مؤسسة النهضة العلمية

المترجم الآلي الفوري من اللغة العربية وإليها

محمد محمد خير[1]، مجدي صوالحة[2]، أكرم محمد زكي[3]

[1]المعهد العالمي لحوسبة القرآن والعلوم الإسلامية

[2]كلية الملك عبد الله الثاني لتكنولوجيا المعلومات، الجامعة الأردنية، عمّان، الأردن

[2]كلية الهندسة، جامعة العين، فرع أبو ظبي، أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة

[2]المعهد العالمي لحوسبة القرآن والعلوم الإسلامية

[3]الجامعة الإسلامية العالمية بماليزيا

[3]المعهد العالمي لحوسبة القرآن والعلوم الإسلامية

[1]mohammad.khair@qurancomputing.org, [2]sawalha.majdi@ju.edu.jo, [3]akramzeki@iium.edu.my

الخلاصة: يهدف هذا المشروع إلى توفير الترجمة الآلية الفورية من اللغة العربية المنطوقة ولغات أخرى عديدة (42 لغة حاليا) وإليها، كما يهدف المشروع إلى توفير الإملاء الآلي من الكلام المنطوق إلى المكتوب، وذلك للتعرف على الأصوات والإملاء الآلي والترجمة باستعمال الخوارزميات الحديثة في الذكاء الاصطناعي المقدمة من شركة جوجل (Google.com). كما يستخدم برنامج الترجمة الآلية الفورية تقنيات الحوسبة السحابية والتخزين السحابي التي توفر المصادر الحاسوبية الضرورية لمعالجة الكلام المنطوق باللغة العربية، والتعرف على الأصوات والإملاء الآلي، وترجمته للغة المستهدفة، ومن ثم تحويل النص المكتوب المترجم إلى كلام منطوق باللغة المستهدفة. وكما يمكن أيضا أن يكون الإملاء والترجمة والنطق من لغة أخرى إلى اللغة العربية. ومن خصائص هذا البرنامج بأنه يترجم آلياً الكلام الآني (المباشر) أو الكلام المسجل مسبقاً (تسجيلات صوتية) . ومن مميزات البرنامج أنه يعالج جميع اللهجات العربية للحديث بنوعيّة فائقة الجودة، وذلك بسبب دمجه خوارزميات التعرف الصوتي مع نماذج التعلّم العميق (خوارزميات الذكاء الاصطناعي) المدربة على مفردات اللغة العربية الحديثة ومفردات اللهجات العربية المختلفة. ويوظف البرنامج الخدمات الحاسوبية لتوفير قدراته للترجمة والإملاء الآلي لأكبر شريحة ممكنه من المتكلمين باللغة العربية والمهتمين بها عن طريق تطبيقات الهواتف المحمولة والبث المرئي التي تمكن من الترجمة الآنية من اللغة العربية وإليها.

الكلمات الجوهرية: الترجمة الآلية الفورية، التعرف على الصوت، التعلم العميق، معالجة اللغة الطبيعية، ترجمة النص المنطوق، الترجمة متعددة اللغات، النماذج اللغوية المدربة، تحويل النص إلى كلام.

1. المقدمة:

تعزز الترجمة بين اللغات الطبيعية المختلفة التواصل الفعّال بين البشر، وتحقق التعارف والتفاهم بين الثقافات والشعوب المختلفة، وتمكّن تبادل المعرفة والأفكار والتجارة والتعليم والتعاون متجاوزةً الحدود اللغوية. قال تعالى ﴿ يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ إِنَّا خَلَقۡنَٰكُم مِّن ذَكَرٖ وَأُنثَىٰ وَجَعَلۡنَٰكُمۡ شُعُوبٗا وَقَبَآئِلَ لِتَعَارَفُوٓاْۚ إِنَّ أَكۡرَمَكُمۡ عِندَ ٱللَّهِ أَتۡقَىٰكُمۡۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٞ﴾ (سورة الحجرات، آية 13). ومع ظهور التقدم التكنولوجي في منتصف القرن الماضي، كانت الترجمة الآلية المحفز الرئيس لتطور علم الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغات الطبيعية. فمنذ ذلك الوقت، طور العلماء الخوارزميات والتقنيات والمصادر اللغوية اللازمة لإنتاج مترجم آلي ذي دقةٍ عالية، وقادر على ترجمة النصوص المتنوعة الأنواع بين اللغات العالمية. ومع تطور الذكاء الاصطناعي في العصر الحالي، واعتماد الناس على التطبيقات الحاسوبية المختلفة في التعليم والتجارة والتعاون، ورغبة الناس بالتعرف على الثقافات المختلفة، وتوجه العديد من الناس إلى العيش في المدن الكبيرة متعددة الثقافات والأعراف، كان لا بد من تطوير تقنيات حديثة للترجمة الفورية.

وتعد المؤتمرات العالمية والمحافل الدولية أحداثا مهمة لتبادل الخبرات، والمعارف والثقافات، حيث تضم مشاركين من دول عديدة، ويمثلون معارف وثقافات متنوعة، ويتحدثون لغات مختلفة، وبدون أدوات الترجمة الفعالة، تجدهم يتحدثون بلغة غير لغتهم الأم، مما يشكل عبئًا إضافياً على المتحدثين بلغات مختلفة. ولكسر حاجز اللغة والتواصل الفعال، فإنه من الضروري إيجاد وسيلة لتجاوز هذه العقبات. أهم هذه الوسائل هي الترجمة الفورية والتي عادة تكون مكلفة وتحتاج مترجما يلم بلغتين مختلفتين. وهذا الحل من الحلول المكلفة، والتي تعتمد العنصر البشري، الذي يحدد جودة الترجمة والقدرة على الترجمة بدقة. ولهذين السببين، فإن تطوير برمجية متخصصة للترجمة الفورية أصبح ضرورياً لتحل مشاكل حاجز اللغة في المؤتمرات العالمية.

إن تسخير الذكاء الإصطناعي في تطبيقات الترجمة من اللغة العربية وإليها يُمَكِّن من الترجمة الآلية وبدرجة عالية النوعية مما يفتح فرص التواصل الإجتماعي وسبل التعلّم والتبادل التجاري بين الشعوب العربية وغيرها، وذلك يساعد في النمو العلمي والحضاري والإقتصادي. ويوفّر الذكاء الإصطناعي القدرة على المعالجة الآلية لمختلف اللغات عبر:

- إختلاف القواعد اللغوية
- إختلاف التعابير الإجتماعية
- إختلاف اللهجات المنطوقة

ويوفّر الذكاء الإصطناعي آلية معالجة الكلام المنطوق إلى نص مكتوب (الإملاء الآلي) وكذلك الترجمة بين اللغات ويوفر أيضا النطق الصوتي الآلي من النص المكتوب بطريقة تقارب نطق الإنسان وبلهجات مختلفة.

أهداف المشروع:

1- إزالة الحواجز اللغوية بين الناطقين باللغة العربية والناطقين بغيرها من اللغات وذلك عن طريق الترجمة الآنية للكلام المنطوق وبشكل آلي ومتزامن ، مما يساعد على انتشار الثقافة العربية والعلوم العربية والإسلامية وتوسيع نطاق التعلّم والتفاهم والثقة بين الشعوب المختلفة.

2- تسهيل التواصل بين الناطقين باللغة العربية والناطقين بغيرها من اللغات في شتى نواحي الحياة الاجتماعية والعلمية والاقتصادية والسياسية والدينية وذلك من خلال توفير تطبيقات ترجمة آلية على الهواتف المحمولة لترجمة الكلام المنطوق آنيّاً، بواسطة الخدمات السحابية للبرنامج المتوفرة عالميا وبقدرة حاسوبية فائقة.

3- توسيع آفاق التعلّم العلمي والثقافي للأمة العربية وذلك عن طريق الترجمة من اللغات الأخرى إلى اللغة العربية للكلام المنطوق أو للنصوص المكتوبة مما يساعد على رفع المستوي الثقافي والاجتماعي والاقتصادي للشعوب العربية.

4- توفير القدرة على الإملاء الآلي الصحيح ذي الجودة العالية من الكلام المنطوق باللغة العربية إلى النص المكتوب مع اختلاف اللهجات في البلدان العربية المختلفة، ويمكن تطبيق ذلك لتوفير الإملاء الآلي المكتوب للكلام الآني، مثل: المحادثات خلال المؤتمرات والندوات والاجتماعات، أو الكلام الآني (المباشر) أو الكلام المسجل مسبقاً (تسجيلات صوتية)، وهذا يساعد في توثيق الفعاليات العلمية بصورة تلقائية وفورية إلى نصوص مكتوبة ومتداولة يمكن قراءتها بسهولة وبسرعة كما يمكن مشاركتها أو حفظها في السجلات (الأرشيف).

5- تسهيل قراءة النصوص المكتوبة لمن يحتاج المساعدة في قراءتها من الناطقين باللغة العربية أو الناطقين بغيرها.

2. الجمهور المستهدف:

يستهدف هذا البرنامج الناطقين باللغة العربية سواء في البلاد العربية أو الأجنبية، كما يستهدف المسلمين غير العرب الناطقين باللغة العربية بمستوى مبتدئ وبحاجة للمساعدة في فهم اللغة العربية. كما يستهدف هذا البرنامج جموع الباحثين المشاركين بالمؤتمرات العالمية والندوات الدولية والدورات التدريبية والاجتماعات العلمية الذين يحتاجون للترجمة ولنص مكتوب لتوثيق الفعاليات.

3. نبذة عن البرنامج

يُعَدُّ برنامج الترجمة الآلية الفورية تطبيقاً حاسوبياً متطوراً، يوظف فيه أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي وخوارزميات التعلم الآلي والتعلم العميق، والحوسبة السحابية. ويستطيع البرنامج أن يترجم من اللغة العربية إلى أكثر من 42 لغة عالمية وإليها بدقة ترجمة عالية وبسرعة حوارية مناسبة، مستخدماً صوتاً بشرياً طبيعياً، مما يجعل برنامج الترجمة مفضلاً لدى المستخدمين.

ويتألف مشروع الترجمة الآلية الفورية من عدة مراحل لإنتاج ترجمة دقيقة هي: (1) التعرف على الأصوات، وتحويل الكلام من المنطوق إلى المكتوب (الإملاء الآلي)، (2) ومن ثم ترجمة النص من لغة المصدر إلى اللغة المستهدفة بدقة عالية (الترجمة)، وفي المرحلة الأخيرة، (3) يُحوّل البرنامج النص المترجم إلى كلام منطوق باللغة المستهدفة بصوت طبيعيٍ وبسرعة فورية مناسبة للمستخدمين.

ويعمل برنامج الترجمة الآلية الفورية على بيئة الهواتف المحمولة، أو برامج التحدث المرئية (video conferencing applications)، وبدون الحاجة إلى معدات حاسوبية أو تقنية أخرى، وإنما يستخدم المعدات المتوفرة مع المستخدمين، كالهاتف المحمول، وجهاز الحاسوب، وبرامج التحدث المرئي، وتوفر خدمات الانترنت.

ويتألف مشروع الترجمة الآلية الفورية من عدة مراحل، تدمج بين مجموعة من البرمجيات الجاهزة، بتقنية عالية لإنتاج ترجمة دقيقة. وهذه المراحل هي (وكما هي موضحة بالشكل (1)):

1- مرحلة إنشاء الاتصال بين المستخدمين، ويتم الاتصال من خلال التطبيق الخاص ببرنامج الترجمة الآلية الفورية. حيث يتصل التطبيق بخدمات الحوسبة السحابية المقدمة من شركة (Twilio.com)، وهذه الخدمة تقوم بإنشاء الاتصال بين الهواتف المحمولة للمستخدمين والتطبيق الخاص بالترجمة، وتوفير قناة صوتية مشتركة وبجودة عالية بين المستخدمين من خلال الإتصال عبر الإنترنت وشبكات الهاتف. يفعّل التطبيق تقنيات الحوسبة المتوازية السريعة ويستشعر التطبيق الحوار بين المستخدمين، ويتعرف على نوع لغة المصدر واللغة المستهدفة آلياً، ويتعرف كذلك على المتحدثين بالتناوب. وتقوم هذه الخدمة بنقل الكلام المنطوق من هاتف المتحدث إلى تطبيق الترجمة لتتم عمليات الإملاء الآلي والترجمة والنطق الآلي. ومن جهة أخرى تنقل الكلام المترجم والمنطوق من البرنامج إلى هاتف المستمع. وتعتبر تقنيات الاتصال معقدة جداً وتحتاج إلى الخبرة العالية، والمصادر التقنية من معدات وبرمجيات، والتناغم مع سرعة الاتصال الصوتي والتشفير الصوتي والترجمة وتحويل الكلام من المنطوق إلى المكتوب وبالعكس، ودمج البرمجيات مفتوحة المصدر مع أخرى تقدمها الشركات التجارية، والتي هي متباينة بطرق إدخال البيانات وإخراجها.

2- بعد وصول الكلام المنطوق من هاتف المتحدث إلى التطبيق، يُحوِّل تطبيق الترجمة الآلية الفورية الكلام المنطوق إلى مكتوب (الإملاء الآلي) آلياً. وذلك لتمهيد النص للترجمة. وقد استخدمت برامج الإملاء الآلي المقدمة من شركة جوجل لتحويل الكلام المنطوق إلى المكتوب بعد التعرف آلياً على اللغة المستعملة. وتعتمد هذه التقنية على خوارزميات الذكاء الاصطناعي المدربة على بيانات صوتية ونصية ضخمة، مما يجعلها قادرة على الإملاء الآلي بدقة وسرعة عاليتين. ومن الجدير بالذكر بأن الصوت المرسل من الهاتف يقطّع لجزيئات صوتية تمكّن من الإرسال للإملاء بشكل آني (Realtime Streaming) للحفاظ على التزامن مع الكلام المنطوق. يحفظ الصوت المقطّع في الذاكرة حتي يتوقف المتحدّث بين الكلمات أو الجمل بانخفاض مستوى الصوت، ثم يتم تحويل الصوت المخزّن إلى الإملاء ويبدأ تخزين مقطع صوتي جديد بشكل تلقائي.

3- والمرحلة الثالثة هي ترجمة النص الإملائي من لغة المصدر إلى اللغة المستهدفة بدقة عالية (الترجمة)، وفيها يقوم التطبيق بدمج برامج الخدمات المقدمة من شركة جوجل (Google Translate) للترجمة من اللغة المصدرية إلى اللغة المستهدفة. وتعتبر خدمات الترجمة التي تقدمها شركة جوجل، من الخدمات التي تستخدم نماذج لغوية متطورة ومدربة على بيانات ضخمة للترجمة مكونة من نصوص بلغات مختلفة تجعلها قادرة على ترجمة من اللغة العربية إلى أكثر من 42 لغة عالمية (اللغات المشتركة بين الإملاء والترجمة والنطق الآلي) وإليها كما هو مفصّل في الشكل (3) بالأسفل. وتعد برامج جوجل للترجمة من أكثر البرامج استخداماً في العالم، وتوفر الترجمة إلى لغات عديدة، وتعتبر من البرامج التي تطوّر باستمرار، وتتحسن دقتها مع مرور الوقت وزيادة المحتوى على الانترنت الذي يستعمل لتدريب خوارزميات الذكاء الاصطناعي الخاصة بالترجمة. ومن البرامج المفتوحة المصدر للترجمة نموذج سيملس من شركة متا (Meta Seamless) https://ai.meta.com/research/seamless-communication
or https://github.com/facebookresearch/seamless_communication

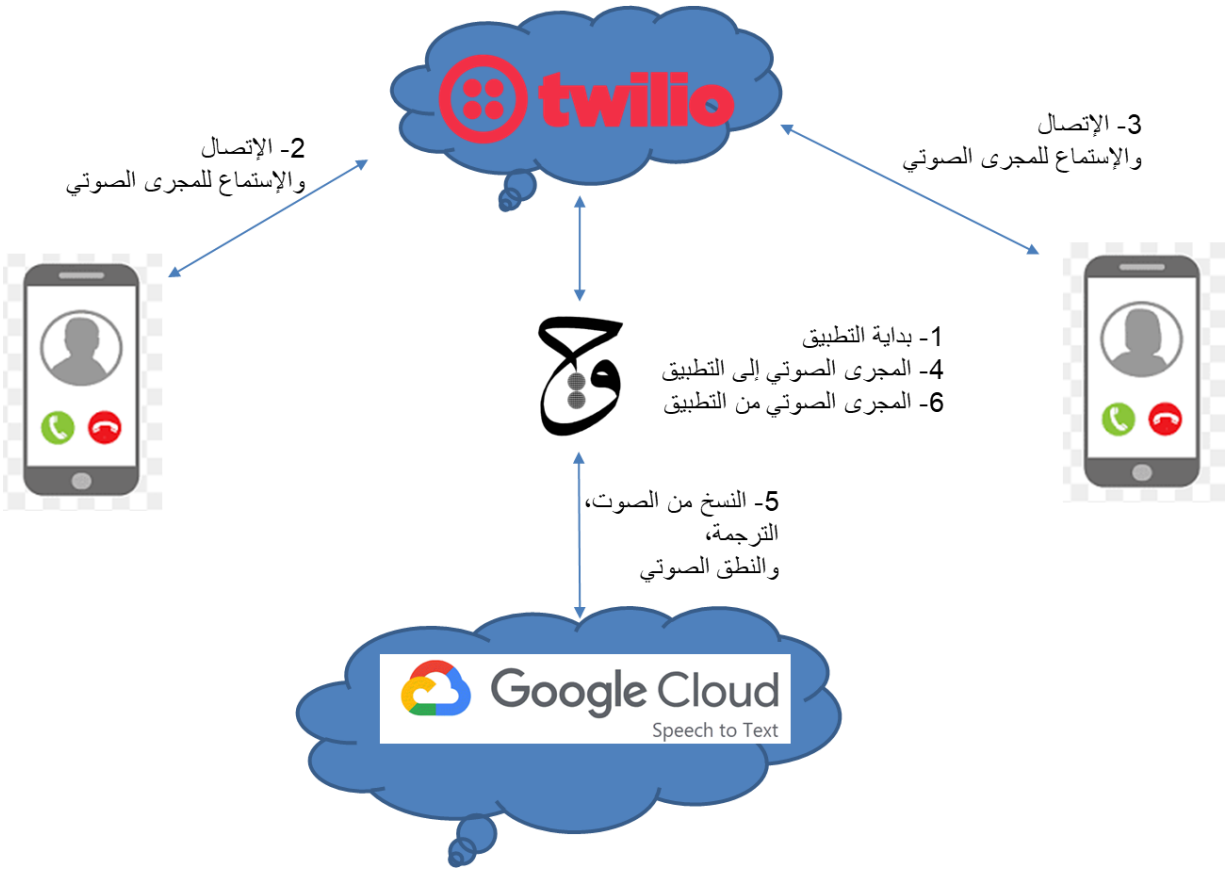
وفي هذه المرحلة يُرسل التطبيق النص المكتوب والذي نسخ من الكلام المنطوق في المرحلة السابقة بصيغة جمل متكاملة (بدلا من كلمات متفرقة) إلى برنامج جوجل للترجمة، حيث يقوم الأخير بترجمة النص من اللغة المصدرية إلى نص مكتوب باللغة المستهدفة، كما هو مبيّن في الشكل (4) بالأسفل. وتنفذ هذه العملية بسرعة بالغة مستفيدين من كفاءة الحوسبة السحابية والمتوازية في تنفيذ البرامج الحاسوبية بسرعة فائقة. من الممكن أيضا إشراك نماذج اللغة الكبيرة في هذه المرحلة لتحسين مستوى الترجمة النوعي وتحسين السياق في ترجمة الحديث وذلك للإستفادة من ذاكرتها الطويلة المدي عن موضوع المحادثة والسياق، وهو ما ينقص الزمن الذي يستغرقه برامج الترجمة الفورية. نقدّم كلا من الجمل باللغة المصدر والترجمة الأولية لها لنموذج اللغة، ويطلب منه تحسين الترجمة المقترحة للنص الأصلي (باعتبارها كمثال) مع الإنتباه للسياق اللغوي للموضوع والوضوح بالمعني والدقة والإختصار وعدم التكرار. وبذلك ينتج نصا ذا نوعية عالية من الوضوح باللغة المترجم إليها ويتفادى الأخطاء اللغوية والتكرار. ومن نماذج اللغة المقترحة للغة العربية ما هو مفتوح المصدر مثل "سلمى" أو "Silma" https://huggingface.co/silma-ai or https://silma.ai وكذلك https://mistral.ai ومنها ما هو بتكلفة مثل https://claude.ai. ومن الممكن إستعمال نموذج اللغة سلمى Silma عن طريق واجهة برمجية (API) بإستخدام https://github.com/oobabooga/text-generation-webui وتفعيل نموذج اللغة على ال GPU المحلي للحاسوب.

4- بعد الحصول على النص المترجم، يقوم تطبيق الترجمة الآلية بتحويل النص المترجم إلى كلام منطوق باللغة المستهدفة بصوت طبيعيٍّ وبسرعة فورية مناسبة للمستخدمين. حيث يقوم برنامج التطبيق بتفعيّل خدمات شركة جوجل لتحويل النص المترجم باللغة المستهدفة إلى كلام منطوق.

5- في المرحلة الأخيرة، يقوم تطبيق الترجمة الآلية بالتشفير الصوتي للكلام المنطوق المترجم، وهو ضرورة لنقل الصوت عبر شبكات الهواتف، ومن ثم تزويده إلى برنامج الاتصال المقدم من شركة (Twilio.com) والمدمج مع التطبيق لإرساله إلى هاتف المستمع، عبر قناة الاتصال الخاصة والتي أنشأت في المرحلة الأولى من مراحل الترجمة الآلية الفورية مما يساعد على سلامة التواصل والدقة في نقل الكلام المنطوق المترجم إلى المستمع.

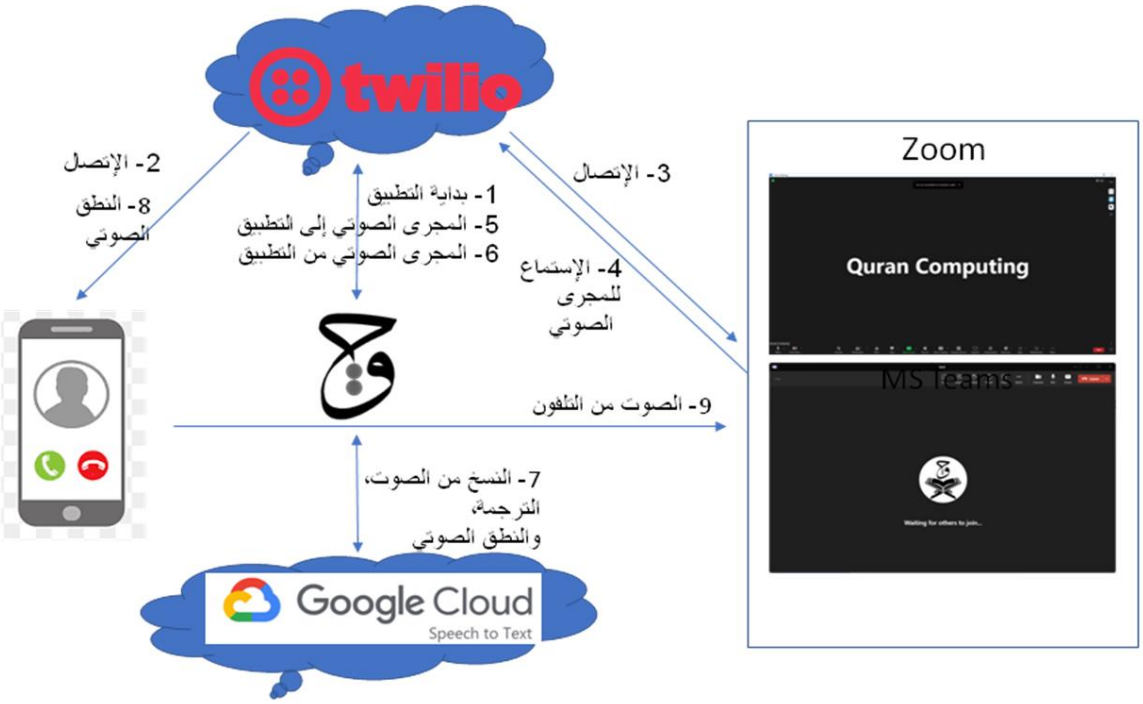
وبإمكان البرنامج إرسال النص المكتوب للصوت بلغة المصدر وكذلك النص المترجم منه للغة المستهدفة ومن كلا المتحدثين بالبريد الإلكتروني عند إنتهاء المكالمة إختياريا بناء على طلب المستخدم.

سنوفّر بالمستقبل إن شاء الله إمكانية (إختيارية) للبرنامج أن يستخدم الخصائص الصوتية للمستخدمين موظفاً خوارزميات الذكاء الاصطناعي لإنتاج صوت طبيعي يشبه صوت المتحدث وأسلوبه في النطق واللهجه، وذلك عن طريق إستخدام الخدمات السحابية من شركة https://elevenlabs.io أو Meta VoiceBox أو عن طريق البرامج المفتوحة المصدر مثل Bark Voice Cloning لتكون المكالمة أقرب إلى الحقيقة والإحساس الشخصي بتبادل الحديث. ونحن فقط بإنتظار توفّر النطق باللغة العربية في هذه الخدمات لتفعيل ذلك بإذن الله قريبا.



الشكل (1): التصميم التقني لبرنامج الترجمة الآلية الفورية

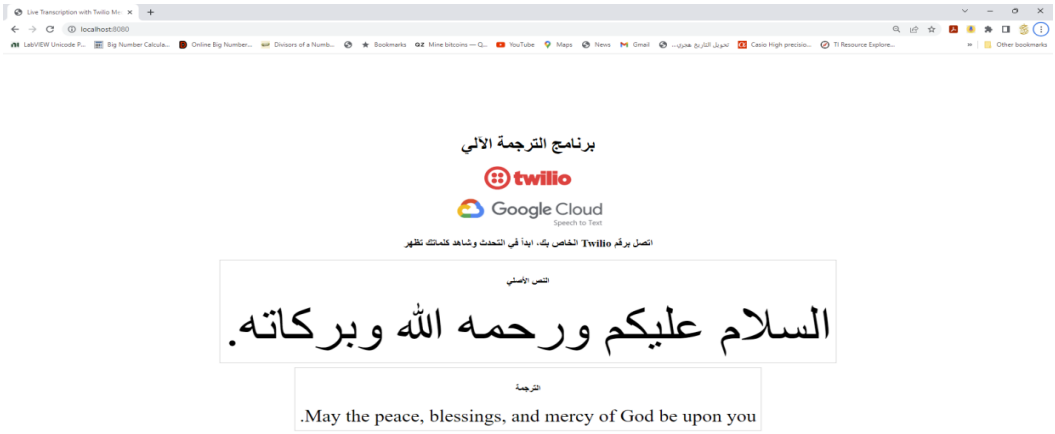
كما يمكن أيضا إستخدام هذا التطبيق (كما هو موضح بالشكل (2)) لأغراض الترجمة الفورية عبر منصات البث المرئي Zoom أو Microsoft Teams . بهذه الحالة ينتقل الصوت من الهاتف المستقبل للترجمة المنطوقة عبر الحاسوب إلى تطبيق البث المرئي ليتم تخصيصه إلى قناة الترجمة (Interpretation Channel) المتوفرة بالمنصّة. وبذلك يمكن للحضور الإستماع لصوت الترجمة الفورية باللغة المستهدفة عند إختيار تلك القناة للترجمة أو الإستماع للصوت الأصلي بالقناة الرئيسية.



الشكل (2): التصميم التقني لبرنامج الترجمة الآلية الفورية عبر منصات البث المرئي Zoom أو Microsoft Teams

Afrikaans (af)	**Arabic (ar)**	Bengali (bn)	Bulgarian (bg)	Catalan (ca)	Czech (cs)
Danish (da)	Dutch (nl)	English (en)	Finnish (fi)	French (fr)	German (de)
Greek (el)	Gujarati (gu)	Hindi (hi)	Hungarian (hu)	Icelandic (is)	Indonesian (id)
Italian (it)	Japanese (ja)	Kannada (kn)	Korean (ko)	Latvian (lv)	Lithuanian (lt)
Malay (ms)	Marathi (mr)	Norwegian (no)	Polish (pl)	Portuguese (pt)	Punjabi (pa)
Romanian (ro)	Russian (ru)	Serbian (sr)	Slovak (sk)	Spanish (es)	Swedish (sv)
Tamil (ta)	Telugu (te)	Thai (th)	Turkish (tr)	Ukrainian (uk)	Vietnamese (vi)

الشكل (3): اللغات التي يقوم البرنامج بالترجمة من العربية وإليها عن طريق الإملاء الكتابي للصوت والترجمة للنص المكتوب وثم النطق الآلي للنص المترجم منه وإليه



الشكل (4): مثال للإملاء الآلي من الصوت والترجمة للنص المكتوب من العربية إلى الإنجليزية الذي يعرض على المتصفح للشبكة على الحاسوب خلال الحديث، ويمكن إرسال النص المكتوب النهائي بالبريد الإلكتروني عند إنتهاء المكالمة

سبل الإستخدام الممكنة لهذا التطبيق:

1. توفير خدمة إجراء مكالمة هاتفية مباشرة من شخص إلى شخص آخر مع ترجمة صوتية مباشرة للغة.
2. توفير خدمة إجراء مكالمة هاتفية جماعية للعديد من المشاركين مع التعرف آلياً على نوع لغة المصدر واللغة المستهدفة.
3. توفير خدمة الترجمة الفورية المنطوقة في تطبيقات البث المرئي مثل Zoom و Teams Microsoft لاجتماعات أو مؤتمرات أو ندوات عبر الإنترنت، مما يوفر ترجمة تلقائية للحديث على قناة الترجمة بها، بالإضافة لتوفير نص مكتوب للغة المصدر واللغة المترجم إليها بالبريد الإلكتروني.
4. توفير خدمة الإملاء الآلي المكتوب للتقارير الشخصية أو تقارير التشخيص الطبي عن طريق إستخدام التطبيق على الهاتف، مع توفير الترجمة للغة مستهدفة إختياريا، وتوفير النص للتقارير عن طريق البريد الإلكتروني.

من فوائد تطوير هذا التطبيق:

1. يوفي بالحاجة إلى الترجمة الفورية عند وجود صعوبة في الإستيعاب حينما تبرز حواجز اللغة للحديث عبر مختلف اللغات والمواقع الجغرافية والثقافات.
2. يمكّن من تسهيل التبادل الثقافي والإجتماعي عبر التواصل بالحديث بدون عوائق.
3. يعزّز من سبل التعلّم والتعليم عبر اللغات والثقافات.
4. يشجع على نمو السياحة وينمي الثقة بالنفس لتنقّل عند عدم معرفة اللغة المتكلّم بها بين السائحين والسكان المحليين.
5. يمكّن من نمو الأعمال والإقتصاد وتشجيع التداول والإتصالات عبر البلدان من مختلف التقافات واللغات.

ونتمني أن يخدم هذا المشروع الأمة العربية والإسلامية في تفاعلها مع بعضها البعض ومع باقي شعوب العالم لنقل الحضارة والثقافة والعلوم وتطوير التفاهم بينهم وخدمة الإنسانية بإذن الله تعالى.

4. الخلاصة:

المشروع يهدف إلى توسيع نطاق التفاهم والتفاعل بين الأشخاص الناطقين باللغة العربية والناطقين بغيرها عن طريق استخدام أحدث تقنيات الحوسبة للحصول على الترجمة الآليةالفورية من اللغة العربية المنطوقة والمكتوبة ولغات أخرى عديدة وإليها. كما يهدف المشروع إلى توفير الإملاء الآلي من اللغة العربية المنطوقة إلى النص المكتوب بها. وقد أصبح هذا ممكنا باستعمال الخوارزميات الحديثة للذكاء الاصطناعي التي تدمج بين خوارزميات المعالجة الصوتية والنماذج اللغويةالمدربة على بيانات ضخمة من الأصوات والنصوص المكتوبة، مما يرفع من مستوى دقة وكفاءة تحليل الكلمات المقصودة بشكل ملحوظ. كما أن البرنامج يستخدم التقنيات السحابية التي تمكن من توفير المصادر الحاسوبية الكافية لمعالجة الكلام المنطوق باللغة العربية، واستكمال إملائه إلى نص مكتوب، ومن ثم ترجمته للغة المستهدفة من أي من اللغات أخرى المتوفرة من Google.com، وكذلك تحويل النص المكتوب المترجم إلى حديث منطوق باللغة المستهدفة. ومن أجل الحصول على ترجمة فورية، نستخدم تقنيات الحوسبة المتوازية السريعة التي تساعدنا في توزيع مهام البرنامج على عدة أنوية حاسوبية ، مما يمكننا خاصة من تزامن ترجمة الكلام المنطوق بين المتكلم والمستمع بسرعة مناسبة. كما يمكن للمشروع ترجمة وإملاء تسجيلات صوتية مسبقة. ويوظف البرنامج الخدمات الحاسوبية لتوفير الترجمة والإملاء الآلي لأكبر شريحة ممكنة من المتكلمين باللغة العربية والمهتمين بها عن طريق تطبيقات الهواتف المحمولة سهلة الاستعمال. هذا التصميم الفريد من نوعه يمكّن المستعمل من الاتصال الهاتفي الذي ينتج الصوت المترجم بدلاً من الصوت الأصلي باللغة المصدرية. وكذلك يتم العمل على تدريب الذكاء الاصطناعي على صوت المستخدم المصدر لينتج صوتاً مماثلاً آليّاً بنفس الخصائص الصوتية للمتكلم، ومترجمة بلغة المستمع. وكذلك يمكن استخدام التطبيق في الإملاء المكتوب للتسجيل الصوتي الآني أو المسجل للاجتماعات الشخصية أو الندوات سواء المباشرة أو الافتراضية.

5. المراجع:

1. O. Banimelhem and W. Amayreh, "Is ChatGPT a Good English to Arabic Machine Translation Tool?," 2023 14th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS), Irbid, Jordan, 2023, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICICS60529.2023.10330525 .
2. T. Alshareef and M. A. Siddiqui, "A seq2seq Neural Network based Conversational Agent for Gulf Arabic Dialect," 2020 21st International Arab Conference on Information Technology (ACIT), Giza, Egypt, 2020, pp. 1-7, doi: 10.1109/ACIT50332.2020.9300059 .
3. T. Jamil, "Design and Implementation of an Intelligent System to translate Arabic Text into Arabic Sign Language," 2020 IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE), London, ON, Canada, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/CCECE47787.2020.9255774 .
4. T. Jamil, "Design of a Real-Time Interpreter for Arabic Sign Language," SoutheastCon 2018, St. Petersburg, FL, USA, 2018, pp. 1-3, doi: 10.1109/SECON.2018.8479201 .
5. Alqahtani et al., "Improving the Virtual Educational Platforms for the Deaf and Dumb under the Covid-19 Pandemic Circumstances," 2022 2nd International Conference on Computing

and Information Technology (ICCIT), Tabuk, Saudi Arabia, 2022, pp. 191-196, doi: 10.1109/ICCIT52419.2022.9711613 .

6. D. D. Palmer, "User-centered evaluation for machine translation of spoken language," Proceedings. (ICASSP '05). IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, 2005., Philadelphia, PA, USA, 2005, pp. v/1013-v/1016 Vol. 5, doi: 10.1109/ICASSP.2005.1416478.
7. J. Liu, C. Liu, B. Shan and Ö. S. Ganiyusufoglu, "A Computer-Assisted Interpreting System for Multilingual Conferences Based on Automatic Speech Recognition," in IEEE Access, vol. 12, pp. 67498-67511, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3400014.
8. S. El Ouahabi, S. El Ouahabi and E. W. Dadi, "Multi-Domain Dataset for Moroccan Arabic Dialect Sentiment Analysis in Social Networks," 2023 IEEE 6th International Conference on Cloud Computing and Artificial Intelligence: Technologies and Applications (CloudTech), Marrakech, Morocco, 2023, pp. 01-07, doi: 10.1109/CloudTech58737.2023.10366119 .
9. S. El Ouahabi, S. El Ouahabi and E. W. Dadi, "Multi-Domain Dataset for Moroccan Arabic Dialect Sentiment Analysis in Social Networks," 2023 IEEE 6th International Conference on Cloud Computing and Artificial Intelligence: Technologies and Applications (CloudTech), Marrakech, Morocco, 2023, pp. 01-07, doi: 10.1109/CloudTech58737.2023.10366119 .
10. N. Aouiti, M. Jemni and S. Semreen, "Arab gloss annotation system for Arabic Sign Language," 2015 5th International Conference on Information & Communication Technology and Accessibility (ICTA), Marrakech, Morocco, 2015, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICTA.2015.7426932 .

الخلاصة باللغة الانجليزية:

Instant Machine Translation to and from Arabic

Mohammad Mohammad Khair[1], Majdi Sawalha[2], Akram M Zeki[3]
[1]International Computing Institute for Quran and Islamic Sciences
[2]King Abdullah II School for Information Technology, The University of Jordan, Amman, Jordan
[2]College of Engineering, Al Ain University, Abu Dhabi Campus, Abu Dhabi, UAE
[2]International Computing Institute for Quran and Islamic Sciences
[3]International Islamic University Malaysia
[3]International Computing Institute for Quran and Islamic Sciences
[1]mohammad.khair@qurancomputing.org, [2]sawalha.majdi@ju.edu.jo, [3]akramzeki@iium.edu.my

Abstract:
This project aims to provide real-time machine translation from spoken Arabic to many other languages (currently 42) and vice versa. It also seeks to offer automated transcription from spoken words to written text by utilizing advanced AI algorithms, particularly those provided by Google (Google.com). The real-time translation program leverages cloud computing and cloud storage technologies to provide the computational resources needed for processing spoken Arabic, recognizing speech, performing automated transcription, and translating the text into the target language. Furthermore, the program converts the translated written text into spoken language in the target language. Additionally, the system supports transcription, translation, and speech synthesis from other languages into Arabic. One of the key features of this program is its ability to translate both live speech and pre-recorded audio (such as voice recordings). The program stands out by handling all Arabic dialects with exceptional quality, owing to its integration of speech recognition algorithms with deep learning models (AI algorithms) trained on modern Arabic vocabulary and various Arabic dialects. The program employs computational services to extend its translation and transcription capabilities to a wide range of Arabic speakers and those interested in the language, through mobile applications and video streaming platforms that enable real-time translation to and from Arabic.

Keywords: instant machine translation, speech recognition, deep learning, natural language processing, spoken text translation, multilingual translation, trained language models, text-to-speech conversion