



RSC813-3

دراسات نقدية 3

Task3

Prepared by

Mohammed Omar Bin Makhashen

242001540@st.midocean.edu.km

محمد عمر بن مخاشن

Ph.D. student in IT

2025-Feb-22

المحتوى

نقد الإطار النظري لرسالة الدكتوراه

- اختيار رسالة دكتوراه في مجال تخصصك،
- تحليل المنهجية والاساليب الاحصائية المستخدمة وتقييم مناسبتها لاهداف البحث

عنوان الرسالة: (Exploratory Quantum Machine Learning Techniques For Hybrid Systems)

اسم المؤلف: (Dominic Pasquali)

الجامعة: (UC Santa Cruz)

الدرجة العلمية: دكتوراه في الفلسفة (Doctor of Philosophy)

تاريخ تقديم الرسالة: ٢٠٢٣ ديسمبر

تحديد منهجية البحث و الاساليب الاحصائية

المنهجية المستخدمة في البحث (لم يذكر الكاتب صراحةً نوعية منهجية البحث العلمي المستخدمة ببحثه)

يمكن وصف المنهجية العامة للبحث بأنها "استكشافية وتجريبية".

يعتمد البحث على استكشاف تقنيات جديدة لدمج التعلم الآلي الكمومي في نماذج التعلم الآلي الكلاسيكية والشبكات العصبية المتصاعدة. ويتم ذلك عن طريق تصميم وتنفيذ تجارب لتقييم أداء هذه التقنيات الجديدة.

نوع الدراسات:

- البحث يتضمن دراسات تطبيقية وتجريبية.
- يتم تصميم نماذج جديدة، ثم يتم تدريبها واختبارها على مجموعات بيانات قياسية لتقييم أدائها.

تحديد منهجية البحث و الاساليب الاحصائية

الأساليب الإحصائية المستخدمة: (يتبع)

- **تقييم الأداء:** يتم تقييم أداء النماذج باستخدام مقاييس مثل:
 - **دقة الاختبار (Test Accuracy):** لقياس قدرة النموذج على تصنيف البيانات بشكل صحيح.
 - **فقدان الاختبار (Test Loss):** لقياس الخطأ الذي يرتكبه النموذج في تصنيف البيانات.
 - **دقة التدريب (Training Accuracy):** لقياس أداء النموذج على بيانات التدريب.
 - **فقدان التدريب (Training Loss):** لقياس الخطأ الذي يرتكبه النموذج على بيانات التدريب.
- **قياس أداء المعايير (Performance Benchmarking):**
 - يتم قياس أداء النماذج المحسنة كموميًا (مثل QViT) مقابل النماذج الكلاسيكية المقابلة (مثل ViT).

الأساليب الإحصائية المستخدمة: (استكمال)

- **مقارنة النماذج:**
يتم مقارنة أداء النماذج الجديدة (الكمومية الهجينة) مع أداء النماذج الكلاسيكية التقليدية لتقييم أي تحسن في الأداء.
- **تحليل مصفوفة الارتباك (Confusion Matrix):**
لفهم أنواع الأخطاء التي يرتكبها النموذج وتحديد نقاط القوة والضعف فيه.
يتم استخدامها لتقييم أداء النماذج الكمومية-الكلاسيكية الهجينة مقابل النماذج الكلاسيكية، مما يوضح النسبة المئوية للفرق في تحديد الفئات المختلفة.
- **مخططات الدقة والخسارة (Accuracy and Loss Plots):**
يتم استخدام مجموعات بيانات التدريب والتحقق والاختبار لرسم الدقة والخسارة لكل دفعة، مما يوفر رؤى حول تدريب النموذج والتعميم.

الاساليب الاحصائية وتقييمها

5

تقييم مدى ملائمة المنهجية والأساليب لأهداف البحث:

- **الملاءمة:**
 - بشكل عام، المنهجية والأساليب الإحصائية المستخدمة مناسبة لأهداف البحث. تتيح الأساليب المستخدمة تقييم أداء النماذج الكمومية الهجينة ومقارنتها بالنماذج الكلاسيكية، وتحديد ما إذا كان هناك تحسن كبير في الأداء.
- **تقييم الملاءمة (يتبع)**
 - تتوافق المنهجيات بشكل جيد مع أهداف البحث، والتي تشمل استكشاف وتطوير تقنيات تعلم الآلة الكمومي للأنظمة الهجينة. يتيح الجمع بين الطرق الكلاسيكية والكمومية للباحث الاستفادة من نقاط قوة كلا النموذجين.
 - يضيف استخدام الشبكات العصبية سبايكنج بعدًا آخر، مما قد يحسن كفاءة الطاقة وزمن الوصول (latency).
 - توفر الطرق الإحصائية، مثل قياس أداء المعايير ومصفوفات الارتباك، طريقة واضحة وقابلة للقياس الكمي لتقييم فعالية النماذج المقترحة.

الاساليب الاحصائية وتقييمها

6

تقييم مدى ملاءمة المنهجية والأساليب لأهداف البحث:

- **تقييم الملاءمة (استكمال)**
 - تقنيات التدريب والتحسين، مثل الانتشار العكسي ونزول التدرج، هي معيارية في تعلم الآلة ومناسبة لتدريب النماذج الهجينة.
 - يعد استخدام التدرجات البديلة أمرًا ضروريًا لتدريب الشبكات العصبية سبايكنج، ومعالجة مشكلة عدم قابلية التفاضل.
 - بشكل عام، المنهجيات والمقاربات الإحصائية المستخدمة في البحث مناسبة تمامًا للأهداف، مما يوفر إطارًا شاملاً لاستكشاف وتقييم تقنيات تعلم الآلة الكمومي في الأنظمة الهجينة.
- **نقاط القوة:**
 - **استخدام مقاييس أداء متعددة:** يساعد استخدام مقاييس متعددة في الحصول على صورة شاملة لأداء النموذج.
 - المقارنة مع النماذج الكلاسيكية: توفر المقارنة مع النماذج الكلاسيكية معيارًا واضحًا لتقييم الفائدة من استخدام النماذج الكمومية الهجينة.
 - استخدام مجموعات بيانات قياسية: يتيح استخدام مجموعات بيانات قياسية مقارنة النتائج مع الأبحاث الأخرى في هذا المجال.

جوانب يمكن تحسينها

7

اهم الجوانب التي يمكن تحسينها في البحث:

- **اختبارات إحصائية أكثر تفصيلاً:**
 - يذكر الباحثون أنهم يراعون الأهمية الإحصائية، ولكن يمكن أن يكون من المفيد تضمين تفاصيل حول الاختبارات الإحصائية المحددة المستخدمة (مثل اختبار t أو ANOVA) وقيم p.
- **تحليل الانحدار:** لتقييم تأثير المتغيرات المختلفة على أداء النموذج.
- **تصميم التجارب:**
 - في الدراسات المستقبلية، قد يكون من المفيد استخدام تصميم تجريبي أكثر صرامة لتقييم تأثير المتغيرات المختلفة (مثل بنية الدائرة الكمومية أو طريقة الترميز) على الأداء.



Thank You