



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

# تقدير دوال موثوقية القوة-الإجهاد لتوزيع معكوس رايلي الأسي

رسالة مقدمة

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

من قبل

محمد أمين عقبة محمد نوري الأغا

بإشراف

أ.م.د. ريا سالم محمد علي الرسام

في هذه الرسالة تم ايجاد صيغة رياضية لدالة موثوقية القوة - الاجهاد  $P(T < X)$  عندما تكون قوة المكون (X) خاضعة إلى اجهاد (T) وكذلك صيغة رياضية لدالة موثوقية القوة - الاجهاد  $P(T < X < Z)$  عندما تكون قوة المكون (X) واقعة بين اجهادين (T) و (Z) للبيانات الكاملة (Complete data) حيث أن كل من X,T,Z متغيرات عشوائية مستقلة تتبع توزيع معكوس رايلي الأسّي (Exponentiated inverse Rayleigh distribution) بمعلمة قياس معلومة ومتساوية  $(\lambda)$  ومعلمات شكل غير معلومة  $(\alpha, \alpha_1, \alpha_2)$  ، ومن ثم قدرت هذه الدوال ببعض طرائق التقدير النقطي وهي طريقة الامكان الأعظم و أسلوب بيز تحت دالة خسارة متماثلة ( دالة الخسارة التربيعية ) ودالة خسارة غير متماثلة ( دالة خسارة الخطأ التربيعية الموزونة ) عندما تكون التوزيعات الأولية قليلة المعلومات (nun-informative priors) و غنية بالمعلومات (informative priors) كما تم أيضا ايجاد التقدير الفتروي لصيغ دالة الموثوقية للقوة - الاجهاد في حال العينات الكبيرة بالإعتماد دالة الموثوقية المقدرّة بطريقة الامكان الأعظم.

أما في الجانب التجريبي فقد تم توليد عينات عشوائية بحجم (n,m) بالنسبة للنموذج  $P(T < X)$  وبحجم (n,m,w) بالنسبة للنموذج  $P(T < X < Z)$  باستخدام برنامج (R Studio) وكررت التجربة 1000 مرة ثم تم ايجاد مقدرات الامكان الأعظم وأسلوب بيز لدوال الموثوقية وتم اجراء المقارنة بين هذه المقدرات باستخدام معيار متوسط مربعات الخطأ (Mean Square Error) وايضا تم تكوين فترات الثقة .

تم أيضا تطبيق بيانات حقيقية على النموذج  $P(T < X)$  والتي تمثل مجموعتان من أوزان الطلاء المستخدم في طلاء (غلونة) صفائح الحديد الخاصة بإنشاء السقوف و المأخوذة من شركة ALAF للصناعات الفولاذية وتم ايجاد قيمة دالة الموثوقية المقدرّة للقوة-الاجهاد للنموذج وفق هذه البيانات وتبين بأن احتمالية تعرض صفائح الحديد المطلية بمزيج الالمنيوم والزنك على السطح العلوي والسفلي للصدأ تكون بنسبة 50% مقارنة بصفائح الحديد غير المطلية .

**Ministry of Higher Education and**

**Scientific Research**

**University of Mosul**

**College of Computer Science and  
Mathematics**

**Department of Statistics and Informatics**



# **Estimation of Stress-Strength Reliability Functions for Exponentiated Inverse Rayleigh Distribution**

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

**By  
Mohammed Ameen Oqbah M. Al-agma**

**Supervised by  
Assis. Prof. Raya Salim M. AL-Rassam**

# Abstract

---

In this thesis, a mathematical formula was found for the stress- strength reliability function  $P(T < X)$  when the component strength (X) is subject to stress (T) ; as well as a mathematical formula for the stress-strength reliability function  $P(T < X < Z)$  when the components' strength (X) lie in between two stresses (T ) and (Z) for the complete data, where each of X, T, Z follows the Exponentiated inverse Rayleigh distribution with an equal (common) and known scale parameter ( $\lambda$ ); and different unknown shape parameters ( $\alpha, \alpha_1, \alpha_2$ ), and then these formulas were estimated using point estimation methods, which are the maximum likelihood estimation (MLE) and the Bayesian method under a symmetric loss function (Quadratic loss function) and an asymmetric loss function (Weighted square error loss function) when the prior distributions are non-informative and also when The prior distributions are informative, and the interval estimation of the stress-strength reliability function formulas was also found in the case of large samples by relying on the maximum likelihood estimators of the reliability function.

On the experimental side, random samples of sizes (n,m) for  $P(T < X)$  and of sizes (n,m,w) for  $P(T < X < Z)$  were generated using the (R Studio) program, and the experiment was repeated 1000 times. Then the estimators of the maximum likelihood and the Bayesian method were found, and a comparison was made between these estimates using the mean squares errors criteria .

also a real data has been applied for  $P(T < X)$  which represent two data sets of coating weights ( $gm/m^2$ ) which used for coating the roofing iron sheets taken from ALAF industry; and the estimated stress-strength reliability has been calculated for these data It was found that the probability of rusting on the upper and lower surfaces of the coated iron sheets with aluminum-zinc mixture is 50% compared to the uncoated iron sheets.