نظرة عامة على المشروع

الذي طوره الطلاب محمد سلمان ومحمد نجار في جامعة النجاح الوطنية، على تصميم ،MazeMaster يُركّز مشروع وتنفيذ روبوت قادر على حل المتاهات. يستخدم الروبوت خوارزمية متابعة الجدار الأيسر للتنقل بشكل مستقل في المتاهات، مع ميزات إضافية مثل التحكم عن بعد عبر واجهة ويب ومراقبة درجة الحرارة المحيطة. يجمع المشروع بين المكونات المادية (مثل أجهزة الاستشعار بالموجات فوق الصوتية، المحركات الكهربائية، والمتحكمات الدقيقة) .والخوارزميات البرمجية لإنشاء روبوت وظيفي وتفاعلي

الأهداف الرئيسية

.التنقل الذاتي: تنفيذ خوارزمية متابعة الجدار الأيسر لتمكين الروبوت من حل المتاهات

.التحكم عن بعد: تطوير واجهة ويب لبدء، إيقاف، ومراقبة الروبوت عن بُعد

.لعرض درجة الحرارة المحيطة على واجهة الويب (DHT11) مراقبة البيئة: دمج مستشعر درجة الحرارة

.التنوع: إظهار إمكانات الروبوت في تطبيقات مثل البحث والإنقاذ، الأتمتة الصناعية، والاستكشاف

المنهجية

1- المكونات المادية :

.**أجهزة الاستشعار بالموجات فوق الصوتية:** للكشف عن الجدران والعوائق

.L298N **المحركات الكهربائية:** لتوفير الحركة، يتم التحكم بها عبر وحدة

.للاتصال اللاسلكي ESP32للتحكم في المحركات و Arduino Mega **المتحكمات الدقيقة:**

لقياس) DHT11 للكشف عن اللون للوصول إلى الهدف)، TCS3200 لتحديد الاتجاه)، GY-521 **المستشعرات:** .(درجة الحرارة)، ومشفرات بصرية (لقياس دوران العجلات

.**مصدر الطاقة:** بطارية ليثيوم لتوفير الطاقة المحمولة

2- البرمجيات والخوارزميات:

.(**خوارزمية متابعة الجدار الأيسر:** يتبع الروبوت الجدار الأيسر حتى يصل إلى الهدف (السجادة السوداء

.يضمن حركة مستقيمة من خلال مزامنة سرعات المحركات باستخدام المشفرات البصرية **PID: نظام**

.**واجهة الويب:** تتيح التحكم عن بعد وعرض بيانات درجة الحرارة في الوقت الفعلي

3- الاختبار والمعايرة:

.تم اختبار الروبوت في بيئات متاهات خاضعة للتحكم لضبط دقة التنقل وأجهزة الاستشعار

واجه المشروع تحديات مثل عدم تناسق سرعات المحركات وتداخل أجهزة الاستشعار، والتي تم التخفيف منها جزئيًا من .خلال مناورات تصحيحية وإعادة المعايرة

النتائج والتحليل

1- أجهزة الاستشعار بالموجات فوق الصوتية:

.(سم1± كشفت العوائق بدقة ضمن نطاق 0–200 سم (بخطأ

.حدثت بعض الأخطاء الطفيفة بسبب الضوضاء البيئية وانعكاسات الأسطح

2- مستشعر GY-521:

.–15 درجة2± قاس اتجاه الروبوت (زاوية الانحراف) بخطأ يتراوح بين

.أدى الانحراف والاهتزازات الميكانيكية إلى إدخال ضوضاء، مما تطلب إعادة المعايرة بشكل دوري

3- الأداء:

.نجح الروبوت في التنقل عبر المتاهات باستخدام خوارزمية متابعة الجدار الأيسر

أثرت التباينات في سرعات المحركات ودقة أجهزة الاستشعار أحيانًا على الأداء، لكن الروبوت أظهر مرونة من خلال .استئناف مساره بعد الانحراف

مناقشة

:الإنجازات

1- نجح الروبوت في دمج أنظمة التحكم والمستشعرات لتحقيق التنقل الذاتي.

2- وفرت واجهة الويب تحكمًا سلسًا عن بعد ومراقبة للبيئة المحيطة.

:التحديات

1- أثرت التباينات في سرعات المحركات ودقة أجهزة الاستشعار على الأداء.

2- أثرت عوامل خارجية مثل الضوضاء وانعكاسات الأسطح على قراءات المستشعرات.

:تحسينات مستقبلية

1- استبدال المحركات الكهربائية بمحركات خطوة لتحسين التحكم في السرعة.

2- ترقية أجهزة الاستشعار بالموجات فوق الصوتية إلى أجهزة استشعار بالأشعة تحت الحمراء لتحسين الدقة.

3- إضافة كاميرا لتعزيز التنقل والكشف عن العوائق.

الاستنتاج

في إظهار تكامل التنقل الذاتي، التحكم عن بعد، ومراقبة البيئة في روبوت قادر على حل MazeMaster نجح مشروع المتاهات. على الرغم من تحقيق الأهداف الرئيسية، إلا أن التحديات مثل تباين سرعات المحركات ومحدودية أجهزة الاستشعار أبرزت الحاجة إلى تحسينات مستقبلية. يمكن أن تركز الأعمال المستقبلية على ترقية المكونات المادية .وخوارزميات متقدمة لتحسين الأداء وتوسيع تطبيقات الروبوت