



RSC777-3

قضایا بحثیة 3
Task1

Prepared by

Mohammed Omar Bin Makhashen

242001540@st.midocean.edu.km

محمد عمر بن مخاشن

Ph.D. student in IT

2025-Feb-8

المحتوى

مراجعة الدراسات السابقة

اعداد مراجعة نقدية للدراسات السابقة المنشورة في مجال البحث مع تحليل نقاط القوة والضعف في هذه الدراسات

قمت باختيار مجال بحثي وهو مجال الشبكات العصبية للذكاء الاصطناعي لكمبيوترات الكمومية

حاليا اقوم بالبحث بعنوان

Developing a Hybrid Quantum Algorithm to Enhance Training of Recurrent Neural Networks in Natural Language Processing

المقدمة:

يتناول مجال الذكاء الاصطناعي الكمومي (Quantum Artificial Intelligence) استخدام المبادئ والتقنيات الكمومية لتطوير خوارزميات جديدة أو لتحسين أداء الخوارزميات الكلاسيكية في مجالات مثل تعلم الآلة ومعالجة اللغات الطبيعية (NLP). يعتبر تطوير خوارزميات كمومية هجينة (Hybrid Quantum Algorithms) - أي الخوارزميات التي تجمع بين العمليات الكمومية والكلاسيكية - واجد كثير من الأبحاث الحديثة تتجه إليه حاليا، خاصة في ظل القيود الحالية لأجهزة الكمبيوتر الكمومية المتوفرة.

الدراسات السابقة في تدريب الشبكات العصبية المتكررة (RNN) باستخدام الأساليب الكمومية:

- **التمثيل الكمومي للبيانات:** تركز بعض الدراسات على طرق تمثيل البيانات اللغوية (مثل الكلمات والجمل) في حالات كمومية، بهدف استغلال خصائص التراكب والتشابك الكمومي. (راجع: Schuld & Petruccione, 2018).
- **الدوائر الكمومية لتدريب RNN:** استكشفت دراسات أخرى استخدام الدوائر الكمومية (Quantum circuits) لتنفيذ عمليات حسابية رئيسية في تدريب الشبكات العصبية المتكررة، مثل حساب التدرجات (gradients) أو تحسين الأوزان. (راجع: Cao et al., 2017).
- **الخوارزميات الهجينة:** ظهرت مجموعة من الأبحاث التي تقترح خوارزميات هجينة تجمع بين العمليات الكمومية والكلاسيكية، حيث يتم تفويض بعض العمليات الحسابية المكثفة إلى وحدة المعالجة الكمومية (Quantum Processing Unit – QPU) بينما تتم العمليات الأخرى على وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit – CPU) الكلاسيكية. (راجع: Romero et al., 2017).

نقاط القوة في الدراسات السابقة:

- **إظهار الإمكانيات:** أثبتت العديد من الدراسات أن الحوسبة الكمومية لديها القدرة على تسريع بعض جوانب تدريب الشبكات العصبية المتكررة، خاصة في المهام التي تتطلب معالجة كميات كبيرة من البيانات.
- **استكشاف أساليب متنوعة:** تم استكشاف مجموعة متنوعة من الأساليب الكمومية، بما في ذلك استخدام الدوائر الكمومية، والتعلم المعزز الكمومي، وتصحيح الأخطاء الكمومية.
- **تحديد المشاكل:** ساهمت الدراسات السابقة في تحديد المشاكل والتحديات الرئيسية في هذا المجال، مثل صعوبة تمثيل البيانات المعقدة في حالات كمومية، وقيود أجهزة الكمبيوتر الكمومية الحالية، وحساسية الخوارزميات الكمومية للضوضاء والأخطاء.

نقاط الضعف في الدراسات السابقة:

- **القيود العملية:** معظم الخوارزميات المقترحة لا تزال نظرية أو تم اختبارها على مجموعات بيانات صغيرة جدًا، مما يجعل من الصعب تقييم فعاليتها على نطاق واسع.
- **صعوبة المقارنة:** من الصعب مقارنة أداء الخوارزميات الكمومية المختلفة بشكل مباشر بسبب اختلاف مجموعات البيانات والمهام المستخدمة في التقييم.
- **الاعتماد على أجهزة مستقبلية:** تتطلب العديد من الخوارزميات المقترحة أجهزة كمبيوتر كمومية ذات قدرات تفوق بكثير ما هو متاح حالياً.

أهم المراجع البحثية (APA Style):

أهم المراجع البحثية (APA Style):

- Cao, Y., Romero, J., Olson, J. P., Degroote, M., Johnson, P. D., Kieferová, M., ... & Aspuru-Guzik, A. (2017). Quantum Chemistry Algorithms and their Demonstrations on Near-Term Quantum Computers. *Chem. Rev.*, 119(19), 10856-10915.
- Romero, J., Babbush, R., Seeley, J. S., McClean, J. R., & Perdomo-Ortiz, A. (2017). Quantum Optimization for Machine Learning. *arXiv preprint arXiv:1701.04781*.
- Schuld, M., & Petruccione, F. (2018). Supervised learning with quantum computers. *Springer*.



Thank You