# تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطبيقات القراءات القرآنية: دراسة مسحية

**عمار محمد علي القدسي[1] ، أكرم محمد زكي[2] ، عبد الرزاق حسن[3]**

[1،3] كلية الهندسة، قسم هندسة الحاسبات، جامعة كارابوك، تركيا

[2] كلية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الجامعة الإسلامية العالمية ماليزيا

ammaralqadasi2@gamil.com[1] akramzeki@iium.edu.my[2] abohasan7779@gamil.com[3]

**الخلاصة:**

القراءات المتواترة هي علم يعرف به المسلم الطرق الصحيحة المنقولة لأداء التلاوة القرآنية، حيث تعد هذه القراءات فرعا أساسيا من علوم القرآن الكريم وتبرز التنوع الصوتي في تلاوة القرآن كما نُقل بالتواتر عن النبي ﷺ. ورغم أهمية دراسة القراءات، إلا أنها تظل مجالًا متخصصًا يقتصر في الغالب على علماء التجويد والقراءات.

تتناول هذه الدراسة عرضا مسحيا للدراسات التي تقوم بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل وتعلم والتمييز بين القراءات العشر المتواترة وكذلك الدراسات التي تناولت الظواهر الصوتية المميزة للقراءات القرآنية والتي تشمل الفتح والإمالة والتفخيم والترقيق، والتخفيف والتثقيل وغيرها. كما تهدف هذه الدراسة إلى استعراض أحدث أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في معالجة القراءات العشر، وتسلط الضوء على الفجوات البحثية الحالية والتحديات التي تواجهها الدراسات، وتقترح اتجاهات مستقبلية من شأنها تعزيز توظيف الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، مما يسهم في تسهيل تعلم القراءات ونشرها على نطاق أوسع في العالم الإسلامي.

**الكلمات الجوهرية:** التعرف على الكلام, التعرف على القراءات القرآنية التحقق من التلاوات القرآنية، الذكاء الاصطناعي، التعلم العميق.

## 1. المقدمة

تعد القراءات العشر من أهم علوم القرآن الكريم، حيث تسلط الضوء على التنوع في طرق تلاوة القرآن الكريم التي نقلت بالتواتر عن النبي صلى الله عليه وسلم. ومع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي أصبحت هناك فرصة كبيرة لتوظيف هذه الأدوات في تحليل وفهم القراءات العشر وتطوير وسائل تعليمها وحفظها.

ومع أهمية دراسة القراءات القرآنية واهتمام المسلمين بحفظ ودراسة القرآن الكريم وعلوم القرآن إلا أن دراسة القراءات القرآنية تكاد تكون محصورة في المتخصصين في هذا العلم. في العصر الحديث انتشرت بعض الروايات في العالم الإسلامي بينما تغيب بعض الروايات عن الانتشار الواسع وتبقى دراستها لدى المتخصصين في علوم القرآن والقراءات. فرواية الدُّوري تنتشر

في الصومال، والسودان (خاصّة في الوسط)، وتشاد، ونيجيريا. أما رواية قالون فهي الرواية القرآنية المنتشرة في ليبيا، وفي أغلب تونس، وتنتشر رواية ورش في الجزائر، والمغرب، وموريتانيا، و السنغال، والنيجر، ومالي). أما رواية حفص فهي الرواية القرآنية الأكثر شهرةً في العالم، وذلك منذ عهد الدولة العثمانية؛ لأنها كانت روايتهم الرسمية [1].

وكما هو معلوم أن تلاوة القرآن الكريم محكومة بقواعد صارمة تسمى أحكام التجويد، تزداد هذه الصرامة في تعلم القراءات القرآنية حيث أن الاختلافات الصوتية من الفتح والإمالة والتقليل، وتفخيم وترقيق الراء واللام، والتخفيف والتثقيل، والإمالة والتسهيل وغيرها من الظواهر الصوتية التي تميز بين القراءات القرآنية تزداد التعقيد عند التعامل مع معالجة القراءات القرآنية [2].

هذا الانتشار في الدول الإسلامية والمعروفة لدى المسلمين في العالم الإسلامي وتنوع الظواهر الصوتية الحاكمة للقراءات القرآنية يدفع إلى الاهتمام بدراسة القراءات المتواترة. كما ان انتشار استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم خاصة تلك التقنيات التي تحلل وتتعرف على اللغات الطبيعة وكذلك التعرف على الظواهر الصوتية يدفعنا إلى البحث عن إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتحليل والتعرف على القراءات القرآنية المتواترة.

يهدف هذا البحث إلى استعراض أهم أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في معالجة القراءات العشر وتوضيح كيفية تطويرها. كما يهدف إلى تحديد الفجوات البحثية واقتراح اتجاهات مستقبلية.

## 2. نظرة عامة على القراءات القرآنية

### أ. تعريف القراءات:

"هو علم يُعرف به كيفية النطق بالكلمات القرآنية، وطريق أدائها اتفاقًا واختلافًا مع عزو كل وجه لناقله" واختلاف القراءات قد يشمل الاختلاف في الإعراب و الحذف والإثبات والتحريك والإسكان ، والفصل والاتصال ، والإظهار والإدغام، والفتح والإمالة, والتحقيق والتسهيل وغير ذلك من الظواهر الصوتية.

### ب. التحديات في القراءات القرآنية

تلاوة القرآن الكريم محكومة بقواعد صوتية صارمة تسمى أحكام التجويد، هذه القواعد قد تختلف من قراءة لأخرى وتظهر التعقيد اللغوي في تنوع الظواهر الصوتية في القراءات مع الالتزام التام بالدقة في التلاوة والنقل.

هذه الدقة في النقل للظواهر الصوتية التي تميز القراءات عن غيرها تشكل تحديا في التطبيقات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، خاصة أن معظم التطبيقات يتم تطبيقها على اللغة الإنجليزية أو اللغة العربية الحديثة او اللغة العربية العامة التي لا تطبق القواعد الصوتية الصارمة المطبقة في التلاوات القرآنية. ومما يزيد التعقيد والتحدي نقص الموارد الرقمية وقواعد البيانات المشروحة والمنظمة للقراءات واحكامها و الظواهر الصوتية المميزة لها.

## 3. أدوات الذكاء الاصطناعي المتعلقة بالقراءات القرآنية

### أ. معالجة اللغة الطبيعية(NLP)

يمكن استخدام الأدوات المتاحة في تحليل النصوص، تصحيح القواعد، وفهم المعاني لتصحيح النصوص القرآنية بناءً على قواعد التجويد ولتحسين النماذج اللغوية المستخدمة في تحليل النصوص القرآنية. كاستخدام المكتبات البرمجية المتخصصة مثل NLTK (Natural Language Toolkit) وهي مكتبة مفتوحة المصدر تُستخدم لتحليل النصوص ومعالجة اللغات الطبيعية وكذلك Hugging Face Transformers وهي مكتبة قوية تستخدم التعلم العميق لتحليل النصوص فيمكن استخدامها لتحليل النصوص القرآنية بشكل دقيق واستنباط العالقات الدلالية.

### ب. التعرف على الكلام وتحويل الصوت إلى كلام

اشتهرت على الساحة كثير من الأدوات التي تقوم بالتعرف على الكلام والتي يمكن الاستفادة منها وتطويرها أو تكييفها على القراءات القرآنية.

فعلى سبيل المثال:Google Speech-to-Text وهي أداة تعتمد على تقنيات التعلم العميق وتوفر دقة عالية في التعرف على الصوت، تدعم اللغة العربية ويمكن تكيفها لتحليل النصوص القرآنية•
كذلكMozilla Deep Speech وهو نظام مفتوح المصدر يعتمد على الشبكات العصبية العميق ، يمكن تدريبه باستخدام بيانات خاصة بتلاوات القرآن الكريم لتحسين دقته. ومن النماذج التي يمكن تكييفها للتعرف على Whisper وهو نموذج متقدم مفتوح المصدر يتميز بقدرته على التعامل مع الضوضاء واللهجات، يمكن استخدامه لتحليل الأداء الصوتي في القراءات العشر.

### ج. تقنيات استخراج البيانات

في مجال التعرف على الكلام، هناك ثلاث مراحل رئيسية: جمع البيانات ومعالجتها، استخراج الميزات، والنمذجة التي تشمل التصنيف والتعرف. تبين من مراجعة الأدبيات أن معظم الباحثين في مجال التعرف على التلاوات القرآنية طوروا قواعد بيانات خاصة، غالبًا باستخدام البيانات المجمعة من الإنترنت، مما يستدعي البدء بجمع البيانات ثم معالجة البيانات واستخراج البيانات.

في مرحلة استخراج الميزات، تُعتبر طريقة **Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)** الأكثر استخدامًا بفضل دقتها العالية، بينما استخدمت طرق أخرى مثل **Linear Predictive Codes (LPC)** و **Perceptual Linear Prediction (PLP)** و**Principal Component Analysis (PCA)** و **Linear Discriminant Analysis (LDA)** بدرجات أقل. بعض الدراسات أظهرت تحسينات بدمج MFCC مع ميزات إضافية مثل الخصائص النبرية لتحقيق أداء أعلى. على سبيل المثال، حققت دراسة لإبراهيم وآخرين [3] نتائج قوية باستخدام دمج MFCC مع خصائص نبرية، مما زاد من دقة النظام وقلل الأخطاء[4].

**د. تقنيات بناء نموذج التعرف على التلاوة القرآنية**

في مرحلة النمذجة، تُعد **النموذج المخفي ماركوف (HMM) hidden Markov model** الأكثر شيوعًا [4, 5]، حيث استخدمته كثير من الدراسات المهتمة بالتعرف على التلاوات القرآنية. بينما استخدمت الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN)بنسبة أقل وكذلك نموذج خليط الغاوسي(**GMM**) Gaussian mixture model . كما تم استخدام تقنيات أخرى بنسب أقل مثل **Dynamic time warping (DTW)** و **support vector machines (SVM)** و **Vector Quantization (VQ)** ، كما تتجه الدراسات في الآونة الأخيرة بشكل متسارع إلى استخدام تقنيات التعلم العميق مثل والشبكات العصبية التكرارية.(RNN) Recurrent neural network

تشمل التقنيات الأقل شيوعًا: النموذج شبه المخفي ماركوف(HSMM) ، وخوارزمية الجار الأقرب(k–NN) ، وشبكة الإدراك متعدد الطبقات.(MLP)

كما استخدمت الدراسات أدوات مختلفة للنمذجة مثل **HTK Toolkit**و **CMU Sphinx**و **Kaldi** شائعة في تطوير نماذج التعرف على الكلام، حيث أوصى الباحثون باستخدامها في نماذج اللغة والصوتيات (Phonemes) العربية[6].

## 4. دراسة الأبحاث الحالية

هناك دراسات قائمة على النصوص (مثل التفسير والدراسات اللغوية)، كما دراسات قائمة على الصوت (مثل التطبيقات المتعلقة بالتجويد والتلاوة) وهناك منهجيات هجينة تجمع بين النصوص والصوت. كما أن الدراسات قد تركز على القراءات وقد تركز على أحكام التجويد الذي تشترك فيه جميع القراءات القرآنية.

سنركز في هذا البحث مراجعة الأبحاث الحالية القائمة على الصوت والمتعلقة بالقراءات القرآنية والتمييز بينها.

**أ. التعرف على التلاوة القرآنية باستخدام تقنيات التعرف على الكلام**

تتجه بعض الدراسات المهتمة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعرف على الكلام في التعرف على التلاوة وتصحيح التلاوة من أخطاء الحفظ كنسيان حرف أو كلمة او آية او زيادة حروف أو كلمات وغيرها من أخطاء الحفظ[7].

**ب. التعرف على أحكام التجويد باستخدام تقنيات التعرف على الكلام**

تتجه معظم الدراسات المهتمة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في القراءات القرآنية على التعرف على تلاوة القرآن الكريم مع التركيز على قواعد التجويد أو التلاوة بشكل عام، ولكن معظمها يعتمد على نماذج لغات أخرى يتم تكييفها لتناسب اللغة العربية. على سبيل المثال، طور باحثون أنظمة لتحليل الأخطاء في التلاوة باستخدام تقنيات متقدمة مثل التعرف على الكلام وتحليل الصوتيات [8]، وركزت بعض الدراسات على قواعد محددة مثل القلقلة [9–11] والمد[4, 5, 12] والغنة اعتمادًا على مدة الصوتيات (الحركات). ومع ذلك، تبرز تحديات مثل ندرة الموارد الرقمية المتخصصة ونقص أنظمة تعليمية شاملة تخدم غير الناطقين بالعربية. لذا، تهدف الأبحاث المستقبلية إلى تطوير نماذج مخصصة لتحسين دقة التعرف على التلاوات وتيسير تعلم التجويد، مع الحفاظ على المعايير الصوتية الدقيقة.

**ج. التعرف على بعض الظواهر الصوتية المميزة لقراءة قرآنية**

تقوم بعض الدراسات باستخدام تقنيات التعرف على الكلام للتعرف على ظواهر صوتية يمكن من خلالها التمييز بين القراءات مثل الإمالة [13] والتسهيل وغيرها من الأحكام او ما يسمى بالظواهر الصوتية المميزة لبعض القراءات المتواترة. يقدم البحث [19] طريقة تستخدم تصنيف عتبة التوجيه البشري لتقييم الحركات القرآنية، مع التركيز على مقاطع القرآن الكريم. كان الهدف هو تحديد أوجه التشابه أو الاختلاف في التلاوة (بناءً على مقاطع القرآن الكريم) بين الخبراء والطلاب. استخدم نهج DTW كتحويل ترددي قصير المدى (STFT) لقياس حركات ميزات مقاطع. يتجاوز أداء التصنيف الذي تم تحقيقه للحركات 80% في كل من مرحلتي التدريب والاختبار.

**د. التعرف على نوع القراءة (تحديد القراءة من خلال التلاوة)**

على الرغم من أن معظم الدراسات ركزت على قراءة حفص فقد قامت بعض الدراسات ببحث التعرف على قراءات أخرى وكذلك قامت بعض الدراسات بالتمييز بين القراءات أو تحديد نوع القراءة من خلال التلاوة. الجدول التالي يبين بعض هذه الأعمال.

الجدول 1: بعض الاعمال السابقة

| المرجع | عنوان الدراسة | التقنيات المستخدمة | القراءات التي تم التعرف عليها |
|---|---|---|---|
| [14] | Feature extraction using Spectral Centroid and Mel Frequency Cepstral Coefficient for Quranic Accent Automatic Identification | Probabilistic Principal Component Analysis (PPCA) and Gaussian Mixture Model | حفص والكسائي |
| [13] | Holy Qur'an Speech Recognition System Imaalah Checking Rule for Warsh Recitation | MFCC و HMM | ورش |
| [18] | Surah Al-Fatihah. Ten respondents' recitation for testing purposes. One audio of correct recitation is used for comparison with the respondents' audio | Hidden Markov Model (HMM) | عاصم |

## 5. التحديات والقيود

### أ. التحديات المتعلقة بالبيانات

تواجه الدراسات في مجال التعرف على التلاوات القرآنية نقصا كبيرا في قواعد البيانات الصوتية المتوفرة. يؤثر هذا النقص على أداء نماذج التعرف على الكلام [15, 16]، حيث تفتقر البيانات الحالية إلى أمثلة كافية لأحكام التجويد والظواهر الصوتية في التلاوة القرآنية.

على سبيل المثال، قواعد بيانات مثل **QSDAS [17]** وقاعدة بيانات حصرها الباحثون لا تغطي جميع قواعد التلاوة أو أنواع المد بشكل شامل. وهذا يدفع الباحثين إلى تطوير قاعدة بيانات قياسية شاملة تضم جميع أحكام التجويد والظواهر الصوتية في التلاوة القرآنية، لضمان تحسين أداء النماذج في التعرف على تلاوة القرآن بدقة.

### ب. التحديات التقنية

قواعد التلاوة، مثل أحكام المد والإدغام والغنة، تمثل تحديًا كبيرًا في تطوير نماذج التعرف على الصوت للقرآن الكريم. يعود ذلك إلى التعقيد الصوتي وتميز التلاوة عن الكلام العادي واللغات الأخرى بالتزام هذه القواعد الصارمة. هذا يتطلب إنشاء قواعد بيانات شاملة ومُحكمة تضم جميع تفاصيل التلاوة، بما في ذلك الأنواع المختلفة لقواعد التجويد، لتدريب النماذج بشكل فعّال.

كما أن تنوع القراءات القرآنية يزيد من هذا التحدي، حيث يجب أن تكون النماذج قادرة على التكيف مع الفروقات الدقيقة بين القراءات، وليس فقط الاعتماد على رواية حفص الشائعة. لتحقيق ذلك، يجب تضمين تلاوات متنوعة تغطي مختلف الروايات في قواعد البيانات، مع معالجة دقيقة للتلاوات المتوفرة، بما يشمل إزالة الضوضاء وتقطيع الصوت إلى مستويات دقيقة مثل الآية أو الكلمة أو حتى الحرف.

اقترح الباحثون نظامًا للتحقق عبر الإنترنت من آيات القرآن الكريم لضمان سلامة وأصالة القرآن الكريم. وقد جمعوا البيانات من عشرة قرّاء خبراء قاموا بتلاوة سورة الناس عشر مرات بشكل صحيح وعشر مرات مع أنواع مختلفة من الأخطاء (مثل التجويد والمخارج والكلمات المفقودة). وعلى عكس التقنيات الحديثة، لم تستخدم هذه الدراسة النماذج الصوتية أو المعجمية أو اللغوية. وبدلاً من ذلك، اعتمدت على MFCC لاستخراج الميزات وHMMs للتعرف والمطابقة ومع ذلك، لم تقدم الدراسة أي نتائج اختبار [20] .

بالإضافة لذلك فإن تحقيق التوازن بين دقة النماذج وكفاءتها الحاسوبية أمرًا حاسمًا. تتطلب قواعد التلاوة تمثيلات صوتية دقيقة لفهم الخصائص الصوتية الفريدة لكل قاعدة، مما يزيد من تعقيد النماذج ويؤثر على الأداء الحاسوبي. مما يدفع الباحثين لإيجاد حلول كتصميم نماذج هجينة تجمع بين دقة النماذج العميقة وكفاءة النماذج الإحصائية التقليدية، مثل الدمج بين النماذج العصبية العميقة (DNN) ونماذج ماركوف المخفية(HMM) . كما أن تقليل أبعاد البيانات باستخدام تقنيات مثل تحليل المكونات الرئيسية (PCA) أو الطرائق الأخرى تقلل حجم المدخلات دون فقدان المعلومات المهمة. ويمكن الاستفادة من تقنيات معالجة مسبقة ذكية لتحسين جودة البيانات الصوتية وتقليل الضوضاء، والاستفادة من الحوسبة السحابية لتدريب النماذج على نطاق واسع، مع تحسين تصميم النماذج لتحقيق الكفاءة في التطبيقات الفعلية.

بهذه الطرق، يمكن بناء نماذج تحقق توازنًا مناسبًا بين الدقة العالية المطلوبة لفهم التلاوة الصحيحة والكفاءة التي تتيح تشغيل النماذج بموارد معقولة.

### ج. الاعتبارات الأخلاقية

القرآن الكريم هو كتاب الله الذي أنزل على خاتم النبيين (عليه الصلاة والسلام) وهو المرجع الإسلامي الأول الذي يجب الحفاظ عليه دون تحريف أو تغيير، ويتعين تلاوته بالطريقة التي أُنزل بها. وقد تم نقله عبر الأجيال بدقة متناهية من خلال التلقي بالمشافهة، مما ضمن بقاءه كما هو عبر الزمن. هذا الأمر يشكل تحديًا عند تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي للتعرف على التلاوات القرآنية، حيث تصبح الدقة العالية مطلبًا أساسيًا لضمان تطابق الأداء التقني مع المعايير الدقيقة لتلاوة القرآن الكريم.

## 6. الخاتمة

تعد تقنيات التعرف على التلاوات القرآنية مجالًا حيويًا يتطلب مزيجًا من الدقة التقنية والالتزام بمعايير التلاوة الصحيحة التي تراعي الأحكام والتجويد. قدمت هذه الورقة مناقشة للتحديات الرئيسة المرتبطة بالتعامل مع تعقيد قواعد التجويد والظواهر الصوتية المختلفة للقراءات القرآنية المتواترة. كما أُلقي الضوء على أهمية تحقيق التوازن بين الأداء الحاسوبي والكفاءة، مع الحفاظ على الدقة العالية المطلوبة لتطبيق هذه التقنيات في مجال حساس كالقرآن الكريم. تؤكد هذه الدراسة على الحاجة إلى تطوير قواعد بيانات معيارية وشاملة تتضمن جميع أحكام التلاوة والقراءات المختلفة، إلى جانب تحسين النماذج الحاسوبية لتكون أكثر توافقًا مع خصوصية النص القرآني. ومن خلال التعاون بين المتخصصين في علوم القرآن والتقنيين، يمكن تحقيق تقدم ملموس يضمن المحافظة على قدسية القرآن الكريم ونقل تقنياته إلى أفق أوسع بما يخدم المستخدمين المسلمين حول العالم. وبشكل عام، يبدو أن هذا البحث يشكل مساهمة كبيرة في مجال الدراسات القرآنية وتكنولوجيا اللغة. فهو يوضح إمكانية استخدام التعلم الآلي الموجه من قبل الإنسان لتحسين دقة وكفاءة تحليل وفهم السمات اللغوية المعقدة.

## 7. المراجع

[1] IJUS| ", آ. ج. أ. همد, "روايات القرآن الكريم المتداولة في عصرنا الحاضر ومواطن انتشارها دراسة تحليلية International Journal of Umranic Studies, vol. 5, no. 2, pp. 41-60, 2022.

[2] مبارك, "أثر الظّواهر الصّوتيّة في القراءات القرآنيّة," مجلة كلية الآداب جامعة أسوان and م. ا. السمان vol. 15, no. 1, pp. 216-240, 2024.

[3] N. J. Ibrahim, M. Y. Idna Idris, M. Y. Z. Mohd Yusoff, N. N. Abdul Rahman, and M. I. Dien, "Robust Feature Extraction Based On Spectral And Prosodic Features For Classical Arabic Accents Recognition," (in English), Malays J Comput Sci, pp. 46-72%@ 0127-9084, 2019-12-31 2019, doi: 10.22452/mjcs.sp2019no3.4.

[4] A. M. A. AL-QADASI, "Phoneme Duration Scheme for Tajweed Medd Rules Recognition in Qur'an Recitation," PhD, Computer science, Universiti Teknologi Malaysia, Malasia, 2021. [Online]. Available: http://eprints.utm.my/id/eprint/101526/

[5] A. M. A. Alqadasi et al., "Rule-Based Embedded HMMs Phoneme Classification to Improve Qur'anic Recitation Recognition," Electronics, vol. 12, no. 1, p. 176, 2023.

[6]
A. Mohammed, M. S. Sunar, and M. S. hj Salam, "SPEECH RECOGNITION TOOLKITS: A REVIEW," in The 2ndNational Conference for Ummah Network 2021 (INTER-UMMAH 2021) And the 3rd International Conference on Universal Wellbeing 2021 (ICUW 2021)"EDU SANDBOX: COMPETENCY DEVELOPMENT AND INNOVATIVE STRATEGIES FOR A NEW NORMAL AGENDA"(Volume 2) ISBN 978-616-7773-37-7, 2021, p. 228.

[7]
A. Muhammad, Z. ul Qayyum, W. M. M. S. Tanveer, and A. Z. Syed, "E-Hafiz: Intelligent System toHelp Muslims in Recitation and Memorization of Quran," (in English), Life Science Journal, vol. 9, no. 1, pp. 534-541, 2012. [Online]. Available: <Go to ISI>://WOS:000306398400080.

[8]
A. Samir, S. M. Abdou, A. H. Khalil, and M. Rashwan, "Enhancing usability of CAPL system for qur'an recitation learning," in INTERSPEECH, 2007, pp. 214-217.

[9]
A. Ismail, M. Y. I. Idris, N. M. Noor, Z. Razak, and Z. Yusoff, "MFCC-VQ APPROACHFOR QALQALAH TAJWEED RULE CHECKING," (in English), *Malays J Comput Sci,* vol. 27, no. 4, pp. 275-293, 2014. [Online]. Available: <Go to ISI>://WOS:000346851800003.

[10]
H. A. Hassan, N. H. Nasrudin, M. N. M. Khalid, A. Zabidi, and A. I. Yassin, "Pattern classification in recognizing Qalqalah Kubra pronuncation using multilayer perceptrons," in *2012 International Symposium on Computer Applications and Industrial Electronics (ISCAIE)*, 2012: IEEE, pp. 209-212.

[11]
T. Altalmas, S. Ahmad, W. Sediono, and S. S. Hassan, "Quranic letter pronunciation analysis based on spectrogram technique: case study on Qalqalah letters," 2015.

[12]
A. Mohammed, M. S. B. Sunar, and M. S. H. Salam, "Recognition of Holy Quran Recitation Rules Using Phoneme Duration," in International Conference of Reliable Information and Communication Technology, 2017: Springer, pp. 343-352.

[13]
B. Yousfi and A. M. Zeki, "Holy Qur'an speech recognition system Imaalah checking rule for warsh recitation," in 2017 IEEE 13th International Colloquium on Signal Processing & its Applications (CSPA), 2017: IEEE, pp. 258-263.

[14]
N. Kamarudin, S. Al-Haddad, S. J. Hashim, M. A. Nematollahi, and A. R. B. Hassan, "Feature extraction using spectral centroid and mel frequency cepstral coefficient for Quranic accent automatic identification," in 2014 IEEE Student Conference on Research and Development, 2014: IEEE, pp. 1-6.

[15]
A. Mohammed and M. S. Sunar, "Toward A Rich Quranic Arabic Speech Corpus for Tajweed Rules," ON UNIVERSAL WELLBEING (ICUW 2019), p. 210, 2019.

[16]
A. M. A. Alqadasi, R. Abdulghafor, M. S. Sunar, and M. S. B. H. J. Salam, "Modern Standard Arabic Speech Corpora: A Systematic Review," *Ieee Access,* vol. 11, pp. 55771-55796, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3282259.

[17]
A. Harrag and T. Mohamadi, "QSDAS: new quranic speech database for arabic speaker recognition," (in English), *Arabian Journal for Science and Engineering,* vol. 35, no. 2C, pp. 7-19, 31 Dec. 2010 2010. [Online]. Available: <Go to ISI>://WOS:000286597600002.

[18]
Munirah Ab Rahman, Izatul Anis Azwa Kassim, Tasiransurini Ab Rahman, and Siti Zarina Mohd Muji. Development of automated tajweed checking system for children in learning quran. Evolution in Electrical and Electronic Engineering, 2(1), 2021.

[19]
Al-Fadhli, S., Al-Harbi, H., & Cherif, A. (2023). Speech recognition models for Holy Quran recitation based on modern approaches and Tajweed rules: A comprehensive overview. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 14*(12), 789-798.

[20]
Ammar Mohammed, Mohd Shahrizal Sunar, and Md Sah Hj Salam. Quranic verses verification using speech recognition techniques. Jurnal Teknologi, 73(2), 2015.

## السيرة الذاتية للباحثين

| | |
|---|---|
| | حصل عمار محمد على درجة البكالوريوس في تكنولوجيا المعلومات من جامعة تعز، تعز، اليمن، عام 2008. حصل على درجة الماجستير في هندسة البرمجيات والذكاء من جامعة UteM، ملقا، ماليزيا، عام 2012. حصل على درجة الدكتوراه في علوم الكمبيوتر من جامعة التكنلوجيا الماليزية UTM، جوهور، ماليزيا، عام 2021. قام ببحث ما بعد الدكتوراه في كلية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الجامعة الإسلامية العالمية ماليزيا (IIUM) في الأعوام 2022–2024. حاليا، هو أستاذ مساعد في كلية الهندسة جامعة كارابوك تركيا. اهتماماته البحثية هي معالجة الكلام ومعالجة الصور والحوسبة الذكية. |
| | يعمل الأستاذ الدكتور أكرم محمد زكي أستاذاً في قسم أنظمة المعلومات في الجامعة الإسلامية العالمية بماليزيا، وله العديد من المؤلفات والبحوث والكتب المنشورة في مجال تقنية المعلومات وما تقدمه من خدمات خاصة في مجال الذكاء الاصطناعي وما تقدمه من خدمات للأمة. استخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات منها المجالات التعليمية والمالية والمحاسبة. أشرف على ما يزيد عن 30 رسالة ماجستير ودكتوراة. للدكتور أكرم أكثر من 10 كتب منشورة، وما يزيد عن 155 بحثاً منشوراً في محرك البحث العلمي (سكوبس)، وما يزيد عن 45 فصلاً في كتب علمية، وشارك في العديد من المؤتمرات المحلية والدولية. |
| | حصل عبدالرزاق حسن على درجة البكالوريوس في هندسة الحاسوب من جامعة كاربوك، تركيا، عام 2023. وقام بإكمال دراسته الأكاديمية في نفس الجامعة في كلية الهندسة في فرع علوم الحاسوب وهو الآن طالب في مرحلة الماجستير والبحث في مجال الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة. |

# Artificial Intelligence Techniques in Qur'anic Qirā'āt Applications: A Survey Study

**Ammar Mohammed Ali Al-Qadasi[1], Akram M Zeki[2], Abdulrazzaq Hassan[3]**
[1,3] Faculty of Engineering, Department of Computer Engineering, Karabük University, Turkey
[2] Kulliyyah of Information and Communication Technology, International Islamic University Malaysia
ammaralqadasi2@gmail.com[1], akramzeki@iium.edu.my[2], abohasan7779@gmail.com[3]

**Abstract:**
The *mutawātir qirā'āt* represent an established science through which Muslims learn the authentic and transmitted methods of Qur'anic recitation. These canonical readings constitute a fundamental branch of Qur'anic sciences and highlight the diversity of vocalization in recitation as transmitted consecutively from the Prophet ﷺ. Despite the importance of studying *qirā'āt*, the field remains highly specialized, usually limited to scholars of tajwīd and qirā'āt. This study provides a survey of research that employs artificial intelligence techniques for analyzing, learning, and distinguishing between the ten *mutawātir qirā'āt*, as well as studies addressing distinctive phonetic phenomena such as *fatḥ* and *imāla*, *tafkheem* and *tarqeeq*, lightening and intensification, among others. The study also aims to review the latest AI tools and techniques applied in processing the ten readings, shed light on current research gaps and challenges, and propose future directions that can enhance the integration of AI in this domain. Ultimately, such advancements may facilitate learning the *qirā'āt* and promote their dissemination more widely across the Muslim world.

**Keywords:** Speech recognition, Qur'anic qirā'āt recognition, Qur'anic recitation verification, artificial intelligence, deep learning.