة التحول هي عملية تركيب دالة التوزيع التراكمية لأحد التوزيعات الاحتمالية مع دالة التوزيع التراكمي العكسية (الكمية) لتوزيع احتمالي آخر. في الواقع، تعد دالة التحويل طريقة ملائمة للحصول على توزيعات احتمالية جديدة تضمنت أدبيات البحث على العديد من التوزيعات الاحتمالية المحولة للتعامل مع البيانات أحادية الشكل. واقعياً، لا بد من تصور السلوك المعقد للبيانات النظرية في مجال التوزيعات المحولة.

في هذا البحث ، تم تقديم طريقتين للتحويل العام لتطوير عائلات التوزيع العامة المحولة، وتم التركيز بشكل خاص على عائلات التوزيعات المحولة المكعبة. تم تطوير العديد من التوزيعات المحولة المكعبة مثل التوزيع الأسي المحول المكعب ، توزيع واييل المحول المكعب وتوزيع باريتو المحول المكعب باستخدام عائلتين مقترحتين. وقد تم دراسة خصائص التوزيعات مثل العزوم، دالة الخصائص، دالة التجزئة، دالة الصلاحية، دالة معدل المخاطرة، توليد البيانات العشوائية، ومقياس شانون. وقد تم تقدير معالم التوزيعات الاحتمالية المقترحة باستخدام طريقة تقدير الإمكان الأكبر. تم إجراء دراسة محاكاة لمعرفة أداء إجراءات التقدير. وقد لوحظ أن متوسط أخطاء المربع ينخفض بشكل ملحوظ مع زيادة حجم العينة. يظهر ذلك مقاومة التقديرات لجميع التوزيعات الاحتمالية المقترحة.

من أجل التحقيق من قابلية تطبيق النماذج المحولة المكعبة المقترحة ، تم تحليل مجموعات من البيانات الواقعية. تم استخدام العديد من معايير جودة المناسبة مثل سجل الاحتمالات ، ومعيار معلومات أكايك ، ومعيار معلومات أكايك المعدل ، ومعيار معلومات البيزي ، وإحصائيات كولموغوروف - سميرنوف، وإحصاء أندرسون - دارلينغ وإحصائية كرايمو - فون ميسي لتقرير مدى ملاءمة النماذج المقترحة لمجموعات البيانات الحقيقية.

لوحظ أن التوزيعات المقترحة تناسب مع مجموعات البيانات بشكل معقول بالمقارنة مع توزيعات أخرى معروفة.

الكلمات الرئيسية: التحويل العام ، التوزيعات المحولة المكعبة ، التوزيع الأسي ، توزيع واييل ، توزيع باريتو، تقدير الإمكان الأكبر.

# General Transmuted Families of Distributions and Related Results

By

Md. Mahabubur Rahman

Supervised By

Prof. Dr. Muhammad Qaiser Shahbaz

Prof. Dr. Bander Al-Zahrani

## Abstract

Transmutation map is the functional composition of the cumulative distribution function of one distribution with the inverse cumulative distribution (quantile) function of another. Actually, transmutation map is a convenient way of obtaining new probability distributions. Transmuted probability distributions are available in literature to handle the uni-modal data. Capturing the complex behavior of the data theoretical development in the area of transmuted distributions is very much essential.

In this research, two general transmutation approaches have been introduced to develop general transmuted families of distributions and special emphasis has been given to the cubic transmuted families of distributions. Several cubic transmuted distributions like cubic transmuted exponential, cubic transmuted Weibull and cubic transmuted Pareto have been developed using two proposed families. Distributional properties like moments, characteristic function, quantile function, reliability function, hazard rate function, random number generation and Shannon entropy have been studied. The maximum likelihood estimators of the model parameters has been

obtained for the proposed distributions. Simulation study has been conducted to observe the performance of estimation procedures. It has been observed that the mean square errors decreases remarkably with increase in the sample size. This shows the consistency of estimates for all the proposed probability distributions.

In order to investigate the applicability of the proposed cubic transmuted models, some real-life data sets have been considered. Several goodness of fit criteria like log-likelihood, Akaike's information criterion, corrected Akaike's information criterion, Bayesian information criterion, Kolmogorov-Smirnov statistic, Anderson-Darling statistic and Cramér-von Mises statistic have been used to decide about goodness of fit of the proposed models for the real data sets.

It has been observed that the proposed cubic transmuted distributions fits the data sets reasonably well as compared with the competing distributions.

**Keywords:** General Transmutation, Cubic Transmuted Distributions, Exponential Distribution, Weibull Distribution, Pareto Distribution, Probability weighted moment, Maximum Likelihood Estimation, Reliability Analysis.