



RSC777-3

قضايا بحثية 3

Task6

Prepared by

Mohammed Omar Bin Makhashen

242001540@st.midocean.edu.km

محمد عمر بن مخاشن

Ph.D. student in IT

2025-Mar-15

المحتوى

إعداد خطة بحثية مفصلة تتضمن مشكلة البحث وأهميته وأهدافه والمنهجية المقترحة.

- عنوان البحث ومتغيراتها

- 1- خطة مقدمة البحث
- 2- خطة الاطار النظري
- 3- اهداف البحث
- 4- اسئلة البحث
- 5- فرضيات البحث
- 6- خطة منهجية البحث
- 6-2 مصادر العينة ومجتمع الدراسة

- تم تحديد مراجع مصنفة بحسب متغيرات البحث بنهاية العرض التقديمي -

- تم وضع مسودة لفصلين للبحث بملف pdf اضافي -

- المراجع المستخدمة لكل خطة

العنوان المقترح:

"تأثير الخوارزميات الكمومية الهجينة على دقة تصنيف البيانات الطبية"

المتغيرات:

- **المتغير المستقل:** الخوارزميات الكمومية الهجينة (*Hybrid Quantum Algorithms*). الخوارزميات التي تجمع بين الحسابات الكلاسيكية والكمومية لتحقيق أداء أفضل.
- **المتغير التابع:** تصنيف البيانات الطبية (*Medical Data Classification*). استخدام خوارزميات تعلم الآلة لتصنيف البيانات الطبية (مثل الصور الطبية أو بيانات المرضى) لتشخيص الأمراض أو التنبؤ بنتائج العلاج.
- تم تحديد 10 مراجع أساسية بحسب متغيرات البحث بنهاية العرض التقديمي -
- تم وضع مسودة للفصلين الأول للبحث بملف pdf اضافي -

1- المقدمة النقاط الرئيسية والمحتوى المتوقع: (النقاط الرئيسية التي سيتم التحدث عنها)

- 1.1 خلفية عامة:

- تزايد أهمية تصنيف البيانات الطبية في تحسين التشخيص والعلاج.
- تحديات تصنيف البيانات الطبية بسبب تعقيدها وحجمها الكبير.
- ظهور الحوسبة الكمومية كتقنية واعدة لحل المشكلات المعقدة.
- مفهوم الخوارزميات الكمومية الهجينة ودمجها بين الحوسبة الكلاسيكية والكمومية.

- 1.2 مشكلة البحث:

- تحديد فجوة في الأداء بين الخوارزميات الكلاسيكية والخوارزميات الكمومية التقليدية في تصنيف البيانات الطبية.
- الحاجة إلى استكشاف إمكانية تحسين دقة التصنيف من خلال استخدام الخوارزميات الكمومية الهجينة.

1- المقدمة النقاط الرئيسية والمحتوى المتوقع: (النقاط الرئيسية التي سيتم التحدث عنها)

- 1.3 أهمية البحث:

- تحسين دقة التشخيص الطبي وتقليل الأخطاء.
- تسريع عملية التشخيص وتوفير الوقت والجهد.
- تطوير علاجات أكثر فعالية ومخصصة للمرضى.
- الاستفادة من إمكانيات الحوسبة الكمومية في المجال الطبي.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة:

2-1 الاطار النظري :

- تصنيف البيانات الطبية:

- تعريف تصنيف البيانات الطبية وأهميته.
- أنواع البيانات الطبية المستخدمة في التصنيف (الصور الطبية، البيانات الجينية، البيانات السريرية).
- الخوارزميات الكلاسيكية المستخدمة في تصنيف البيانات الطبية (SVM, KNN, Neural Networks).

- الحوسبة الكمومية:

- مبادئ الحوسبة الكمومية (الكيوبت، التراكب، التشابك).
- الخوارزميات الكمومية المستخدمة في تعلم الآلة (Quantum SVM, Quantum PCA).
- الخوارزميات الكمومية الهجينة:
- تعريف الخوارزميات الكمومية الهجينة وأهميتها.
- أنواع الخوارزميات الكمومية الهجينة (VQE, QAOA).
- تطبيقات الخوارزميات الكمومية الهجينة في مجالات أخرى.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة:

- 2-2 الدراسات السابقة:

- تحليل الدراسات التي استخدمت الخوارزميات الكلاسيكية في تصنيف البيانات الطبية.
- تحليل الدراسات التي استخدمت الخوارزميات الكمومية التقليدية في تصنيف البيانات الطبية.
- تحليل الدراسات التي استخدمت الخوارزميات الكمومية الهجينة في مجالات أخرى.
- تحديد الفجوات في الأبحاث السابقة.

3. أهداف البحث:

3-1 الهدف الرئيسي:

- تقييم تأثير استخدام الخوارزميات الكمومية الهجينة على دقة تصنيف البيانات الطبية.

3-2 الأهداف الفرعية:

- مقارنة أداء الخوارزميات الكمومية الهجينة مع الخوارزميات الكلاسيكية في تصنيف البيانات الطبية.
- تحديد أنواع الخوارزميات الكمومية الهجينة الأكثر فعالية في تصنيف البيانات الطبية.
- تحديد أنواع البيانات الطبية التي تستفيد بشكل أكبر من استخدام الخوارزميات الكمومية الهجينة.
- تحليل تأثير حجم البيانات على أداء الخوارزميات الكمومية الهجينة.

4. أسئلة البحث:

- هل يؤدي استخدام الخوارزميات الكمومية الهجينة إلى تحسين دقة تصنيف البيانات الطبية مقارنة بالخوارزميات الكلاسيكية؟
- ما هي أنواع الخوارزميات الكمومية الهجينة الأكثر فعالية في تصنيف البيانات الطبية؟
- ما هي أنواع البيانات الطبية التي تستفيد بشكل أكبر من استخدام الخوارزميات الكمومية الهجينة؟
- ما هو تأثير حجم البيانات على أداء الخوارزميات الكمومية الهجينة في تصنيف البيانات الطبية؟

5. فرضيات البحث

5-1 الفرضية الرئيسية:

- يؤدي استخدام الخوارزميات الكمومية الهجينة إلى تحسين دقة تصنيف البيانات الطبية مقارنة بالخوارزميات الكلاسيكية.

5-2 الفرضيات الفرعية:

- تتفوق خوارزمية VQE على خوارزميات SVM و KNN في تصنيف الصور الطبية.
- تحقق الخوارزميات الكمومية الهجينة أداءً أفضل في تصنيف البيانات الجينية مقارنة بالبيانات السريرية.
- يزداد تحسن الأداء باستخدام الخوارزميات الكمومية الهجينة مع زيادة حجم البيانات

- 6- المنهجية:

- 6-1 التصميم البحثي:

- تجريبي مقارنة (Experimental Comparative).
- مقارنة أداء الخوارزميات الكمومية الهجينة مع الخوارزميات الكلاسيكية في بيئة تجريبية.

- 6-2 مجتمع وعينة الدراسة:

- استخدام مجموعات بيانات طبية متاحة للعامة (Public Datasets) مثل:
- مجموعات بيانات صور الأشعة السينية لمرض السل (Tuberculosis).
- مجموعات بيانات صور سرطان الثدي (Breast Cancer).
- مجموعات بيانات التصوير بالرنين المغناطيسي للدماغ (Brain MRI).
- تقسيم مجموعات البيانات إلى مجموعات تدريب واختبار.

Chapter

خطة منهجية البحث (...يستكمل)

10

- 6- المنهجية:

- 6-3 الأدوات:

- 6-3-1 برامج محاكاة الكم (Quantum Simulators) مثل:

- Qiskit

- Cirq

- 6-3-2 مكتبات تعلم الآلة (Machine Learning Libraries) مثل:

- Scikit-learn

- TensorFlow

Chapter

11

خطة منهجية البحث (...يستكمل)

- 6- المنهجية:

- 6-3-3 حزم برامج إحصائية (Statistical Software Packages) مثل:

- SPSS

- R

- Python - Pandas Library

- 6-4 إجراءات جمع البيانات:

- تنزيل مجموعات البيانات الطبية من المصادر المتاحة.

- معالجة البيانات وتنظيفها.

- تقسيم البيانات إلى مجموعات تدريب واختبار.

-

6-5 إجراءات تحليل البيانات:

- تدريب الخوارزميات الكمومية الهجينة والكلاسيكية على مجموعات التدريب.
- اختبار أداء الخوارزميات على مجموعات الاختبار.
- حساب مقاييس الأداء (Accuracy, Precision, Recall, F1-score).
- إجراء اختبارات إحصائية لمقارنة أداء الخوارزميات.

العينات ومجتمع الدراسة (يتبع ..) 1

1- عينات تدريب تعلم الآلة الكمومي والكلاسيكي (للخوارزميات الكمومية الهجينة): (المتغير المستقل)

- 1.PhysioNet:

- **الوصف:** مستودع كبير ومجاني للبيانات الفسيولوجية والإشارات الحيوية، مثل ECG و EEG.
- **المزايا:** بيانات عالية الجودة، تستخدم في العديد من الأبحاث الطبية، توفر أدوات لتحليل البيانات.
- **مثال:** يمكنك البحث عن مجموعات بيانات مثل "MIT-BIH Arrhythmia Database" أو "Sleep-EDF Database".
- **الرابط:** <https://physionet.org/>

- 2. The Cancer Imaging Archive (TCIA):

- **الوصف:** مستودع كبير ومجاني لصور السرطان الطبية، مثل صور CT و MRI و PET.
- **المزايا:** بيانات عالية الجودة، تستخدم في العديد من الأبحاث المتعلقة بالسرطان، توفر أدوات لتحليل الصور.
- **مثال:** يمكنك البحث عن مجموعات بيانات مثل "Lung-PET-CT" أو "TCGA-GBM".
- **الرابط:** <https://www.cancerimagingarchive.net/>

العينات ومجتمع الدراسة (... استكمال) 1

ا- عينات تدريب تعلم الآلة الكومبي والكلاسيكي (للخوارزميات الكومبية الهجينة): (المتغير المستقل)

- 3. UCI Machine Learning Repository:

- الوصف: مستودع قديم وموثوق لمجموعات البيانات المستخدمة في التعلم الآلي، يتضمن بعض مجموعات البيانات الطبية.
- المزايا: سهولة الوصول والتنزيل، توفر وصفًا تفصيليًا لمجموعات البيانات.
- مثال: يمكنك البحث عن مجموعات بيانات مثل "Breast Cancer Wisconsin (Diagnostic)" أو "Heart Disease".
- الرابط: <https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>

- 4. National Institutes of Health (NIH):

- الوصف: يوفر NIH العديد من مجموعات البيانات الطبية من خلال موقعه الإلكتروني ومبادراته المختلفة.
- المزايا: بيانات موثوقة وعالية الجودة، تستخدم في العديد من الأبحاث الطبية.
- مثال: يمكنك البحث عن مجموعات بيانات من خلال "National Cancer Institute (NCI)" أو "National Library of Medicine (NLM)".
- الرابط: <https://www.nih.gov>

1- عينات تدريب تعلم الآلة الكمومي والكلاسيكي (للخوارزميات الكمومية الهجينة): (المتغير المستقل)

- 5. Mendeley Data:

- **الوصف:** مستودع بيانات مفتوح، يتضمن بعض مجموعات البيانات الطبية.
- **المزايا:** سهولة الوصول والتنزيل، توفر وصفاً تفصيلياً لمجموعات البيانات.
- **مثال:** يمكنك البحث عن مجموعات بيانات مثل "COVID-19 Chest X-Ray Database".
- **الرابط:** <https://data.mendeley.com/>

العينات ومجتمع الدراسة (... استكمال) 2

2 - عينات تدريب تعلم الآلة الكمومي والكلاسيكي (لتصنيف البيانات الطبية): (المتغير التابع)

1. مجموعات بيانات صور الأشعة السينية لمرض السل (Tuberculosis):

- مصدر 1: Chest X-Ray Images (Pneumonia) - Kaggle

- الوصف: مجموعة بيانات واسعة النطاق تحتوي على صور أشعة سينية للصدر مصنفة إلى "التهاب رئوي" و "طبيعي"، وتتضمن أيضًا صورًا لحالات السل.

- الرابط: <https://www.kaggle.com/datasets/paultimothymooney/chest-xray-pneumonia>

مصدر 2: Tuberculosis (TB) chest X-ray database - National Library of Medicine

الوصف: قاعدة بيانات لأشعة سينية للصدر تتضمن صوراً لأشخاص مصابين بالسل.

الرابط: (يمكن الوصول إليها من خلال البحث في NLM أو التواصل معهم مباشرة)

العينات ومجتمع الدراسة (... استكمال) 2

2 - عينات تدريب تعلم الآلة الكومبي والكلاسيكي (لتصنيف البيانات الطبية): (المتغير التابع)

2. مجموعات بيانات صور سرطان الثدي (Breast Cancer):

مصدر 1: Breast Cancer Digital Pathology - Kaggle

الوصف: مجموعة بيانات صور رقمية لعلم الأمراض (Digital Pathology) المستخدمة في تشخيص سرطان الثدي.

الرابط: <https://www.kaggle.com/datasets/andrewmvd/breast-cancer-digital-pathology>

مصدر 2: CBIS-DDSM - National Cancer Institute

الوصف: مجموعة بيانات تصوير الثدي الرقمي (Digital Mammography) متاحة من خلال NCI.

الرابط: (يمكن الوصول إليها من خلال البحث في NCI أو التواصل معهم مباشرة)

العينات ومجتمع الدراسة (... استكمال) 2

2 - عينات تدريب تعلم الآلة الكومبي والكلاسيكي (لتصنيف البيانات الطبية): (المتغير التابع)

3 . مجموعات بيانات التصوير بالرنين المغناطيسي للدماغ (Brain MRI) :

- مصدر 1: Brain Tumor MRI Dataset - Kaggle

- الوصف: مجموعة بيانات صور رنين مغناطيسي للدماغ تحتوي على صور لأورام الدماغ.

- الرابط: <https://www.kaggle.com/datasets/navoneel/brain-mri-images-for-brain-tumor-detection>

- مصدر 2: Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI)

- الوصف: مجموعة بيانات صور رنين مغناطيسي للدماغ تستخدم في دراسة مرض الزهايمر.

- الرابط: <http://adni.loni.usc.edu> / (قد يتطلب تسجيلًا للوصول إلى البيانات)

المراجع - الخاصة بالمتغيرات

19

خوارزميات الهجينة:

- المرجع: McClean, J. R., Romero, J., Babbush, R., & Aspuru-Guzik, A. (2016). The theory of variational hybrid quantum-classical algorithms. New Journal of Physics, 18(2), 023023
- المرجع: A Peruzzo, A., McClean, J., Shadbolt, P., Yung, M. H., Zhou, X. Q., Love, P. J., ... & O'Brien, J. L. (2014). A variational eigenvalue solver on a photonic quantum processor. Nature Communications, 5(1), 1-7
- المرجع: Cong, I., Choi, S., & Lukin, M. D. (2019). Quantum Convolutional Neural Networks. Nature Physics

التصنيفات البيانات الطبية

- المرجع: Doi, K. (2007). Computer-aided diagnosis in medical imaging: historical review, current status and future potential. Computerized Medical Imaging and Graphics, 31 (4-5), 198-211
- المرجع: Litjens, G., Kooi, T., Bejnordi, B. E., Setio, A. A. A., Ciompi, F., Ghafoorian, M., ... & Sánchez, C. I. (2017). A survey on deep learning in medical image analysis. Medical Image Analysis, 42, 60-88
- المرجع: Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., Ko, J., Swani, S. M., Blau, H. M., ... & Threlfall, C. J. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature, 542(7639), 115-118

المراجع - الخاصة بالمتغيرات

21

تطبيقات عملية للخوارزميات الكمومية لتصنيف البيانات الطبية:

- المرجع: Huang, H. L., Lin, H. T., & Chen, C. M. (2021). Quantum-assisted Support Vector Machine for Medical Data Classification. IEEE Access, 9, 138941-138951
- المرجع: Nath, T., Ray, P., Swain, D., & Kumar, S. (2022). A Hybrid Quantum-Classical Machine Learning Approach for Breast Cancer Classification. International Journal of Quantum Information, 20(07), 2250029

المراجع - الخاصة بخلفية البحث

1. تزايد أهمية تصنيف البيانات الطبية في تحسين التشخيص والعلاج:

Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., ... & Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. Stroke and vascular neurology, 2(4), 230-243. (هذا المقال يقدم نظرة عامة على استخدام الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك التصنيف، في مجال الرعاية الصحية)

2. تحديات تصنيف البيانات الطبية بسبب تعقيدها وحجمها الكبير:

كتاب عن تحليل البيانات الطبية:

Bellazzi, R., Zupan, B. (2008). Data Mining in Biomedicine and Healthcare. Springer (هذا الكتاب يناقش التحديات المرتبطة باستخراج المعرفة من البيانات الطبية)

المراجع - الخاصة بخلفية البحث

2. تحديات تصنيف البيانات الطبية بسبب تعقيدها وحجمها الكبير:

مقال يناقش تعقيد البيانات:

.Kohane, I. S. (2011). Using electronic health records to drive discovery in disease. Nature Reviews Genetics, 12(6), 417-428
(يناقش استخدام السجلات الصحية الإلكترونية والتعامل مع تعقيدها)

3. ظهور الحوسبة الكمومية كتقنية واعدة لحل المشكلات المعقدة:

Ladd, T. D., Babbush, R., Cory, D. G., De Jong, W., Farhi, E., Freitas, R. C., ... & Yamamoto, Y. (2010). Quantum computing. Nature, 464(7285), 45-53
(يقدم مقدمة للحوسبة الكمومية وإمكاناتها)

مقال عن تطبيقات الحوسبة الكمومية:

Harrow, A. W., Montanaro, A. (2017). Quantum computational supremacy. Nature, 549(7671), 203-209
(يناقش فكرة التفوق الكمومي وإمكانية استخدام الحوسبة الكمومية لحل مشاكل لا يمكن حلها باستخدام الحواسيب الكلاسيكية)

المراجع - الخاصة بخلفية البحث

- 4. مفهوم الخوارزميات الكمومية الهجينة ودمجها بين الحوسبة الكلاسيكية والكمومية:

- دراسة حول الخوارزميات الهجينة:

McClean, J. R., Romero, J., Babbush, R., & Aspuru-Guzik, A. (2016). The theory of variational hybrid quantum-classical algorithms. New Journal of Physics, 18(2), 023023 (كما ذكرنا سابقًا، هذه الدراسة تقدم إطارًا نظريًا للخوارزميات الهجينة)

- مقال عن دمج الحوسبة الكلاسيكية والكمومية:

Cao, Y., Romero, J., Olson, J. P., Degroote, M., Johnson, P. D., Kieferová, M., ... & Aspuru-Guzik, A. (2019). Quantum Chemistry in the Age of Quantum Computing. Chemical Reviews, 119(19), 10856-10915 (يتناول دمج الحوسبة الكلاسيكية والكمومية في مجال الكيمياء، ولكن المبادئ قابلة للتطبيق على مجالات أخرى)

المراجع - داعمة لمشكلة البحث

1. مراجع تشير إلى قيود الخوارزميات الكلاسيكية في تصنيف البيانات الطبية:

دراسة تقارن بين خوارزميات كلاسيكية مختلفة:

Cruz, J. A., & Wishart, D. S. (2006). Applications of machine learning in cancer prediction and prognosis. Cancer informatics, 2, 59-77. (تقارن بين أداء خوارزميات تعلم الآلة الكلاسيكية المختلفة في التنبؤ بالسرطان، وتظهر أن أداء هذه الخوارزميات قد يكون محدودًا في بعض الحالات)

مقال يناقش الحاجة إلى تقنيات جديدة لتحليل البيانات الطبية:

.Hamburg, M. A., & Collins, F. S. (2010). The path to personalized medicine. New England Journal of Medicine, 363(4), 301-304
(يناقش الحاجة إلى تقنيات جديدة لتحليل البيانات الطبية المعقدة لتحقيق الطب الشخصي)

المراجع - داعمة لمشكلة البحث

2. مراجع تشير إلى تحديات تطبيق الخوارزميات الكمومية التقليدية على البيانات الواقعية:

دراسة تناقش قيود الأجهزة الكمومية الحالية:

Preskill, J. (2018). Quantum computing in the NISQ era and beyond. Quantum, 2, 79 (يناقش قيود الأجهزة الكمومية الحالية (NISQ) وتأثيرها على الخوارزميات الكمومية)

دراسة تقترح استخدام الخوارزميات الهجينة للتغلب على هذه القيود:

with Havlíček, V., Córcoles, A. D., Temme, K., Harrow, A. W., Kandala, A., Chow, J. M., & Gambetta, J. M. (2019). Supervised learning parameterized quantum circuits. Nature, 567(7747), 209-212 (تقترح استخدام الخوارزميات الهجينة المدعومة لتحقيق نتائج أفضل في ظل قيود الأجهزة الكمومية)

المراجع - داعمة لمشكلة البحث

3. مراجع تؤكد على إمكانية الخوارزميات الكمومية الهجينة لتحسين أداء تصنيف البيانات الطبية:

دراسة تقارن بين الخوارزميات الهجينة والكلاسيكية في مجال محدد:

Huang, H. L., Lin, H. T., & Chen, C. M. (2021). Quantum-assisted Support Vector Machine for Medical Data Classification. IEEE

Access, 9, 138941-138951. (تقارن بين QSVM و SVM في تصنيف بيانات سرطان الثدي وتظهر تفوق QSVM)

الخاتمة:

تهدف هذه الخطة إلى توجيه بحث شامل يساهم في فهم أفضل لتأثير الخوارزميات الكمومية الهجينة على تصنيف البيانات الطبية، مما يمهد الطريق لتطبيقات مستقبلية أكثر كفاءة وفعالية في مجال التشخيص والعلاج.



Thank You