الطيف النسبي من الدرجة الثانية وتطبيقات للنماذج المتذبذبة المتناسقة والغير متناسقة

مقدمة من الطالبة

شروق محمد أبو سمره

بحث مقدم لنيل درجة الماجيستير في كلية العلوم (رياضيات تطبيقية)

إشراف

د. عاطف حوباني د. إيمان سيمباوه

قسم الرياضيات, كلية العوم

جامعة الملك عبد العزيز

جدة- المملكة العربية السعودية

1440هـ - ٢٠١٩م

المستخلص

من خلال النتائج التي حصلنا عليها عند تطبيق طريقتنا المطورة وطريقة بولتون و ستراوس والطريقة التربيعية على نماذج التذبذب التوافقي والغير توافقي، فإن الخطأ بين النتائج التقريبية للحدود العليا والدنيا حول القيم الذاتية الخمس الأولى في كلا النماذج، والنتائج الحقيقية لها باستخدام طريقتنا المطورة أقل من الخطأ بينها بتطبيق الطرق الأخرى على تلك النماذج، وبالتالي فإن النتائج التقريبية باستخدام طريقتنا هي أكثر دقة ووضوح من تلك النتائج التي توصل إليها بولتون و ستراوس، وهذا يؤكد مدى فعالية طريقتنا لإعطاء نتائج تقريبية أكثر دقة حول القيم الذاتية المختلفة.

الملخص

تعد طريقة جاليركين أفضل طريقة لحساب الحدود العليا للقيم الذاتية لنماذج التطبيقات المختلفة، ولكن لسوء الحظ هذه الطريقة لا تستطيع إيجاد حدود القيم الذاتية (الحدود العليا والدنيا) في الفترات المختلفة. في هذا البحث سوف ندرس طريقة الطيف النسبي من الدرجة الثانية والذي يسمى "الأسلوب التربيعي" ، والتي تستخدم لحساب الحدود العليا والدنيا حول القيم الذاتية المختلفة بدقة عالية وهذا مايميزها عن غيرها من الطرق الأخرى، ولكن سنحاول الوصول إلى نتائج أكثر دقة منها من خلال التقنية الجديدة التي ابتكرناها حيث تعتمد على تكبير المجال حول حدود القيم الذاتية لتقليل نسبة الخطأ بين النتائج التقريبية والنتائج الحقيقية.

في البداية سنتتبع النتائج التي توصل اليها الباحثون بولتون و ستراوس على التطبيقات المتذبذبه والغير متذبذبه ، ثم سنقوم بإيجاد القيم الذاتيه العليا والدنيا لها بإستخدام طريقة تدعى طريقة العناصر المنتهيه ، ثم سنطبق طريقتنا المطورة لطريقة بولتون وستراوس للحصول على نتائج أكثر دقة، سنستخدم برنامج الماتلاب لعمل البرامج اللازمة لحساب النتائج والحصول على رسم بياني لكل منها ، ثم سنقوم بعمل مقارنه لجميع النتائج والرسومات التي سنحصل عليها.

Second Order Relative Spectrum and Applications to Harmonic and Anharmonic Oscillator Models.

By

Shrouq Mohammad Abusamra

A thesis submitted for the requirements of the degree of Master of College of Science in Applied Mathematics

Supervised by

Dr. Aatef Hobiny Dr. Eman Simbawa.

DEPARTMENT OF MATHEMSTICS

FACULTY OF SCIENCE

KING ABDULAZIZ UNIVERSITY

JEDDAH, SAUDI ARABIA

1440H – 2019

Abstract

Galerkin method is one of the best method for determining upper bounds For the eigenvalues of semi-definite operators, unfortunately this method Can't find enclosures eigenvalue. This project show How to compute Enclosures of the eigenvalues of self-adjoint operators by two different Methods.

In the first part of this thesis, we study the second order relative Spectrum (The Quadratic method). This method has used for computing Eigenvalue enclosures (upper and lower bounds) of eigenvalues of self-Adjoint operators.

In the second part of the thesis, we study our new technique which gives More accurate results, we also follow the results that have been Published by Boulton and Strauss. The method will be examined by Harmonic and anharmonic oscillator models. We find the upper and Lower eigenvalues by using finite element method. We also try to build Robust codes which are reproducible and of use for mathematical Physicists, applied mathematicians and engineers.

Conclusion

In this thesis We applied the Quadratic method, Boulton and Strauss Method, and our improvement on two models (harmonic and anharmonic Ocillator models). We calculate the first five approximation enclosure Eigenvalues by the quadratic method and the results is good and effective, Then we calculate it again by Boulton and Strauss and the approximation Results is more effective because the error is less than the quadratic Method, finally we use our improvement technique and the approximation Results is more accurate than the quadratic method and Boulton and Strauss Method , so our improvement technique is the best in this field.