Cover page

Project title: Programmable Robotic Arm Academic Year: 2024/2025

Group Members: نصرالله أنور احمد الشاعر Department Name: Department of Computer Engineering

كريم مازن يعقوب يعقوب

Project Type : Hardware

Supervisor Name: Dr. Luai Malhis

Format:

- Single space, Times New Roman.
- 12 pt,
- Maximum 1 page.

Abstract Body:

Items must be provided in the Abstract:

- Why do you think this project is important? Please explain the significance of this Project in brief.
- In your point of view what are the important aspects that should be covered in the project?
- Objective(s): In your view, please explain the main objectives of the project.
- Methodology: Give a brief outline of the application development process.
- Had this project been done before? Are there any similar applications available today?
-
- **Note:** Please deliver this abstract early to ensure that your Project has been approved by the department's projects committee. **Registration will not be done without this approval.**

Project's Abstract:

الذراع الروبوتية القابلة للبرمجة هي ذراع ذكية تحتوي على 6 درجات حرية(Degrees of Freedom) ، ويمكن برمجتها باستخدام واجهتين: الأولى عبارة عن مترجم مخصص (Compiler) بسيط يتضمن مجموعة أوامر تسلسلية، تعليمات تحكم، والعديد من الدوال المدمجة. والثانية عبارة عن تطبيق موبايل يمكن من خلاله التحكم بالذراع عبر واجهة بسيطة، بالإضافة إلى إمكانية حفظ الحركات المُسبقة وتكرارها لاحقًا.

توفر الذراع الروبوتية حساسات مدمجة مع إمكانية التوسّع باستخدام مداخل رقمية وتناظرية خارجية، مما يوفّر مرونة عالية ويتيح إنشاء حركات محددة استنادًا إلى قراءات الحساسات المختلفة. كما يمكن تركيب كاميرا إضافية تُستخدم في عدة أغراض، مثل مراقبة حركة الذراع، تنفيذ أوامر تلقائية لالتقاط العناصر الواقعة ضمن نطاق الكاميرا، إجراء فحص جودة المنتجات، وبث فيديو مباشر لحركة الذراع.

يُستخدم هذا النوع من الأذرع الروبوتية بشكل أساسي في خطوط التجميع، حيث يمكنه التعامل مع فحص الجودة والكشف عن العيوب باستخدام الحساسات المناسبة. كما أنه يدعم خطوط التجميع متعددة الفئات، وقابل للتكيّف مع التغيرات بسهولة دون الحاجة لإعادة تصميم أو استبدال كامل، ولا يتطلب مختصين لبرمجته مثل الأذرع التقليدية. يمكن أيضاً دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة لاتخاذ قرارات ذكية، وفرزه للأشياء باستخدام الكاميرا المضافة، والتقاط العناصر من زوايا متعددة، وتوفير التغذية الراجعة من خلال مستشعرات الدوران والكاميرا.

هناك مجالات أخرى يمكن استخدام الذراع الذكية فيها، مثل العمليات الجراحية في المجال الطبي، الأتمتة الزراعية، أتمتة المخازن باستخدام قارئاتRFID ، وغيرها الكثير.

يتكون الذراع من 6 محركات MG996R معدنية تدور بزاوية 360° لتوفير دقة وعزم دوران عالي، ويتم التحكم بها عبر وحدةESP32 ، بينما يتولى Raspberry Pi 5 معالجة الصور وإرسال البيانات لوحدة .ESP32 كما تتضمن الذراع كاميرا وعدة حساسات مثل: حساسات IRلاكتشاف العوائق، حساس ألتراسونك، ومحرك تيار مستمر (DC) لتمكين الحركة.