جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة التصميم الميكانيكي

تصميم مقبض روبوت بمحاكاة حركة فكوك بعض الحيوانات
Design of Robot Gripper Using Simulation Of Some Animals Jaws

م. فردوس الحاج

الدكتور المشرف
أ.د.م. محمود بني المرجة

المشرف المشارك
د. نافع عفاش

الملخص

تم تصميم وتنفيذ قبضة روبوتية بالاستفادة من أسلوب العض والابتلاع في فك الأفعى. تتألف هذه القبضة من فكين: الفك العلوي وهو عبارة عن زوج من ميكانيزم رباعي المحاور والفك السفلي عبارة عن قطعتين صُممتا بطريقة تسمح للفك بالتمدد الجانبي من أجل استيعاب الأحجام الكبيرة. يتم تحريك الفكين العلوي والسفلي بواسطة ميكانيزم ساعدي مرفقي لكل من الفكين. تتم قيادة هذه القبضة ككل بمفعل وحيد عن طريق ميكانيزم لولب _ صامولة. بعد ذلك تم دراسة النموذج الهندسي المباشر والعكسي للقبضة وتم تمثيل هذه العلاقات على برنامج الـ MatLab. ثم قمنا بدراسة القوى الستاتيكية للميكانيزم و تحديد العزم والاستطاعة المطلوبة للمحرك لإتمام عملية القبض. تم تأكيد تطابق النتائج مع النتائج النظرية عن طريق إجراء المحاكاة الديناميكية للميكانيزم بمساعدة برنامج الـInventor.

القسم النظري

- مقدمة عن القبضات الروبوتية الصناعية و المشاكل التي تواجهنا في هذه القبضات الروبوتية.
- دراسة طريقة العض وحركة الفك عند بعض الحيوانات.
- مواصفات فكوك بعض الحيوانات.
- اختيار الميكانيزم المناسب بالاستفادة من طريقة العض عند الحيوانات.
- دراسة مرجعية للتعرف على الدراسات السابقة.
- تحديد النموذج الهندسي والحركي المباشر والعكسي للميكانيزم المُقترح.
- دراسة القوى الستاتيكية للميكانيزم وتحديد مواصفات المفعل الانسحابي.

النتائج والمناقشة

- تم تصميم وتنفيذ قبضة روبوتية تحاكي حركة فك الأفعى، مُقادة بمفعل وحيد وتتمتع بزاوية فتح كبيرة تصل إلى 125 درجة لفكيها العلوي والسفلي.
- تم القيام بالدراسة الانشائية لتحليل الاجهادات على قطع الميكانيزم.
- تم إجراء المحاكاة الديناميكية لقبضة الروبوت في الوضعيتين الشاقولية والأفقية على برنامج Inventor.
- كما تم تمثيل علاقات النموذج الهندسي المباشر والعكسي على برنامج matlab و التأكد من صحة العلاقات عملياً على برنامج inventor.

حيث كانت النتائج كما يلي :

- تطابق الخطوط البيانية للنابين في الجانبين الأيمن والأيسر وكذلك للقطعة العلوية في كلا الجانبين وذلك في كلتا الوضعيتين الشاقولية والأفقية للقبضة ويعود ذلك لتوضع الحملِ المفروض في مركز القبضة بشكل متناظر. وتباين الخطوط البيانية للقطعة السفلى في الجانبين نتيجة توضُع قطعة فوق الأخرى تصميمياً.
- التقارب بين قيم القوى المؤثرة من قبل الفكين العلوي و السفلي على الحمل، ويعود ذلك لتحمل الفكين الحمل بشكل متناظر تقريباً ضمن الوضعية الشاقولية.
- قيم القوى المؤثرة من قبل الفك السفلي على الحمل في الوضعية الأفقية ذات قيم أعلى من الوضعية الشاقولية، ويعود ذلك لتحمل الفك السفلي الجزء الأكبر من الحمل. حيث من خلال الدراسة الديناميكية السابقة نجد أن القبضة الروبوتية المُصممة قادرة على القبض والإمساك بالحمل المفروض عليها في الوضعيتين الشاقولية والأفقية.
- وتم التحقق العملي بعد تنفيذ القبضة عملياً من قدرة القبضة الروبوتية المقترحة على الإمساك بأجسام ذات أشكال وحجوم مختلفة.

المراجع

[1] Alexandra,Deufel, David,Cundall, 2010 – Journal of Morphology. Vol.271 (2010) No.1, p.75.
[2] Zijuan,Liu, Jian,Fei, Zhuang,Fu, Weixin,Yan and Yanzheng,Zhao, 2011 - Mechanical Design of Bionic Snake Mouth and its Analysis. Advanced Materials Research Vols. 299-300 (2011) pp 1024-1027
[3] Endo,G, Togawa,K, Hirose,S, 1999 - Study on self contained and terra in adaptive active cord mechanism. Proceedings of the 1999 IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems, Tokyo: IEEE: 111-117.
[4] G,Endo, K,Togawa and S,Hirose, 1999 - International Conference on Intelligent Robots and Systems. (Tokyo, Japan, October 17-21, 1999). Vol. 3, p.1399.