المؤتمر العلمي الأول
لطلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا
الجامعة الأسمرية الإسلامية 1445هـ- 2023م

# تصميم تطبيق مترجم الحوار بين اللغتين العربية والإنجليزية عن طريق استخدام لوحة المفاتيح النصية وميكروفون Google استنادًا على القواعد النحوية بواسطة Firebase ML-Kit

خديجة عبد الفتاح القهواجي وأسماء علي أبودينة*

قسم علوم الحاسوب، كلية تقنية المعلومات، الجامعة الأسمرية الإسلامية، زليتن، ليبيا.

*البريد الإلكتروني: a.bodaina@asmarya.edu.ly

# Design of Dialogue Translator between Arabic and English by Using Keyboard and Google Microphone Depend on Grammatical Rules by Firebase ML-Kit

Khadija Abdel-Fattah Al-Qahwaji and Asma Ali Abu Dina*

Department of Computer Science, Faculty of Information Technology, Alasmarya Islamic University, Zliten, Libya.

**الملخص**

اتسع نطاق الترجمة واتسعت معه فرص العمل المتاحة في هذا المجال، حيث سهل علينا عملية التواصل بين المتحدثين بلغات مختلف. أصبحت تطبيقات الترجمة أداة مهمه أثناء الترجمة مما جعل الوصول إلى احتياجاتنا بطريقة أسرع وبأقل تكلفة، وانتقلت الترجمة من استخدام الأدوات التقليدية المعتمدة سابقا مثل القواميس الورقية والآلات الكاتبة والسجلات الورقية وغيرها إلى الاعتماد على تطبيقات الهواتف الذكية. ويتناول هذا البحث تصميم تطبيق أندرويد خاص للترجمة الكلمات والحوارات من اللغة العربية إلى اللغة الإنجليزية والعكس ولن يختصر النظام على الترجمة فقط بل سيتيح للمستخدم حفظ الحوارات والكلمات المترجمة للرجوع إليها وقت الحاجة حيث سيوفر وسيلة للتعلم اللغة المترجمة بمراجعة الحوارات المحفوظة.

**الكلمات الدالة:** ترجمة الألة، الحوارات، معالجة اللغات الطبيعية، ترجمة الجمل الحوارية.

**Abstract**

The scope of the exchange has expanded and the job opportunities available in this field have expanded, as it has made it easier for us to communicate between different languages in different languages. Applied translation has become the

translation tool, which is translation, engineering, engineering, education, engineering, machines, machines, machines, relying on smart applications. This research deals with the design of a special integration application for translating words and dialogues from Arabic into English and vice versa, and the system shortens the translation only to save the translated dialogues and words for reference when needed, as it provides a means of knowing the translated language by reviewing the saved dialogues.

***Keywords:*** *Translation of the machine, Dialogues, Treatment of natural languages, Translation of dialogue sentences.*

## 1. المقدمة

في الوقت الحاضر يتم استخدام الترجمة الآلية الفورية لعدة أغراض سواء التجارية أو البحثية، فقد أصبح إيجاد آلية ترجمة سريعة وفعالة ضرورة ملحة، نظرًا للاختلافات بين اللغات المستخدمة في مجتمعات العالم والتطور الواسع الذي حدث في جميع أنحاء العالم وقد يلجأ العديد من المترجمون إلى الترجمة الآلية لتكوين فهم سريع لنص أجنبي معين من البريد الإلكتروني أو صفحات الإنترنت. على الرغم من أن اللغة هي فن يجب أن يتقن من خلال مئات الساعات من الممارسة، إلا أن يمكن الحصول عليها من استخدام الترجمة الآلية.

يتعامل الحاسوب مع اللغات الطبيعة (لغة الإنسان) أو النصوص عن طريق معالجة اللغة الطبيعية (NLP) هي فهم فرعي من علوم الذكاء الاصطناعي والتي بدورها متفرعة من المعلوماتية، وتتداخل بشكل كبير مع علوم اللغويات التي تقدم التوصيف اللغوي المطلوب للحاسوب. هذا الفهم يمكننا من صناعة برمجيات تتمكن من تحليل ومحاكاة فهم اللغات الطبيعية (بسيوني، 2006؛ الكشاف، د.ت.).

فالحوارات تصنف إلى جملة استفهامية، جملة مثبتة، جملة أمريه. الجملة الاستفهامية للسؤال عن حدث ما، المثبتة تستخدم لإعطاء معنى تام والأمرئة لإعطاء أمر ما.

يتم تعريف الترجمة الآلية على أنها وسيلة لنقل وترجمة الرسائل في شكل نص أو حوار من لغة إلى أخرى وذلك بالاستعانة بالحواسيب والبرمجيات الحاسوبية (Müezzin, 2021).

يتضمن هذا التعريف العديد من عمليات المقارنة للهياكل النحوية لكل لغة، ويستخدم قواعد التحويل النحوي من لغة المصدر (Source language) إلى لغة الهدف (Target language)، لإجراء عمليات الترجمة يحتاج المترجمون البشريون إلى أربعة أنواع من المعرفة، المعرفة الأولى لغتهم المصدر (المعجم، التشكيل، بناء الجملة) من أجل فهم معني النص المصدر، معرفة لغة الهدف (المعجم، الشكلية، بناء الجملة) من أجل إنتاج نص مفهوم ومقبول بشكل جيد، معرفة هذا الموضوع يتيح للمترجم أن يفهم

الاستخدام المحدد وسياق المصطلحات. أخيرا، معرفة العلاقة بين اللغة المصدر واللغة المستهدفة من أجل أن تكون قادرة على نقل العناصر المعجمية والهياكل الأساسية للغة المصدر وترجمتها إلى أقرب ما يمكن في اللغة المستهدفة (Müezzin, 2021).

أما العمليات التي سيقوم بها تطبيق ترجمة الحوارات هي فهم اللغة المصدر ثم تحليل الجملة عن طريق خوارزميات الترجمة، فهم للغة الهدف، تحليل الجملة للغة الهدف، ترتيبها وكتابتها بطريقة يفهمها المستخدم.

## 2. الدراسات السابقة

صمم (Nakamura et al., 1984) نظام يطبق قواعد الكتابة النحوية يسمى (GRAmmar DEscribr) GRADE بعنوان Grammar Writing System (GRADE) of Mu-Machine Translation Project and its Characteristics، يسمح الكاتب النحوي GRADE بكتابة القواعد النحوية بما في ذلك التحليل والنقل والتوليد باستخدام نفس التعبير. آلية عمله هو النظر إلى قواعد الجملة بما في ذلك التحليل، النقل والتوليد باستخدام نفس التعبير بدون أن يتأثر المعنى للجملة، يقوم بأخذ الكلمات التي سيستخدمها من القاموس (قاموس الكلمات). تم استخدام GRADE لأكثر من عام كبرنامج لمشروع الترجمة الآلية من اليابانية إلى الإنجليزية، والذي تدعمه الحكومة اليابانية ويسمى Mu-project.

كما قام (Ogura et al., 1999) بتصميم نظام ترجمة نموذجي لترجمة من اللغة اليابانية إلى اللغة الماليزية بعنوان ALT-J/M A prototype Japanese-to-Malay Translation System، و في هذا النظام قواعد اختيار الكلمات كلها قائمة على أساس معجمي و كان الجزء الأكبر في هذا النظام هو بناء معجم. لقد تم تقسيم آلية عمله إلى سبعة مراحل، أولا يقوم النظام بتقسيم النص الياباني إلى أجزاء، ثانيا يقوم بتحليل النص من الناحية التركيبية وغالبًا ما يعطي تفسيرات متعددة محتملة، ثالثا يعيد بعد ذلك كتابة الكلمات اليابانية المعقدة إلى كلمات أكثر سهولة في الترجمة، رابعا يقوم بتقييم التفسيرات المختلفة بشكل دلالي، خامسا يتم استخدام المعايير النحوية والدلالية لاختيار التفسير الأفضل، سادسا يتم استخدام هذا التفسير كمدخل لتوليد النص بالملايو، وأخيرا يتم تعديل النص الملايو لتوليده للمستخدم.

تناولت دراسة (Phillips et al., 2007) منهج الترجمة الآلية (EBMT) للترجمة من اللغة العربية إلى اللغة الإنجليزية. لاستخدام هذه الطريقة تتطلب مجموعة كبيرة من الجمل المترجمة لصنع ترجمة للجملة الحالية، تمثيل كل كلمة عربية على أنها تكون عامة قدر الإمكان (أكثر عمومية)، لتكون أكثر

أمانا، لأن في الترجمة من العربية إلى الإنجليزية قد تتطلب الكلمة الإنجليزية الواحدة إلى أكثر من كلمة في العربية، لإرجاع جميع الحالات الممكنة للسياق، قاموا بتطبيق (BAMA) وهو محلل شكلي للسياق.

بينما ركزت دراسة (Alsaket & Ab Aziz, 2014) على ترجمة النص العربي إلى الملايو بعنوان TRANSLATION USING RULE-BASED ARABIC-MALAY MACHINE، هدفت الدراسة إلى تطبيق نهج القواعد الصرفية والنحوية للغة العربية و اللغة الماليزية وتطوير نظام ترجمة آلي من اللغة العربية إلى اللغة الماليزية، هيكلية عمل هذه الدراسة، أولا تحلل دور الصفة في اللغتين العربية والماليزية، بناء على هذا التحليل نحدد النقل ثنائي اللغة من اللغة المصدر إلى اللغة الهدف بحيث يمكن تنفيذ ترجمة اللغة المصدر إلى اللغة الهدف بجهاز الكمبيوتر بنجاح، ثم تبني وتنفذ نموذجا أوليا للترجمة آلية يسمى AMTS للترجمة من العربي إلى الملايو على أساس نهج قائم على القواعد.

وتناولت دراسة (Stankevičiūtė et al., 2017) تحليل الترجمة الآلية للغة اليومية العامة من اللغة الليتوانية إلى الإنجليزية والعكس، وكانت بعنوان Issues in Machine Translation، واستنتجوا أن تطبيقات الترجمة الآلية تواجه مشاكل نحوية ومعجمية عميقة، وأيضا الترجمة من الإنجليزية إلى الليتوانية أسوء بكثير من الترجمة الليتوانية إلى الإنجليزية.

## 3. أدوات ومنهجية الدراسة

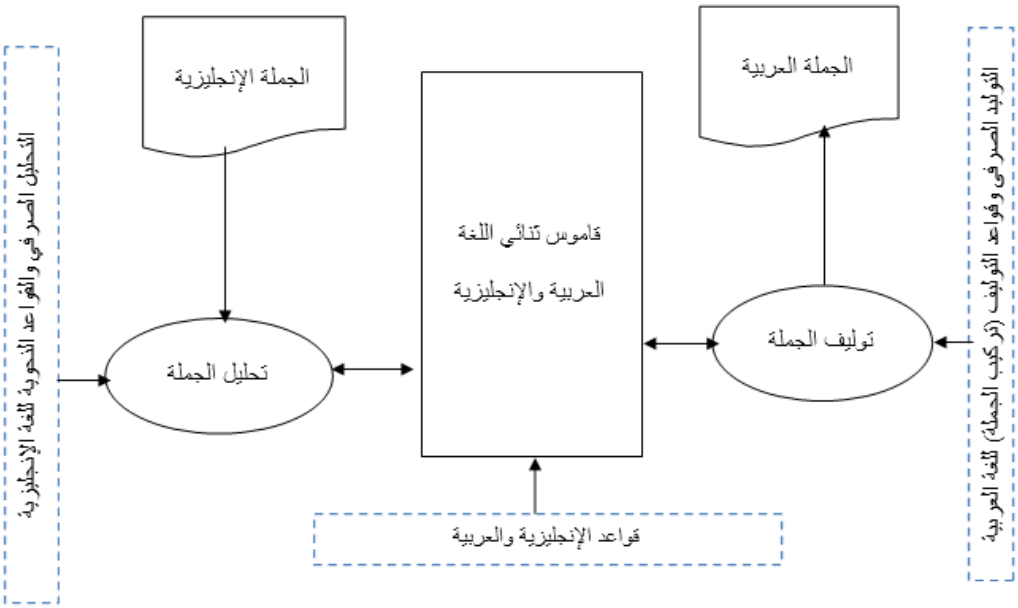
### 1.3. أدوات وتقنيات الدراسة

أهم الأدوات التي ساعدت في بناء هذه الدراسة كالتالي:

- برنامج Android Studio
- لغة Java
- Firebase ML-Kit
- قواعد البيانات SQLite

### 2.3. منهجية الدراسة

تعتمد على منهجية تحليل خطوات الترجمة الآلية (مراحل الترجمة الآلية) حيث تمر الترجمة الآلية على غرار الترجمة البشرية بمراحل ثلاثة هي: التحليل ثم النقل ثم التوليد؛ فبعد أن يتم إدخال النص المراد ترجمته في الحاسوب، تبدأ عملية الترجمة. وفقا للشكل (1).




**شكل 1. الهيكلية العامة لنظام الترجمة للغتين العربية والإنجليزية**

**المرحلة الأولى: التحليل**

ويشمل الخطوات التالية: تبدأ عملية الترجمة بما يدعى "التحرير المسبق" حيث يقوم الإنسان بمراجعة مبدئية للنص المراد ترجمته وتنقيحه بحيث يسهل على الآلة فهمه ثم يشرع الحاسوب في التحليل الصرفي للنص بأن يتعرف على أجزاء الكلمات ومكوناتها، عندئذ، يبحث الحاسوب في المعجم عن هذه الكلمات، ليقوم بعدها بالتحليل النحوي للنص كأن يستخرج الفعل والفاعل...إلخ.

**المرحلة الثانية: النقل**

ويتم على مستويين اثنين هما:

المستوى المعجمي: يقوم الحاسوب بنقل الكلمات من اللّغة المصدر إلى اللّغة الهدف، مستعينا في ذلك بالمعاجم الثنائية اللّغة المتاحة له

المستوى التركيبي: وهنا يقوم الحاسوب بوضع المقابلات النحوية في اللّغة الهدف، مثلا الفاعل والمفعول به...إلخ

**المرحلة الثالثة:** التوليد أي التركيب والتوليف (تكوين الجمل في اللّغة الهدف) ويتم هو الآخر على مستويين اثنين هما:

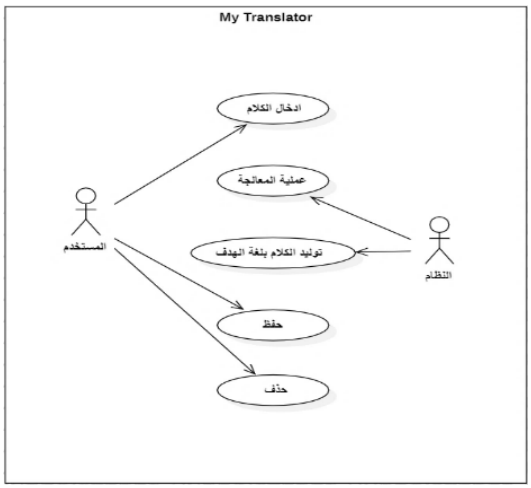
المستوى النحوي: تطبيق قواعد النحو في اللّغة الهدف (كترتيب الكلمات) حسب مميزات ومقتضيات اللّغة المترجم إليها، كوضع الفعل في مقدمة الجملة العربية...إلخ.
المستوى الصرفي: تطبيق القواعد النحوية والصرفية في اللّغة الهدف، كالعدد والجنس والزمن...إلخ.
ويبين الشكل (1) الهيكلية العامة لنظام الترجمة للغتين العربية والإنجليزية.

## 4. تحليل النظام

يسمح النظام المقترح الخاص بترجمة النصوص الحوارية من اللغة العربية إلى الإنجليزية. هذا الجزء من الدراسة يقدم توضيح طرق التأكد من المدخلات التي تم إدخالها من قبل المستخدمين للحصول على المخرجات المطلوبة. هذه المرحلة هي ما يتوقعه المستخدم من النظام. تم تحليل ونمذجة النظام باستخدام لغة النمذجة الموحدة UML وهي اختصاراً لـــ (Unified Modeling Language)، وهي لغة نمذجة قياسية موحدة ذات أغراض متعددة، تستخدم لعمل الرسوم التخطيطية لوصف نظام ما وذلك لجعل خط سير العمليات التي يقوم به النظام أكثر وضوحاً. ولعل أهم هذه المخططات هي مخطط حالة الاستخدام ومخطط التسلسلي للعمليات والتي سيتم شرحها في الفقرات التالية:

### 1.4. خطط حالة الاستخدام (Use Case Diagram)

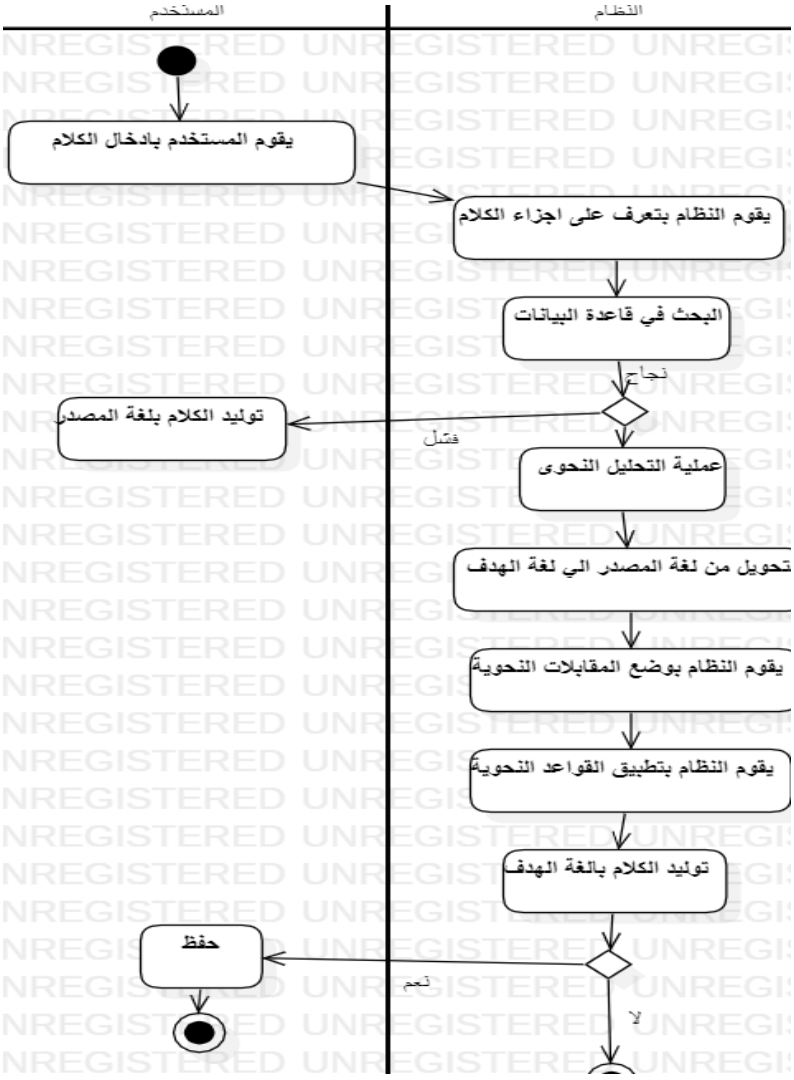
يقوم بتوضيح التصور العام لوظائف النظام حيث تصف ماذا يجب على النظام أن يعمل دون وصف كيفية أداء هذا العمل، أي أنها تعكس رؤية المستخدم للنظام من الخارج. يتم بموجب هذا المخطط تقسيم وظائف النظام إلى وظائف تتعلق بسلوك النظام وأخرى تتعلق بالخدمات التي يقدمها ووظائف تتعلق باستجابة النظام لمستخدميه. وفقا للشكل (2).




**شكل 2. مخطط حالة الاستخدام**

### 2.4. مخطط حالة النشاط (Activity Diagram)

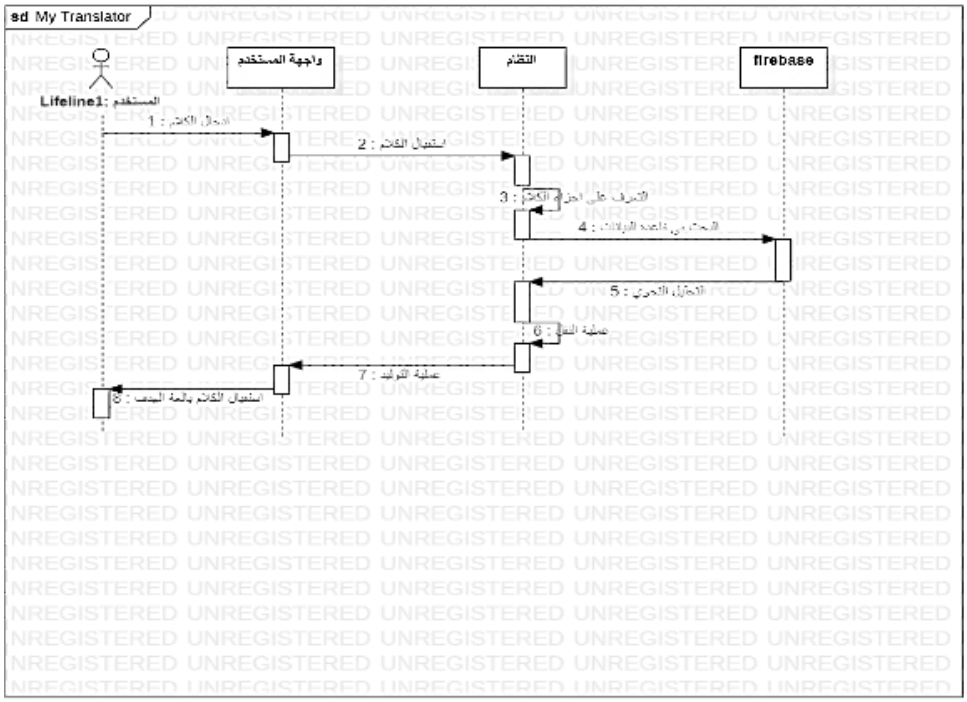
يعد مخطط حالة النشـاط من اهم المخططات الـــ (UML) لوصـف الجوانب الديناميكية للنظام، ومخطط النشـاط هو في الأسـاس نسـخة متقدمة من مخطط التدفق الذي يصـمم تدفق العملية في المشروع من نشاط إلى نشاط آخر. تعتبر مخططات النشاط، جنبًا إلى جنب مخطط حالة الاستخدام ومخططات آلة الحالة مخططات سـلوكية؛ لأنها تصـف ما يجب أن يحدث في النظام الذي يتم تصميمه. وفقا للشكل (3).



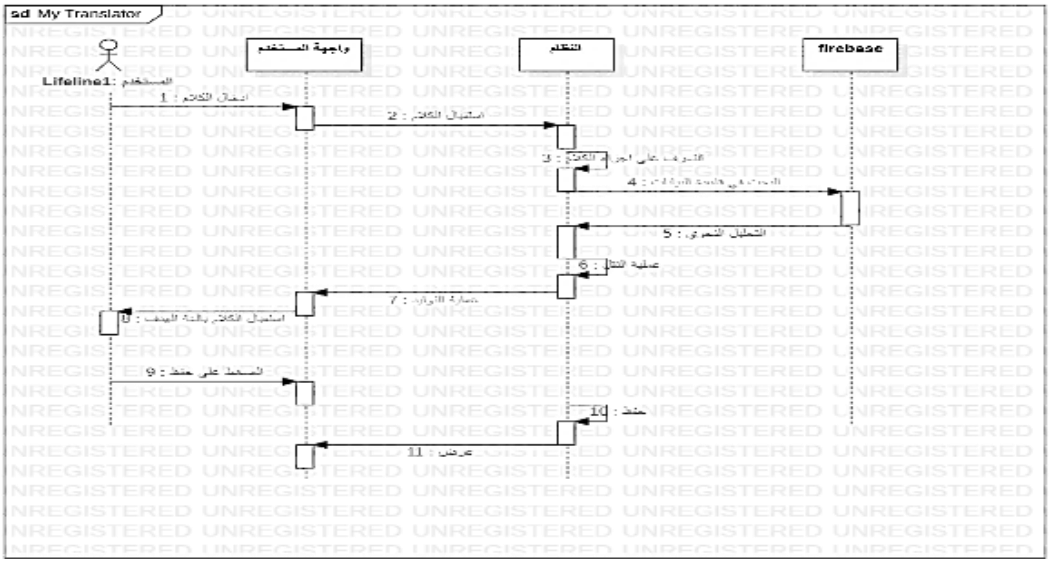

**شكل 3. يوضح حالة النشاط**

### 3.4. المخطط التسلسلي (Sequence Diagram):

المخطط التسـلسـل أو مخطط التتابع هو أحد أنواع مخططات الفئة في لغة النمذجة الموحدة (UML) يوضح التفاعل بين العناصر خلال تسلسل زمني ويصور الكائنات (objects) والأصناف (classes) التي يتضمنها سيناريو برمجي معين، وتسلسل الرسائل المتبادلة بين الكائنات لتنفيذ السيناريو بشكل صحيح. مخططات التتابع مرتبطة مع حالة اسـتخدام use case في العرض المنطقي للنظام قيد التنفيذ، يشـار إلى مخطط التتابع أحيانا بمخطط الحدث أو سيناريو الحدث. يوضح الشكلان (4 و5) أهم المخططات التسلسلية لعمليات النظام.




**شكل 4. المخطط التسلسلي (في حالة القبول)**




**شكل 5. المخطط التسلسلي (في حالة الحفظ)**

## 5. مرحلة التصميم

توضـح مرحلة التصـــميم هيكلية تصـــميم النظام وذلك عن طريق تعريف مكونات النظام، وحداته، بيانات هو واجهاته بطريقة تلبي متطلبات النظام (الوظيفية وغير الوظيفية) وجعلها تعمل بطريقة متناسقة لتحقيق الأهداف المطلوبة من النظام، تعتمد مرحلة التصميم على مخرجات مرحلة التحليل. في هذه المرحلة، سـيتم تصـميم الواجهة التي سـيتفاعل معها المسـتخدمون، وتصـميم قاعدة البيانات والعلاقة صفحات النظام والتفاعلات.

### 1.5. تصميم جدول قاعدة البيانات

يستخدم لتخزين وحفظ الحوارات المترجمة.

### 2.5. تصميم واجهات النظام

الأشكال (6-11) توضح تصميمي واجهات النظام وكيفية استخدامها.

شكل 6. يوضح واجهة النظام

شكل 7. يوضح كيفية اختيار اللغة. المصدر.

شكل 8. يوضح كيفية اختيار اللغة الهدف.

شكل 9. يوضح كيفية إدخال الحوار بلوحة المفاتيح.

**شكل 10. يوضح كيفية توليد الحوار المترجم بعد الضغط على زر الترجمة**

**شكل 11. يوضح كيفية إدخال الحوار بواسطة mic Google.**

## 6. النتائج والمناقشة

من خلال هذه الدراسة وبعد عملية التنفيذ والاختبار تم تحقيق ما يلي:

- ســهولة التعامل مع النظام بحيث تســهيل عملية الترجمة من اللغة العربية الي اللغة الإنجليزية والعكس.
- تصميم الواجهة سهل وواضح والرموز والكتابة المستخدمة في النظام ومفهومه واضحة ومعبرة عن الوظيفة الخاصة بها.
- سهولة حفظ الحوارات التي تمت ترجمتها والرجوع إليها وقت الحاجة.
- سهولة حذف الحوارات المترجمة سابقا.

وقد تم مقارنة ترجمة تطبيقنا بترجمة بشر لمعرفة دقة ترجمة الحوارات وذلك خلال الجدول (1).

**جدول 1. مقارنة بين ترجمة البشر وترجمة التطبيق**

| الرمز | الحوار بالإنجليزي | ترجمة الحوار بالعربي بواسطة التطبيق | ترجمة الحوار بالعربي بواسطة البشر |
|---|---|---|---|
| A | Hi My name is Mohammed | مرحبا اسمي محمد | أهلا اسمي محمد |
| B | Mohammed? I'm Karim Nice to meet you | محمد؟ أنا كريم سعيد لمقابلتك | محمد؟ أنا كريم سررت بلقائك |
| B | Yeah. So! where are you from? | نعم. لذلك! من أين أنت؟ | حسنا. إذاً! من أي بلد أنت؟ |
| A | I'm from Libya | أنا من ليبيا | أنا من ليبيا |
| B | Oh... I'm from Southern California | أوه...أنا من جنوب كاليفورنيا | آها...أنا من جنوب كاليفورنيا |
| A | So, what year are you? | لذلك. ما السنة؟ | إذاً. أنت في أي سنة؟ |
| B | I'm a new student | أنا طالب جديد | أنا طالب جديد |
| A | I'm first year too | أنا السنة الأولى أيضا | أنا أيضا أول سنة لي |

## 7. الخاتمة

يقول الله عز وجل في كتابه الكريم، "مَنْ عَمِلَ صَـالِحًا مِّن ذَكَرٍ أَوْ أُنثَىٰ وَهُوَ مُؤْمِنٌ فَلَنُحْيِيَنَّهُ حَيَاةً طَيِّبَةً، وَلَنَجْزِيَنَّهُمْ أَجْرَهُم بِأَحْسَنِ مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ"، صدق الله العظيم. هدفت هذه الدراسة بشكل أساسي إلى تصـميم وبناء تطبيق للترجمة الجمل الحوارية. والذي سـيسـهم في سـهولة وسـرعة التواصـل بين غير

متحدثي اللغة المصدر أو الهدف. حيث تم تصميم هذا التطبيق بتقنيات سهلة ومرنة لتحقيق تطبيق متكامل يتم تنفيذه عبر الإنترنت، كما يوفر التطبيق إمكانية تحويل Google microphone إلى نص ومن ثما ترجمته للغة الهدف وبالإضافة إلى تخزين هذه الحوارات المترجمة داخل التطبيق، وكذلك يمكن للتطبيق استرجاع هذه الحوارات التي تم ترجمتها. كما تم التنفيذ الكامل لوظائف التطبيق في الوقت الفعلي وبالشكل المطلوب.

## المراجع

### أولا: المراجع باللغة العربية

بسيوني، عبدالحميد (2006). *أساسيات هندسة البرمجيات* 1. دار الكتب العلمية للنشر، القاهرة.

الكشاف (د.ت.). معالجة اللغات الطبيعية، تم الإسترجاع بتاريخ 22 ديسمبر، 2021 من الرابط https://www.kachaf.com/wiki.php?n=5ed9000b67717625af0e4b59

Müezzin, A. D. (2021). دور المعاجم الإلكترونيَّة أثناء الترجمة وأثرها في تعليم اللُّغة العربيَّة للنَّاطقين بغيرها. *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi*، 21(1)، 507-528.

### ثانيا: المراجع باللغة الإنجليزية

Alsaket, A. J., & Ab Aziz, M. J. (2014). Arabic-malay machine translation using rule-based approach. *Journal of Computer Science, 1*0(6), 1062.

Nakamura, J. I., Tsujii, J. I., & Nagao, M. (1984, July). Grammar writing system (GRADE) of Mu-machine translation project and its characteristics. In: *10th International Conference on Computational Linguistics and 22nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (pp. 338-343).

Ogura, K., Bond, F., & Ooyama, Y. (1999). A prototype Japanese-to-Malay translation system. *Machine Translation Summit VII. Asia-Pacific Association for Machine Translation, Tokyo*.

Phillips, A. B., Cavalli-Sforza, V., & Brown, R. D. (2007). Improving example-based machine translation through morphological generalization and adaptation. In: *Proceedings of Machine Translation Summit XI: Papers*.

Stankevičiūtė, G., Kasperavičienė, R., & Horbačauskienė, J. (2017). Issues in machine translation. *International journal on language, literature and culture in education*, *4*(1), 75-88.