

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والمآلات

Machine Translation: Exploring the Essence, History, Systems, and Outcomes

لقماش زواوي

جامعة ابن خلدون - تيارت (الجزائر)، zouaoui.lakmeche@univ-tlemcen.dz

تاريخ الإرسال: 15-12-2023 تاريخ القبول: 10-10-2024 تاريخ النشر: 30-12-2024

ملخص:

يشكل الدفق التكنولوجي والمعلوماتي المتسارع في السنوات الأخيرة تحديًا للفعل الترجمي البشري وقد بات من المستحيل أن يسايره المترجمون من حيث الكم والكيف، فجاءت الترجمة الآلية لتقدم الحل لهذا الزخم الحاد. يخوض هذا البحث في ماهية الترجمة الآلية، وتاريخها، وأنواعها، وأنظمتها، ومآلاتها، وآخر تطوراتها مع ظهور الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق. كما يرى أيضًا في أهميتها، وفوائدها، ومزاياها، وآليات تقييمها، ومشاكلها وقياس أدائها، وعمّا إذا كانت الآلة تشكل تهديدًا على وظيفة المترجم البشري.

الكلمات المفتاحية: الترجمة الآلية؛ غوغل ترجمة؛ الذكاء الاصطناعي؛ التعلم العميق؛ الشبكات العصبية.

Abstract :

The rapid flow of technology and information in recent years poses a challenge to the human translation process, and it has become impossible for translators to keep up with it in terms of quantity and quality. Machine translation came to provide the solution to this sharp momentum. This research delves into the nature of machine translation, its history, types, systems, implications, and its latest developments with the emergence of artificial intelligence and deep learning. It also examines its importance, benefits, advantages, evaluation mechanisms, problems, performance measurement, and whether the machine poses a threat to the job of the human translator.

Keywords: machine translation; Google Translate; artificial intelligence; deep learning; neural networks.

المؤلف المرسل: لقماش زواوي، الإيميل: zouaoui.lakmeche@univ-tlemcen.dz

لقاش زواوي

1. مقدمة

تشهد أنظمة الترجمة الآلية تطورًا متزايدًا في السنوات الأخيرة بفضل التقدم الحاصل في ميدان الذكاء الاصطناعي والتعلّم العميق. يمكن لأنظمة الترجمة الآلية أن تنتج اليوم ترجمات عالية الجودة لمجموعة واسعة من اللغات وأنواع النصوص، من خلال تحليل النص المصدر لتحديد معناه ثم إنشاء ترجمة باللغة الهدف. واعتمدت أنظمة الترجمة الآلية في بداياتها على برمجة خوارزمية تمّدها بمعرفة لغوية وقواعد موضوعية يدويًا من لدن البشر لأداء هذه المهمة، بيد أنّها لم تكن مثالية، إذ طالما أنتجت ترجمات غير دقيقة كانت مدعاة للسخرية في بعض الأحيان. ويُردّ ذلك التعرّث إلى تعقيد اللغات البشرية بأنظمتها وقواعدها ومفرداتها وتعاييرها الاصطلاحية المختلفة، ممّا جعل من الصعب عليها فهم معنى النص وترجمته بدقة.

ومع التطوّر التكنولوجي السريع الذي يجري اليوم، أصبحت أنظمة الترجمة الآلية الحديثة تركز على الشبكات العصبية القادرة على تعلّم الفعل الترجمي للنص دون الحاجة إلى قواعد لغوية مبرمجة. كما أصبحت قادرة على تعلّم أنماط اللغة البشرية من مجموعات البيانات الكبيرة للنصوص المترجمة، ما يسمح بإنتاج ترجمات قد لا ترقى إلى الكمال، ولكنها تقترب من الدقة والإتقان بشكل متزايد من أي وقت مضى، لتصير أداة قيمة متاحة لأيّ شخص يحتاج إلى ترجمة نص من لغة إلى أخرى، باستخدام مجموعة متنوعة من التطبيقات، بما في ذلك ترجمة المستندات، وتوطين البرامج، والتواصل متعدد اللغات وغيرها، بأقلّ جهد وتكلفة وأكثر سرعة.

وعلى ضوء ما سبق، هذا بحث يخوض في ماهية الترجمة الآلية، وتاريخها، وأنواعها، وأنظمتها، ومآلاتها، وآخر تطوّراتها مع ظهور الذكاء الاصطناعي والتعلّم العميق. كما يرى أيضًا في أهميتها وفوائدها، ومزاياها، وآليات تقييمها، ومشاكلها وقياس أدائها، وعمّا إذا كانت الآلة تشكّل تهديدًا على وظيفة المترجم البشري.

2. ثبت مفاهيمي للترجمة في اللغة والاصطلاح

تُجمع المعاجم العربية على أنّ الترجمة هي نقل الكلام بالتوضيح والتفسير من لغة إلى أخرى. يقول ابن منظور في مادة رجم: "يقال: قد تَرَجَمَ كلامه إذا فسّره بلسان آخر، والتَّرْجُمَانُ والتَّرْجَمَان: المفسّر للسان [...] هو الذي يُترجم الكلام أي ينقله من لغة إلى لغة أخرى" (منظور، 1988، صفحة 316).

ولا يذهب المفهوم في الاصطلاح بعيداً عن المعاجم اللغوية في كون فعل الترجمة تعبيراً في لغة أخرى (تسمّى لغة الهدف أو اللغة الهدف)، عمّا تمّ التعبير عنه في اللغة المصدر، مع الاحتفاظ بالتكافؤات

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والمآلات

الدلالية والأسلوبية. أي أنّها عملية تحويل الكلام من نظام لساني إلى نظام لساني آخر، مع الحرص الشديد على الإبقاء على المعنى الأصلي الحقيقي والمجال التداولي والتكافؤ اللغوي والدلالي والمناخ الثقافي أثناء المقابلة والتطابق بين اللغة المصدر المنقول منها إلى اللغة الهدف المنقول إليها (Dubois & al., 1973, p. 486).

3. أنواع الترجمة

تنقسم الترجمة باعتبار القائم بها إلى نوعين: ترجمة بشرية يضطلع بها الإنسان، وآلية تنوط بها الآلة تعويضاً للبشر، ولكلّ من هذين الصنفين عدّة أنماط فرعية.

1.3. الترجمة البشرية (Human Translation)

هي ترجمة ينوط بها مترجم أو ترجمان يجيد اللغتين المنقول منها والمنقول إليها، مستنداً إلى معرفته باللغة المصدر وإتقانه للغة الهدف. وتخضع جودة الترجمة لمجموعة من العناصر مثل خلفية المترجم الأدبية وخبراته وقدراته الذهنية، ومفردات اللغتين ومصطلحاتها، والثقافة الكائنة في كلا اللغتين. وتتفرّع الترجمة البشرية إلى نوعين أساسيين هما:

1.1.3. الترجمة التحريرية أو المكتوبة (Written Translation)

تُعنى بنقل النصوص المكتوبة فقط من نظام لسانيّ مصدرٍ إلى نظامٍ لساني هدفٍ. ويُسمّى القائم بهذا النقل "مترجماً تحريراً" وقد يكفي مصطلح "مترجم" (Translator) فقط للإحالة على ذلك.

2.1.3. الترجمة الشفهية أو الشفوية أو الملفوظة (Oral Interpretation/Interpreting)

تُعنى بنقل نظام لساني ملفوظ صوتاً في لغة الانطلاق إلى نظام لساني ملفوظ صوتاً في لغة الوصول، أي أنّها تُعنى بالدلالات الصوتية النطقية عوض الرموز الغرافيكية المكتوبة. ويُسمّى القائم بهذا النقل "ترجماناً" (Interpreter). ويتفرّع هذا النوع بدوره إلى تفرعات منها الترجمة المنظورة (Sight Interpreting)، والترجمة التبعيّة (Consecutive Interpreting)، والترجمة الفوريّة (Simultaneous Interpreting)، والترجمة الهمسيّة (Whispered Interpreting)، والترجمة الهاتفية (Telephone Interpreting)، والترجمة التلفزيونية (Television Interpreting) وغيرها كثير (Jakobson, 2000, pp. 113-118).

لقماش زواوي

2.3. الترجمة الآلية (Machine Translation)

تُسمَّى بالفرنسيَّة (Traduction automatique)، وهي فرع من اللسانيَّات الحاسوبيَّة (Computational Linguistics)، تدخل في مجال المعالجة الآليَّة للغات الطبيعيَّة (Natural Language Processing) والتي هي بدورها فرع من الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) (بريارة، 2016، صفحة 63). فالترجمة الآليَّة ليست حقلاً مستقلاً بحدّ ذاته بقدر ما هي تنتمي أساساً إلى البحوث التطبيقيَّة التي يمكن أن تطبَّق مخرجاتها في مجالات أخرى بغرض معالجة اللغات الطبيعيَّة بواسطة الحاسوب (الحميدان، 2001، صفحة 23).

ويذهب جون هاتشينز (John Hutchins) إلى أنّ مصطلح 'الترجمة الآليَّة' يُطلق كتسمية تقليديَّة ومعياريَّة على جملة "الأنظمة الحاسوبيَّة المسؤولة عن إنتاج الترجمات من لغة طبيعيَّة إلى أخرى، سواء بتدخل الإنسان أو بدونه" (Hutchins & Somers, 1992, p. 3). ويعرّفها داق آرنولد (Doug Arnold) بأنّها "السَّعي وراء الأتمتة (automation) الكلبيَّة أو الجزئيَّة للنظام الترجمي من لغة بشريَّة إلى أخرى" (Arnold & al, Machine Translation: an Introductory Guide, 1994, p. 1). ويذهب صالح بلعيد إلى أنّها "تدخل الذكاء الاصطناعي عن طريق الحاسوب لأداء فعل الترجمة عن طريق الأنماط اللغويَّة والمعرفيَّة المخزّنة بفعل تراكيب ومصطلحات يسترجعها في مقابل اللغة التي يترجم منها" (بلعيد، 2003، صفحة 202).

فالترجمة الآليَّة إجراء يتمّ من خلاله تحليل نصّ مصدرٍ عن طريق برنامج مصمّم سلفاً يقوم بتحويله إلى نصّ هدفٍ مترجم بصيغة آليَّة باستخدام خوارزميات حاسوبية وتدخل قليل جداً للإنسان، سوى ما كان منه في عملية التوظيف النهائي. ويُستند في الترجمة الآليَّة إلى وسائل إلكترونية كالحاسوب، والانترنت، والأجهزة المحمولة والمدعومة ببرمجيات ترجميَّة غرافيَّة أو صوتيَّة، وتستخدم أيضاً في ترجمة المدوّنات ذات الأحجام الكبيرة بسرعة فائقة لا يمكن أن تتحقّق بالاعتماد على الطرق التقليديَّة.

4. تاريخ الترجمة الآلية

في منتصف الثلاثينيات، وكانت مرحلة ما قبل الكمبيوتر، تقدّم العالم الروسي بيتر ترويانسكي (Petr Troyanskii) بطلب للحصول على براءة اختراع وسمّه بـ 'ماكينات الترجمة' (translating machines)، اقترح من خلاله قاموساً آلياً ثنائي اللغة مع مخطط لترميز الأدوار النحوية بين اللغات، مرتكزاً على لغة الإسبرانتو (Esperanto)، ومخطط آخر لكيفية التحليل والتركيب. ومع ذلك، فإنّ أفكار

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والملاات

ترويانسكي لم تُستوعب سوى في نهاية الخمسينيات، وبحلول ذلك الوقت، كان الكمبيوتر قد ظهر (Hutchins J. , 2014, p. 1) .

وبدأت الأبحاث الجادة في الترجمة الآلية في أربعينيات القرن الماضي (Arnold & al, 1994, p. 12) إبان الحرب الباردة، عندما دخلت أولى الحواسيب حيز الاستعمال في الولايات المتحدة الأمريكية في أوساط إدارة الجيش حصراً، وكانت لأهداف دفاعية قصد مجابهة الدول التي كانت تشكّل الاتحاد السوفياتي وترجمة اتصالاتها وتسريع فكّ شفراتها المخبرانية بأسرع طريق وأوثقه لتجنّب الجوسسة البشرية. وتميّزت هذه الفترة، التي امتدّت إلى غاية 1975، بظهور القواميس الإلكترونية ثنائية اللغة التي تركز على الكلمة المستقلة كوحدة لسانية أساسية في الفعل الترجمي بلفظ مقابل لفظ، من دون النظر إلى بنية الجملة وتحديد العلائق النحوية بين أجزائها [ينظر: (بلعيد، 2003، صفحة 203)].

وفي سنة 1964، تأسست اللجنة الاستشارية للمعالجة الآلية للغة (Automatic Language Processing Advisory Committee = ALPAC) بغرض تقييم أداءات الترجمة الآلية وخُلصت في تقرير لها سنة 1966 إلى أنّ الترجمة الآلية لا ترقى إلى الأهداف التي وُضعت لها، وأنّ الأموال التي تصرف من أجلها تبقى من دون طائل، وأنّه لا مناصّ من الترجمة البشرية، [ينظر: (Arnold, 1994, p. 13)] [وينظر: (Koehn, 2009, pp. 15-16)]، ممّا أدّى إلى انخفاض ملحوظ في وتيرة البحث والتمويل في هذا المجال.

ومع هذا الانهيار، إلّا أنّ الجهود البحثية غير المستسلمة تواصلت إلى أن تمّ تنصيب نظام سيستران (Systran) في الولايات المتحدة سنة 1970، كأول نظام ترجمة آلية استخدمته وكالة الفضاء الأمريكية (NASA). بدأ النظام بالترجمة من الروسية إلى الإنكليزية، ثمّ الترجمة من الإنكليزية إلى الفرنسية، ثمّ تلتها أنظمة أخرى وصلت إلى أزيد من 23 لغة [ينظر: (فيران، 2019، صفحة 211)]، فجاء الطلب على الترجمة الآلية من مصادر مختلفة من العالم كدول أوروبا وكندا واليابان، حفّزته المتطلبات الإدارية والتجارية للمجتمعات متعدّدة اللغات والجنسيات، لكونها أنظمةً ترجميةً مدعومةً بالآلة، وفعالةً من حيث التكلفة، ويمكنها التعامل مع الوثائق التجارية والتقنية باللغات الرئيسية للتجارة الدولية (Koehn, P, 2009, pp. 15-16) .

لقماش زواوي

كما ظهرت في الثمانينيات مشاريع ترجمة أخرى أبرزها (GETA-Ariane) بغرنوبل، و (SUSY) بساربروكن (Saarbrücken)، و (Mu) بكيوتو، و (DLT) بأوترخت، و (Rosetta) بأيندهوفن، ومشروع كاتاليس (Catalyst) بجامعة كارنوجي مولون (Carnegie-Mellon) بيتسبرغ القائم على المعرفة، ومشاريع متعدّدة اللغات مثل المشروع الأوروبي للترجمة أوروبترا (Eurotra) المدعوم من قبل منظمة المجتمعات الأوروبية، ومشروع سيك (CICC) الياباني بالتشارك مع الصين وإندونيسيا وتايلاندا (Hutchins, 1992, p. 3).

واستمرت هذه الاتجاهات في أواخر التسعينيات، بحيث نما استخدام الترجمة الآلية وأدواتها من قِبَل الشركات الكبرى بسرعة فائقة. وقد لوحظت زيادة مذهلة في مجال توطين البرمجيات وتكييفها بغرض ترجمة الوثائق الخاصّة بالأسواق التجارية الجديدة، فكان هناك نموّ هائل في مبيعات برامج الترجمة الآلية لأجهزة الكمبيوتر الشخصية وتطبيقات الإنترنت المباشرة مثل البريد الإلكتروني، وصفحات الويب، وما إلى ذلك، إلّا أنّ الأولويّة كانت لسرعة الاستجابة للطلبات بدلاً من إيلاء أهمية أكبر للجودة (Hutchins, 1992, p. 4).

وانطلاقاً من سنة 2000، أصبحت الترجمة الآلية الإحصائية (Statistical machine translation = SMT) إطاراً مهيماً على الأبحاث الترجمة الآلية على حساب الترجمة المستندة إلى القاعد (rule-based translation)، نظراً لتوافر مجموعات كبيرة من المدوّنات أحادية اللغة وثنائية اللغة، والبرمجيات مفتوحة المصدر (open source) لتنفيذ عمليات الترجمة الآلية الإحصائية الأساسية (المحاذاة، والتصفية، وإعادة الترتيب). ويستمر استخدام الترجمة الآلية في الزيادة من حيث الحجم والانتشار والتطبيق إلى المجالات الجديدة في المعيش اليومي مثل ترجمات التلفزيون، وتوطين مواقع الويب، والشبكات الاجتماعية، وخدمات معلومات الشركات، وترجمة الوثائق العلمية والتقنيّة، والمعاملات التجاريّة، والمذكرات الإداريّة والدبلوماسية، والتشريعات القانونيّة، وأدلة استخدام المنتجات التكنولوجيّة، وكتب الطبّ والعلوم الأخرى، والتقارير الإخباريّة، وغيرها (الحميدان، 2001، صفحة 11). أما بالنسبة لعامة الناس، فإن الوصول إلى الترجمة الآلية أصبح الآن محصوراً في الخدمات المجانية عبر الإنترنت، مثل 'غوغل ترجمة' (Google Translate)، ولم يُعد من خلال البرامج التي تُنصّب في أنظمة الكمبيوتر.

5. أنواع الترجمة الآلية

تتفرّع الترجمة الآلية بدورها إلى فروع أهمّها:

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والملاات

1.5. الترجمة البشرية بمساعدة الآلة (MAHT = Machine-Aided Human Translation)

تُسمَّى بالفرنسيَّة (Traduction humaine assistée par la machine)، وهي شكل من أشكال الترجمة يستعين فيها المترجم الإنسان بالآلة، سواء الحاسوب أو المترجم الآلي أو القواميس الإلكترونية، بتدخل بشريٍّ أكبر للتعديل والتصويب.

2.5. الترجمة الآلية بمساعدة البشر (Human-Aided Machine Translation)

تُسمَّى بالفرنسيَّة (Traduction automatique assistée par l'homme)، ويذهب هذا النوع، على خلاف الأوّل، في كون الاعتماد المبدئي يكون على الآلة بتدخل أقلّ للتعديل والتصحيح من قبل الإنسان.

ولكن غالبًا ما تكون الحدود بين 'الترجمة البشرية بمساعدة الآلة' (MAHT) و'الترجمة الآلية بمساعدة الإنسان' (HAMT) غير واضحة المعالم، وقد يغطّي مصطلح 'الترجمة بمساعدة الحاسوب' (Computer-Aided/Assisted Translation) كليهما في بعض الأحيان. لكنّ الهدف الجوهري للترجمة الآلية نفسها هو أتمتة العملية الترجمة برمتها (Hutchins, 1992, p. 3).

6. أنظمة الترجمة الآلية

بدأت الأبحاث في أنظمة الترجمة منذ الأربعينيات من القرن الماضي بغرض ميكنتها وتحسين أساليبها وتطوير تقنياتها، فمرّت مُدّاك على مستويات متباينة من النجاح والإخفاق. وكان الهدف المنشود من وراء مشروع الترجمة الآلية في بداياتها هو إنتاج ترجمة عالية الجودة تُغنينا عن الترجمة البشرية، ولمّا اتّضح فيما بعد بأنّه كان هدفًا بعيد المنال، قلّص القائمون على هذه التّقانة من أهدافهم لتصير في الأخير مجرد تقديم المساعدات للمترجمين في مهامهم الترجمة. ولعلّ السبب الرئيس الذي يفسر هذا الفشل هو كون الترجمة الآلية اعتمدت في بداياتها على نظام التحويل الحرفي المباشر كلمةً بكلمةً المستند إلى القواميس، والذي لا يتركز على علوم النحو والدلالة والبراغماتية لمختلف اللغات، إلى أن ظهر نظام الترجمة الآلية المستندة إلى القواعد الذي اعتمد المعارف اللسانية كقاعدة للترجمة.

وجمع آندي وارن (Andy Way) وماري هارني (Mary Hearne) هذه الدراسات تحت ثلاثة مسمّيات كبرى: الترجمة الآلية المستندة إلى القواعد، والترجمة الآلية المستندة إلى المثال والترجمة الآلية

لقاش زواوي

الإحصائية (Hearne & Way, 2011, p. 227). بيد أنه مع تطوّر الأبحاث في الوقت الراهن وظهور الترجمة الآلية العصبية أو العصبونية، تقلّص التصنيف السابق لأساليب الترجمة الآلية إلى نوعين فقط: الترجمة الآلية المستندة إلى القواعد، والترجمة الآلية المستندة إلى المدونة/المتن/الدّخيرة، باعتبار أنّ النوع الأخير هو نظام هجين يضمّ المستندة إلى القواعد والإحصائية والعصبية معاً. (GÖKHAN, 2021, p. 11).

1.6 الترجمة الآلية المستندة إلى القواعد (Rule-Based Machine Translation = RBMT)

تأرجحت الأساليب داخل النظام القائم على القواعد من الطريقة القاموسية المباشرة (مقابلات كلمة بكلمة) إلى طريقة التحويل (transfer method) ثمّ إلى طريقة الإنترلينغوا (interlingua) أو اللغة الوسيطة [ينظر: (Hutchins & Somers, 1992, p. 1) وينظر: (Alqudsi & al., 2012, p. 8)] واعتمد النهج القائم على القواعد في بداياته نظام تحليل المدخلات والمخرجات باستخدام القواعد اللغوية الأساسية، كترتيب الكلمات مثلاً، ثمّ انتقل في وقت لاحق إلى نظام 'التحويل' بغية تحسين مخرجات الترجمة بمراعاة التحليل الصرفي والنحوي للنصوص أثناء التحويل. ثمّ ظهر تطوّر آخر في النهج القائم على القواعد مع طريقة 'إنترلينغوا'، وهو الترجمة الآلية عبر لغة وسيطة (Interlingual Machine Translation) التي تعتمد على التبرير القائل بأن "الترجمة الآلية يجب أن تتجاوز المعلومات اللغوية البحتة (تركيب الجملة والدلالات)؛ بل تتضمن الترجمة 'فهم' محتوى النصوص" (Hutchins & Somers, 1992, p. 8).

يقوم نظام الإنترلينغوا - ويسمى أيضاً بنظام الترجمة الآلية الوسيطة - بتحليل اللغة المصدر، أي النص المراد ترجمته، ثمّ المرور إلى لغة أخرى وسيطة محايدة لإحداث تمثيل لغوي مجرد ومستقل للمعنى داخلها انطلاقاً من هذه اللغة الوسيطة، ثمّ توليد المعنى الناتج في اللغة الهدف المترجم إليها من خلال توظيف وحداتها المعجمية واستخدام خصائصها الصرفية وتراكيبها النحوية [ينظر: (Alansary, 2011, p. 1) وينظر: (Hutchins & Somers, 1992, p. 73)].

وعلى سبيل الإيضاح، فنظام 'غوغل ترجمة' يستخدم اللغة الإنكليزية داخلياً كلغة وسيطة عند الترجمة فيما بين الصينية واليابانية، ولكن ليس بين بعضها البعض مباشرة.

2.6 الترجمة الآلية المستندة إلى المدونة (Corpus-Based Machine Translation = CBMT)

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والمالات

المدوّنة -وتسمّى أيضاً الدّخيرة والمتن- هي مجموعة نصوص اللغة الطّبيعيّة المكتوبة أو المنطوقة، يتمّ تخزينها لغرض التحليل وتُستخدم لأغراض متعدّدة مثل تعلّم اللغة، والترجمة الآلية، وما إلى ذلك. ونظام الترجمة الآليّة المستندة إلى المدوّنة نظام هجين (hybrid) يضمّ نمطين من الترجمة الآلية: الترجمة المستندة إلى الأمثلة والترجمة الإحصائيّة، ويعتمد على ذخائر المتون الموازية (parallel corpora) كقاعدة انطلاق. أي أنّ النصوص غير المرئية سابقاً تتمّ ترجمتها تلقائيّاً بتوظيف المعلومات والبيانات المخزّنة للترجمة والمستمدّة من أمثلة الترجمات السابقة التي أنتجها البشر من لغة طبيعيّة إلى لغة طبيعيّة أخرى (Hearne & Way, 2011, p. 1).

1.2.6 الترجمة الآلية المستندة إلى المثال (= Example-Based Machine Translation) (EBMT)

هي إحدى طرق الترجمة الآليّة التي تمّ طرحها كبديل للمناهج القائمة على المعرفة، وكمساعداً تكميلية للطرق التقليدية القائمة على القواعد في التحليل والنقل والتوليد، استدعتها التطورات في تكنولوجيا الكمبيوتر التي توفّر وصولاً أسرع إلى مدوّنات وذاكرات ومخازن بيانات أكبر، وبالتالي إلى مجموعات ضخمة من النصوص باللغتين المصدر والهدف (Hutchins & Somers, 1992, p. 125). يقوم مترجمون بشريّون محترفون بنقل نصوص ضخمة من كتب، ومجلات، وروايات، وشعر، ومسرحيات، وتقارير، ووثائق، ونصوص علمية، ومقالات، ومستندات وغيرها، من لغاتها الأصليّة إلى لغات أخرى بشكل يدويّ، لتكوّن بذلك بنك معلومات وقاعدة بيانات لغويّة يخزّنها النظام كنماذج ترجميّة جاهزة للاستخدام ويُدرب عليها بصورة آليّة. وحين الترجمة الآلية، يقوم النظام باستخلاص مجموعات ثنائيّة اللغة قائمة على التناظر بين أزواج من الترجمات، من أمثلة وعبارات مترجمة قبلاً في البيانات المخزّنة، ليستخدمها بالقياس والمحاكاة والمماثلة في ترجمة النص الجديد.

فطريقة عمل الترجمة الآليّة المستندة إلى المثال تقوم، إذأ، على ثلاث مراحل رئيسية: جمع الأمثلة المترجمة، وتدريب النظام عليها باستخدام خوارزميات خاصة، وأخيراً فعل الترجمة للنص الجديد. كما تستعمل هذه الطريقة مجموعة متنوّعة من التطبيقات، منها ترجمة النصوص الإبداعية، والفنية والعلمية،

لقماش زواوي

وتمتاز بدقّتها العالية بحسب دقّة الترجمة البشريّة وجودتها، وبمرونتها في تنويع النصوص والتعامل معها وبقابليتها للتوسّع في نطاق عملها بسهولة وسلاسة من خلال إضافة المزيد من الأمثلة المترجمة.

2.2.6. الترجمة الآليّة الإحصائيّة (Statistical Machine Translation = SMT)

ظهر هذا النظام الترجمي بقصد تطوير أدوات الترجمة الآلية القائمة على الأمثلة وتحسينها. وهو نظام يُجري عملية إحصائية واسعة على حجم هائل من النصوص والمتون اللغويّة تولّى ترجمتها مترجمون محترفون، تضمّ جميع ألفاظ اللغة، ومصطلحاتها وتراكيبها، ثمّ يُعدّها النظام لتصبح ترجمة آلية مقبولة وقرينة من واقع اللغة الفعلي (طبيي، 2015، صفحة 211).

وتعتمد هذه الطريقة على جداول إحصائية لكلّ زوج من اللغات، تتضمن احتمالات ترجمة الوحدات اللغويّة (كلمات، جمل، عبارات، تراكييب) من اللغة المصدر إلى اللغة الهدف. تتمّ الترجمة عن طريق مطابقة مكوّنات النصّ المصدر مع مكوّنات النصّ الهدف ومقابلتها، وفي حالة وجود أكثر من معنى للوحدة نفسها في التحليل، يُحدّد الحاسوب المعنى الأكثر احتمالاً وفقاً للجداول الإحصائية (حاج و رابع، 2012، صفحة 70).

تستخدم الترجمة الآلية الإحصائية عمليتين متميزتين ومنفصلتين: التدريب (training) وفكّ التشفير (decoding). تتضمن مرحلة التدريب استخراج نموذج إحصائي للترجمة من مدوّنة موازية، ونموذج إحصائي للغة الهدف من مدوّنة أحادية اللغة تكون أكبر حجماً في العادة. ويشتمل نموذج الترجمة على معجم ثنائي اللغة حيث يكون لكلّ ترجمة محتملة لكلمة أو عبارة في اللغة المصدر احتمالية مرتبطة بها. يتركز نموذج اللغة على قاعدة بيانات لتسلسلات كلمات اللغة الهدف (تتراوح عادةً بين كلمة وسبع كلمات)، ويرتبط كلّ منها أيضاً باحتمالية. أثناء عمليّة التدريب، يتمكّن النظام من استخلاص معلومات إضافية تتجاوز نماذج اللغة والترجمة، مثل الطول النسبي للجملة، وإعادة ترتيب الكلمات، والأهمية النسبية للترجمة مقابل نموذج اللغة، وما إلى ذلك، ثمّ يتمّ استخدام هذه النماذج المستحدثة أثناء فكّ التشفير، وهي العملية التي تسفر فعلياً عن فعل تُرجمي (Hearne & Way, 2011, pp. 1-2).

3.6. الترجمة الآلية العصبيّة أو العصبيّة (Neural Machine Translation)

الترجمة الآلية العصبيّة هي أحدث ما توصّلت إليه أنظمة الترجمة الآلية، اقترحه مؤخراً المصمّمان نال كالشبرينر (Nal Kalchbrenner) وفيل وبلونسوم (Phil Blunsom) سنة 2013، وتبعهما كلّ من إيليا سوتسكيفير (Ilya Sutskever) وأوريول فينيلز (Oriol Vinyals) وكوك لي (Quoc V. Le) من

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والمآلات

شركة غوغل وكيونيونغ تشو (Kyunghyun Cho) وآخرون سنة 2014، في مقالاتهم وأوراقهم العلمية بتواريخها المذكورة بالترتيب.

وعلى عكس الأنظمة التقليدية التي وُضِّحت أعلاه، فإنَّ الترجمة الآلية العصبية تهدف إلى بناء شبكة عصبية واحدة يمكن ضبطها بشكل مشترك لتحقيق أقصى قدر لأداء الترجمة. غالبًا ما تنتمي النماذج المقترحة والمصمَّمة مؤخرًا للترجمة الآلية العصبية إلى عائلة برامج التشفير وفك التشفير (family of encoder-decoders)، وتتكوَّن من مُبرمج يقوم بتشفير نصّ اللغة المصدر في متجه ثابت الطول يولد منه مفكِّك للترجمة (Bahdanau & al, 2016, p. 1).

فالترجمة الآلية العصبية، إذًا، هي نوع يُستخدم الشبكات العصبية الاصطناعية في تعلُّم نموذج إحصائي لترجمة النصوص آلياً من لغة إلى أخرى، وذلك بالتنبؤ باحتمالية تسلسل مجموعة من الكلمات، ونمذجة جمل بأكملها في نموذج واحد متكامل. والشبكات العصبية الاصطناعية هي نوع من الذكاء الاصطناعي الذي يستلهم من التركيب العصبي للدماغ البشري ويحاكي الطريقة التي يؤدي بها مهمّات معينة، باستخدام "وحدات معالجة مكونة من عناصر حاسوبية تُسمَّى عصبونات (Neurons)، مهمّتها تخزين المعلومات والبيانات حتى تصبح متاحة للجميع" (نصير، 2018، صفحة 204).

وتتعلَّم الشبكات العصبية من البيانات، وأثناء الفعل الترجمي، يتمّ تدريبها على مجموعة بيانات من النصوص المترجمة يدويًا. بعد التدريب، يمكن للشبكة العصبية ترجمة نصوص جديدة من لغة إلى أخرى دون الحاجة إلى أي قواعد لغوية أو قواميس. وتتميّز الترجمة الآلية العصبية بأنها أكثر دقة من الترجمة الآلية الإحصائية التقليدية، بخاصةً عند ترجمة النصوص المعقدة أو المتخصصة، وتمثّل الفائدة الرئيسة لهذا النهج في أنّه يمكن من تدريب نظام واحد مباشرة على النصّ المصدر والنصّ الهدف، ولم يعد يتطلّب مجموعة من الأنظمة المتخصصة المستخدمة في التعلُّم الآلي الإحصائي.

وهناك شركات باتت اليوم توفّر هذا النظام الترجمي المستحدث وبجودة عالية، خصوصًا من العربية وإليها، منها: 'غوغل ترجمة'، ومحرك البحث الروسي 'ياندكس' (Yandex Translate)، و'مايكروسوفت بينج' (Bing Translator). كما أسّست نور الحسن (Nour Al Hassan) شركة 'ترجمة' (Tarjama) الأردنية في عام 2008 على الأنظمة الآلية القائمة آنذاك، ثمّ طوّرت محركها وأطلقتها في 14 سبتمبر

لقماش زواوي

2022، باستخدام أحدث التطورات في الترجمة الآلية العصبية كالذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، وذاكرة الترجمة (Translation Memory)، ونظام إدارة الترجمة (Translation Management System)، والتعرّف الآلي على الكلام (Automatic Speech Recognition). ويتعامل المحرّك مع أكثر من 200 شركة رائدة في مختلف القطاعات، ينضوي تحت شبكته 35 ألف خبير متخصص، ويتعاظم مع أكثر من 600 عميل على المدى الطويل، كما صلت الشركة إلى ترجمة أكثر من 2 مليار كلمة، من وإلى 55 لغة وبنسبة رضا تصل إلى 98 بالمئة (ينظر: 'نبذة عنّا' في رابطها: <https://translate.tarjama.com>).

7. الذكاء الاصطناعي والترجمة الآلية

الذكاء الاصطناعي، (Artificial Intelligence = AI) بالإنكليزية و (Intelligence Artificielle = IA) بالفرنسية، ويُسمّى أيضاً الذكاء الآلي (Machine Intelligence)، هو تطوير أنظمة الحاسوب لتصبح قادرةً على أداء مهام كانت حصراً على الذكاء البشري فقط، مثل الإدراك البصري، والتعرّف على الخطاب، والقدرة على اتّخاذ القرار والترجمة فيما بين الألسن (Oxford Reference).

وأظهرت أداءات الترجمة الآلية في بداياتها مخرجاتٍ حجولةً وخدماتٍ تُجانبها الدقّة في أكثر الأحيان، إلّا أنّها قفزت قفزةً الكمّ والنوع مع تفجّر نظام الذكاء الاصطناعي، خصوصاً مع تطوّر الاتصال والسّيل الجارف للمعلوماتيّة في الوقت الراهن الذي يشهد زيادة الطلب على خدمات الترجمة واعتماد المتخصصين في هذا المجال على الترجمة الآلية في جلّ أعمالهم.

وأصبح للذكاء الاصطناعي الدور المفصليّ الأكثر استفادة منه في مجال الترجمة في الوقت الحالي، وتعدّ أدوات الترجمة وتطبيقاتها الأفضل والأكثر دقة باستخدامه، نظراً إلى النتائج المذهلة التي يقدّمها نظام التعلم الآلي (Machine Learning) إلى اللسانيات التطبيقية وحوسبة اللغة والفهم الآلي لها. فالآلة لا تستطيع أن تترجم نصّاً من لغة إلى أخرى من دون تحليله وتفكيكه إلى عناصره المكوّنة له، ثم إعادة بنائه بنصّ مقابل في اللّغة الأخرى، الأمر الذي أصبح ممكناً إلى حدّ كبير مع الذكاء الاصطناعي الذي يستطيع فهم الجملة وبنيتها والسياق الذي تُقدّم فيه، ومن ثمّ يُخرّج أفضل ترجمة بحسب المجال الذي تتناول اللغة الحديث عنه.

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والمآلات

8. معطيات حول "غوغل ترجمة" (Google Translate)

يوجد، إلى جانب 'غوغل ترجمة'، محرّكات وبرمجيات أخرى تختصّ بالترجمة الآلية على شاكلة 'مترجم مايكروسوفت' (Microsoft Translator) الخاص بالأسفار، و (iTranslate Voice) لأجهزة الـ (iOS) والـ (Android)، و (SayHi) ذي نسبة الـ 95% من دقّة التعرّف على الصوت، وغيرها كثير، إلّا أنّها برمجيات لم ترقّ إلى مستوى شهرة غوغل وفعاليتها، والذي نركّز عليه فيما يأتي.

يُعرف (Google) بين الأوساط العربية أيضاً بتهجيات (جوجل) و(قوغل)، وبغرض تجنّب التشويش المصطلحي نعتمد في هذا البحث تهجية (غوغل) لأنّ صوت الغين في اللسان العربي حلقي أقرب إلى صوت (g) عنه من الجيم أو القاف. ومصطلح (Google) هو تحوير إبداعي لتهجية المصطلح الرياضي 'غوغول' (Googol) الذي يرمز إلى عدد يساوي 10 أسّ 100، ويُستخدم اللفظ كناية للدلالة على رقم لا يمكن فهمه. وتمّت صياغة لغة (Googol) في ثلاثينيات القرن العشرين، وتُنسب تيمُّناً إلى طفل كان في التاسعة من العمر وهو ابن شقيق عالم الرياضيات الأمريكي إدوارد كاسنر (Edward Kasner). وبعد وقت قصير من إنشاء الموقع كمحرّك بحث وذيعه بين المستخدمين واستحسانهم له، انتقل مصطلح (Google) من وسمٍ للشركة المسجّلة كعلامة تجارية إلى الاستعمال اللغوي الإنكليزي، واشتقّ منه الفعل غَوَغَلَ يُغَوِّغَلُ أو جَوَّجَلَ يُجَوِّجَلُ أو قَوَّجَلَ يُقَوِّجَلُ (to google) وضُمّ إلى قاموس اللسان الإنكليزي [ينظر: (Dictionary.com)].

تأسّست شركة غوغل في عام 1998 من قبل لورانس إدورد بيدج المشهور بلاري بايج (Lawrence Edward "Larry" Page) وسيرجي برين (Sergy Brin)، حينما كانا طالبين في جامعة ستانفورد. وهي اليوم شركة أمريكية عامّة متخصصة في مجال الإعلان المرتبط بخدمات البحث على الإنترنت وإرسال رسائل البريد الإلكتروني. وكان أوّل منتج للشركة هو محرّك البحث غوغل الذي أصبح بسرعة أحد أكثر المواقع زيارة على الإنترنت.

وتُعَدّ شركة غوغل واحدة من أكبر الشركات الرائدة في مجال التكنولوجيا في العالم، بقيمة سوقية تبلغ حوالي 1.5 تريليون دولار، ويعمل بها حوالي 163 ألف موظف حول العالم. لدى الشركة أكثر من 2 مليار مستخدم لبريد الجيمايل (Gmail)، وبلغ استخدام محرّك بحثها أكثر من 100 مليار مرّة في اليوم في

لقاش زواوي

عام 2022، كما يُستخدم أكثر من 2 مليار شخص نظام التشغيل أندرويد (Android) ويتم تحميل أكثر من مليار ساعة من مقاطع الفيديو على يوتيوب (YouTube) كل يوم [ينظر موقع: (bnreport.com)].

طوّرت الشركة نظامَ ترجمةٍ آليّةٍ يُسمّى 'غوغل ترجمة' (Google Translate) بالإنكليزية و(Google Traduction) بالفرنسية- وأطلقتها في 28 أبريل 2006 كخدمة مجانية توفر ترجمة نصية وصوتية آليّة تستخدم النصوص ثنائية اللغة الموجودة مسبقاً لإنشاء الترجمات. في البداية، كان النظام يدعم الإنكليزية والعربية فقط، لكنّه سرعان ما توسّع ليشمل 107 لغة اليوم.

استخدمت خدمة 'غوغل ترجمة' في بداياتها نظاماً يعتمد على القواعد النحوية واللغوية (rule-based) لترجمة النص، إلّا أنّ نتائجه لم تحقّق المبتغى المنشود، وغالباً ما أدّى إلى ترجمات غير دقيقة. وسعيّاً إلى تحسين الجودة، قدّمت غوغل نظام ترجمة آلي إحصائي (statistical) في عام 2007، استخدم كميات كبيرة من النصوص ثنائية اللغة لإنشاء ترجمات بناءً على الأنماط والاحتمالات. وبمرور الوقت، واصلت الشركة تحسين خوارزميات الترجمة الخاصة بها وتوسيع عدد اللغات المدعومة. وفي عام 2016، قدّمت غوغل نظام ترجمة آلي عصبي (neural) يركّز على شبكات من النورونات (العصبونات) الاصطناعيّة، ويستخدم الذكاء الاصطناعي وخوارزميات التعلّم العميق (Deep Learning) لتحسين دقّة الترجمة.

كان هذا النظام قادراً على تحليل التراكيب اللغويّة وفهم سياق جمل اللغة الطبيعيّة، ممّا أدى إلى توليد ترجمة النصوص من لغة إلى أخرى بشكل آلي وسريع وأكثر طلاقةً وسلاسةً. كما قدّمت خدمة 'غوغل ترجمة' أيضاً العديد من الميزات الإضافية، مثل القدرة على ترجمة مواقع الويب، والصفحات الإلكترونيّة، والمستندات، ومقاطع الفيديو والصوت، والمحادثات وجهاً لوجه في الوقت الفعلي لها، من خلال تطبيق الهاتف المحمول الخاص بها، فضلاً عن المساعدة في النطق وتعريفات القاموس والترجمة الصوتية للغات ذات النصوص غير اللاتينية.

9. غوغل وتقنيات الترجمة الآلية العصبيّة

تمرّ عملية الترجمة الآلية العصبيّة بواسطة غوغل عبر تحويل النص الأصلي إلى تمثيل رقمي خوارزمي يمكن للكمبيوتر فهمه، باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلّم العميق لتحليل النص واستخراج المعاني والهياكل اللغوية. كما يتمّ تدريب النماذج اللغوية على كميات هائلة من البيانات المترجمة لتعلّم

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والملاات

القواعد والنمط اللغوي لكل لغة. وبعد تحليل النص الأصلي، يقوم النظام بتوليد الترجمة المستهدفة بناءً على القواعد والنمط اللغوي للغة المستهدفة باستخدام تقنيات التعلم العميق مثل الشبكات العصبية الاصطناعية لتوليد الترجمة بشكل أكثر دقة وأكثر طبيعية، ثم يقوم بعدها بتدريب هذه النماذج على البيانات المترجمة الموجودة بالفعل ويتم تحسينها باستمرار بغرض الوصول إلى ترجمة جمل النص دفعة واحدة من دون تجزئة.

ويوفر موقع 'غوغل ترجمة'، إلى جانب ما سبق، عدّة تقنيات أخرى تدعم الترجمة الآلية منها تحويل الكلام المنطوق إلى نصّ بتقنية التعرف على الصوت (Voice Recognition)، وتحويل النصّ إلى كلام منطوق، وإمكانية التعرف على النصوص الموجودة ضمن الصور بتقنية التعرف على الرموز ضوئياً (Optical Character Recognition = OCR). وتسهم هذه التقنيات في تعزيز الترجمة البصرية والصوتية الفورية، وهو ما يحتاج إليه العالم بشدّة حالياً، سواء في المؤتمرات أو برامج التلفزيون أو بثّ الفيديو عبر الإنترنت (عبر يوتيوب أو تيك توك، أو أيّ منصات أخرى).

ولعلّ أجود مثال نقدّمه في هذا السياق، كدليل على تقدّم الترجمة الآلية اليوم بتقدّم النمط العصبي الذي قفز بها إلى مستويات متقدّمة من الجودة، هو مثال أورده مروان البواب [ينظر: (البواب، 2016، صفحة 113)]:

Green onion leaves - (نص أصلي بالإنكليزية) = البصل الأخضر يغادر (نص مترجم إلى العربية) وكان نشرُ المقال سنة 2016 بناءً على محاضرة كان قد ألقاها في مجمع اللغة العربية بدمشق سنة 2015. وأورد البواب هذا المثال توصيفاً لركافة الترجمة لأحد المترجمات الآلية (لم يُسمّ البرنامج) تحت باب الترجمة الآلية القاموسية المباشرة (ترجمة مقابلات كلمة بكلمة) كلافنة معلّقة على جدران أحد المطاعم العربيّة، وأوضح بأنّ لفظ (leaves) في سياق النصّ الأصل هو جمع كلمة (leaf) بمعنى (ورقة نباتية) في الإنكليزية وليس الفعل (leave) بمعنى (غادر - يغادر) بزيادة (s) في آخره مع ضمائر المفرد الغائب (-he/she-it)، وهذا ما أنتج (البصل الأخضر يغادر) ممّا أخرجها من حيّز كمال البيان إلى مجال الهذيان. وهذا صحيح في سياق تاريخي للترجمة الآلية في مرحلة من مراحلها السابقة التي فصلناها قبلاً، إلّا أنّه لما عرضنا المثال نفسه على غوغل سنة 2023، أنتج ترجمة في غاية الدقّة والجودة والتطابق اللفظي والدلالي والسياقي

لقاش زواوي

والتي هي (أوراق البصل الأخضر). كما يورد مروان البواب على صفحة 122 مثال (Stress can be friend or an enemy) الذي ترجمه غوغل بـ(الإجهاد يمكن أن يكون صديق أو عدو)، في إشارة إلى الترتيب اللفظي (word order) العربي الذي سار مسار الترتيب الإنكليزي في الجملة الاسمية عوضاً عن الفعلية، ولفظ (stress) بمعنى (التوتر) الذي قابله (الإجهاد)، ولفظي (صديق) و(عدو) اللذين يُفترض فيهما النصب على الخبرية لفعل (يكون). ولكن عندما عرضنا النص الأصل نفسه مؤخراً على غوغل، جاءت الترجمة إلى العربية (يمكن أن يكون التوتر صديقاً أو عدواً) كدليل على أنّ الترجمة العصبية باستخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق قد وصلت إلى مراميها.

10. أهمية الترجمة الآلية وفوائدها ومزاياها

في خضمّ التفجّر الذي يشهده كمّ المعلومات الهائل على الشبكة في جميع مجالات العلوم وصروف المعارف، فضلاً عن التسهيلات التي توفرها الإنترنت للوصول إلى هذه الروافد المفتحة على العالم، بات من الضروري على الجماعات اللسانية، على ضروب لغاتها، أن تواكب هذا الدفق المتواتر من النصوص والمدونات الذي فاق حجمه قدرة المترجمين من البشر. فجاء المترجم الآلي الحاسوبي كوسيلة تقنية يُستعان بها -إنّ كلياً أو جزئياً- لتقليص الجهد والوقت والمال، والإسراع في تناقل هذه المعلومات بين اللغات. ومن هذا المنطلق فقد صارت للترجمة الآلية "أهمية اقتصادية واجتماعية وسياسية وعلمية وثقافية أو فلسفية" (ذاكر، 2004، صفحة 11).

ويورد عبد القادر الكاملي [ينظر (الكاملي، aljazeera.net، 2022): بأنّ العالم ينتج ما يقارب 2.5 كوينتيليون بايت من البيانات في اليوم (الكوينتيليون يساوي مليار مليار، أي واحد وعلى يمينه 18 صفراً). وبافتراض أنّ متوسط الكلمة الواحدة هو 5 بايتات، فعالم المعلومات اليوم ينتج 500 مليون مليار كلمة يومياً. وإذا افترضنا أنّ واحداً من كل 100 ألف كلمة منتجة بحاجة إلى ترجمة إلى لغة واحدة فقط، وأنّ المترجم الواحد قادر على ترجمة ألفي كلمة في اليوم (10 آلاف بايت تقريباً)، فالعالم بحاجة إلى 2.5 مليار مترجم لمواكبة التطور التكنولوجي الحالي وهذا رقم يصعب توفيره، علماً بأنّ التقديرات الأكثر قبولاً تشير إلى وجود 640 ألف مترجم، يمكنهم ترجمة 1.28 مليار كلمة يومياً فقط. وعليه، فقد بات من الضروري استخدام برامج ذكية لفرز البيانات المنتجة وتصنيفها وفق مستويات أهمية ترجمتها ومن ثمّ الاعتماد على الترجمة الآلية لإنهاء العملية في أقلّ جهد، وأسرع توقيت وأدنى تكاليف.

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والملاات

11. آليات تقييم الأنظمة الترجمة وقياس أدائها

يُقصد بتقييم الترجمة الآلية مجموعة الإجراءات المختلفة لقياس مدى أدائها أنظمتها وتنقيط جودتها، بالاستناد إلى أدوات للقياس الكمي (quantifiable metrics). ويهدف هذا التقييم إلى التحقق من شيئين: الأول هو الوقوف على مدى نجاعتها وإمكانية تطبيقها الفعلي على الواقع المعيش بدل الواقع الافتراضي، والثاني هو استخدامها كدليل (guide) مرجعي للأبحاث والتنمية.

وهناك طريقتان لتحديد أدائها الترجمة الآلية: التقييم البشري اليدوي الذي ينوط به المتخصصون في الترجمة، والتقييم بواسطة الآلة التي تُزوّد بمقاييس (metrics) خاصّة تعتمد على الذكاء الاصطناعي مطوّرة خصيصاً لقياس جودة الترجمة من دون تدخّل الإنسان. ويظلّ التدخّل البشري الخيار الأمثل عندما يتعلّق الأمر بتقييم الجودة على مستوى الجملة، إلّا أنّها عمليّة مكلفة جدّاً وتستغرق وقتاً كبيراً، في مقابل التقييم بواسطة الآلة الذي لا يرقى إلى مستوى تقييم الإنسان للجملة ولكنّه خيار قابل للتطوير ويفيد في التقييم الشامل دفعة واحدة لمجموعة هائلة من الوثائق، ربّما للوقت وللجهد.

وتقوم آليات تقييم الترجمة الآلية على ثلاثة مستويات مختلفة هي:

أ- التقييم على أساس الجملة (Sentence-based Evaluation): يُعطى لكلّ جملة تنقيط معيّن بـ(1) للجيدة و(0) للردئية، ثمّ يُستخرج المعدّل من المجموع.

ب- التقييم على أساس المدوّنة (Corpus-based Evaluation): تقييم شامل لأكثر من وثيقة أو نص دفعة واحدة حيث يتمّ تقييم الجمل وتنقيطها ولكنّ المعدّل العام يكون على المدوّنة بأكملها وإحصاء بياناتها.

ج- التقييم على أساس السياق (Context-based Evaluation): نهج شامل يأخذ في الاعتبار مدى ملائمة الترجمة الآلية للأغراض والمضامين التي وُضعت لها، وليس من خلال متوسط الدرجات بناءً على الجمل.

ويورد محمد أمين (Chérargui, 2012, pp. 166-169) بعض أنماط التقييم وآلياته شارحاً تقنياتها، ومنها: 'دراسة التقييم ثنائي اللغة' (BLEU = Bilingual Evaluation Understudy) الذي اقترحه بابيني (Papineni) سنة 2001، و'معدل خطأ الكلمة' (WER = Word Error Rate)

لقاش زواوي

لصاحبه بوبوفيتش (Popovic) وناي (Ney) سنة 2007، و'معدل خطأ الكلمة المستقلة عن الموضوع' (TER = Position-independent word Error Rate)، و'معدل خطأ الترجمة' (TER = Translation Error Rate) الذي اقترحه سنوفر (Snover) سنة 2006.

12. مشاكل الترجمة الآلية وعيوبها من منظور عام

نخوض في هذا الجانب من البحث في مشاكل الترجمة الآلية وعيوبها من منظور عام لنرى في تصنيفاتها وأسبابها وحلولها.

1.12. تصنيف المشاكل

تواجه الترجمة الآلية فيما بين الألسن بشكل عام مجموعة من المشاكل، نوجزها في الآتي:

- أ- عدم الدقة: قد تؤدي إلى أخطاء في فهم النص الأصلي أو في ترجمة النص المترجم.
- ب- ركافة الصياغة: مما يجعل النص المترجم غير مفهوم أو غير سلس.
- ج- صعوبة ترجمة النصوص المتخصصة: مثل النصوص الطبية أو القانونية أو التقنية.
- د- صعوبة ترجمة النصوص الإبداعية: مثل الشعر أو القصص أو الروايات.

2.12. أسبابها

وتعود هذه المشاكل إلى عدة أسباب، منها:

- أ- صعوبة فهم اللغة الإنسانية: حيث أنّ اللغة الإنسانية معقدة وغنيّة بالتركيب والدلالات.
- ب- نقص البيانات: تعتمد الترجمة الآلية على مجموعة بيانات من النصوص المترجمة من قبل البشر. ومع ذلك، فإنّ هذه البيانات محدودة ولا تغطي جميع المواقف اللغوية.
- ج- عدم وجود معايير واضحة: لا توجد معايير واضحة لتقييم جودة الترجمة الآلية.

3.12. الحلول

تعمل الأبحاث في مجال الترجمة الآلية على معالجة هذه المشاكل، حيث يتمّ تطوير أساليب جديدة للترجمة الآلية لجعلها أكثر دقة وسلاسة وقدرة على ترجمة مجموعة أوسع من النصوص المتخصصة والإبداعية. وفيما يأتي بعض الحلول المقترحة لمعالجة مشاكل الترجمة الآلية:

- أ- تحسين فهم اللغة الإنسانية: من خلال تطوير أساليب جديدة للمعالجة اللغوية الطبيعية (NLP).
- ب- زيادة حجم البيانات: يمكن ذلك من خلال جمع المزيد من النصوص المترجمة من قبل البشر.

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والملاات

ج- تطوير معايير واضحة لتقييم جودة الترجمة الآلية: من خلال تعاون الباحثين والمترجمين المحترفين.

13. مشاكل الترجمة الآلية من منظور لساني عربي

لا تسلم الترجمة الآلية من العربية وإليها من المشاكل والتحديات الكبيرة التي تفرضها طبيعة اللسان العربي وخصوصياته. ولعلّ من أهمّها:

1.13. غياب التشكيل في النص العربي

في كونه يُساعد على فهم معنى الكلمة ودلالاتها. على الرغم من أنّ بعض البرامج قد تحاول كتابة التشكيل، إلّا أنّ أقصى درجة من الدقّة التي قد تصل إليها تلك البرامج لا تتعدّى 95%، وغالبًا ما يحدث الخطأ في تشكيل نهاية الكلمات، مما يجعل القارئ يفترض تشكيلاً افتراضياً بما يملكه من ثروة لغوية [ينظر موقع شركة 'ترجمة/Tarjama': (<https://translate.tarjama.com>)]. فللحركات في العربية أهمية كبرى، مثل (عَبْرَة) بمعنى دعة و(عَبْرَة) بمعنى مغزى (عامر، 2016، صفحة 15)، و(بَرّ / بَرّ / بُرّ) على اختلاف دلالاتها ترجمها آلة غوغل إلى لفظ واحد مشترك هو (righteousness) بمعنى الاستقامة والنزاهة والصلاح.

2.13. المقارنة النصية المباشرة

حيث تعتمد بعض أنظمة الترجمة الآلية على مقارنة الكلمات المدخلة إليها مع كلمات اللغة المستهدفة دون مراعاة السياق النحوي والدلالي الذي يستدعي التدخل البشري، ممّا يؤدي إلى ترجمات كارثية تكون مدعاةً للسخرية، مثل ترجمة كلمة (حمام) في قائمة الطعام في واحد من المطاعم الموجودة في إحدى الدول العربية، وهي من أنواع الطيور، إلى (bathroom) بمعنى (حمام) مكان الاغتسال، وعليه فقد تصبح (حمام مشوي) حماماً مشويّاً (grilled bathroom).

3.13. مشاكل الدلالة في التقابل

ترجم غوغل (الحجّ أشهرُ معلومات) إلى الإنكليزيّة بعبارة (Hajj most famous information) في تقابل غير سليم للفظ (أشهر) جمع الشّهر بلفظ (famous) بمعنى (مشهور) بدلالة (أشهر) أي أكثر شهرة على وزن (أفعل)، ولفظ (معلومات) التي صاغها على دلالة الاسم المجموع للمعلومة (information) عوضاً عن النعت الذي يأتي بمعنى (معروفة ومحدّدة) في النصّ الأصل، فضلاً عن عدم

لقماش زواوي

التكافؤ في التركيب من حيث عدم وجود فعل الكينونة (is) في النص المستهدف والذي لا يستوي التركيب من دونه في الإنكليزية [ينظر: (ميسوم، 2021، صفحة 139)].

4.13. مشاكل انتقاء وظيفة اللفظ

قد يقع في الإنكليزية أن يجتمع الفعل والاسم في لفظ واحد، في مثل (functions) الذي يعني فعل المضارع المقرون بضمائر الغياب المفردة (he/she/it) بمعنى (تعمل)، واسم الجمع للمفرد (function). ففي ترجمة غوغل من الإنكليزية إلى العربية الجملة (Cell division functions to repair and renew cells that die) يقترح النظام (وظائف انقسام الخلايا هي إصلاح وتحديد الخلايا التي تموت)، بعد كلمة (functions) اسماً على الفاعلية بدل وظيفته الفعلية، فأصبح المعنى تعريفاً لوظائف انقسام الخلايا، عوضاً عن (الانقسام الخلوي يعمل على إصلاح وتحديد الخلايا التي تموت) عندما تتدخل الترجمة البشرية لإصلاح الخلل [ينظر: (Alawneh, 2019, p. 53)].

ويسري الأمر كذلك عند تحديد وظيفة لفظ مثل (شمسية/مطرية/مظلة)، الذي يقابله (umbrella) في الإنكليزية، والذي قد يعني اسماً للوسيلة التي تقينا من الحر أو المطر، أو قد يعني نعتاً متعلقاً بالشمس في قولنا مثلاً 'الأنظمة الشمسية' (solar systems) الذي يحولها غوغل إلى (umbrella systems) بمعنى 'أنظمة الشمسية'، بمعنى 'أنظمة المطرية' أو 'أنظمة المظلة'.

14. هل تهدد الآلة وظيفة المترجم البشري؟

تُظهر نتائج اختبارات مؤسسة 'لاينبريدج' تكنولوجيز (Lionbridge Technologies) الأمريكية بأن الترجمة الآلية العصبية تتحسن باستمرار، حيث ترتفع دقتها سنوياً بنسبة تتراوح بين 3% و 7%، ووفقاً لبعض الدراسات. فمن المتوقع أن تصل الترجمة الآلية إلى مستوى الترجمة البشرية بحلول عام 2030، ومع ذلك، فإن ترجمة النصوص الأدبية والفلسفية، وتلك التي تتضمن مصطلحات علمية جديدة، من المرجح أن تظل بحاجة إلى تعديل من قبل البشر [نقلاً عن: (الكاملي، aljazeera.net، 2022)].

ويرى بعض المتحمسين للأتمتة بأن وظيفة المترجم البشري دخلت مساحة الخطر وأضحت مهددة في وجودها مع عجلة التطور المتسارع لآلة الترجمة التي تقترب بتؤدة نحو الكمال، مما يؤدي إلى زيادة الضغط والمنافسة على المترجمين البشريين الذين سوف يجدون أنفسهم في صراع مع الآلة.

ويدعم هؤلاء طروحاتهم بالنظر إلى العوامل والمزايا المتعددة والعائدات التي توفرها الآلة بضغطه زراً بالمقارنة مع إنتاج الإنسان، مركّزين على السرعة والدقة والتكلفة. فمن جهة، فإن الآلة باتت تقدّم ترجمة

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والملاات

للنصوص بسرعة أكبر من وتيرة الترجمة البشرية، ومن جهة ثانية، فإنّها أصبحت أكثر دقّة في السنوات الأخيرة، خصوصاً عند ترجمة النصوص المتكرّرة أو الشائعة، والنصوص المعقّدة أو المتخصّصة، وأخيراً فمن جانب الإنفاق، فإنّ الترجمة الآلية تُعدّ أقلّ تكلفة ممّا يضاعف احتمالية استخدامها بدلاً عن الترجمة البشرية.

وكنتيجة لما سبق، فإنّه من المتوقع أن تؤدّي الترجمة الآلية إلى تغيير سوق الترجمة وأن تصبح أكثر شيوعاً في السنوات القادمة، وهذا من شأنه أن يؤدي إلى انخفاض الطلب على المترجمين البشريين، بخاصّة في المهام التي تتطلب سرعة أو تكلفة منخفضة، بالنظر إلى بعض العوامل الأخرى، في مثل حجم التجارة العالمية، ومتطلّبات الشركات متعدّدة الجنسيات التي ترصد ميزانياتٍ كبيرة للترجمة، وعدد اللغات التي يتحدّثها الناس. وعلى رأي عبد القادر الكاملي، فإنّه لمّا أُسس الاتحاد الدولي للترجمة عام 1953، لم يخطر في أذهان مؤسّسيه آنذاك أن يأتي على مرّ الأيام يوم تصبح فيه مهنة المترجم البشري مهدّدة من قبل الآلة المترجمة [ينظر: (الكاملي، aljazeera.net، 2022)].

إلاّ أنّه، في مقابل ما سبق، يرى عدّة مترجمين من البشر بأنّ الترجمة الآلية لن تحلّ محلّهم تماماً وأنّ الطلب عليهم سوف يستمرّ في هذا السوق مستقبلاً لتقدّم ترجمة دقيقة وطبيعية. فهناك العديد من المهام التي لا تزال تتطلّب مهارة وفهماً بشريّاً، في مثل مراجعة الترجمات الآلية وتصويبها من حيث النحو والصّرف والإملاء وتخيّر المصطلحات، وترجمة النصوص الإبداعية أو الفنية، والنصوص التي تحتوي على لغة غير رسمية أو عامية، وتلك التي تحتوي على مصطلحات تقنية أو متخصّصة.

وتذهب أليسون رودريغيز (Alison Rodriguez) [ينظر الرابط المباشر: (رودريغيز، 2022)]، رئيسة الاتحاد الدولي للمترجمين، إلى أنّ التطوّرات المتزايدة في التكنولوجيا أدّت إلى اعتقاد الكثيرين بأنّ الترجمة الآلية يمكن أن تتفوّق على الترجمة البشرية. إلّا أنّ ترجمة الكمبيوتر بدون تدخّل بشري تشكّل مخاطر حقيقية في ترسيخ وتفاقم التحيز والهيمنة والتمييز التي تعاني منها الأقليات والمهاجرون واللاجئون الذين لا يستطيعون التعبير عن شعورهم وحاجياتهم الملحّة على سبيل المثال، وهي القضية ذاتها التي يهدف المترجمون البشريون المحترفون وغير المتحيّزين إلى تخفيفها. فالترجمة الآلية هي لهجة صمّاء تجاه الاختلافات الثقافية والأخلاق والحقوق، وهي لا تتعامل مع الغموض لأنها مبنية على البيانات والخوارزميات.

لقد أحرزت الترجمة الآلية تقدّمًا ملحوظًا، وصارت اليوم أكثر كفاءةً وفعاليةً عمّا كانت عليه قبل سنوات قليلة، إلّا أنّها لا تزال بعيدةً عن إنتاج نصّ عربي قابل لتطبيق قواعد التحرير اللاحق للترجمة الآلية (Post Machine Translation Editing) بصورة دقيقة، كما هو الشأن مع اللغات اللاتينية والهندجرمانية. ومع جملة المشاكل التي تعتورها، فسوف يكون لها شأنٌ كبيرٌ في المستقبل في خضمّ المشروع القائم على تطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي والتعلّم العميق وتوجيهه نحو محرّكات الترجمة الآلية بغرض إنتاجٍ ترجميٍّ يستند إلى علم المعاني، وإنّ غدًا لناظره قريب !

16. قائمة المراجع

1.16. المراجع باللغة العربيّة

- ابن منظور. (1988). لسان العرب (المجلد 2، ينظر مادة 'رجم'). بيروت: دار الجليل ودار لسان العرب.
- البواب، مروان. (2016). الترجمة الآلية. مجلة التعريب (مجلد 26، عدد 50). المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. دمشق. سوريا: المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر. صفحات 105-136.
- رابط التحميل المباشر للعدد من الأرشيف: <https://www.acatap.org/index.php/2011-03-26-23-19-25>
- الحميدان، عبد الله بن حمد. (2001). مقدّمة في التّرجمة الآليّة (ط 1). الرياض: مكتبة العبيكان.
- الكاملي، عبد القادر. (2022). هل تستولي الترجمة الآلية العصبية للغة العربية على وظائف المترجمين؟ موقع الجزيرة دوت نت. قسم التكنولوجيا. تاريخ النشر: 2022/10/03. توقيت النشر: 11:43 (بتوقيت مكة المكرمة). <https://www.aljazeera.net/tech/2022/10/3/>
- (شاهد بتاريخ 2023/09/26، على الساعة 01 و 28 د).
- بريارة، سهيلة. (2016). اللغة العربيّة والترجمة الآليّة. مجلة دفاتر الترجمة (العدد 7).
- بلعيد، صالح. (2003). دروس في اللسانيات التطبيقية. الجزائر: دار هومة.
- بن عامر، سعيد. (2016). إشكالات الترجمة الآلية: موقع قوقل للترجمة الآلية من العربية إلى الإنجليزية أنموذجاً. المجلة المغاربيّة للغات (المجلد 10، العدد 1). الصفحات 9-25.

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والمآلات

- ذاكر، عبد النبي. (2004). الرهانات الاقتصادية للترجمة الآلية في عصر العولمة، مجلة المترجم (المجلد 4، العدد 9). مخبر تعليمية الترجمة وتعدّد الألسن. معهد الترجمة. جامعة وهران: دار الغرب للنشر والتوزيع. صفحات 11-28. الرابط المباشر: <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/33/4/1/128227>
- رودريغيز، أليسون: رئيسة الاتحاد الدولي للمترجمين (2022). التغلب على معضلة بابل: لماذا تعتبر الترجمة مفتاحاً للسلام الدائم والتنمية. اليوم الدولي للترجمة - 30 سبتمبر 2022. موقع الأمم المتحدة. مجلة 'وقائع الأمم المتحدة'. إصدار إدارة الأمم المتحدة للتواصل العالمي.
- الرابط المباشر: <https://www.un.org/ar/190296>، شوهده بتاريخ 2023/11/01، على الساعة 02 و45 د. (ملاحظة: المقال مترجم إلى عدّة لغات في الموقع).
- طيبي، أحمد. (2015). حاجة الترجمة الآلية إلى استحضار البعد الدلالي والتداولي. مجلة التعريب (العدد 49، كانون الأول/ ديسمبر). للتحميل المباشر: <https://www.acatap.org/images/stories/PDFs/tareeb-49.pdf>
- فيران، نجوى. (2019). حوسبة اللغة العربية بين الواقع والمأمول: الترجمة الآلية أنموذجاً. مجلة "مدارات في اللّغة والأدب" (المجلد 1، العدد 2). تبسة، الجزائر: مركز مدارات للدراسات والأبحاث.
- حاج إبراهيم، مجدي، ورايع محمد، عائشة. (يونيو 2012). نظم الترجمة الآلية الإحصائية والتحويلية: دراسة تحليلية مقارنة. مجلة الدراسات اللغوية والأدبية (العدد 1). <https://journals.iiu.edu.my/arabiclang/index.php/jlls/article/view/35>
- موقع شركة ترجمة. بين الترجمة الآلية والترجمة البشرية. الرابط المباشر: (يوضع عنوان المقال في خانة 'المدوّنة' في محرك البحث الخاص بالموقع): <https://tarjama.com/ar/>
- ميسوم، عبد القادر. (2021). أزمة الترجمة الآلية بين العربية واللغات الأجنبية: تطبيق Google Translate أنموذجاً. Journal of Languages & Translation (مجلة اللغات والترجمة). المجلد 1، العدد 2. جامعة حسيبة بن بوعلي. الشلف. تاريخ نشر المجلة: 2021/07/02، تاريخ قبول المقال: 2021/07/10، الصفحات 130-141. الرابط المباشر: <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/159070>

لقماش زواوي

- نصير، عبد المجيد. (2018). الترجمة الآلية. مجلة مجمع اللغة العربية الأردني، الثلاثاء 4 ربيع الآخر 1440 هـ الموافق 11 كانون الأول 2018 م. صفحات 179-224. رابط التحميل المباشر:

<https://arabic.jo/res/seasons/36/7.pdf>

2.16. قائمة المراجع الأجنبية

- DUBOIS, J., et al. (1973). *Dictionnaire de linguistique*. Larousse. Washington. 1ère édition.

- ALANSARY, S. (2011). *Interlingua-based Machine Translation Systems: UNL versus Other Interlinguas*. In 11th International Conference on Language Engineering. Ain Shams University.

Link: https://www.bibalex.org/isis/UploadedFiles/Publications/Cairo2011a_1.pdf

- ALAWNEH, H. J. (2019). *Language Errors in Machine Translation of Scientific Biological Texts from English to Arabic: The Case of Google Translate* (thesis submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Applied Linguistics and Translation). Faculty of Graduate Studies. An-Najah National University. Nablus. Palestine.

- ALQUDSI, A., Omar, N., & SHAKER. K., (2012). *Arabic machine translation: a survey*. Artificial Intelligence Review. Springer Science + Business Media B.V., published online: 24 July 2012, 42(4), 549–572. <https://doi.org/10.1007/s10462-012-9351-1>

Retrieved from:

https://www.academia.edu/15415285/Arabic_machine_translation_a_survey

- Arnold, D., Balkan, L., Meijer, S., Humphreys, R., & Sadler, R.(1994). *Machine Translation: an Introductory Guide*. Blackwells-NCC, London, 1994.

- GHÉRAGUI, M.A. (2012). *Theoretical Overview of Machine translation*. Proceedings of the 4th International conference on Web and Information Technologies, ICWIT 2012, Sidi Bel Abbes, Algeria, April 29-30, 2012. Volume 867 of CEUR Workshop Proceedings, pages 160-169.

Link: <https://ceur-ws.org/Vol-867/Paper17.pdf>

- BAHDANAU, D., et al. (2015). *Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate*, Published as a conference paper at the International Conference on Learning Representations (ICLR), last revised 19 May 2016 (this version, v7)]

<https://arxiv.org/pdf/1409.0473.pdf>

- GÖKHAN, D., (2021). *Terminological Quality Evaluation in Turkish to English Corpus-Based Machine Translation in Medical Domain*. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.

- HEARNE, M., & WAY, A. (2011). *Statistical Machine Translation: A Guide for Linguists and Translators*. In: Language and Linguistics Compass. Blackwell

الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والمآلات

Publishing Ltd. Volume5, Issue5. pp. 205-226.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:18288641>

- Hutchins, J., & Somers, H. L. (1992). *An Introduction to Machine Translation*, Academic Press Ltd, London, Retrieved from:

<https://pdfcoffee.com/qdownload/an-introduction-to-machine-translation-pdf-free.html>

- Hutchins, J., (2014). *The history of machine translation in a nutshell*.
<https://aclanthology.org/www.mt-archive.info/10/Hutchins-2014.pdf>

- Koehn, P., (2009). *Statistical Machine Translation*. Cambridge. Cambridge University Press.

- Jakobson. R. (2000). *On Linguistic Aspects of Translation*. In: Lawrence Venuti. *The Translation Studies Reader*, London and New York: Routledge, pp. 113-118.

3.16. مواقع

- موقع شركة 'ترجمة' (Tarjama) : (<https://translate.tarjama.com>)

- موقع (Oxford Reference) :

<https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803095426960>

- موقع قاموس اللسان الإنكليزي : (<https://www.dictionary.com/browse/google>)

- موقع (bnreport.com) : (www.bnreport.com/%D8%B4%D8%B1%D9%83%D8%)

للإحالة على هذا المقال:

- لقماش زواوي « الترجمة الآلية: خوض في الماهية، والتاريخ، والأنظمة والمآلات ». الفكر المتوسطي، المجلد: ، العدد: ، الشهر السنة ، ص.ص.