جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الحواسيب والأتمتة

تحسين آلية التوجيه في شبكات VANETباستخدام مفهوم SDN

Improving routing protocol in VANET AD-HOC networks by SDN

م. آيات أسعد
د.م مأمون يونس

الملخص

إن شبكات العربات المخصصة VANET (Vehicular Ad-Hoc Network)هي حجر الأساس في نظام النقل الذكي ITS (Intelligent Transport System)، على الرغم من أنها تقدم كثيراً من المزايا والخدمات الأساسية للسائقين والركاب، كالسلامة على الطرقات والكفاءة المرورية، إلا أنها تزال تفتقر الى المرونة الكافية والقدرة على التوسع للتواصل بين العربات بسبب البينة التحتية الثابتة للشبكة الأساسية، والاستخدام غير الفعَّال للموارد، والتوزيع غير المتكافئ لحركة المرور. ولحل هذه المشكلات نقترح الاستفادة من ميزات الشبكات المعرَّفة برمجياً SDN (Software Defined Network) مع شبكات VANET عن طريق فصل طبقة التحكم عن طبقة تمرير المعلومات (تمرير الرزم)، حيث يمكننا التحكم بشكل مركزي بالشبكة عن طريق تقديم نظام مراقبة وتوجيه مرن وفعال للتواصل بين المركبات (العربات) بشكل أفضل.

القسم النظري

المفاهيم الأساسية المتعلقة بموضوع البحث :

1. شبكات المعرفة برمجيا (SDN)
2. شبكات العربات المخصصة العشوائية (Vanet)
3. شبكات اتصال الجيل الرابع

شبكات العربات المخصصة العشوائية Vanet تعتبر شبكات العربات حالة خاصة من الشبكات المخصصة العشوائية المتحركة Manets

الشبكات المعرفة برمجيا

- هو مصطلح استخدم لتمثيل أفكار وأعمال من جامعة ستانفورد للتعبير عن بنية شبكية

يتم فيها التحكم بعملية تسيير المعلومات من خلال طبقة تحكم بعيدة منفصلة عن طبقة التسيير

النتائج والمناقشة

من خلال المحاكاة لبيئة شبكات العربات المخصصة (العشوائية) وربطها مع الشبكات المعرفة برمجياً حيث يتم التحكم بآلية التوجيه عن طريق متحكم مركزي، جرى الوصول الى النتائج الآتية:

عند تقييم أداء الشبكة تبين أن نسبة الخطأ في وصول الرزم بين العقد المتحركة (السيارات) تكون أكبر في حال اعتماد شبكات VANET التقليدية، في حين أنَّ عند دمج شبكات VANET مع شبكات SDN كانت نسبة الخطأ أقل وبالنتيجة استقرار الاتصال أفضل.

بالنسبة إلى معدل تدفق الرزم THROUGHPUT كانت أعلى قيمة في حالة دمج شبكات VANET مع شبكات SDN، ومن ثمَّ فإنَّ أفضل أداء للشبكة في هذا السيناريو. لكن عند ازدحام العقد المتحركة ضمن تغطية نقطة وصول اللاسلكية واحدة قل معدل التدفق للرزم تدريجياً.

إمكانية الوصول الى أحد السيارات غير المغطاة بنقاط الوصول اللاسلكية الموجودة ضمن بيئة المحاكاة، عبر طريق سيارة وسيطة ضمن التغطية. ومن ثمَّ فإنَّ شبكة SDN لها القدرة على الوصول الى أي سيارة سواء كانت ضمن أو خارج نطاق التغطية بشكل مرن وسهل.

في حالة الازدحام الشديد تمكن المتحكم الرئيس بشكل أوتوماتيكي من توصيل الرزم وفق مسار أقل ازدحاماً بين نقاط وصول اللاسلكية.

المراجع

R. R. Fontes, S. Afzal, S. H. B. Brito, M. A. S. Santos, and C. E. Rothenberg, “Mininet-WiFi: Emulating software-defined wireless networks,” in *2015 11th International Conference on Network and Service Management (CNSM)*, 2015, pp. 384–389.

K. N. Kalokhe, Y. Park, and S.-Y. Chang, “Resilient sdn-based communication in vehicular network,” in *International Conference on Wireless Algorithms, Systems, and Applications*, 2018, pp. 865–873.