



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة البعث
كلية العلوم - قسم الرياضيات

الجل العددي لجملة معادلات تفاضلية جزئية باستخدام طريقة العنصر المنتهي الملائمة

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في التحليل الرياضي

إعداد الطالب
ياسر الحسن

إشراف

الدكتور محمد العلي
مدرّس في قسم الرياضيات
كلية العلوم

الدكتور محمد عامر
أستاذ مساعد في قسم الرياضيات
كلية العلوم

٢٠١٥ م - ١٤٣٦ هـ

**Syrian Arab Republic
Al-Baath University
Faculty of sciences
Department of mathematics**



The Numerical Solution Of Partial Differential Equations Using Adaptive Finite Element Method

Dissertation for m.se degree in mathematical Analysis

**Submitted By:
Yaser Ahmad Al-hasan**

Supervision By:

Dr. Mohammad Amer

**Assistant Professor in Department
Department of mathematics-Faculty
of sciences**

Dr. Mohammad AL-ali

**Instructor in
of
mathematics-Faculty
of sciences**

2015-1436

ملخص الرسالة

يناقش موضوع الرسالة الحل العددي لجملة معادلات تفاضلية جزئية باستخدام طريقة العنصر المنتهي الملائمة، وهو عمل أعد لنيل درجة الماجستير في الرياضيات.

تقع دراستنا في أربع فصول تتضمن الحل العددي للمعادلات التفاضلية الجزئية من النمط المكافئ، والزائدي، والناقصي، كما تم حل معادلة برجر.

الفصل الأول: معادلات النمط المكافئ لمتحول موضع واحد

درسنا في هذا الفصل حل المعادلة التفاضلية الجزئية من النمط المكافئ بثلاث طرائق، الأولى الصريحة، والثانية الضمنية، والثالثة المتوسط الموزون، فضلاً عن دراسة الحالة الاستقرارية لكل طريقة، وخطأ التقطيع، وخطأ التقريب.

الفصل الثاني: المعادلات الزائدية في الفضاء ذات البعد الواحد

تناولنا في هذا الفصل عدة طرق عديدة لحل المعادلة التفاضلية الجزئية من النمط الزائدي، منها: طريقة التارجح، وطريقة لاكس ويندروف، وطريقة الحجوم المنتهية، وطريقة الصندوق، والتعريف بشرط CFL، كما تم دراسة الشروط الحدية وخصائص المصونية.

الفصل الثالث: المعادلات الخطية الناقصية من المرتبة الثانية ببعدين

تمّ في هذا الفصل مناقشة مسألة نموذجية، وتحليل الخطأ لها، ودراسة معادلة الانتشار العامة، والشروط الحدية على الحدود المنتهية، وتحليل الخطأ باستخدام مبدأ القيمة الأعظمية، وتقدير خطأ التقريب.

الفصل الرابع: طريقة المتوسط الموزون لحل معادلة برجر

توصلنا في هذا الفصل من خلال بحث أصيل تم قبول نشره في مجلة جامعة البعث إلى حل معادلة برجر بثلاث طرائق، فضلاً عن دراسة الحالة الاستقرارية لكل طريقة.

The summary of dissertation

This thesis discusses the Numerical Solution Of a System Of Partial Differential Equations Using Adaptive Finite Element Method, which is prepared to get the Master's degree in Mathematics–Mathematical analysis.

This study consists of four chapter and includes a the Numerical Solution Of Partial Differential Equations of Parabolic type, Hyperbolic and Elliptic, and solution Burgere Equation.

The first chapter: Parabolic equations in space variable

In this chapter we studied Solution Of a Partial Differential Equation of Parabolic type three methods, The first explicit scheme method, the method, implicit method, and the thirst weighted average method, Also the studying of stability for all method, and truncation error, approximation error.

The second chapter: Hyperbolic equations in one space dimension

In this chapter we studied many of numerical methods, Upwind scheme, Lax–Wendroff, finite volume scheme, Box scheme, and studied boundary conditions and conservation properties.

The third chapter: Linear second order elliptic equations in two dimensions

In this chapter we studied model problem, Error analysis of the model problem, The general diffusion equation, Boundary conditions on a

curved boundary, and Error analysis using a maximum principle, and Asymptotic error estimates.

The fourth chapter: Weighted Average Method of Solution of Burgere Equation

In this research we study the numerical solution of Burgere equation by using three methods Also the studying of numerical stability of all this methods.