الطريقة المثلى للكتلة الهجينة ثنائية الخطوة لحل مسائل القيمة الابتدائية للمعادلات التفاضلية العادية من الرتبة الثالثة

مقدمة من الطالبة سديم عايض عبدالله القرني

إشراف د. بثينة صالح قشقري

المستخلص

في هذا البحث تمت دراسة الحلول العددية لمسائل القيمة الابتدائية للمعادلات التفاضلية العادية من الدرجة الثالثة.

تم تطوير فئة جديدة من الأساليب المستمرة ذات الخطوتين المهجنة ضمنيا باستخدام تقنية التجميع والاستيفاء في متسلسلة القوى للحل التقريبي، وقد اخترنا نقاط هجينة مناسبة لتحسين أخطاء الاقتطاع المحلية في الصيغ الرئيسية.

تتمتع الفئة الجديدة من الأساليب المستمرة ذات الخطوتين المهجنة ضمنيا بميزة التغيير السهل لطول الخطوة وإيجاد قيم الدوال في نقطتين.

تضمن طريقة الكتلة المستخدمة لتنفيذ الطريقة الرئيسية أن كل طريقة منفصلة يتم الحصول عليها من الحل المتزامن للكتل يكون لها نفس دقة الطريقة الرئيسية. وبالتالي ، فإن الفئة الجديدة من الطرق المؤلفة من خطوتين تمنح درجة عالية من الدقة مع ثوابت خطأ منخفضة للغاية ، وتعطي فترات زمنية كبيرة من الاستقرار المطلق ، وتكون مستقرة بدرجة الصفر ومتقاربة.

تم عرض عدد من الأمثلة كنماذج للمسائل الخطية وغير الخطية لاختبار أداء الطرق وكذلك لمقارنة النتائج المحسوبة والأخطاء المرتبطة بالحلول الدقيقة والنتائج التي تم الحصول عليها في الأبحاث المختلفة.

Optimization of Two-Step Hybrid Block Method for Solving Initial Value Problems of Third Order Ordinary Differential Equations

By Sadeem Ayed Abduallah ALqarni
Supervised By Dr. Bothayna Saleh Kashkari

Abstract

In this thesis, The numerical solutions of Initial Value Problems of general Third Order Ordinary Differential Equations have been studied. A new class of continuous implicit Hybrid Two-step Methods has been developed using the collocation and interpolation technique of the power series approximate solution, we have selected suitable Hybrid points to optimize the local truncation errors of the main formulas. The new class of continuous implicit Hybrid Two-step Methods has the advantage of easy change of step length and evaluation of functions at two points. The Block Method used to implement the main method guarantees that each discrete method obtained from the simultaneous solution of the Block has the same order of accuracy as the main method. Hence, the new class of Two-step methods gives high order of accuracy with very low error constants, gives large intervals of absolute stability, are zero stable and converge. Sample examples of linear, nonlinear problems have been used to test the performance of the methods as well as to compare computed results and the associated errors with the exact solutions and errors of results obtained from others methods.