



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

طرائق مختلفة لتقدير معالم بعض التوزيعات الاحتمالية المختلطة

رسالة مقدمة

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

من قبل

نعم ابراهيم عبد الله نجم

بإشراف

أ.م.د. ریا سالم محمد علي الرسام

المستخلص:

تضمنت هذه الرسالة دراسة نماذج التوزيعات المختلطة والتي يتم الحصول عليها عن طريق خلط توزيعين أو أكثر من التوزيعات المفردة بنسب معينة وذلك عن طريق معلمة تسمى معلمة الخلط λ والتي تكون قيمتها $0 < \lambda_j < 1$ بحيث أن $\sum_j^k \lambda_j = 1$ إذ تم دراسة ثلاثة توزيعات وهي (الاسي - كاما - واييل) بحالتين الأولى تكون عندما مكونات التوزيع المختلط متشابهة والثانية عندما تكون هذه المكونات مختلفة، وذلك لغرض الحصول على توزيع احتمالي جيد يمتاز بالدقة العالية والكفاءة والحدثة في تمثيل البيانات الحقيقية.

كما تم تقدير معالم هذه النماذج بطريقتين هما التقدير بطريقة الإمكان الأعظم وذلك باستخدام خوارزمية تعظيم التوقع Expectation Maximization Algorithm (EM) والتقدير بأسلوب بيز وذلك باستخدام خوارزمية ميتروبولس هاستينغ Metropolis-Hastings Algorithm (MTH) والمقارنة بينهما باستخدام معيارين للمقارنة هما RMSE و MBias. حيث أظهرت النتائج أفضلية مقدرات بيز وذلك لجميع النماذج المستخدمة.

فقد تم توليد بيانات عشوائية بأحجام مختلفة بأسلوب المحاكاة (MCMC) من اجل تقدير معالم التوزيعات المختلطة بطرائق التقدير المذكورة والمقارنة بين هذه الطرائق بواسطة معيارين للمقارنة هما Root Mean Square Error (RMSE) و Mean Square Error (MSE)، فضلا عن تطبيق عملي على بيانات حقيقية.

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



Different Methods of Parameter Estimation for Some Mixture Probability Distributions

**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
Nagham Ibrahim Abdullah Najm**

**Supervised by
Assis. prof. Dr. Raya Salim M.Al-Rassam**

2024 A.D.

1445 A.H.

Abstract:

This thesis included a study of mixture distribution models, which was obtained by mixing two or more single distributions in certain proportions through a parameter called the mixing parameter λ_j , whose value is $0 < \lambda_j < 1$ such that $\sum_{j=1}^k \lambda_j = 1$. three distributions were studied, namely (exponential - gamma - Weibull) in two cases, the first when the components of the mixture distribution are similar and the second when these components are different, for the purpose of obtaining a good probability distribution it is characterized by high accuracy, efficiency, and modernity in representing real data.

The parameters of these models were estimated in two ways: estimation using the maximum likelihood method, using the Expectation Maximization (EM) algorithm, and Bayesian estimation, using the Metropolis-Hastings Algorithm (MTH) and comparing them using two comparison standards: RMSE and MBias. The results showed the preferred of Bayesian estimators for all models used.