**جامعة الفيـــوم**
**كلية العلـــــوم**
**قسم الرياضيات**

# متباينات ديناميكية على مقاييس زمنية

مقدمة من

**رامى رمضان محمود محمد**

للحصول على

**درجة دكتور الفلسفة فى العلوم**

**(رياضيات بحتة)**

**جامعة الفيـــوم**

**2016**

# متباينات ديناميكية على مقاييس زمنية

مقدمة من

**رامى رمضان محمود محمد**

للحصول على

**درجة دكتور الفلسفة فى العلوم**

**(رياضيات بحتة)**

**لجنة الإشراف العلمى :**

**أ.د/ كمال أحمد حسن ديب**

أستاذ بقسم الرياضيات – كلية العلوم – جامعة الفيوم

**أ.د/ سمير حموده عطوه صقر**

أستاذ بقسم الرياضيات – كلية العلوم – جامعة المنصورة

**قسم الرياضيات**

**كلية العلـــوم**

**جامعة الفيـــوم**

**2016**

## ملخص الرسالة باللغة العربية

# أساليب طيفية لحل بعض المعادلات التفاضلية باستخدام كثيرات الحدود المتعامدة


يعتبر الهدف الأساسى لهذه الرسالة هو تقديم وتطوير خوارزميات طيفية جديدة وفعالة اعتمادا على كثيرات الحدود المتعامدة وذلك لإيجاد الحلول المباشرة لبعض أنماط المعادلات التفاضلية الخطية وغير الخطية ذات الشروط الابتدائية والشروط الحدية المتجانسة وغير المتجانسة.أيضا سوف يشمل هذا العمل بعض أنماط المعادلات التفاضلية الجزئية.

لقد أعطينا فى الفصل الأول مقدمة مختصرة عن الطرق الطيفية و مميزاتها، كما وضحنا أيضا الفروق بين الطرق الطيفية الثلاث المستخدمة بصورة شائعة وهى طرق جالركن، الطريقة التجميعية و طريقة تاو.قمنا كذلك بعمل دراسة مختصرة عن كثيرات الحدود المتعامدة، وخصائصها و مفاكيك الدوال بدلالتها، كما ذكرنا بعض الخصائص العامة والعلاقات المتعلقة ببعض كثيرات الحدود المتعامدة المستخدمة خلال هذه الرسالة، وهى لاجندر، النوع الأول والثالث والرابع من كثيرات حدود تشيبشيفو كذلك كثيرات حدود لاجير.

قمنا فى الفصل الثانى بتقديم و برهان النظريات الهامة على كثيرات حدود تشبيشيف من النوعين الثالث والرابع والتى تعطى مصفوفات التأثير التفاضلية من النوعين تاو وجالركن ومن ثم استخدامهم فى إيجاد حلول ذات فاعلية وكفاءة لنوع معادلات لان–إيمدن.

فى الفصل الثالث أعطينا خوارزميتين لحل المعالات التفاضلية الجزئية من نوع تليجراف ذات الشروط الحدية المتجانسة و غير المتجانسة. قمنا فى الخوارزمية الأولى بإنشاء قواعد مستقلة من كثيرات حدود لاجندر ومن ثم تطبيق طريقة جالركن؛ بينما فى الخوارزمية الثانية قمنا بإنشاء قواعد مستقلة من كثيرات حدود تشيبشف من النوع الأول واستنتجنا مصفوفة التأثير التفاضلية لهذا الاختيار وأيضا مصفوفة التأثير التكاملية. وظفنا هذه المصفوفات لحل معادلات تليجراف الخطية بتطبيق طريقة جالركن؛ بينما تم تطبيق طريقة التجميع لمعادلات تليجراف غير الخطية.

فى الفصل الرابع قمنا بإنشاء قواعد مستقلة من كثيرات الحدود المتعامدة لحل معادلات أويلر–برنولى من النوعين (clamped-clamped) و (pinned-pinned) باستخدام طريقة جالركن الطيفية على أساس التعبير عن الحل الطيفى بدلالة كثيرات حدود لاجندر للإزاحة x وكثيرات حدود لاجير للزمن t.

ناقشنا فى الفصل الخامس وبالتفصيل خوارزميتين لحل الأنماط التكاملية المناظرة للمعالات التفاضلية العامة من الرتب الفردية ذات الشروط الحدية المتجانسة وغير المتجانسة فى بعد واحد باستخدام كثيرات حدود لاجندر المزاحة من الفترة (1,1-) الى الفترة العامة (a,b).

قمنا بتوضيح النتائج التى حصلنا عليها– فى هذه الرسالة– فى شكل جداول بيانية كلما أمكننا ذلك، وقمنا بالمقارنة بخوارزميات أخرى فى أمثلة متعددة، وأوضحت هذه المقارنات أن النتائج المقترحة لإيجاد الحلول الطيفية التقريبية للمعادلات التفاضلية وأنماطها التكاملية المناظرة و التى قمنا بدراستها عالية الدقة والفعالية. البرامج التى استخدمت فى هذه الرسالة نفذت على الحاسب الشخصى من النوع (Intel(R) core(TM) i5 CPU 2.40 GHz, 4.00 GB of RAM) حيث قمنا بإستخدام البرنامج الرمزى الحسابى Mathematica 10 للقيام بالعمليات الحسابية و الجداول الموجودة فى الرسالة ككل.

ومما يستوجب الذكر أنه تم استخلاص ستة أبحاث من هذه الرسالة وتم نشر خمسة من هذه الأبحاث فى مجلات عالمية متخصصة كما هو موضح فى قائمة المنشورات فى بداية هذه الرسالة.