أقترح نظام لتحسين حركة المرور على الطرق باستخدام تقنية إشارات المرور الافتراضية(VTL)

إعداد

ثائر بكر محمد سامي صوالحه

المشرف

د.احمد الخطيب

المشرف المشارك

د.عدنان حنيف

جامعة الزيتونة الأردنية، 2021-2022

الملخص

ستركز هذه الدراسة على تطوير آلية جديدة تجمع بين نظام مقترح وتقنية حركة المرور الأفتراضية (VT) لتقليل الوقت الضائع وتقليل وقت سفر للمركبات. كما أنها تقلل من تكاليف تركيب وصيانة وتشغيل إشارات المرور التقليدية، حيث يتم استخدام شاشه مخصصه داخل المركبه لعرض إشاره المرور، بالإضافة إلى إعطاء الأولوية لمركبات الطوارئ في البداية ثم الحافلات لما لها من أثر إيجابي على المجتمع.

تعتمد هذه الدراسة على الإدارة الذكية للتقاطع، حيث ترسل كل مركبة تقترب من التقاطع رسالة تحتوي على بياناتها إلى الوحدة الموجودة على جانب الطريق، ثم تختار الوحدة الموجودة على جانب الطريق المركبة التي لها أولوية المرور وتسمح لها بمغادرة التقاطع بمفردها، ثم بعد خروج المركبة من التقاطع، تقوم بتسجيل خروجها

من التقاطع بإرسال رسالة إلى الوحدة الموجودة على جانب الطريق. يساهم نظامنا المقترح في العديد من الجوانب لتحسين التحكم في التقاطع: المساهمة الأولى هي التحكم في حركة المرور على التقاطع الذي يتم تقييمه لكل مركبة على عكس التقنيات الأخرى التي تعتمد على الدورات أو أجهزة ضبط الوقت لكل مسرب. تتمثل المساهمة الثانية في تقسيم المركبات إلى ثلاثة أنواع للتحكم في التقاطع وفقًا للأولوية التي حددناه لكل نوع. المساهمة الثالثة هي تسجيل الدخول والخروج بوحدة جانب الطريق كخطوات اتصال لتحديث قاعدة البيانات بشكل مستمر من أجل اتخاذ القرارات بناءً على الحالة المرورية الحالية. المساهمة الرابعة قمنا بتعريف المسارات وتحديد وجهة كل مركبه من أجل منع الحوادث وإيجاد ما يمكن للسماح للمركبات الأخرى بعبور التقاطع في نفس الوقت دون تعارض.

لتقييم نظامنا ومقارنته بالأعمال الأخرى، تم تقديم أربعة سيناريوهات، استخدم كل سيناريو عددًا مختلفًا من المركبات من ثلاثة أنواع (مركبة طوارئ ، حافلة عامة ، مركبة خاصة) مع إعطاء كل نوع أولوية مختلفة وبافتراض سرعة قصوى تبلغ 70 كم / ساعة لجميع المركبات. ثم تم تنفيذ كل سيناريو من خلال دمج برنامجي محاكاة (OMNeT ++) و (SUMO), وبعد ذلك استيراد وبناء إطارين (VEINS) و (INET) لإعداد بيئة عمل مناسبة.

نتيجة لتطبيق النظام المقترح على جميع السيناريوهات ومقارنة النتائج مع نظام إشارات المرور التقليدية، تحسن متوسط وقت الانتظار في جميع السيناريوهات بين المدى (90.04٪ - 90.17٪)، وخفض وقت السفر لجميع المركبات بمعدل تحسن بين المدى (44.43٪ - 49.76٪)، مما أدى إلى تحسن تدفق المركبات عند التقاطع.

كما حسّن النظام المقترح من تدفق المركبات ذات الأولوية الأعلى مقارنة بالمركبات الأخرى، حيث تم تقسيم هذه المركبات إلى ثلاث فئات ذات أولوية مختلفة، مع إعطاء الأولوية القصوى لمركبات الطوارئ لتجاوز التقاطع أولاً، وقد أظهر هذا معدل تحسن في تسهيل مرور مركبات الطوارئ بنحو (96.63٪ – 97.63٪)، والأولوية الثانية للحافلات العامة وبلغ هذا التحسين حوالي (94.81٪ – 97.23٪)، ثم الأولوية الأخيرة للمركبات الخصوصيه حيث يتم اختيار أولوية المركبه بالإعتماد على وقت وصولها التقاطع، وبلغت نسبة التحسين لذلك حوالي (87.14٪ 89.71٪).

الكلمات المفتاحية: إشارات مرور افتراضية(VTL), مركبة إلى وحدة جانب الطريق(V2R), مركبة ذكية(VS), نظام مرور ذكي(ITS).