



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

تحليل الاستقرارية لبعض المعادلات التفاضلية التصادفية الاسية مع تطبيق

رسالة مقدمة

الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في الرياضيات/ الرياضيات الحاسوبية

من قبل

جلال خلف قاسم ملكو

ياشرف

أ.د. عبدالغفور جاسم سالم العبيدي

المستخلص

تتضمن هذا الرسالة دراسة المعادلات التفاضلية التصادفية الأسية (Exponential) وإيجاد الصيغة العامة لها. حيث تم دراسة استقرارية الحل باستخدام دالة ليابونوف (Lyapunov function) باستخدام الطريقة المباشرة الثانية. تم إيجاد الحل التحليلي (المضبوط) التصادفي للمعادلات بمعاملات دوال أسية وبصيغ مختلفة. ومن أجل المقارنة تم استخدام طرائق عددية مثل طريقة أويلر-ماروياما (Euler-Maruyama) وطريقة ميلستين (Milstein Method) لمقارنة الحل المضبوط مع الحل التقريبي. كما تم دراسة العزوم للمعادلات متمثلة بالقيم المتوقعة والتباين والدالة المولدة للعزوم. وتضمنت الدراسة أيضًا أمثلة توضيحية لمعظم المفاهيم المدروسة.

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



Stability analysis for some exponential stochastic differential equations 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
Mathematics/Computational Mathematics**

By

Jalal Khalaf Qassim Malko

Supervised by

Prof. Dr. Abdulghafoor Jassim Salim

2024 A.D.

1445 A.H.

Abstract

This thesis includes a study of exponential stochastic differential equations and finding their general formula. The stability of the solution was also studied using the Lyapunov function using the secondary direct method. The exact analytical solution for stochastic equations with exponential function coefficients and different formulas was found. For comparison, famous numerical methods such as the Euler-Maruyama method and the Milstein method were used to compare the exact solution with the approximate solution. The moments of these equations were also studied, represented by the expected values, variance, and function generating the moments. The study also included illustrative examples of most of the concepts studied.