جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الحواسيب والأتمتة

تحسين الأداء في الشّبكات المُعرَّفة برمجيّاً
Improving Performance of Software-Defined Networks

إعداد: م. نزيه أحمد حرفوش

المشرف: د.م. مازن محمد المحايري المشرف المشارك: د.م. رائوف حمدان

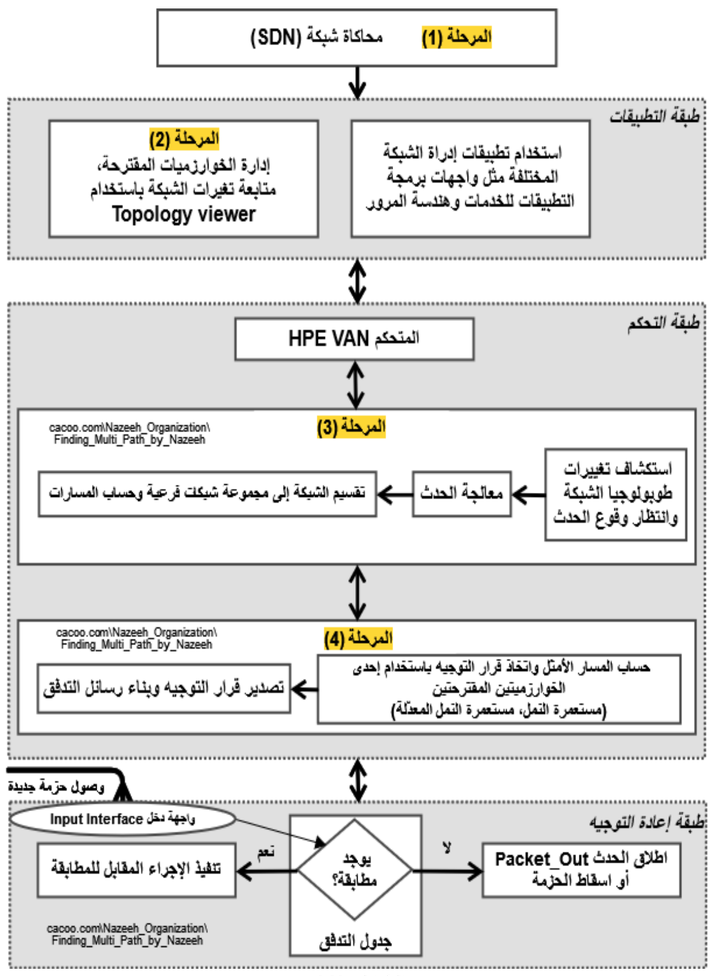
الملخص

تعد خوارزميّات أمثَلَة التّوجيه الحالية فعّالة، ولكن تَشغَل مراتب عالية من حيث درجة تعقيد الوقت والمساحة، ودرجة هذا التعقيد تفتح الباب أمام الباحثين لاستعمال طرائق الاستدلال لتحقيق توجيه أمثَلي بشكل ديناميكي في شبكات (SDN) [1]. تقدم هذه الأطروحة آلية لتطبيق تقانات الأمثَلَة الذكيّة ضمن طبقة تحكم شبكات (SDN) (دماغ الشَّبكة)؛ بهدف تحسين أداء الشَّبكة عن طريق الحفاظ على حركة مرور متوازنة؛ وذلك باستعمال خوارزميّتين معدّلتين لأمثَلَة مستعمرة النَّمل (Ant Colony Optimization (ACO))، تسمّى الخوارزميّة الأولى التّوجيه الديناميكي باستعمال أمثَلَة مستعمرة النَّمل ((Dynamic Routing Using Ant Colony Optimization (DRACO)؛ والخوارزميّة الثّانية تسمّى طفرة أمثَلَة مستعمرة النَّمل ((Ant Colony Optimization Mutation (ACOM) وهي تحسين لخوارزميّة (DRACO) وتقوم باستعمال عامل الطّفرة (Mutation Operator)؛ إذ توفّر الطَّفرة فرصاً أفضَل لخوارزميّة (ACOM) لاستكشاف مسارات أقل ازدِحاماً.

القسم النظري

تُعدّ خوارزميّات أمثَلَة التّوجيه المُستعملة حالياً في الشّبكات المُعرَّفة برمجيّاً فعّالة ولكنّها ذات مراتب عالية من حيث درجة تعقيد الوقت والمساحة؛ مما فتح الباب لاستعمال تقانات الاستدلال الفوقي لأمثَلَة التّوجيه الديناميكي في شبكات (SDN)، هناك محاولات قليلة لإدخال تقانة توجيه ذكيّة باستعمال خوارزميّات الأمثَلَة ضمن مستوى التّحكّم (دماغ SDN)، وبهدف تحقيق موازنة الحمل الديناميكية في الشّبكات المُعرَّفة برمجيّاً تقدِّم هذه الأطروحة خوارزميّتين لأمثَلَة مستعمرة النَّمل (ACO).

مراحل نشر شبكة (SDN) الشكل (1)

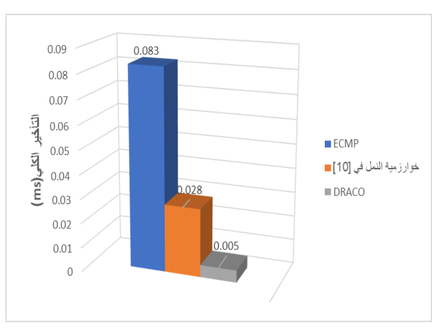


الشكل (1)

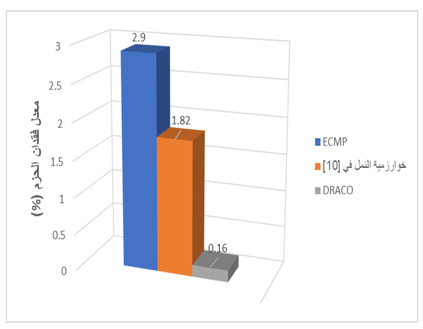
النتائج والمناقشة

تم تطبيق خوارزميّة (DRACO) على شبكة (SDN) صغيرة الحجم مع مراعاة تحقيق شروط التّجارب نفسها المُستعملة في الدّراسة [2] ذات الصلة المذكورة في الفصل الأول، قُيسَ أداء (DRACO) وفقًا للمعايير التّالية:

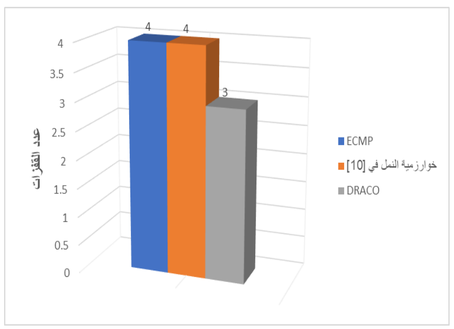
- قياس أداء (DRACO) في ظل التغيير الديناميكي لطوبولوجيا الشَّبكة، الشكل (2).
- اختبار إجمالي التأخير في الشَّبكة بالنّسبة لخوارزميّة (DRACO)، ومعدّل فقدان الحزم باستعمال قيم مختلفة لإنتاجيّة الشَّبكة، الشكل(3).
- مقارنة أداء خوارزميّة (DRACO) بأداء الخوارزميّات ذات الصلة المُستعملة في [2]، الشكل (4).



الشكل (2)



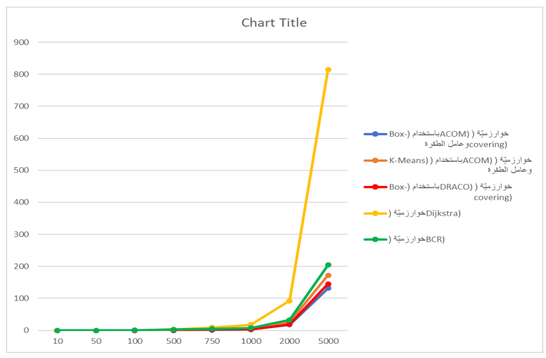
الشكل (3)



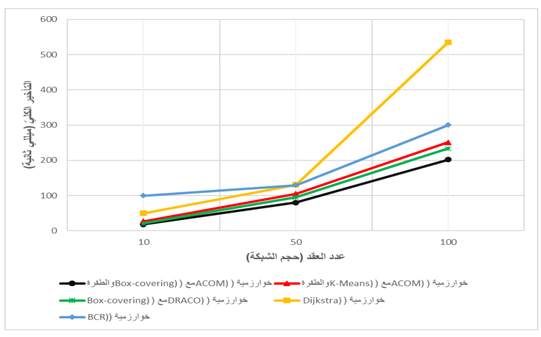
الشكل (4)

طبقت خوارزميّة (ACOM) على التجربة نفسها المُستعملة في العمل ذي الصلة [3] وقيس أداء خوارزميّة (ACOM)؛ وفقاً للمعايير الآتية:

- قياس أداء خوارزميّة (ACOM) في ظل التغيير الديناميكي لطوبولوجيا الشَّبكة.
- مقارنة أداء خوارزميّة (ACOM) مقابل أداء خوارزميّة (DRACO) وخوارزميّات التّوجيه الأخرى في شبكات (SDN) والخوارزميّات ذات الصلة في الدّراسة [3]؛ وفقاً لزمن التشغيل، الشكل (5).
- مقارنة أداء خوارزميّة (ACOM) مقابل أداء خوارزميّة (DRACO) وأداء خوارزميّات التّوجيه الأخرى بشبكات (SDN) وأداء الخوارزميّات ذات الصلة في الدّراسة [3]، وفقاً لوقت التأخير الكليّ، الشكل (6).



الشكل (5)



الشكل (6)

المراجع

[1] LIAO, L., Leung, V. C., & LAI, C. F. (2017). Evolutionary algorithms in software defined networks: techniques, applications, and issues. *Zte Communications*, *5*.

[2] Wang, Y., Yuan, K., Fang, W., Liu, Y., & Jun, M. (2016). Research of a SDN Traffic Scheduling Technology Based on Ant Colony Algorithm. *DEStech Transactions on Engineering and Technology Research*, *iect*.

[3] Zhang, L., Deng, Q., Su, Y., & Hu, Y. (2017). A Box-Covering-Based Routing Algorithm for Large-Scale SDNs. *IEEE Access*, *5*, 4048–4056. https://doi.org/10.1109/access.2017.2682501