ملخص الرسالة باللغة العربية

التحكم الذكي و التحكم عن بعد في تشغيل الروبوتات السيارة ذات أهمية جوهرية في ابحاث الروبوتات. في هذه الرسالة نستخدم منهج ديناميكية الشبكات العصبية و نظام التحكم االضبابي (فازي) المعتمد علي رؤية الروبوت لتخطيط المسار والتحكم في أنظمة الروبوتات السيارة مع مزايا الرصد والمتابعة والتحكم من خلال الانترنت. ونقدم أيضاً الخلفية النظرية لنماذج الشبكات العصبية الصناعية المستخدمة في التحكم المستوحاة من الشبكات العصبية الحيوية مع دراسة شاملة لتحليل العوامل التي تتحكم في هذه النماذج وتأثيرها علي أداءها.

الباب الاول : مقدمة

يشمل هذا الباب علي مقدمة عامة فى مجالات البحث للتحكم في الروبوتات السيارة مع التحديات في مجال التخطيط والتحكم في حركة الروبوتات السيارة كما يقدم ايضا الأفكارالعلمية المقدمة فى هذه الرسالة و في النهاية يقدم وصف لتنظيم الرسالة.

الباب الثاني : الخلفية النظرية و استعراض مجموع الإنتاج السابق

يعرض هذا الباب الطرق المختلفة المستخدمة في التحكم و تخطيط المسار للروبوتات السيارة كتخطيط المساربناءاً علي خريطة أو رسم بياني، تخطيط المسار بناءاً علي مجالات الجهد، تخطيط المسار إعتماداً علي متجة مجالات الرسم البياني، تخطيط المسار إعتماداً علي التحكم الضبابي (فازي)، تخطيط المسار إعتماداً علي الشبكات العصبية و تخطيط المسارات اعتماداً علي الأنظمة المهجنة. وفي نهاية هذا الباب يتم عقد مقارنة بين الأنظمة المختلفة المستخدمة في تخطيط المسارات مع توضيح مميزات و عيوب هذه الطرق.

الباب الثالث : النماذج المستوحاة من الخلايا الحيوية

يقدم هذا الباب الخلفية العلمية للخلية العصبية ودراسة كيفية توليد جهد الحدث داخل غشاء الخلية العصبية ثم نستعرض النماذج المستوحاة من الخلايا الحيوية (ديناميكية الخلايا العصبية ، نموذج التحويلة (Shunting) لجروسبرج ونموذج بوابات ثنائية القطب

(Gated dipole) كما يعرض هذا الباب تمثيل رياضي مفصل عن كيف يمكن استخدام هذه النماذج في مجال تخطيط الحركة للروبوتات السيارة في الوقت الحقيقي ، مع

فهم معنى كل من المعاملات الموجودة ، و دراسة شاملة لحساسية هذه المعاملات وكيفية تأثيرها علي استجابة هذه النماذج.

الباب الرابع : تخطيط المسارات في الزمن الحقيقي باستخدام الشبكات العصبية

يقدم هذا الباب انظمة جديدة لتخطيط المسارات الخالية مع تفادي العوائق والتحكم في الروبوتات السيارة. هذه الأنظمة معتمدة علي تقنية الأجهزة التخيلية الحديثة . يمكن لهذه الأنظمة القيام بتخطيط الحركة في جميع أنواع البيئات .فهي بسيطة حسابياً و ذات كفاءة عالية بالمقارنة بالمناهج الأخرى المستخدمة في تخطيط المسارات للروبوتات السيارة ،هذه الأجهزة التخيلية تستخدم لبناء شبكة عصبية صناعية ، منظمة طبوغرافيا حيث يتم اتصال مباشر بين الخلايا العصبية المتجاورة فقط ، و توصف كل خلية عصبية ديناميكياً بإستخدام معادلة التحويلة مع وجود كل من نوعي الإتصالات المثيرة والمثبطة داخل الشبكة العصبية التي لا تتطلب أي تدريب قبل بدء تخطيط المسار، كما لا تتطلب ايضا التعلم أثناء تخطيط المسار. الشبكة العصبية المقدمة في هذا الفصل قادرة على التخطيط لمسار آمن إلى الهدف.

الباب الخامس : تخطيط المسارات في الزمن الحقيقي في بيئة غير معروفة تماماً

يقدم هذا الباب نظاما جديداً مقترحاً لتخطيط المسارات في الزمن الحقيقي في بيئة غير معلومة تماماً حيث يعتمد تخطيط المسار علي الحساسات الموجودة علي الروبوت ذات الحساسية المحدودة. يتم تخطيط المسارات في بيئات عديدة (سواءاً كانت بيئة ثابتة أو متغيرة) للوصول لهدفٍ محدد (ثابت أو متحرك) باستخدام معاملات مختلفة و بيان تأثير هذه المعاملات علي المسار المخطط. كما يقدم هذا الباب تخطيط المسارات لروبوت سيار لرصد وتتبع العديد من الأهداف المتحركة مع تفادي العوائق في بيئة مجهولة تماماً. كما يشمل أيضاً علي دراسة تخطيط المسارات لعدة روبوتات سيارة لتتبع هدف متحرك. ويعتبر هذا الباب هو دراسة ديناميكية شاملة لاداء نموذج التحويل واستخدامه في تخطيط المسارات في البيئات المختلفة.

الباب السادس : تخطيط المسارات باستخدام نموذج البوابات ثنائية القطب

يقدم هذا الباب نهجا جديداً مقترحاً لتخطيط مسارات الروبوتات السيارة في البيئات المتغيرة ديناميكياً المختلفة مع وجود معامل أمان معتمدا علي نموذج البوابات ثنائية القطب. ويقدم ايضا الباب تحليل استقرار النموذج المقترح ثم يعرض الباب مقارنةً بين نتائج هذا النموذج مع النتائج المحققة باستخدام نموذج التحويلة لنفس الظروف ويتضح من خلال النتائج المحققة أن

نموذج البوابات ثنائية القطب لا يعتمد بشدة علي تغيرالمعاملات مثلما يعتمد نموذج التحويل وبذلك فإن النموذج المقترح يساعد في حل مشكلة القيمة العظمي المحلية التي من الممكن حدوثها نموذج التحويل.

الباب السابع : استخدام التحكم المشوش (فازي) ورؤية الروبوتات لتخطيط مسار الروبوت والتحكم من خلال الانترنت

يقدم هذا الباب نظاماً ذكياً جديداً للتحكم في الروبوت المتحرك Sentinel٣ باستخدام التحكم الضبابي (فازي) للملاحة الذاتية للروبوت لتتبع هدفاً ملوناً متحركاً في بيئة خالية من العوائق معتمداً علي رؤية الروبوت. يمكن مراقبة النظام المصمم والتحكم في الروبوت عن بعد من خلال الانترنت بإستخدام أي متصفح للإنترنت. النموذج المقترح له طريقتين للتشغيل عن بعد، الاول هو التحكم الكامل المباشر في الروبوت المتحرك والثاني هو الملاحة الذاتية للروبوت لتتبع الهدف الملون. تم بناء هذا النظام باستخدام برنامج لاب فيو كبيئة أساسية حيث يدمج النظام المقترح ٣ بيئات مختلفة للبرمجيات وهي اللاب فيو والماتلاب وحدة الرؤية وتتجلى فعالية النظام المقترح من قبل المحاكاة والقياسات في الزمن الحقيقي.

الباب الثامن : الخلاصة والاقتراحات المستقبلية

يتضمن تقديم الخلاصة، والإقتراحات والعمل المستقبلي.

المراجع :

يتضمن قائمة بجميع المراجع المستخدمة لهذا البحث

الملاحق :

تشتمل على الواجهات الخاصة بالأنظمةِ التخيلية التي صُممت خصيصاً لهذا البحث و الرسوم التوضيحية الخاصة بالروبوت السيار المستخدم في هذا البحث .