

## المستخلص

هذا البحث يعنى بالحلول التقريبية لمسائل السيطرة المثلى التربيعية المنتهية و التي تحكم بالمعادلات التفاضلية الإعتيادية التي تمثل القيود. الطرق المطروحة تصنف الى طرق غير مباشرة والتي أستندت عادة على الشروط الضرورية للأمثلية بالإضافة الى الشروط الضرورية، يجب فحص الشرط الكافي لضمان امثلية الحلول. مسألة TPBV هي نتيجة تطبيق شروط الأمثلية.

قدمت في هذا البحث خوارزميات غير مباشرة جديدة وكفوءة. هذه الخوارزميات أستندت على تطبيق فكرة طريقة الطيف باستخدام متعددات حدود شبشف: متعددات حدود شبشف من النوع الأول ، متعددات حدود شبشف من النوع الثاني ، متعددات حدود شبشف المزاحة من النوع الأول .

أشتقت بعض الخواص الجديدة لمتعددات حدود شبشف لتسهيل الحسابات. إضافة الى ذلك ، طبقت الخوارزميات المطروحة على بعض الأمثلة .

## Abstract

This thesis is concerned with the approximate solutions of finite quadratic optimal control (QOC) problems that are governed by ordinary differential equations which represent the constraints. The proposed method is classified as indirect methods which are usually based on the necessary optimality conditions. Besides necessary conditions, sufficient condition has to be checked to ensure the optimality of the solution. The result by applying these conditions is two points boundary value problem (TPBV).

In this work very efficient algorithms are proposed, which are based on applying the idea of spectral method using the Chebyshev polynomials: which include Chebyshev polynomials of the first kind, Chebyshev polynomials of the second kind and shifted Chebyshev polynomials of the first kind. To facilitate the computations, new properties of Chebyshev polynomials are derived. Finally, the proposed algorithms have been applied to several examples.