



MGM811-2

قضایا بحثیة 2

Task3

Prepared by

Mohammed Omar Bin Makhashen

242001540@st.midocean.edu.km

محمد عمر بن مخاشن

Ph.D. student in IT

2024-Oct-12

المحتوى

صياغة الأهداف والأسئلة البحثية

تقييم كيفية صياغة الأهداف والأسئلة:

- تعريف عن رسالة الدكتوراه المختاره
- وضوح الأهداف.
- دقة الأسئلة البحثية.

نبذة عامة عن الرسالة

Horizons of Artificial Intelligence in Quantum Computatio

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT) Ph.D. Research June 2023

هذا باحث الدكتوراه كته الدكتور Bobak T. Kiani. هذه الرسالة كانت لكلية هندسة الكهربية وعلوم الحاسوب كجزء من متطلبات الحصول على درجة دكتوراه في الفلسفة في الهندسة بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) في يونيو 2023.

<https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/151436>

العنوان:

"آفاق الذكاء الاصطناعي في الحوسبة الكمومية" (Horizons of Artificial Intelligence in Quantum Computatio)

شرح الرسالة:

يستكشف البحث إمكانية تحقيق نجاح مماثل في الخوارزميات الكمومية التكيفية أو الشبكات العصبية الكمومية، ويستخدم أدوات نظرية التعلم الإحصائي والميكانيكا الكمومية ونظرية المصفوفات العشوائية ونظرية المجموعات لدراسة إمكانية تعلم هذه الخوارزميات. كما يهدف إلى فهم الظروف التي يمكن أن تؤدي إلى نجاح هذه النماذج الكمومية، ويقدم أمثلة على كيفية إدخال هيكلية في هذه الخوارزميات لتحسين أدائها. بالإضافة إلى ذلك، يستكشف البحث كيف يمكن للحوسبة الكمومية أن تعزز التعلم الآلي التقليدي من خلال دمج المصفوفات الوحدوية في الشبكات العصبية التقليدية.

Chapter

كيفية صياغة الأهداف والأسئلة

1

تم صياغة الاهداف بشكل غير مباشر وتم فهمها من نص مقدمة البحث بفصل المقدمة وهي:

(الباحث له 4 رسائل منشورة تم استخدام نتائجها في كتابة بحث الدكتوراه الخاص به كمحور اساسي تم ذكره في مقدمة البحث)

- **استكشاف** ما إذا كان يمكن ترجمة **نجاح التعلم العميق التقليدي إلى المجال الكمومي** من خلال تطوير الخوارزميات الكمومية التكيفية (Quantum Variational Algorithms) والشبكات العصبية الكمومية (Quantum Neural Networks).
- **دراسة** إمكانية تعلم خوارزميات التعلم الآلي الكمومي **باستخدام أدوات** من نظرية التعلم الإحصائي (Statistical Learning Theory)، والميكانيكا الكمومية (Quantum Mechanics)، ونظرية المصفوفات العشوائية (Random Matrix Theory)، ونظرية المجموعات (Group Theory)، وتحديد التحديات التي يجب معالجتها لكي تكون هذه الخوارزميات ناجحة.
- **استكشاف** كيفية استخدام الحوسبة الكمومية **لتعزيز التعلم الآلي التقليدي**، تحديدًا من خلال دمج المصفوفات الوحدوية (Unitary Matrices) في هياكل الشبكات العصبية (Neural Network Architectures).

بشكل مختصر الاهداف لم تصف بشكل واضح ومباشر ولكن يمكن شرح وضوحها بحسب محتوى الرسالة البحثية:

- **دراسة امكانية نجاح التعلم العميق التقليدي إلى الخوارزميات الكمومية:**

الهدف الرئيسي هو استكشاف ما إذا كان يمكن ترجمة نجاح التعلم العميق التقليدي إلى المجال الكمومي من خلال تطوير الخوارزميات الكمومية التكميلية (Quantum Variational Algorithms) والشبكات العصبية الكمومية (Quantum Neural Networks). يُعد هذا موضوعًا مركزيًا في الرسالة، حيث يتم التحقيق في إمكانية هذه النظائر الكمومية لتكرار أو تعزيز قدرات النماذج التقليدية.

- **دراسة امكانية تجاوز التحديات في التعلم الآلي الكمومي:**

يتمثل هدف رئيسي آخر في دراسة إمكانية تعلم خوارزميات التعلم الآلي الكمومي باستخدام أدوات من نظرية التعلم الإحصائي (Statistical Learning Theory)، والميكانيكا الكمومية (Quantum Mechanics)، ونظرية المصفوفات العشوائية (Random Matrix Theory)، ونظرية المجموعات (Group Theory). يتضمن ذلك تحديد ومعالجة التحديات التي يجب التغلب عليها لكي تكون هذه الخوارزميات ناجحة، مثل القضايا المتعلقة بقابلية التدريب والتحسين.

- **تعزيز التعلم الآلي التقليدي باستخدام الحوسبة الكمومية :**

الهدف الثالث هو استكشاف كيفية استخدام الحوسبة الكمومية لتعزيز التعلم الآلي التقليدي، تحديدًا من خلال دمج المصفوفات الوحدوية (Unitary Matrices) في هياكل الشبكات العصبية (Neural Network Architectures). يهدف هذا الجانب من البحث إلى الاستفادة من الخصائص الكمومية لتحسين كفاءة وأداء النماذج التقليدية.

للاسف الباحث لم يضع اسئلة بحثية واضحة يمكن للقارئ قراتها في مقدمة البحث ولكن يمكن استنتاجها بشكل جيد بمجرد قراءة المقدمة والرسالة بشكل كامل

إمكانية النماذج الكمومية :
تستكشف الرسالة ما إذا كانت **النماذج الكمومية للتعلم العميق** يمكن أن تؤدي بنفس كفاءة نظيراتها التقليدية. هذا السؤال ذو صلة كبيرة نظرًا للقيود الحالية في الأجهزة الكمومية، التي تمنع التنفيذ العملي للخوارزميات الكمومية المقترحة.
يعترف البحث بهذه القيود ويركز على التحليل النظري والتجارب العددية لاستكشاف هذا السؤال.

ترجمة التقنيات التقليدية :
سؤال آخر مهم هو ما إذا كان يمكن **ترجمة تقنيات التعلم الآلي التقليدية مباشرة إلى النموذج الكمومي**. تبرز المقدمة أن مثل هذه الترجمات المباشرة عادة ما تكون غير ناجحة دون مراعاة الخصائص الفريدة لمعالجة المعلومات الكمومية.
هذا السؤال دقيق لأنه يعالج الحاجة إلى الاستفادة من الميزات الهيكلة المحددة للمشكلات الكمومية لتطوير خوارزميات ناجحة.

التماثلات في الخوارزميات الكمومية (Symmetries):
تطرح المقدمة أيضًا سؤالًا حول ما إذا كانت **التماثلات يمكن أن تعزز كفاءة الخوارزميات الكمومية**. خاصة في إيجاد الحالة الأرضية للهاملتونيان المتماثل.
هذا سؤال ذو صلة لأنه يستكشف إمكانية تفوق الخوارزميات الكمومية على نظيراتها التقليدية من خلال استغلال التماثلات المتأصلة.



Thank You