International Journal of Studies in Business Management, Economics and Strategies
Volume 4, Issue 4, April - 2025
ISSN (E): 2949-883X
Scholarsdigest.org

ESTIMATION OF THE RELIABILITY OF THE NITROSOPHYC (CASCADE) DISTRIBUTION (DUS-DNS) USING THE GREY WOLF ALGORITHM WITH A PRACTICAL APPLICATION

Tamara Ali Ghani
tmaraly673@gmail.com

Prof. Dr. Mahdi Wahab Ne'meh Nasrallah
Iraq-University of Karbala
Mehdi.wahab@uokerbala.ude.iq

Abstract
In this research, a new distribution is proposed that is flexible in dealing with data with uncertainty by transforming the traditional Shukla distribution into a double neutrosophic Shukla distribution (DUS). The neutrosophic uncertainty was applied to the sample data first and then to the parameters of the original distribution The proposed distribution was found to be more flexible and efficient in dealing with real data characterized by uncertainty compared to traditional distributions, making it an important tool for analyzing complex data in multiple fields.. The Grey Wolf algorithm was used to estimate the reliability of the Cascade system under the proposed distribution (Grey Wolf Optimizer - GWO), by applying real data to estimate the reliability of the CASCADE nitrosophic system for the distribution (DUS-DNS). Estimated data were used for the inspection and breakdown policy by experts in the General Company for Grain Milling, by seeking the help of experts in the company to obtain data related to the breakdown times of the milling machines. Data was obtained representing the number of days of breakdown of three grain milling machines in the Karbala Silo for each machine (25) The total number of measurements is (75) observations, and the Grey Wolf algorithm was applied to them. It was found that the reliability of the system R_2 increases with the increase of time, and the degree of accuracy of the reliability of the system 2R increases, and the degree of neutrality decreases, while the degree of error decreases. Likewise, the marginal reliability R(1) also increases, and the degree of accuracy of the marginal reliability R(1) increases, The degree of neutrality decreases, while the degree of error decreases, while the marginal reliability R(2) has a degree of correctness decreasing, and the degree of neutrality decreases, and the degree of error decreases. In all cases, the degree of error decreases. And the reliability of the system R_3 increases with increasing time, and the degree of correctness of the reliability of the system 3R increases, and the degree of neutrality decreases, , while the degree of error decreases. The marginal reliability R(3) also decreases, and the degree of accuracy of the marginal reliability R(3) decreases, and the degree of neutrality increases, while the degree of error decreases. The system operates with the highest degree of accuracy for reliability of (0.95041) and a degree of neutrality of (0.98581) and an error amount equal to zero.

Keyword: Cascade, Dus-dns, Neutrosophic

International Journal of Studies in Business Management, Economics and Strategies
Volume 4, Issue 4, April - 2025
ISSN (E): 2949-883X
Scholarsdigest.org

Introduction

تقدير معولية (CasCadeلتوزيع شوكولا المحول ب استعمال خوارزمية الذئب الرمادي نتروسوفيك

مع الجانب العملي

تمارة علي غني tmaraly673@gmail.com

حمود

إشراف

أ.د.مهدي وهاب نعمة نصرالله

Mehdi.wahab@uokerbala.ude.iq

العراق-جامعة كربلاء

المستخلص: تم في هذه البحث اقتراح توزيع جديد يتسم بالمرونة في التعامل مع البيانات التي يشوبها) التقليدي إلى توزيع نيوتروسوفيكي مضاعف *Shukla*شك وعدم يقين من خلال تحويل توزيع ( ). تم تطبيق عدم اليقين النيوتروسوفيكي على بيانات العينة أولاً *DUS- Neutrosophic Shukla*(ثم على معلمات التوزيع الاصلي وتم التوصل إلى أن التوزيع المقترح أكثر مرونة وكفاءة في التعامل مع البيانات الحقيقية التي تتسم بعدم اليقين مقارنة بالتوزيعات التقليدية، مما يجعله أداة مهمة لتحليل البيانات المعقدة في مجالات متعددة.وتم استعمال خوارزمية الذئب الرمادي لتقدير معولية نظام) , وذلك من خلال *Grey Wolf Optimizer - GWO* في ظل التوزيع المقترح (*Cascade* النيتروسوفيكية لتوزيع *CASCADE*تطبيق بيانات حقيقية في تقدير معولية تقدير معولية نظام).وتم استعمال بيانات تخمينية لسياسة الفحص والعطل من قبل خبراء في الشركة *(DUS-DNS)* العامة لطحن الحبوب وذلك من خلال الاستعانة بالخبراء في الشركة للحصول على بيانات تتعلق باوقات عطل مكائن الطحن وتم الحصول على بيانات تمثل عدد ايام عطل ثلاثة مكائن لطحن الحبوب في سايلو كربلاء لكل ماكنة (25) قياس ويكون المجموع الكلي للقياسات (75) مشاهدة وطبقت تزداد مع زيادة الزمن وان درجة *R_2*خوارزمية الذئب الرمادي عليها. وتبين أن معولية النظام تتزايد , ودرجة الحياد تتناقص , بينما درجة الخطأ تتناقص . وكذلك *R*الصواب لمعولية النظام 2

) تتزايد , ودرجة *R(1*) تزداد كذلك , وان درجة الصواب للمعولية الحدية *R(1*المعولية الحدية) درجة الصواب لها يتناقص *R(2*الحياد تتناقص , بينما درجة الخطأ تتناقص , بينما المعولية الحدية , ودرجة الحياد يتناقص , ودرجة الخطأ تتناقص. في كل الحالات درجة الخطأ تتناقص. وأن معولية تتزايد , ودرجة الحياد *R* تزداد مع زيادة الزمن وان درجة الصواب لمعولية النظام *R_33*النظام) تتناقص كذلك , وان درجة *R(3*تتناقص , بينما درجة الخطأ تتناقص . وكذلك المعولية الحدية) تتناقص , ودرجة الحياد تتزايد , بينما درجة الخطأ تتناقص . فان *R(3*الصواب للمعولية الحدية النظام يعمل باعلى درجة صواب للمعولية تبلغ (0.95041) ودرجة حياد تبلغ (0.98581) ومقدار خطأ مساوي للصفر.

الكلمات المفتاحية:نظام التتابع ,تحويلة توزيع شوكلا ,نتروسوفيك

1. المقدمة (*Introduction*)

" السلسلة أو التدفق *Cascade* في أنظمة المعولية، تعني كلمة المتتابع وهي ظاهرة أو عملية يتسبب فشل عنصر أو وحدة واحدة في النظام في فشل عناصر أو وحدات أخرى بشكل متتابع. يمكن أن يحدث هذا التدفق المتتابع بسبب ترابط العمليات أو الاعتماد المتبادل بين الوحدات داخل النظام. وإن مفهوم المجموعة النيوتروسوفيكية (*Neutrosophic Set*) التي تأسست على يد فلورنتين سمارانداش(*Neutrosophy*نشأ من النيوترسوفيا (*Florntin*) كفرع جديد من الفلسفة يدرس أصل وطبيعة ونطاق الحياد، فضلا عن *Smarandache, 1980* تفاعلاتها مع الأطياف الفكرية المختلفة ومن ثم طورت من قبل كتعميم لنظرية المجموعات الكلاسيكية ونظرية المجموعات الغامضة. تتميز المجموعات النيوتروسوفيكية بثلاث قيم: الصواب، الخطأ، وعدم التحديد(الحياد) وهذا يسمح لهم بنمذجة عدم اليقين، وعدم التحديد، والمعلومات غير المتسقة بطريقة أكثر شمولاً من نظرية المجموعات الكلاسيكية أو نظرية المجموعات الضبابية (*Fuzzy set theory*).

1.2 *مشكلة البحث:*

تمثل أوقات الفشل غير الدقيقة للأنظمة تحديًا كبيرًا في تقييم معوليتها بدقة، خاصة في الأنظمة المعقدة حيث تكون البيانات المتاحة غير كاملة أو مشوبة بعدم اليقين. في مثل هذه الحالات، لا يمكن استخدام الأساليب التقليدية للتوزيعات الإحصائية بشكل فعال، لأنها تفترض دقة البيانات وعدم تداخل العوامل الضبابية. لذلك، يصبح من الضروري تبني منهجيات جديدة قادرة على التعامل مع هذه البيانات غير

الدقيقة وغير المؤكدة، مثل استخدام التوزيعات النيوتروسوفيكية-المضاعفة التي تسمح بتمثيل عدم اليقين بشكل أكثر واقعية.

1.3 : هدف البحث

تهدف (هذا البحث الى تطوير نموذج إحصائي متقدم يعتمد على توزيع Shukla) بهدف تحسين دقة تقدير معولية الأنظمة المعقدة، خاصة عند التعامل مع أوقات الفشل غير الدقيقة والمشوبة بعدم اليقين - مضاعف DUS) التقليدي إلى توزيع نيوتروسوفي Shukla بعملية تحويل توزيع (

2-معولية نظام التتالي Cascade (Relibality of Cascade System) ان معولية نظام Cascade) المتانة أن احتمال عن عبارة المتانة - الإجهاد لنماذج Strength) أكبر من (الاجهاد Y) ويمثل Strength تمثل المتانة (X إذ أن (X>Y) Pr) , بمعنى Stress الإجهاد (Stress) وان كل من الإجهاد والمتانة هي متغيران عشوائيان مستقلان. (Rohit R, 2016, 12)

اذا فشل المكون الاول في العمل بسبب عدم متانة المركبات أو ان المتانة اقل من الإجهاد او الضغط المسلط عليها بمعنى Pr (Y_1>X_1) فأن هذا النظام يبقى عاملا حتى مع فشل المكون الأول n-1 اذا وفقط اذا (X_i≥Y_i وان (i=1,2,3,…,n-1) وكذلك X_n>Y_n) .

3)**توزيع تحويلة**-DUS-DNS)

تحويلة **DUS**) هي اختصار لـ **(Decumulative Uniformization Scheme**
وفي بعض الأدبيات يطلق **Distribution Uniform Scheme**) أو تُعرف أيضًا أحيانًا بـ (
) وتستعمل لتحويل أي دالة توزيع **(Decumulative Scheme of Unification** عليها اسم احتمالي **(PDF** أو **CDF)** إلى توزيع جديد له خصائص خاصة، غالبًا لأغراض تسهيل التحليل أو لإعطاء إنشاء توزيعات جديدة بخصائص مرغوبة مثل التوزيعات التي تتبع نمط البقاء أو الفشل لتسهيل و.تكوين توزيعات ذات ذيول ثقيلة أو خفيفة حسب الحاجة مرونة أكبر في نمذجة البيانات و **Survival)** تحليل البقاء وفي.حسابات معينة مثل معدل الخطر أو الاحتمالات التراكمية

وتحويل توزيعات لتكوين توزيعات جديدة أكثر مرونة نمذجة البيانات في الهندسة **Analysis)** والعلوم الحيوية.

: لها دالة الكثافة الاحتمالية الآتية**(DUS)**تحويلة

$$g(x) = \frac{1}{e-1} f(x) e^{F(x)} \quad \dots (2-2)$$

Cumulative distribution function :(بدالة كثافة احتمالية تراكمية (

$$g(x) = \frac{1}{e-1} \left[e^{F(x)} - 1 \right] \quad \dots (2-2)$$

Hazard function: (ودالة مخاطرة (

$$h(x) = \frac{1}{e - e^{F(X)}} f(x) e^{F(x)} \quad \dots (2-2)$$

DUS-Neutrosophic) النتروسوفيكي (**DUS-Shukla)**(وعليه فان دالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع **Shukla**:) يكون كالآتي

$$g(x_N, \theta_N, \alpha_N) = \frac{1}{e-1} \left[\left[\frac{{\theta_N}^{\alpha_N+1}}{{\theta_N}^{\alpha_N+1} + \Gamma(\alpha_N+1)} (\theta_N + {x_N}^{\alpha_N}) e^{-\theta_N x_N} \right] (1 + I_N) \right] \left[e^{\left[1 - \frac{{\theta_N}^{\alpha_N} (\theta_N + {x_N}^{\alpha_N}) e^{-\theta_N x_N} + \alpha_N \Gamma(\alpha_N, \theta_N x_N)}{{\theta_N}^{\alpha_N+1} + \Gamma(\alpha_N+1)} \right] (1+I_N)} \right]$$

$$= \frac{\boldsymbol{\theta}^{\alpha_N+1} e^{-\theta x_N}}{(e-1)\left({\theta_N}^{\alpha_N+1} + \Gamma(\alpha_N+1)\right)} [(\boldsymbol{\theta_N} + {x_N}^{\alpha_N})(1 + I_N)]\, e^{\left[1-\frac{{\theta_N}^{\alpha_N}(\theta_N+{x_N}^{\alpha_N})e^{-\theta_N x_N}+\alpha_N\,\Gamma(\alpha_N,\theta_N x_N)}{{\theta_N}^{\alpha_N+1}+\Gamma(\alpha_N+1)}\right](1+I_N)}$$

$$= \frac{{\theta_N}^{\alpha_N+1}(1+I_N)e^{\left[1-\left(\frac{{\theta_N}^{\alpha_N}(\theta_N+{x_N}^{\alpha_N})e^{-\theta_N x_N}+\alpha_N\,\Gamma(\alpha_N,\theta_N x_N)}{{\theta_N}^{\alpha_N+1}+\Gamma(\alpha_N+1)}+\theta_N x_N\right)\right](1+I_N)}}{(e-1)\left({\theta_N}^{\alpha_N+1}+\Gamma(\alpha_N+1)\right)} (\boldsymbol{\theta_N} + {x_N}^{\alpha_N}) \quad \ldots (2-2)$$

بدالة كثافة إحتمالية تراكمية (**Cumulative distribution function** :)

$$G(x_N, \theta_N, \alpha_N) = \frac{1}{e-1}\left[e^{\left[1-\frac{{\theta_N}^{\alpha_N}(\theta_N+{x_N}^{\alpha_N})e^{-\theta_N x_N}+\alpha_N\,\Gamma(\alpha_N,\theta_N x_N)}{{\theta_N}^{\alpha_N+1}+\Gamma(\alpha_N+1)}\right](1+I_N)} - 1\right] \quad \ldots (2$$

2- خوارزمية الذئب الرمادي (Grey Wolf Optimizer - GWO)

هي خوارزمية **(Grey Wolf Optimizer - GWO)** خوارزمية الذئب الرمادي تحسين مستوحاة من السلوك الاجتماعي وعملية الصيد لدى الذئاب الرمادية في الطبيعة. تم تطوير هذه الخوارزمية بواسطة 2014 (**Seyedali Mirjalili, Seyed Mohammad Mirjalili, and Andrew Lewis in 2014**) تُستخدم هذه الخوارزمية بشكل خاص في حل المسائل المعقدة في مجالات مثل الهندسة، التعلم الآلي، والبيولوجيا الحاسوبي والتوزيعات الاحتمالية المعقدة **[Jie-Sheng & Shu-Xia, 2019, 2].**

تستند خوارزمية (**GWO**) على المفاهيم الآتية: **[Rezaei et al., 2024]**

1. الهرمية الاجتماعية (Social Hierarchy):

- تحاكي الخوارزمية التسلسل الهرمي الاجتماعي للذئاب الرمادية، حيث يتم تقسيم السكان إلى أربعتند فئات:
  - الذئاب القائدة **(α):** هذه الذئاب تمثل أفضل الحلول التي تم العثور عليها حتى الآن.

- الذئاب المساعدة **(β):** هذه الذئاب تحتل المرتبة الثانية وتساعد الذئاب القائدة في اتخاذ القرارات.
- الذئاب المراقبة **(δ):** تأتي في المرتبة الثالثة وتتابع الذئاب القائدة والمساعدة.
- الذئاب العادية **(ω):** هذه الذئاب هي الأدنى مرتبة وتتابع الفئات الأخرى.

2. سلوك الصيد (**Hunting Behavior**) **:**

- تنقسم عملية الصيد في **GWO** إلى ثلاث مراحل رئيسية**:**

- تطويق الفريسة (**Encircling Prey**) : تحيط الذئاب بالفريسة (الحل الأمثل) بناءً على مواقعها بالنسبة للفريسة.
- الصيد (**Hunting**) **:**تقوم الذئاب القائدة والمساعدة والمراقبة بتحديث مواقعها وفقًا لأفضل الحلول الموجودة.
- الهجوم على الفريسة (**Attacking the Prey**):عندما تقترب الذئاب من الفريسة، تبدأ في التوجه نحو الحل الأمثل.

[Mohammed H et al., 2023]وفق الخطوات الآتية:

1- تهيئة المجموعة الأولية **(Population Initialization):**

اي إنشاء مجموعة أولية من الذئاب , بشكل عشوائي كل فرد منها يمثل مجموعة من المعلمات $\boldsymbol{\theta_N}$, $\boldsymbol{\alpha_N}$ ويتم تعيين قيم اولية عشوائية للمعلمات $\boldsymbol{\theta_N}$, $\boldsymbol{\alpha_N}$ ويحدد . ضمن نطاق معين وحسب الآتي:.حجم المجموعة (عدد الأفراد) بناءً على متطلبات المسألة

$$\boldsymbol{Whale = (\theta_{Ni}, \alpha_{Ni})\ ; i = 1, 2, \quad , \ldots\ Population\ size} \qquad (2-2)$$

ويتم تعيين القيم الافتراضية للمعلمات بشكل عشوائي كان يكون :

$$\boldsymbol{\theta_{Ni} \sim U(\theta_{Nmin}, \theta_{Nmax}),\ \alpha_{Ni} \sim U(\alpha_{Nmin}, \alpha_{Nmax})}$$

متغير عشوائي له توزيع منتظم . **U**اذ ان

2- تقييم الذئاب **(Whale Evaluation):** :

لكل حوث في المجموعة، يتم حساب دالة **(Fitness Function)** بحساب دالة الملائمة الملائمة التي قد تكون دالة الإمكان بهدف تعظيمها ، أي إيجاد القيم المثلى للمعلمات $\boldsymbol{\theta_N}$, α_N التي تزيد من دالة الملائمة وحسب الدالة الرياضية الاتية:

أي حساب دالة الإمكان أو اللوغاريتم لها للمعلمات التي يمثلها الذئب فاذا كانت لدينا عينة عشوائية نيتروسوفيكية من توزيع (**DUS-Neutrosophic**) النتروسوفيكي (**DUS-Shukla**) بلوغاريتم دالة الامكان: $\boldsymbol{x_N = (x_{N1}, x_{N2}, \dots, x_{Nn}}$ (**Shukla**)

$$l = n(\alpha_N + 1)\, ln(\theta_N) + 2nln(1 + I_N) + \sum_{i=1}^{n} \ln\left(\left[1 - \left(\frac{{\theta_N}^{\alpha_N}(\theta_N + {x_N}^{\alpha_N})e^{-\theta_N x_N} + \alpha_N\, \Gamma(\alpha_N, \theta_N x_N)}{{\theta_N}^{\alpha_N+1} + \Gamma(\alpha_N + 1)} + \theta_N x_N\right)\right]\right) + \sum_{i=1}^{n} \ln\left((\theta_N + {x_N}^{\alpha_N})\right) - nln(e-1) - \ln\left(\left({\theta_N}^{\alpha_N+1} + \Gamma(\alpha_N + 1)\right)\right) \quad \dots (2-2)$$

فان دالة الهدف تكتب بالصورة الاتية:

$$\boldsymbol{Fitness(\theta_N, \alpha_N)} = \sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{n}} \boldsymbol{Maximize} \left(n(\alpha_N + 1)\, ln(\theta_N) + 2nln(1 + I_N) + \sum_{i=1}^{n} \ln\left(\left[1 - \left(\frac{{\theta_N}^{\alpha_N}(\theta_N + {x_N}^{\alpha_N})e^{-\theta_N x_N} + \alpha_N\, \Gamma(\alpha_N, \theta_N x_N)}{{\theta_N}^{\alpha_N+1} + \Gamma(\alpha_N + 1)} + \theta_N x_N\right)\right]\right) + \sum_{i=1}^{n} \ln\left((\theta_N + {x_N}^{\alpha_N})\right) - nln(e-1) - \ln\left(\left({\theta_N}^{\alpha_N+1} + \Gamma(\alpha_N + 1)\right)\right) \right) \quad \dots (\mathbf{2-2})$$

3- التطويق بالفريسة: يتم نمذجة سلوك التطويق على النحو التالي:

$$\boldsymbol{D = |C.X_{Prey} - X(t)|} \quad \boldsymbol{\dots (2-2)}$$

t هو متجه موضع الذئب الرمادي عند التكرار $\boldsymbol{X(t)}$اذ ان

هو متجه موضع الفريسة (أفضل حل تم العثور عليه حتى الآن) $\boldsymbol{X_{Prey}}$

عبارة عن متجهات معاملات تتغير عبر التكرارات. $\boldsymbol{C}$ و**A**

4- تحديث المواضع (**Updating Positions**):

يتم تحديث مواضع الذئاب بناءً على مواضع ذئاب $\boldsymbol{\alpha}$ و $\boldsymbol{\beta}$ $\boldsymbol{\delta}$;

$$\boldsymbol{X_1 = X_\alpha - A_1.|C_1.X_\alpha - X(t)} \quad \boldsymbol{\dots (2-2)}$$

$$\boldsymbol{X_2 = X_\beta - A_2.|C_2.X_\beta - X(t)} \quad \boldsymbol{\dots (2-2)}$$

$$\boldsymbol{X_3 = X_\delta - A_3.|C_3.X_\delta - X(t)} \quad \boldsymbol{\dots (2-2)}$$

$$\boldsymbol{X(t+1) = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3}} \quad \boldsymbol{\dots (2-2)}$$

على $\boldsymbol{\alpha}$ و $\boldsymbol{\beta}$ $\boldsymbol{\delta}$ تمثل المواضع المحسوبة على أساس الذئاب $\boldsymbol{X_3}$و$\boldsymbol{X_2}$و$\boldsymbol{X_1}$اذ ان هنا التوالي.

4 **- تكرار الخطوات** (Iteration)

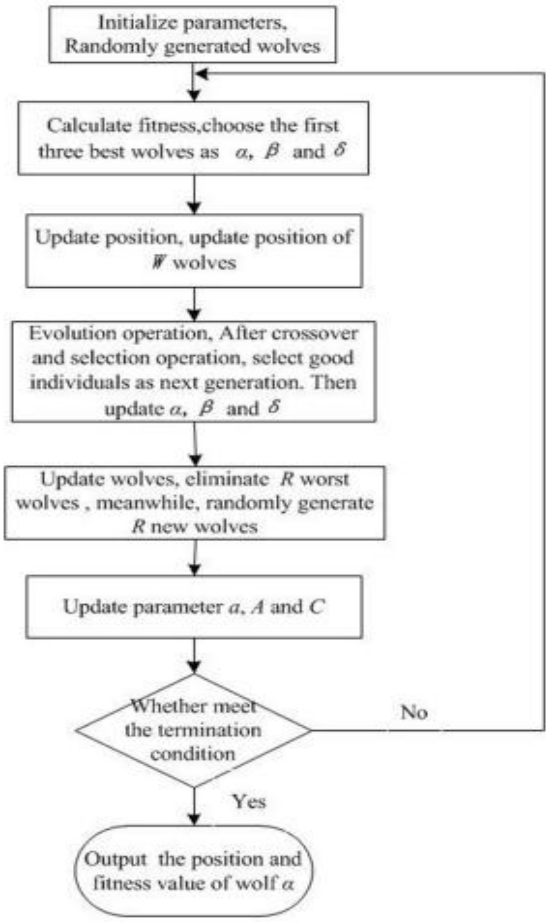
تكرار الخطوات السابقة لعدد معين من الأجيال اذ يتم تكرار الخطوات 2 و 3 لعدد معين من التكرارات (أجيال) حتى تصل الخوارزمية إلى حالة التوقف.

5- شروط التوقف **(Termination Criteria)**

تحقيق .إنهاء الخوارزمية عند تحقيق احد الشروط الاتية وهي الوصول إلى عدد معين من الأجيال
. الوصول إلى دالة ملائمة معينة تُعتبر مرضية.تحسن ضئيل جدًا في دالة الملائمة

وان الحل النهائي يتم اختياره كتقدير أخير للمعلمات :

$$(\boldsymbol{\theta^*}_{\boldsymbol{N}}, \boldsymbol{\alpha^*}_{\boldsymbol{N}}) = \boldsymbol{arg\ max\ Fitness}(\boldsymbol{\theta}_{\boldsymbol{N}}, \boldsymbol{\alpha}_{\boldsymbol{N}}) \ldots (\mathbf{2-2})$$



شكل (2-19) مخطط خوارزمية الذئاب الرمادية . [Jie-Sheng & Shu-Xia, 2019, 4]

لجانب التطبيقي:

تمهيد(Preface)

إذ تم اختيارالشركة Cascadeتم في هذا الفصبل استعمال البينات الحقيقية لتقدير دالة معولية نظام العامة لصناعة الأسمدة مكاناً لجمع البيانات الخاصة بالدراسة , وقد تم الحصول على نتائج التطبيق بالاعتماد على برنامج الماتلاب .Cascadeالعملي لنظام

4.2) البيانات التطبيقية Applied data (

تم الحصول على بيانات تخمينية لسياسة الفحص والعطل من قبل خبراء في الشركة العامة لطحن الحبوب وذلك من خلال الاستعانة بالخبراء في الشركة للحصول على بيانات تتعلق باوقات عطل مكائن الطحن وتم الحصول على بيانات تمثل عدد ايام عطل ثلاثة مكائن لطحن الحبوب في سايلو كربلاء لكل ماكنة (25) قياس ويكون المجموع الكلي للقياسات (75) مشاهدة والجدول (1-4) يتكون من الحد الادنى للشك في العطل ووقت العطل بالايام والحد الاعلى للشك في العطل وتم تحويل الاوقات الى ساعة بقسمة كل عمود على (24) ساعة وبذلك تم الحصول على اوقلت العطل بالساعات.

جدول (1-4) اوقات تشغيل ماكنات طحن الحبوب في الشركة العامة لطحن الحبوب

X_L day	X day	X_U day	X_L Hours	X Hours	X_U Hours
20	381	62	0.8	15.9	2.6
33	446	84	1.4	18.6	3.5
49	192	63	2.0	8.0	2.6
10	240	83	0.4	10.0	3.5
37	307	98	1.5	12.8	4.1
0	471	0	0.0	19.6	0.0
28	431	94	1.2	18.0	3.9
49	371	99	2.0	15.5	4.1
47	425	76	2.0	17.7	3.2
29	210	94	1.2	8.8	3.9
14	396	71	0.6	16.5	3.0
36	300	89	1.5	12.5	3.7
9	375	86	0.4	15.6	3.6
29	451	62	1.2	18.8	2.6
0	445	0	0.0	18.5	0.0
13	447	95	0.5	18.6	4.0
28	260	62	1.2	10.8	2.6
29	404	89	1.2	16.8	3.7
15	156	65	0.6	6.5	2.7
49	487	70	2.0	20.3	2.9
10	424	85	0.4	17.7	3.5
29	364	89	1.2	15.2	3.7
46	326	74	1.9	13.6	3.1
4	432	96	0.2	18.0	4.0
35	330	99	1.5	13.8	4.1
0	172	0	0.0	7.2	0.0
11	176	71	0.5	7.3	3.0
2	230	69	0.1	9.6	2.9
39	446	74	1.6	18.6	3.1
7	177	95	0.3	7.4	4.0
48	305	87	2.0	12.7	3.6

22	191	75	0.9	8.0	3.1
22	463	93	0.9	19.3	3.9
32	293	67	1.3	12.2	2.8
24	482	94	1.0	20.1	3.9
0	387	0	0.0	16.1	0.0
0	150	0	0.0	6.3	0.0
3	234	81	0.1	9.8	3.4
15	217	97	0.6	9.0	4.0
25	216	85	1.0	9.0	3.5
0	363	60	0.0	15.1	2.5
38	351	76	1.6	14.6	3.2
39	306	93	1.6	12.8	3.9
2	244	91	0.1	10.2	3.8
40	454	56	1.7	18.9	2.3
0	293	93	0.0	12.2	3.9
7	229	92	0.3	9.5	3.8
17	168	75	0.7	7.0	3.1
0	224	0	0.0	9.3	0.0
46	232	87	1.9	9.7	3.6
34	445	91	1.4	18.5	3.8
0	383	0	0.0	16.0	0.0
40	455	76	1.7	19.0	3.2
42	391	68	1.8	16.3	2.8
8	267	63	0.3	11.1	2.6
22	413	93	0.9	17.2	3.9
26	265	62	1.1	11.0	2.6
43	242	95	1.8	10.1	4.0
0	251	0	0.0	10.5	0.0
27	276	71	1.1	11.5	3.0
5	255	68	0.2	10.6	2.8
37	248	61	1.5	10.3	2.5
37	343	71	1.5	14.3	3.0
39	483	89	1.6	20.1	3.7
27	190	90	1.1	7.9	3.8
49	375	90	2.0	15.6	3.8
47	370	91	2.0	15.4	3.8
40	309	92	1.7	12.9	3.8
15	442	83	0.6	18.4	3.5
17	465	77	0.7	19.4	3.2
22	258	84	0.9	10.8	3.5
44	222	88	1.8	9.3	3.7
30	487	60	1.3	20.3	2.5
30	253	76	1.3	10.5	3.2
8	440	98	0.3	18.3	4.1

International Journal of Studies in Business Management, Economics and Strategies
Volume 4, Issue 4, April - 2025
ISSN (E): 2949-883X
Scholarsdigest.org

4.4) ايجاد وقت الفشل النيتروسوفيكي Netrosophic variable)

ودرجة عدم **T**تم ايجاد المتغير العشوائي النيتروسوفيكي مكون م ثلاث ارقم هي درجة الصحة ويتم ايجاد هذه القيم باستعمال المعادلات الاتية : **I** ورجة الحياد **F**الصحة

$$F = \frac{X_{\text{Hours}} - X_{L\text{Hours}}}{X_{\text{Hours}} + X_{L\text{Hours}}} \quad \dots (4\text{-}1)$$

$$I = \frac{X_{U\text{Hours}} - X_{L\text{Hours}}}{X_{\text{Hours}} + X_{L\text{Hours}} + X_{U\text{Hours}}} \quad \dots (4\text{-}2)$$

$$F = \frac{\text{Hours} - X_{U\text{Hours}}}{X_{\text{Hours}} + X_{U\text{Hours}}} \quad \dots (4\text{-}3)$$

وتكون نتائج المتغير العشوائي النيتروسوفيكي كما في جدول (4-3) الاتي:

جدول (4-3) اوقات تشغيل النيتروسوفيكية ماكنات طحن الحبوب في الشركة العامة لطحن الحبوب

T	I	F
0.81490	0.09071	0.79551
0.77925	0.09059	0.75574
0.56078	0.04605	0.53527
0.71207	0.21922	0.62800
0.66667	0.13801	0.60756
1.00000	0.00000	1.00000
0.76762	0.11935	0.73420
0.68511	0.09634	0.64762
0.75449	0.05292	0.73941
0.59539	0.19520	0.48536
0.81799	0.11850	0.79268
0.67866	0.12471	0.62798
0.69006	0.17033	0.62143
0.57419	0.12429	0.50376
0.83547	0.05199	0.82592
0.67781	0.12813	0.62544
0.80297	0.16484	0.76339

4.5) تحليل البيانات الحقيقية Data Analysis)

اظهرت نتائج الجانب التجريبي افضلية خوارزمية الذئب الرمادي عند كافة احجام العينات , وفي المدروس لذلك سيتم تطبيق **DUS-DNS**الجانب التطبيقي تبين البيانات المستعملة تلائم التوزيع هذه الخوارزمية لايجاد المعولية النيتروسوفيكية الخاصة بنظام ماكنات طحن الحبوب لغرض دراسة السلوك الحقيقي لهذة المكائ وتقدير معوليتها , وكانت النتائج كما في الجدول (4-4)

جدول (4-4) جزء من نتائج تقدير المعولية اليتروسوفيكية الحدية الاولى $R_{(1)}$ وفقاً لخوارزمية الذئب الرمادي

T_{Real}	I_{Real}	F_{Real}	T_{GWO}	I_{GWO}	F_{GWO}
0.41000	0.54533	0.44067	0.23715	0.31070	0.44333
0.49000	0.54538	0.41022	0.23723	0.31075	0.41295
0.51000	0.54703	0.41003	0.23992	0.31233	0.41280
0.52999	0.55727	0.39976	0.25694	0.32229	0.40779
0.55978	0.56138	0.38966	0.26392	0.32633	0.37625
0.56998	0.56795	0.35663	0.27526	0.33285	0.36338
0.68971	0.57030	0.32133	0.27938	0.33521	0.34257
0.71832	0.58055	0.31000	0.29759	0.34556	0.33504
0.72792	0.58890	0.29060	0.31279	0.35412	0.30192
0.84030	0.79031	0.00000	0.72341	0.60027	0.00000
0.84719	0.82225	0.00000	0.78495	0.64773	0.00000
0.85109	0.85583	0.00000	0.84465	0.70086	0.00000
0.85612	0.86385	0.00000	0.85799	0.71411	0.00000
0.85637	0.87246	0.00000	0.92941	0.79977	0.00000
0.85724	0.88299	0.00000	0.95040	0.83316	0.00000

جدول (4-5) جزء من نتائج تقدير المعولية اليتروسوفيكية الحدية الثانية $R_{(2)}$ وفقاً لخوارزمية الذئب الرمادي

T_{Real}	I_{Real}	F_{Real}	T_{GWO}	I_{GWO}	F_{GWO}
0.01289	0.01488	0.04657	0.00333	0.08082	0.00000
0.01281	0.01466	0.04600	0.00331	0.08070	0.00000
0.01233	0.01346	0.03946	0.00283	0.07767	0.00000
0.01210	0.01289	0.03878	0.00256	0.07585	0.00000
0.01197	0.01256	0.03594	0.00245	0.07506	0.00000
0.01187	0.01229	0.03309	0.00233	0.07417	0.00000
0.01122	0.01058	0.02618	0.00217	0.07292	0.00000
0.01083	0.00953	0.01395	0.00202	0.07166	0.00000
0.01014	0.00760	0.00357	0.00191	0.07071	0.00000
0.00973	0.00641	0.00200	0.00129	0.06463	0.00000
0.00953	0.00580	0.00175	0.00118	0.06333	0.00000
0.00888	0.00382	0.00163	0.00115	0.06293	0.00000
0.00862	0.00301	0.00047	0.00115	0.06290	0.00000
0.00601	0.00167	0.00000	0.00023	0.04440	0.00000
0.00592	0.00123	0.00000	0.00013	0.03966	0.00000
0.00529	0.00012	0.00000	0.00013	0.03942	0.00000
0.00455	0.00011	0.00000	0.00002	0.02829	0.00000
0.00434	0.00001	0.00000	0.00001	0.02292	0.00000

وفقاً لخوارزمية الذئب الرمادي R_2جدول (4-6) جزء من نتائج تقدير معولية النظام اليتروسوفيكية

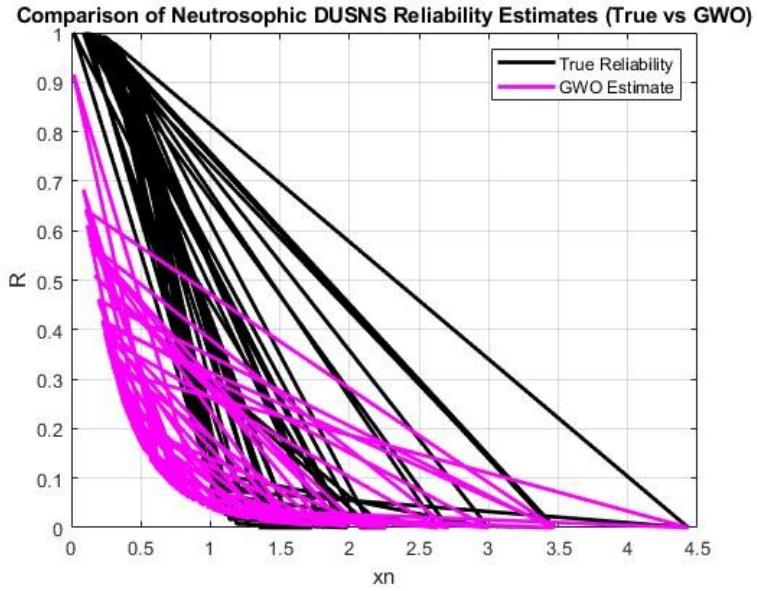
T_{Real}	I_{Real}	F_{Real}	T_{GWO}	I_{GWO}	F_{GWO}
0.42289	0.56021	0.48724	0.24048	0.39152	0.44333
0.50281	0.56004	0.45622	0.24054	0.39145	0.41295
0.52233	0.56049	0.44949	0.24275	0.39000	0.41280
0.54209	0.57016	0.43854	0.25950	0.39814	0.40779
0.57175	0.57394	0.42560	0.26637	0.40139	0.37625
0.58185	0.58024	0.38972	0.27759	0.40702	0.36338
0.70093	0.58088	0.34751	0.28155	0.40813	0.34257
0.72915	0.59008	0.32395	0.29961	0.41722	0.33504
0.73806	0.59650	0.29417	0.31470	0.42483	0.30192
0.74390	0.60013	0.26267	0.32298	0.42375	0.27450
0.74665	0.60204	0.26175	0.32756	0.42507	0.25851
0.76647	0.62859	0.24725	0.38236	0.45517	0.25012
0.79539	0.65320	0.17103	0.43342	0.48352	0.15325
0.85701	0.85706	0.00000	0.84478	0.74052	0.00000
0.86141	0.86397	0.00000	0.85812	0.75353	0.00000
0.86092	0.87257	0.00000	0.92943	0.82806	0.00000
0.86158	0.88300	0.00000	0.95041	0.85608	0.00000

وفقاً لخوارزمية الذئب الرمادي $R_{(3)}$جدول (4-7) نتائج تقدير المعولية اليتروسوفيكية الحدية الثالثة

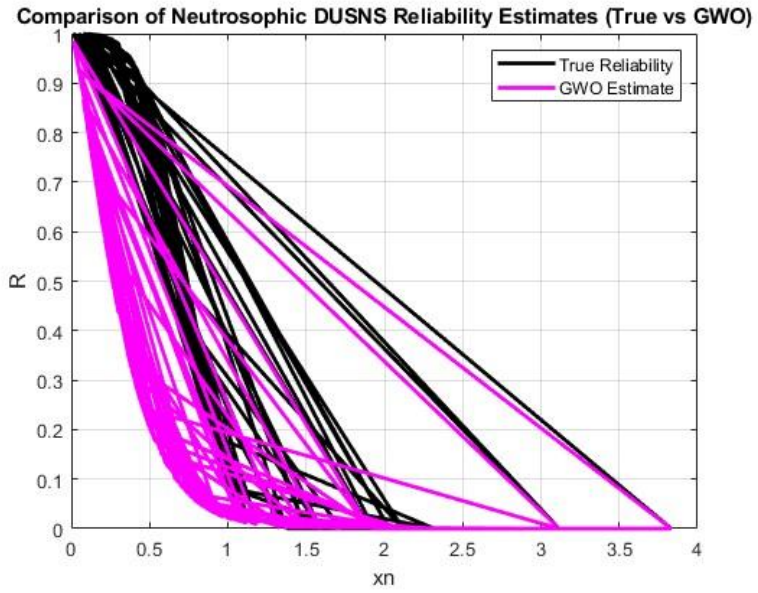
T_{Real}	I_{Real}	F_{Real}	T_{GWO}	I_{GWO}	F_{GWO}
0.00000	0.22200	0.23441	0.00003	0.30115	0.00000
0.00000	0.22165	0.22217	0.00001	0.29776	0.00000
0.00000	0.22040	0.15472	0.00001	0.29762	0.00000
0.00000	0.21679	0.12842	0.00001	0.29609	0.00000
0.00000	0.21574	0.12145	0.00000	0.29234	0.00000
0.00000	0.21468	0.12060	0.00000	0.29110	0.00000
0.00000	0.21136	0.11605	0.00000	0.29064	0.00000
0.00000	0.21095	0.10025	0.00000	0.29012	0.00000
0.00000	0.21051	0.09325	0.00000	0.28838	0.00000
0.00000	0.21043	0.08441	0.00000	0.28829	0.00000
0.00000	0.20914	0.07693	0.00000	0.28654	0.00000
0.00000	0.20904	0.06654	0.00000	0.28493	0.00000
0.00000	0.20647	0.06616	0.00000	0.28386	0.00000
0.00000	0.20465	0.06105	0.00000	0.28367	0.00000
0.00000	0.20253	0.06070	0.00000	0.28329	0.00000
0.00000	0.20088	0.05896	0.00000	0.28107	0.00000
0.00000	0.19722	0.05735	0.00000	0.28035	0.00000
0.00000	0.19619	0.04451	0.00000	0.27712	0.00000
0.00000	0.09600	0.04044	0.00000	0.27617	0.00000
0.00000	0.09443	0.03650	0.00000	0.25565	0.00000
0.00000	0.08870	0.02308	0.00000	0.24038	0.00000
0.00000	0.07505	0.01854	0.00000	0.16699	0.00000
0.00000	0.07271	0.01726	0.00000	0.12973	0.00000

جدول (4-8) جزء من نتائج تقدير معولية النظام اليتروسوفيكية وفقاً لخوارزمية الذئب الرمادي R_3

T_{Real}	I_{Real}	F_{Real}	T_{GWO}	I_{GWO}	F_{GWO}
0.42289	0.78221	0.72165	0.24051	0.69267	0.44333
0.50281	0.78169	0.67839	0.24055	0.68921	0.41295
0.52233	0.78089	0.60421	0.24276	0.68762	0.41280
0.54209	0.78695	0.56696	0.25951	0.69423	0.40779
0.57175	0.78968	0.54705	0.26637	0.69373	0.37625
0.58185	0.79492	0.51032	0.27759	0.69812	0.36338
0.70093	0.79224	0.46356	0.28155	0.69877	0.34257
0.72915	0.80103	0.42420	0.29961	0.70734	0.33504
0.73806	0.80701	0.38742	0.31470	0.71321	0.30192
0.74390	0.81056	0.34708	0.32298	0.71204	0.27450
0.74665	0.81118	0.33868	0.32756	0.71161	0.25851
0.86141	0.95267	0.02308	0.85812	0.99391	0.00000
0.86092	0.94762	0.01854	0.92943	0.99505	0.00000
0.86158	0.95571	0.01726	0.95041	0.98581	0.00000



شكل (4-1) منحى دالة المعولية اليتروسوفيكية للنظام R_2 وفقاً لخوارزمية الذئب الرمادي للبيانات الحقيقية



وفقاً لخوارزمية الذئب الرمادي للبيانات R_3شكل (2-4) منحى دالة المعولية اليتروسوفيكية للنظام الحقيقية

تزداد مع زيادة الزمن وان درجة الصواب لمعولية النظام R_2من جدول (1-3) أن معولية النظام تزداد $R_{(1)}$ تتزايد , ودرجة الحياد تتناقص , بينما درجة الخطأ تتناقص . وكذلك المعولية الحدية R_2 تتزايد , ودرجة الحياد تتناقص , بينما درجة الخطأ $R_{(1)}$كذلك , وان درجة الصواب للمعولية الحدية درجة الصواب لها يتناقص , ودرجة الحياد يتناقص , ودرجة $R_{(2)}$تتناقص , بينما المعولية الحدية تزداد مع زيادة الزمن R_3الخطأ تتناقص. في كل الحالات درجة الخطأ تتناقص. وأن معولية النظام R_3 تتزايد , ودرجة الحياد تتناقص , بينما درجة الخطأ تتناقص . Rوان درجة الصواب لمعولية النظام تتناقص , $R_{(3)}$ تتناقص كذلك , وان درجة الصواب للمعولية الحدية $R_{(3)}$وكذلك المعولية الحدية ودرجة الحياد تتزايد , بينما درجة الخطأ تتناقص . فان النظام يعمل باعلى درجة صواب للمعولية) ومقدار خطأ مساوي للصفر. 0.98581) ودرجة حياد تبلغ (0.95041تبلغ (

المصادر العربية:

1. اكرم , سارة صباح , يوسف, علي حميد , (2022) , "المقارنة بين الطرائق التقليدية والبيزية لتقدير معولية نظام الاجهاد المتانةمتعدد المركبات لتوزيع **Toppe-Lieon** باستعمال المحاكاة", **l Kut Journal of Economics and Administrative Sciences /ISSN: 1999 -558X ./ISSN Online 2707-4560/ Vol (14) Issue: 54**

2. العبودي , سناء علي محمد , نصر الله, مهدي وهاب نعمة , (2018), " تقدير معولية نظام **Cascade** الإجهاد - المتانة لتوزيع احتمالي", رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الادارة والاقتصاد – جامعة كربلاء

3. محمد, محمد زهير خليل, محمد , رواء صالح , (2021), "تقدير **ML** و **Bootstrap** باستخدام التوزيع لأسي لدالة المعولية **Cascade** (الاجهاد-المتانة)", مجلة العلوم الاحصائية العدد الرابع عشر .,

4. مزهر , زينب كاظم و سعيد , شروق عبد الرضا , (2002) , "تقدير معولية متعدد المكونات الاجهاد المتانة لتوزيع **Alpha power Pareto** باستعمال طريقة **RSS**", **Al Kut Journal of Economics and Administrative Sciences /ISSN: 1999 -558X /ISSN Online 2707-4560/ Vol (14) Issue: 45-2022(December**.

5. **ياسين, نور عبد الله , (2022), "**Some Estimation Reliability Methods of Stress-**Strength Model of Nadaraja_Haghighi**" , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية التربية للبنات , جامعة تكريت.

ثانيا : المصادر الاجنبية:

Ahsan-ul-Haq , Muhammad ; Zafar , Javeria ; Aslam , Muhammad ; Tariq , Saadia, (2024), " Neutrosophic Topp-Leone Distribution for Interval-Valued Data Analysis ", Journal of Statistical Theory and Applications (2024) 23:164–173 https://doi.org/10.1007/s44199-024-00077-9

Alhabib, Rafif ; Ranna, Moustafa Mzher; Farah , A.A. Salama , Haitham , (2018), " ome Neutrosophic Probability Distributions ", Neutrosophic Sets and Systems, Vol. 22, 2018 University of New Mexico
C. Doloi, (2021), "ESTIMATIONOF CASCADE RELIABILITY FOR TWO STRESSES AND SINGLE STRENGTH", Advances and Applications in Statistics © 2021 Pushpa Publishing House, Prayagraj, India http://www.pphmj.com http://dx.doi.org/10.17654/AS070020129 Volume 70, Number 2, 2021, Pages 129-136 P-ISSN: 0972-3617

Dodouh, Hiba, (2020), " Neutrosophic Logic as an Alternative to Treat Missing Values in Calculating the Stability of Cronbach's Alpha for Psychological and

Achievement Tests ", ournal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences, Vol. (28), No. (2): 2020 Online ISSN: 2312-8135, Print ISSN: 1992-0652

Karam, Nada S.; M. Yousif , Shahbaa, (2021), "Reliability of n- Cascade Stress -Strength P(X<Y<Z) System for four different distributions", Ibn Al-Haitham International Conference for Pure and Applied Sciences (IHICPS), Journal of Physics: Conference Series 1879 (2021) 032005, IOP Publishing , doi:10.1088/1742-6596/1879/3/032005.

Khaleel , Ahmed H. & Karam , Nada S., (2019), " stimating the Reliability Function of (2+1) Cascade Model ", Baghdad Science JournalVol.16(2)

Kong, Quyu; Rizoiu , Marian-Andrei; Xie , Lexing, (2020), " Modeling Information Cascades with Self-exciting Processes via Generalized Epidemic Models ", Technical Presentation WSDM ’20, February 3–7, 2020, Houston, TX, USA