جامعة البعث
كلية العلوم
قسم الرياضيات

" دراسة دقة الآلة المكونة من دمج الآلتين السداسية والرباعية مع مفاصل عالية المرونة "

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الرياضيات
اختصاص ميكانيك رياضي

إعداد
إيلـــي رحـــال

بإشراف
د. مصطفى حســن

٢٠١٧م- ١٤٣٨هـ

Al-Baath University

Faculty of Science

Department of Mathematics

" study of accuracy of 6-4 bar mechanism with super elastic hinges "

Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of M S C in Mathematics

By

Elie Rahal

Supervised By

Dr. Mostafa Hasan

2017-1438

"دراسة دقة الآلة المكونة من دمج الآلتين السداسية والرباعية مع مفاصل عالية المرونة"

ملخص

يملك كل من الآلة السداسية والرباعية أهمية خاصة في مجال الأجهزة الدقيقة وصولاً إلى تطبيقات كبيرة قد تكون إحدى الآلتين هي الآلة الكلية (الروافع و الحفارات)، فأي عمل باتجاه تسهيل حركة هاتين الآلتين ضمن منظومة معينة هو خطوة نحو الأمام باتجاه عملها الأمثل.

تكمن أهمية تقليل أعمال الصيانة مع المحافظة على إمكانية إنجاز نفس الهدف بوزن أقل وبدون احتكاك، كونها حاجة ملحة في التطبيقات الصناعية. تدل التجربة على أن استخدام المفاصل المرنة في منظومة ما يحقق جميع هذه الفوائد كحد أدنى. في هذه الرسالة لدينا منظومة ميكانيكية مستوية مكونة من الآلتين الرباعية والسداسية وبمفاصل دورانية وانسحابية. نبدل المفاصل الدورانية بمفاصل مرنة. نحصل بإجراء ذلك على إمكانية بناء ثلاث منظومات متينة لتنجز نفس الهدف بأدنى حد للطاقة. إن الهدف الرئيسي للبحث هو بناء منظومة رياضية قادرة على تقييم الإزاحات للمنظومة المعتبرة قبل التبديل وبعده، آخذين بعين الاعتبار أن المنظومة الجديدة ينتج عنها إزاحات إضافية كبيرة (ناتجة عن المرونة) .

ففي المقدمة: شرحنا الآلات الميكانيكية التقليدية والمرنة وآليات اتصالها في ثلاث حالات.

الفصل الأول: تم استعراض نظرية البيان بما يتناسب مع موضوع دراستنا.

الفصل الثاني: التعريف بالآلات القضبانية وأنواعها وأهميتها في الصناعة الحديثة .

الفصل الثالث: في هذا الفصل تم تشكيل المخططات اللازمة ومصفوفات التركيب (التسلسلية – الحلقات الأساسية – الطرق المباشرة).

الفصل الرابع: تم تعريف جمل إحداثية لوصف الحركة النسبية بشكل مناسب وتعريف مصفوفات تساعد في وصف الحركة النسبية. وعرفنا جمل إحداثية إضافية، وقارنا الحركة النسبية للآلة الناتجة بالنسبة للجملة المطلقة ثم أوجدنا أنصاف الأقطار المتجهية لكل جسم في الآلة بالنسبة للجملة المطلقة التي عرفناها في الجسم الصفري.

الفصل الخامس: تم إيجاد معادلات القيود عن طريق توفر حلقات أساسية حيث ينتج عنها علاقات معينة والتي تعطي بدورها القيود المطلوبة.

وفي النهاية وضعنا النتائج المستخلصة والمسائل المفتوحة.

Study About 4-6 Bar Mechanism with Two Joints"

Paper Abstract

Each of the six bar mechanism and the four one has a special importance in the region of the electro- mechanical system to large ones even though one of them or both will be the whole system(winches, diggers, ..).Any development of the both mechanisms leads to facility the movement during a system is considered an important step to improve the work of the system.

The importance of decreasing maintenance and having the same goal with low weight and no friction in nowadays artificial applications, appears as an urgent need. The experiment refers that using flexural hinges in a system at least leads to all of that advantages. We have a plane mechanical system consisted of four bar mechanism and six bar mechanism, with revolute and sliding joints. Then, we replace each revolute joint with elastic hinge. In this way, we have a gate to build a system, strongly recommended, to achieve the same goal using minimum energy. The main purpose of this paper is to elaborate a mathematical mechanism able to estimate the deviations of the considered system before and after replacing revolute hinges, taking into account the real performance of the novel system through additional large extra in the flexural hinges.

In **the Instruction**: we discussed the classic and elastic mechanical mechanisms, and how can be connected them in three cases.

In the **first chapter**: we gived a good idea about graph theory.

In the **second** chapter: we sustained some bar mechanisms.

In the **third chapter** : we found structure matrices of the three new systems.

In the **fourth chapter:** we created relative displacements resulting from replacing revolute joints with the flexural hinge, and we searched the accurate analysis of these displacements.

In the **fifth chapter**: we searched the accuracy of the three new systems and In addition to, we found the restrict equations.

In the **end**: we put the final results and open problems.