

مقدمة في الترجمة الآلية

يتناول هذا البحث بعض المفاهيم الأساسية للترجمة الآلية من حيث تصنيف نظمها وأنواعها وطرقها المتنوعة ومراحلها المختلفة من خلال تعريفها وبيان أهدافها وعلاقتها بالعلوم الأخرى ومن خلال استعراض نظم الترجمة الآلية المستخدمة من حيث عدد اللغات الداخلة في العملية الترجمية، ثم من حيث أغراض مستخدميها والطرق الأساسية والخاصة لبناء نظمها. وأخيرا يتناول البحث مراحل الترجمة الآلية من حيث التحليل و التحويل و التوليد في الترجمة التحويلية و الوسيطة والمباشرة.

تمهيد

إن ما دفعنا لإعداد هذه الورقة عن "الترجمة الآلية"، وجعلها بالتالي كمقدمة عامة لهذا التوجه نوضح فيها للقارئ العربي المفاهيم الأساسية في هذا المجال، هو اعتقادنا بأن هذا الحقل من العلوم التطبيقية مازال شبه مجهول في عالمنا العربي أجمع. ونستطيع القول وبدون مبالغة أن هذا الجهل يشمل على السواء عامة المثقفين في العلوم المختلفة والأخصائيين ذوي العلاقة المباشرة بالميادين الفرعية المختلفة من علوم هذا الحقل، ونخص بالذكر اللسانيين والمعلوماتيين ومجتمع المترجمين أنفسهم. كما نلمس أن هذا الجهل يتحول أحياناً إلى تجاهلٍ للتقنيات الحديثة المستخدمة في هذا المجال ولمدى حاجتنا الملحة لها من أجل المساعدة على نقل الإنتاجات الثقافية والعلمية بكافة فروعها وأقسامها من وإلى العربية. وقد يتطور هذا الجهل ثم التجاهل حتى يصل إلى مرحلة الخوف منها ومن ثم رفض الفكرة من أساسها، فالإنسان بطبعه عدو لما يجهل. ولكن إيجاد مساهمة فعالة للتقنية الحديثة في مجال الترجمة مطلب ضروري وملح وخصوصاً في عصر انفجار المعرفة والحاجة إلى نقل الإنتاج العلمي إلى اللغة العربية وذلك للمساهمة في محاولات التعريب المستمرة والتي تزداد صعوبة إنجازها وتذليل الصعوبات التي تقف في طريقها كلما تأخر الوقت نظراً لنمو المعرفة البشرية من حيث الكم نمواً هائلاً، حتى أنه قد قيل أن حجم هذه المعرفة يتضاعف كل ثمانية عشر شهراً تقريباً.

وفي المقابل يجب ألا نقسو كثيراً ونقل من قيمة بعض البحوث والأعمال المتناثرة هنا وهناك في بعض البلدان العربية والتي تتعلق في غالبيتها بأجزاء من معالجة اللغة العربية حاسوبياً. ولكن هذه الأعمال لم ترقى بعد إلى مستوى نستطيع معه تصور إبداع وتصميم نظام للترجمة الآلية من وإلى العربية، أسوةً بغيره من النظم، أو على الأقل من النماذج المعملية، القادرة على الترجمة بين اللغات العالمية الأوروبية مثل الإنكليزية، الفرنسية، الألمانية وبين اللغات الأخرى كاليابانية والروسية وغيرها.

من أسباب هذا التقصير بما يخص العربية نذكر مثلاً:

- من جهة أولى، إن هذه الجهود العربية الفردية لن تصل إلى نتيجة عملية إلا إذا وحدت طاقاتها وكاملت أعمالها واستفادت من تجارب اللغات الأخرى. فيجب عدم الاكتفاء بإنتاج بعض الأدوات والبرامج التي تعالج اللغة العربية جزئياً، مثل القواميس وتدقيق الإملاء والقواعد والتشكيل والصرف، فالترجمة الآلية تتطلب أكثر من ذلك بكثير فهناك أيضاً التحليل الدلالي وعمليات نقل معاني وبنى الجمل العربية إلى ما يقابلها في اللغات الأخرى.
- من جهة ثانية، من الملاحظ أن هناك نقص في التمويلات والاستثمارات العربية الجادة، الحكومية منها والخاصة، لدعم مثل هذه الأعمال من البحث والتطوير، كما أن هناك عدم تقدير للجهد والزمّن اللازمين لها بشكل سليم، وهذا ينعكس بالتالي سلباً على عمل الباحثين والمطورين المعنيين وذلك بعدم تشجيعهم وتحفيزهم، بل يثبط

عزائمهم عن متابعة أعمالهم قداماً نحو التفكير بإنتاج نظم الترجمة الآلية المتعلقة بالعربية واللاحق بركب نظم الترجمة في اللغات الأخرى.

• من جهة أخرى، نرى أن تقدم البحوث في هذا المجال وتطوير نظم الترجمة الآلية وما يتعلق بمعالجة اللغة العربية في أحد طرفيها، لتكون اللغة المصدر أو اللغة الهدف أو كلاهما، نرى أنه يعني أول ما يعني الباحثين والمبرمجين العرب، فلا يمكن أن يصدر مثل هذا العمل عن الأجانب وحدهم. فإن الأجانب لا يملكون نفس الحوافز ولا يدركون نفس الحاجات للاهتمام بالعربية كما يلمسها العرب أنفسهم منطلقاً من مصالحهم الحضارية والثقافية. وبما أن عمليات الترجمة في البلاد الأجنبية، وخاصة المتقدمة تكنولوجياً منها، تتم غالباً باتجاه العربية وهم قليلاً ما يحتاجون للترجمة من العربية إلى لغاتهم، فيجب على المعنيين العرب أخذ المبادرة بأنفسهم والتعاون أيضاً مع المعنيين بمعالجة اللغات الأخرى.

٢ البدايات

تعتبر مكننة الترجمة أحد الأحلام البشرية القديمة قدم عصر النهضة الصناعية الحالية. فكنا قد أوضحنا في بحث سابق^١ أن الأفكار الرائدة في هذا الخصوص ظهرت أول ما ظهرت في اقتراحات لايبنيز Leibniz ثم رسالة ديكارت Descartes إلى بيير ماركسين

^١ الحمدان، عبدالله، "تطور نظم الترجمة الآلية"، ص ٤-٥.

Pierre Mersenne في ١٦٢٩ الذي وصف فيها اقتراحاً للغة عالمية حيث تعطي الكلمات رموزاً رقمية يعبر عنها في كل لغة بما يقابلها من مفردات. ومنذ ذلك الحين استمر تطور هذه الأفكار النظرية حيث أنشأ زامينهوف Zamenhof في عام ١٨٨٧ اللغة العالمية المعروفة بالإسبيرانتو Esperanto. ومع ظهور الآلة الحاسبة الميكانيكية في القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين بدأ التفكير وقتها باستخدام الآلة في الترجمة. ولكن لم يصمم هذا النوع من الآلات حتى عام ١٩٣٣ في فرنسا وروسيا في نفس العام، فقد قام المهندس الفرنسي جورج أرتسروني Georges Artsrouni في ٢٢ يوليو ١٩٣٣ بتسجيل براءة اختراع آلة أطلق عليها اسم (Mechanical Brain)^٢، وفي نفس اليوم في روسيا سجل الروسي Petr Petrovich Smirnov-Troyanskii براءة اختراع جهازٍ سمي "آلة لاختيار وطباعة الكلمات عند الترجمة من لغة إلى أخرى أو إلى لغات مختلفة"^٣.

ولكن لم يتمكن الإنسان من القيام بخطواتٍ جديدة في هذا المجال حتى بداية النصف الثاني من القرن العشرين متوافقاً ذلك مع ظهور الحاسبات الإلكترونية، فقد تحول هذا الحلم ليصبح حقيقة ملموسة في أيامنا المعاصرة هذه، وأصبحت البرامج الحاسوبية قادرة على ترجمة نصوص واسعة التنوع من لغة طبيعية إلى أخرى. وتجدر الإشارة هنا أن مصطلح "اللغة الطبيعية" (Natural Language) يستخدم عادة للدلالة على لغة محكية مستخدمة

^٢ Corbé, M. "La machine à traduire...", PP. 87-91.

^٣ Panov, D. Y. "Automatic translation".

للتواصل بين الشعوب كالعربية والإنكليزية واليابانية إلخ، وذلك بعكس مصطلح "اللغة الاصطناعية" (Artificial Language) أو "اللغة الصورية" (Formal Language) المستخدمين للدلالة على لغات البرمجة الحاسوبية التي ظهرت مع ظهور الحاسبات الميكانيكية وبعدها الإلكترونية وهي لغات لها مفرداتها وقواعدها الخاصة، وهذه اللغات تستخدم أيضاً في وصف وصياغة آليات استخدامنا للغات الطبيعية، من قواعد ومبادئ صرفية ونحوية ودلالية، عندما يتعلق الأمر بمعالجتها آلياً أو حاسوبياً.

ولكن يصعب القول الآن بأن هذه الحقيقة ستصل في يوم ما إلى مرحلة الكمال. فلا يوجد هناك "آلات للترجمة"، والتي تكفي فقط بضغط عدد من المفاتيح أو الأزرار، قادرة على أن تنقل أي نص في أي لغة لتنتج الترجمة التامة له في أي لغة أخرى دون تدخل أو مساعدة الإنسان. يعتبر مثل هذا النظام النموذج الأمثل الذي يسعى الباحثون والمطورين للاقتراب منه في المستقبل. والصعوبة تكمن في استحالة تقليد الآلة التام للعمليات الذهنية والفكرية التي يقوم بها الإنسان عفويًا عند استخدامه ومعالجته اللغات الطبيعية وما يتخلل ذلك من عمليات التحليل الصرفي والنحوي والقواعدي والدلالي. وعملية الترجمة بشكل خاص فيها كثير من المتداخلات التاريخية والحضارية والاجتماعية والثقافية والنقدية وحتى المزاجية. فطالما أن العمل الترجمي من قبل شخص ما في الغالب لا يجد قبولاً من مترجم آخر، بل أن الترجمة التي يقوم بها الشخص نفسه قد لا ترضيه في ظروف أخرى أو في وقت آخر، فمن المستحيل أن نتصور برنامجاً حاسوبياً يمكن أن يرضي الجميع، فالبشر يختلفون في فهمهم لنص معين فمن باب أولى أن تعجز الآلة عن فهم هذا النص وتعبر عنه

بلغة أخرى بطريقة ترضي جميع أطراف العملية الترجمة. فمن هنا فلا يجب أن نتوقع من الآلة ما لا نتوقع من الإنسان. ولكن العزاء في ذلك يكمن في كون أغلب المواد المطلوب ترجمتها هي من نمط الكتابة العلمية المباشرة التي يندر فيها وجود الجناس البلاغية، بل أن وجود بعض التعبيرات البلاغية التي تتصل بالصور الخيالية التي قد تؤدي إلى ظهور ازدواجية دلالية يعتبر عيباً من عيوب الكتابة العلمية أو التقنية.

إن الذي تم إنجازه هو تطوير البرامج القادرة على إنتاج "ترجمات خام" (Raw Translations) لنصوص تنتمي إلى مواضيع معرفية معينة وضمن مجالات محددة وبتابع طريقة معينة تسمى "منهج اللغات الجزئية" (Sublanguage Approach). وهذه الترجمات إما أن تُراجع، طبعاً من قبل الإنسان، لتعطي نصوصاً مترجمة ذات نوعية جيدة وقابلة للاستخدام، وهذا ما كنا قد أسميناه في بحث سابق بالترجمة الآلية للمنقح^٤، لنصل بالتالي إلى معدل ذو كفاءة إيجابية للإنتاج الترجمي، أي زيادة الكم والنوع مقابل خفض الوقت والتكلفة؛ أو أن نترك هذه الترجمات على حالتها غير المنقحة لتقرأ وتفهم من قبل الأخصائيين في المجال المحدد، ولتُوظف بالتالي لغايات رصدية وتلخيصية فحسب، وهذا ما كنا قد أسميناه في بحث سابق بالترجمة الآلية للراصد^٥. وينبغي أن نشير هنا أنه في بعض الحالات، وبتوفير التحكم المناسب بلغة النصوص المدخلة، يمكن أن تُنتج الترجمات آلياً

^٤ الحميدان، عبدالله، "تطور نظم الترجمة الآلية"، ص ١-٢.

^٥ المرجع السابق.

وبنوعية عالية ولا تحتاج إلا للقليل من المراجعة، كما هو الحال في نظام

(Traduction Automatique de l'Université de Montréal,

TAUM-Météo) لترجمة النشرات الجوية بين الإنكليزية والفرنسية في كندا

حيث انحسرت نسبة مراجعة مخرجات النظام إلى أقل من ٥%^٦.

تدعى الآن مثل هذه الإنجازات الملموسة والواقعية وبشكل تقليدي بالترجمة الآلية

(Machine Translation)، والتي كانت غالباً مبهمه ومغلوطه الفهم من قبل عامة الناس

غير المختصين في هذا المجال التطبيقي من العلوم والذي يجمع بين اللسانيات والمعلومات

في آن معاً.

ويمكننا القول حالياً أن الإدراك والفهم العام للترجمة الآلية منحرف ومشوه للغاية،

وهو يتبع لأحد الموقفين المتطرفين التاليين^٧:

١. في الجانب الأول نجد هؤلاء الذين لا يفتنعون بأنه يوجد ما هو صعب في تحليل

ومعالجة اللغات الطبيعية، فحتى الأطفال، برأي هؤلاء الناس، قادرون على تعلم

اللغات بسهولة جداً؛ كما أنهم مقتنعون أيضاً بأن أي شخص يعرف لغة أجنبية غير

لغته الأم ينبغي أن يكون قادراً على الترجمة بسهولة متجاوزين في ذلك علماء له

نظرياته ومدارسه وأخلاقياته. فنرى كذلك أنهم لا يدركون إدراكاً كاملاً مدى

^٦ Chndioux, J. "Météo: 100 million words later".

^٧ Hutchins, W. John, "An introduction to machine translation", PP. 1-2.

صعوبات العمل الترجمي من قبل الإنسان من جهة وصعوبات معالجة اللغات آلياً لإنتاج نظم الترجمة الآلية من جهة أخرى، فهم لا يُقدِّرون بالتالي ما كان قد أنجز منها حق قدره.

٢. أما في الجانب الآخر فنجد هؤلاء الذين يعتقدون أنه بسبب أن الترجمة الآلية تظهر غير عملية على الإطلاق وتقف عاجزة أمام النصوص الأدبية الشعرية منها والنثرية وغيرها من النصوص الأدبية ومنها النصوص البلاغية الإبداعية، وكذلك لا يمكن إنتاج ترجمة مرضية للنصوص الدينية كالقرآن الكريم أو الحديث الشريف، لذلك فهم يعتقدون أنه لا يوجد ولن نلمس أي دور لأي نوع من الترجمة المبنية على الحاسوب. فهم غير قادرين على تقييم الخدمات والمساعدات الممكن تقديمها من مثل هذه النظم إلى الإنسان المترجم، ولو أنها لا تصل فعلاً إلى الترجمة الكاملة والتامة، ولا يدركون مدى إمكانياتها، على الرغم من أوجه النقص فيها، على تحسين كافة أنواع الاتصال والتواصل الحضاري العالمي بشكل عام وزيادة كفاءته وسرعته. علاوة على أن الترجمة الأدبية وخصوصاً من وإلى اللغة العربية يجب أن ينظر إليها كأداة لترجمة النصوص العلمية لا الأدبية على الأقل في مراحلها الأولى.

في هذا البحث سنقوم بإيضاح بعضاً من الصعوبات والمشاكل التي تسعى الترجمة الآلية لحلها وتخطيها، وذلك بعرض المفاهيم الأساسية في هذا المجال العلمي ومراحل هذه العملية والاستراتيجيات المتبعة لبناء نظم الترجمة الآلية. سنتطرق تبعاً في هذا البحث إلى المفاهيم التالية:

١. تعريف الترجمة الآلية وتحديد هدفها المنطلق من المعطيات الواقعية لا التخيلية لمجالات تطبيقها، وتوضيح موقعها بين العلوم المختلفة المعنية بدراساتها: علوم اللسانيات والترجمة من ناحية وعلوم الحاسب والمعلوماتية والإلكترونيات من ناحية أخرى.
٢. تصنيف نظم الترجمة الآلية، فهناك العديد من المعايير والعوامل المختلفة التي تسمح لنا بتمييز أنواع مختلفة من هذه النظم وبالتالي تصنيفها وفق تصنيفات مختلفة:
 ١. فمثلاً يمكن تصنيفها وفقاً لعدد اللغات المعالجة واتجاهات الترجمة، فنجد النظم ثنائية اللغة باتجاه واحد أو باتجاهين أو النظم متعددة اللغات وفق تركيبية معينة من اتجاهات الترجمة بين اللغات المعنية.
 ٢. ويمكن تصنيفها أيضاً وفقاً لمستخدمي هذه النظم، فنجد نظم الترجمة الآلية المخصصة للراصد، أو للمنقح، أو للمترجم أو تلك الموجهة للمؤلف.
 ٣. كما يمكن التمييز بينها وفقاً لطرق واستراتيجيات تصميمها وإنتاجها، فهناك طرقاً أساسية وعامة وهناك طرقاً خاصة لبناء مثل هذه النظم:
- فالتصنيف القائم على الطرق الأساسية والعامة يشمل الترجمة الآلية المباشرة أو ما تسمى بنظم الجيل الأول، وتلك غير المباشرة إما باستخدام لغة وسيطة وهي نظم الجيل الثاني، أو الترجمة التحويلية وهي التي تطورت مؤخراً ليطلق عليها اسم نظم الجيل الثالث.

• أما التصنيف القائم على الطرق الخاصة فنجد نظم الترجمة الآلية المبنية على اللغة الجزئية، اللغة المراقبة، المحاورة، الأمثلة، المعارف، المعلومات الإحصائية، أو تلك المبنية على ذاكرات الترجمة.

١. مراحل الترجمة الآلية : تمر عملية ترجمة النص المصدر عموماً في ثلاثة مراحل متتابعة من المعالجة الآلية، وهي التحليل والتحويل والتوليد. كما أن كلاً من هذه المراحل تُقسم عادةً إلى ثلاثة مراحل جزئية لمعالجة الصرف والنحو والدلالة.

٣ الترجمة الآلية: تعريفها، هدفها وموقعها بين العلوم الأخرى

للإجابة على تساؤلات أصحاب كلا الموقفين المتطرفين الأنفي الذكر، وقبل الشروع بإيضاح وعرض خفايا مسألة الترجمة الآلية ومراحلها المختلفة والاستراتيجيات المتبعة في تصميم نظمها في الأجزاء اللاحقة من هذه المقالة، نبدأ بتعريف هذا المصطلح ثم نعرض أهدافها المبنية على أرض الواقع لا الخيال والتمثلة بطموحات الباحثين والمطورين الذين يعملون على إنتاج أنظمتها المختلفة. وبعد ذلك نتعرف معاً على موقع الترجمة الآلية بين العلوم المختلفة المعنية بدراستها، وهذه العلوم هي علم اللسانيات وعلم الترجمة من جهة وعلم الحاسبات والمعلوماتية وعلم الإلكترونيات من جهة أخرى.

١-٣ الترجمة الآلية

الترجمة بمساعدة الآلة (Machine-Aided Translation, MAT)، أو الترجمة بمساعدة الحاسب (Computer-Aided Translation, CAT)، هي الاصطلاح الصائب

الذي يجب استخدامه للتعبير عن كل التقنيات والنظم الهادفة إلى أتمتة عملية الترجمة، والأتمتة هو اصطلاح مشتق من الفعل المصدر الإنكليزي Automate، أي جعل العملية آلية، سواءً كان لبُّ هذه العملية منجزاً بواسطة الآلة أو عن طريق الإنسان. ولكن للاختصار فإن اصطلاح "الترجمة الآلية" (Machine Translation) يمثل الآن الاسم المعياري والتقليدي المتفق عليه للتعبير عن مثل هذه النظم الحاسوبية المسؤولة عن إنتاج ترجمات النصوص من إحدى اللغات الطبيعية إلى لغاتٍ أخرى، سواءً كان ذلك بمساعدة الإنسان أم بدونها. لذلك يمكننا الاكتفاء فقط باستخدام هذا الاصطلاح الأخير نظراً لأنه قد انتشر انتشاراً واسعاً وقد يتسبب تغييره إلى الخلط بينه وبين ما يظهر بعده من مصطلحات مستحدثة. إن الأسماء القديمة مثل "الترجمة الميكانيكية" (Mechanical Translation) والترجمة الأوتوماتيكية (Automatic Translation) هي الآن نادراً ما تستخدم في الإنكليزية، علماً أن مقابلاتها في اللغات الأخرى ما زال استخدامها شائعاً كما هو الحال بالنسبة للفرنسية (Traduction Automatique) أو للروسية (Avtomaticeskii Perevod).

إن هذا المصطلح لا يحتوي على أدوات الترجمة الحاسوبية والتي تدعم المترجمين إما بتزويدهم بإمكانيات الوصول إلى القواميس وقواعد المعطيات الاصطلاحية عن بعد، أو بتسهيل إرسال واستلام النصوص المقروءة بواسطة الحاسب، أو بمخاطبة ومحاورة برامج معالجة وتحرير وطباعة النصوص. ولكنه مع ذلك يشمل النظم التي بواسطتها يستطيع المترجمون والمستخدمون الآخرون تقديم العون إلى الحاسبات عند إنتاج الترجمة، بما في ذلك العمليات المتنوعة لتحضير النصوص للترجمة والمحاورة الآتية خلال عملية الترجمة

نفسها والمراجعات اللاحقة للنصوص الناتجة عنها. ينبغي أن نشير هنا أنه مع الانتشار الواسع والنجاح الباهر لشبكة المعلومات العالمية إنترنت (Internet) فالاتجاهات الحالية والمستقبلية للترجمة الآلية تقوم على تقديم خدماتها عبر هذه الشبكة وعن بعد.

إن الحدود بين ترجمة الإنسان بمساعدة الآلة

(Machine-Aided Human Translation, MAHT) و ترجمة الآلة بمساعدة الإنسان

(Human-Aided Machine Translation, HMT) هي غالباً ما تكون غير معرفة

وغير أكيدة، كما أن مصطلح "الترجمة بمساعدة الحاسب" يمكنه أحياناً أن يغطي كلا

المصطلحين السابقين. ولكن الجزء المركزي والأساسي في الترجمة الآلية نفسها هو أتمتة

عملية الترجمة بكاملها، وسنكتفي لاحقاً في بحثنا هذا أو في بحوثنا المستقبلية باستخدام

مصطلح الترجمة الآلية أسوةً بغيرنا من أصحاب هذا المجال للدلالة على جميع هذه المفاهيم،

إلا إذا أشرنا إلى غير ذلك في مكانه.

عمليات التحرير القبلية والبعديّة (Pre & Post-Editing)

٢-٣

إن الهدف الأمثل للأبحاث والدراسات في مجال الترجمة الآلية تتمثل بإنتاج ترجمات

عالية الجودة دون الحاجة إلى تدخل الإنسان فيها قبل أو بعد هذه العملية. لكن في الواقع إن

معظم نظم الترجمة الآلية الحالية تتطلب إجراء بعض العمليات التحريرية القبلية على المواد

الداخلة إليها في اللغة المصدر وذلك لفك ازدواجية المعنى ووضع النص بشكل تستطيع الآلة

أن تفهم المعنى المقصود منه، كما أن المواد الناتجة عنها في اللغات الهدف تحتاج أيضاً إلى

بعض العمليات التحريرية البعدية وذلك لتقويم النص المخرج من حيث سلامته النحوية
والصرفية والدلالية.

١-٢-٣ عمليات التحرير القبليّة

يشمل التحرير القبلي فيما يشمل وفقاً لنوع الترجمة الآلية ولطبيعة المادة المصدر
بعضاً من العمليات التالية:

١. التدقيق الإملائي والقواعدي، فالنص الداخل إلى النظام يُفترض أن يكون سليماً
إملائياً وقواعدياً.
٢. استبدال بعض المفردات أو العبارات بغيرها، أو تغيير البنية القواعدية لبعض الجمل
في حالة النظم التي تتعامل مع لغات جزئية أو مقيدة.
٣. تنسيق بعض العبارات أو الجمل التي لها حالات خاصة تنسيقاً خاصاً لتعالج معالجة
خاصة.
٤. تنسيق النص المصدر تنسيقاً كاملاً لأن برنامج الترجمة الآلية ينقل أيضاً هذا التنسيق
إلى النصوص المترجمة في اللغات الهدف، خاصة في نظم الترجمة الآلية للمترجم
أو القائمة على ذاكرات الترجمة.
٥. إزالة تنسيق النص المصدر نهائياً لأن بعض نظم الترجمة الآلية لا تتعامل إلا مع
نصوص جرداء وخام خالية من أي تنسيق، كما هو الحال في نظم الترجمة الآلية
الرصدية،

٦. استبدال ملف النص المصدر بملف آخر ذو نمط معين لأن بعض نظم الترجمة الآلية لا تتعامل إلا مع ملفات من برامج معينة مثل MS-Word و FrameMaker، و WORD PERFECT....الخ.

٧. تحديد المجال العلمي للنص المصدر لأن بعض المفردات والعبارات تترجم بطرق مختلفة وفقاً لحقل العلوم الذي نتحدث عنه في المادة المعدة للترجمة.

٨. فك ازدواجية المعنى كل ما وجدت، فالجملة الواحدة قد تعطي أكثر من معنى في اللغة المصدر حتى ولو لم تكن هذه المعاني مقصودة، وهذه الازدواجية تنعكس على سلامة نقل معنى النص المقصود إلى اللغة الهدف.

٣-٢-٢ عمليات التحرير البعدية

أما فيما يتعلق بالتحرير البعدي، فإن مخرجات الترجمة الآلية يجب أن تُعالج كغيرها دون أي اختلاف عن المواد الناتجة عن المترجمين، والتي تُراجع عادةً من قبل مترجم آخر قبل نشرها ووضعها موضع الاستخدام. هذا ويجب أن نشير هنا إلى أن أنواع الأخطاء الناتجة عن نظم الترجمة الآلية تختلف عن تلك التي يرتكبها المترجمون، فنذكر هنا بعضاً من عمليات التحرير البعدية الممثلة لهذه الأنواع من الأخطاء:

١. مراجعة توافق التذكير والتأنيث والإفراد والجمع بين مكونات الجملة الواحدة أو الجمل المتصلة ببعضها البعض.

٢. مراجعة ترتيب أو تسلسل ورود مكونات الجملة من فعل وفاعل ومفعول به ومن صفات وموصوفات ومن أعداد ومعدودات، إلخ.
٣. مراجعة التعلق والترابط بين مكونات الجملة الواحدة أو الجمل المتصلة ببعضها البعض، وخاصة فيما يتعلق بأدوات الوصل بينها.
٤. مراجعة تركيب الجمل وأشباه الجمل وملاحظة فيما إذا كانت بحاجة لفعل مساعد أم لا، أو مراقبة الفعل فيها فيما إذا كان تصريفه سليماً وفيما إذا كان بحاجة لأدوات قواعدية كأحرف جر أم لا ليؤدي دوره القواعدي السليم، إلخ.
٥. مراجعة استخدام المفردات والعبارات الهدف بشكل يتناسب مع المجال العلمي للنص ومع خصوصيات اللغة الهدف أيضاً.

في حين أن التنقيح البعدي يعتبر هو القاعدة، فهناك بعض الحالات والظروف حيث تترك المواد الناتجة عن الترجمة الآلية دون تنقيح على حالتها الخام أو تخضع لتصليح طفيف وسريع. فمثلاً إذا كانت هذه الترجمة موجهة إلى أشخاص لديهم معرفة جيدة وواسعة في المجال العريض الذي تنتمي إليه النصوص المترجمة، فإن ما يهم هؤلاء الأشخاص هو فقط الحصول على الأفكار أو النقاط الأساسية التي تتحدث عنها الوثيقة الأصل، وهو ما أشرنا إليه سابقاً بالترجمة الرصدية أو ما يسمى في بعض الأحيان بالترجمة التلخيصية. وفي مثل هذه الحالات يقتصر عمل المراجع أو المترجم على أن يُعَدَّ فقط ملخصاً للوثيقة الأصلية باستخدام اللغة الهدف. فهكذا نرى أنه يمكن اعتبار هذه المخرجات كمسودة عمل تحضيرية

للمترجمين، أي كترجمة أولية (Pre-Translation) للنص الأصل، فإما أن يكتفي المترجم بالعمل على استخراج ملخص لها أو أن يذهب إلى أبعد من ذلك بإعداد الترجمة التامة لها، وكل ذلك يتحدد من الحاجات والأهداف المبنية عليها عملية ترجمة النصوص الأصلية إلى اللغة الهدف.

٣-٣ هدف الترجمة الآلية

قبل الدخول في تفاصيل أهداف الترجمة الآلية ينبغي التذكير بالملاحظتين التاليتين والمميزتين لطبيعة العمل الترجمي المعاصر، وهما تلعبان دوراً كبيراً في رسم الأهداف الواقعية لنظم الترجمة الآلية:

١. إن معظم مواد أعمال الترجمة في العالم هي نصوص لا تنتمي إلى ذلك النوع الرفيع والمعقد من الإنتاج الأدبي والثقافي المشهور عالمياً. فالأكثريّة العظمى من المترجمين المحترفين يعملون لكي يلبوا ويغطوا الطلب الضخم والهائل والمنتامي باستمرار لترجمة الوثائق العلمية والتقنية، المعاملات التجارية، المذكرات الإدارية والدبلوماسية، التشريعات القانونية، أدلة استخدام المنتجات التكنولوجية، كتب الطب والعلوم الأخرى، التقارير الإخبارية، ... إلخ.
٢. ينبغي الاعتراف بأن هناك جزءاً صعباً من العمل الترجمي يحتاج إلى جهودٍ فكرية من المترجم لا يمكن تجاهلها. لكن هناك أيضاً الكثير من الأعمال التكرارية المملة والمضجرة، مثل تكرار بعض الجمل بشكل كبير إما مع تغيير الفاعل أو المفعول به

وخاصة في كتيبات استخدام الأجهزة المختلفة، والتي تتطلب بنفس الوقت إلى جهودٍ لا بأس بها من الحرص على درجة معينة من الدقة في تنظيم وتنسيق الأعمال الترجمة، مثل توحيد المصطلحات المستخدمة. كما أننا نلمس منذ سنين عديدة بأن الطلب على مثل هذه الأعمال الترجمة يتزايد بمعدل يتجاوز كثيراً قدرات وطاقات مهنة الترجمة البشرية.

فنظراً لصعوبة بل استحالة استيعاب الأعمال الترجمة بالاكْتفاء فقط بالعمل البشري اليدوي، فقد التفتت الأنظار مباشرة إلى طلب يد العون والمساعدة من الحاسوب ذو الكفاءة العالية والأداء والسرعة المتميزين والذاكرة القوية، وذلك لا يختلف فيه اثنان في عصرنا هذا. فالهدف الأساسي في نظر المهتمين بإنتاج نظم الترجمة الآلية قد اختلف منذ حوالي ثلاثة عقود من الزمن، أي منذ عام ١٩٦٦ و الموافق لإصدار تقرير

(Automatic Language Processing Advisory Committee, ALPAC) ^٨ الذي أعلن نهاية المرحلة الرائدة في تاريخ الترجمة الآلية التي امتدت ما بين ١٩٤٥-١٩٦٥، حيث كان الباحثون يتطلعون خلالها إلى الاستغناء عن الإنسان واستبداله في مثل هذا العمل بشكل كامل من قبل الحاسوب، وهو ما كانوا قد عبروا عنه بـ "الترجمة تامة الآلية ذات الجودة العالية"

(Fully Automatic High Quality Machine Translation, FAHQMT).

^٨ ALPAC: "Language and machines..."

فمنذ ذلك الوقت، أي منذ عام ١٩٦٥، تم اعتماد توجيهين رئيسيين في بحوث الترجمة

الآلية هما:

١. إعادة دراسة الأسس النظرية التي قامت عليها البحوث السابقة وتمحيصها.

٢. ثم البحث عن تصورٍ آخر لتطبيق هذه الأسس الجديدة بشكلٍ أكثر تنوعاً واتساعاً.

فهكذا ولد الاهتمام بدراسات وأبحاث الترجمة الآلية بثوبٍ جديدٍ وأفقٍ مختلفٍ ليكون أساس التقدم في هذا المجال في المرحلة التاريخية الأخيرة التي بدأت منذ ١٩٨٢. فقد تحول هدفهم ليرتبط بالواقع أكثر فأكثر واتجهوا إلى وضع نظم الترجمة الآلية في خدمة الإنسان لمساعدته في إنجاز عمله الترجمي لتحسين إنتاجه وزيادته كماً ونوعاً وتخليصه من الأعمال التكرارية المملة. فأعادوا بذلك الإنسان إلى مكانه ودوره الواقعي في العمل الترجمي، وتيقنوا من أن ذكاء الآلة لا يمكن أن يتجاوز ذكاء الإنسان ولكن يمكن أن يتعاون كلا الطرفين لزيادة الإنتاج الترجمي. وبالتالي تم إعادة الثقة إلى مجتمع المترجمين بأن مهنتهم ستبقى قائمة ولكن باتباع أسلوبٍ آخر واستخدام أدوات جديدة في أعمالهم الترجمية، بعد أن كانت قد سببت لهم الطموحات الخيالية للباحثين الأوائل في مجال الترجمة الآلية الذعر والخوف من اندثار مهنتهم واستبدال الحاسوب لهم بشكلٍ كامل.

إن الفائدة العملية لواحدٍ من نظم الترجمة الآلية لا يمكن تحديدها إلا بعد الحصول على النصوص المترجمة الناتجة منه والحكم على نوعيتها عندئذٍ. مع العلم أن الحكم على جودة ترجمةٍ ما، فيما إذا كانت ناتجة من قبل الإنسان أو بواسطة الآلة على السواء، يمثل

دائماً مفهوماً يصعب علينا كثيراً تعريفه بشكلٍ دقيقٍ. يتعلق ذلك إلى حد كبير بالظروف الخاصة التي تمت ضمنها عملية الترجمة وبالجهة المعنية بالمادة المترجمة والتي ستستلمها وتستخدمها في النهاية. يمكننا مثلاً تطبيق معايير تتعلق بالأمانة والدقة أو بالأسلوب والتنسيق المناسبين، ولكنها تبقى جميعها أحكاماً شخصية وغير موضوعية، ويصعب إيجاد معايير يتفق عليها الجميع في الجوانب التي ذكرناها.

فالشيء العملي الأكثر أهمية والذي يكفي اعتباره للحكم على نظام ترجمة آلية هو الوصول إلى إنتاج ترجمات مقبولة ومفهومة في نظر المترجم أو القارئ. بتبني هذا المفهوم البسيط والغامض بنفس الوقت للحكم على جودة وفائدة نظام ما، استطاع كلاً من الباحثين والمطورين أن يُعرفوا استراتيجيات وأهداف واضحة لنظمتهم، كما أنهم استطاعوا انتقاء التطبيقات المناسبة من أرض الواقع، وبعيداً عن الخيال، لكي تكون نظمتهم قادرة على ترجمة موادها. واعتبروا أن تصنيع نظمٍ مضاهاية للترجمة البشرية الجيدة هي مجرد مثل أعلى لهم يكفي الاقتراب منه دون ضرورة ووجوب الوصول إلى مستواها من الكفاءة والجودة.

٤-٣ موقع الترجمة الآلية بين العلوم الأخرى

تشكل الترجمة الآلية فقط جزءاً واحداً من كلٍّ أكثر اتساعاً، ألا وهو ميدان ومجال البحوث النظرية والتطبيقية المهتمة بمعالجة اللغات الطبيعية بواسطة الحاسوب (Computer-Based Natural Language Processing, NLP) والتي تتبع لما يُعرف باللسانيات الحاسوبية (Computational Linguistics, CL)، والذي هو بدوره فرعٌ من

علوم الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence, AI) بشكل عام^٩. وهذا الحقل الواسع من العلوم، أي اللسانيات الحاسوبية، يتناول ويستكشف الآليات الأساسية التي تقوم عليها اللغة والعقل وذلك بوصفها وصياغتها رياضياً أولاً باستخدام اللغات الصورية والاصطناعية لوضعها في نماذج ومن ثم محاولة محاكاتها في البرامج الحاسوبية.

أما الذكاء الاصطناعي فهو يدخل كأساس في مكونات جميع نظم التحكم الآلي (Automatic Control Systems) والنظم الخبيرة (Expert Systems) على السواء التي نسمع عنها اليوم بكثرة، وذلك باتباع أساليب مماثلة من الوصف والصياغة والنمذجة والمحاكاة الحاسوبية للعمليات المعنية. وكأمثلة على نظم التحكم الآلي نذكر مثلاً التصنيع الآلي للسيارات والأجهزة المختلفة أو القيادة الآلية للمركبات والطائرات، وأما من أمثلة النظم الخبيرة، والتي تقوم عادةً على قاعدة معرفة (Knowledge Base) مختصة بحقل معين من العلوم، نستطيع أن نذكر النظم الخبيرة في الطب، في الزراعة أو في اللغة.

إن البحوث في الترجمة الآلية تتعلق فقط بتلك الجهود المهمة عن كثب بتبني وبتطبيق كلا التوجهات النظرية والتقنيات العملية على السواء لأتمتة المراحل الجزئية المنتالية في عملية الترجمة الكلية والتي تشمل فيما تشمل التحليل الصرفي والنحوي والدلالي في اللغة المصدر والتوليد الصرفي والنحوي والدلالي في اللغة الهدف. وبالتالي تقدم هذه البحوث بدورها الحلول ووجهات النظر المناسبة من خلال دراسة المشاكل الخاصة بمسألة

^٩ Carré, René & al. "Langage Humain et Machine".

الترجمة الآلية ومراحلها الجزئية هذه. إضافة لذلك، فإنه من الممكن أيضاً استخدام الترجمة الآلية على نطاق واسع كوسيلة لمعاينة وفحص النظريات والتقنيات المطورة بواسطة التجارب الصغيرة المحدودة المجال في ميدان اللسانيات الحاسوبية والذكاء الاصطناعي.

إن الأدوار المحورية والأساسية في تصميم نظم الترجمة الآلية تتوزع على حدٍ سواء بين المعلوماتيين والإلكترونيين من طرف و اللسانيين والمترجمين من طرفٍ آخر.

علوم الحاسب والمعلوماتية

٣-٤-١

لا يتناول الهدف الأول للمعلوماتية في حقل الترجمة الآلية ومعالجة اللغات الطبيعية بدراسة اللغة الطبيعية للكائنات البشرية. من البديهي أن ذلك الهدف إنما هو من شأن الاختصاصات الأخرى والتي نجد في مقدمتها اللسانيات بدون منازع، فيعمل اللسانيون على مراقبة وتوصيف استخدامنا للغة. ويقوم دور المعلومات عندئذٍ على نقل هذا التوصيف إلى العالم الداخلي للحاسوب وذلك عن طريق إيجاد بنى المعطيات والخوارزميات (Algorithms & Data Structures) المناسبة والتي تحاكي كيفية استخدامنا للغة. إن اللسانيين يراقبون اللغة من أجل التعرف على الظواهر المميزة لها بكل امتداداتها، وبالتالي من أجل وصفها باستخدام صياغات صورية أو لغات صناعية تقريبية منسجمة مع أسس البرمجة الحاسوبية ومع عالم المعلومات. يقصدون بذلك توضيح القواعد الصرفية والنحوية والدلالية للمعلوماتيين وإعطاؤهم الوصف الموافق والمفيد لبنية أو لوظائف المفردات والجمل

في اللغة. وبعد هذا كله ينبغي على المبرمجين أن يسعوا دائماً إلى تحسين أداء برامجهم بزيادة سرعتها وكفاءتها وتطوير طرق التعامل مع مستخدمي نظم الترجمة الآلية.

علوم الإلكترونيات

٣-٤-٢

أما الإلكترونيون فيظهر دورهم عندما يتعلق الأمر بمعالجة الكلام وترجمته. إن السلسلة التامة لمعالجة اللغة الطبيعية تمتد بين نقطتين، فتبدأ هذه السلسلة عند نقطة الإرسال بالكلام وتنتهي عند نقطة الاستقبال لإدراكها بالسمع. إن عملية الترجمة الآلية للنصوص المكتوبة تحتل المجموعة الأساسية من حلقات هذه السلسلة، إذ يجب المرور بها حتماً عند التفكير بالترجمة الآلية للكلام. ومن أجل ذلك فإنه يجب تحليل وتحويل الكلام في اللغة المصدر من إشارات صوتية إلى نصوص مكتوبة تمرر على نظم الترجمة الآلية، ومن ثم يتم معالجة النصوص المترجمة الناتجة لتوليد وتركيب الإشارات الصوتية الموافقة في اللغة الهدف. وكل هذه العمليات التحليلية والتحويلية والتوليدية بين الكلام والنص يعتمد بشكل أساسي على الإلكترونيين.

إن الحقل العلمي العام الذي يهتم بذلك يعرف بـ "معالجة الإشارة" (Signal Processing) أو "التعرف على الأشكال" (Form Recognition)، وبشكل خاص يتم استخدام تسمية "معالجة الكلام" (Speech Processing) أو "التعرف على الكلام" (Speech Recognition) على الجزء الذي قصدناه أعلاه، إذ أن الإشارات أو الأشكال المقصودة يمكن أن تشمل أيضاً الصور والكتابة. فالتعرف الضوئي على الكتابة

(Optical Character Recognition, OCR) ينتمي أيضاً إلى هذا الحقل ويتبع نفس الآلية من المعالجة. وينبغي أن نذكر أن المختصون المعنيون بذلك ليس الإلكترونيون وحدهم، بل إن اللغويين الصوتيين والمعلوماتيين لهم دورهم الكبير أيضاً. فالصوتيون يعملون على مراقبة ووصف قواعد الكلام لكي يتمكن بالتالي المعلوماتيون من برمجة الأجزاء المتعلقة بمحاكاته.

علوم اللسانيات

٣-٤-٣

وأما عن أهمية دور اللسانيين، بما فيهم الصوتيين والمعجميين والصرفيين والنحويين والداليين، ينعكس وينبع من حقيقة واضحة ألا وهي أن العقبات الكبرى للترجمة بواسطة الحاسوب هي، وكما كانت دائماً، ليست حسابية ولكن لغوية. فتكمن هذه العقبات في مشاكل الإبهام والازدواج الصرفي والمفرداتي الداليين، التعقيد النحوي، الاختلاف المعجمي بين اللغات، الصيغ المجازية المخالفة للقواعد، الخ. باختصار نستطيع أن نقول أن المشكلة تكمن في استخراج معنى الجمل والنصوص بتحليل إشارات مكتوبة، أي أحرف اللغة المصدر ودلالاتها الثقافية والاجتماعية والعلمية والدينية وإدراكها، ومن ثم إنتاج الجمل والنصوص المقابلة في مجموعة أخرى من الرموز، أي بأحرف اللغة الهدف تحمل معنى مكافئاً من النواحي السابق ذكرها دون المساس بالمعنى المقصود في اللغة المصدر.

ينبغي على الترجمة الآلية أن تأخذ في حسابها الاعتماد الكبير على التقدم والتطور في البحوث اللسانية، وخاصة تلك الفروع التي تُظهر أنها وصلت إلى درجات جيدة من

صياغة الآليات والقواعد اللسانية للغات الطبيعية من صرف ونحو ودلالة. ولكن يجب العلم بأن الترجمة الآلية لا يمكنها تطبيق النظريات اللغوية مباشرة. فاللسانيون هم معنيون بتقديم الشروحات المتعلقة بآليات إنتاج وفهم اللغة وبالتركيز على المزايا والخواص الأساسية والحاسمة والحرجة وعدم محاولة وصف أو شرح كل شيء. فعادة يوجد في اللغات الطبيعية بعض التراكيب والعبارات التي تخرج عن قواعدها لتشكل استثناءاتها يكتسبها أهل اللغة خلال حياتهم بشكل أو بآخر، أما بالنسبة للأجانب الذين يتعلمون هذه اللغة فيجدون صعوبة في تعلم هذه التراكيب لعدم وجود القواعد الخاصة الواصفة لها.

فعلى نظم الترجمة الآلية أن تتعامل مع النصوص الحقيقية وأن تواجه كافة الظواهر اللغوية، مثل الاصطلاحات المعقدة والأخطاء الإملائية والمفردات والتعابير المستحدثة والمتمثلة في تطور واختلاف المعنى الدلالي للمفردات والتعابير اللغوية، وكذلك ازدواجية في المعنى والأساليب البلاغية والبديعية من جناس وطباق وكناية واستعارة وغيرها. وهذا كله هو من مهام وصلاحيات العاملين في العلوم التطبيقية في اللسانيات أولاً، قبل أن يكون لهؤلاء العاملين في مجال البرمجة الحاسوبية، ولكنه بأي حال من الأحوال ليس من صلاحيات العلوم النظرية المجردة في هذه المجالات.

بما أن المترجم، وبشكل خاص المترجم المحترف للوثائق العلمية والتقنية وليس الأدبية، هو المستفيد والهدف الرئيسي من استخدام نظم الترجمة الآلية، فينبغي على هذه

النظم أن تراعي في تصميمها ومكوناتها وطريقة أدائها لعملها درجة عالية من الانسجام مع طبيعة العمل الترجمي اليدوي وكيفية أداء المترجم لعمله. فالذي نقصده هنا ليس فقط عملية الانتقال من استخدام القلم والورق كمدتين أساسيتين في أداء العمل الترجمي إلى برامج معالجة النصوص الإلكترونية وغيرها من البرامج كالقواميس الإلكترونية مثلاً، بل نقصد أيضاً وبشكل أساسي كيفية محاكاة العمل الذهني الباطني للمترجم والذي يقوم على مرحلتين هما فهم النص المصدر أولاً ومن ثم إعادة صياغة أفكاره وكتابتها في اللغة الهدف مع مراعاة درجات عالية من الدقة والأمانة في نقل المعاني المقصودة.^{١٠}

فيما يتعلق بالنقطة الأولى في تغيير أدوات العمل، فالجميع متفق على أن دخول الحاسب في خدمة مختلف الأنشطة والأعمال المكتبية في حياتنا العصرية قد غير الأسلوب الذي نتعامل وفقه مع المعطيات والبيانات والوثائق التي تجري بين أيدينا. فينبغي على المترجمين من جهتهم أن يُقبلوا في عملهم على استخدام الأدوات الحاسوبية المتوفرة بكثرة الآن، من محررات نصوص وقواميس ومنقحات إملائية وقواعدية وغيرها، لأنها تؤمن لهم السهولة والمرونة والسرعة العالية والمرضية في التعامل مع نصوصهم عند كتابتها ومراجعتها وتعديلها ونقلها وحفظها وما إلى ذلك، مما يزيد من مردودية إنتاجهم الترجمي والوفاء بالتزاماتهم في الأوقات المحددة إن لم يكن قبلها. وينبغي على مطوري مثل هذه الأدوات الحاسوبية من جهة أخرى أن يضعوها كافة في محطة عمل (Work Station)

^{١٠} أنظر الحميدان " العمليات العقلية التي يمر بها المترجم عند الترجمة"

واحدة وبشكل متكامل يستطيع المترجم أن يستدعي بعضها أو كلها أنى وكيفما شاء لتكون في خدمته دائماً.

أما فيما يتعلق بالنقطة الثانية في فهم النص المصدر وإعادة كتابته في اللغة الهدف، فالعمل الذهني الباطني بمراحله الجزئية له انعكاساته على حركات المترجم الخارجية وعلى منهجيته في التعامل مع الأدوات التي بين يديه وطريقة استخدامه لها في المراحل المختلفة. ويُعتبر التعرف على منهجية أو منهجيات عمل المترجمين ونظريات الترجمة المتعلقة بذلك عنصراً أساسياً في تصميم نظم الترجمة الآلية، لكي تعكس النظم العملية منها حدوداً معقولة من الانسجام مع مختلف هذه النظريات التطبيقية.

إن مرحلة فهم النص المصدر تبدأ أولاً بالتعرف على سياقه الزماني والمكاني والميدان العلمي الذي يتبع له والجمهور الموجه له وغير ذلك من المحددات التي تشكل عاملاً مهماً في اختيار الأسلوب والمفردات والقواعد المناسبة عند كتابته. وفي مرحلة أعمق من فهم النص المصدر يحتاج المترجم إلى الرجوع إلى قواميس مختلفة أحادية اللغة، في اللغة المصدر، للتعرف على الكلمات والاصطلاحات اللغوية والتقنية الجديدة عليه أو لحل بعض الإبهامات الناتجة عن ازدواجية المعاني.

أما في مرحلة إعادة صياغة وكتابة النص في اللغة الهدف، فينبغي على المترجم أن يحسن اختيار الأسلوب المكافئ في الكتابة في اللغة الهدف انطلاقاً من فهمه السليم للمحددات التي شاركت في كتابة النص المصدر، وأيضاً انطلاقاً من المحددات الجديدة التابعة للغة

الهدف والتي تنتج بشكل رئيسي من الفوارق الثقافية والحضارية بين أهل اللغتين المصدر والهدف. وفي مرحلة أعمق في عملية نقل المعاني إلى اللغة الهدف يحتاج المترجم إلى الرجوع إلى قواميس ثنائية اللغة منها العامة ومنها الخاصة بالاصطلاحات التقنية، وإلى قواميس أحادية اللغة، في اللغة الهدف، للبحث عن المرادفات المناسبة للكلمات والتي تؤدي وتخدم المعنى بشكل سليم في اللغة الهدف. كما أن المترجم يجد نفسه أحياناً في وضع حرج عندما يتعلق الأمر بترجمة المصطلحات التقنية المستحدثة في اللغة المصدر والغير موجودة في اللغة الهدف، أو عند نقل بعض المفاهيم الثقافية الموجودة في المجتمع المصدر إلى اللغة الهدف لعدم وجود مقابلاتها عند المجتمع الهدف أو لوجود قيود فكرية واجتماعية لا تسمح بنقلها كما هي.

نتيجة

٣-٤-٥

نخلص إلى القول بأن الترجمة الآلية ليست بحد ذاتها حقلاً مستقلاً من البحوث العلمية. فإنها تستلهم وتأخذ من علوم اللسانيات وعلوم الحاسبات والذكاء الاصطناعي ونظريات الترجمة ومن الأفكار والطرق والتقنيات التي يمكن أن تُوظف في خدمة تطوير النظم المحسنة. فهي تنتمي بشكل أساسي إلى البحوث التطبيقية والتي بدورها يمكن أن تُوظف التقنيات والمفاهيم الناتجة عنها لتطبق في المجالات الأخرى في معالجة اللغات الطبيعية بواسطة الحاسوب.

٤ تصنيف نظم الترجمة الآلية: أنواعها وطرقها المختلفة

نعود هنا إلى تعريف وإيضاح بعض المفاهيم المختلفة المستخدمة في هذا المجال من العلوم والمتعلقة بتصنيف نظم الترجمة الآلية ومقارنتها مع بعضها البعض. فهناك عددٌ من المعايير والعوامل المختلفة تتدخل عادة برسم وتحديد استراتيجيات وطرق تصميم وإنتاج الأنواع المختلفة من هذه النظم^{١١}. فيمكن تصنيف نظم الترجمة الآلية وفقاً للمعايير التالية:

١. عدد اللغات المعالجة واتجاهات الترجمة، فنجد النظم ثنائية اللغة أو متعددة اللغات، باتجاه واحد أو باتجاهين.

٢. مستخدمي هذه النظم، فنجد الترجمة الآلية للراصد، للمنقح، للمترجم أو للمؤلف. فالترجمة الرصدية والتنقيحية هي آلية تماماً تخضع فيما بعد لكمّ معين من المراجعة والتنقيح، أما تلك الموجهة للمترجم فالإنسان هو الذي يترجم بمساعدة برامج الحاسب المخصصة لذلك، وتلك الموجهة للمؤلف فهي آلية تتم بمساعدة الإنسان بشكلٍ تخاطبي مع نظام الترجمة الآلية^{١٢}.

^{١١} Hutchins, W. John & Somers, Harold L. "An introduction to machine translation".

^{١٢} Homiedan, Abdullah "Macine Translation" Journal of King Saud University, vol. 10, 1998, pp. 10-12

٣. الطرق الأساسية والعامّة المستخدمة في بناء وتصميم نظم الترجمة الآلية، فنجد

الترجمة المباشرة، التي تقوم عليها نظم الجيل الأول، الترجمة بالمرور بلغة وسيطة، التي أعطت نظم الجيل الثاني، والترجمة التحويلية، المميّزة لنظم الجيل الثالث.

٤. الطرق الخاصة المستخدمة في بناء نظم الترجمة الآلية والرادفة للطرق العامة، فنجد

الترجمة الآلية بالاعتماد على اللغات الجزئية، اللغات المراقبة، المحاور، الأمثلة، قواعد المعرفة، المعلومات الإحصائية، أو باعتماد ذاكرات الترجمة^{١٣}.

وفيما يلي نجد تباعاً تفاصيل هذه المفاهيم.

١ - ٤ النظم ثنائية اللغة مقابل النظم متعددة اللغات

تصمم نظم الترجمة الآلية إما من أجل القيام بعملية الترجمة فقط بين زوج معين من اللغات، النظم ثنائية اللغة (Bilingual Systems)، أو من أجل الترجمة بين عدد من اللغات يفوق الاثنتان، النظم متعددة اللغات (Multilingual Systems). وهذه النظم إما أن تقوم بعملية الترجمة دائماً باتجاهٍ وحيد دون قيامها بالترجمة في الاتجاه الآخر، النظم وحيدة الاتجاه (Uni-Directional Systems)، أو تقوم بها في كلا الاتجاهين، النظم ثنائية الاتجاه (Bi-Directional Systems).

^{١٣} Same reference, pp. 8-10

فيما يتعلق بالنظم ثنائية اللغة، يجوز لنا نظرياً أن نذهب في تفكيرنا وطموحاتنا إلى مستوى أكثر عمقاً ودقةً لنتصور من خلاله إمكانية التمييز بين النظم القابلة للانعكاس وتلك النظم غير القابلة للانعكاس (Reversible vs Non-Reversible Systems).

في النظم الثنائية القابلة للانعكاس نتوقع أن تكون عملية التحليل للغة المعنية قابلة للقلب، دون إجراء أي تغيير أو تعديل عليها، من أجل الحصول على العملية العكسية لها وهي توليد المخرجات في هذه اللغة. لكن الصعوبات النظرية منها والعملية في تصميم نظم تحقق تماماً ميزة العكسية هذه هي عادة كثيرة وضخمة. الشيء الذي يجعل، تقريباً، كافة النظم ثنائية اللغة هي في الحقيقة عبارة عن مجموع نظامين وحيدى الاتجاه، ربما مع بعض التشابه بين مكوناتهما، يعملان على نفس الحاسوب.

لذلك فإن طرق التحليل والتوليد للغة ما تصمم وتنفذ بشكل منفصل دون محاولة تحقيق العكسية بينهما. بناءً على ذلك، فإن الحالة النموذجية لنظام ثنائي اللغة هو أنه يصمم عادة ليترجم من لغة إلى أخرى في اتجاه واحد. وخير مثال على النظم الثنائية العملية هو نظام (TAUM-Météo) الذي يترجم النشرات الجوية في كندا بين الإنكليزية والفرنسية في الاتجاهين.

أما نظم الترجمة الآلية متعددة اللغات يمكنها أن تصمم لتصل إلى حدها الأقصى والأمثل في تحقيق الترجمة ما بين جميع اللغات المعنية في كل الاتجاهات ووفق كل التركيبات. ومثالاً على ذلك مشروع (Eurotra) الذي أطلقته المجموعة الأوروبية منذ عام ١٩٧٦ والذي يطمح إلى الترجمة الآلية من وإلى جميع اللغات الأوروبية المعنية والتي أصبح عددها الآن إحدى عشر لغة، وهي الإنكليزية والفرنسية والألمانية والإيطالية والهولندية والدنماركية والإسبانية والبرتغالية واليونانية والسويدية والفرنلندية، والذي يعطي ما مجموعه ١١٠ ثنائية من اللغات. هناك مشروع آخر يدعى (Universal Networking Language, UNL) أطلقته الأمم المتحدة مؤخراً في عام ١٩٩٦ للترجمة من وإلى جميع لغات العالم الممثلة لديها.

من الممكن أيضاً، سعياً وراء أهداف أقل طموحاً وأكثر تواضعاً وواقعية، أن يتم تصميم نظم متعددة اللغات أقل تعقيداً إما بحصر الترجمة في اتجاه واحد فقط من لغة معينة، كالإنكليزية مثلاً، إلى عدد من اللغات الأخرى، أو كحل وسط بين الحالتين السابقتين أن تتم الترجمة مثلاً بين كل من العربية أو اليابانية وبين عدد من اللغات الأوروبية في كلا الاتجاهين، دون أن يكون هناك ترجمة بين اللغات الأوروبية فيما بين بعضها البعض. ولكل من هذه الأنواع من التشكيلات وغيرها أيضاً نستطيع أن نجد في الواقع العملي مستخدميها المحتملين الذين يفضلون بعضها على الآخر وفقاً لطبيعة عملهم وماهية حاجاتهم اليومية الضرورية والملحة.

هناك عدد من الخواص الأساسية التي تعبر عن درجة انتظام التصميم (Design Uniformity) في مكونات نظم الترجمة الآلية متعددة اللغات. فكلما التزم النظام بتحقيقها وتنفيذها في تصميمه كلما كان وصفنا لهذا النظام بأنه متعدد اللغات أكثر دقةً وصدقاً. من هذه الخواص نذكر:

١. ثبات واستقرار تصميم مكونات التحليل والتوليد للغة معينة (Analysis & Generation Constancy) مهما كانت اللغات الأخرى المشمولة في النظام.
 ٢. تطبيق منهج لساني واحد (Common Linguistic Approach) في وصف ومعالجة كل اللغات المعنية.
 ٣. السعي وراء استخدام بعض برمجيات النظام بشكلٍ مشتركٍ في وصف ومعالجة جميع اللغات المعنية.
- تُعبّر الخاصة الأولى عن حيادية واستقلالية عمليات تحليل وتوليد لغة معينة عن اللغات الأخرى. فاحتراماً لها يجب أن تكون عملية تحليل الإنكليزية مثلاً هي نفسها في النظام من أجل الترجمة إلى أي لغة هدف، إن كانت العربية أو اليابانية أو الفرنسية. وكذلك الأمر بالنسبة لعملية توليد الإنكليزية فيجب أن تكون هي نفسها مهما كانت اللغة المصدر للترجمة، العربية أم اليابانية أم الفرنسية، وهكذا بالنسبة للغات الأخرى المشمولة في النظام.

ويعتبر التصميم الحالي لنظام Systran قريباً جداً من تحقيق هذه الخاصة بعدما كان في بداياته بعيداً عنها كل البعد، فكانت عملية تحليل الإنكليزية من أجل الألمانية كلغة هدف تختلف عن عملية تحليل الإنكليزية من أجل الفرنسية كلغة هدف، وهلم جرا.

أما الخاصة الثانية فتدعو إلى اتباع منهج موحد بالنسبة لجميع اللغات في وصف وتمثيل بنى المعطيات اللسانية (Linguistic Data Structures) المعنية على كافة مستوياتها المعجمية والقواعدية والدلالية وفي كل مراحل الترجمة في التحليل والتوليد. وكذلك تدعو هذه الخاصة أيضاً إلى اتباع طريقة موحدة في معالجة جميع اللغات المشمولة في نظام الترجمة الآلية المتعدد اللغات، إن كان ذلك على صعيد الطرق الأساسية في الترجمة الآلية، إما باستخدام الترجمة المباشرة أو الوسيطة أو التحويلية، أو إن كان على صعيد طرقها الخاصة التي تقوم على اللغة الجزئية، اللغة المراقبة، الأمثلة، قواعد المعرفة، الخ.

بينما الخاصة الثالثة تدعو بكل بساطة إلى تجنب إعادة كتابة بعض البرامج الجزئية من أجل كل لغة على حدة عندما نرى أنه بالإمكان تعميم هذا البرنامج أو ذاك ليستطيع معالجة جميع اللغات المشمولة في النظام بعد تعرفه على بعض العوامل المحددة للغة ما قبل شروعه بمعالجتها. وهذه الخاصة لا تتناقض على الإطلاق مع الخاصة الأولى المعبرة عن حيادية عمليات التحليل والتوليد. فنظام الترجمة الآلية لا يقتصر فقط على البرامج الجزئية التي تنفذ هاتين العمليتين الأساسيتين، ولكن هناك الكثير من المراحل والبرامج الجزئية، داخل هاتان العمليتان أم خارجهما، والتي تقوم بتنفيذ عمليات أساسية أخرى تشمل فيما تشمل

عمليات توصيف المعطيات اللسانية اللازمة لمعالجة هذه اللغات، من قواميس وقواعد التحليل والتوليد الصرفي والنحوي والدلالي وغيرها، نقل وتحويل هذه المعطيات من شكل إلى آخر لتميرها من برنامج جزئي إلى آخر لمتابعة معالجتها، الخ.

هذا ويعتبر نظام آريان (Ariane) الذي تم تصميمه وتنفيذه في معمل الأبحاث الفرنسي (GETA، 'Automatique Traduction la pour tudes' Groupe) من أفضل نظم الترجمة الآلية المتعددة اللغات الذي يحترم الخواص الثلاث السابقة في تصميمه وتنفيذه. فهو يُعتبر في الحقيقة، وكما يعبر عن ذلك الاسم الأخير للنظام (Ariane-G5)، يُعتبر نظام مُولّد (G from Generator) لنظم الترجمة الآلية التحويلية، لأنه يقوم على استخدام خمس لغات خاصة للبرمجة اللغوية (Specialized Languages for Linguistic Programming, SLLP) تسمح للسانيين بالعمل مباشرة على الحاسب لتوصيف اللغات المعنية، والتي تشمل الآن الفرنسية والروسية والإنكليزية والألمانية والصينية، في مراحل معالجتها المختلفة في التحليل والتحويل والتوليد. وهو بذلك يذهب إلى أبعد مما تعبر عنه الخواص السابقة الذكر في سهولة ومرونة بناء نظم الترجمة الآلية المتعددة اللغات وبشكل مفتوح. ولكنه يصنف من ضمن النظم الخبيرة لأنه يجب أن يتعامل مع عائلة معينة من النصوص إما العلمية أو الطبية أو القانونية الخ.

السؤال العملي الذي يطرح نفسه هنا يتعلق بكيفية اتخاذ القرار بتصميم وإنتاج نظام ترجمة ثنائي اللغة أم متعدد اللغات، فمتى يتم تفضيل أحدهما على الآخر وما هي العوامل التي تحكم هذا القرار بالنسبة لزوج معين أو أكثر من اللغات؟

إن كلا النوعين من الأنظمة له استخداماته وتطبيقاته العملية الخاصة. إن نظم الترجمة الآلية المتعددة اللغات كما نستدل على ذلك من اسمها تُعنى بالترجمة بين أزواج متعددة من اللغات. فلكي نضمن الكفاءة العملية الجيدة، كماً ونوعاً، لمثل هذه النظم، سواءً أثناء تصميمها وإنتاجها، أو أثناء تطويرها وتعديلها، مثلاً عند إضافة لغات جديدة ليشملها النظام، أو أثناء صيانتها عند استثمارها وتشغيلها عملياً، على المطورين لمثل هذه النظم أن يلتزموا بالخواص الثلاث السابقة الذكر أعلاه والتي تضمن حتماً انتظام وتناسق الجهود المتظافرة على إنتاج هذه النظم من جهة، وانتظام وتناسق بنية هذه النظم من جهة أخرى.

لكن من أحد القيود الهامة عند اتخاذ قرار يعتمد النهج المتعدد اللغات بدلاً من النهج الثنائي اللغة يكمن من جهة في خاصة العزل والاستقلالية بين مرحلتي التحليل والتوليد في نظام الترجمة الآلية، ويكمن من جهة أخرى في حيادية تصميم النظام عن اللغات المعالجة. يعني ذلك بأنه في النظم متعددة اللغات لا يمكن الاستفادة بشكل مباشر من ميزة التشابه المفرداتي أو القواعدي بين اللغات المعالجة، لأنه يتم عادة اتباع استراتيجية عامة في تصميم النظام تشمل كافة اللغات المعنية. ولكن هذا لا يعني أنه لا يؤخذ بتأناً في الحسابان معالجة

التشابه المفرداتي والنحوي بين أزواج اللغات المتشابهة، بين الإنكليزية والفرنسية مثلاً. ففي المستويات العميقة من تصميم النظام يتم تخصيص أجزاء برمجية معنية بهذا الزوج من اللغات أو ذاك تُضاف لمعالجة هذا التشابه. وبذلك تعمل هذه البرمجيات الخاصة على تحسين أداء النظام للترجمة بين هذه اللغات، الشيء الذي يدعم حتماً أداءه الخام أو الأساسي وفقاً لتصميمه العام دون هذه الإضافات المتخصصة.

على العكس من ذلك، يتم في النظم ثنائية اللغة استغلال هذا التشابه إلى أقصى حد ممكن في كل مراحل تصميم النظام وعلى كل المستويات. لأنه يتم بالأساس تصميم هذا النظام ليعالج زوجاً محدداً من اللغات، ولذلك يؤخذ في الحسبان منذ البداية انعكاسات أوجه التشابه المفرداتي والنحوي والتكافؤات المنتظمة بين اللغتين المعنيتين بالأمر في كافة مستويات التصميم. وخير مثال على ذلك هو نظام (TAUM-Météo) الكندي، فعلى الرغم من أنه يفصل تماماً بين مرحلتَي التحليل والتوليد في تصميمه لكنه يستثمر جيداً مجمل التشابهات اللسانية الموجودة بين الفرنسية والإنكليزية في كل مراحل عملية الترجمة بين هاتين اللغتين.

إجابتنا على السؤال الذي طرحناه آنفاً تكمن في تحديد الهدف العملي والواقعي من نظام الترجمة المتوخى استخدامه، وفي المعرفة التامة لعدد اللغات التي سيترجم بينها ولأوجه الإضافات الممكنة على هذا النظام، أي هل نهدف تصميم نظام مفتوح أم مغلق أمام اللغات الأخرى غير المشمولة به في الوقت الحاضر. فكلما زاد عدد اللغات المشمولة بالنظام وكلما كان التوجه نحو نظامٍ مفتوح كلما تم وجوب اعتماد قرار ينحى منهج النظم المتعددة

اللغات، كما هو الحال في مشروع (Eurotra) للاتحاد الأوروبي و (UNL) لهيئة الأمم المتحدة^{١٤}. وفي الحالات المخالفة لذلك يجب تحييد منهج النظم ثنائية اللغة.

٢-٤ نظم الترجمة الآلية وفق مستخدميها

يمكن حصر أنواع الترجمة الآلية حسب اختلاف مستخدميها في تأهيلهم في اللغة المصدر واللغة الهدف وكذلك حسب نوع حاجتهم إلى الترجمة، فيمكن أن نميز أربعة أنواع منها وهي الترجمة الآلية للراصد والمنقح والمترجم والمؤلف^{١٦،١٥}. وهذا الترتيب يعكس أيضاً التطور الزمني النسبي لنظم الترجمة الآلية ومراحل ظهور أنواعها وطرقها المختلفة.

إن الترجمة الرصدية أو المسماة أيضاً بالتلخيصية والترجمة التتقحية تتم بشكل آلي تماماً، ولكن المادة المترجمة يمكن أن تخضع فيما بعد، وحسب الطلب، لكم معين من المراجعة والتتقح من قبل الإنسان. أما الترجمة الموجهة للمترجم فالإنسان هو سيد الموقف وهو الذي يترجم بمساعدة برامج الحاسب المخصصة لذلك. والترجمة الموجهة للمؤلف فهي آلية تتم بمساعدة الإنسان بشكل تخاطبي مع نظام الترجمة الآلية لحل العقبات التي تعترضه وخاصة تلك المعزوة إلى ظاهرة ازدواجية المعاني في اللغات، هذا ويطلق على هذا النوع أيضاً مصطلح الترجمة الآلية التحوارية (Interactive Machine Translation).

^{١٤} UNL: "Universal Networking Language".

^{١٥} Boitet, C. "Factors for success...." P.1

^{١٦} الحميدان، عبدالله، "تطور نظم الترجمة الآلية"، ص ١-٢.

الترجمة الآلية للراصد (MT for the Watcher, MTW)

١-٢-٤

وهي تطمح إلى تمكين القارئ من الوصول إلى بعض المعلومات المكتوبة بلغة أجنبية من خلال الحصول على ترجمة سطحية سريعة ومباشرة لها، أي الترجمة كلمة بكلمة دون النظر بشكلٍ دقيقٍ وعميقٍ إلى البنية القواعدية للجمل. وبالتالي يجب أن يكون هذا القارئ تام الاستعداد لقبول احتمال الحصول على مثل هذا النوع من الترجمة الأولية السيئة والمتدنية مفرداتياً وقواعدياً، لأن هدفه أصلاً، والذي ينحصر فقط في تسهيل جمع المعلومات بأخذ فكرة تلخيصية عما نتحدث عنه تلك النصوص المصدر، لا يتطلب أن نتجاوز أو أن نذهب إلى أبعد من ذلك الحد من الترجمة.

ولكن لتسهيل وتحسين قراءتها يمكن أن تخضع المخرجات الخام لهذا النوع من الترجمة الآلية لشيءٍ بسيطٍ من المراجعة، من قبل القارئ مباشرة أو من قبل مساعديه أو حتى من قبل الآلة، مثل إعادة النظر في ترتيب الفعل والفاعل أو المبتدأ والخبر أو الصفة والموصوف في الجمل أو إعادة النظر في توافق التذكير والتأنيث أو الإفراد والتثنية والجمع فيما بينها وما شابه ذلك. ويستخدم الاختصاصيون اصطلاح الترجمة الآلية المزينة للراصد (MTW+) للدلالة على مثل هذه المسحات السطحية من التعديل أو التصحيح التي يتم إجراؤها على الترجمات الخام. وبهذا الشكل نحصل على ترجمة متواضعة للنص المصدر هدفها الوحيد هو أن تعكس لنا شيئاً من مضمون ومحتوى النص المصدر، والحصول على ترجمةٍ من هذا الشكل هو بالتأكيد أفضل من عدم وجود شيءٍ مطلقاً لدى القارئ المهتم بتلك النصوص.

ويعتبر هذا النوع من الترجمة الآلية هو الأول الذي ظهر مع ظهور الحاسبات الإلكترونية في الخمسينات من القرن العشرين. فقد وجدت الدول الكبرى، الغربية وفي مقدمتها الولايات المتحدة والشرقية وفي مقدمتها الاتحاد السوفييتي السابق، وجدت فيها وسيلة جيدة وسريعة في مجال الاستخبارات ورصد المعلومات للمساعدة فقط بالحصول على الأفكار والمواضيع التي تتحدث عنها الوثائق المختلفة، وذلك من أجل إعداد التقارير التلخيصية عنها. أما مجال تطبيقها الآن يبقى قائماً أيضاً إن كان على مستوى الدول أو على مستوى الشركات العالمية الكبرى، وذلك للمساعدة في عمليات الرصد التقني والصناعي فيما بين بعضها البعض.

ولكن من أهم تطبيقاتها الحالية وبعد انتشار الشبكة العالمية للمعلومات (Internet) انتشاراً واسعاً في العقد الأخير من القرن العشرين، هو استخدامها من قبل المستخدم البسيط والعادي لهذه الشبكة، مهما كانت خلفيته الثقافية أو العلمية، في جمع المعلومات والتعرف بشكلٍ تقريبي ومختصر على محتوى الوثائق المكتوبة بلغاتٍ عديدة مختلفة عن لغته الأم. ومثل هذا النوع من الترجمة الآلية الرصدية سيساعده بكل تأكيد في الوصول إلى هدفه وغاياته المنشودة، وذلك بتسريع وتسهيل عملية تصفحه وتجوله في صفحات هذه الشبكة المفتوحة من المعلومات.

وكأمثلة على مشاريع ونظم الترجمة الآلية الرصدية التي ظهرت سواءً قبيل أو بعد تقرير ALPAC، نذكر تلك التي انطلقت من الولايات المتحدة الأمريكية مثل Systran، ALPSystems، Weidner، LOGOS، PC-Translator، GlobalLink، ومن فرنسا

مثل نظام Ariane في GETA، ومن اليابان مثل MAJESTIC و Japinfo التي ظهرت في نهاية الثمانينات. وبعض هذه النظم حسنت نسخها اللاحقة لتتلاءم مع النوع الثاني من نظم الترجمة الآلية التتقيحية.

الترجمة الآلية للمنقح (MT for the Revisor, MTR)

٤-٢-٢

وهي تطمح إلى إنتاج ترجمة آلية أولية للنص المصدر في اللغة الهدف ذات نوعية جيدة يمكن مقارنتها بالمسودة الأولى للترجمة المنتجة من قبل الإنسان. والهدف هنا هو إنتاج ترجمة كاملة للمادة المصدر قابلة للاستخدام والاستهلاك والنشر، ولهذا فلا بد أن تخضع الترجمة الآلية الخام إلى قدرٍ من المراجعة والتتقيح من قبل المترجمين لكي يحولوها إلى شكلها النهائي القابل للنشر الفعلي. بناءً على ذلك، فالترجمة الآلية السطحية للجمل، أي بالنقل أو التحويل المباشر (Direct Transfer or Translation) لكلمات اللغة المصدر إلى مكافئاتها في اللغة الهدف بشكلٍ مستقل عن بنية الجملة الحاضرة لها كما هو الحال في الترجمة الرصدية، لا تكفي وحدها للوصول إلى هذا الهدف. ولكن يجب تحقيق الترجمة الأكثر عمقاً ودقةً وذلك فيما يتعلق بنقل وترجمة البنى القواعدية أيضاً للجمل المصدر بشكلٍ أكثر سلامةً إلى اللغة الهدف.

وبهذا الشكل فالمترجم المحترف يمكنه أن يرقى إلى مرتبة مراجع أو منقح فحسب للنص المترجم، ذلك لأن النظام يتولى نيابة عنه القيام بالأجزاء التكرارية المملة والشاقة والمستهلكة للوقت من العمل الترجمي. وهي تتركز عادة في عمليات نقل معاني وبنى جمل

اللغة المصدر إلى اللغة الهدف وما يتخللها من عمليات البحث العديدة عن المكافئات المفرداتية والاصطلاحية والقواعدية في قواميس مختلفة تشمل فيما تشمل القواميس العامة وقواميس المرادفات والأضداد وقواميس الاصطلاحات التقنية، والقواعد النحوية، الخ.

وهنا أيضاً يُستخدم اصطلاح الترجمة الآلية المزودة للمنقح (MTR+) إذا كانت المراجعة التي تخضع لها الترجمات الخام للآلة هي عبارة عن تصليحات وتعديلات طفيفة وسريعة لها فقط. ويمكن أن تشمل هذه المراجعة السريعة ما خلفته الآلة من عيوب النوع الأول من الترجمة الآلية الرصدية، أي الترتيب المغلوط لعناصر الجملة المرتبطة ببعضها البعض وتوافق تذكيرها وتأنيتها وجمعها، إذ يفترض أن يقوم نظام الترجمة الآلية للمنقح بحل معظم هذه الأمور البنوية والقواعدية، أي بإنتاج جمل مترجمة مقبولة البنية والقواعد إلى حدٍ ما وشبه خالية من هذه العيوب وما شابهها.

أما المراجعة الحقة فقد تتطلب إلى إعادة صياغة بعض العبارات والجمل ركيكة البنية وإلى استبدال بعض الأفعال والأسماء والصفات بغيرها من المكافئات والمرادفات التي تخدم المعاني في اللغة الهدف بصورة أفضل. ولكن يجب أن يسعى مصممو هذا النوع من نظم الترجمة الآلية إلى تقليص التنقيح والمراجعة إلى حدها الأدنى بحيث لا يتجاوز نسبة ٥-١٠% من المادة المترجمة الخام، وذلك بتحسين أداءها النوعي قبل الكمي. فالتقدم والتطور البالغ السرعة للحاسبات الإلكترونية هو كفيلاً أمين على تحسين الأداء الكمي لها، أما تحسين الأداء النوعي فيتطلب تحسين تصميم نظم الترجمة الآلية إن كان على صعيد التوصيف الجيد للعناصر اللسانية، الصرفية والنحوية والدلالية، للغات المعالجة، أو على

صعيد البرامج التي تعالج المراحل المختلفة في الترجمة من تحليل اللغة المصدر وتوليد اللغة الهدف. إضافة إلى ذلك يمكن اتباع مناهج خاصة في التوصيف والبرمجة، كمنهج اللغات الجزئية أو اللغات المراقبة، تتلاءم مع فئة معينة من المواد المعدة للترجمة، أي بتقييد مدخلات النظم على ترجمة أنواع معينة من النصوص من ناحية المضمون ومن ناحية المفردات والتراكيب النحوية المستخدمة فيها.

بدأ التفكير في هذا الاتجاه في تصميم نظم الترجمة الآلية من هذا النوع منذ عام ١٩٧٠، أي بعد مرور أربع سنوات على صدور تقرير ALPAC في ١٩٦٦. فقد سمحت هذه الفترة للباحثين بإعادة النظر في دراسة الأسس النظرية التي قامت عليها البحوث السابقة وتمحيصها ثم البحث عن تصور آخر لتطبيق هذه الأسس الجديدة بشكل أكثر تنوعاً واتساعاً. فأصبح هدف الترجمة الآلية أكثر طموحاً وأكثر واقعية، إذ ينبغي أن تكون مثل هذه النظم أكثر قرباً من المترجمين ومن واقعهم العملي وأكثر نفعاً وعوناً لهم وأحسن كفاءةً وجودةً لإنتاج ترجماتها الخام. فلم يعد هدفها مقتصرًا على جمع ورصد المعلومات الاستخباراتية فحسب، ولكنه تجاوز ذلك بكثير بالبحث عن مجالات وآفاق مختلفة ومتنوعة جديدة لتطبيق الترجمة الآلية على موادها، وكان ذلك بتوظيفها في خدمة نشر المعلومات السريع المتعدد اللغات وخاصة الكتيبات العلمية والتقنية المرافقة للمنتجات الصناعية المختلفة.

في البدايات، أي منذ عام ١٩٧٠، استخدمت نظم الترجمة الآلية الرصدية مباشرة لخدمة غرض الترجمة التلقائية بدون أي تعديل يذكر عليها، ولكن النتائج العملية أثبتت عقم هذا النهج، وكان ذلك حال استخدام النسخ الأولى من نظام Systran من قبل المجموعة

الأوربية. لكن النجاح الذي لاقاه نظام TAUM-METEO لترجمة النشرات الجوية بين الإنكليزية والفرنسية في كندا عام ١٩٧٦ دفع الكثير من البحوث الأخرى للحدو حذوها في تصميم أو تعديل نظمها السابقة لتصبح متخصصة أو ملائمة للترجمة الآلية التلقائية. ويعتبر عام ١٩٨٢ هو عام انبعاث العديد من المشاريع المشابهة والتي تمخضت في عقدي الثمانينات والتسعينات عن إنتاج وتحسين عددٍ من نظم الترجمة الآلية المعملية والعملية. نذكر مثلاً مشاريع TAO الفرنسي و MU الياباني و Eurotra الأوربي، ومن أهم المنتجات نذكر:

ATLAS-I & ATLAS-II (Fujitsu), AS_TRANSAC (Toshiba), (ALPS), CAT (Weidner), Logos (Logos), Pivot (NEC), TransActive Spanam/Engspan (PAHO), METAL (SNI/Austin), Ariane-G5 (Geta), (Latsec/ASTEC), HICAT Ariane/aero/F-E (B' Vital/Site), Systran (Hitachi), DUET (Sharp), Pensée (OKI), SHALT-I (IBM), MAJESTIC (JICST), TranscenD (TranscenD), Power Translator (Apple), Language Assistant Series (), EuroLang Optimizer for Logos (EuroLang), Translation Engine for TranslationManager (IBM), MLTS Multi-Lingual Translation System (Cimos), etc.¹⁷

إن هذا الكم من المشاريع والنظم التي ظهرت سابقاً ومازالت تظهر في أيامنا هذه يعكس لنا مدى الانتعاش الذي أصاب ميدان الترجمة الآلية والأهمية الواضحة التي يوليها

¹⁷ أنظر أيضاً الحميدان، عبدالله "الحاسوب والترجمة" ندوة التعريب، جامعة الملك سعود

الباحثون والمطورون لها. فلا يمكن نكران كافة هذه الجهود المتظافرة على الصعيد العالمي لتلبية الحاجة الماسة في الترجمة الآلية، ولكن معظم هذه النظم كان مصمماً ليعمل على حاسبات كبيرة. فكان الاتجاه الحتمي الجديد بعد ظهور الحاسبات الشخصية في الثمانينات وغزوها العالم أجمع في التسعينات هو ألا يتجاهل هؤلاء، أي الباحثون والمطورون، لمجتمع المترجمين الذين أبدوا رغبةً أخرى منهم. إذ تميزت هذه الرغبة بتوفير الأدوات اللغوية العديدة التي تساعد على الترجمة تتلاءم مع البيئة الجديدة التي بين أيديهم، أي مع الحاسبات الشخصية، ومنه ظهور النوع الثالث في الترجمة الآلية وهو الترجمة الآلية للمترجم.

الترجمة الآلية للمترجم (MT for the Translator, MTT)

٤-٢-٣

وهي تطمح إلى مساعدة المترجم في القيام بعمله الترجمي على أحسن وجه للوصول إلى ترجمة جيدة مترابطة ومتناسقة، وذلك ضمن كل من الوثائق المترجمة إلى اللغات الهدف وكذلك بين كل منها وبين الوثيقة في اللغة المصدر و/أو فيما بين بعضها البعض أيضاً. وذلك بتزويد المترجم أو فريق الترجمة أثناء القيام بعملية الترجمة وكذلك بعد نشر هذه الوثائق وتطور محتوياتها مع مرور الزمن بالبرمجيات التالية^{١٨}:

^{١٨} العاسمي، عبدالباسط : رسالة دكتوراه في المعلوماتية سيتم الدفاع عنها خلال ١٩٩٩-٢٠٠٠،

Al Assimi Abdel-Basset, "Problème de Multilinguisation dans..."

١. بالمواد السانوية اللازمة من القواميس ومعاجم المرادفات والموسوعات وذاكرات الترجمة للعبارات والاصطلاحات بشكل خاص وللجمل التي سبق ترجمتها بشكل عام،

٢. إضافةً إلى الأدوات البرمجية المساعدة من محررات النصوص والمصححات الإملائية والقواعدية المستخدمة خلال عملية الترجمة، وكذلك الأدوات البرمجية المساعدة على مراقبة تطور محتوى المادة المترجمة في نسخة النص المصدر والنسخ المقابلة لها في اللغات الهدف للحفاظ على سلامة التقابل بينها.

فالهدف هنا ليس تقديم الترجمة الآلية للنص المصدر إلى اللغة الهدف، بل إن الترجمة يقوم بها الإنسان المترجم بنسبة ١٠٠%، ويرتكز دور الآلة والمعلوماتية هنا على تقديم محطة عمل حاسوبية متخصصة توفر للمترجم كل الأدوات البرمجية والمواد اللسانية التي يحتاجها في عمله بشكل متكامل. كما أن الغاية المثلى والأسمى المرجوة من هكذا نظام تكمن في نقطتين اثنتين:

١. أولهما تهدف إلى زيادة مردودية العمل الترجمي، أي زيادة عدد الكلمات المترجمة في الساعة. ويتم ذلك بالعمل على تجنب المترجم من تكرار ترجمة الجمل وأشباه الجمل والاصطلاحات والعبارات التخصصية المتكررة الورود، إن كان ذلك في نفس الوثيقة أو في وثائق مختلفة. فنترك العناية للمترجم بالقيام بترجمة المقطع المعني من النص المصدر مرةً واحدةً إثر وروده الأول وعلى النظام أن يبحث عن تلك الترجمة لتحل محله أما وجد بعد ذلك.

٢. وثانيهما تهدف إلى زيادة نوعية المادة المترجمة، أي الحفاظ على وحدة وانتظام ترجمة الاصطلاحات والعبارات التخصصية بشكل خاص وبنى الجمل بشكل عام، إن كان ذلك في نفس الوثيقة أو في وثائق مختلفة. فالحفاظ على وحدة وانتظام المادة المترجمة يشكل عنصراً أساسياً في جودة المادة المترجمة، خاصةً عندما يتم توزيع العمل الترجمي على أكثر من مترجم لسببٍ أو لآخر.

ولذلك فالمترجم ليس فقط بحاجة إلى برنامج لتحليل النصوص فحسب، بل إن محرر النصوص هذا يجب أن يكون مزوداً بوظائف آلية أساسية مثل التدقيق الإملائي والقواعدي وغيرها. كما ينبغي أيضاً أن تكون محطة عمل المترجم الحاسوبية مدعومة بأدوات برمجية أخرى لتشكيل وحدة عمل متكاملة الوظائف تحتوي فيما تحتوي على القواميس ومعاجم المرادفات والموسوعات أحادية وثنائية ومتعددة اللغات، وتحتوي أيضاً على ذاكرات الترجمة للعبارات والاصطلاحات والجمل التي سبق ترجمتها.

ولهذا يطلق حالياً على هذا النوع من الترجمة الآلية مصطلح الترجمة الآلية القائمة على ذاكرات الترجمة (Machine Translation Based on Translation Memory, MTBTM)، والذي يقع ضمن مجال ما يسمى ترجمة الإنسان بمساعدة الآلة (Machine-Aided Human Translation, MAHT). هذا ونعيد التنويه هنا أنه ينبغي تمييز هذا النوع من الترجمة الآلية عن ترجمة الآلة بمساعدة الإنسان (Human-Aided Machine Translation, HAMT)، والذي تنطوي تحته الأنواع

الثلاثة الأخرى من الترجمة الآلية، أي تلك المستخدمة للرصد والتتبع والتأليف. علماً أن كل هذه الأنواع الأربعة تنطوي ضمن مجال بحوث وتطوير نظم الترجمة الآلية.

هذا وقد تزامن انبعاث نظم الترجمة الآلية للمترجم مع ظهور الحاسبات الشخصية، ولكنها لم تبدأ بإرضاء جمهور المترجمين إلا بعد الدخول في عقد التسعينات، حيث قفزت قدرات الحاسبات الإلكترونية درجات عديدة نحو الأمام كما نضجت برامج تحرير النصوص بشكل ملموس. فمذ عام ١٩٨٨ ظهرت في الأسواق عدة أدوات أو أنظمة موجهة لفرق الترجمة المحترفة نذكر منها: INKtools من INK، Transit من STAR، TWB من Tradus، Translation Manager من IBM و EuroLang Optimizer من SITE-EuroLang.

ويمكن ملاحظة أن معظم النظم الحديثة تحتوي على ذاكرات ترجمة، كما أنها لاقت فعلاً نجاحات عملية. فقد أظهرت دائماً الاختبارات تناقصاً ملحوظاً في زمن الترجمة. فيمكننا القول أن EuroLang Optimizer يتمتع بتصميم ممتاز ويبدو أن إمكانية استخدامه مع معالج الكلمات MS Word، على عكس النظم الأخرى والتي تستخدم معالجات نصوص خاصة، جعلته مفضلاً عليها من قبل المستخدمين الصناعيين. ويظهر ذلك أن المترجمين يفضلون بالفعل استخدام نفس معالج النصوص الذي يستخدمونه لحاجاتهم الأخرى، حتى ولو كان معالج النصوص الخاص يملك عدة مرشحات لتحويل نمط الوثيقة (file's format) من وإلى الأنماط الخارجية الأخرى كما هي حال Translation Manager.

الترجمة الآلية للمؤلف (MT for the Author, MTA)

٤-٢-٤

وهي تطمح إلى تمكين المؤلف، ربما أحادي اللغة، من الحصول على نصوصه مترجمةً إلى لغة أو لغات أخرى متعددة وفقاً للشرطين التاليين الذين يحكمان أسلوب عمله في كتابة مواده التي يرغب في ترجمتها:

١. يجب على المؤلف أن يقبل الكتابة المقيدة والمقادة بنظام الآلة، فبرنامج الترجمة الآلية يفرض عليه أن يستخدم مفردات وعبارات عن غيرها وأن تقوم جملة على بنى معينة عن غيرها.

٢. يجب على المؤلف أن يقبل تقديم المساعدة إلى برنامج الترجمة الآلية للعمل على حل إبهام العبارات مزدوجة المعنى في اللغة المصدر لكي يتمكن البرنامج من الحصول على ترجمة آلية مرضية لها بدون أي مراجعة في اللغات الهدف.

وبهذا الأسلوب يقوم برنامج الترجمة الآلية بسؤال المؤلف بلغته الأم عن ما يقصده من استخدام جمل أو عبارات أو كلمات معينة دون غيرها وذلك لفك ما قد يظهر من طلاس ازدواجية المعنى أو تعدده أو لاختيار مفردات أو عبارات عن غيرها. وسُمي هذا النوع بهذا الاسم لأن المؤلف هو الشخص الوحيد الذي يوضح مقاصده من استخدام تعبيرات قد تدل عند ترجمتها حرفياً من قبل الآلة على معانٍ مختلفة في اللغة الهدف.

تم تصور الترجمة الآلية التحوارية (Interactive MT) فعلياً حوالي ١٩٦٧ من

قبل M. Kay و R. Kaplan في نظريته

(Management of Information through Natural Discourse, MIND). ولكن

يبدو أن أول تنفيذ لهذا المفهوم كان في نظام (Interactive Translation System, ITS)

من (Brigham Young University, BYU) عام ١٩٧٣. فكان التخابط يتم خلال

عملية التحليل والتحويل، ليس مع المؤلف ولكن مع متخصصي النظام واللغات.

استهدفت بعد ذلك النظم والنماذج الأخرى التخابط مع المؤلف. استخدم نظام

TITUS عملياً ولعدة سنين منذ ١٩٧٠ في معهد النسيج الفرنسي (ITF)، وكان يعتمد على

لغة جزئية وعلى التخابط مع المستخدم أثناء إدخال النصوص وقد لاقى هذا النظام نجاحاً

جيداً^{١٩}.

كما كان هناك مشروع N-Tran في اليابان عام ١٩٨٥. كانت الفكرة الأساسية

بكتابة اليابانية دون معرفتها مشوقة جداً، لكن لم تُعط العناية الكافية للمستخدم (المؤلف)

المقصود في النظام. فقد تم تنفيذه على محطات عمل، كما أن المستخدم كان مقادماً من قبل

النظام وذلك بالإجابة على أسئلته إضافة إلى استخدام مصطلحات لغوية خاصة. كما كانت

هناك أيضاً منتجات بحث ITS-2 من LATL و LIDIA من GETA (١٩٩٠) والتي

تحاول دائماً إظهار كيفية بناء محاورات فك ازدواجية المعاني مع المستخدمين.

أما JETS وهو نظام للترجمة من نوع MTA والذي يعمل على النصوص

الطبيعية، فهو النظام الوحيد الذي يمكن وضعه قيد الاستخدام العملي. ولكن بسبب أن مؤلفي

الكتيبات التقنية في IBM-Japan اعتادوا على إرسالها من أجل ترجمتها إلى دائرة متخصصة بذلك، فلا يمكننا اعتبارهم أفضل المستخدمين لمثل هذا النظام، فهم لا يرون الحاجة الماسة لقضاء الوقت للتعامل والتخاطب مع النظام^{٢٠}.

باختصار، لا يوجد حتى الآن أي نجاح عملي في مجال MTA، ولكن التصميمات أصبحت أكثر قرباً تدريجياً من المؤلفين وهي تتوجه نحو الشكل الأفضل الذي يرغبه المستخدمون المحتملون، فهم الذين يحتاجون لإنتاج ترجمات في عدة لغات إن أمكن والذين لا يستطيعون الوصول إلى خدمات الترجمة الجيدة بسهولة.

٣-٤ الطرق الأساسية لبناء نظم الترجمة الآلية

هناك ثلاثة أنواع أساسية من التصاميم العامة المعتمدة لبناء نظم الترجمة الآلية^{٢١}. يُعرف النوع الأقدم تاريخياً منها بمنهج "الترجمة المباشرة" (Direct Translation Approach)، والتي اعتمدها معظم نظم الترجمة الآلية من الجيل الأول. وكجوابٍ على الفشل الواضح لهذه الاستراتيجية، تم تطوير نوعين آخرين باعتماد منهج "الترجمة غير المباشرة" (Indirect Translation Approach)، إما باتباع "الترجمة

¹⁹ Hutchins, W. "Machine Translation..."

²⁰ Tsutsumi, T. "Exemple-Based Approach to..."

²¹ Hutchins, W. "Machine Translation..."

التحويلية" (Transfer Translation Approach) أو باستخدام "اللغة الوسيطة"
(Interlingua Approach). وفيما يلي نجد تفاصيل كل من هذه المفاهيم الثلاثة.

الترجمة المباشرة

١-٣-٤

الترجمة الآلية المباشرة تقوم بشكلٍ أساسي على المقارنة المعجمية المباشرة في قاموسٍ ثنائي اللغة بين مفردات اللغتين المعنيتين بالترجمة، أي هي بكل بساطة تنفيذ الترجمة كلمة بكلمة. فهي طريقة تفتقر إلى أي نوع من المراحل الوسيطة في عملية الترجمة من جهة، ومن جهة أخرى تفتقر إلى التحليل العميق لمكونات الجمل حيث يتم فقط تحليلها سطحياً.

وفقاً لهذه الطريقة، يصمم نظام الترجمة الآلية بكل تفاصيله ودقائقه على وجه التخصيص من أجل ثنائية معينة من اللغات وبتجاه واحد، مثلاً من الإنكليزية كلغة للنصوص الأصلية، اللغة المصدر (Source Language)، إلى العربية كلغة للنصوص المترجمة، اللغة الهدف (Target Language). تخضع النصوص الأصلية إلى أدنى مقدار من المعالجة والتحليل لا يتجاوز ما هو ضروري من أجل توليد النصوص في اللغة الأخرى.

تشمل عملية الترجمة المباشرة على ثلاث مراحل متتابعة تبدأ بالتحليل الصرفي لكلمات النص المصدر تتبعها مرحلة إيجاد مكافئاتها المعجمية في اللغة الهدف وتنتهي بإعادة

ترتيب محلية مناسبة لبعض عناصر الجمل المترجمة للحصول في النهاية على النص الهدف.

١. التحليل الصرفي: تتولى هذه المرحلة تحديد كلمات النص المصدر والتعرف قدر

المستطاع على الزيادات فيها من بادئات ولواحق، إضافة إلى محاولة إرجاع الأشكال

المصرفة منها إلى مصادرها الأساسية غير المصرفة.

٢. المقابلة المعجمية: يتم في هذه المرحلة تمرير نتائج المرحلة الأولى للنص المصدر

إلى قاموس ثنائي اللغة للبحث بشكل مباشر عن الكلمات المكافئة لها في اللغة الهدف.

ويمرر بعد ذلك النص الهدف الخام الناتج إلى المرحلة التالية والنهائية لإجراء بعض

التتقيحات المناسبة.

٣. إعادة الترتيب المحلي: تُطبق في هذه المرحلة بعض القواعد السطحية البسيطة

والمباشرة التي تحكم مواقع الكلمات بالنسبة لبعضها البعض في اللغة الهدف وفقاً

لوظيفتها الإعرابية في الجملة، دون التطرق لأي نوع من التحليل النحوي، وذلك

لإعادة تنظيمها وتقويمها للحصول على نص هدف أكثر جودة وأكثر قابلية للقراءة.

يمكن أن يشمل ذلك تغيير مواقع الفعل والفاعل والمفعول به أو تغيير مواقع الصفات

بالنسبة للموصوفات وما إلى ذلك.

يُمثل هذا النوع من الترجمة الآلية النظم البدائية منها، فقصورها يبدو جلياً في تأدية

الحلم البشري في الترجمة الآلية كما يجب. إذ تتميز هكذا أنظمة كما رأينا سابقاً بتنفيذ عملية

الترجمة كلمة بكلمة، مزيدةً ببعض عمليات إعادة الترتيب المحلي للكلمات في الجمل المترجمة. فهكذا طريقة وبهذا الأسلوب لا تُعتبر كافية للحصول على ترجمة ذات نوعية مقبولة وهي تدل على غضاظتها وعدم نضجها. ولكنها على الرغم من ذلك كانت محاولةً جداً جيدة لأنه بانطلاقها بعثت إلى الوجود بشكلٍ جدّي هذا العلم التطبيقي الجديد ألا وهو علم الترجمة الآلية بشكلٍ خاص وعلم اللسانيات الحسائية بشكلٍ عام.

إن قصور نهج الترجمة الآلية المباشرة ينبع في الحقيقة من واقع الحال آنذاك أثناء ظهورها وانبعائها في عقد الخمسينيات من القرن العشرين، فهو انعكاسٌ مباشر للقصور في المجالين التي ترتكز عليهما مباشرة، ألا وهما علما الحاسبات الإلكترونية واللسانيات الحسائية.

١. فالحاسبات الإلكترونية التي كانت متوفرة في الخمسينيات والستينيات من هذا القرن كانت بدائية جداً مقارنةً بحاسبات اليوم، فهي تتمتع اليوم بإمكانيات عالية جداً سبقت بكثير تصورات العقل البشري فيما يتعلق بهذه الأجهزة. كما أن لغات البرمجة الحاسوبية آنذاك لم تكن أيضاً متطورة إلى الحد الذي يسمح ببرمجة التطبيقات الحاسوبية بسهولة. فمعظم البرمجة الحاسوبية كانت تتم آنذاك باستخدام لغة المجمع أو لغة الآلة (Assembly/Machine Language)، وهي لغة برمجة تتعامل مباشرة مع المعالج (Micro-Processor) داخل الحاسوب والذي يحاكي دور الدماغ البشري. وتصنف هذه اللغة ما بين لغات البرمجة منخفضة المستوى (Low Level Programming Languages) والتي تعتمد تعليماتها إلى المعالج

على التعامل المباشر مع النظام الحسابي الثنائي (Binary Computational System)، فهو يمثل الأساس في عمل الحاسوب المنطقي والحسابي. بينما اليوم نجد الكثير من لغات البرمجة الحاسوبية عالية المستوى (High Level Programming Languages)، مثل (Pascal, C/C++, ADA, Lisp, ...)، والتي سهلت كثيراً برمجة التطبيقات الحاسوبية لاعتمادها على منطق في كتابة البرامج يحاكي إلى حد كبير الكتابة باللغات الطبيعية.

٢. أما فيما يتعلق بعلم اللسانيات الحاسوبية فبسبب ارتباط نشأتها الوثيق مع نشأة علم الحاسبات الإلكترونية فقد اعتمدت الترجمة الآلية المباشرة آنذاك في الخمسينات والستينات على منهجيات بسيطة. فلم يكن هناك أي تحليل عميق للبنية الداخلية للنص المصدر، خاصةً فيما يتعلق بالعلاقات النحوية بين العناصر المكونة للجمل، كما افترقت هذه المنهجيات إلى التحليل الدلالي لمعاني الكلمات إذ ظهر فيما بعد أن معالجة المعاني وازدواجيتها يشكل عنصراً أساسياً في نظم الترجمة الآلية. فاقترص التحليل في هذه المنهجيات الباكورية والبدائية على جزءٍ من التحليل الصرفي السطحي لكلمات النص المصدر.

إن العجز الذي تمثل في نظم الجيل الأول من الترجمة الآلية قاد فيما بعد إلى تطوير نماذج لسانية أكثر تعقيداً للترجمة الآلية. فعلى وجه الخصوص، كان هناك زيادة ملحوظة في دعم الاتجاه القائم على التحليل العميق لنصوص اللغة المصدر ووضعها ضمن تمثيلات

وسيطرة، أي تمثيلات لنحوها ولمعانيها، تسمح بتشكيل بنية الأساس في توليد النص الهدف. هذا هو بشكل جوهري الطريقة غير المباشرة في الترجمة الآلية والتي كان لها وما زال شكلان رئيسيان هما الترجمة باستخدام اللغة الوسيطة والترجمة التحويلية.

الترجمة باستخدام اللغة الوسيطة

٤-٣-٢

يعرف النوع الأساسي الثاني في الترجمة الآلية بطريقة "اللغة الوسيطة" (Interlingua Approach)، وهذه الطريقة هي الأقدم تاريخياً بين طرق الترجمة الآلية غير المباشرة، إذ تمثل الجيل الثاني من نظم الترجمة الآلية. تفترض هذه الطريقة وتأخذ على عاتقها إمكانية قلب وتحويل النصوص من وإلى نماذج وبُنى مشتركة لتمثيل المعاني بين أكثر من لغة واحدة. فتتم الترجمة عندئذٍ على مرحلتين:

١. يتم أولاً تحليل نص اللغة المصدر ونقله إلى بُنى ونماذج ممثلة في اللغة الوسيطة،
٢. يتم لاحقاً، انطلاقاً من هذه البنى والنماذج الوسيطة، التوليد المباشر للنص في إحدى اللغات الهدف.

وفقاً لهذه الطريقة فإن التمثيل الوسيط يشمل كل المعلومات الضرورية من أجل توليد النص الهدف دون الرجوع والالتفات إلى النص الأصلي. وهكذا يُعتبر هذا التمثيل الوسيط كصورة مسقطة من النص المصدر ويعمل في نفس الوقت كأساس لعملية توليد النص الهدف، فهو تمثيلٌ مجردٌ للنص المصدر وللنص الهدف في آنٍ معاً. والطريقة وسيطية بمعنى أن التمثيل الوسيطي هو حيادي بين لغتين أو أكثر. في الماضي كانت نية وأمل

الباحثين أن يتم حقاً تطوير تمثيل وسيطي كوني بحيث يستطيع أن يكون وسيطياً بين كل اللغات الطبيعية. لكن حالياً فإن نظم الترجمة الآلية الوسيطة هي أقل طموحاً من ذلك.

يبدو بشكل واضح أن منهج اللغة الوسيطة جذاباً أكثر من أجل تصميم نظم الترجمة الآلية متعددة اللغات. فإن أية عملية تحليل للغة ما يمكن أن تكون مستقلة تماماً وفي أن معاً عن كل عمليات التحليل للغات الأخرى وعن كل عمليات التوليد لجميع اللغات المشمولة في النظام. فاللغات الهدف ليس لها أي تأثير على أي عملية تحليل، والهدف من التحليل هو اشتقاق التمثيل الوسيطي الموافق لنص ما بشكل محايد عن اللغات الأخرى.

نتيجة لذلك فإن منهج اللغة الوسيطة يتمتع بعدة مزايا عند بناء نظام للترجمة الآلية

وفق تركيبة متعددة اللغات يمكن أن نذكر منها مايلي:

١. في نظام ترجمة آلية وسيطة متعدد اللغات يشمل N لغة، فمن أجل الترجمة بين

جميع هذه اللغات وفي جميع الاتجاهات الممكنة يلزم توفير N برنامج تحليل و N برنامج توليد فحسب، أي ما مجموعه $2 \times N$ برنامج.

٢. إن أي برنامج لتحليل إحدى اللغات المصدر يمكن ربطه مع أي برنامج لتوليد إحدى

اللغات الهدف بفضل المرور بالتمثيل الوسيطي.

٣. من أجل إضافة لغة جديدة إلى النظام يُكتفي في الحالة المثلى ببناء برنامجين فحسب،

الأول يقوم بتحليل نصوص هذه اللغة ونقلها إلى التمثيل الوسيطي للنظام، والثاني يقوم بتوليد النصوص الهدف في هذه اللغة انطلاقاً من تمثيل وسيطي للغة أخرى ما.

ولكن وفقاً لاستراتيجية استخدام نظام الترجمة الآلية المتعدد اللغات المزمع بناؤه والحاجة إليه يمكن الاكتفاء أحياناً بإضافة أحد البرنامجين فقط، إما برنامج التحليل أو برنامج التوليد. كل ذلك يتحدد فيما إذا كانت الحاجة إلى معالجة اللغة في النظام كلغة مصدر أم كلغة هدف على التوالي.

٤. في نظام للترجمة الآلية من هذا النمط يعمل بين N لغة طبيعية ويشمل كل عمليات التحليل والتوليد الممكنة لجميع اللغات المختلفة، فالنظام يمكن أن يقوم بالترجمة بين $N \times (N - 1)$ اتجاه. ففي نظام يشمل الفرنسية والإنكليزية ($N = 2$) يترجم في كلا الاتجاهين بين الفرنسية والإنكليزية. وبإضافة العربية مثلاً إلى هذا النظام يرتفع عدد اتجاهات الترجمة إلى $(3 \times 2 = 6)$ اتجاه. وبإضافة لغة رابعة يرتفع عدد اتجاهات الترجمة إلى ١٢ اتجاه، وهلم جر.

٥. يمكن ملاحظة أن نظام كهذا يسمح بالنسبة إلى لغة ما بالترجمة العكسية من وإلى نفس اللغة، بافتراض وجود كلا برنامجي التحليل والتوليد لهذه اللغة. فمثلاً يمكن تحويل نصٍّ مصدر بالإنكليزية إلى التمثيل الوسيطي له ثم العودة إلى النص الهدف بالإنكليزية. فيصبح بذلك العدد الأعظمي الكلي لاتجاهات الترجمة في نظام للترجمة الآلية الوسيطية يشمل N لغة طبيعية هو $N^2 = N + N \times (N - 1)$ اتجاه، وعدد برامج التحليل والتوليد الكلي هو دائماً لا يتجاوز $2 \times N$ برنامج في الحالة المثلى.

هذه الترجمة العكسية التي تبدو للوهلة الأولى غير ضرورية وزائدة عن الحاجة، ولكن على عكس ذلك فهذه الإمكانية يمكن أن تكون في الواقع ذات قيمة عظيمة

خلال تطوير النظام من أجل اختبار عمليات التحليل والتوليد. ففي الحالة المثلى يجب الحصول على نفس النص المصدر في مخرج النظام. لكن لا يسعى الباحثون دائماً إلى تحقيق ذلك لصعوبته. فهم يرون أنه ليس ضرورياً أن نتوقع من النظام أن يعيد توليد النص الهدف بحيث يكون مطابقاً تماماً للنص المصدر الأصلي، ولكن يفضل أن نتوقع أن يكون النصان متكافئين دلالياً.

على الرغم من أن عملية إضافة لغات جديدة إلى نظام الترجمة الآلية يعمل بطريقة التمثيل الوسيطي تبدو عملية سهلة وبسيطة، لكن في الحقيقة يوجد هناك حواجز وعقبات كبيرة تقف عائقاً أمام تحقيق ذلك. فهناك صعوبات هائلة في تعريف اللغة الوسيطة حتى من أجل اللغات الطبيعية المنتمية إلى نفس العائلة والمتقاربة في بينها، مثلاً اللغات اللاتينية كالفرنسية والإيطالية والإسبانية والبرتغالية.

إن تعريف لغة وسيطة بمعزل عن كل اللغات الطبيعية كانت وما تزال تحدياً لجهود كثيرة بذلها اللسانيون والفلاسفة منذ القرن السابع عشر. إن الاختلافات اللسانية الموجودة بين اللغات الطبيعية وبين عائلات اللغات التي تنتمي إلى مصدر واحد، السامية واللاتينية والسلافية والصينية إلخ، على جميع المستويات الصرفية والنحوية والدلالية، هي اختلافات كبيرة تجعل من الصعوبة والاستحالة بمكان بتعريف لغة وسيطة واحدة تشملها كلها دفعة واحدة.

لذلك يلجأ الباحثون دائماً إلى تسهيل الحلول العملية وذلك بتعريف لغات وسيطة مختلفة لكل عائلة أو مجموعة من اللغات الطبيعية ذات الاهتمام بإنتاج نظام للترجمة الآلية فيما بين بعضها البعض. ولكن يلجأ الباحثون أيضاً لتخطي العقبات الضخمة إلى البحث عن حلول بديلة وجديدة وفق منهج مختلف للترجمة الآلية، فظهر عندئذ المنهج البديل الثاني في الترجمة الآلية غير المباشرة، ألا وهو منهج الترجمة التحويلية.

الترجمة التحويلية

٤-٣-٣

يعرف النوع الأساسي الثالث في الترجمة الآلية بطريقة "الترجمة التحويلية" (Transfer Translation Approach)، وهذه الطريقة هي الأحدث تاريخياً بين طرق الترجمة الآلية غير المباشرة، وتمثل الجيل الثالث من نظم الترجمة الآلية بشكل عام. فعوضاً عن العمل في مرحلتين، التحليل والتوليد، ومن خلال لغة وسيطة وحيدة ومحايدة لتمثيل المعاني لجميع اللغات المشمولة في النظام، كما هو الحال في الطريقة السابقة، تتم الترجمة هنا على ثلاثة مراحل، التحليل والتحويل والتوليد، باستخدام بنيتين وسيطيتين، لتمثيل مكونات الجمل لكلا النصين المصدر والهدف على السواء، مرتبطتين تماماً باتجاه الترجمة وبزوج اللغات المعالج. ويمكننا إيجاز ما يتم عمله خلال كل من هذه المراحل الثلاثة كالتالي:

١. تقوم مرحلة التحليل بتحويل نص اللغة المصدر إلى البنية الوسيطة المصدر الممثلة لمكونات جملة، بحيث تكون الإبهامات وازدواجية الدلالات فيها قد حُلَّت بصرف النظر عن أي لغة أخرى. وفي هذا تشبه هذه العملية عملية التحرير القبلي إلا إن هذا

التحرير يتم بنقل النص من لغة طبيعية وهي لغة المصدر إلى لغة صناعية وهي اللغة الوسيطة.

٢. ومن ثم يتم في المرحلة الثانية تحويل أو نقل البنية الوسيطة المصدر الناتجة عن

عملية التحليل إلى البنية الوسيطة الهدف المكافئة لها في تمثيل النص الهدف.

٣. وأخيراً تقوم المرحلة الثالثة بتوليد النص الهدف النهائي انطلاقاً من البنية الوسيطة

الهدف الممثلة له والناتجة من المرحلة السابقة.

إذا أردنا أن نكون أكثر دقة، فإن نظم الترجمة الآلية كافة تستلزم عملية التحويل بشكلٍ من الأشكال، أي تحويل نصٍ مصدر أو تمثيل له إلى نصٍ هدف أو تمثيل له. ولكن مصطلح الطريقة التحويلية استخدم بشكلٍ خاص في النظم التي تُوسِّط برامج تحويل ثنائية اللغة، أي التي تختص بمعالجة زوج معين من اللغات، بين تمثيلات وسيطة للغتين مختلفتين.

وبعكس التمثيلات المستخدمة في نظم الترجمة الوسيطة، فإن التمثيلات المستخدمة هنا في الترجمة التحويلية هي مرتبطة تماماً باللغة المعنية بالمعالجة. فنتيجة عملية التحليل هنا هي تمثيل مجرد للنص المصدر وأيضاً مدخل عملية التوليد هو تمثيل مجرد للنص الهدف. ووظيفة برامج التحويل ثنائية اللغة هي نقل التمثيلات الوسيطة للغة المصدر إلى التمثيلات الوسيطة للغة الهدف. وبما أن هذه التمثيلات تربط ما بين عمليات منفصلة، ألا وهي التحليل والتحويل والتوليد، فسميت بالتالي بالتمثيلات أو البنى الوسيطة.

بناءً على ذلك، ففي المنهج التحويلي لا يوجد هناك تمثيلات مستقلة ومحايدة عن اللغة المعالجة إن كانت في المصدر أم في الهدف. فالبنية الوسيطة المصدر هي خاصة بلغة معينة ما كلغة مصدر للنظام وكذلك الأمر بالنسبة للبنية الوسيطة الهدف فهي خاصة بلغة معينة ما كلغة هدف. في الواقع لا يوجد هناك أية ضرورة في أن تكون البنيتان الوسيطتان المصدر والهدف متكافئتين من أجل نفس اللغة. وهكذا فإن برامج التحليل والتوليد في نظام الترجمة الآلية التحويلية يكون كلاً منها متخصصاً بلغة معينة وهي كلها مستقلة عن بعضها البعض. كما أن الاختلافات بين اللغات، مفرداتياً ونحوياً ودلالياً، يتم معالجتها من خلال برنامج التحويل الوسيطي المختص بزواج اللغات المعني وبالالاتجاه المحدد.

بالمقارنة مع نظم الترجمة الآلية الوسيطة فإن النظم التحويلية لها عيوب واضحة:

١. في نظام ترجمة آلية تحويلية متعدد اللغات يشمل N لغة، فمن أجل الترجمة بين جميع هذه اللغات وفي جميع الاتجاهات الممكنة، أي $(N - 1) \times N$ اتجاه، يلزم توفير N برنامج تحليل و N برنامج توليد و $(N - 1) \times N$ برنامج تحويل ثنائي اللغة، أي ما مجموعه $(N + 1) \times N$ برنامج. إذاً هناك $(N - 1) \times N$ برنامج إضافي عن الترجمة الوسيطة يجب توفيرها في الترجمة التحويلية في الحالة المثلى التي تتطلب الترجمة في كل الاتجاهات الممكنة. أي من أجل نظام ترجمة آلية تحويلية يشمل الإنكليزية والفرنسية، يلزم برنامجي تحليل لكل من الإنكليزية والفرنسية وأيضاً برنامجي توليد لكل منهما وبرنامج تحويل من الإنكليزية إلى الفرنسية وآخر من الفرنسية إلى الإنكليزية.

٢. إضافة لغة جديدة إلى نظام ترجمة آلية تحويلية ليترجم في جميع الاتجاهات الممكنة بين N لغة يستلزم ليس فقط إضافة برنامجي التحليل والتوليد الموافقين لهذه اللغة، وإنما يستلزم إضافة $2 \times (N - 1)$ برنامج تحويل ثنائي إلى هذا النظام. فمثلاً بإضافة العربية إلى نظامٍ يشمل مسبقاً الإنكليزية والفرنسية، أي قيمة N تصبح ٣، يستلزم إضافة برنامجي التحليل والتوليد للعربية، وأيضاً إضافة ٤ برامج تحويل ثنائية: الأول للتحويل بين العربية والإنكليزية والثاني للتحويل بين العربية والفرنسية، وكلاهما ينتج عن استخدام العربية كلغة مصدر في النظام، والثالث للتحويل بين الإنكليزية والعربية والرابع للتحويل بين الفرنسية والعربية، وكلاهما ينتج عن استخدام العربية كلغة هدف في النظام.

٣. هنا أيضاً في الترجمة التحويلية يمكن ملاحظة أن هكذا نظام يسمح أيضاً بالنسبة إلى لغةٍ ما بالترجمة العكسية من وإلى نفس اللغة، بافتراض وجود كلا برنامجي التحليل والتوليد لهذه اللغة. ولكن ذلك يتم هنا بطريقة غير مباشرة على عكس الترجمة الوسيطة. فمثلاً من أجل العودة إلى نصٍ هدف بالإنكليزية انطلاقاً من النص المصدر بالإنكليزية يجب المرور بلغة أخرى، أي يجب ترجمة النص المصدر الإنكليزي إلى نصٍ هدف في لغةٍ أخرى كالعربية مثلاً، ومن ثم يتم اعتبار هذا النص العربي المترجم كنصٍ مصدر لترجمته من جديد إلى الإنكليزية. فيصبح بذلك العدد الكلي لاتجاهات الترجمة في نظامٍ للترجمة الآلية التحويلية يشمل N لغة طبيعية هو $N \times (N-1) + N = N^2$ اتجاه كما هو الحال في الترجمة الوسيطة.

بالرغم من ما سبق عرضه من عيوب فإن الطريقة التحويلية تُفضل غالباً على

الطريقة الوسيطة للأسباب التالية:

١. السبب الأول كنا قد ذكرناه سابقاً في عيوب الطريقة الوسيطة، وذلك يتركز على

الصعوبات الجسيمة في تعريف اللغة الوسيطة الشاملة لكل اللغات بحيث تحتفظ

بميزة الحيادية والاستقلالية عن هذه اللغات.

٢. السبب الثاني يكمن في تعقيدات تصميم وبرمجة عمليتي التحليل والتوليد في الترجمة

الوسيطة، فهي تتعامل دائماً مع تمثيلات وبنى عامة مجردة وبعيدة عن المميزات

المحددة للغة نصوص المصدر أو الهدف. وهذا لا نستطيع تجنبه لأن الطريقة ترتكز

في الأساس على الحيادية والاستقلالية عن اللغات المعالجة. أما في الطريقة التحويلية

فكل البرامج، التحليل والتحويل والتوليد، مروراً بالتمثيلات الوسيطة التي تتعامل

معها، فكلها ترتبط تماماً باللغة المعالجة، مما يؤدي بالتالي إلى تقليص حجم

الصعوبات والتعقيدات في تصميم وبناء هذه البرامج والتمثيلات الوسيطة.

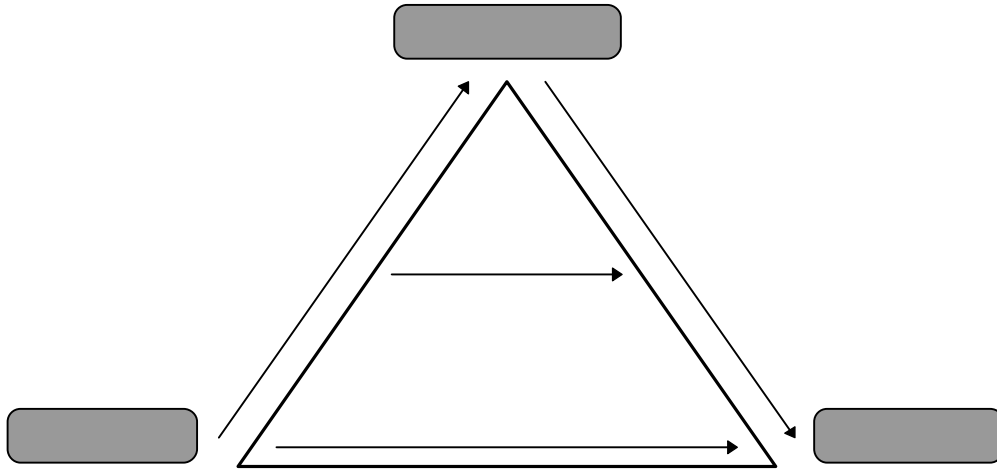
٣. إضافةً لذلك فإذا كان منهج العمل أمثلي في تصميم وبناء نظام الترجمة التحويلية،

فإن العمل على تنفيذ برامج التحويل الثنائية يمكن أن يبسط إلى أقصى الحدود.

وبالتالي فإن إضافة برامج تحويل جديدة موافقة للاتجاهات الناتجة عن إضافة لغات

جديدة إلى النظام يمكن أن يكون أقل تكلفة بكثير مما نتصوره.

يمكننا ملاحظة من وصفنا السابق لأنواع الثلاثة في الترجمة الآلية، المباشرة والوسيطية والتحويلية، أنها كلها تقوم بشكلٍ أو بآخر على ثلاث مراحل: التحليل والتحويل والتوليد. ولكن الفروق بينها تكمن في عمق معالجة النص وفي الحجم النسبية التي تأخذها كلاً من هذه المكونات الثلاث في كلٍّ من الأنواع الثلاثة في الترجمة. فالترجمة المباشرة تحتل الحدود الدنيا من حيث درجة تعقيد المراحل الثلاث للترجمة وأحجامها، والترجمة الوسيطية تحتل الحدود العليا، بينما تتوسط الترجمة التحويلية هذين الحدين. الشكل ١ يُبين الهرم المعروف عند الباحثين في الترجمة الآلية والمستخدم كمخطط إيضاحي للفروق بين الأنواع الثلاثة في الترجمة الآلية.



يُبين المخطط تحليل اللغة المصدر صعوداً في جانبه الأيسر، بينما يبين توليد اللغة الهدف في جانبه الأيمن نزولاً. وتمثل قمة الهرم البنية الوسيطة النظرية الناتجة عن التحليل وحيد اللغة (Monolanguagel Analysis)، وهذه البنية تناسب الاستخدام المباشر لها من قبل مرحلة التوليد. وبما أن الطريق المؤدي إلى هذه البنية الوسيطة طويل وشاق، فإنه وكما هو مفترض أن يبينه المخطط، فإن إيقاف التحليل وحيد اللغة عند نقطة معينة في الصعود والدخول عندئذٍ في مرحلة تحويل ثنائية اللغة، يمكننا بذلك تحاشي صعوبات التحليل التام للنص المصدر.

وفقاً لذلك فإن المخطط يُراد منه أيضاً أن يُوحى إلى متمعه أنه كلما كان تحليل النص أكثر عمقاً وتعقيداً، وهذا يتناسب طردياً مع طول السهم الصاعد الممثل للتحليل، كلما كان التحويل أكثر سهولة، وهذا يتناسب عكساً مع طول السهم الأفقي القاطع للهرم والممثل للتحويل. والحالة الحدية تكمن في أقصى قاعدة الهرم حيث هناك القدر الأقل من التحليل وحيد اللغة، وكل العمل تقريباً يتم في التحويل كما كانت عليه الحال سابقاً في النظم الأولى للترجمة الآلية المباشرة.

هذا وتستخدم معظم نظم الترجمة الآلية ضمن مراحل التحليل والتحويل والتوليد مكونات برمجية منفصلة تماماً لتتعامل مع المستويات المختلفة من التوصيف اللساني: الصرف والنحو والدلالة، سنأتي لاحقاً على التوسع في ذلك في الفقرة: ٥ - مراحل الترجمة الآلية، ص ٧٣.

الطرق الخاصة لبناء نظم الترجمة الآلية

٤ - ٤

إن الطرق الخاصة المتبعة في بناء نظم الترجمة الآلية لا تمثل إطلاقاً مناهجاً بديلة في البحث والتطوير لتحل محل الطرق العامة الأنفة الذكر، ولكنها تعتبر حلولاً خاصة يقصد بها ردف المناهج العامة لتحسين أداؤها. إن جودة المادة المترجمة الناتجة عن نظم الترجمة الآلية غير المباشرة يمكن تحسينها، بالطبع ليس فقط بتطوير طرق عامة أفضل لمعالجة النصوص فحسب، بل أيضاً بالبحث عن مثل هذه الحلول الخاصة لإدخالها في مراحل المعالجة المختلفة^{٢٢}. فهناك عددٌ من الخيارات أو البدائل الممكنة لتصور أشكال الحلول الخاصة هذه:

- يمكننا مثلاً أن نفرض بعض الحدود والقيود على مدخلات نظم الترجمة الآلية وأن نختزل بالتالي معالجة النصوص المدخلة لتأخذ بعين الاعتبار هذه الحدود والقيود فقط. ويمثل ذلك الترجمة الآلية باعتماد منهجي اللغات الجزئية واللغات المراقبة.
- البديل المباشر للحل السابق يتمثل بعدم فرض أي قيد على النصوص المدخلة، ولكن باعتماد المحاورة بين نظام الترجمة الآلية والمستخدم يمكن حل كافة المشاكل العالقة أمام المعالجة الآلية للنص المصدر.

^{٢٢} Hutchins, W. "Machine Translation..."

• هناك شكل آخر من الحلول الخاصة يتمثل بالاستعانة بعدد من قواعد المعلومات المختصة بالمعارف اللسانية وخاصة الدلالية منها أو المختصة بالأمثلة الحقيقية من الترجمة بين اللغات للقيام بالترجمة الآلية قياساً عليها.

• البديل المباشر للحل السابق يتمثل بالترجمة الآلية للنص المصدر إلى اللغة الهدف تماماً كما يترجمه الإنسان، وبالتالي هنا لا بد من توفر ذكرات الترجمة على الحاسب لما سبق أن ترجمه الإنسان ولكن محصوراً في مجال معين من الوثائق.

تشكل هذه الطرق الخاصة الاستراتيجيات الأساسية المتبعة اليوم في عالم البحث والتطوير لردي المناهج العامة ولصنع الحلول المناسبة للترجمة الآلية، إذ يمكن أن تطور نظاماً للترجمة الآلية يقوم على أحد هذه البدائل بشكل منفرد أو على مجموعة منها وفق تركيبة معينة. هذا ولقد تطرقنا فيما سبق وفي أماكن مختلفة من هذا البحث إلى عدد من هذه الطرق الخاصة، ولكننا نعيد ذكرها هنا أولاً لمتابعة بحثنا بشكل سليم ومنسجم مع هدفه الأساسي في تحليل المفاهيم المختلفة لنظم الترجمة الآلية وتصنيفاتها، وثانياً للتأكيد على وجود مثل هذه الحلول الخاصة المرتبط اسمها بالعديد من مشاريع البحث والتطوير في مجال الترجمة الآلية. ولهذا نقتصر هنا على التعريف أو إعادة التعريف بكل منها بعدد من الأسطر وبشكل موجز.

١-٤-٤ نظم الترجمة الآلية القائمة على اللغات الجزئية

يتم تصميم نظام الترجمة الآلية، وفقاً لهذه الطريقة، ليتعامل مع نصوصٍ يتحدد

مضمونها وشكلها على العاملين التاليين:

- مضمون الوثائق يقتصر على لغةٍ جزئية (Sublanguage System)، مفرداتياً وقواعدياً ودلالياً، تستخدم في مواضيعٍ حقلٍ معين ومحدد، مثل كيمياء صناعة الأدوية، الطقس والمناخ، صناعة الأجهزة الإلكترونية، صناعة السيارات، الخ،
- كما أن شكل هذه الوثائق يمكن أن يقتصر فقط على أنواع وأشكالٍ معينة منها، مثل النشرات المرفقة مع الأدوية، شهادات براءة الاختراع، النشرات الجوية، تقارير حركة أسواق الأوراق المالية، أدلة استخدام الأجهزة الإلكترونية المنزلية، الخ.

٢-٤-٤ نظم الترجمة الآلية القائمة على اللغات المراقبة

كبدل لذلك يمكن أن نستخدم لكتابة النصوص المدخلة لغةً مراقبة (Controlled Language)، أي نخضعها لبعض عمليات التدقيق والتحكم والضبط المختلفة قبل معالجتها بهدف تخفيض عدد الإبهامات المحتملة وحصر تعقيد بُنى الجمل فيها. يشار غالباً إلى هذا العملية بما يدعى التحرير القبلي (Pre-Editing)، علماً أن هذا المصطلح يمكن استخدامه أيضاً للدلالة على عمليات حشر وحشو بعض أنواع الإشارات والعلامات الخاصة (Marking or Markup Processing) ضمن النصوص المدخلة، مثلاً لتحديد

أسماء العلم، تقسيمات الكلمة، السوابق واللاحق، تقسيمات الجمل وأشباه الجمل، الفعلية والإسمية، الخ.

٣-٤-٤ نظم الترجمة الآلية القائمة على المحاوره

هناك بديلٌ آخر ومعاكس للحلين السابقين يتمثل بإمكانية جعل النظام نفسه يُرجع المشاكل الناتجة عن الإبهامات المختلفة وانتقاء الحلول المناسبة لها إلى الأشخاص الذين سيستخدمون النظام. في العادة إن مستخدمي النظام هم المترجمون، لكن ومع ذلك فهناك بعض النظم التي صممت لتستخدم من قبل المؤلفين الأصليين للنصوص. ويجري هذا كله باتباع أسلوبٍ تحاوري أو تخاطبي مع المستخدم أثناء تنفيذ العمليات الجزئية والمتابعة للترجمة الآلية نفسها من قبل النظام، وهو ما يدعى الآن بـ الترجمة الآلية التحويرية (Interactive MT). وفي هذه الحالة لا يفرض أي نوع من القيود على طبيعة النصوص المدخلة.

٤-٤-٤ نظم الترجمة الآلية القائمة على الأمثلة

تعتمد الطريقة الخاصة القائمة على الأمثلة (Example-Based MT) على بناء قاعدة معلومات لنصوص متقابلة في لغتين أو أكثر سبق أن تم ترجمتها من قبل الإنسان. لا تكتفي قاعدة المعلومات هذه على تخزين النصوص المتقابلة فقط بحروفها وعلامات التنقيط فيها، ولكن يتم تخزينها مرفقة بكافة المعلومات اللسانية الناتجة عن عمليات التحليل الصرفية والقواعدية والدلالية ولكل اللغات المعنية. وفيما بعد وضمن نظامٍ للترجمة الآلية يتم الاستفادة

من قاعدة المعلومات هذه للقيام بترجمة آلية تقوم على المحاكاة والقياس مع ما هو مخزن في هذه القاعدة من أمثلة الترجمة. وهكذا بتخزين عينة كافية من أمثلة الترجمة بين عددٍ من اللغات المعنية، أي عينة تغطي مجالٍ محدد من العلوم أو من الوثائق، يستطيع نظام الترجمة الآلية أن يقوم بتعميم قدراته في الترجمة الآلية على جميع النصوص من نفس العائلة وفي كل الاتجاهات من الترجمة بين اللغات المعنية.

نظم الترجمة الآلية القائمة على قواعد المعرفة

٥-٤-٤

بما أن المعالجة الدلالية للنصوص هي الأكثر تعقيداً في نظم الترجمة الآلية، وبما أن الترجمة الآلية يجب أن تقوم على ترجمة المعاني لا المفردات، فهذه الطريقة تركز جهودها على معالجة وتمثيل المعاني. فتعتمد الطريقة الخاصة القائمة على قواعد المعرفة (Knowledge-Based MT) على بناء قاعدة معلومات وإيجاد تمثيلات مشتركة للمعاني بشكلٍ مستقل ومجرد عن اللغات الطبيعية، ووفقاً للطرق المتبعة في نظم الذكاء الاصطناعي. أي أن قاعدة المعرفة هذه ينبغي أن تحتوي على تمثيلٍ واحدٍ فقط لكل معنى أو مفهوم موجودٍ في هذه البشرية. فترجمة نص من لغة مصدر إلى لغة هدف تمر أولاً بتحليله والتعرف على المعاني التي يحتويها، ثم يتم نقل هذه المعاني إلى التمثيلات المشتركة بين اللغات، ومن هنا يتم التعرف على كيفية صياغة هذه المعاني في اللغة الهدف. وهكذا فإن هذه الطريقة هي شكل خاص من الترجمة الوسيطة ولكن موجهة نحو التمثيل الوسيطي للمعاني دون النظر إلى تمثيل المعلومات اللسانية المرافقة للنص.

نظم الترجمة الآلية القائمة على المعلومات الإحصائية

٦-٤-٤

من أجل تحسين أداء طرق الترجمة الآلية القائمة على معالجة النصوص باتباع القواعد اللسانية، يتم الاستعانة في هذه الطريقة (Statistic-Based MT) بالرياضيات الإحصائية. بالاعتماد على مجموعة نصوص هائلة الحجم في مجال معين من العلوم مع ترجماتها في لغات متعددة، تقوم هذه الطريقة على تخزين المعلومات الإحصائية المتعلقة بالتقابلات بين مكونات النصوص المصدر والنصوص الهدف. فيتم تشكيل جداول إحصائية لكل زوج من اللغات تحتوي على احتمالات ترجمة حروف وكلمات وأشياء جمل وجمل اللغة المصدر بمقابلاتها في اللغة الهدف. فأتى الترجمة الآلية القائمة على القواعد اللسانية لنص ما من هذه العائلة من النصوص وفي حال وجود ازدواجية المعاني يتم ترجيح الترجمة التي احتمالها أكبر في الجداول الإحصائية.

نظم الترجمة الآلية القائمة على ذاكرات الترجمة

٧-٤-٤

كنا قد تحدثنا عن ذلك ضمناً أعلاه في الفقرة: ٤-٢-٣ الترجمة الآلية للمترجم (MT for the Translator, MTT)، في الصفحة ٤٥. وهي تطمح إلى مساعدة المترجم في القيام بعمله بتزويده بالقواميس ومعاجم المرادفات والموسوعات وذاكرات الترجمة للعبارات والاصطلاحات بشكل خاص وللجمل التي سبق ترجمتها بشكل عام، إضافة إلى المصححات الإملائية والقواعدية وإلى غير ذلك من الأدوات المساعدة. أي أن البرنامج لا يقوم بالترجمة الفعلية وإنما يساعد المترجم على الوصول إلى ترجمة جيدة مترابطة

ومتناسقة. كما أن الغاية المثلى والأسمى المرجوة من هكذا نظام هي تأمين محطة عمل للمترجم تساعده في زيادة مردودية العمل الترجمي كماً ونوعاً.

٥ مراحل الترجمة الآلية

تستخدم معظم نظم الترجمة الآلية ضمن مراحل التحليل (**Analysis**) والتحويل (**Transfer**) والتوليد (**Generation**)، أو ما يعرف أيضاً بالتركيب (**Synthesis**)، تستخدم مكونات برمجية منفصلة تماماً، طبعاً باستثناء النظم القديمة البدائية والتي قامت على الترجمة المباشرة، لتتعامل مع المستويات المختلفة من التوصيف اللساني: الصرف (**Morphology**) والنحو (**Syntax**) والدلالة (**Semantic**).

هذا ويجب أن نشير إلى أنه في العديد من النظم القديمة، وخاصةً تلك من نمط الترجمة المباشرة، كانت قواعد التحليل والتحويل والتوليد دائماً غير مفصولة بشكل واضح. كما أن بعضها مزج أيضاً المعطيات اللسانية، القواميس والقواعد، مع قواعد وإجراءات المعالجة الحاسوبية. فيما بعد فإن النظم اللاحقة، في الترجمة الآلية الغير مباشرة، أظهرت درجات متنوعة من التقسيم المعياري لوحدة المعالجة، أو ما يعرف بالـ **modularity**، أي أن مكونات النظم المختلفة من معطيات وبرامج يمكن أن يتم تقسيمها، نقلها، توزيعها، تكيفها، أو تغييرها بشكل مستقل ومنفصل بعضها عن البعض الآخر.

التحليل

١-٥

يُقسم التحليل إلى ثلاث مراحل جزئية من التحليل الصرفي والنحوي والدلالي يتم تطبيقها تباعاً على النص المصدر لمعالجته. وفي نهاية مرحلة التحليل يكون نظام الترجمة الآلية قد قام ببناء التمثيل الوسيطي للنص المصدر. وهذا التمثيل الوسيطي يكون مصاعاً وفقاً لقواعد اللغة الوسيطة إن كان نظام الترجمة الآلية المعني من النوع الوسيطي، وبالتالي يشكل هذا التمثيل الوسيط الأساس في عمل المرحلة اللاحقة من المعالجة ألا وهي مرحلة توليد النص الهدف في هذا النوع من النظم. بينما في نظم الترجمة الآلية التحويلية يتم تمرير التمثيل الوسيطي المصدر فيما بعد إلى مرحلة التحويل التي تقوم بنقله إلى تمثيل وسيطي مكافئ له للنص الهدف. وهذا التمثيل الوسيطي الهدف هو الذي يشكل الأساس في عمل المرحلة اللاحقة من المعالجة ألا وهي مرحلة توليد النص الهدف.

التحليل الصرفي

١-١-٥

وتُعتبر هذه الخطوة أساسية لا غنى عنها في المراحل الجزئية اللاحقة من التحليل وفي المراحل التالية من المعالجة في التحويل والتوليد. ويُستخدم هنا قواميس أحادية اللغة تُعرف المعلومات الصرفية والنحوية والدلالية لمفردات اللغة المعنية. فاعتماداً على هذا النوع من القواميس يتم المرور تباعاً على كلمات النص المصدر لتحليلها، أي لتحديد وتعيين أقسام كل منها من بادئات وجذر ولواحق، وبالتالي للتعرف على خواصها الصرفية والنحوية والدلالية:

١. فيتم التعرف على فئتها الصرفية أو الإعرابية (Grammatical Category)، أو

على فئاتها الممكنة في حالات الإبهام: اسم، فعل، صفة، ظرف، إلخ.

٢. والتعرف على خواصها النحوية الجزئية (Subcategorisation Features): فعل

لازم أم متعدي ومصرفاً وفقاً لأي من الضمائر المختلفة، اسم مؤنث أم مذكر، مفرد

أم جمع، إلخ.

٣. والتعرف أيضاً على خواصها الدلالية (Semantic Features): اسم جامد أم حي،

فعل يتطلب الإنسان كفاعل، إلخ.

٢-١-٥ التحليل النحوي

انطلاقاً من المعلومات السابقة يتم في هذه المرحلة المرور تباعاً على جمل النص المصدر وأشبه جملته لتحليلها نحويًا، أي لتحديد بنيتها أو البنى الممكنة لها في حالات الإبهام. ويتم ذلك بتطبيق القواعد والمبادئ التي تتراكب وفقها الكلمات أو العناصر المعجمية لتشكيل الجمل، وتطبق هذه القواعد على الفئات الإعرابية الأساسية والجزئية التي كانت قد أُرقيت مع كلمات النص المصدر إثر المرور بالتحليل الصرفي. وتقوم هذه المرحلة من التحليل النحوي لجمل النص على تفحص ثلاثة أنواع أساسية من العلاقات المتواجدة بين مكونات جملة معينة:

١. التسلسل: مثلاً في الإنكليزية الصفات عادة تسبق الموصوفات بينما تتبعها في

العربية.

٢. التعلق: أي العلاقات بين الفئات، فمثلاً الأدوات والحروف في اللغة تحدد الأشكال

الصرفية للكلمات المتعلقة بها، كما أن الأفعال تحدد الأشكال النحوية لبعض العناصر الأخرى في الجملة.

٣. التركيب: مثلاً الجملة الإسمية في العربية تتكون من أداة محددة واسم وصفة، أو من

أداة محددة وصفة واسم في الإنكليزية.

بعد المرور بهذه المرحلة، وإثر تطبيق القواعد والعلاقات النحوية على المعلومات اللسانية، الصرفية والنحوية والدلالية، التي كانت قد أُرِفقت بمكونات النص المصدر في مرحلة التحليل الصرفي السابقة، فإن حجم هذه المعلومات اللسانية يتقلص باستبعاد المعلومات غير الممكنة وفقاً لهذه القواعد النحوية والاحتفاظ فقط بما يتوافق معها. وهكذا يتم حل جزءٍ من الحالات المبهمة مفرداتياً أو بنيوياً في مكونات الجمل، وبالانتقال إلى التحليل الدلالي يتم السعي إلى حل الجزء المتبقي منها.

التحليل الدلالي

٣-١-٥

الهدف من هذه المرحلة هو محاولة حل الجزء المتبقي من الإبهامات المفرداتية والبنيوية إن أمكن ذلك وفقاً للقواعد والعلاقات الدلالية بين مكونات جمل النص المصدر. تهتم الدلالة بدراسة الطرق التي وفقاً لها تأخذ الكلمات أو العناصر الصرفية المستقلة معانيها، وذلك إن كانت منعزلة أو بورودها ضمن سياق الكلمات الأخرى المحيطة بها، وتهتم أيضاً بدراسة الطرق التي وفقاً لها تُعبر الجمل وأشباه الجمل عن المعاني.

ومن أجل ذلك فإن التعرف على معاني الكلمات يستلزم التعرف على خواصها الدلالية، وهذه الأخيرة يتم عادة تصنيفها وتفريعها على شكل أهرام تصنيفية (Semantic Feature Hierarchy)، أو غالباً وفقاً لشبكات من العلاقات الدلالية (Semantic Networks) التي تربط ما بين عدد من الأهرام التصنيفية. فعلى سبيل المثال لا الحصر يتم التمييز بين الأهرام التصنيفية الأساسية التالية:

- الفيزيائي والمجرد: أي التمييز بين الأشياء الملموسة كالإنسان والحجر وبين المفاهيم المجردة كالإيمان والجمال والأخلاق.
- الحي والجامد: أي التمييز بين الأشياء الفيزيائية الحية كالإنسان والحيوان والنبات وبين الأشياء الفيزيائية التي لا حياة فيها كالحجر والكتاب والماء.
- المتحرك والثابت: أي التمييز بين الأشياء الفيزيائية المتحركة من ذاتها كالإنسان والحيوان وبين الأشياء الفيزيائية الثابتة كالنبات والحجر.

هذا ويتم التعرف على الخواص الدلالية لمفردات النص في مرحلة التحليل الصرفي. ولكن في حالات الإبهام المفرداتي يتم إعطاء بعض مفردات الجملة أكثر من معنى مما يؤدي، من بين أسباب أخرى، إلى الإبهام البنيوي، أي يتم تحليل الجملة إلى عدة بنى ممكنة قواعدياً. وهكذا فالتعرف على الخواص الدلالية لعناصر الجملة يساعد على حل عدد كبير من هذه الإبهامات، وذلك وفقاً للأسس والعلاقات الدلالية التالية:

١. إن معرفة الخواص الدلالية لكلمة ما تمكن من التحديد العام لطائفة العناصر التي يمكن أن تشير إليها هذه الكلمة أو التي تتعلق بها. فمثلاً الإنسان، فيزيائي وحي ومتحرك، يستطيع أن يأكل ويشرب ويمشي ويتكلم، أما الحيوان، فيزيائي وحي ومتحرك، يستطيع أن يأكل ويشرب ويمشي أو يزحف أو يسبح أو يطير، وفقاً لفئته الفرعية في الأهرام التصنيفية، ولكن لا يتكلم. كما أن معرفة الخواص الدلالية لكلمة ما تمكن من تحديد الاقتران المفضل بين كلمات الجملة أو النص. فيستخدم الكرسي للجلوس عليه وتستخدم الثياب للبسها وتستخدم السيارة لركوبها.

٢. إن التصنيف الهرمي للخواص الدلالية يسمح باستخدام علاقة الوراثة بين المستويات المختلفة في التصنيف، فكل مستوٍ يُورث خواصه الدلالية إلى المستويات الأدنى منه. أو بشكلٍ آخر، فإن الخواص الدلالية لمستوٍ ما تترث كل الخواص الدلالية للمستوى الأعلى منه، وبالتالي فهو يرث كل الخواص الدلالية لجميع المستويات الأعلى منه حتى الوصول إلى قمة الهرم. وهكذا فالمعلم هو إنسان فهو يمشي ويتكلم ويفكر، وبما أنه حي فهو يأكل ويشرب.

٣. إضافةً إلى التصنيف الهرمي والشبكي للخواص الدلالية، يتم أيضاً دراسة العلاقات الموجودة بين العناصر الصرفية ضمن حقلٍ دلالي (Semantic Field)، أو نظامٍ دلالي (Semantic System)، معين. فمفردات القرابة: أب، أم، ابن، بنت، أخ، أخت، عم، عمة، إخ، تشكل أحد الأمثلة على هذه الحقول الدلالية. كما أن أفعال الحركة: يمشي، يركب، يسوق، يسبح، يركض، يطير، إخ، تمثل مثلاً آخرًا على

هذه الأنظمة الدلالية. وهكذا فكلما حقل دلالي معين يكون لها غالباً أدواراً نحوية متشابهة أو قابلة للمقارنة.

٤. إن استخدام الكلمات أو التعبيرات الخاصة لتشير بشكل مناسب إلى عنصر ما أو إلى حادثة ما لا يتحدد فقط بمعرفة الخواص الدلالية التي تشكل المعنى أو الإيحاء المباشر (Direct Meaning or Denotation) لها، ولكن يتحدد أيضاً بواسطة أوجه دلالية أخرى يصعب صياغتها ووصف العلاقات التي تحكمها ألا وهي استخدام هذه الكلمات أو التعبيرات لتفيد المعاني المجازية والإيحاءات الضمنية غير المباشرة (Indirect Meaning or Connotation) لها. وهذه الاستخدامات المجازية يمكن أن تنتج عن الاختلافات في سجلات النصوص (Text Register): رسمية أم غير رسمية، فصيحة أم عامة. كما أن الاختلافات بين مواضيع الميادين (Subject Domain) التي يتحدث عنها النص يمكن أن تؤثر على الاستخدامات الدلالية، فاستخدام كلمة حقل من قبل فيزيائي يختلف عن استخدامها من قبل مزارع، بينما استخدام كلمات قوة وطاقة فهو مشترك ويؤدي نفس المعنى في جميع الميادين.

التحويل

٢-٥

في نظم الترجمة الآلية التحويلية وفي نهاية مرحلة التحليل يكون نظام الترجمة الآلية قد قام ببناء التمثيل الوسيط للنص المصدر. فأتى المرور في مرحلة التحويل يتم نقل التمثيل الوسيط المصدر إلى تمثيل وسيط مكافئ له للنص الهدف. وهذا التمثيل الوسيط

الهدف هو الذي يشكل الأساس في عمل المرحلة اللاحقة من المعالجة ألا وهي مرحلة توليد النص الهدف.

هذا وفي النظم التحويلية وللحصول على التمثيل الوسيطى الهدف انطلاقاً من التمثيل الوسيطى المصدر فإنه يوجد مكونات برمجية منفصلة لتتعامل مع التحويل المعجمى أو المفرداتى، أي اختيار المفردات الهدف المكافئة للمفردات المصدر، ومع التحويل البنيوي، أي تحويل بنى النص المصدر النحوية إلى مكافئاتها في النص الهدف.

١-٢-٥ التحويل المعجمى

تستخدم الترجمة الآلية في هذه المرحلة قواميس ثنائية اللغة لوصف التقابل بين مفردات اللغتين المعنيتين بالترجمة، والتي تسمى عادةً بقواميس النقل أو التحويل (Transfer Lexicons). هذا وبالاعتماد على هذه القواميس يقوم التحويل المعجمى على البحث عن المفردات الهدف المكافئة للمفردات المصدر وعلى اختيار المناسب منها والذي يفيد نفس المعنى لتحل محل مكافئاتها في النص المصدر.

هذا وهناك عدة حالات للتقابل بين معاني مفردات اللغتين المعنيتين بالترجمة، فهناك المقابلة الأحادية والمعدومة والمتعددة.

١. المقابلة الأحادية في المعنى، وهي الحالة العامة، تكون عندما يقابل الكلمة في اللغة المصدر كلمة واحدة فقط في اللغة الهدف وتخدم نفس المعنى. وهكذا يكون هذا التحويل مباشراً دون مشاكل عندما يتعلق ذلك بالمفردات ذات المقابلة الأحادية. ولكن

هناك حالات أخرى مستثناة من هذه القاعدة العامة للتحويل المعجمي، فهناك أيضاً حالات المقابلة المعدومة والمقابلة المتعددة في المعنى. وكمية هذين النوعين من المقابلات يزيد أو ينقص وفقاً لطبيعة اللغات المعالجة حصراً.

٢. فالمقابلة المعدومة هي قليلة الحدوث ولكن موجودة وتكون عندما يوجد كلمة في اللغة المصدر دون وجود كلمة مكافئة لها تؤدي نفس المعنى في اللغة الهدف.

٣. أما المقابلة المتعددة المعاني تكون عندما يقابل الكلمة المصدر عدة كلمات مكافئة لها وتؤدي نفس المعنى العام لها في اللغة الهدف ولكن يتم اختيار إحداها وفقاً لخواصها الدلالية. ومن هذه الحالات نذكر مثلاً كلمة نهر River الإنكليزية التي يقابلها كلمتين في الفرنسية: Rivière للأنهار الداخلية و Fleuve للأنهار التي تصب في البحر أو المحيط. كما أن كلمة جدار Mur الفرنسية يقابلها كلمتين في الألمانية: Mauer للجانب الخارجي من الجدار و Wand للجانب الداخلي منه.

يجب أن نُذكر هنا أن هذه المشاكل في ازدواجية المعاني ومعالجتها في مرحلة التحويل هي مختلفة تماماً عنها في مرحلة التحليل. فمشاكل ازدواجية المعاني في مرحلة التحليل يتم دراستها ومعالجتها من وجهة نظر اللغة المحللة فقط. بينما تكون دراسة ومعالجة مشاكل ازدواجية المعاني في مرحلة التحويل من وجهة نظر اللغتين المعنيتين بإيجاد تقابلات المعاني فيما بينهما.

تهدف هذه المرحلة إلى تحويل بنى النص المصدر النحوية والقواعدية إلى مكافئاتها في اللغة الهدف لإخراج النص الهدف كما تفرضه قواعد هذه اللغة. فاللغات عموماً لها قواعد نحوية مختلفة لتربط بين عناصر الجمل وأشبه الجمل.

هذا وتستخدم الترجمة الآلية في هذه المرحلة جداول أو "قواميس" ثنائية اللغة لوصف التقابل بين القواعد التي تحكم تركيب الجمل في اللغتين المعنيتين بالترجمة. وتدعى عادةً مثل هذه القواميس بجدول النقل القواعدي (Transfer Rules Tables). هذا وبالاعتماد على هذه الجداول يقوم التحويل البنيوي على البحث عن البنية أو البنى القواعدية المكافئة لبنية الجملة المصدر وعلى اختيار المناسب منها لتشكيل الجملة الهدف بحيث تُقيد دائماً نفس المعنى المعبر عنه في الجملة المصدر.

ويكون التحويل البنيوي ضرورياً عندما تكون البنى القواعدية للغة المصدر غير مناسبة للغة الهدف. ونظرياً فكلما كانت مرحلة التحليل عميقة كلما كانت هذه الحالات من اختلاف البنى القواعدية بين تلك للجمل المصدر وتلك للهدف قليلة الورد والحدوث. إذ أن التحليل كلما كان أكثر عمقاً كلما حاول أن يُزيد من حيادية التمييز بين الخواص والقواعد التي تحكم اللغات الطبيعية المختلفة.

هذا ونكتفي هنا على ذكر نوعين فقط، على سبيل المثال لا الحصر، من الاختلافات القواعدية التي يمكن أن توجد بين اللغات المختلفة. وذلك تحاشياً للدخول في تفاصيل كثيرة

تُطيل هذا البحث أكثر مما يجب، مفضلين ترك تلك التفاصيل والأمور الأخرى المتعلقة بأنواع ازدواجيات المعاني، التي كنا أيضاً قد تحاشينا الخوض في تفصيلاتها فيما سبق، مفضلين ترك ذلك إلى بحث آخر يكون موجهاً بشكل خاص إلى دراسة وإيضاح تلك المسائل، وبالتالي المحافظة والبقاء فقط من خلال هذا البحث في تصنيف المفاهيم الأساسية للترجمة الآلية.

فالمثال الأول يوضح تبديل الأدوار للفاعل والمفعول بين الجملة المصدر والهدف، أما المثال الثاني فيوضح حذف بعض عناصر الجملة المصدر واستبدالها بشيء آخر مفرداتياً أم قواعدياً في الجملة الهدف.

١. المثال الأول يبين الحالة التي تتطلب تبديل الأدوار بين الفاعل والمفعول به عند الترجمة بين لغتين معينتين، أي يصبح فاعل الجملة المصدر مفعولاً به في الجملة الهدف وينقلب مفعول الجملة المصدر إلى فاعل في الجملة الهدف. ويُمثل هذا النوع من التحويل أبسط أنواعها.

وتُظهر هذه الحالة الجملة العربية: أنا أفتقد إليك، التي تصبح في الفرنسية: **Tu me manques**، فالفاعل بالعربية، الذي يعود إلى الضمير أنا، يصبح في الفرنسية مفعولاً به، ألا وهو الضمير me، بينما المفعول به في الجملة العربية، والذي يعود إلى الضمير أنت المتضمن في كلمة إليك، يتحول إلى فاعل في الجملة الفرنسية، ألا وهو الضمير Tu. وهكذا إذا أعدنا ترجمة الجملة الفرنسية عكسياً إلى العربية ولكن وفقاً للترجمة المباشرة أي كلمة بكلمة لأعطت الجملة العربية التالية:

أنت تنقضي. بينما لا حاجة للتحويل إذا ترجمنا الجملة العربية الأصلية إلى الإنكليزية والتي تعطي: **I miss you**، فالفاعل والمفعول يبقيان على حالهما أنا وأنت على التوالي دون أي تبديل بينهما.

٢. المثال الثاني يبين الحالة التي تتطلب حذف بعض عناصر الجملة المصدر، كالأفعال المساعدة (Auxiliary Verbs) في الإنكليزية والفرنسية مثلاً، عند ترجمتها إلى لغة هدف لا تقوم على نظامٍ شبيهٍ قواعدياً ليحكم ذلك كالعربية مثلاً. هذا وفي الاتجاه المعاكس للترجمة تتطلب هذه الحالة إضافة مثل هذه العناصر.

وتُظهر هذه الحالة الجملة الإنكليزية: **I am happy** التي تُترجم إلى العربية كالتالي: أنا سعيدٌ، بينما تعطي الترجمة المباشرة لها أنا أكون سعيداً، وهذه الأخيرة هي ذات أسلوبٍ صحيحٍ قواعدياً في العربية ولكنه غير مستخدم ويفضل عليه استتار الفعل الناقص "يكون" في جميع الجمل العربية الشبيهة، وبالتالي تقوم الترجمة على تحويل يُعطي الجملة المترجمة الأولى وفقاً للأسلوب الدارج في العربية.

التوليد

٣-٥

تختلف التمثيلات الوسيطة التي تعكس البنية اللسانية لجملة النص المصدر والتي تتعامل معها مرحلة التوليد وفقاً لنوع الترجمة الآلية إن كانت تحويلية أم وسيطة أم مباشرة. وبالتالي يشكل هذا التمثيل الوسيطي، في النظم غير المباشرة، الأساس في انطلاق عمل هذه المرحلة من المعالجة ألا وهو توليد النص الهدف.

١. في نظم الترجمة الآلية التحويلية وفي نهاية مرحلة التحويل يكون نظام الترجمة

الآلية قد قام ببناء التمثيل الوسيطي للنص الهدف انطلاقاً من التمثيل الوسيطي للنص المصدر، وعادةً تكون بنية هذه التمثيلات الوسيطية بنيةً شجريةً أو هرميةً لتمثل الوصف اللساني، الصرفي والنحوي والدلالي، لكل جملةٍ من النص المصدر.

٢. بينما يتم ذلك في نظم الترجمة الآلية الوسيطية في نهاية مرحلة التحليل، حيث يكون

النظام قد قام ببناء التمثيل الوسيطي الحيادي للنص المصدر، أي أن هذا التمثيل الوسيطي يكون مصاعاً وفقاً لقواعد اللغة الوسيطية المشتركة بين جميع اللغات المعالجة، وعادةً تكون بنية هذه التمثيلات الوسيطية بنيةً غير شجريةً وإنما هي، من أجل كل جملة، مجموعة من القواعد التي تصف كلماتها لسانياً، صرفياً ونحويّاً ودلالياً، وتصف العلاقات الموجودة فيما بينها.

٣. أما في الترجمة المباشرة فإن التوليد يعتمد مباشرةً على البنية الصرفية والنحوية

السطحية والمباشرة للنص المصدر.

وهكذا فإن توليد النص الهدف في النظم غير المباشرة يتم انطلاقاً من التمثيل

الوسيطي المعني وهو يمر من خلال ثلاث مراحلٍ جزئيةٍ في الترجمة الوسيطية: حيث يبدأ بالتوليد الدلالي ثم التوليد النحوي فالتوليد الصرفي، أما في الترجمة التحويلية فهو يمر من خلال مرحلتين جزئيتين فقط: التوليد النحوي فالتوليد الصرفي. أما في الترجمة المباشرة فالتوليد يكون متداخلاً مع مراحل المعالجة الأخرى المتشابكة من التحليل والتحويل.

تُقسم مرحلة التوليد في نظم الترجمة التحويلية إلى مرحلتين جزئيتين: التوليد النحوي
فالتوليد الصرفي.

(i) _التوليد النحوي

يقوم التوليد النحوي بشكلٍ أساسي على إعادة الترتيب القواعدي لعناصر الجملة
الهدف بما يتناسب مع قواعد اللغة الهدف وعلى توليد المعلومات اللسانية الدقيقة التي تعرف
كيفية تصريف كل كلمة من كلماتها.

ويتم تطبيق هذه العملية على التمثيل الوسيط، الشجري، الهدف الذي نتج من مرحلة
التحويل انطلاقاً من التمثيل الوسيط، الشجري، المصدر، علماً أن التحويل بين هذين
التمثيلين الوسيطيين، الذي ذكرنا بعضاً من أمثله فيما سبق، لا يتم إلا بشكلٍ سطحي
وجزئي. فيتم فقط تحديد الخواص والوظائف النحوية في اللغة الهدف التي يجب أن تحل
محل تلك في اللغة المصدر، ولكن دون التطرق إلى تحديد المعلومات اللسانية الدقيقة التي
تعرف المفردات الهدف، كتحديد تصريف الفعل مع أي شخص أو كتحديد التأنيث والتذكير
أو الإفراد والجمع للأسماء والصفات، إلخ.

فيأتي دور التوليد النحوي عندئذٍ أثناء إعادة الترتيب القواعدي لعناصر الجملة
الهدف، ليقوم فعلاً بتوليد هذه المعلومات اللسانية الدقيقة التي تعرف المفردات الهدف، وكذلك
بتوليد العناصر والوظائف النحوية الناقصة في اللغة الهدف والضرورية لتشكيل الجملة

الهدف، هذا ويتم إضافة الفروع الممثلة لهذه العناصر إلى مكونات البنية الشجرية التي تتعامل معها هذه المرحلة. وتقوم هذه المرحلة الجزئية على بناء تمثيلٍ مرحليٍّ أخيرٍ لجمل النص الهدف تعكس بنيتها القواعدية كما يجب في هذه اللغة، ومحملةً أيضاً بكل المعلومات اللسانية الدقيقة التي تعرف المفردات الهدف ليتم توليدها الصرفي في المرحلة الجزئية اللاحقة.

وعلى سبيل المثال لا الحصر نذكر المثالين التاليين:

١. عند ترجمة الجملة المبنية للمجهول من العربية إلى الإنكليزية أو الفرنسية فيجب توليد الفعل المساعد to be في الإنكليزية أو être في الفرنسية مع تحديد تصريفه كما يقتضيه سياق النص لضمان تشكيل الجملة الهدف كما يجب.
٢. وأيضاً عند ترجمة الفعلين الفرنسيين chercher، أي يبحث، و regarder، أي ينظر، إلى العربية أو الإنكليزية، ففي كلا اللغتين يحتاج هذان الفعلان إلى أحرف جر لتفيد معناها كما يجب، فيترجمان إلى العربية على التوالي إلى يبحث عن و ينظر إلى، كما يترجمان إلى الإنكليزية إلى look for و look at، علماً أن هذين الفعلين لا يتطلبان إلى أحرف جر لترابطهما بالمفعول في الفرنسية. فيقوم التوليد، زيادةً على توليد المعلومات اللسانية الدقيقة للعناصر الهدف المقابلة لتلك في الجملة المصدر بتوليد أحرف الجر هذه ليكتمل بناء الجملة الهدف قواعدياً.

أما التوليد الصرفي فيقوم كما توحيه العبارة تماماً من معنى بالمرور على التمثيل
المرحلي الناتج عن المرحلة السابقة وبالتوليد الصرفي المباشر للمفردات الهدف وفقاً لتعريفها
اللغوي الدقيق في اللغة الهدف كما كان قد تم ذلك في التمثيل السابق. وغالباً يتم التوليد
الصرفي بشكل مباشر للكلمات ذات التصريف النظامي، غير أن الحالات الشاذة في اللغة
الهدف تتطلب معالجة خاصة.

التوليد في الترجمة الوسيطة

٥-٣-٢

خلافاً للتوليد في الترجمة التحويلية فإنه يُقسم في نظم الترجمة الوسيطة إلى ثلاث
مراحل جزئية بدلاً من اثنتين: حيث يبدأ بالتوليد الدلالي ثم التوليد النحوي فالتوليد الصرفي.
والمرحلتان الأخيرتان هما مشابھتان في الأدوار والوظائف لتلك الموجودة في الترجمة
التحويلية ولكنهما يتطلبان لتمثيل وسيطي شجري مختلف في البنية عن ذلك التمثيل الناتج
عن مرحلة التحليل في الترجمة الوسيطة، والمعبر عنه بمجموعة من القواعد بمفردات اللغة
الوسيطية.

ولهذا السبب يتم تفسير وجود المرحلة المسماة عادةً بالتوليد الدلالي لتشكيل نقطة
انطلاق لمرحلة التوليد ككل، وذلك لتقوم بتوليد تمثيل وسيطي مرحلي شجري، انطلاقاً من
التمثيل الوسيطي الغير شجري الناتج عن مرحلة التحليل، تتسجم بنيته مع كيفية المعالجة

التي ستتم في المرحلتين الجزئيتين التاليتين ألا وهما التوليد النحوي فالتوليد الصرفي، اللتان تتمان وفقاً لنفس الخطوات التي تم شرحها أعلاه في مرحلة التوليد في الترجمة التحويلية.

٣-٣-٥ التوليد في الترجمة المباشرة

إذا تمعنا الترجمة الآلية المباشرة، كما كنا قد شرحنا ذلك في الفقرة ٤-٣-١ الترجمة المباشرة، ص ٥٢، يتضح لنا أنه ليس هناك أي مرحلة للتوليد كما تعنيه الكلمة تماماً. فبالمقارنة مع نظم الترجمة الآلية غير المباشرة فإنه من الصعوبة بمكان تحديد أين ينتهي تحليل النص المصدر وأين يبدأ توليد النص الهدف في الترجمة الآلية المباشرة. ولكن يمكننا القول بأن المعالجة موجهة نحو اللغة الهدف في المراحل المبكرة، وذلك عند البحث عن التقابلات المفرداتية في القواميس ثنائية اللغة، كما أن المعالجة تكون متأثرة باللغة المصدر في المراحل المتقدمة وذلك عند معالجة إعادة الترتيبات المحلية للمفردات.

وهكذا فإن الترجمة المباشرة يمكن النظر إليها وكأنها مزيج متداخل من التحليل والتحويل والتوليد، وكل ذلك يتم بشكلٍ سطحي وبالاعتماد على البنى النحوية المباشرة وغير العميقة للنص المصدر. وعدم الفصل هذا بين المراحل الثلاث من المعالجة مثل العيب الأساسي في نظم الترجمة المباشرة، حيث أنه باتباع هذا المنهج اللساني والبرمجي يجعل تنفيذ التحسينات والتعديلات على النظام من طور المستحيلات. وبالتالي تم ترك هذا المنهج وتم البحث عن حلولٍ جديدة، ألا وهي الترجمة الآلية الغير مباشرة.

١. Homiedan, A., Integral Mental Consistency in the Translational Act, *Linguistica Communicato*, revue internationale de linguistique, geneve, vol, IV, No. 2 Sep. 1992.
٢. Homiedan, A, Basis of the decision making process exercised by the Translator, *College of Languages, Ain Shams University, Philology*, 22, 1994
٣. Al Assimi Abdel-Basset, “Méthodes statistiques de traitement de corpus textuels - étude détaillée d’un analyseur morpho-syntaxique probabiliste en vue de son intégration dans un système de TAFD, Traduction Automatique Fondée sur le Dialogue”, DEA de Systèmes d’Information, GETA-IMAG, Université Joseph Fourier, Grenoble-France, P. 86, 1994.
٤. Al Assimi Abdel-Basset, “Problèmes de Multilinguisation dans les Systèmes d’Information Hypermédia - Gestion de la Cohérence des DPM, Documents Parallèles Multilingues”, thèse en informatique, GETA-CLIPS-IMAG, Grenoble-France, à soutenir courant 1999-2000.
٥. ALPAC: “Language And Machines: Computers In Translation And Linguistics”. A Report By The Automatic Language Processing Advisory Committee, Division Of Behavioral Sciences, National Academy Of Sciences, National Research Council. Washington, D.C., 1966.
٦. Boitet, Christian. "Factors For Success (And Failer) In Machine Translation - Some Lessons Of The First 50 Years Of R&D". Fifth Machin Translation Summit, Luxemburg, 11-13 July 1995.
٧. Carré, René & al. "Langage Humain et Machine", Presses du CNRS, Paris, P. 300, 1991.

- Chndioux, J. "Météo: 100 million words later", In: American Translators Association .^٨
Conference 1989: Comming of age, ed. D. L. Hammond, Medford, NJ, Learned
Information, PP 449-453, 1989.
- "La machine à traduire française aura bientôt trente ans". Automatismes 5(3), Corbé, M. .^٩
PP. 87-91, 1960.
- Homiedan, Abdullah "Macine Translation" Journal of King Saud University, vol. 10, .^{١٠}
1998, pp. 10-12
- Hutchins, W. John & Somers, Harold L. "An introduction to machine translation", .^{١١}
Academec Press, Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, London, P. 362, 1992.
- Panov, D. Y. "Automatic Translation". Translated By R. Kisch. London, Pergamon, .^{١٢}
1960.
- Tsutsumi, T., Watanabe, H., Maruyama, H., Uramato, N., Morohashi, M., Takeda, K. .^{١٣}
& Nasukawa, T. "Exemple-Based Approach to Machine Translation", Proceedings of
Premiere journee franco-japonaises sur la traduction assistee par ordinateur, Ambassade
de France au Japon, Tokyo, Vol. 1/1, PP 161-169, 1993.
- UNL: "Universal Networking Language". A Report By the United Nations University, .^{١٤}
Institute of Advanced Studies, Tokyo, P. 74, 1996.
- Homiedan, A., Integral Mental Consistency in the Translational Act, .^{١٥}
Linguistica Comunicato, revue internationale de liguistique, geneve, vol, IV,
No. 2 Sep. 1992.
2. Homiedan, A, Basis of the decision making process exercised by the .^{١٦}
Translator, College of Languages, Ain Shams University, Philology, 22,
1994

١٧. عبد الله الحميدان: تطور نظم الترجمة الآلية، التواصل اللساني، المجلد الثامن، العددان ١،٢،

١٩٩٨ص.ص. ٥-٣١

١٨. عبد الله الحميدان: الحاسوب والترجمة، البحث الرئيسي في اليوم الثاني لندوة تعميم التعريب

وتطوير الترجمة، مركز الترجمة، جامعة الملك سعود، ٣/٦/١٩٤١هـ.

١٩. عبد الله الحميدان و عاطف يوسف: الترجمة من المتناقضات النظرية إلى ضوابط التطبيق

العملي، مركز البحوث، كلية اللغات والترجمة، جامعة الملك سعود، نشرة بحثية رقم ١، ١٤١٦،

نحيطكم علماً أن الصفحة ١٠٧ من الكتاب المذكور أعلاه احتوت على أخطاء طباعية تخص العلاقات الرياضية التالية:

• في السطر الخامس والسادس والسابع: العلاقة $(n \times n) - 1$ تستبدل بـ: $n \times (n - 1)$

• في السطر السابع: العلاقة $(n \times n) + 1$ تستبدل بـ: $n \times (n + 1)$

• في السطر الخامس عشر: العلاقة $(n \times 2) - 1$ تستبدل بـ: $2 \times (n - 1)$

نضيف فيما يلي بعض المخططات الموضحة لهذه العلاقات:

• حالة $n = 2$

عدد اتجاهات الترجمة الكلي بين جميع اللغات = عدد برامج التحويل الواجب توفيرها بينها

$$n \times (n - 1) = 2 \times 1 = 2$$

عدد برامج التحليل = عدد برامج التوليد = $n = 2$ لكل من اللغتين أي المجموع هو $2 \times n = 4$

•• حالة ن = ٣

عدد اتجاهات الترجمة الكلي بين جميع اللغات = عدد برامج التحويل الواجب توفيرها بينها

$$٦ = ٢ \times ٣ = (١ - ن) \times ن =$$

عدد برامج التحليل = عدد برامج التوليد = ن = ٣ لكل من اللغتين أي المجموع هو ٢ x ن = ٦