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

تقدير معلمات عملية قانون القوة التصادفية بطريقة بيز والطرائق الذكائية مع التطبيق

رسالة مقدمة

الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في الإحصاء

من قبل

فاطمة عبدالرزاق ايوب مصطفى

بإشراف

أ.م.د. مثنى صبحي سليمان ابراهيم

١٤٤٤هـ ٢٠٢٣م

المستخلص

تهدف الرسالة إلى دراسة عملية قانون القوة التصادفية واستعراض أهم الطرائق التقليدية والمتمثلة بطريقة الإمكان الأعظم Maximum Likelihood Method (MLE) وطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية Ordinary Least Square Method (OLS) وطريقة بيز Bayes Method (BAYES) واستخدام طرائق ذكائية متمثلة بخوارزميتي تحسين الذئاب الرمادية Gray Wolves Optimization Algorithm (GWO) وخوارزمية مستعمرة النحل الاصطناعية Artificial Bee Colony Algorithm (ABC) لتقدير معلمات المعدل الزمني للحدوث، وذلك للوصول الى مقدرات للمعدل الزمني للحدوث تمثل الظاهرة افضل تمثيل. فضلاً عن اجراء مقارنة بين الطرائق التقليدية والذكائية المقترحة التي تم استعمالها في تقدير معلمات عملية قانون القوة، وتم استعمال نهج المحاكاة لبيان افضلية مقدرات الطرائق لتقدير معلمات عملية قانون القوة التصادفية، كما تضمنت الرسالة تطبيقاً واقعياً تمثل بتوقفات وحدات محطة كهرباء إقليم كردستان لإربع محطات رئيسة في الاقليم، إذ تمت نمذجة التوقفات بالساعات بنموذج عملية قانون القوة التصادفية وذلك للوصول الى شكل يمثل المعدل الزمني لتوقف الوحدات خلال فترة الدراسة افضل تمثيل، وقد بينت نتائج التطبيق على بيانات المحطات الأربع قيد الدراسة تفوق الطرائق الذكائية للتقدير على الطرائق التقليدية، مما يدل على انها تمتلك دقة وكفاءة عالية في تقدير معلمات المعدل الزمني للحدوث، كما تمت ملاحظة تفوق طريقة بيز للتقدير على بقية الطرائق التقليدية الأخرى المستخدمة في الرسالة.

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

Parameter Estimation of Power Law Stochastic Process by Bayesian and Intelligent Methods 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

Fatimah Abdulrazzaq Ayoob

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Muthanna Subhi Sulaiman

2023 A.D. **1444 A.H.**

Abstract

The thesis aims to study the power law stochastic process and reviewing the most important traditional that are represented by maximum likelihood estimation (MLE), ordinary least square (OLS) and Bayes method (BAY), and suggesting intelligent methods represented by the Grey Wolves Optimization (GWO), Artificial Bees Colony (ABC) to estimate the rate of occurrence in order to get estimators that represent the rate of occurrence in the best way. In addition to that, making a comparison between the traditional and the intelligent methods that were suggested and used in estimating the parameters of the power law process. The approach of simulation was used to manifest the best estimators of the methods in order to estimate the parameters of the power law process. Also, this study involved a realistic application that was represented by the stoppings of Kurdistan electricity generation units of four main power stations in the region. The stoppings with hours were modeled with the model of the power law stochastic process in order to obtain a model that stands for the average time of the units stoppings throughout the period of the study in the best way. The results of the application on the data of the four stations in question that the intelligent methods of estimation are superior over the traditional ones. This proves that the intelligent methods are very accurate and efficient in estimating the rate of occurrence parameters and it was observed also that Bays method of estimation was superior over the rest of the traditional methods that were used in this study.