الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة أبي بكر بلقايد – تلمسان–

كلية الآداب واللغات والفنون

قسم اللغة الإنجليزية

شعبة الترجمة

إسهامات الذكاء الإصطناعي في الترجمة الآلية

مذكرة لنيل شهادة ماستر في الترجمة

تخصص: عربي–انجليزي–عربي

من إعداد الطالب:

جزول محمد

تحت إشراف الأستاذ:

د. بلعشوي محمد الحبيب

أعضاء لجنة المناقشة:

د. بلمختاري هشام	جامعة تلمسان	رئيسا
د. بلعشوي محمد الحبيب	جامعة تلمسان	مشرفا ومقررا
د. سيفي حياة	جامعة تلمسان	مناقشا

السنة الجامعية: 2018–2019م

بسم الله الرحمن الرحيم

محمد
صلى الله عليه وسلم

إهداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى **والديّ العزيزين** رحمة الله عليهما، والذين إن حققت أي شيء مفيد او نجاح في هذه الدنيا فهو بفضلهما وبفضل كل المبادئ والاخلاق التي غرسوها في قلوبنا وعقولنا.

وإلى كل المخلصين والصادقين الذين أعرفهم، والذين سأعرفهم في المستقبل.

محمد

شكر وعرفان

الحمد والشكر لله وحده أولا، ثم إلى كل أساتذة شعبة الترجمة المحترمين وبالأخص الدكتور المشرف "**بلعشوي محمد الحبيب**" كما أشكر أعضاء لجنة المناقشة. وكل من ساعدني في إنجاز هذا العمل.

مقدمة

مقدمة:

في عصرنا هذا، وفي ظل الثورة التكنولوجية الهائلة، التي حولت العالم إلى قرية صغيرة، تتلاقح فيه الثقافات وتتقارب فيه الحضارات المختلفة، مما فرض علينا ضرورة التعارف الانفتاح على الآخر وكما قال الله تعالى (**يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُم مِّن ذَكَرٍ وَأُنثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا**) **صدق الله العظيم**. ومن هذا المنطلق الانفتاح والتعارف يأتي علم الترجمة في مقدمة الطرق الأكثر نجاعة والأسهل لتقريب الشعوب مع بعضها. فالمترجم لا يترجم اللغة فقط بل الثقافة التي تحملها هذه اللغة مما يجعل عملية التواصل أكثر فهما ووضوحا.

فالترجمة كانت ومازالت البحر الذي تصب فيه الثقافات المتنوعة بإنتاجاتها المختلفة في جميع الميادين العلمية والأدبية ونقطة التواصل بينهم جميعا. ومما لا شك فيه أن هذا التطور التكنولوجي الهائل أسهم في خلق الذكاء الاصطناعي الذي أدمج حديثا في تطوير الترجمة الآلية. كما نعلم أن عدد اللغات في العالم يتجاوز سبعة آلاف لغة ولكل منها ثقافتها الخاصة، وبالتالي فنحن بحاجة إلى وسيلة فعالة، قوية وسريعة لجعل كل هؤلاء البشر للتواصل فيما بينهم، ولتحقيق ذلك لا يوجد أفضل من الترجمة الآلية لأداء هذه المهمة.

ومن هنا كانت الحاجة ماسة لوجود الترجمة الآلية لما لتأثيرها الكبير وأهميتها القصوى في كسر حواجز اللغة وتيسير عملية التواصل والاندماج بين الثقافات. وبالتالي ازداد استخدام الترجمة الآلية والتي هي عملية يتم بواسطتها استعمال برامج الكمبيوتر ومواقع الترجمة لترجمة نص من لغة طبيعية كالإنجليزية إلى الإسبانية مثلا، وبدعم من الذكاء الاصطناعي الذي هو جزء من علم الحوسبة

الذي يعمل على تقليد الوعي البشري معتمدا على نماذج التعلم العميق لتقديم ترجمات أكثر دقة وجودة. ومن أجل ذلك التقطت مجتمعات الترجمة هذا الدمج الموفق بين الترجمة الآلية والذكاء الاصطناعي وأصبح هذا الدمج بينهما جزءا مهما في جميع محركات البحث خلال السنوات الأخيرة.

إن المتتبع لتاريخ الترجمة الآلية يرى أنها مرت بمراحل متقلبة منذ بداية ظهورها في أواخر الأربعينيات ثم توقف تطويرها في الستينيات في الولايات المتحدة الأمريكية بعد التقرير السلبي من ألباك (**Alpac**)، ثم عودتها القوية مع ظهور الإنترنت وحاليا مع دمجها بالذكاء الاصطناعي والذي أعطاها دفعة قوية لتكون في الطليعة وتنافس الترجمة البشرية.

وقد انطلقت دراستنا من الإشكالية الآتية: **ماهي إسهامات الذكاء الاصطناعي في الترجمة الآلية؟**

ولقد جاء اختيارنا للموضوع من منطلق ميلي الشديد إلى التقنية والتكنولوجيا والتي تجعل حياتنا أسهل، وهذا بالرغم من صعوبة الخوض في هكذا موضوع إضافتا إلى أن هذا المجال لا يحظى باهتمام كبير في عالمنا العربي.

وقد اعتمدنا في بحثنا هذا على خطة بحث تضمنت ثلاث فصول تمثل محتواها فيما يلي: الفصل الأول وينقسم إلى مبحثين؛ البحث الأول والذي خصصناه لدراسة علم الترجمة تاريخها وأنواعها، أما المبحث الثاني ركزنا فيه على تاريخ الترجمة الآلية وأنظمتها المختلفة.

أما الفصل الثاني فقسمناه هو الآخر الى مبحثين؛ الفصل الأول تحدثنا بالتفصيل عن الذكاء الاصطناعي تاريخه وفوائده، أما المبحث الثاني فخصصناه للأشكال الحديثة للترجمة الآلية بالإضافة إلى أشهر مواقع الترجمة.

أما الفصل الثالث فقد خصصناه للجانب التطبيقي، وقد تضمن دراسة تحليلية، حيث قمنا بمقارنة لعينات من النصوص وترجمتها من الإنجليزية إلى اللغة العربية مستعملين الترجمة الآلية الإحصائية والعصبية ثم التنقيح الآحق لهذه النصوص.

وأنهينا هذا البحث بخاتمة شملت النتائج التي استخلصناها.

ونظرا لطبيعة الموضوع توخينا إتباع المنهج الوصفي التحليلي المناسب، حيث استخدمنا الوصف في النظري، أما الفصل التطبيقي فاعتمدنا فيه على المنهج التحليلي.

وقد اطلعنا على بعض الدراسات التي تناولت الترجمة الآلية وعلى سبيل الذكر رسالة ماجستير: الترجمة بمساعدة الحاسوب من الإنجليزية إلى العربية-أنموذجا-للطالبة بربارة سهيلة زوجة بن طاهر سنة 2005-2006 من جامعة الجزائر، والثانية رسالة الماستر لإبراهيم أحمد صالح سابك بعنوان: Intelligent Hybrid Man-Machine Translation Evaluationسنة 2014 جامعة الإسكندرية مصر.

وطبعا لا يخلو أي عمل علمي أكاديمي من الصعوبات، حيث واجهتنا بعض الصعوبات النظرية والمنهجية التي اعترضت طريقنا ومن أهمها:

- نقص المراجع المتخصصة في مجال الترجمة الآلية والذكاء الاصطناعي باللغة العربية.
- افتقار الجامعة الجزائرية إلى بحوث ومذكرات تخص الترجمة الآلية.

ورغم ذلك اعتمدنا على بعض المصادر والمراجع التي أعانتنا في إنجاز هذا العمل من أبرزها:

"Machine Translation " من تأليف "Pushpak Bhattacharyya " و " Deep Learning " من تأليف "Ian Goodfellow ".

وأخيرا نرجو أن يكون هذا العمل إضافة ولو صغيرة إلى الصرح العلمي، وما التوفيق إلا من عند الله وإن أخطأنا فمن أنفسنا.

الطالب: جزول محمد

تلمسان بتاريخ: 8 صفر 1441هـ

الموافق ل 7 أكتوبر 2019

الفصل الأول

مدخل إلى علم الترجمة والترجمة الآلية

تمهيد

تعد الترجمة نوع من أنواع الفنون الأدبية المميزة، والتي تحتاج إلى امتلاك الشخص لمهارة كبيرة فيها، والترجمة هي عبارة عن نقل الكلمات والعبارات من لغة إلى لغة أخرى وذلك من أجل أن يتم نشر المعلومات والدراسات بين مختلف البلدان العالمية[1].

المبحث الأول: مدخل إلى علم الترجمة

1 نبذة عن تاريخ الترجمة:

إن ظهور الترجمة كنشاط إنساني يواكب التطور الاجتماعي البشري، فالترجمة كانت ولا تزال هي أداة التواصل بين الأمم والشعوب التي تختلف لغاتها، وقد بزغت الترجمة كنتيجة للأنشطة الإنسانية، وما تضمنه من نشاطات دينية واقتصادية وعسكرية، استطاعت أن تخرج بالشعوب من حدودها الجغرافية لتتفاعل مع جيرانها، وكان أول صور الترجمة هي الترجمة الشفوية نظراً لبساطة النظم اللغوية وعدم اختراع الكتابة، فكانت الترجمة هي أداة التفاهم بين القبائل والتجمعات البشرية، سواء خلال الأنشطة التجارية التي تتم وقت السلم[2]، أو المعاهدات والاتفاقيات التي تظهر في وقت الحرب، وفي العصور القديمة لعبت الترجمة دوراً هاماً في نشر التعاليم الدينية، والنتاج الفني والأدبي، وساعدت في إحداث التفاعل بين الحضارات القديمة كالبابلية والآشورية والفينيقية والفرعونية والإغريقية.

[1] https://www.bts-academy.com/blog_det.php?page=900&title ما_هي_أنواع_الترجمة_؟

[2] حسام الدين مصطفى http://www.atinternational.org/forums/showthread.php?p=54504&nojs=1

لهذا من الصعب تحديد البداية الحقيقية للترجمة كممارسة أدبية وثقافية، حيث أنها وجدت منذ أن وجدت اللغات المكتوبة وتمايزت وهذا بالتقريب حوالي 3200 قبل الميلاد، كان اليونانيون القدماء أول من بحث في الترجمة بصفتها علماً قائماً بذاته، حيث ميز الباحثون اليونانيون مبكراً بين النقل الحرفي (metaphrase) وإعادة الصياغة (paraphrase)، وذلك منذ القرن السابع قبل الميلاد. ظهر الكثير من المترجمين الغربيين في العصور القديمة والحديثة، ولعل أبرزهم هو الخطيب الروماني شيشرون(43-106 ق.م)، والذي تنسب إليه أقدم مدرسة في الترجمة وهناك أيضاً الراهب جيروم سافرونيك (340-430م) الذي اشتهر بترجمته الإنجيل من اللغة الإغريقية إلى اللغة اللاتينية[1] ، رغم ذلك كانت الترجمة في تلك العصور نشاطا مقتصرا على الأدباء و العلماء ، بغية إيصال المعارف إلى البلد المقيمين فيه ، لكن مع بزوغ نجم الدولة العباسية عُرفت الترجمة كمهنة قائمة بذاتها و في هذا العصر شهدت الانطلاقة الحقيقية حيث درس علماء المسلمين نتاج ومعارف اليونان والرومان، واخضعوها للتجربة، ونقحوها الى ان تم انتاج معارف اسلامية واكتشافات في كل المجالات المعرفية، نهضة حقيقية طالت الطب والفلسفة والمنطق والكيمياء والهندسة والرياضيات. حيث انتشرت المكتبات الكبيرة ومراكز الترجمة في مختلف مدن البلاد العربية، وكانت بمثابة جامعات تضم العلماء والمترجمين في معظم التخصصات العلمية والدراسات الحديثة، وأشهر تلك المكتبات مكتبة دار الحكمة في بغداد بالإضافة الى مكتبة الإسكندرية.

[1] حسام الدين مصطفى http://www.atinternational.org/forums/showthread.php?p=54504&nojs=1

ومن أشهر المترجمين آنذاك (**حنين بن إسحاق**) ، (**يعقوب بن الكندي**) ، (**ثابت بن قرة**) الذين تخصصوا في الترجمة بالمعنى بالإضافة إلى الأثر التاريخي الكبير الذي تركه قيام عبد الله بن المقفع بترجمة كتاب كليلة ودمنة (حوالي 750 للميلاد) وإهدائه إلى الخليفة أبو جعفر المنصور ، من أشهر الكتب التي تمت ترجمتها في هذا العصر بالإضافة إلى كليلة ودمنة، كتابا "**الأخلاق**" و"**الطبيعة**" لأرسطو (من ترجمة حنين بن إسحق)، وكتاب "**الشاهنامة**" (**للفردوسي**)، الذي ترجمه (**الفتح بن علي البنداري**) من الفارسية إلى العربية في القرن الثالث عشر. لقد ازدهرت الترجمة بشكل كبير في هذا العصر حتى أن الأديب الألماني (**غوته**) أشاد بفضل المترجمين العرب وعملهم الفذ في هذا العصر فلولاهم لما وصلت مختلف العلوم إلى أوروبا والتي كانت السبب في نهضتها من جديد.

أما في العصر الحديث فمن بين أهم أعلام الترجمة العرب، نجد (**سليمان البستاني**) (1856-1925)، الذي اشتهر بالترجمة عن أكثر من نص في آن معاً، حيث ترجم الإلياذة معتمداً على نصها في اللغات الإنجليزية والفرنسية والألمانية واليونانية والإيطالية معاً، وقد عمل على ترجمتها لمدة ثماني سنوات. اشتهر أيضاً سلم قبعين (1870-1951) بترجماته عن اللغة الروسية، ومن بينها كتب تولستوي. عمل كبار الأدباء العرب في الترجمة أيضاً، ومن بينهم (**أحمد حسن الزيات، والدكتور طه حسين، توفيق الحكيم ومصطفى لطفي المنفلوطي**).

أما الغربيون فان اول من استخدم مصطلح "**دراسات الترجمة**" هو العالم الامريكي (**جيمس هولمز**) في بحث قد أعده تحت عنوان "تسمية دراسات الترجمة وطبيعتها"، مع مرور الوقت فضل

الامريكيون استخدام لفظ "علم الترجمة" حيث شهد عام 1958 ميلادية جدل ونقاش كبير حول المناهج اللغوية المتبعة في الترجمة، وتم التوصل الى ان تصبح الترجمة علم قائم بذاته وليس من وجهة نظر العلم التابع له كما في الادب المقارن او للسانيات.

في عام 1964 تأثر العالم (**ايوجين نيدا**) بما انتجه (**نعوم تشومسكي**) من نظريات النحو التوليدي، ونشر كتاب في نفس العام "نحو علوم الترجمة".

وقد ازدهرت الترجمة في فترة الخمسينيات الى السبعينيات من القرن الماضي، وأنتج العلماء الكثير من الكتب التي تخدم العاملين والدارسين في الترجمة.

وفي كوبنهاجن عام 1972 ميلادية تم عقد مؤتمر اللغويات التطبيقية في دورته الثالثة، وكان الحديث عن الترجمة وجمع مناهجها وأسسها، وصل بعدها (جدعون توري) بكتابه المعروف باسم "الترجمة الوصفية" وما بعدها خارطة بصرية لمقترح هولمز. من هنا نعرف كيف تطورت اعمال الترجمة، وما اصبح عليه تاريخ ازدهار دراسات علم الترجمة[1].

2 ماهي الترجمة:

تُعَدُّ الترجمة وسيلة مهمة لتحقيق التواصل بين ثقافة وأخرى، وما يتم نقله من خلالها هو الأفكار والمشاعر ومجموعة من الإجراءات التي يتم تنفيذها بواسطة المترجم اثناء تحويل النص الأصلي

[1] لمحة تاريخية عن الترجمة في العالم العربي https://hoc.ae/index.php/en/hoc-blog-header/hoc-blog-ar/history-of-arabic-translation

او المصدر الى نص الاخر. وتعتبر الترجمة فنا مستقلا بذاته حيث أنه يعتمد على الإبداع والحس اللغوي والقدرة على تقريب الثقافات وهو يمكن جميع البشرية من التواصل والاستفادة من خبرات بعضهم البعض. فهي فن قديم قدم الأدب المكتوب. فقد تم ترجمة أجزاء من ملحمة "جلجامش السومرية"، من بين أقدم الأعمال الأدبية المعروفة، إلى عدة لغات آسيوية منذ الألفية الثانية قبل الميلاد.

تعريف الترجمة لغويًّا[1]: كلمة ترجمة على وزن "فعللة"، والمصدر هو ترجم "فعلل"، والجمع هو "تراجم"، واسم الفاعل منها هو "ترجمان"، ولتلك الكلمة أكثر من معنى في اللغة العربية، فهي تعني الاستيضاح والتبيان، وفي مواضع أخرى تعني التَّعرُّف على سيرة أحد الأشخاص، وكذلك تعني عملية تحويل للكلام إلى أفعال. مختلف اللغات.

تعريف الترجمة اصطلاحيًّا: الترجمة أحد الأنشطة البشرية التي وُجدت منذ القدم، وتهدف إلى تفسير المعاني التي تتضمَّنها النصوص، وتحويلها من إحدى اللُّغات (لُغة المصدر) إلى نصوص بلُغة أخرى (اللُّغة المستهدفة).

3 انواع الترجمة:

3.1 الترجمة الكتابية:

تعمل على تحويل النص من اللغة مصدر إلى اللغة مستهدفة مع الحفاظ على المعنى وأهم ما يجب أن يتمتع به المترجم الجيد هو القدرة على الكتابة بشكل جيد باللغة المستهدفة، وأيضا القدرة

[1] الترجمة، تعريفها، أنواعها, صعوباتها https://www.mobt3ath.com/dets.php?page=348

على فهم لغة المصدر وثقافة البلد الذي نشأ فيه النص، ثم استخدام مكتبة جيدة من القواميس والمواد المرجعية، لجعل الترجمة واضحة وذات جودة.

3.2 الترجمة العلمية:

هي ترجمة للنصوص العلمية، تتطلب هذه النصوص معرفة عميقة بكل من لغة المصدر واللغة المستهدفة، بالإضافة إلى الفهم مناسب للموضوع وغالبًا ما يتم تدريب المترجمين العلميين على يد اللغويين المتخصصين في مجالات مثل الطب أو البيولوجيا أو الكيمياء، والتي يطبقونها على ترجمة النصوص في مجال خبرتهم. وتتعامل الترجمة العلمية مع الوثائق في مجال العلوم: المقالات، الأطروحات، الأوراق، كتيبات المؤتمر، العروض التقديمية، تقارير الدراسة، ومجالات تخصص متنوعة: علم الأحياء، الكيمياء، البيئة والبيئة، علم الوراثة، الجغرافيا، الجيولوجيا، الطب، التغذية، الفيزياء، البصريات، المستحضرات الصيدلانية، علم النفس، العلوم البيطرية الخ...

3.3 الترجمة المالية

تعتبر من قبل معظم العاملين في هذا المجال كنوع من الترجمة التقنية التي تتضمن تحويل المستندات والبيانات والتقارير[1] من لغة إلى أخرى حيث يتم تنفيذ الترجمة المالية من قبل مختصين وذوي الخبرة اللغوية والمعرفة الشاملة بالمجال المعني وبالمصطلحات المستخدمة بالنظم المالية، وتعتبر ترجمة المستندات المالية واحدة من أصعب أنواع الترجمة، لذلك من المستحيل ترجمة المستندات المالية

[1] الترجمة، تعريفها، أنواعها, صعوباتها https://www.mobt3ath.com/dets.php?page=348

حرفيًا. تتعامل الترجمة المالية مع الوثائق المتعلقة بالأمور المالية والمصرفية وأنشطة البورصة ويشمل ذلك التقارير السنوية للشركة والبيانات المالية والعقود المالية وحزم التمويل وما إلى ذلك.

3.4 الترجمة الأدبية

تختلف الترجمة الأدبية اختلافًا جذريًا عن الفئات الأخرى وذلك لأن المبدأ الرئيسي للترجمة الأدبية هو هيمنة الوظيفة التواصلية الشعرية و جمالية الصورة الفنية التي تم إنشاؤها لعمل أدبي معين، على سبيل المثال ، عند قراءة قصة أو قصيدة أو أي نوع آخر من الأعمال الأدبية المترجمة من لغة أجنبية ، يقوم المترجم الأدبي بإعادة إنتاج للنص الأصلي من البداية إلى النهاية مع الاحتفاظ بمعناه وعواطفه وشخصياته خاصة عند استبدال التعابير و المرادفات أو تغيير بنية الجمل و هي مهمة ليست بالسهلة فكل ذلك يعتمد على كيفية إدراك المترجم للنص.

3.5 الترجمة الفورية :

يمكن أن يطلق عليه أيضًا الترجمة الشفوية أو الترجمة الفورية أو الترجمة الشخصية، حيث يستمع المترجم [1]ويقدم ترجمته في الوقت نفسه الذي يتكلم فيه المتحدث وعليه أن ينقل بسرعة وبدقة معنى الرسالة الأصلية ونيتها إلى اللغة المستهدفة. وهذا يتطلب إجادة لغوية ممتازة والقدرة على تحليل الرسائل ونقلها بسرعة بين اللغات، والالتزام بالأخلاقيات المهنية ومعايير الممارسة. شائع استعمالها في المؤتمرات الدولية أو عبر الهاتف.

[1] http://arabotrans.blogspot.com/2013/07/blog-post.html تعريف الترجمة

3.6 الترجمة القانونية :

يشير مصطلح الترجمة القانونية إلى ترجمة أي نص مستخدم في النظام القانوني[1]،و يمكن أن يشمل المصطلح مجموعة واسعة من النصوص، بما في ذلك إفادات الشهود والأحكام والسوابق القانونية والبراءات المودعة والنصوص والتقارير والوثائق المالية ووثائق الهوية. يمكن أيضًا أن تخضع مجموعة كبيرة ومتنوعة من مصادر المعلومات الأخرى للترجمة القانونية وفقًا لعلاقتها السياقية بالإجراءات القانونية. لا يتم تقديم خدمات الترجمة القانونية إلا من قبل ذوي المعرفة المتخصصة حيث أن عمليات الترجمة خاصة العقود، يمكن أن تحمل عواقب مالية وقانونية كبيرة. تشمل الترجمة القانونية ترجمة الوثائق القانونية، الإدارية، المدنية، التجارية، الضريبية والقانون الجنائي.

3.7 الترجمة التقنية :

هي ترجمة الوثائق التقنية مثل ترجمة أدلة المستخدم، أنظمة المساعدة لمنتجات البرمجيات، براءات الاختراع، الحلول التقنية والاختراعات مثل الأدلة الفنية وإرشادات التشغيل والمواقع التقنية. من الضروري أن يكون لدى المترجم الخبرة اللازمة للتعامل مع مهمة الترجمة التقنية الخاصة به وأن يكون لديه أيضا معرفة بالمصطلحات المحددة لذلك الحقل في كل من المصدر واللغة المستهدفة من أجل ترجمة المصطلحات الفنية بسهولة.

[1] https://hoc.ae/index.php/en/hoc-blog-header/hoc-blog-ar/history-of- arabic- translation لمحة تاريخية عن الترجمة في العالم العربي

3.8 الترجمة الصوتية المرئية :

الترجمة الصوتية المرئية هي المصطلح المستخدم للإشارة إلى نقل المكونات اللفظية الموجودة في المصنفات والمنتجات السمعية من لغة إلى أخرى كالأفلام الروائية والبرامج التلفزيونية والمسرحيات الموسيقية والأوبرا وصفحات الويب وألعاب الفيديو هي مجرد أمثلة على مجموعة واسعة من المنتجات السمعية والبصرية المتاحة والتي تتطلب الترجمة.

3.9 الترجمة الطبية:

ترجمة النصوص الطبية معقدة إلى حد ما وتضع مسؤولية كبيرة على عاتق المترجم[1]، فالترجمة الطبية لا تتسامح مع التعاريف التقريبية والمصطلحات غير الدقيقة، حيث يحتاج المترجمون إلى الحصول على التدريب الطبي والخبرة المناسبة في هذا المجال.

يتم إجراء الترجمة الطبية، بغض النظر عن طبيعتها، سواء كانت صيدلانية أو طبية حيوية أو كيميائية حيوية أو تقنية من قبل مترجمين مختارين بعناية فائقة. تشمل الترجمة الطبية الوثائق الطبية المراجع، النوبات، مقتطفات من التاريخ الطبي، تقارير الجراحة، استنتاجات الخبراء، نتائج التحليلات، الوثائق الصيدلانية شهادات للأدوية، معلومات للأطباء والمرضى، منشورات دوائية وثائق للمعدات والأدوات تعليمات التشغيل.

[1] http://www.competentranslation.com/forums/topic نبذة-مختصرة-عن-الترجمة

المبحث الثاني: الترجمة الآلية:

1 تعريف الترجمة الآلية:

الترجمة الآلية[1] هي العملية التي يقوم بها برنامج الكمبيوتر بترجمة النص من لغة (مثل اللغة الإنجليزية) إلى لغة أخرى (مثل الإسبانية) ، دون أي تدخل بشري و هي أساسًا استخدام البرامج التي تم تصميمها خصيصًا لترجمة النصوص الشفوية والمكتوبة من لغة إلى أخرى.

وأفضل مثالان على الترجمة الآلية هما خدمتي (**Google Translate**) و (**Bing Translator**) وقد أصبحت للترجمة الآلية حضورا متزايدًا في أعمال المترجمين، سوآءا من الذين يعتبرونها مساعدة أو تهديد لوظائفهم، لكن في عصر يستمر فيه استخدام الذكاء الاصطناعي (**Artificial Intelligence**) في الزحف قدما، تبدو فكرة العالم الذي تحكمه الآلة أكثر احتمالًا، وهذه النظرة مثيرة للقلق بالتأكيد، لأن الناس يميلون إلى النظر بسلبية في هذه الأمور بصفة عامة. يعد ميدان الصناعة الخاصة باللغة مثالًا واضحًا على هذه النظرة السلبية حيث توقع الكثيرون أن الترجمة الآلية (**MT**) ستجعل اللغويين البشريين في النهاية غير ذي منفعة رغم المبالغة بعض الشيء في هذا الجانب، لهذا السبب تُسلّط الكثير من الأبحاث الضوء على الطريقة التي يتصل بها المترجمون بالترجمة الآلية وردود افعالهم تجاه تقدمها.

[1] عبد الله بن حمد الحميدان ، مقدمة في الترجمة الآلية ، نشرته مكتبة العبيكان ، بتاريخ 1 جانفي 2010 .

1.1 نظرة عامة على تاريخ الترجمة الآلية:

في النصف الأول من القرن العشرين، كان العلماء يحاولون سد الفجوة بين الثقافات عن طريق الترجمة الميكانيكية. حيث يوضح **هوتشينز** (**John Hutchins**)أن أول عملية ترجمة مهمة تم اقتراحها كانت في عام 1933 من قبل **سميرنوف ترويانسكي** (**Smirnov Troyanskii**).

والتي كانت على ثلاث مراحل:

العملية التي يمكن تعريفها على أنها تصور كل من الترجمة ثنائية اللغة أو متعددة اللغات، في الأول تم إجراء نوع من التحليل المنطقي للكلمات بواسطة محرر يعرف بلغة المصدر، ثانياً كانت الآلة[1] تقوم بتحويل تسلسلات الأشكال والوظائف الأساسية إلى تسلسلات مماثلة في اللغة الهدف ثم في الأخير يعمل الجهاز على تحويلها إلى اللغة المستهدفة بواسطة محرر آخر يعرف باللغة المستهدفة.

مثل هذا المشروع الطموح كان سابق لوقته ولم يكن معروفًا خارج روسيا، لكن في غضون بضع سنوات من اختراعها، أصبحت إمكانية استخدام أجهزة الكمبيوتر للترجمة من قِبل "**وارين ويفر**" (**Warren Weaver**) من مؤسسة "**روكفلر وأندرو دي بوث**" (**Rockefeller Andrew.D.Booth**) من أجل إثبات جدوى الترجمة الآلية .

[1] أسامة طبش ، الترجمة الآلية ، 20 أكتوبر2016 https://www.alukah.net/culture/0/108766/

بدأت التجارب والبحوث في جامعة **جورج تاون** (**George Town**) خاصة بعد استفادت حكومة الولايات المتحدة من الجهد البريطاني بفضل العالم الإنجليزي "**آلان تورينغ**" (**Alan Turing**) لفك تشفير الاتصالات اللاسلكية المشفرة لمورس والمعروفة باسم "**اللغز**" أو (**Enigma**) ، التي كانت تستخدمها ألمانيا النازية لإرسال الرسائل بين جيوشها بشكل آمن.

في يناير 1954، كانت الظهور العلني الأول لنظام (**MT**) الترجمة الالية نتيجة للتعاون بين (**Dostert** و**IBM**)، حيث أخذت عينة من 49 جملة روسية تم ترجمتها إلى اللغة الإنجليزية.

على الرغم من ضعف القيمة العلمية لهذه التجربة، رغم ذلك حفّز هذا المشروع التمويل على نطاق واسع لأبحاث الترجمة الآلية في الولايات المتحدة الأمريكية وألهم الكثيرين للبدء في مشاريع الترجمة الآلية في أماكن أخرى من العالم، ولا سيما في الاتحاد السوفيتي.

منذ تلك السنة فصاعدا ، تم اعتماد مزيج من الأساليب النظرية الأساسية و التجريبية في تطوير الترجمة الآلية[1] ، وأُنشئت مجموعات بحثية في جميع أنحاء العالم ، بما في ذلك العديد من الدول الأوروبية (**فرنسا ، ألمانيا ، بلجيكا ، المجر ، اليابان ، الصين والمكسيك**). في الولايات المتحدة تركز النشاط الرئيسي على الترجمة للغة الإنجليزية لمختلف المواد العلمية والتقنية الروسية.

في جامعة واشنطن، ابتكر "**ويفر**" مقاربة كلمة مقابل كلمة، والتي تنطوي على بناء قواميس كبيرة ثنائية اللغة في منظور يشبه فكرة "**تشومسكي**" (**Chomsky**) حول قواعد اللغة العالمية

[1] روجر كريس ، الترجمة الآلية والترجمة البشرية بمساعدة الحاسوب ، ترجمة محمد سليمان محمد موسى 11 فيفري https://www.atinternational.org/forums/showthread.php?t=5047

حيث شرح "**ويفر**" كيف تم بناء قاعدة الترجمة الآلية القائمة على القواعد والذي تم تطويره على طريقين:

النهج المباشر وغير المباشر حيث يتميز الأول بالنظم التي تعتمد على إدخالات القاموس الثنائي اللغة والتحليل والصرف بالترتيب ثم ترجمة أزواج اللغات كلمة كلمة وفي الأخير، يقوم النظام بإنشاء تمثيل تجريدي لمعنى النص المصدر، والذي يتم ترجمته بعد ذلك في الإخراج.

استراتيجية التصميم الثانية هي نهج (**interlingua**) أو اللغة الوسيطة، الذي يفترض أنه من الممكن تحويل نصوص لغة المصدر (**SL**) إلى تمثيلات مشتركة لأكثر من لغة واحدة. وهكذا تتطور عملية الترجمة على مرحلتين: من لغة المصدر(**SL**) إلى اللغة الوسيطة (**IL**) ومن اللغة الوسيطة (**IL**)إلى اللغة الهدف (**TL**).

على الرغم من التفاؤل الشديد والأمل بتحسن كبير في جودة الترجمة الآلية التي تميزت بها فترة الخمسينيات من القرن الماضي، إلا أن خيبة الأمل ازدادت تعقيدًا بسبب المشاكل اللغوية.

وخاصة مع اللجنة الاستشارية لمعالجة اللغات (**ALPAC**)[1] و التي تم تشكيلها في الولايات المتحدة عام 1964 بواسطة حكومة الولايات المتحدة من أجل تقييم التقدم المحرز في اللغويات الحاسوبية بشكل عام والترجمة الآلية على وجه الخصوص ، في تقريرها لعام 1966 خلُصت

[1] Hutchins, W. John. 1995. Machine Translation: A Brief History, in Concise history of the language sciences: from the Sumerians to the cognitivists. Edited by Koerner, E.F.K. and Asher, R.E. Oxford: Pergamon Press, pp. 431-445. (Last accessed 12/02/2019).

إلى أن الترجمة الآلية كانت أبطأ وأقل دقة ومكلفة مرتين مقابل الترجمة البشرية وأنه لا يوجد فائدة أو أي احتمال متوقع للترجمة الآلية بالنجاح.

لقد تنبأ "**هوتشينز**"بعدم وجود مستقبل للترجمة الآلية بسبب مشكلة الغموض اللغوي التي لم يكن بإمكان الجهاز حلها مطلقًا.

رغم أن تقرير "**هوتشينز**" كان قصير النظر ومتحيز، لكن كان له تأثيرا عميقًا ومدمر، حيث أنهى فعليا أبحاث الترجمة الآلية في الولايات المتحدة لأكثر من عقد من الزمن، وبسببه أُعتبرت الترجمة الآلية لسنوات عديدة تعتبر مشروعا فاشلا بسبب هذا التقرير.

بينما كان البحث في الولايات المتحدة مقصورًا على الترجمات الإنجليزية للمواد العلمية والتقنية الروسية كان السيناريو الأوروبي مختلفًا، حيث تركز الاهتمام على الطلبات المتزايدة لترجمات الوثائق العلمية والتقنية والإدارية والقانونية من وإلى جميع اللغات الأوربية.

علاوة على ذلك، كان الطلب الكبير على الترجمة من الإنجليزية إلى الفرنسية سببه سياسة الحكومة الكندية ثنائية الثقافة. وبالتالي تحول التركيز في بحوث الترجمة الآلية من الولايات المتحدة إلى أوروبا وكندا ، مع التركيز على الجهود التجريبية[1] الرئيسية لذلك العقد على نهج (**Interlingua**) اللغة الوسيطة.

[1] Christiane Nore, Text Analysis in Translation ; Theory, Methodology, and Didactic Application of a Model for Translation- Oriented Text Analysis .Edition Rodapi B.V Amsterdam, Newyork NY.2005

بحلول منتصف سبعينيات القرن العشرين، كان هذا النهج موضع شك بالنسبة للطموحات المعقودة عليه، واعتقد الباحثون على نطاق واسع أن طريقة النقل قد تكون لديها أفاق أفضل.

وفي الثمانينيات من القرن الماضي، شهدت الترجمة الآلية انتعاشًا نتيجة لظهور أنظمة تشغيلية جديدة، وتوسعت الأبحاث في العديد من الاتجاهات مما تمخض عنه أحد أكثر أنظمة التشغيل نجاحًا هو نظام (**SYSTRAN**) والذي تم تثبيته في عام 1970 من قبل القوات الجوية الأمريكية للترجمة الروسية–الإنجليزية، وايضا من قبل المجتمعات الأوروبية للترجمة للغة الإنجليزية.

ثم كان نظام (**METAL**) **الألماني–الإنجليزي**، المخصص لترجمة الوثائق في مجالات معالجة البيانات والاتصالات السلكية واللاسلكية. لكن بعد فشله قامت مجموعة **GETA**) (**Groupe d'Etudes pour la Traduction Automatique**) (**Grenoble** بتطوير نظام (**Ariane**) ، والذي كان مرنًا وموحدًا في تصوره لقواعد اللغة الثابتة والديناميكية، لدمج مستويات مختلفة من التمثيل، مثل بنية العبارة ، والمنطق، وبالتالي توفير مرونة كبيرة في تمثيلات النقل متعددة المستويات.

على الرغم من أنه لم يصبح نظامًا تشغيليًا، إلا أنه كان مؤثرًا في العديد من المشاريع المماثلة حول العالم في الثمانينيات، مثل نظام (**Mu**) الذي تم تطويره في اليابان في جامعة **كيوتو** بقيادة "**ماكوتو ناغاو**" (**Makoto Nagao**)، تم تطويره لاحقًا الى نظام تشغيلي يستخدم لترجمة الملخصات من قبل مركز المعلومات الياباني للعلوم والتكنولوجيا.

لكن أحد أفضل المشاريع المعروفة في الثمانينيات كان نظام معتمد على الوحدات اللغويات إسمه "**Eurotra**" تم إنشاء هذا المشروع الطموح للترجمة الآلية بتمويل من المفوضية الأوروبية من عام 1978 حتى عام 1992، وكان الغرض منه الحصول على ترجمة آلية عالية الجودة، مثل هذا المشروع الذي هو أحد المبادئ الأساسية للاتحاد الأوروبي كان الدافع الرئيسي وراء تمويله هو التغلب على حواجز اللغة بحيث يمكن لجميع مواطنين الاتحاد الأوروبي القراءة بلغتهم الخاصة .

تم تنفيذ مشروع " **Eurotra**"على النهج القائم على القواعد، حيث لزم كتابة قواعد اللغة الإنجليزية وقواعد اللغة الألمانية مثلا، وقواعد مغايرة لكيفية تعيين تمثيلات اللغة الإنجليزية في الألمانية وتمثيلات ترجمة معادلة. من أجل القيام بذلك يتطلب خبراء في اللغة المصدر مع خبراء في اللغة الهدف، بالإضافة الى المعلومات اللغوية المتقابلة في الوسط.

وفقا "**لآندي واي**" (**Andy Way**)، تلك الطريقة لم تنجح، حيث كان من الصعب جدًا تدوين قواعد محددة من لغات متعددة والحصول على تلك النتيجة المبتغاة في اللغة الأخرى.

1.2 من نظام يستند إلى القواعد الى أنظمة الترجمة الالية الإحصائية:

مع حلول عام 1989، تم كسر هيمنة النهج القائم على القواعد بسبب ظهور أساليب واستراتيجيات جديدة، كما أن في تلك الفترة أصبحت أجهزة الكمبيوتر أكثر قوة، ونتيجة لذلك كانت هناك زيادة في المحتوى الرقمي عبر الإنترنت، والأهم من هذا كله جاء نموذج الترجمة الالية المعتمدة على الاحصاء التي تم تطويرها لاستكشاف إمكانية استغلال النصوص المترجمة بالفعل كقواعد بيانات للترجمة الآلية.

1.3 الترجمة الآلية الإحصائيةSMT :

في هذا النهج الاحصائي[1] يتم إنشاء نموذج ثنائي اللغة حيث تتم محاذاة الكلمات والعبارات كأساس لنموذج الترجمة لكلمة بكلمة و عبارة بعبارة ومن ثم إعطاء جملة من اللغة المصدر تقوم الترجمة الألية الإحصائية بالبحث في الترجمة من خلال جميع الجمل اللغوية المستهدفة الى أن تجد ترجمة واحدة اكثر ملائمة.

لهذا السبب يعد بناء نصوص بلغتين عالية الجودة أمرًا ضروريًا لنجاح الترجمة الالية الإحصائية ولتحقيق نوعية جيدة للترجمة يعتمد النهج الإحصائي على عدد كبير من المستندات المترجمة بلغة معينة يعني كلما زاد عددها كلما كانت أكثر جودة، كحد أدنى 2 مليون كلمة لمجال معين وأكثر من ذلك للغة عامة، من أجل تدريب محرك الترجمة الالية الإحصائية.

من أجل إنتاج الترجمة، يختار النظام أكثر الكلمات المناسبة في اللغة المستهدفة لكل كلمة إدخال ثم يعمل الجهاز على تحديد أكثر تسلسل محتمل للكلمات. أما الجانب السلبي للترجمة الالية الإحصائية هي أنها تعتمد على كميات هائلة من النصوص المتماثلة مع عدم قدرتها على تصحيح الأخطاء الفردية، لهذه الأسباب تم التخلي عن استخدامها في أواخر الستينيات.

و بعد ما يقرب من ثلاثة عقود ، خاصة مع نجاح أحدث التقنيات العشوائية في التعرف على الكلام بدأ فريق من (**آي بي إم IBM**) في (**يوركتاون هايتس Yorktown Heights**) بالنظر

[1] Philipp Koehn, Statistical Machine Translation ,Publisher: Cambridge University Press; 1 edition(17 Dec. 2009). (Last accessed 22/04/2019).

مرة أخرى في تطبيق الترجمة الالية ومن ثم إحياء النهج الإحصائي[1] مع مشروع (**Candide**) وبالتالي البدأ في بناء نماذج اللغة.

تضمنت الطريقة الأولى في تجربة الترجمة الاحصائية محاذاة الكلمات الفردية ومجموعات الكلمات وعبارات النصوص المتماثلة، ثم حساب الاحتمالات لكن المثير للدهشة هو أن هذه الطريقة تفوقت على جميع التوقعات، مع ما يقرب من نصف العبارات مترجمة إما مطابقة تماما للترجمات أو تعبّر عن نفس المعنى بكلمات مختلفة قليلاً.

لكن أتباع نهج الترجمة على القائم على القواعد السائدة في ذلك الوقت يعتبرونها غير فعالة ويعتقدون أن الترجمة لا يمكن التعامل معها من خلال الاحتمالات الرياضية.

مهم يكن من التوقعات المتشككة، أثبت النهج الإحصائي فعاليته، فكلما زادت عملية الترجمة كلما أنتج وثائق جديدة وبالتالي المزيد من المواد لتدريب محركات الترجمة الاحصائية. بهذه الطريقة، فإن التقدم في الأساليب الإحصائية يؤدي إلى تحسين محركاتها.

في التسعينيات، تسارع استخدام الترجمة الآلية من أجل تلبية الطلب المتزايد من ترجمات واسعة النطاق، في المقام الأول الوثائق التقنية من الوكالات التجارية، الخدمات الحكومية والشركات متعددة الجنسيات. وفقا **ل"هوتشينز"** ، كان الدافع لاستخدام الترجمة الآلية هو بسبب متطلبات شركات

[1] Reasons Why Neural Machine Translation is a Breakthrough. (2018, April 16). Retrieved from https://slator.com/technology/3-reasons-why-neural-machine-translation-is-a-breakthrough/

برامج الكمبيوتر الكبيرة التي تبيع منتوجاتها في الأسواق الدولية، بهدف الحفاظ على ميزة تنافسية إذا ما ترجمت وثائقهم بسرعة وبدقة للغة المحلية.

1.4 عصر الترجمة الآلية العصبية:

في السنوات الأربع الماضية ، ظهرت نسخة جديدة من الترجمة الآلية الهجينة ، والتي تجمع بين فوائد الترجمة الآلية المعتمدة على القواعد والترجمة الآلية الاحصائية و هي الترجمة الآلية العصبية[1]. أما الأكثر حداثة فهو نهج التعلم العميق للترجمة الآلية والتي حققت تقدما سريعا وبدأت تحل محل سلفها القائم على القواعد والاحصاء.

ورغم التكاليف المرتفعة للغاية من حيث البحث والتنفيذ للترجمة الآلية العصبية لكن الوضع تغير منذ عام 2015، إلى الحد الذي دعا فيه العلماء وخبراء اللغويات الحاسوبية الى تسمية الوقت الحالي بالعصر الجديد للترجمة الالية العصبية.

1.4.1 تعريف الترجمة الآلية العصبية:

إنها طريقة ترجمة آلية تستخدم شبكة عصبية اصطناعية كبيرة في التنبؤ باحتمال وجود سلسلة من الكلمات، وغالبًا ما تكون في شكل جمل كاملة. على عكس الترجمة الآلية الإحصائية والتي تستهلك المزيد من الذاكرة والوقت، تقوم الترجمة الآلية العصبية بتدريب أجزائها من البداية إلى النهاية لزيادة الأداء وهي تنتقل بسرعة إلى مقدمة الترجمة الآلية، حيث تفوقت في الآونة الأخيرة على

[1] Aurelien Geron , Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow , Publisher: O'Reilly, p28.45.

الأشكال التقليدية لأنظمة الترجمة الآلية، حيث يكمن ابتكار الترجمة الآلية العصبية في النهج الحسابي الذي تم تقديمه أي في اختراع الشبكات العصبية الاصطناعية.

ما شهده سيناريو الترجمة الحالي في الأربع سنوات الأخيرة ، هو إنشاء وتحسين أدوات الترجمة الآلية باستخدام الذكاء الاصطناعي الذي هو قادر على التعلم والنمو عن طريق البيانات ، مثل طفل صغير يتعلم معلومات جديدة كل يوم.تم تصميم النموذج[1] الأول من الخلايا العصبية الاصطناعية في عام 1942 بواسطة " **McCulloch** " و"**Pitts**" ، ولا يزال الأساس لمعظم الشبكات العصبية الى يومنا هذا ، وهي مقسمة بنفس تنظيم الخلايا العصبية في الدماغ البشري ، وتتكون من وظيفة رياضية تضم مجموعة من المعلومات المدخلة ، مجموعة من المقاومات المتغيرة ، وعنصر للمعالجة ومخرج واحد ، وهي البنية التي تشبه الزوائد الشجرية في الخلية العصبونية البشرية .و اهم خاصيّة تتميز بها هي التكيف مع البيئة المتغيرة.

2 التعلم العميق:

والذي يسمى أيضًا التعلم الهرمي أو التعلم المنظم العميق[2] ظهر كمجال جديد لأبحاث التعلم الآلي منذ عام 2006 ووفقا للقدرة القوية لخاصية التعلم العميق وما تمثله على غرار الدماغ البشري ، سمحت الشبكات العصبية العميقة (**DNNs**) بتحقيق اختراقات كبيرة في عدة مجالات مثل التعرف على الكلام و معالجة اللغة الطبيعية ، وبفضل بنيتها القوية أصبحت لها شعبية متزايدة

[1] Google Advancing AI for everyone https://ai.google (Last accessed 07/03/2019).

[2] Deep Learning by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville published by MIT Press, 2016.p140.

في تطوير برامج الترجمة الآلية ، من خلال الهياكل المعقدة و الضخمة للبيانات ،حيث يسمح التعلم العميق للآلات بالتعلم ذاتيا.

وتعتمد الشبكة العصبية الاصطناعية على الترابط بين ثلاثة أنواع من وحدة بنية البيانات لتتبادل المعلومات:

- **الإدخال:**

وحدة بنية البيانات التي تستقبل وتعالج الإشارات القادمة من الاتصالات من الخلايا العصبية النشطة سابقا أو من خلال أجهزة استشعار تدرك وتتكيف مع وحدة بنية البيانات الداخلية.

- **الخفية :**

وحدة بنية البيانات التي تنفذ عملية الاعداد الحقيقية من خلال استخدام الخوارزميات، كل واحدة بشكل مستقل عن الآخر.

- **الإخراج:**

وهي الطبقة الأخيرة في الخلايا العصبية ، تضم وحدة بنية البيانات التي تجمع نتائج إعداد الطبقة الخفية وتكييفها مع الكتلة التالية من الشبكة العصبية[1].

[1] Google Advancing AI for everyone https://ai.google

أسفرت خوارزميات الذكاء الاصطناعي عن ترجمات لغة أكثر دقة مما كان يعتقد سابقًا. على عكس الأساليب السابقة مثل الترجمة الآلية الإحصائية، التي تترجم أجزاء الجملة، فإن الترجمة الآلية العصبية تترجم الجمل بأكملها.

2.1 بنية الشبكة العصبية:

تتطور داخل نظام تشفير وفك التشفير[1] . الجزء الخاص بالتشفير من النظام يتحول الى سلسلة من الكلمات ثم إلى مجموعة من التمثيلات، والذي يتم تشكيله بشكل متكرر من الكلمات الفردية، ويوفر فك التشفير احتمال أن الكلمة هي استمرار لما أنتج سابقا. هذه العملية تشبه الميزة التي يتم استخدامها للتنبؤ بالكلمات في لوحات مفاتيح الهواتف الذكية.

توظف الترجمة الالية العصبية شبكة عصبية واحدة فقط والتي يتم تدريبها على اعطاء احتمالات أكثر دقة في بيانات اللغتين. الشبكات العصبية المتكررة (**RNNs**) تعمل عن طريق معالجة اللغة بالتتابع من اليسار إلى اليمين أو من اليمين إلى اليسار، قراءة كلمة واحدة في وقت واحد، وهذا يفرض على الشبكات العصبية المتكررة تنفيذ خطوات متعددة لاتخاذ القرارات، كان هذا النموذج هو الاختيار الأفضل لترجمة اللغة بسبب دقتها العالية.

[1] Wills . W .The Science of Translation. Problems and Methods. Gunter Narr Verlag, Tubingen .1982.p80.

2.2 تعريف الشبكات العصبية المتكررة RNN : Recurrent neural network

الشبكة العصبية المتكررة (**RNN**) هي نوع من الشبكات العصبية الاصطناعية التي يشيع استخدامها في التعرف على الكلام ومعالجة اللغة الطبيعية (**NLP**) تم تصميم الشبكة العصبية المتكررة للتعرف على الخصائص المتسلسلة للبيانات واستخدام عدة أنماط للتنبؤ بالكلمات.

يتم استخدام الشبكة العصبية المتكررة في التعلم العميق وفي تطوير النماذج التي تحاكي نشاط الخلايا العصبية في الدماغ البشري، إنها قوية بشكل كبير في حالات الاستخدام التي يكون السياق فيها أمرًا مهمًا للتنبؤ و النتيجة تكون مختلفة عن الأنواع الأخرى من الشبكات[1] العصبية الاصطناعية لأنها تستخدم حلقات التغذية المرتدة لمعالجة سلسلة من البيانات التي تُعلِّم المخرجات النهائية .

الكتابة بواسطة الشبكة العصبية المتكررة هي شكل من أشكال الإبداع الحسابي وأصبحت هذه المحاكاة للإبداع البشري ممكنة بفضل فهم الذكاء الاصطناعي للقواعد والدلالات المستفادة من التدريب.

ومع ذلك ، في عام 2017 الذكاء الاصطناعي الخاص بشركة **فايسبوك** (**FAIR**) نشر بحثًا يقدم أول شبكة عصبونية إلتفافية كاملة (**CNN**) نموذج للتعلم المتسلسل و وفقا للباحثين ، فإن نموذج التعلم المتسلسل كان فعال للغاية من الناحية الحسابية[2] وأسرع تسع مرات من الشبكة العصبية

[1] قصي حبيب و أحمد عبد الأمير ، مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية 2016.

[2] مروان البواب ، دراسة في تقييم الترجمة الآلية ، نشره المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، سوريا، عام 2018.

المتكررة ، مما يعني انه نظام فائق القوة يبني هندسة بديلة للترجمة الآلية ، و التي ستفتح إمكانيات جديدة لمهام معالجة النصوص في المستقبل.

2.3 تعريف الشبكات العصبية الالتفافية Convolutional neural network (CNN) :

الشبكة العصبية الالتفافية (**CNN**) هي نوع من الشبكات العصبية الاصطناعية المستخدمة في التعرف على الصور ومعالجتها، حيث تستخدم التعلم العميق لأداء المهام التوليفية والوصفية، إلى جانب أنظمة التوصية ومعالجة اللغة الطبيعية.

الشبكات العصبية التقليدية ليست مثالية لمعالجة الصور لدقتها المنخفضة لكن الشبكة العصبية الالتفافية لديها خلايا عصبية خاصة موجودة في الفص الأمامي وهي المنطقة المسؤولة عن معالجة المؤثرات البصرية لدى البشر والحيوانات. يتم ترتيب طبقات الخلايا العصبية بطريقة تغطي مجال الرؤية بأكمله مع تجنب مشكلة معالجة الصور الجزئية للشبكات العصبية التقليدية.

تستخدم الشبكة العصبية الالتفافية نظامًا يشبه إلى حد كبير الإدراك الحسي[1] متعدد الطبقات الذي تم تصميمه لخفض متطلبات المعالجة ،حيث تتكون طبقات الشبكة العصبية الالتفافية من طبقة إدخال وطبقة مخرجات وطبقة مخفية تتضمن طبقات تلافيفيه متعددة وطبقات تجميع وطبقات متصلة

[1] Translating Europe Forum. 2018. "How is artificial intelligence transforming society and the translation industry?" Brussels, 8-9/11. (Last accessed 29.06.2019).

بالكامل وطبقات التطبيع، فينتج عن ذلك زيادة الكفاءة في معالجة الصور و اللغة الطبيعية وفق نظام أكثر فاعلية وبساطة.

تعد الشبكات العصبية الالتفافية نماذج قوية للتعلم العميق حيث يتم تطبيقها في مجموعة واسعة من المجالات مثل الترجمة، ويزيد استخدامها مع زيادة حجم البيانات لتكون أكثر تعقيدًا وتحديًا.

2.4 تعريف محولات Transformers جوجل:

طوّر الباحثون من شركة (**جوجل**) نموذجًا جديدًا، يسمى المحولات (**Transformers**)، والذي يتم فيه تطبيق آلية الاهتمام الذاتي (**self-attention**) في كل خطوة من أجل فهم العلاقات بين جميع الكلمات في الجملة، حيث يقوم المحول بإنشاء تمثيل أولي لكل كلمة، ثم عن طريق آلية الاهتمام الذاتي تقوم بتجميع المعلومات من جميع الكلمات الأخرى، بحيث أن التمثيل الجديد لكل كلمة يتم إنشاؤه عبر السياق بأكمله ثم تتكرر هذه الخطوة عدة مرات بالتوازي مع كل الكلمات، لتوليد تمثيلات جديدة على التوالي.

المحولات لهيكل الشبكة العصبية متميزة في مهمة فهم اللغة وقد استفادت من الشبكة العصبية المتكررة والشبكة العصبية الإلتفافية وهو متفوق في هندسته المعمارية عليهما نظرًا لأن المحولات لديها تعقيد حسابي بشكل كبير مقارنة بالشبكات العصبية الأخرى، فهو مناسب لأجهزة تعلم الآلة الحديثة وسيكون قادرًا على توفير ترجمات عالية الجودة.

هذا النهج الجديد يدرس حاليا ويتم الترويج له من قبل العديد من الباحثين ، لدرجة أنه خلال شهر ماي من المؤتمر السنوي الأوروبي 2018 (**European**[1] (**EAMT**) **Association for Machine Translation**) "**لجمعية الترجمة الآلية الأوربية**"

والذي استند عملهم على بنية المحولات ، إدّعوا أن بنية المحولات و آلية الاهتمام الذاتي تعد اتجاهًا واعدًا لاستكشافه في المستقبل.

وأيضا وضح كبير العلماء والرئيس التنفيذي لشركة (**SYSTRAN**) ، في مقال كتب في 3 سبتمبر 2018 حيث قال: {أن نهج محولات الاهتمام الذاتي (**SAT**) يسمح للمحركات أن تنظر إلى عدة أجزاء من الجملة في وقت واحد عن طريق تحديد الكلمات التي يمكن أن يكون لها تأثير كبير على الفهم والترجمة الدقيقة، لذلك نحن نقترب من نهج يشبه سلوك الإنسان}.

مثل هذه الادعاءات قد تبدو مقلقة للمترجمين، حيث يبدو أنها تعني أن أداء الآلات سيؤدي في النهاية إلى القضاء على وظائفهم وبالتالي مكانتهم في المجتمع.

[1] European Association for Machine Translation: http://www.eamt.org/mt.php. (Last accessed 11/03/2019).

الفصل الثاني

خلفيات الذكاء الاصطناعي

تمهيد:

لقد أطلق مصطلح الذكاء الاصطناعي في عام 1956، لكنه أصبح أكثر شعبية اليوم بفضل زيادة حجم البيانات والخوارزميات المتقدمة والتحسينات في طاقة الحوسبة والتخزين حيث عملت أبحاث الذكاء الاصطناعي المبكرة في الخمسينيات على مشاريع مثل حل المشكلات التقنية. وفي ستينيات القرن العشرين، إهتمت وزارة الدفاع الأمريكية بهذا النوع من المشاريع وبدأت في تدريب أجهزة الكمبيوتر على محاكاة المنطق الإنساني.

المبحث الأول: خلفيات الذكاء الاصطناعي

1 نبذة تاريخية عن الذكاء الاصطناعي

خلال الحرب العالمية الثانية، عمل عالم الكمبيوتر البريطاني الشهير "**آلان تورينغ**" (**Alan Turing**) على كسر رمز آلة (**Enigma**) الذي استخدمته القوات الألمانية لإرسال الرسائل بشكل آمن حيث أنشأ "**آلان تورينج**" وفريقه آلة (**Bombe**)[1] التي كانت تستخدم لفك رموز رسائل (**Enigma**) .

قاد ابتكار آلات اللغز والقنبلة الى تأسيس التعلم الآلي ووفقًا "**لتورينغ**" {فإن الآلة التي يمكن أن تتحدث مع البشر دون أن يدرك البشر أنها آلة ستربح لعبة التقليد ويمكن أن يقال إنها ذكية}.

في عام 1956 ، قام عالم الكمبيوتر الأمريكي "**جون مكارثي**" (**John McCarthy**) بتنظيم مؤتمر **دارتموث** ، حيث تم اعتماد مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة ثم ظهرت مراكز أبحاث في

[1] Cronin, Michael. 2011. Translation and Globalization, London; New York: Routledge Taylor & Francis

جميع أنحاء الولايات المتحدة لاستكشاف إمكانات الذكاء الاصطناعي[1]. كان للباحثين "**ألن نيويل**" (**Allen Newell**) و "**هربرت سيمون**" (**Herbert Simon**) دور فعال في الترويج للذكاء الاصطناعي كحقل لعلوم الكمبيوتر التي يمكن أن تحول العالم وتصنع ثورة علمية.

2 أبحاث الذكاء الاصطناعي:

بعد نجاح خوارزمية (**Ferranti Mark I**) في عام 1951، طور "**نيويل**" **و** "**وسيمون**" خوارزمية حل المشكلات العامة لحل المشكلات الرياضية، ثم طوّر "**جون مكارثي**" ، المعروف غالبًا باسم أبو الذكاء الاصطناعي لغة برمجة (**LISP**) التي أصبحت بعد ذلك مهمة في التعلم الآلي.

و في الستينيات ، عمل باحثون آخرون على تطوير خوارزميات[2] لحل المشكلات الرياضية والنظريات الهندسية ثم في أواخر الستينيات من القرن الماضي ، عمل علماء الكمبيوتر على بناء اول ربوت ذكي في اليابان سنة 1972.

على الرغم من هذا الجهد العالمي المموّل جيدًا على مدار عدة عقود، فقد وجد علماء الكمبيوتر أنه من الصعب للغاية خلق الذكاء في الآلات، لأنه لتكون تطبيقات الذكاء الاصطناعي ناجحة لابد من توفر بعض المتطلبات مثل تعلم الرؤية ومعالجة كمية هائلة من البيانات وبما أن أجهزة الكمبيوتر

[1] علي عبدو ، إكتشف الذكاء الصناعي .https://www.arageek.com/tech/ai-first-step

[2] Cronin, Michael. 2011. Translation and Globalization, London; New York: Routledge Taylor & Francis Group. (Last accessed 22/01/2019).

لم تكن متطورة بما فيه الكفاية لمعالجة مثل هذا الحجم الكبير من البيانات، وبالتالي كانت الحكومات والشركات تفقد الثقة في الذكاء الاصطناعي تدرجيا.

ولهذا السبب، فمنذ منتصف سبعينيات القرن العشرين وحتى منتصف التسعينيات، كان هناك نقص حاد في تمويل أبحاث الذكاء الاصطناعي، فقد كانت سنوات عجاف مرت بها أبحاث التطوير الخاصة به.

3 الألفية الجديدة والفرص الجديدة:

في أواخر التسعينيات، أصبحت الشركات الأمريكية مهتمة مرة أخرى بالذكاء الاصطناعي حيث كشفت الحكومة اليابانية عن خطط لتطوير جهاز كمبيوتر من الجيل الخامس للنهوض بالتعلم الآلي، أعتقد المتحمسون للذكاء الاصطناعي أن أجهزة الكمبيوتر ستتمكن قريبًا من الاستمرار والرجوع بقوة، وكذلك في عام 1997 أول كمبيوتر من شركة (**IBM**) يفوز على بطل الشطرنج العالمي "**غاري كاسباروف**" (**Gary Kasparov**).

استمر التعلم الآلي[1] في مساره ، ويرجع الفضل في ذلك إلى حد كبير إلى التحسينات في أجهزة الكمبيوتر حيث استخدمت الشركات والحكومات أساليب التعلم الآلي بنجاح في مجالات متنوعة، مكّنت المكاسب الهائلة في طاقة معالجة الكمبيوتر للمعلومات وقدرة التخزين للشركات من تخزين كميات هائلة من البيانات لأول مرة ، ففي السنوات الـ 15 الماضية ، استفادت (**أمازون**) **و**

[1] Pushpak Bhattacharyya , Machine Translation , Chapman and Hall/CRC , Published January 13, 2015. P.36 (Last accessed 9/03/2019).

(**جوجل**) و(**بايدو**) وغيرها من الشركات الكبرى من مزايا الذكاء الاصطناعي في الآلات في تسهيل وتطوير عملياتهم التجارية الضخمة، مثل خاصية معالجة بيانات المستخدم لفهم سلوكه ، لهذا أصبح التعلم الآلي معتمدا في العديد من الخدمات عبر الإنترنت التي نستخدمها الآن ، و بفضل هذا يقود قطاع التكنولوجيا سوق الأسهم الأمريكي والعديد من أسواق الأسهم العالمية اليوم.

4 اسهامات الذكاء الصناعي في الترجمة الالية:

لقد أحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في معالجة[1] المعلومات والتي تحسنت طوال السبعين سنة الماضية و يبدو أن تقنياته ستساهم دومًا في جعل عملية الترجمة الآلية اكثر اتقانا.

عند ترجمة المستندات قد يستغرق الأمر وقتًا طويلاً للغاية، وهذه ليست طريقة مثالية للمعطيات الكبيرة، لهذا إذا كان هناك ترجمة كبيرة الحجم، فإن استخدام الترجمة الآلية هو أفضل خيار، وهذا هو الهدف في تطوير تقنيات الترجمة الآلية منذ 1949 باستخدام الحاسوب دون تفاعل بشري.

استمرت الترجمة الآلية في التطور ومع مرور الوقت، تم تكييف الطرق التي يحاول بها الذكاء الاصطناعي الترجمة بطلاقة لمجموعة متنوعة من اللغات.

في البداية عملت الترجمة الآلية على نظام قائم على القواعد الذي هو مزيج من قواعد اللغة كأساس للترجمة وفي تسعينيات القرن العشرين، بدأت الترجمة تستخدم طرقًا إحصائية، والتي انتجت الترجمة عن طريق جعل أجهزة الحاسوب تحلل البيانات عبر استخدام اللغة.

[1] موقع لايف واير ، ماهو الذكاء الإصطناعي.
https://www.lifewire.com/what-is-artificial-intelligence-4149995 (Last accessed 15/01/2019).

كان هذا التطور[1] ضروريًا لإنشاء طريقة أكثر فعالية للترجمة الآلية ، وبالتالي الحاجة إلى أداة لتقسيم الترجمة لوحدات لكي تعمل بكامل طاقتها، فتقسيم الترجمة حسب التعريف هي الطريقة التي يمكن أن تستخدم بها التكنولوجيا مواد الترجمة الموجودة على وجه افضل حيث يمكن لهذه الأداة أن تجمع مستنداتك ونصك المترجم سابقًا في وحدات ترجميه والتي كانت أصلاً جزءًا من البيانات التي يمكن للطرق الإحصائية الحصول عليها بمجرد إضافة هذه المعلومات إلى ذاكرة الترجمة.

في حين كانت هذه خطوة تدفع نحو مزيد من الكفاءة، إلا أن الترجمة الآلية والذكاء الاصطناعي المدمج فيها لازالت تعتمد على المتغيرات الأخرى لتعمل بدقة. حديثا توفر تقنية التعلم العميق طرق تسمح لمنصات الترجمة بالعمل من تلقاء نفسها، وأحدث الطرق للترجمة الحالية تم تطويرها بواسطة نموذج لشبكة عصبية عميقة هذه التقنية تحقق نتائج دقيقة بشكل لا يصدق .

يساهم الذكاء الاصطناعي في استكشاف الإمكانات الإبداعية للتنوع اللغوي، وجعل هذا التنوع أكثر وضوحًا وقيمة وتحسين التواصل بين الثقافات.

4.1 فوائد الذكاء الاصطناعي في الترجمة الآلية:

مع التقدم الذي يحدث في التكنولوجيا[2] كل يوم تقريبًا ، تحدث الكثير من الأشياء الرائعة مع قدرة الآلات على الترجمة بين اللغات، فالترجمة الآلية تستخدم برنامج ترجمة للنصوص المكتوبة أو الشفهية

[1] آلان بونيه ، ترجمة علي صبري فرغلي ، الذكاء الأصطناعي واقعه ومستقبله ، دار النشر: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب الكويت. 1993.

[2] Neural Machine Translation : Everything you need to know

https://www.youtube.com/watch?v=yM2wqxhOb74

من لغة إلى أخرى. على الرغم من أن اللغة هي فن يجب إتقانه من خلال مئات وآلاف ساعات التدريب، إلا أن هناك بعض الفوائد العظيمة التي يمكن استخلاصها من استخدام الترجمة الآلية. على سبيل المثال، أنشأت (**جوجل**) تطبيق الترجمة الخاص بها والذي يسمح بترجمة الكلمات والعبارات على حد سواء والحصول على ترجمة جيدة مقابل ذلك، كل ذلك بنقرة زر واحدة، على الرغم من أنه يُنصح دائمًا باستخدام شركة ترجمة احترافية للقيام بأي ترجمة قانونية أو أعمال تجارية، وفيما يلي وصف لبعض الفوائد الرئيسية التي يمكن الحصول عليها من الترجمة الآلية:

- ✓ **توفير الوقت:**

الترجمة الآلية أسرع بكثير من الترجمة البشرية حيث تتيح لك برنامج لترجمة المستندات النصية بالكامل في غضون ثوانٍ بينما تستغرق الترجمة البشرية وقتًا أطول بكثير ، خاصةً إذا كان لابد من البحث عن معاني محددة في القاموس، على الرغم من أن المترجم البشري الماهر[1] سيوفر ترجمة ذات جودة أفضل.

- ✓ **انخفاض التكاليف**

على الرغم من أن شراء برنامج محترف لترجمة اللغة قد يبدو مكلفًا في البداية، إلا أنه يعد حلًا أرخص بكثير من التعاقد مع مترجم بشري، فالبرنامج سيكون بالإمكان الوصول إليه كلما دعت إليه الحاجة

[1] Pushpak Bhattacharyya , Machine Translation , Chapman and Hall/CRC , Published January 13, 2015. (Last accessed 9/03/2019).p.80.

في المستقبل، وتجدر الإشارة أيضًا إلى وجود العديد من الحلول المجانية المتاحة في السوق والتي يمكنها القيام بأنواع مختلفة من الترجمة حتى لا يكون المشروع مكلفًا للغاية.

✓ **حفظ المصطلحات الرئيسية:**

تتمثل الفائدة الرئيسية التي تأتي من الترجمة الآلية هو أن العديد من برامج الترجمة لديها القدرة على الحفظ وبالتالي إعادة استخدام الكلمات والعبارات الشائعة المستخدمة في مجال معين ، و هذا يعني أن برامج الترجمة ستقوم بترجمة أعمالها بشكل أفضل [1] كلما استخدمتها أكثر.

✓ **قابلة للتدريب**

يمكن تدريب محركات الترجمة الآلية المخصصة على محتوى تمت ترجمته بالفعل ومع تصحيحها ثم تحريرها من المترجمين البشريين تتحسن الترجمة باستمرار مع مرور الوقت.

✓ **الاستثمار على المدى الطويل**

كلما زادت تغذية محركات الترجمة وتدريبها، كلما زادت دقة الترجمات التي تنتجها، مما يعني أنه بمرور الوقت ستنخفض التكاليف كلما وبالتالي إنتاج ترجمات أعلى جودة وحاجة أقل إلى التحرير البشري، قد يجعل هذا الترجمة الآلية الاستثمار المثالي طويل الأجل لاحتياجات المترجم المستقبلية.

✓ **الترجمة تتحسن طوال الوقت:**

[1] الدكتور هيندريك جي كوكارت ، أستاذ ومدير دراسات الترجمة التحريرية والشفوية بكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية في جامعة حمد بن خليفة ، تأثير الترجمة الآلية على المترجمين ، 9 جوان 2019 .

يتم الاستثمار[1] في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الترجمة الآلية بكثافة والتقدم مستمر مع ظهور نتائج أفضل من أي وقت مضى. كما هو موضح أعلاه ، هناك العديد من الفوائد التي تأتي من القدرة على استخدام الترجمة الآلية. في كثير من الأحيان تكون الترجمة الآلية كافية لمهمة محددة، مثل التواصل الشخصي بين الأصدقاء أو مع زملاء عمل، لكن ضع في اعتبارك أنه من المهم الحصول على ترجمة مثالية للأغراض القانونية والتجارية، حيث يكون هناك العديد من العواقب القانونية أو التجارية إذا لم تكن كذلك. الأفضل التعاقد مع شركة ترجمة محترفة للقيام بالترجمات القانونية والتجارية لأنها تتمتع بأفضل تجربة في هذه الأنواع.

المبحث الثاني : التعلم الآلي وأنظمة الترجمة

1 الأشكال الحديثة للترجمة الآلية وأفضلها:

التعلم الآلي هو أحد أقسام الذكاء الاصطناعي وفرع من فروع علوم الكمبيوتر، تمنح هذه التقنيات الآلة القدرة على التعلم وتكييف وظائفها مع البيانات المقدمة، هذا يعني أنه بمجرد أن تتعلم الآلة شيئًا ما، يمكن أن يستمر الذكاء الاصطناعي في التطور، والعمل دون أن يكون مبرمجًا للقيام بذلك.

ومن خلال التعلم الآلي، يتم إنتاج ترجمة أكثر دقة من أي وقت مضى، فيمكن مقارنة الترجمة الآلية بأسلوب الترجمة الخاص بخدمة (**جوجل**)، تستخدم الترجمة الآلية التقسيم الإحصائي للكلمات

[1] Deep Learning https://datascience.stackexchange.com/questions/14349/difference-of-activation-functions-in-neural-networks-in-general

والعبارات لترجمة نص ما، قد تُفضي هذه الطريقة إلى جعل الجمل تبدو متقلبة وأن بعض الكلمات خارج السياق، لكن عند استخدام الترجمة الآلية العصبية والتي هي جزء من الذكاء الاصطناعي فنتيجة الترجمة ستكون كما لو أنها أُنجزت من قِبل شخص وليس عن طريق الذكاء الاصطناعي.

1.1 المحركات ذات الأساس الإحصائي:

تتعلم المحركات ذات الأساس الإحصائي من خلال التحليل الإحصائي لنص ثنائي اللغة، يتم توفيره بشكل عام من قبل المطور أو المستخدم، حيث تقوم هذه المحركات بتطوير طريقة لفهم القواعد الموجودة لتحديد العلاقة الفريدة بين اللغة المصدر واللغة الهدف.

1.2 المحركات المستندة إلى الشبكات العصبية:

المحركات المستندة إلى الشبكات العصبية[1] هي النهج الأكثر حداثة ل للترجمة الآلية ، حيث تم تصميم الشبكات العصبية لتقليد كيفية تعلم العقل البشري ، واكتساب المزيد من المعرفة بمرور الوقت، تسعى هذه المحركات إلى فهم سياق ما يتم ترجمته للتنبؤ بشكل صحيح و اختيار الكلمة الصحيحة.

ونتيجة لذلك تعد المحركات المبنية على أساس الشبكات العصبية أكثر قدرة على التقاط معنى الجملة أو فهمها، وبالتالي تم استبدال النماذج الإحصائية القديمة بسرعة، الفكرة هنا ليست مجرد تبديل كلمة واحدة بأخرى بناءً على قاعدة أو عبارة، بل بدلاً من ذلك يعمل محرك الترجمة الآلية العصبية على فهم الهدف من وراء المحتوى الخاص بتلك الترجمة والاحتفاظ بها.

[1] Foundations of Artificial Intelligence - Neural Networks Building Artificial Brains http://www.cs.nott.ac.uk/~pszrq/files/2FAIANNa.pdf. (Last accessed 28/05/2019).

2 مواقع الترجمة:

2.1 ترجمة جوجل:Google Translate

تم تقديم خدمة الترجمة من (**Google**)[1] (**جوجل**) في عام 2006 كأداة للترجمة التلقائية ، وقد تطورت منذ ذلك الحين، لاستخدامها يمكنك ببساطة كتابة كلمة أو عبارة في مربع النص ، واختيار اللغة التي تقوم بترجمتها ، واختيار اللغة التي تقوم بترجمتها إليها .

بدأت خدمة الترجمة من (**جوجل**) بترجمة النص الأجنبي أولاً إلى اللغة الإنجليزية ثم إلى اللغة المستهدفة من خلال الإسناد الترافقين للنص بعدد كبير من الوثائق والنصوص.

و في عام 2016 ، اتخذت (**جوجل**) لخدمات الترجمة خطوة إلى الأمام من خلال التركيز على الترجمة الآلية العصبية وهي طريقة تعلم عميق تتضمن أساسًا استخدام نطاق واسع من المصادر اللغوية أثناء النظر في جمل كاملة بدلاً من مجرد كلمات عند الترجمة، حيث تسمح أحدث تقنية مقدمة من الترجمة الآلية العصبية من (**جوجل**) لذكائهم الاصطناعي بتقييم أفضل لسياق الكلمات والعبارات في تقليد أقرب ما يكون لعمل الدماغ البشري ، مما أنتج ترجمة أكثر سلاسة وسهولة في القراءة، بالإضافة إلى ذلك تتوفر هذه الخدمات الآن للاستخدام دون اتصال بالإنترنت فهي مثالية للسفر أو عندما لا يكون لديك إمكانية الوصول إلى الإنترنت، ولكن على الرغم من بذل قصارى جهدهم ، لا تعد ترجمة (**جوجل**) حلاً موثوقًا ومتسقًا للترجمة خاصة بالنسبة إلى الشركات.

[1] Google Translate: https://translate.google.com (Last accessed 10/04/2019).

يدعم تطبيق (**Google Translate**) أكثر من 100 لغة ويمكنه بالفعل توفير ترجمات عبر النصوص والصور والصوت إلى 32 لغة، كما أنه مدمج مع منتجات مثل (**Chrome**) ومتوفر في تطبيقات نظامي التشغيل الخاص بهواتف (**أندرويد**) (**Android**) و (**آي أو إس**) (**iOS**) لترجمة النصوص، على العموم جودة الترجمات مقبولة وهي الطريقة الأكثر شعبية لترجمة النصوص المجانية، باختصار تعتبر خدمة الترجمة من (**جوجل**) رائعة لتعلم لغة جديدة والبحث عن كلمات أو عبارات فردية لمعرفة كيفية ظهورها أو نطقها بلغة أخرى.

2.2 ترجمة بينغ: Bing Translator

مترجم[1](**Bing Translator**) المعروف سابقًا باسم (**Windows live Translator**) ظهر في عام 2007 ويوفر ترجمات نصية مجانية على الويب.

تعد تقنية الترجمة الآلية العصبية من الجيل التالي من (**Bing Translator**) بترجمة أفضل حيث تتوفر تحديثات دورية على جميع الأنظمة الأساسية المشغلة للخدمة.

وقد طوّرت (**Microsoft**) نظامًا بحثيًا حسبما تدّعي الشركة أنه تمكن من تحقيق ترجمة تكافؤ الترجمة البشرية حيث يستخدم الجيل التالي من هندسة الشبكات العصبية والتعلم الثنائي، مع التحديث لواجهة برمجة التطبيقات للترجمة.

[1] Microsoft Bing Translator Neural Networks
https://www.microsoft.com/enus/translator/blog/2017/11/15/microsoft-translator-accelerates-use-of-neural-networks-across-its-offerings/

وقد وعدت (**Microsoft**) بتقديم تحسينات على لغات إضافية دون ذكر أي تفاصيل، وفي أوائل عام 2019 تم دمج (**Bing Translator**) في نظام تشغيل (**Windows**) يتميز المترجم بامتلاك محرك ترجمة رئيسي مع واجهة برمجة تطبيقات مجانية، لن تجد أي مشكلة في إيجاد اللغات بفضل ميزة الاكتشاف التلقائي كما أن لديه ميزات التعرف على النص لترجمة المحتوى على الشاشة بالإضافة إلى تقديم ترجمة لأكثر من 60 لغة.

2.3 ترجمة : DeepL

في أغسطس 2017 ، أطلق مترجم (**DeepL**)[1] إلى الجمهور مع جودة ترجمة لم يسبق لها مثيل ، حيث يوفر معيارًا جديدًا في الترجمة الآلية العصبية.

تستخدم الخدمة ما يسمى تكنولوجيا التعلم العميق على أساس الشبكات العصبية الاصطناعية، حيث يتم تدريب الشبكة العصبية على الترجمة بتغذيتها بترجمات صحيحة سابقة ثم ربطها ببعضها البعض حتى يمكن أن تستنتج منها كيفية ترجمة نصوص جديدة.

التعلم من شبكة العصبية يتطلب مجهودا كبير جدا، على سبيل المثال: يعتمد (**DeepL**) على كمبيوتر عملاق مع أداء 5.1 (**PetaFlops**) الذي يعادل تقريبًا أداء 5000 معالج من جهاز كمبيوتر سطح المكتب. يوجد المركز الرئيسي (**DeepL**) لمعالجة البيانات في (**كيفلافيك.أيسلندا**). هناك يسهل على برنامج الترجمة الحفاظ على هدوئه خاصة مع انخفاض

[1] DeepL: https://www.deepl.com. (Last accessed 15/01/2019)

درجات الحرارة الخارجية في جزيرة تقع في المحيط الأطلسي يجعل تكييف الهواء في مركز البيانات أسهل. يدعم (**DeepL**) الآن تسع لغات أوروبية و72 مجموعة لغة في المجموع.

2.4 ترجمة:Amazon translate

أطلقت الخدمة في 4 أفريل 2018 ، (**أمازون للترجمة**) عبارة عن خدمة ترجمة نصية تستخدم تقنيات متقدمة للتعلم الآلي ونموذج التعلم المستمر لتحسين فعالية الترجمة لتوفير ترجمة عالية الجودة مع مرور الوقت مع دعم 25 لغة عند الطلب ،حيث يمكن استخدام [1](**Amazon**) (**Translate**) لترجمة المستندات النصية أو لإنشاء تطبيقات تعمل بلغات متعددة.

2.5 ترجمة:SDL Translation

تدعم خدمة (**SDL Free Translation**)[2] حوالي 45 لغة للترجمات البسيطة، يمكنك بعد ذلك الاستماع إلى الترجمة أو نسخها أو مشاركتها أو طباعتها بسهولة ويمكن الاستفادة من ميزة الترجمة الفورية من تلقي النص المترجم أثناء كتابته. يقدم الموقع أدوات لترجمة النص مجانًا للمترجمين التحريريين والمترجمين الفوريين وغيرهم من المهنيين، وأيضا استعمال الميزة المدفوعة بتحميل مستند من جهاز الكمبيوتر الخاص بك ومن ثم الاطلاع على سعر الترجمة، هذا إذا كان لديك مستند طويل تحتاج إلى ترجمته على عجل، فقد تكون هذه الخدمة المدفوعة تستحق المحاولة.

---

[1] Amazon Translate – Neural MT: https://aws.amazon.com/it/translate/ . (Last accessed 10/01/2019)

[2] SDL Trados Studio: https://www.sdl.com/software-and-services/translationsoftware/sdl-trados-studio/(Last accessed 15/02/2019).

2.6 ترجمة ياندكس: Yendex

إنطلقت هذه الخدمة سنة 2011 ، ترجمة (**ياندكس**)[1] تترجم الكثير من اللغات ، وتعمل بسرعة كبيرة ، تبدو جيدة ولا تتوقف عند ترجمات النص العادية فقط بل يمكن أيضًا استخدامه لترجمة مواقع الويب بالكامل وحتى لترجمة الصور. تقدم الترجمة (**Yandex**) ترجمة متزامنة للكتابة التنبؤية وأمثلة الاستخدام والنطق وأكثر من ذلك بكثير وهو يدعم 95 لغة.

2.7 ترجمة:SYSTRAN

منذ تأسيسها في عام 1968 ، كانت (**SYSTRAN**)[2] رائدة في مجال تقنية الترجمة الآلية منذ عقود، حيث تقود الشركة هذه الصناعة بعدد من الابتكارات والحلول المتقدمة التي تستخدمها العديد من الشركات والمستهلكون الآن. وبفضل التركيز القوي على البحث والتطوير، أصبحت (**SYSTRAN**) بعد 50 عامًا، أكثر ابتكارًا من أي وقت مضى خاصة بقدراتها في مجال الترجمة الآلية العصبية.

أول ما ظهرت شركة (**SYSTRAN**)في السوق في السبعينيات كنظام يعتمد على الترجمة الآلية المبنية على القواعد (**RBMT**) فقد كانت أداة تجارية ناجحة ولا تزال إلى أيامنا هذه. حاليا (**SYSTRAN**) هو نظام هجين، تدعي الشركة أنه يجمع بين القدرة على التنبؤ واتساق أنظمة

---

[1] Yandex.Translate : https://translate.yandex.com

[2] SYSTRAN Pure Neural MT: http://www.systransoft.com/systran/translationtechnology/pure-neural-machine-translation/ (Last accessed 28/02/2019)

الترجمة الآلية المبنية على القواعد مع الترجمة الآلية الإحصائية مع إمتلاك وحدة للتعلم الآلي والذي يستخدمها لتدريب النظام وجعله أكثر دقة وسرعة مع الاستخدام طويل المدى .

2.8 ترجمة:Babylon

تقدم **Babylon**)[1]) برنامجًا جيد للترجمات، يمكن تنزيله على مختلف المنصات أو العمل على واجهة الويب الخاصة به يدعم ما يقرب من 30 لغة ، قد لا يحتوي الموقع على أجراس وتنبيهات مثل برامج الترجمة الأخرى ولكن تعتبر ترجمته دقيقة حسب الكثير من المستخدمين.

[1] Babylon Translator: https://www.babylon-software.com

الفصل الثالث

دراسة تطبيقية

تمهيد

نهدف في هذا الفصل التطبيقي الى الوقوف على المقارنة بين أحدث أنواع الترجمة، الترجمة الآلية العصبية والترجمة الآلية الإحصائية وذلك لمعرفة مساهمة الذكاء الاصطناعي في تطوير دقة وكفاءة الترجمة الآلية.

1 تقديم المدونة:

سيتم بلورة ما تقدم في الفصول النظرية وتعزيز النظرية التي تكرس أهمية الترجمة الآلية وعرض نسبة نجاحها، ولهذا سنتطرق في هذا القسم بمقارنة نتائج مختلفة لأنظمة الترجمة الآلية المعروفة حتى الآن، مع إلقاء الضوء على الاختلافات والتشابهات فيما يتعلق لعينات النصوص التي سيتم تحليلها، مع توفير نصوص المصدر باللغة الإنجليزية وترجمتها للعربية. سنقارن نتائج الترجمة المبنية على الترجمة الآلية العصبية من (**ترجمة جوجل Google Translate**) و (**ترجمة بينغ Bing Translator**) بالإضافة (**ترجمة Systran**) .

2 النص الأول:

النص الانجليزي الأصلي[1]:

CAUSES OF THE COLD WAR

The Cold War can be described as a state of tension between countries in which each side develops policies that are made to strengthen it and weaken the other by falling short by actual

[1] https://www.exampleessays.com/viewpaper/213990.html

war. However, the Cold War beginning in 1947 was more of a verbal war, which was mainly fought through newspapers, magazines, radio and other propaganda methods. The causes and developments of it can be debatable as the Cold War doubles as a conflict between two countries – the USA and the USSR and between the two ideologies of Capitalism and Communism. These ideas were influenced by political, military and economic aspects, which majorly impacted in the conflict between the countries developing into the Cold War.

نتيجة ترجمة SYSTRANs الآلية الإحصائية:

أسباب الحرب الباردة

"يمكن وصف الحرب الباردة بأنها حالة من التوتر بين البلدان التي يقوم فيها كل طرف بوضع سياسات تقويتها وإضعاف الطرف الآخر بالتقصير في الحرب الفعلية .بيد ان الحرب الباردة التى بدأت فى عام ١٩٤٧ كانت أكثر من حرب لفظية حاربت بشكل أساسى من خلال الصحف والمجلات والاذاعات ووسائل الدعاية الاخرى. ويمكن الجدال في أسبابها وتطوراتها، إذ تتضاعف ال حرب الباردة إلى حد الصراع بين دولتين، أمريكا والاتحاد السوفييتي، وبين أيديولوجيتي الرأسمالية وا لشيوعية .وتأثرت هذه الأفكار بالجوانب السياسية والعسكرية والاقتصادية، التي أثرت بشكل كبير في الصراع بين البلدان النامية في الحرب الباردة".

نتيجة الترجمة الآلية العصبية لجوجل: Google Translate

أسباب الحرب الباردة

"يمكن وصف الحرب الباردة بأنها حالة من التوتر بين الدول التي يطور فيها كل طرف سياسات يتم وضعها لتعزيزها وإضعاف الطرف الآخر عن طريق الحرب الفعلية. ومع ذلك، كانت الحرب الباردة التي بدأت في عام 1947 أكثر من حرب كلامية، والتي خاضت بشكل رئيسي من خلال الصحف والمجلات والإذاعة وغيرها من وسائل الدعاية. يمكن أن تكون أسبابها وتطوراتها قابلة للجدل مع تضاعف الحرب الباردة باعتبارها صراعًا بين بلدين – الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي وبين أيديولوجي الرأسمالية والشيوعية. تأثرت هذه الأفكار بالجوانب السياسية والعسكرية والاقتصادية، والتي أثرت بشكل كبير في الصراع بين البلدان النامية في الحرب الباردة".

نتيجة الترجمة الآلية العصبية بينغ Bing Translator:

أسباب الحرب الباردة

"ويمكن وصف الحرب الباردة بأنها حاله توتر بين البلدان التي يقوم فيها كل جانب بوضع سياسات ترمي إلى تعزيزها واضعاف الأخرى بالتقصير في الحرب الفعلية. ومع ذلك، كانت الحرب الباردة التي بدأت في 1947 أكثر من حرب لفظيه، والتي خاضت أساسا من خلال الصحف والمجلات والإذاعة وغيرها من وسائل الدعاية. يمكن ان تكون أسباب وتطوراته قابله للنقاش مع تضاعف الحرب الباردة كصراع بين بلدين – الولايات الأمريكية والجمهورية السوفيتية وبين أيديولوجيي الرأسمالية والشيوعية. وقد تأثرت هذه الأفكار بالجوانب السياسية والعسكرية والاقتصادية التي أثرت علي الصراع بين البلدان النامية في الحرب الباردة".

العد د الإجمالي لكلمات النص المترجم آليا : 122	
عدد الأخطاء البنيوية والتركيبية و النحوية	عدد الأخطاء المخّلة بالمعنى
14	12

3 النص الثاني:

النص الانجليزي الأصلي[1]:

INTERNET

The Internet has become very important in today's society. The Internet connects people from around the world on a daily basis. The Internet is used for communication, trading, buying, and selling of stocks. The Internet is also vital to the advertisement industry. The Internet has caused a revolution in the way business is conducted in the twenty-first century.

نتيجة ترجمة SYSTRANs الآلية الإحصائية:

الإنترنت

"لقد أصبحت الإنترنت مهمة جدا في مجتمع اليوم. تربط شبكة الإنترنت الناس من مختلف أنحاء العالم على أساس يومي. وتستخدم شبكة الإنترنت في الاتصالات والتجارة والشراء وبيع الأسهم. كما أن الإنترنت حيوي أيضا لصناعة الإعلانات. لقد أحدثت شبكة الإنترنت ثورة في الطريقة التي تدار بها الأعمال في القرن الحادي والعشرين."

نتيجة الترجمة الآلية العصبية لجوجل Google Translate:

الإنترنت

"أصبحت الإنترنت مهمة للغاية في مجتمع اليوم. الإنترنت يربط الناس من جميع أنحاء العالم على أساس يومي. يستخدم الإنترنت للاتصال والتداول والشراء وبيع الأسهم. الإنترنت هو أيضا أمر حيوي لصناعة الإعلان. لقد تسببت شبكة الإنترنت في حدوث ثورة في طريقة إدارة الأعمال في القرن الحادي والعشرين".

[1] https://www.exampleessays.com/viewpaper/77065.html

نتيجة الترجمة الآلية العصبية بينغ Bing Translator:

الإنترنت

"لقد أصبحت الإنترنت مهمة جدا في مجتمع اليوم. الإنترنت يربط الناس من جميع انحاء العالم علي أساس يومي. يتم استخدام الإنترنت في الاتصالات، والتجارة، وشراء، وبيع الأسهم. الإنترنت هو أيضا حيوية لصناعه الإعلان. وقد تسببت الإنترنت في ثوره في الطريقة التي تدار بها الاعمال التجارية في القرن الحادي والعشرين".

العد د الإجمالي لكلمات النص المترجم آليا :58	
عدد الأخطاء البنيوية والتركيبية و النحوية	عدد الأخطاء المخّلة بالمعنى
5	3

4 النص الثالث

النص الانجليزي الأصلي[1]

EUROPEAN EXPLORATION

During the Middle Ages, a new interest in exploration arose in Europe. Although there were many causes for the European age of exploration, fate, faith, and fortune were the most important. While each of those three factors played major roles in the need for exploration, the thirst for fortune lead to a search for riches, which heavily impacted European exploration.

نتيجة ترجمة SYSTRANs الآلية الإحصائية:

[1] https://www.exampleessays.com/viewpaper/6893.html

الاستكشاف الأوروبي

" أثناء العصور الوسطى، نشأ اهتمام جديد بالاستكشاف في أوروبا. وعلى الرغم من الأسباب العديدة التي أدت إلى عصر الاستكشاف الأوروبي، إلا أن القدر، والإيمان، والثروة، كان من بين أهم الأسباب. وفي حين أن كلا من هذه العوامل الثلاثة لعب دورا رئيسيا في الحاجة إلى الاستكشاف، فإن التعطش إلى الثروة يؤدي إلى البحث عن الثروات، الأمر الذي أثر بشدة على الاستكشاف الأوروبي".

نتيجة الترجمة الآلية العصبية لجوجل Google Translate:

الاستكشاف الأوروبي

"خلال العصور الوسطى، ظهر اهتمام جديد بالتنقيب في أوروبا. على الرغم من وجود العديد من الأسباب لعصر الاستكشاف الأوروبي، فإن المصير والإيمان والثروة هي الأهم. في حين لعب كل من هذه العوامل الثلاثة أدوارًا رئيسية في الحاجة إلى الاستكشاف، فإن التعطش للثروة يؤدي إلى البحث عن الثروات، والتي أثرت بشدة على الاستكشاف الأوروبي".

نتيجة الترجمة الآلية العصبية بينغ Bing Translator:

الاستكشاف الأوروبي

"خلال العصور الوسطي، نشا اهتمام جديد في الاستكشاف في أوروبا. علي الرغم من ان هناك العديد من الأسباب للعصر الأوروبي للاستكشاف، والقدر، والايمان، والثروة كانت الأكثر اهميه. وفي حين لعب كل من هذه العوامل الثلاثة أدوارا رئيسيه في الحاجة إلى الاستكشاف، فان تعطش الثروة يؤدي إلى البحث عن الثروات التي أثرت بشده علي الاستكشاف الأوروبي".

العد د الإجمالي لكلمات النص المترجم آليا :60	
عدد الأخطاء البنيوية والتركيبية و النحوية	عدد الأخطاء المخّلة بالمعنى
11	4

تلقي هذه المقارنة الضوء على التحسن الكبير في الترجمة الآلية خاصة العصبية، على الرغم من عدم اكتمالها بعد، واحتوائها على أخطاء نحوية وأخطاء في المفردات لكنها تبقى أفضل من الإحصائية حيث يمكن ملاحظة التحسينات فيما يتعلق ببناء الفعل، حسن اختيار الكلمات من جانب الترجمة الآلية العصبية، الدقة في استخدام أزمنة الأفعال، استخدام الضمير الصحيح، استخدام المصطلح الصحيح في السياق الصحيح.

تمّثلت، إذن، ملاحظتنا لعينة النصوص المترجمة في الوصول إلى نتيجة هي أن نسبة الأخطاء التركيبية والبنيوية والأخطاء المخّلة بالمعنى كانت بنسبة قليلة وذلك رغم اختلاف المواضيع المعالجة.

وتجدر الملاحظة أيضا، فيما يتعّلق بعينات نصوص الترجمة الآلية أعلاه المترجمة إلى اللّغة العربية باحتفاظها بالتركيب اللّغوي للنص الأصلي إلى حد ما، لكن ما يلفت الانتباه هو أنّ المعنى العام للّنص العربي جلي وقد نجحت الترجمة الآلية في إيصال معنى الخطاب وتحددت لدينا فكرة واضحة للموضوع المعالج.

5 التنقيح اللاحق للّنصوص المترجمة:

تتمّثل عملية التنقيح اللاحق، في التدّ خل الأخير للعامل البشري في عملية الترجمة بتصحيح ما ترّتب عن الترجمة الآلية من أخطاء على اختلاف أنواعها، حيث تسعى شركات الترجمة إلى بذل جهود كبيرة لتقليص هاته الأخطاء وبذلك بتدريب محركات الترجمة الخاصة بها عبر التعلم العميق.

فيما يلي، نعرض العينة من النصوص السابقة بعد أن قمنا بتنقيحها حسب ما يتلاءم والصيغة العربية الصحيحة نسبيا، بطبيعة الحال، نظرا لأن الترجمة فن من فنون أدب اللغات الإنسانية تختلف الأساليب المتبعة فيها باختلاف القناعات الشخصية.

1. النص الأوّل:

أسباب الحرب الباردة

"يمكن تعريف الحرب الباردة بأنها حالة من التوتر بين البلدان حيث يقوم فيها كل طرف بوضع سياسات تُعزّز قوته وتُضعف الطرف الآخر دون خوض حرب في الواقع. بيد أنّ الحرب الباردة التي بدأت في عام ١٩٤٧ كانت أكثر من حرب كلاميّة، حيث استخدمت فيها الصحف والمجلات والاذاعات ووسائل الدعاية الاخرى بشكل أساسي. يمكن الجدال حول أسبابها وتطوراتها، لكنها تفاقمت إلى حد الصراع بين دولتين وهما الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفييتي، وبين أيديولوجيتن متضادتين الرأسمالية والشيوعية. وقد تأثرت هذه الأفكار بالجوانب السياسية والعسكرية والاقتصادية، والتي أثرت بدورها وبشكل كبير في الصراع بين البلدان النامية خلال فترة الحرب الباردة".

2. النص الثاني:

الإنترنت

"لقد أصبحت الإنترنت ذات أهمية كبيرة في مجتمع اليوم، حيث تسمح شبكة الإنترنت الناس من مختلف أنحاء العالم بالتواصل بشكل يومي، وتستخدم شبكة الإنترنت أيضا في الاتصالات والتجارة والشراء وبيع الأسهم، كما أنها مجال حيوي في صناعة الإعلانات. لقد أحدثت شبكة الإنترنت ثورة في الطريقة التي تدار بها الأعمال في القرن الحادي والعشرين."

3. النص الثالث:

الاستكشاف الأوروبي

" إبّان العصور الوسطى، نشأ اهتمام جديد بالاستكشاف في أوروبا، لوجود أسباب عديدة دفعت إلى بروز عصر الاستكشاف الأوروبي، ومن بين أهم الأسباب القدر، الإيمان، والثروة، بينما لعبت كلا من هذه العوامل الثلاثة دورا رئيسيا في الحاجة إلى الاستكشاف، إلاّ أنّ التعطش إلى الثروة كان العامل الأشدّ في الدفع بالاستكشاف الأوروبي".

ويمكن المقارنة بين الترجمة الآلية الإحصائية والترجمة الآلية العصبية في النقاط التالية:

6 جدول المقارنة

الترجمة الآلية الإحصائية (SMT)	الترجمة الآلية العصبية (NMT)
أخطاء في ترتيب الكلمات	الترجمة الآلية العصبية هو الأسلوب الأحدث في الترجمة الآلية حيث ينتج ترجمات أكثر دقة من الترجمة الإحصائية.
أخطاء اختيار المصطلحات والمفردات التي لا تتوافق مع السياق.	تعتمد الترجمة الآلية العصبية على نموذج الشبكات العصبية مثل الدماغ البشري ، مع إرسال المعلومات إلى طبقات مختلفة لتتم معالجتها قبل إنتاج الترجمة.
عبارات غير مترجمة أو مضافة أو مفقودة في الترجمات.	تستخدم الترجمة الآلية العصبية تقنيات التعلم العميق لتعليم نفسها بترجمة النص على أساس النماذج الإحصائية القائمة. فيجعل الترجمة أسرع من الطريقة الإحصائية

	ولديه القدرة على إنشاء ترجمات عالية الجودة.
الترجمة الآلية الإحصائية يحتوي على العديد من العيوب النحوية.	الترجمة الآلية العصبية قادرة على استخدام الخوارزميات لتعلم القواعد اللغوية من تلقاء نفسها من النماذج الإحصائية. أكبر فائدة للترجمة الآلية العصبية هي سرعتها وجودتها.
العائق الأكبر بالنسبة الترجمة الآلية الإحصائية هو الحاجة إلى مجموعة كبيرة ثنائية اللغة عالية الجودة. هذه الجودة أمر بالغ الأهمية. واذا لم تتوفر سوف تكون نتيجة الترجمة خيبة أمل كبيرة.	يُقال أن الترجمة الآلية العصبية هي طريق المستقبل ، وستستمر بلا شك في تعزيز قدراتها.
يوم بعد يوم يقل الاعتماد على الترجمة الآلية الإحصائية او حتى التخلي عنها نهائيا في المستقبل القريب.	يمكن لنظام الترجمة الآلية العصبية معالجة ترتيب الكلمات ، والصرف ، وبناء الجملة بشكل أفضل من الترجمة الآلية الإحصائية

7 خلاصة:

كخلاصة القول للأمثلة السابقة ، على الرغم من مميزات برامج الترجمة الآلية ، والتي تسمح للمستخدمين بتسريع عملية الترجمة ، فإن الترجمة التي أجراها محرك الترجمة الآلية الإحصائية ليست

خالية من العيوب وتتطلب الكثير من عمليات التحرير والتدقيق ، لهذا السبب وبعد أربعين سنة من استعمالها نجد ان العديد من الشركات بدأت في التخلي عنها و اتباع النهج الجديد و الأكثر مرونة و دقة الذي هو الترجمة الآلية العصبية المدعومة بالذكاء الصناعي ، وهذا يظهر بطريقة لا تدع مجالا للشك بأن الذكاء الاصطناعي الذي تغلغل في كل مجال الحياة ، خاصة مجال الترجمة جعلها اكثر سهولة و قربا من ترجمة البشر .

خاتمة

سنحاول الإجابة على الإشكالية المطروحة الآتية: **ماهي إسهامات الذكاء الاصطناعي في الترجمة الآلية؟**

كما هو معلوم أن تطوير أول كمبيوتر خلال الحرب العالمية الثانية من طرف العالم البريطاني (**Alan Turing**) (**آلان تورينغ**) ،كان إيذانا للعالم بدخوله حقبة جديدة في التطور التقني ، وحجر الأساس الذي مهد للترجمة الآلية و بعدها في تطوير الذكاء الاصطناعي ، حيث أنه في البدايات لم تكن هناك خبرة مع هذا النوع الجديد من الترجمة التي تستخدم الآلة محل الإنسان لقد كان ومازال شيئا مبهرا حتى الآن ، ومع مرور السنوات وظهور أنظمة تشغيل جديدة للكمبيوتر مثل (Windows , Linux , MacOs) وأيضا للهواتف الذكية كنظامي (Android,IOS) أعطت أكثر مرونة وصنعت بيئة ملائمة لعمل الذكاء الاصطناعي في الولوج بقوة إلى ميدان الترجمة الآلية و إحداث طفرة في جودة ، دقة وسرعة الترجمة ، والتي تقترب شيئا فشيئا من مستوى ترجمة البشر ، ويرجع الفضل في هذا إلى نماذج التعلم العميق ونهج الترجمة العصبية المتبناة من طرف أغلب برامج ومواقع الترجمة ك(**ترجمة جوجل Google Translate**) (**ترجمة بينغ Bing Translator**) ، (**Systran**) ، (**SDL**، **Trados**)، (**Amazon Translate**)، (**DeepL**) .

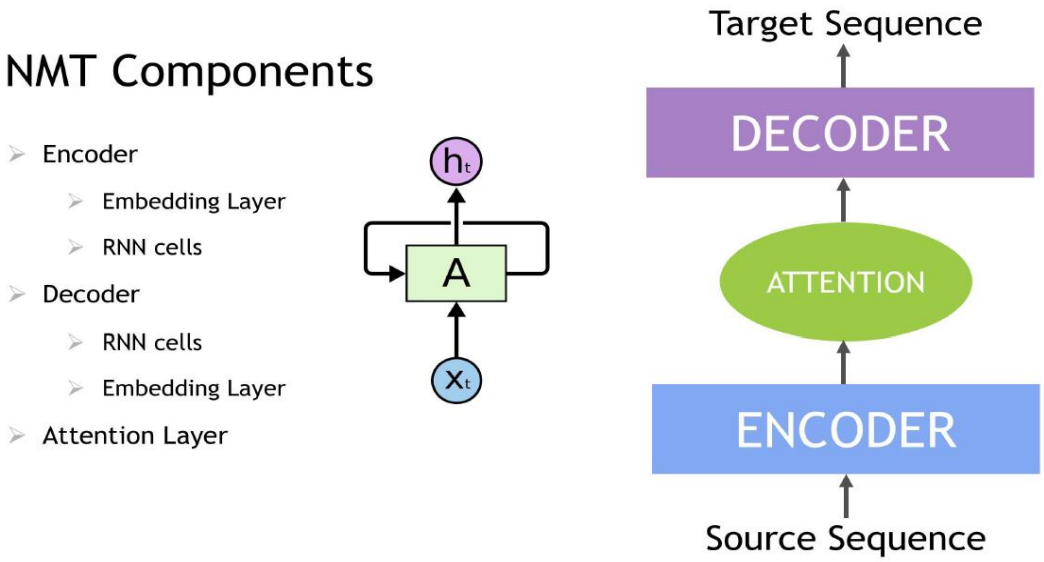
والآن وبفضل الذكاء الاصطناعي في الترجمة الآلية، أصبحت عملية التواصل فيما بين الشعوب بمختلف ثقافاتهم عملية آنية مثمرة وفعالة، حيث لم يصبح هناك أي حواجز لغوية حتى نتعرف، ننفتح ونتقبل ثقافة بعضنا البعض.

وعموما يمكن أن نخلص لأمور عدة منها:

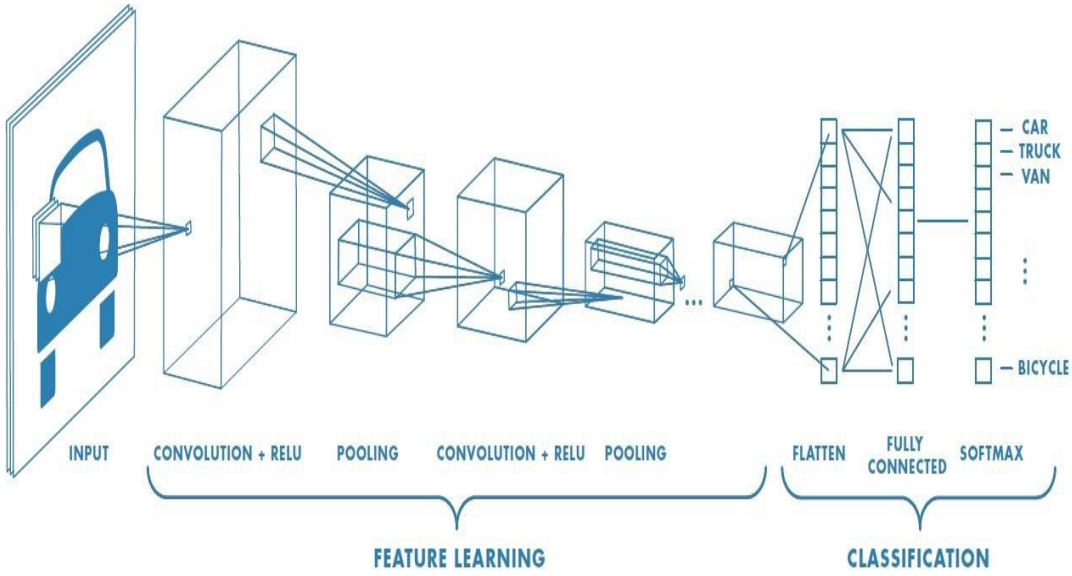
- الترجمة الآلية العصبية (**NMT**) لا تقوم فقط بتقديم خدمة ترجمة أفضل من الترجمة الإحصائية ((**SMT**) ، لكن تقترح أيضا طرق جديديه لترجمة الكلام والجمل.
- التعلم العميق وقدرته الكبيرة في التعامل مع البيانات الضخمة، مما يمنح الترجمة الآلية العصبية منبع لا ينضب من المعلومات والاحتمالات.
- صممت الشبكات العصبية الشبكات المعتمدة في التعليم الآلي بطريقة تحاكي عمل الخلايا العصبية في الدماغ.
- تكون الترجمة الآلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي أكثر إنتاجية وجودة، حيث تسمح للمترجمين بأداء مهامهم في أرقى المستويات.

وأخيرا، نأمل أن يساهم ما توصلنا إليه من استنتاجات، أن يساهم ولو قليلا في فهم أفضل لموضوع البحث، مع أن مجال الذكاء الاصطناعي واسع وعميق، ونرجو أّننا وّفقنا في تأدية رسالتنا وبلوغ الهدف المنشود من خلال هذه المذكرة بتسليط الضوء على الرهانات الملحة التي تجابه الأمة العربية والمترجمين العرب من أجل إدماج الترجمة الآلية في أعمال الترجمة وضم جهودهم إلى علماء الإعلام الآلي قصد إعداد برامج للّترجمة أكثر نجاعة، ففي ذلك إثراء للمكتسبات المعرفية الأجنبية وبعث للغتنا العربية.

الملاحق

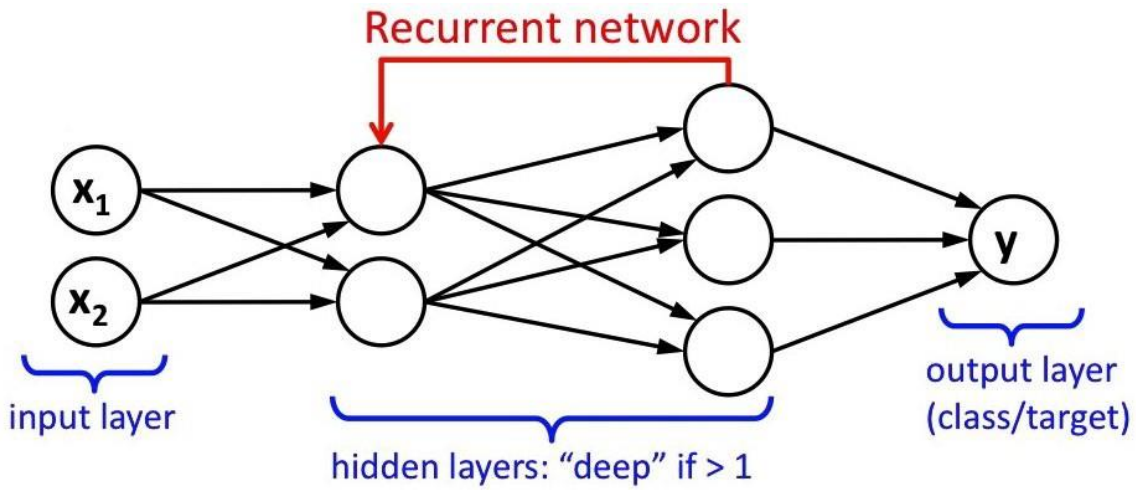


neural network translation مكونات الترجمة الآلية العصبية



Convolutional neural network الشبكة العصبية الالتفافية[1]

[1] https://ai.google.com



Recurrent neural network [1] **الشبكة العصبية المتكررة**

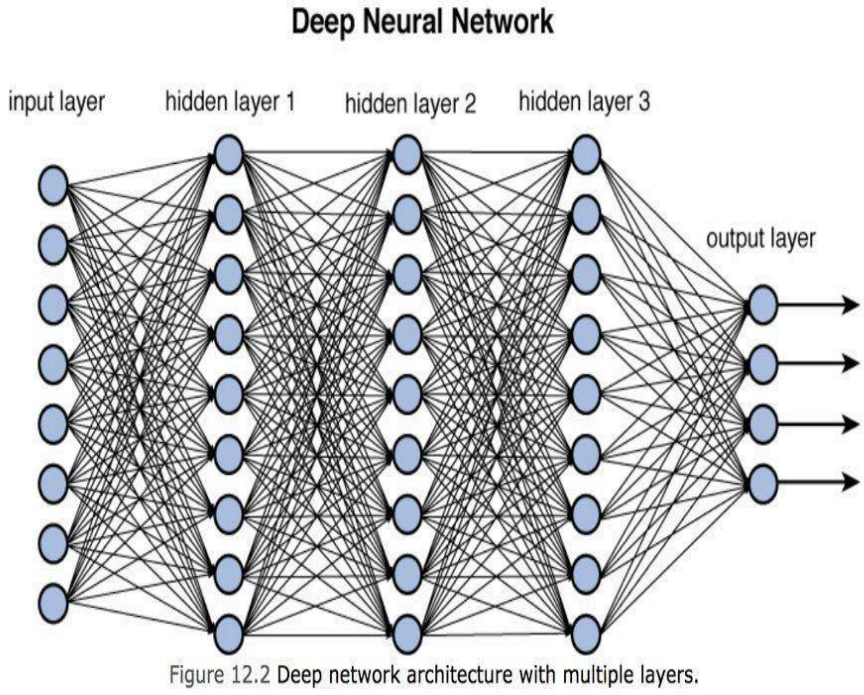


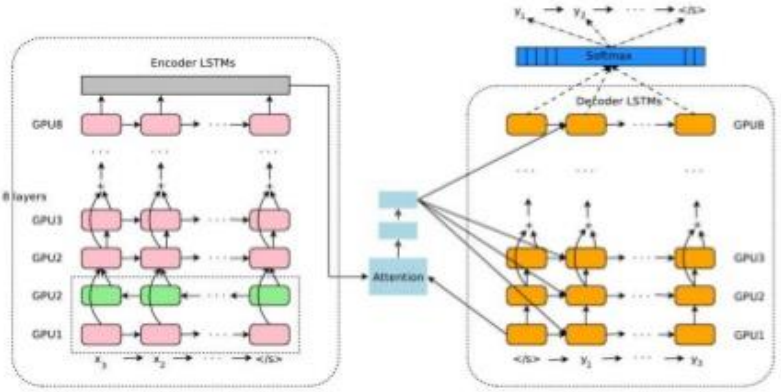
Figure 12.2 Deep network architecture with multiple layers.

deep learning neural network شبكة التعلم العميق

[1] https://ai.google.com

Google NMT system

Attention between encoder and decoder

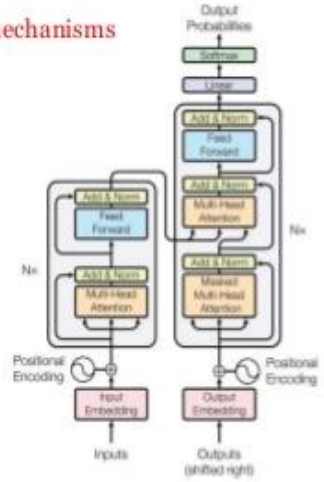


Wu *et al.*, Google's Neural Machine Translation System: Bridging the Gap between Human and Machine Translation

Transformer: Attention is all you need

An architecture based solely on attention mechanisms

1. Use self-attention instead of RNNs, CNNs
   a. Multi-head Attention for self-attention and source-target attention
   b. Position-wise Feed Forward after Attention
   c. Masked Multi-head Attention to prevent target words to attend to "future" word
   d. Word embedding + Positional Encoding
2. Reduce total computational complexity per layer
3. Amount of computation can be parallelized
4. Enhance the ability to learn long-range dependencies



Attention Is All You Need

Google[1] Self Attention and محولات الاهتمام الذاتي لجوجل Transformers

[1] https://ai.google.com

قائمة المصادر والمراجع

أولا: الكتب العربية:

1. قصي حبيب وأحمد عبد الأمير، مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية 2016.
2. مروان البواب، دراسة في تقييم الترجمة الآلية، نشره المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، سوريا، عام 2018.
3. عبد الله بن حمد الحميدان، مقدمة في الترجمة الآلية، نشرته مكتبة العبيكان، بتاريخ 1 جانفي 2010
4. أسعد مظفر الدين حكيم، علم الترجمة النظري، دار طلاس، دمشق، 1989
5. محمد الديداوي، علم الترجمة بين النظرية والتطبيق، دار المعارف، سوسة، 1992
6. محمد شاهين، نظريات الترجمة وتطبيقاتها في الترجمة من العربية إلى الإنكليزية وبالعكس، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، 1998.
7. سيد إحسان الرحمن، فن الترجمة، دار الصفوة للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 1998.
8. حسن حسن ، مدخل عام إلى الترجمة، دار الفكر، بيروت، 1998.
9. عز الدين نجيب، أسس الترجمة، وكالة الأهرام للتوزيع، القاهرة، 1998.
10. يحي أبو ريشة، لترجمة التطبيقية، دار الهلال للترجمة، إربد، 1999.
11. إبراهيم دردير، المدخل إلى صنعة الترجمة، الهيئة العامة للاستعلامات، القاهرة، 1998.
12. محمد عناني ، فن الترجمة، الشركة المصرية العالمية للنشر–لونجمان، القاهرة،1994 .
13. عبد السلام السيد منسي وعبد الله عبد الرزاق إبراهيم، الترجمة: أصولها ومبادئها وتطبيقاتها، ، دار المريخ للنشر، الرياض، 1988.
14. مهدي بديرة قواعد الترجمة من وإلى الإنكليزية، ، مكتبة الرازي، دمشق، 1975.
15. سلمان الواسطي الترجمة التحريرية، ، جامعة الموصل، الموصل، 1981.
16. جوزف نعوم حجار دراسة في أصول الترجمة، ، دار المشرق، بيروت، 1972.

17. الترجمة والتلاقح الثقافي، أعمال ندوة، نشر بيت آل محمد عبد العزيز الحبابي، الرباط، 1998.

18. إبراهيم بدوي الجيلاني، علم الترجمة وفضل العربية على اللغات، ، المكتب العربي للمعارف، القاهرة، 1997.

19. الترجمة العلمية، أعمال ندوة اللغة العربية، مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية، الرباط، 1997.

20. دراسة فنية حول الترجمة الآلية في العالم العربي، إعداد دائرة الحاسب الإلكتروني بالجمعية العلمية الملكية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1985.

21. إبراهيم خورشيد، الترجمة ومشكلاتها، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1985.

22. الترجمة في الوطن العربي نحو إنشاء مؤسسة عربية للترجمة، بحوث ومناقشات الندوة الفكرية، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 2000.

23. حسيب إلياس حديد، أصول الترجمة دراسات في فن الترجمة بأنواعها كافة، دار الكنب العالمية، بيروت 2013.

24. محمد الديداوي الترجمة والتواصل ،دار بوقتال، 2000.

25. فهمي شما، الترجمة علم وفن واختصاص، المؤسسة الصحفية الأردنية، عمّان، 1981.

26. د. محمد عناني، فن الترجمة، مكتبة لبنان، ناشرون.2009.

الكتب المترجمة:

●آلان بونيه، ترجمة علي صبري فرغلي، الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله، دار النشر: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب .

المقالات والمجلات:

1. الدكتور هيندريك جي كوكارت، أستاذ ومدير دراسات الترجمة التحريرية والشفوية بكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية في جامعة حمد بن خليفة، تأثير الترجمة الآلية على المترجمين، 9 جوان 2019.
2. أسامة طبش، الترجمة الآلية، 20 أكتوبر 2016.
3. روجر كريس، الترجمة الآلية والترجمة البشرية بمساعدة الحاسوب، ترجمة محمد سليمان محمد موسى 11 فيفري 2008.

كتب باللغات الأجنبية:

1. Carl Michael & Way, Andy (eds.). 2003. Recent Advances in Example-Based Machine Translation. Dordrecht: Springer Science + Business Media. (Last accessed 15/05/2019).
2. Hutchins, W. John. 1995. Machine Translation: A Brief History, in Concise history of the language sciences: from the Sumerians to the cognitivists. Edited by Koerner, E.F.K. and Asher, R.E. Oxford: Pergamon Press, pp. 431-445. (Last accessed 12/02/2019).
3. Cronin, Michael. 2011. Translation and Globalization, London; New York: Routledge Taylor & Francis Group. (Last accessed 22/01/2019).

4. Pushpak Bhattacharyya , Machine Translation , Chapman and Hall/CRC , Published January 13, 2015. (Last accessed 9/03/2019).
5. Philipp Koehn , Statistical Machine Translation , Publisher: Cambridge University Press; 1 edition (17 Dec. 2009). (Last accessed 22/04/2019).
6. Ian Goodfellow , Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning Series , Publisher: MIT Press (3 Jan. 2017) (Last accessed 9/04/2019).
7. Aurelien Geron , Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow , Publisher: O'Reilly (24 Mar. 2017) (Last accessed 10/05/2019).
8. Jonathan. T. Hine .Teaching Text Revision in Multilingual Environment .ATA. Beyond the Ivory Tower . American Translation Association. Volume XII .2003
9. Wills . W .The Science of Translation. Problems and Methods. Gunter Narr Verlag, Tubingen .1982
10. Petter Newmark .A Text Book of Translation. E J Bull.1988
11. Christiane Nore, Text Analysis in Translation ; Theory, Methodology, and Didactic Application of a Model for

Translation- Oriented Text Analysis .Edition Rodapi B.V Amsterdam, Newyork NY.2005.

مواقع الإنترنت:

- –موقع لايف واير، ما هو الذكاء الاصطناعي.
- https://www.lifewire.com/what-is-artificial-intelligence-4149995 (Last accessed 15/01/2019).
- Google Advancing AI for everyone https://ai.google (Last accessed 07/03/2019).

- Neural Machine Translation: Everything you need to know
- https://www.youtube.com/watch?v=yM2wqxhOb74
- –موقع deepl للترجمة.
- DeepL: https://www.deepl.com. (Last accessed 15/01/2019)
- –موقع Amazonللترجمة:
- Amazon Translate – Neural MT: https://aws.amazon.com/it/translate/. (Last accessed 10/01/2019).

- -علي عبدو، إكتشف الذكاء الاصطناعي.

https://www.arageek.com/tech/ai-first-step •

- Translating Europe Forum. 2018. "How is artificial intelligence transforming society and the translation industry?" Brussels, 8-9/11. (Last accessed 29.06.2019).
- https://www.youtube.com/watch?v=2qOC1BlZGvc&feature=youtu.be (Last accessed 29.01.2019).
- SDL Trados Studio: https://www.sdl.com/software-and-services/translationsoftware/sdl-trados-studio/(Last accessed 15/02/2019).
- SYSTRANLinks: http://www.systranlinks.com (Last accessed 28/02/2019)
- Translator's Charter. [1994]: https://www.fit-ift.org/translators-charter/. Last accessed 01/02/2019.
- SDL Trados Studio: https://www.sdl.com/software-and-services/translationsoftware/sdl-trados-studio/(Last accessed 15/02/2019).
- SYSTRANLinks: http://www.systranlinks.com (Last accessed 28/02/2019)

- SYSTRAN Pure Neural MT: http://www.systransoft.com/systran/translationtechnology/pure-neural-machine-translation/ (Last accessed 28/02/2019)
- Foundations of Artificial Intelligence - Neural Networks Building Artificial Brains http://www.cs.nott.ac.uk/~pszrq/files/2FAIANNa.pdf. (Last accessed 28/05/2019).
- Google Translate: https://translate.google.com (Last accessed 10/04/2019).
- Deep Learning https://datascience.stackexchange.com/questions/14349/difference-of-activation-functions-in-neural-networks-in-general

الهيئة الأوروبية للترجمة الآلية

- European Association for Machine Translation: http://www.eamt.org/mt.php. (Last accessed 11/03/2019).

الفهرس

الفهرس

إهداء

شكر وتقدير

مقدمة ..... أ-د

الفصل الأول: مدخل إلى علم الترجمة والترجمة الآلية

تمهيد 2

المبحث الأول: مدخل إلى علم الترجمة 2

1- نبذة عن تاريخ الترجمة 2

2- ماهي الترجمة 6

3- أنواع الترجمة 7

3-1 الترجمة الكتابية 7

3-2 الترجمة العلمية 7

3-3 الترجمة المالية 7

3-4 الترجمة الأدبية 8

3-5 الترجمة الفورية 8

3-6 الترجمة القانونية 9

3-7 الترجمة التقنية 9

3-8 الترجمة السمعية المرئية 9

3-9 الترجمة الطبية 10

المبحث الثاني: الترجمة الآلية 11

1- تعريف الترجمة الآلية 11
1-1 نظرة عامة عن تاريخ الترجمة الآلية 12
1-2 من نظام يستند إلى القواعد إلى الأنظمة الإحصائية 17
1-3 الترجمة الآلية الإحصائية SMT 20
1-4 عصر الترجمة الآلية العصبية NMT 20
1-5 تعريف الترجمة الآلية العصبية NMT 20
2 التعلم العميق 21
2-1 بنية الشبكة العصبية 23
2-2 تعريف الشبكة الآلية العصبية المتكررة RNN 24
2-3 تعريف الشبكة الآلية العصبونية الالتفافية CNN 25
2-4 تعريف محولات Transformers من غوغل 26

الفصل الثاني: خلفيات الذكاء الاصطناعي

تمهيد 29

المبحث الأول: خلفيات الذكاء الاصطناعي 29

1- نبذة تاريخية عن الذكاء الاصطناعي 29
2- أبحاث الذكاء الاصطناعي 30
3- الألفية الجديدة والفرص الجديدة 31
4- إسهامات الذكاء الاصطناعي 32
4-1 فوائد الذكاء الاصطناعي 33

المبحث الثاني: التعلم الآلي وأنظمة الترجمة الآلية 36

1- الأشكال الحديثة للترجمة الآلية وأفضلها 36

1-1 المحركات ذات الأساس الإحصائي 37
1-2 المحركات المستندة إلى الشبكات العصبية 37
2 مواقع الترجمة 38
2-1 ترجمة غوغل Google Translate 38
2-2 ترجمة بينغ Bing Translate 39
2-3 ترجمة DeepL 40
2-4 ترجمةAmazon Translate 41
2-5 ترجمة SDL Translation 41
2-6 ترجمة ياندكس Yendex 42
2-7 ترجمة SYSTRAN 42
2-8 ترجمة Babylon 43

الفصل الثالث: دراسة تطبيقية

تمهيد 45
1- تقديم المدونة 45
2- النص الأول 45
3- النص الثاني 48
4- النص الثالث 49
5- التنقيح الآحق للنصوص المترجمة 51
6- جدول المقارنة 53
7- خلاصة 54
خاتمة 57

الملاحق 60

قائمة المصادر والمراجع 64

الفهرس 72

الملخص:

ينبع هذا العمل من الرغبة في استكشاف مدى التقدم الذي حصل مؤخرا في مجال تقنيات التعلم الآلي في الترجمة الآلية. والغرض من هذه الدراسة هو اظهار التحسينات المستمرة في الذكاء الاصطناعي والذي اظهر نتائج مذهلة في مجال الترجمة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الترجمة الآلية، التعلم العميق، أنواع الترجمة، الترجمة الآلية العصبية. الترجمة الالية الإحصائية.

Résumé :
Cette recherche découle d'une volonté d'explorer les progrès récents réalisés dans le domaine des techniques d'apprentissage automatique en traduction automatique. Son objectif est de montrer comment l'intelligence artificielle qui a donné des résultats étonnants en traduction automatique.
Mots clés : Intelligence artificielle, traduction automatique, apprentissage en profond, types de traduction, traduction automatique neurale. Traduction automatique statistique.

Abstract:
This research stems from a desire to explore recent progress achieved in the field of machine learning techniques in machine translation and its purpose is to show how artificial intelligence which have shown amazing results in machine translation.
Keywords: Artificial Intelligence, Machine Translation, Deep Learning, Types of Translation, Neural Machine Translation. Statistical Machine Translation.