دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	مقدرات بيز لدالة المعولية الضبابية للتوزيع الأسي باستخدام المحاكاة مع تطبيقها على الشركة العامة للصناعات الكهربائية
المؤلف الرئيسي:	آوجي، زينة باوز عبدالقادر
مؤلفين آخرين:	عبودي، عماد حازم(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2009
موقع:	بغداد
الصفحات:	1 - 155
رقم MD:	823351
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة دكتوراه
الجامعة:	جامعة بغداد
الكلية:	كلية الادارة والاقتصاد
الدولة:	العراق
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	الإحصاء، مقدرات بيز، المعولية الضبابية، الشركة العامة للصناعات الكهربائية، العراق
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/823351

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

جامعة بغداد
كلية الإدارة والإقتصاد
الدراسات العليا

مقدرات بيز لدالة المعولية الضبابية للتوزيع الأسي بإستخدام المحاكاة مع تطبيقها على الشركة العامة للصناعات الكهربائية

إطروحة مقدمة إلى
مجلس كلية الإدارة والإقتصاد - جامعة بغداد
وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الإحصاء

من قبل
زينة ياوز عبد القادر آوچي

بإشراف الإستاذ المساعد الدكتور
عماد حازم

١٤٣٠هـ بغداد ٢٠٠٩

UNIVERSITY OF BAGHDAD
COLLEG OF ADMINISTRATION & ECONOMICS
HIGHER EDUCATION

THE FUZZY RELIABILITY FUNCTION BAYES ESTIMATORS FOR EXPONENTIAL DISTRIBUTION USING THE SIMULATION WITH IT IS APPLICATION ON THE STATE COMPANY FOR ELICTRICAL INDUSTERIES

A Thesis submitted to council of college of administration & economics , Bagndad university
As Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of doctor of philosophy in statistics

By
Zena Yawez Abdul Alqader

Supervised By
Emad Hazim

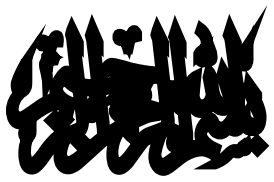
Baghdad ٢٠٠٩

بسم الله الرحمن الرحيم

(قَالُوا سُبْحَانَكَ لا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ)

صدق الله العظيم

(البقرة: ٣٢)



(قَالُوا سُبْحَانَكَ لا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ)

(البقرة: ٣٢)

إقرار المشرف

أشــهد أن إعـداد هـذه ألأطروحــة الموسـومة (مقـدرات بيـز لدالــة المعولية الضبابية للتوزيع ألأسي بإستخدام المحاكاة مع تطبيقها على الشركة العامة للصناعات الكهربائية) والمقدمة من قبل الطالبة زينة ياوز عبد القادر قد جرى تحت إشرافي ،وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة في ألإحصاء

التوقيع:-
ألإسم:-أ.م.د.عماد حازم عبودي
قسم ألإحصاء /كلية ألإدارة وألإقتصاد /جامعة بغداد

توصية لجنة الدراسات العليا

بناءا على توصية المشرف أرشح ألأطروحة للمناقشة

التوقيع:-
ألإسم:-أ.د.ظافر حسين رشيد
قسم ألإحصاء /كلية ألإدارة وألإقتصاد /جامعة بغداد

إقرار المشرف اللغوي

أشهد أن إعداد هذه ألأطروحة الموسومة

(مقدرات بيز لدالة المعولية الضبابية للتوزيع ألأسي بإستخدام المحاكاة مع تطبيقها على الشركة العامة للصناعات الكهربائية)

والمقدمة من قبل الطالبة زينة ياوز عبد القادر قد جرت مراجعتها من الناحية اللغوية تحت إشرافي بحيث أصبحت سليمة من الناحية اللغوية ولأجلة وقعت

ألأسم:-

التاريخ:-

الاهداء

إلى أغلى ما أملك

رمز الحنان و عنوان الأمان

أمي وأبي

زينة

شكر وتقدير

يسرني وقد أنجزت كتابة هذه ألأطروحة بفضل من الله عز وجل أن أتقدم بفائق ألأمتنان والتقدير للأستاذ الفاضل الدكتور عماد حازم الذي تفضل بقبول ألأشراف على هذه ألأطروحة ،لما بذله من جهد متواصل وتوجيه مستمر وعناية طيلة مدة إعداد ألأطروحة ،إذ كان لصائب توجيهاته وسديد آرائه ألأثر البالغ في إثراء ألأطروحة بالمادة العلمية شكلا و مضمونا .

كما يطيب لي أن أذكر بالعرفان والجميل أساتذتي في قسم ألإحصاء لما قدموا لي من نصائح و إرشادات كان لها ألأثر الكبير في إظهار هذه ألأطروحة على شكلها الحالي.

وأشكر أعضاء لجنة المناقشة على الملاحظات القيمة التي أبدوها خلال المناقشة داعية من الله أن يفتح عليهم بالعلم والمعرفة فتحا مبينا

كذلك أتقدم بالشكر الجزيل الى منتسبي الشركة العامة للصناعات الكهربائية قسم السيطرة والصيانة ،لتزويدي بالبيانات التطبيقية حول إحدى مكائن الشركة ،كما أشكر منتسبي مكتبة كلية ألأدارة والأقتصاد جامعة بغداد .

وأخيرا فأني أسجل عظيم إمتناني لجميع أفراد عائلتي لما بذلوه من عناء في توفير الظروف الملائمة للدراسة والبحث خلال مدة إعداد ألأطروحة.

ومن الله التوفيق

الباحثة

المستخلص

يدرس البحث الضبابية والتي مفهومها أن كل قيمة تقع ضمن فترة معينة،ونعتمد في تحديد حدود هذه الفترة على الخبرات السابقة حول موضوع الظاهرة المدروسة.

وفي بعض ألأحيان يصعب تحديد هذه الفترة ونتعامل مع القيمة الضبابية وما حولها من القيم القريبة دون ألأعتماد على الخبرات السابقة نتيجة عدم توفرها أو ألأختلاف في وجهات نظر الباحثين حول تحديد الحد ألأدنى وألأعلى لهذه القيم ،ومن خلال هذا البحث سنتعامل مع بيانات أوقات حياة ضبابية لاتمتلك كل قيمة فيها حد أدنى وحد أعلى تمكننا من تحديد درجة ألأنتماء المناسبة لها، إنما كل بيانات أوقات الحياة تمتلك حد أدنى يمثل بداية وقت الحياة وحد أعلى يمثل نهاية وقت الحياة ،وبإستخدام دالة ألأنتماء ل Ching نستطيع تحديد درجة ألأنتماء المناسبة لكل قيمة من قيم بيانات الحياة ،ومن ثم نستطيع تقدير المعولية الضبابية لهذه البيانات بإستعمال طريقةFRDP (Fuzzy reliability definition procedure) لتقدير المعولية الضبابية والتي أستعملت فيها طريقة شبه المنحرف المركبة لأيجاد التكامل العددي.

وطريقة بيز لتقدير المعولية الضبابية ،والتي تضمنت الحالات التالية:-

١- بيانات العينة ضبابية والتوزيع الأولي للمعلمة يحتوي على معلمة غير ضبابية

٢- بيانات العينة غير ضبابية والتوزيع الأولي للمعلمة يحتوي على معلمة ضبابية

٣- بيانات العينة ضبابية والتوزيع الأولي للمعلمة يحتوي على معلمة ضبابية

٤-بيانات العينة غير ضبابية والتوزيع ألأولي للمعلمة يحتوي على معلمة غير ضبابية.

إستعملت إنموذج التوزيع ألأسي لبيانات العينة ،وإنموذج التوزيع كاما لبيانات التوزيع ألأولي لمعلمة التوزيع ألأسي في تجربة المحاكاة ولأحجام العينات (١٠،٢٥،٥٠،١٠٠) ولقيم مختلفة لمعلمة التوزيع ألأسي (٠,٤،٥،١,٢)،ولثلاث فترات (١.٥-٣,٥-١,٥-٧-٢,٥)ولقيمتين مختلفتين (١،٢) لمعلمتي التوزيع ألأولي كاما.

ومن خلال النتائج التي تم الحصول عليها في الجانب التجريبي فقد تبين أن طريقة بيز هي ألأفضل في تقدير المعولية الضبابية عندما تمتلك بيانات العينة الضبابية درجة إنتماء أقل أومساوية الى٠,١ ولأحجام العينات الصغيرة

وعندما تكون قيمة معدل أوقات الفشل أكبر من واحد ولجميع قيم α فإن طريقة بيز هي ألأفضل في تقدير المعولية الضبابية لأحجام العينات الصغيرة،وطريقة FRDP هي ألأفضل في تقدير المعولية الضبابية لأحجام العينات الكبيرة .

وكذلك إستعملت البيانات التي تم أخذها من الشركة العامة للصناعات الكهربائية لماكنة السباكة توشيبا ، وبعد تطبيق طريقةFRDP وطريقة بيز لتقدير المعولية

الضبابية لهذه البيانات،أظهر الجانب التطبيقي تطابق في النتائج التي تم الحصول عليها في الجانب التجريبي.

Abstract

This paper concerned with studying the fuzzy which means that each value is within specific period and to determinate the limits of this period depends on previous expertises about the studies phenomena subject.Some times it is difficult to determine this stage or period ,in this case we deal with the fuzzy values and other proximate ones without depending on previous expertises ,because they are not available or because of te differences in points of researches,view about the determination of minimum and maxmum restriction for there values.Through this research we will treat fuzzy lifetime data that each value does not have minimum and maximum limitation which enable us to appoint the sutable belonging degrees but all lifetime data have minimum restriction which represent the begininning life time , and maximum one that represents the end of lifetime

And by using membership function of Ching to determing a membership function for those data ,

This paper discussed two procedures to estimate the fuzzy reliability ,Bayes procedure that includes the following:

١-Sample data are fuzzy and the prior distribution for parameter includes an unfuzzy parameter .

٢- Sample data are unfuzzy and the prior distribution for parameter includes an unfuzzy parameter.

٣- Sample data are fuzzy and the prior distribution for parameter includes a fuzzy parameter.

٤- Sample data are unfuzzy and the prior distribution for parameter includes an unfuzzy parameter

And FRDP (Fuzzy Reliability Definition Procedure) that uses component trapezium method,to find numerical integration ,by using the Exponential distribution form for sample data,and

Gama distribution for the prier distribution for the parameter of Exponential distribution ,and four value for sample size.

And depending on the results that have been conducted in the experimental side ,it is shown that bayes is the best in estimating the fuzzy reliability when the fuzzy sample data have membership degree equal to ٠,١for samples of small sizes.

When the failure times average value is bigger than one ,so Bayes is the best in estimating the fuzzy reliability for small samples sizes,and FRDP is the best in estimating the fuzzy reliability for sizes of big samples

The data which have been taken from the state company for electrical industries of foundation machine Toshiba are used as well after bayes method and FRDP method are applied to estimate the fuzzy reliability,it is noticed that results of both the applied and experimental side are the same.

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الفصل ألأول :المقدمة وهدف البحث والخلفية التاريخية	
١-١ المقدمة	١
١-٢هدف البحث	٢
١-٣ الخلفية التاريخية	٢
الفصل الثاني: الجا نب النظري	
٢-١ المقدمة	٦
٢-٢ بعض المفاهيم ألأساسية في المجموعات الضبابية	٦
٢-٢-١ تعريف المجموعة الضبابية	٦
٢-٢-٢ القطع α	٧
٢-٢-٣ دالة ألإنتماء	٧
٢-٢- ٤مجموعة المستوى α	٧
٢-٣ المعولية الضبابية	٩
٢-٤ تقدير المعولية الضبابية	١٠
٢-٤-١ تقدير المعولية الضبابية بإستخدام طريقةFRDP	١٠
٢-٤-٢ تقدير المعولية الضبابية بإستخدام طريقة بيز	١٣
٢-٤-٢-١ تقدير المعولية في حالة بيانات العينة ضبابية والتوزيع الأولى للمعلمة يحتوي على معلمة غير ضبابية	١٤
٢-٤-٢-٢ تقدير المعولية الضبابية في حالة بيانات العينة غير ضبابية والتوزيع الأولى للمعلمة يحتوي على معلمة ضبابية	٢٠
٢-٤-٢-٣ تقدير المعولية الضبابية في حالة بيانات العينة ضبابية والتوزيع الأولى للمعلمة يحتوي على معلمة	٢٥

ضبابية	
٢-٤-٢-٤ تقدير المعولية الضبابية في حالة بيانات العينة غير ضبابية والتوزيع الأولى للمعلمة يحتوي على معلمة غير ضبابية	٣٠
الفصل الثالث :الجا نب التجريبي	
٣-١ المقدمة	٣١
٣-٢ وصف تجارب المحاكاة	٣١
٣-٣ تحليل نتائج المحاكاة	٣٦
٣-٣- ١تحليل نتائج المحاكاة للفترة ألأولى(t_1=١,٥,t_2=٣,٥)	٣٦
٣-٣-٢ تحليل نتائج المحاكاة للفترة الثانية(t_1=١,t_2=٥)	٧٠
٣-٣-٣ تحليل نتائج المحاكاة للفترة الثالثة(t_1=٢,t_2=٧)	١٠٥
الفصل الرابع:الجانب التطبيقي	
٤-١المقدمة	١٤١
٤-٢ مرحلة جمع البيانات	١٤١
٤-٣ تحليل البيانات	١٤٢
الفصل الخامس ألأستنتاجات والتوصيات	
٥-١ الأستنتاجات	١٤٥
٥-٢ التوصيات	١٤٧
المصادر	
المصادر العربية	١٤٨
المصادر ألأجنبية	١٤٩
الملحق	
البرنامج	١٥٣

الفصل ألأول
المقدمة

١-١ المقدمة:Introduction

تعد نظرية المجموعات الضبابية من أهم النظريات التي برزت في منتصف الستينات،لما لها من دور كبير في التعامل مع الكثير من الظواهر التي تمتلك بياناتها صفة الضبابية.

المجموعة الضبابية هي المجموعة التي يكون فيها علاقة كل عنصر بمجموعة البيانات التي تمثل الظاهرة علاقة انتماء لتلك المجموعة بدرجة انتماء تقع ضمن فترة معينة حيث تحدد هذة الدرجة بالأعتماد على دالة انتماء معينة[٢] .

ومن الظواهر التي تمتلك صفة الضبابية تقدير أعمار ألأشجار في الغابة إذ يعتمد المختصون في هذا المجال على ملاحظة طول الشجرة وقياس قطر جذعها وبعض المقاييس ألأخرى ،وتصنف أعمار هذه ألأشجار الى أشجار صغيرة وكبيرة وكبيرة جدا، فالأشجار التي أعمارها أقل من ثمانية وعشرين سنة تعد صغيرة والأشجار التي أعمارها بين ثمانية وعشرين سنة واربعين سنة تعد كبيرة ،أما التي أعمارها اكبر من اربعين سنة فتعتبر كبيرة جدا.

وهنا نلحظ أن الباحثين يستعينون بصفات لغوية لوصف متغير العمرلكل شجرة إذ أن كل صفة تمثل فترة معينة ،الحد ألأدنى والحد ألأعلى لكل فترة من هذه الفترات يعتبر ضبابي،لأن تحديدة كان بناءا على آراء مجموعة من الباحثين،قد يختلف باحثون آخرون في تحديد الحد ألأدنى والحد ألأعلى لكل صفة، ومن هنا نجد أن متغير عمر الشجرة متغير ضبابي[٢٦] .

ومن ألأمثلة ألأخرى على الظواهر الضبابية في المجال الطبي تقدير الزمن المتبقي لمريض السرطان الميؤس من علاجة للبقاء على قيد الحياة فقد يحدد الأطباء عدد من ألأشهر وليكن أربعة أشهرلبقائة على قيد الحياة ثم سيفارق الحياة بعدها في حين نجد أن هذا المريض قد يفارق الحياة قبل هذا الوقت او بعده ومن هنا نجد أن متغير عمر المريض متغير ضبابي.

تقدير زمن سقوط ألأبنية المشيدة منذ فترة زمنية بعيدة ،وهنا يعتمد المهندسون المختصون على ملاحظة مجموعة من العوامل المؤدية الى سقوط هذه ألأبنية من أهمها الشقوق الموجودة في تلك ألأبنية ،من حيث موقعها وإرتفاعها وسمكها وعددها،ولكن هل يستطيع المختصون تحديد جميع الشقوق الموجودة ؟، وإن أمكن ذلك فأن المهندسين سيقدرون فترة زمنية قد تكون سنة لأمكانية بقائها ثم ستسقط ،أي أن المعولية المقدرة مساوية الى سنة واحدة،إلا أنه في الحقيقة قد يسقط البناء قبل مرور سنة واحدة أو بعدها ،وبذلك يكون الرقم المقدرلمعولية البناء والمتمثل بسنة واحدة هو رقم ضبابي [٤٢].

ولأجل توضيح فكرة البحث قسمت الأطروحة الى خمسة فصول :تناول الفصل الأول منها المقدمة وهدف البحث والخلفية التاريخية ،أما الفصل الثاني تضمن بعض المفاهيم ألأساسية في المجموعات الضبابية ،تعريف المعولية الضبابية،وتقدير دالة المعولية الضبابية بأستعمال طريقتين؛ الأولى: طريقة FRDP و الثانية :طريقة بيز

أما الفصل الثالث فقد تضمن الجانب التجريبي والذي تضمن المقدمة و وصف تجربة المحاكاة و عرض نتائج الجداول الناتجة عن إستعمال إسلوب المحاكاة في تقدير المعولية الضبابية بإستعمال طريقة FRDP ، وإستعمال طريقة بيز والجداول الخاصة بمتوسط مربعات الخطأ ،وتحليل هذه الجداول لغرض الوصول الى الطريقة ألأفضل في تقدير المعولية الضبابية.

والفصل الرابع تضمن الجانب التطبيقي للأطروحة إذ جمعت البيانات من الشركة العامة للصناعات الكهربائية عن أحد المكائن المستخدمة في تلك الشركة وتم تطبيق طريقة FRDP وطريقة بيز على هذه البيانات .

أماالفصل الخامس: فقد إحتوى على ألأستنتاجات والتوصيات .

١-٢ هدف البحث Purpose of search

يهدف البحث الى تقدير دالة المعولية الضبابية بألأعتماد على قيمة الحد ألأدنى لدرجة ألأنتماء للمجموعة الضبابية عندما لايمتلك كل عنصر في العينة الضبابية حد أدنى وحد أعلى ولكن العينة الضبابية ككل تمتلك حد أدنى يمثل بداية فترة الحياة وحد أعلى يمثل نهاية فترة الحياة نستطيع من خلالهما تحديد درجة ألأنتماء لكل قيمة من قيم العينة الضبابية.

وبإستعمال طريقتين لتقدير المعولية الضبابية ، الأولى طريقة FRDP والثانية طريقة بيز

ويتضمن البحث المقارنة بين طريقة FRDP وطريقة بيزلغرض الوصول الى تحديد الطريقة الأفضل لتقدير المعولية الضبابية.

كما ويهدف البحث الى تقدير المعولية الضبابية لماكنة السباكة توشيبا وفق طريقة FRDP و طريقة بيز.

١-٣الخلفية التاريخيةReview of Literature

أنشأ العالم (Zadaeh)[٤٨] عام ١٩٦٥ نظرية المجموعات الضبابية(Theory fuzzy set)،التي أستعملت لحل الكثير من المشاكل التي يكون وصف ألأشياء فيهاضبابي حيث إستخدم مفهوم الضبابية في تنظيم المحرك البخاري،أما تقدير

المعولية الضبابية فقد أستخدم فيه طرائق متعددة ومختلفة تبعا لطبيعة الظاهرة المدروسة.

وعرف (Zadaeh)[٤٧] عام ١٩٦٨ الحادثة الضبابية على إنها القيمة المتوقعة لدالة ألأنتماء.
قدم الباحثان (Zadaeh&Bellman)[١٤] عام ١٩٧٠ تطبيقا لنظرية المجموعات الضبابية في عملية إتخاذ القرار إذ قاما بتحويل دالة الهدف والقيود الى دوال أخرى من خلال إستخدام العمليات الحسابية الخاصة بالمجموعات الضبابية .

قدم (Kaufmann)[٢٨] عام ١٩٧٥ مفهوم المجموعة الضبابية بأنها تلك المجموعة التي لا يكون فيها حدود واضحة بدقة بين تلك العناصر التي تنتمي وتلك التي لاتنتمي لها.
إستعمل الباحثون (Gil;Corral & Gil)[٣١]عام ١٩٨٥ نظرية إتخاذ القرار لحساب مقدر بيز النقطي عندما تكون بيانات العينة ضبابية.

إستعمل الباحث Sylvia [٣٧]عام ١٩٩٠هذا المفهوم في دراسة ثلاث حالات مختلفة للضبابية وإستطاع تقدير الحد ألأدنى والحد ألأعلى لدالة ألأمكان ألأعظم الضبابية لكل حالة منها عندما يكون توزيع العينة توزيع أسي والتوزيع ألأولي للمعلمة هو توزيع كاما ودالة إنتماء مثلثية لبيانات العينة، وبعد أن ناقش وجود الضبابية لثلاث حالات والمتمثلة في العينة مرة وفي معلمة التوزيع الأولي للمعلمة مرة أخرى، ووجود الضبابية في العينة ومعلمة التوزيع ألأولي للمعلمة. إستطاع الوصول الى تقدير دالة الحد ألأدنى للتوزيع اللاحق الضبابية و تقدير الحد ألأعلى للتوزيع اللاحق الضبابية للحالات الثلاثة السابقةالذكر.

قام الباحثان(Mon&Ching)[٣٠]عام ١٩٩٣ بتقدير المعولية الضبابية للأنظمة الضبابية المربوطة على التوالي والتوازي بأستخدام دوال إنتماء مختلفة ،حيث إعتبر أن كل مركبة من مركبات النظام تمتلك دالة إنتماء خاصة بها.

في عام ١٩٩٤قام الباحثان (Coolen & Newby)[٢٥]بتقدير دالة الحد ألأدنى للمعولية الضبابية ودالة الحد ألأعلى للمعولية الضبابية في حالة كون التوزيع الأولي للمعلمة ضبابي،بعد أن طبقا الدراسة في حالتين، ألأولى عندما تكون بيانات ألعينة تتوزع التوزيع الأسي والتوزيع الأولي للمعلمة يتوزيع التوزيع ألأسي أيضا والثانية عندما يكون توزيع العينة توزيع ثنائي الحدين والتوزيع ألأولي للمعلمة هو توزيع بيتا
.

وفي عام (١٩٩٥) إقترح الباحث [٢٠](Cheng) دالة انتماء جديدة للتعبير عن دالة ألأنتماء التي تمتلكها أي مركبة ضمنة فترة زمنية محددة والتي من خلالها قدم طريقة جديدة لتقدير دالة المعولية الضبابية سميت ب,GERT

وهي مختصر (graphical evaluation and review technique)
وإستعمله هذه الطريقة لحساب ألمعولية الضبابية لعمل الطائرات الحربية بعد عدد محدد من محاولات الطيران الناجحة.

قام الباحثون(Yubin;zhong&Guangyuan)[٢٢] عام ١٩٩٧بقدير المعولية الضبابية بألأعتماد على العمليات الحسابية الخاصة بالمجموعات الضبابية .

وفي عام (١٩٩٩) إقترح الباحثان (V.Arkov & G.G.kulikov)[٤٢] نموذج ماركوف الضبابي للسيطرة الأوتماتيكية على ألأنظمة الديناميكية المعقدة ،وإستطاعا تقديم صيغة جديدة للأحتمال الضبابي من خلال طرح مقدار معين من الحد ألأدنى لحدود المتغير العشوائي الضبابي ،وإظافة مقدار معين للحد ألأعلى لحدود المتغير العشوائي الضبابي،وتكوين مصفوفة الأحتمالات ألأنتقالية والتي تتكون من عناصر تم إيجادها بإستخدام ألأحتمال الشرطي لغرض التنبؤ بالمعولية الضبابية لهذه ألأنظمة.

كما قدم الباحثون(moller,Beer,Graf,Hoffmann&U.Sickert)[١٥]
عام (٢٠٠٠) دالة التوزيع ألأحتمالي الضبابي على إنها مجموعة من دوال التوزيعات ألأحتمالية للمتغير العشوائي الضبابي بدرجات إنتماء خاصة بقيم المتغير العشوائي الضبابي.

قدر الباحثان(Bohdan & Batkiewicz) [١٦] عام ٢٠٠٢ المعولية الضبابية في حالة كون بيانات أوقات الفشل ضبابية تتوزع توزيع ثنائي الحدين ،وباستخدام إسلوب التحويل إقترحا صيغة جديدة لمعدل أوقات الفشل تعتمد على الصيغة القديمة لمعدل الفشل ومجموعة من الثوابت ألأخرى التي تمتلك دالة إنتماء مثلثية.

واستخدم الباحث (Chung)[٢٢]عام ٢٠٠٤ إسلوب بيزلتقدير الحد الأدنى وألأعلى لدالة المعولية الضبابية عندما يكون توزيع ألعينة توزيع بواسون والتوزيع ألأولي للمعلمة توزيع كاما يحتوي على معلمتين ضبابيتين معبرا عن درجة ألأنتماء بدالة هدف تخضع لشروط معينة ،وقد إستخدم إسلوب البرمجة غير الخطية لتعظيم دالة الهدف والتي تجد قيمة درجة ألأنتماء وتربطها مع المعولية الضبابية ،ومن خلال الرسم توصل الى أن دالة ألأنتماء التي يتعامل معها هي دالة شبه المنحرف.
و في عام ٢٠٠٦ حدد الباحثون(kumar;Yadav & Kumar) [٢٩] العينة الضبابية بدالتين الدالة الأولى تمثل الحد ألأدنى للتأكد والدالة الثانية تمثل الحد ألأدنى

لعدم التأكد ،دالة ألأنتماء لبيانات العينة الضبابية هي دالة شبة المنحرف ،ومن خلال هاتين الدالتين وبأستخدام العمليات الحسابية
الخاصة بالمجموعات الضبابية توصلوا إلى تقدير دالة المعولية الضبابية في الأنظمة المربوطة على التوالي والتوازي ،وفي العام نفسه إستطاع الباحثان(Smitha & Haulaas)[٣٩]الربط بين الوسط الحسابي والأنحراف المعياري للمتغير الضبابي والحد الأدنى والأعلى لكل قيمة في العينة الضبابية ومن خلال ذلك توصلا الى تقدير دالة المعولية الضبابية.

إقترح الباحثون (Ajaykumar;Sharma & kumar) [١٣] عام ٢٠٠٧ طريقة fuzzy lambda-tauلتقدير المعولية الضبابية للأنسان ألألي والذي يمتلك أوقات فشل ضبابية ذات دالة إنتماء مثلثية.

وفي عام ٢٠٠٨ إعتمد الباحثون (Jing;Jin & Teng) [٤٩] على تقدير حدود الثقة للمعولية وتكوين فترة يتم تحويل بيانات هذه الفترة الى بيانات ضبابية ذات دالة إنتماء مثلثية ومن خلال هذه البيانات توصلوا الى تقدير المعولية الضبابية.

الفصل الثاني
الجانب النظري

٢-١ المقدمة Introduction

إن تقدير المعولية لأي مركبة يعتمد في الأساس على طبيعة بيانات العمل الخاصة بتلك المركبة ،فالمعولية لأي مركبة تمثل قدرة المركبة على الأستمرارية بالعمل الى فترة زمنية معينة من دون ان تتوقف عن العمل قبل ذلك،ولكن في الحقيقة يمكن ان تتوقف المركبة عن العمل قبل الفترة الزمنية التي تم تحديدها وهنا سيظهر نوع من عدم التأكد في تحديد الفترة الزمنية لتوقف المركبة والذي يعزى الى وجود الضبابية في زمن توقف المركبة عن العمل.

هذه الضبابية في احد قيم بيانات الحياة والمتمثلة في اخر قيمة أدت الى تحويل بيانات الحياة جميعها الى بيانات ضبابية ،وبالتالي فالمعولية التي يراد تقديرها ستكون معولية ضبابية .

سنتناول في هذا الفصل بعض المفاهيم الأساسية في المجموعات الضبابية المستخدمة في هذه الدراسة،وتوضيح مفهوم المعولية الضبابية،وسنستخدم طريقتين مختلفتين لتقدير دالة المعولية الضبابية، طريقة FRDP ،وطريقة بيز.

٢-٢ بعض المفاهيم الأساسية في المجموعات الضبابية
Some basic concepts in fuzzy sets

تعد نظرية المجموعات الضبابية توسيع لنظرية المجموعات الأعتيادية [٣]والتي غالبا ما تصف اي عنصر فيها بصفة الأنتماء او عدم الأنتماء للمجموعة الأعتيادية ،في حين ان المجموعة الضبابية تتكون من عناصر تنتمي الى المجموعة الضبابية ولكن بدرجة انتماء تقع ضمن الفترة المغلقة [٠,١] ،وهنالك بعض المفاهيم الخاصة بالمجموعات الضبابية والتي سنتناولها بالتفصيل وكما يلي:-

٢-٢-١ تعريف المجموعة الضبابية Fuzzy set definition[٢]

لتكن T^* مجموعة غير خالية من العناصر ،وان x^* مجموعة ضبابية جزئية تنتمي للمجموعة T^* تمتاز المجموعة x^* بأمتلاكها دالة انتماء $U(x^*)$،يمكننا التعبير عن المجموعة الضبابية x^* بالصيغة التالية[١]:-

$$X^* = \{U(X_i^*) / X_i^* \in T^*, i = 1,2,3,...,n \quad 0 \le U(X_i^*) \le 1\} \quad \cdots(1)$$

وقد تحتوي المجموعة *x على عنصر واحد ضبابي يمتلك درجة انتماء بين الصفر والواحد[١٢]، في حين بقية العناصر في المجموعة *X تكون غير ضبابية ومع ذلك تعد المجموعة *x مجموعة ضبابية بكل عناصرها إذ أن العنصر غير الضبابي سيتحول الى عنصر ضبابي يمتلك درجة انتماء مساوية الى الواحد .

٢-٢-٢ القطع α- CUT α [١٧]

تعرف α بأنها أقل درجة انتماء يمتلكها اي عنصر في المجموعة الضبابية *x ، وتقع قيمة α ضمن الفترة المغلقة [٠،١].

٢-٢-٣ دالة الأنتماء Membership function [٥،٢٠]

هي الدالة التي تولد القيم المؤشرة للعناصر في المجموعة الضبابية والتي تقع ضمن مدى الأرقام الحقيقية في الفترة المغلقة [٠،١] ويرمز لها بالرمز.فعندما تكون مساوية الى الصفر يكون العنصر لاينتمي الى المجموعة الضبابية وعندما تكون مساوية الى الواحد يكون العنصر ينتمي بالتأكيد للمجموعة الضبابية
وهناك طريقتان للتعبير عن دالة الأنتماء: فأما أن يعبر عنها بشكل عددي او بشكل دالة مثل دالة شبه المنحرف او الدالة المثلثية وغيرها من الدوال الضبابية،حيث يعتمد شكل الدالة المستخدمة على طبيعة البيانات التي يتعامل معها الباحث فأذا كانت البيانات واقعية يكون لدينا حدود دنيا وعليا او فترات توضح حدود قيم المتغير العشوائي *x والتي من خلالها نستطيع تحديد درجة الأنتماء لكل عنصر x_i^*في المجموعة الضبابية*x ومن ثم يتم تحديد الحد الأدنى ل α للمجموعة الضبابية.
اما في حالة التعامل مع بيانات غير حقيقية اي بيانات تجريبية فيجب تثبيت درجة الأنتماء $U(x_i^*)$ ومن ثم تحديد قيم المتغير* x المقابلة لقيمة α وتدعى القيمة الجديدة ل* x ب$x(\alpha)$[٢٠].

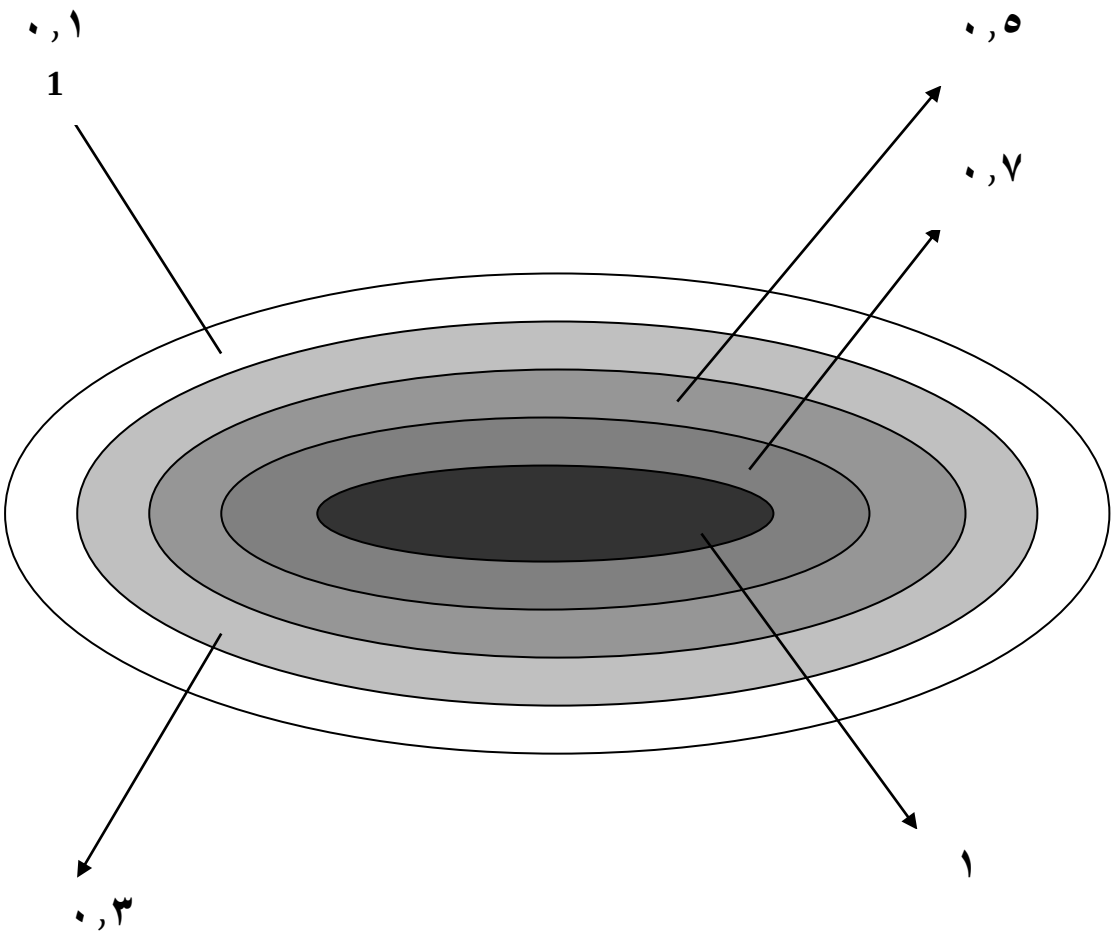
٢-٢- ٤مجموعة المستوى α للمجموعة الضبابية *x [١٠]

α -Level set for fuzzy set x*

هي مجموعة من العناصر في المجموعة الضبابية *X التي تمتلك درجة انتماء اكبر او تساوي α ويرمز لها بالرمز X_α^* ويعبر عنها بالصيغة ألأتية

$$X_\alpha^* = \{x_i^* \in T^* : U(x_i^*) \ge \alpha\} \qquad \cdots(2)$$

ويمكن وصف التداخل بين المستويات المختلفة لα بالشكل التالي.[١]



الشكل رقم (١)
التداخل في مستويات (α)

من خلال الشكل السابق نلحظ انه كلما كبرت قيمة (α) قل عدد العناصر(التي تمتلك درجة انتماء اكبر او مساوية الى α)ضمن المجموعة الضبابية *x [٢].

إن الزيادة في قيمة درجة ألأنتماء التي تمتلكها العينة الضبابية تؤدي الى تقليل الضبابية ،أي أن الحد ألأدنى لدرجة ألأنتماء α يتناسب عكسيا مع الضبابية.

٢-٣ المعولية الضبابية Fuzzy reliability

المعولية هي دالة لإستمرارية عمل المركبة بأنقضاء وقت بمقدار t ،كما يمكن تعريف المعوليةعلى انها عبارة عن مقياس أو قدرة جزء من أجزاء نظام معين أو نظام ككل على العمل بصلاحية تامة من دون توقف ،وعند تعريف المعولية لجهازما في الوقت t وتحت ظرف معين على أنها إحتمال بقاء الجهاز يعمل من دون أن يصيبة اي خلل أو فشل في الفترة (٠,t) ويعبر عن المعولية بالصيغة التالية [١١]

$$R^{(t)} = \int_{t}^{\infty} f(x)dx \quad \cdots(3)$$

وعند حساب المعولية لأي مركبة و لفترة محددة بين t_1وt_2 إذ أن t_1 تمثل بداية فترة الحياة وt_2 نهاية فترة الحياة ،فمن المؤكد ان المركبة تعمل في الوقت t_1 ونريد أن نعرف مدى قابلية هذه المركبة على الأستمرارية بالعمل حتى الوقت t_2 ولكن في الحقيقة قد تتوقف المركبة عن العمل قبل الزمن t_2 أي ان وقت التوقف t_2 فيه شيء من عدم التأكد أي أنه قيمة غير محسوبة بالضبط لذلك تعد القيمة t_2 قيمة ضبابية [٢٠]

ونتيجة لكون هذه القيمة تمثل القيمة الأخيرة ضمن مجال قيم أوقات الحياة t فأن جميع أوقات الحياة ستكون ضبابية وهذا طبقا لنظرية المجموعات الضبابية والتي تشير الى أن اي مجموعة تحتوي على قيمة واحدة ضبابية فالمجموعة بكل عناصرها تعد ضبابية[١٥]،ولكون بيانات الحياة ضبابية إذا سنتعامل مع مفهوم المعولية الضبابية ،والذي يعبر عنه بالرمز $\tilde{R}^{(t)}$.

$$\tilde{R}^{(t)} = P(T^* \tilde{\geq} t)$$

إذ ان T^* تمثل وقت الحياة الضبابي.

$\tilde{R}^{(t)}$تمثل المعولية الضبابية

$T^* \quad T^* \tilde{\geq} t$ اكبر او قريبة من t.

علما ان T* تمتلك دالة الفشل f(x*) ودالة انتماء U(x*) .

وبأستعمال صيغة الأحتمال الضبابي نستطيع حساب المعولية الضبابية لأي مركبة وفق الصيغة التالية:-

$$\tilde{R}^{(t)} = \int_{t}^{\infty} U(x^*) f(x^*) d(x^*) \quad \cdots(4)$$

إذ أن

*X:متغير عشوائي ضبابي

U(x*) دالة الأنتماء التي تحدد درجة الأنتماء لأي قيمة من قيم*x

وقد اقترح الباحث (CHING-HSUE CHENG) [٢٠] عام ١٩٩٥ صيغة لدالة ألأنتماء خاصة بأوقات الحياة وهي :-

$$U(x^*)=\begin{cases}0 & x^*\le t_1\\ \dfrac{x^*-t_1}{t_2-t_1} & t_1<x^*\le t_2, t_1\ge 0\\ 1 & x^*>t_2\end{cases} \qquad \cdots(5)$$

اما المعولية الضبابية لأي مركبة عند قيمة معينة ل α فيتم حسابها وفق الصيغة التالية:-

$$\tilde{R}_{\alpha}^{(t)}=\int_{t_1}^{x(\alpha)} f(x^*)dx^* \qquad \ldots(6)$$

إذ أن:-

$$\begin{array}{lll} x(\alpha)\le t_1 & \alpha=0 & \\ x(\alpha)=t_1+\alpha(t_2-t_1) & 0<\alpha<1 & \cdots(7)\\ x(\alpha)\ge t_2 & \alpha=1 & \end{array}$$

وهنا نلحظ ان الحدود العليا للتكامل في الصيغة رقم (٦) قد تم تبديلها بوضع $x(\alpha)$ بدلا من t_2 وهذا نتيجة عدم معرفتنا لزمن توقف المركبة عن العمل بشكل دقيق[٢٠].

٢-٤ تقدير المعولية الضبابية Estimation of fuzzy reliability

سوف يتم التطرق في هذا الفصل الى طريقتين مختلفتين لتقدير المعولية الضبابية؛ الأولى :FRDP،والثانية: طريقة بيز .

٢-٤-١ تقدير المعولية الضبابية باستخدام طريقة FRDP

Estimation of fuzzy reliability using FRDP

تعتمد طريقة FRDP على إستعمال تعريف المعولية الضبابية والمذكور في الصيغة رقم(٤).

وبأستعمال دالة الأنتماء المذكورة في الصيغة رقم (٥)، وضربها بالدالة ألأحتمالية لتوزيع بيانات الحياة نحصل على الدالة g(x*) والتي يعبر عنها بالصيغة التالية:-