الترقيم الدولي ٨٦٩٠ - ١٩٩١ ISSN 1991- 8690
website: http://jsci.utq.edu.iq Email: utjsci@utq.edu.iq

الترجمة الالية من العربية الى الانكليزية لبعض أنواع الجمل الفعلية

بحث مستل من اطروحة دكتوراه

سلمى عبدالباقي محمود علي فاضل مرهون زينب ابراهيم عثمان
قسم علوم الحاسبات - كلية العلوم - جامعة البصرة

الخلاصة

إن حقل معالجة اللغات الطبيعية يهتم بكيفية ايجاد السبل والوسائل التمثيلية والعلاجية الحاسوبية للغات الطبيعية أي بمعنى التفاعل بين الحاسوب باللغة الطبيعية واسقاط الحاجز اللغوي بين الحاسوب ومستخدميه. هذا وان الدوافع التي تكمن وراء هذا الاهتمام هو التطور السريع في مجال نظم الحاسوب وشبكات الانترنت زيادة على ذلك فان اللغة تمثل النواة الاساسية لوحدة العلوم والفكر والقاسم المشترك للعلوم الانسانية . ان اللغة العربية من أثرى اللغات لما تتمتع به من خصائص كثيرة وصفات حيوية عن بقية اللغات الاخرى ، ان هذه الخصائص عدت مصدراً للباحثين في مجال اللسانيات الحاسوبية العربية . ان موضوع ترجمة النصوص وبخاصة الترجمة الفورية يعد أحد متطلبات العصر الراهن الذي فرضته تكنلوجيا تبادل المعلومات عبر شبكات الانترنت والحاجة اليها لاسيما في النواحي الاعلامية والمؤتمرات .

البحث الحالي هو محاولة في هذا الاتجاه ، اذ يقدم انموذجاً للترجمة الآلية ، فقد ركز على تصميم أنموذج ترجمة آلية من اللغة العربية الى اللغة الانكليزية ، يترجم بعض جمل اللغة العربية الفعلية بترتيبات مختلفة ، يتكون الانموذج المقترح من ثلاثة أجزاء رئيسة هي جزء التحليل ، جزء المعجم وجزء التوليد . يقوم جزء التحليل بكل العمليات المتعلقة بالجملة المدخلة وتحليلها بما يضمن الحصول على مفرداتها ، أما الجزء الثاني والمتمثل بجزء المعجم المعرفي يقوم باستخراج المفردات المكونة للجملة بما يضمن الحصول على دلالتها الصحيحة وأخيراً يتكون جزء التوليد من مجموعة معالجات تقوم بوظيفة ترتيب الجملة الهدف باللغة المترجم اليها وبالاعتماد على الهيكل القواعدي الذي ينتج من تركيبات جملة المصدر .

كذلك ويتضمن البحث استعمال نظريات ومنهجيات دلالية على جمل اللغة العربية الفعلية بهدف التعريف على كفاية هذه النظريات والمنهجيات في وصف دلالة الجملة العربية وصفاً دلالياً صحيحاً على وفق السياق .

المقدمة

ينصب اهتمام هذا البحث على أحد مجالات معالجة اللغات الطبيعية وهو مجال الترجمة الآلية . ان ازدياد أهمية تصميم برامج حاسوبية قادرة على فهم لغة البشر وترجمتها تبدو كأبرز مظاهر الذكاء البشري .

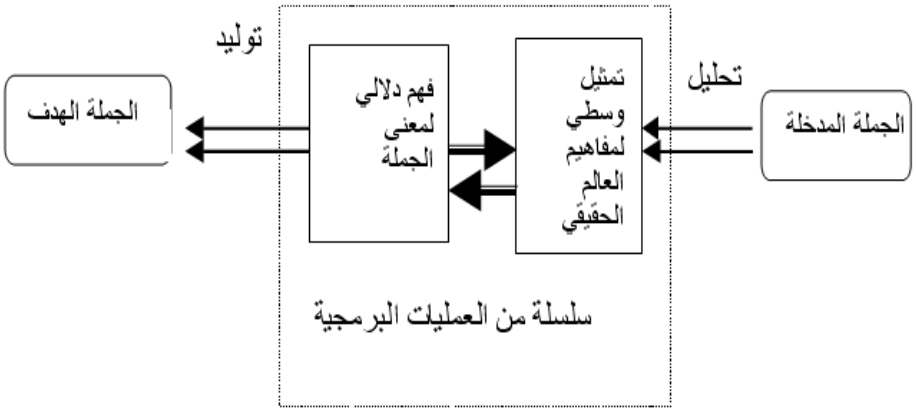
الظاهرة الترجمية وليد شرعي للظاهرة اللغوية لدى البشر فما أن تفرق البشر شعوباً وقبائل وتطورت لديهم الظاهرة اللغوية حتى برزت الحاجة الى الترجمة لتحقق بين الناطقين بلغات مختلفة ماتحققه اللغة الواحدة بين الناطقين بها من وظائف توصيل الافكار والمشاعر والرغبات ولتحقق التفاهم الذي هو الوظيفة العليا للغة .

يستطيع الحاسوب ان ينجح في الترجمة دون مساعدة الانسان ، وهذه مجالات محدودة ومحددة في مفرداتها ومصطلحاتها حتى في تراكيبها النحوية ويمكن وصفها بانها " مجالات آلية" أصلاً وليست انسانية . ومن المجالات التي نجح فيها الحاسوب فعلاً في اعطاء ترجمات آلية تماماً دون تدخل الانسان مجالات النصوص المتكررة "Repetitive texts" مثل تقارير الانواء الجوية ، وتقارير أسواق المال وأسهم الشركات وبراءات الاختراع ودعايات الأدوية وغيرها من [illegible]

يمكن تعريف الترجمة الآلية بانها عملية تحويل بين لغتين يقوم الحاسوب بمهمة نقل دلالة الجملة من اللغة المصدر الى اللغة الهدف [1] ولكي تتم هذه العملية ، هناك سلسلة من العمليات تجري على الجملة المدخلة (جملة المصدر) وصولاً الى جملة الهدف .

ان العائق الاساس بين الحاسوب والترجمة الآلية هو المعرفة الدلالية أو كيفية بناء الفهم للجمل المراد ترجمتها والتي لايمكن فك غموضها الا من خلال السياق الذي ترد فيه ، والترجمة لايمكن ان تكون حرفية لانها عندئذ ستكون ترجمة غيرصحيحة ، اذن لكي تكون الترجمة صحيحة ، يجب ان ينقل أو يترجم المعنى للجملة المراد ترجمته أو بمعنى بناء فهم لهذه الجملة ، أي الانتقال من الشكل الظاهري للجملة المكتوبة بلغة معينة الى الشكل الباطني المتمثل بالمعنى ومن ثم نقل هذا المعنى الى شكل ظاهري آخر للجملة باللغة المطلوب الترجمة اليها [2] .

يوضح الشكل رقم (١) ان هناك ثلاث عمليات رئيسية في عملية الترجمة هي عملية التحليل ، عملية اختيار الهيكل المناسب لتمثيل الفهم الدلالي للجملة المدخلة وعملية التوليد لتكوين الجملة الهدف .



الشكل (١) انموذج الترجمة الآلية

ان هذه المراحل الرئيسية الثلاث تكون الانموذج المقترح للترجمة الآلية وكما مبين في الشكل رقم (٣) .

ويمكن الملاحظة من الشكل (٣) ان الانموذج المقترح يتكون من

١) مرحلة تمييز مفردات اللغة Lexanalyser stage
٢) مرحلة البحث المعجمي Lexical lookup stage
٣) مرحلة التحليل الصرفي Morphologic alnalyser stage
٤) مرحلة التحليل القواعدي Syntax Analyser stage
٥) مرحلة التحليل الدلالي Semantic Analyser stage

وفيما يلي توضيح لكل مرحلة من هذه المراحل

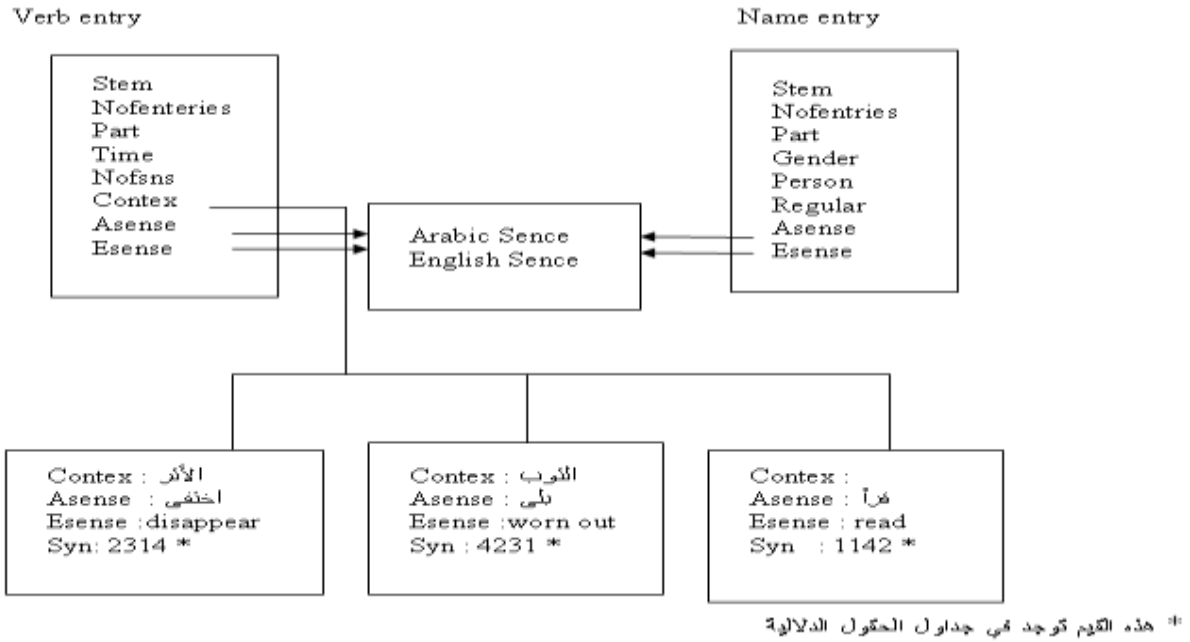
١. مرحلة تمييز المفردات :- تنحصر مهمة هذه المرحلة بتقطيع الجملة الى مفردات (items) على وفق الفراغ الموجود بين المفردات لغرض تهيئتها للمراحل اللاحقة .

مثلاً اذا كانت الجملة المدخلة
قرأ التلميذ الدرس

تكون مخرجات هذه المرحلة هي الكلمات المفردة وكالتالي

قرأ التلميذ الدرس

٢. مرحلة البحث المعجمي :- تختص هذه المرحلة بالبحث عن مفردة في المعجم حيث تم استخدام المعجم المعرفي [3] . تستعمل هذه المرحلة آلية البحث في الشجرة الرقمية التي تسمىRetrie وهي آلية للبحث الآني (Online Search Technique في الملفات الضخمة وقواعد البيانات الكبيرة ، وتسمى أحياناً بمسميات أخرى مثل (Radix , aka) (أو Trie مأخوذة من كلمة Retrieval . وهي فهرس متعدد المستويات مهيكل بشكل شجري ، ويكمن السبب وراء استعمال هذا النوع من الفهارس في التخلص من استعمال البحث الفيزيائي التسلسلي للملفات المفهرسة وما تسببه من كلفة عالية بسبب ضياع الزمن . الميزة المهمة التي تتميز بها الشجرة الرقمية على بقية آليات البحث انها تزود بطريقة كفوءة لمعالجة مفاتيح البحث الرمزية المتغيرة الطول [4]. اذ يبحث في عقد الشجرة للوصول الى العقدة المطلوبة ، وتعيد هذه الخوارزمية مؤشراً الى المدخل الموجود والا فان المؤشر يرجع فارغاً . بعدها تستدعي مرحلة التحليل الصرفي ، في حالة ان مؤشر المدخل المعجمي فارغ ، لان الكلمة في هذه الحالة ربما تحوي على لواصق حرفية ، وبعد رفع اللواصق عن الكلمة ، يعاد البحث في الشجرة عن الكلمة الجديدة المتولدة من مرحلة التحليل الصرفي ، حيث يكون ناتج هذه المرحلة جميع المداخل المعجمية لكل مفردات الجملة وملحقاتها أو ان يكون الناتج رسالة خطأ في حالة عدم القدرة على الوصول الى أحد المداخل ومن ثم تتوقف عملية البحث . يتكون المعجم اعلاه من مجموعة من المداخل للأسماء والافعال ولكل مدخل قائمة بالمرافقات التي تخص ذلك المدخل والشكل (٢) يبين مثالاً لمدخل معجمي .



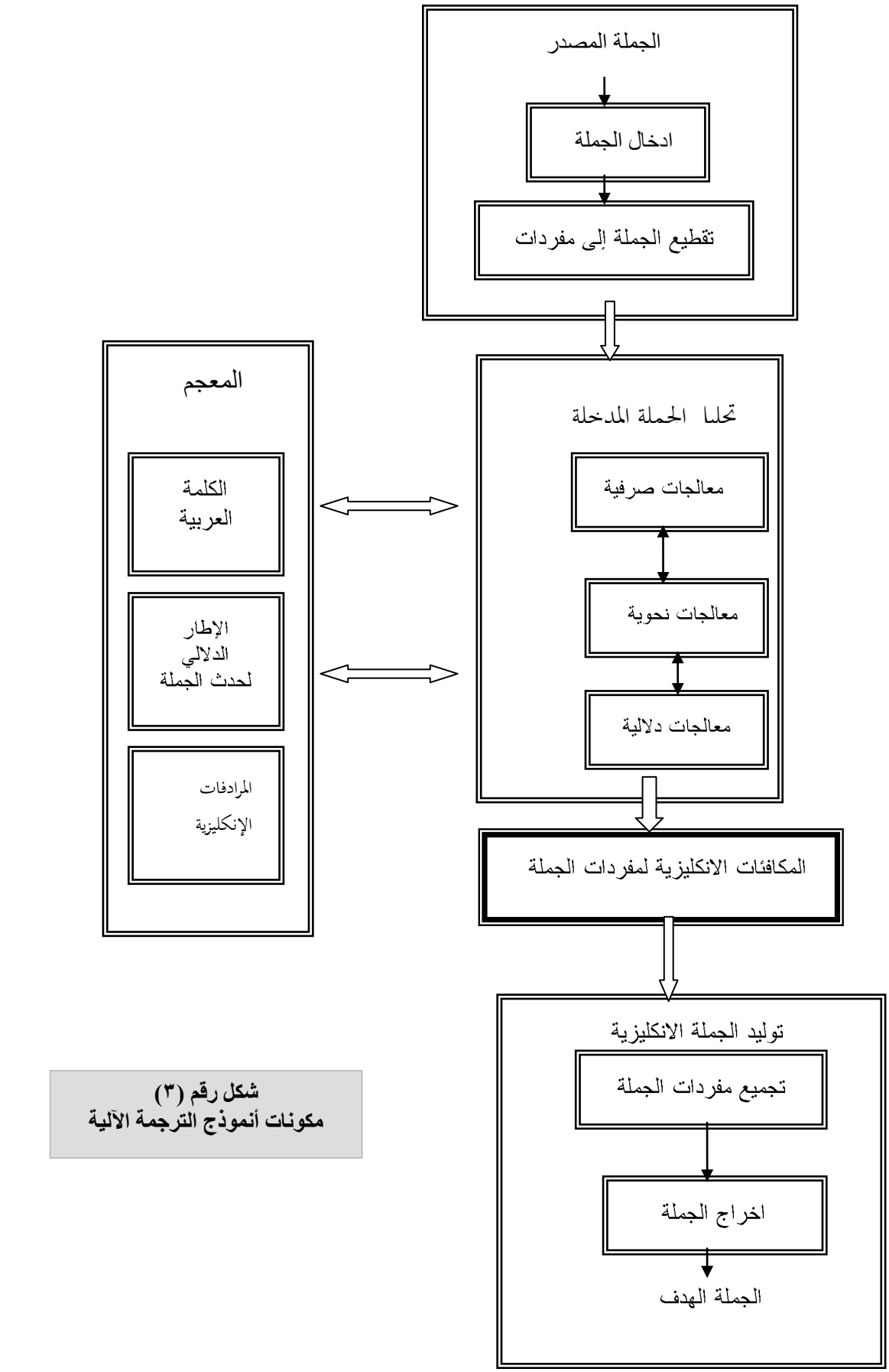
الشكل (٢) الهيكل التمثيلي للمدخل المعجمي

مثلاً اذا كانت الجملة المدخلة هي
قرأ التلميذ الدرس

تكون مخرجات المداخل لكل مفردات الجملة كما يلي:-

جذع الكلمة	قرأ		
جزء الكلام	1		
الزمن	1		
عدد المعاني	3		
السياق	الافتراضي	السلام	الحامل
المعنى العربي	درس	أبلغ السلام	ولدت
الترادف	١١٥٦	١٠٢٤	١٠٣٨
المعنى الانكليزي	Read	Greated	Gave birth
جذع الكلمة	تلميذ		
جزء الكلام	٢		
الجنس	١		
الشخص	١		
المعنى العربي	طالب		
الترادف	٢١٢٥٤		
المعنى الانكليزي	student		
جذع الكلمة	درس		
جزء الكلام	٢		
الجنس	١		
الشخص	١		
المعنى العربي	محاضرة		
الترادف	٢٢٢٤٣		
المعنى الانكليزي	Lecture		

مخرجات مداخل مفردات الجملة



شكل رقم (٣)
مكونات أنموذج الترجمة الآلية

٣. مرحلة التحليل الصرفي : تعد هذه المرحلة مهمة لكل مفردة في الجملة بغض النظر عن موقعها فيه . وتعتمد هذه المرحلة على قوانين الصرف العربي والمعجم العربي ، اذ تبدأ في حالة فشل مرحلة البحث المعجمي في الوصول الى المداخل المعجمية للمفردات ، ان معالجة الزوائد (اللواصق) وهي الحروف المتصلة بنهاية او بداية الفردات تؤثر بشكل كبير على دلالة الجملة لذلك اتخذت معالجة هذه الحروف (اللواصق) معالجة دلالية صرفية . في هذه المرحلة صممت معالجة تخمينية تعتمد القواعد الصرفية للحصول بالدرجة الاولى على معلومات عن الصنف القواعدي ومعلومات اخرى يستفاد منها في المراحل الاخرى للتحليل [5].

اذن في هذه المرحلة يتم تحديد هوية المفردة المدخلة وذلك من خلال الاختيارات التالية .

١) اذا كانت المفردة المدخلة حرف جر أي انها تنتمي الى احد الحروف التالية (لـ ، ب ، للـ ، في ، عن ، من ، الى ، على ، مع) فان الخوارزمية ستقرر ان صنف المفردة القواعدي هو (٣) أي حرف جر ، وتقرر ان المفردة التي بعدها هي اسم وتعطي لها صنف قواعدي (٢) .

٢) رفع لواصق المفردة ليحصل على المفردة المعجمية ، ويقرر الصنف القواعدي للمفردة من خلال اختيار نوع اللواصق ، وبذلك صنفت الى نوعين لواصق ترتبط مع الاسماء ، ولواصق ترتبط مع الافعال .

وبنهاية مرحلة التحليل الصرفي انتجت قائمة بكل الاصناف القواعدية لكل مفردات الجملة وعلى ماهو في مخرجات الجملة (قرأ التلميذ الدرس)
حيث تكون المخرجات بالشكل التالي

المفردة	الصنف القواعدي
قرأ	1
تلميذ	2
درس	2

أعطي رقم لكل صنف قواعدي مثلا (١- للفعل ، ٢- للأسم ، ٣- حرف الجر ، ٤- للصفة ، صفر اذا كان الصنف غير معلوم) أما في حالة عدم وجود أي دلالات صرفية للمفردات المدخلة فتكون قيمها الافتراضية كما يلي :-
الزمن = ماضي ، الشخص = غائب ، العدد = مفرد ، الجنس = مذكر

ومن المعلوم ان هذه المعلومات الصرفية تزود بها الافعال العربية وذلك لأغراض فحص صحة التطابق بين الفعل وفاعله قواعدياً ، وقد حددت المعلومات الصرفية بشكل شفرات رقمية وكما يلي :-

العدد	مفرد =1	مثنى =2	جمع=3
الزمن	ماضي=1	مضارع=2	امر=3
الشخص	غائب=1	المخاطب=2	متكلم=3
الجنس	مذكر=1	مؤنث=2	غير معلوم=0

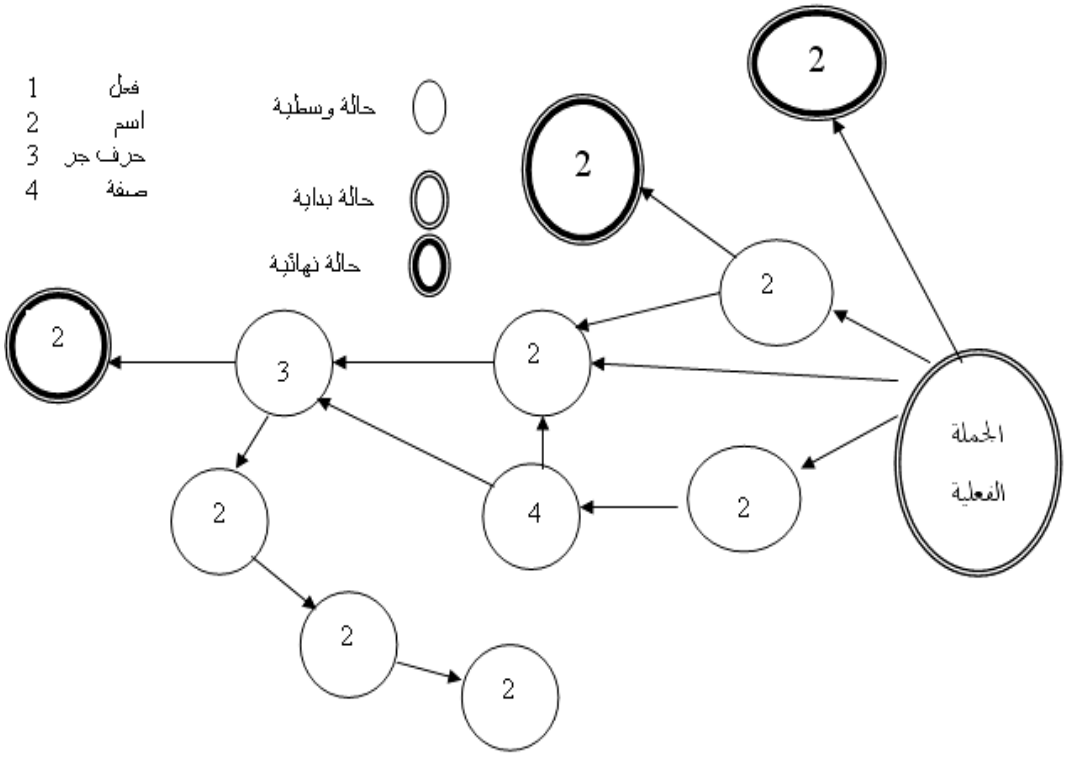
على هذا الأساس يمكن وصف الفعل (كتب) مثلا بالرقم (١١١١) وكتبا بالرقم (١١١٢) اذ ان مواصفات الفعل (كتب) هي (مفرد ، ماضي ، غائب ، مذكر) وفي كتبا فان مواصفاته هي (مثنى ، ماضي ، غائب، مذكر وهكذا بالنسبة لبقية الأفعال [6].

٤. مرحلة التحليل القواعدي : تعتمد هذه المرحلة بصورة أساسية على قوانين القواعد للغة العربية لتحليل الجملة وأعرابها ، وتهتم بالعلاقات بين مكونات التعبير اللغوي بصورة كبيرة ، في هذه المرحلة تشفر الأصناف القواعدية المكونة للقوانين القواعدية بشكل شفرات رقمية وذلك لتسهيل عملية المعالجة ، ان مهمة هذه المرحلة تقوم على محورين :-

المحور الأول : تتعلق مهمة هذا المحور في ازالة اللبس النحوي الناتج من تعدد الصنف القواعدي لبعض المفردات في الجملة المدخلة مثل (كتب) حيث ان هذه المفردة يمكن تصنيفها الى فعل ماضي أو اسم لمجموعة من الكتب (جمع كتاب) علماً بأن هذه الحالة تحدث بغياب التشكيل [7].

المحور الثاني : هو اختيار صحة الجملة قواعدياً
تنجز مهمة هذين المحورين من خلال مجموعة من المعالجات البرمجية التي تعتمد على تصميم خوارزمية تقوم بانجاز مهمة المحور الأول وهي ازالة اللبس النحوي للمفردات التي لم تستطع مرحلة التحليل الصرفي حلها وهذه الخوارزمية تعتمد بالدرجة الأساس على معالجة اللواصق التي ترتبط مع المفردة ، أما انجاز مهمة المحور الثاني فتكون أسهل من المهمة الأولى وتعتمد على اجراء مطابقات بين الانماط القواعدية التي نتجت من المهمة الاولى والانماط المتوفرة لدينا. يبين الشكل (٤) بعض الانماط القواعدية العربية التي عولجت .

الجملة العربية	الأصناف القواعدية لها
قرأ التلميذ	21
قرأ التلميذ الدرس	221
قرأ التلميذ الدرس في المدرسة	23221
قرأ التلميذ المجد في المدرسة	23421
قرأ التلميذ المجد الدرس في المدرسة	232421
قرأ التلميذ المجد في المدرسة الدرس الأول	4223421



الشكل (٤) بعض الانماط القواعدية العربية التي عولجت

فاذا كانت الجملة تمتلك نمطاً قواعدياً ينتمي الى مجموعة الانماط المتوفرة فالجملة صحيحة قواعدياً وينتقل الى المرحلة التالية للمعالجة والا ستصدر رسالة خطأ وتنهي عملية تحليل الجملة .

٥ . **مرحلة التحليل الدلالي** : ان مهمة هذه المرحلة تتركز في اثبات صحة الجملة دلالياً لذلك فانها تهتم بالعلاقات بين التعابير اللغوية والكيانات التي تشير اليها من خلال بناء العلاقات الدلالية وترجمتها الى التمثيل المعرفي [8] . ان هذه المرحلة لايمكن انجازها قبل انجاز مرحلتي التحليل الصرفي والقواعدي بنجاح وذلك للتأكد من صحة صيغة الجملة السطحية وذلك للاستفادة من المعلومات الدلالية الصرفية والقواعدية لضبط دلالة الجملة .

من الجدير بالذكر ان اول خطوة في تحليل الجملة دلالياً هي البحث عن فعل الجملة لما له من أهمية في تكامل مكونات الجملة وتحديد العلاقات بينها ، كذلك فان كل مفردة من مفردات الجملة تعمل جزءاً من السياق الذي تحدد به معاني بقية المفردات [10 , 9]. ان طبيعة المعالجة في هذه المرحلة تعتمد على نوع الجملة وفيما يلي شرح لانواع معالجات خاصة للجملة الفعلية ، اذ تثبت صحة الجملة دلالياً من خلال انجاز مهمتين رئيسيتين:-

المهمة الاولى :

تتلخص هذه المهمة بازالة اللبس المعجمي ، تنشأ هذه المشكلة في حالة تعدد معاني الكلمة المدخلة (الترادف اللفظي) اذ اختبر المعنى المقصود للكلمة داخل سياق الجملة ، من خلال تحديد معنى الفعل بصورة صحيحة ، وذلك باجراء سلسلة اختبارات لسياقات مدخل الفعل مع السياقات المتوفرة في الجملة [11]وهي :-

١. في حالة وجود حرف جر يكون له أولوية أعلى ، اذ يعول على حرف الجر مع الفعل للبحث في مدخل الفعل عن معنى ذلك الفعل الصحيح في الجملة . أي له السياق نفسه ، ففي حالة الوصول للمعنى المطلوب يسترجع الاطار الدلالي للمفهوم (الحدث) الذي ينتمي اليه الفعل ، أما في حالة الفشل فينتقل الى الخطوة (٢).

٢. في حالة وجود مفردة (اسم) في سياق مدخل الفعل ، فيسمى هنا بالسياق الاسمي ويحصل على معنى الفعل (الترادف) المقابل من ذلك السياق ومن ثم جلب الاطار الدلالي له . والا يحصل الانتقال الى الخطوة (٣).

٣. في حالة فشل الخطوتين أعلاه ، يقرر اللجوء الى المعنى الافتراضي للفعل الموجود في الجملة ومن ثم استرجاع الاطار الدلالي له .

المهمة الثانية:

اختبار صحة الجملة دلالياً ، قبل الشروع في شرح هذه المهمة ينبغي الاشارة الى قواعد الحالة التي جاء بها الباحث فلمور والتي تعتبر النظرية الاساسية الى اعتمد عليها في تصميم المعجم [12] ، اذ ان العلاقات القواعدية المتجسدة في البنية العميقة المجردة في كثير من الحالات تقرر وحدها معنى الجملة ، وبذلك فان نظرية قواعد الحالة لفلمور ذات درجة تعميم عالية وهي لاتعمل ضمن حدود ضيقة ومحدودة اذ تولي اهتماماً بقرائن أساسية لفهم أعماق الجملة ، وذلك من خلال تفسيرها للعلاقات النحوية التي تربط اجزاء الجملة على أساس صلات معينة فهناك العامل وما يتعلق به ، مبتعدة عن تلك المفاهيم البسيطة وهي الحركات التي تعتري اواخر الكلم ، وهي بذلك تواجه احد المشاكل الاساسية في المعالجات النحوية المحوسبة للغة العربية الا وهي مشكلة الغموض الناجمة عن غياب التشكيل [13] . لكن ماتقدمه حالة النهايات هذه اسهاماً كبيراً في تعريف الدور الذي يلعبه الاسم في الجملة (فاعل – مفعول به وغيرها) وبذلك فان الاسم أصبح يحمل مؤشراً لكيفية استعماله ، وأصبح ترتيب الكلمات في الجملة أقل أهمية مما يدل على ان العبارة الاسمية عادة ما ترتبط مع الافعال بطرق موصوفة مسبقاً وهي التي تحدد الحالة العميقة (Deep Case) للعبارات الاسمية .

كما ان هناك نظرية حديثة استعملت على نطاق واسع في حقل الدلالة لمعالجة اللغات الطبيعية وقد اعتمد عليها علماء اللغة (ومنهم د.أحمد مختار عمر) ، اذ استثمرت افكار نظرية الحقول الدلالية في عملية تصميم المعجم وهيكلة مفرداته [15 , 14] .

كيفية اختبار صحة الجملة دلالياً

يعتبر الاطار الدلالي للحدث والذي استخدمته نظرية فلمور الوسيلة الفعالة التي أستعملت لفحص صحة دلالة الجملة المدخلة واختبارها . وهذا يكون من خلال وضع ترميز رقمي يحدد كل من فئة الفاعل ، المفعول به ، الموقع ، الاداة وغيرها من المعلمات المرتبطة بالحدث (الفعل) أو محمول الجملة (predicate) .

اذن فعملية المعالجة الدلالية للجملة تحصل من خلال منظور رياضي ومنطقي وبالاعتماد على علاقات بسيطة ومفهومة [16] . اذ تتحقق المعالجة الدلالية باسترجاع الاطار الدلالي للفعل ونقصد به القيم الرقمية التي تمثل الفئات الاسمية التابعة لقواعد الحالة الممثلة للفعل ، الفاعل ، المفعول به ، الزمان ، المكان ، الاداة وغيرها . وقد وضعت معلمات تمثل صفات لكل من الفاعل والمفعول به في الاطار الدلالي ، استعملت دلالات بعض حروف الجر مثل حرف الجر (من ، الى) التي تشير الى المكان المصدر أو الهدف في حالات كثيرة من الجمل . ان عملية المطابقة تجري للمفردات الأسمية المكونة للجملة مع الفئات الأسمية الموجودة في معارف قاعدة المعرفة ويجري التطابق على أساس القيم العددية المشفرة لكل من مفردات الجملة والفئات الأسمية في قاعدة المعرفة ، فاذا اتفقت السمات الدلالية للفئات الاسمية الموجودة في الجملة فان الجملة صحيحة دلالياً وخلاف ذلك فان الجملة غير صحيحة دلالياً ويصدر الحاسوب رسالة بذلك وتتوقف الترجمة .

ان وصفاً كهذا للبنية العميقة للجمل جعل من الممكن التوصل الى المعنى الصحيح للجملة وذلك باتباع اطار

الحالة (case frame) للافعال مع علاقاتها ببقية المركبات الأسمية والحالات الأعرابية .
في النهاية فان مخرجات هذه المرحلة رسالة تؤكد صحة الجملة من الناحية الدلالية أو لا .

٦. مرحلة توليد أو تأليف الجملة الهدف:

تأتي هذه المرحلة بعد نجاح المرحلة السابقة وهي ان الجملة المدخلة صحيحة دلالياً ومفهومة . تتضمن هذه المرحلة ثلاث مراحل محددة هي التوليد الصرفي ، التوليد القواعدي والربط الدلالي ، اذ تتضمن عملية التوليد الصرفي معالجات تتولى فحص المفردات المنتجة من مرحلة التحليل السابقة كأن تكون المفردة جمعاً عندئذ نحتاج الى الحرف (s) أو (es) في اللغة الانكليزية ، أو عندما يكون زمن الفعل يدل على المستقبل عندئذ تضاف (shall , will) أو ان الفعل يدل على زمن المضارع فيتم عندئذ كتابة الصيغة الصرفية الصحيحة للفعل في حالة هذا الزمن هكذا بالنسبة للمفردات الأخرى مثل اضافة أدوات تعريف مثل (the) ... الخ .
أما مرحلة التوليد القواعدي فيتم بها تشكيل جمل اللغة الانكليزية بالأعتماد على الأصناف القواعدية المنتجة من عمليات تحليل الجملة العربية ، اذ ان لكل جملة في اللغة الانكليزية اذا عرفت أصناف كلماتها القواعدية تمتلك ترتيباً ثابتاً وقياسياً وعلى هذا الأساس صممت معالجات برامجية لانجاز هذه الوظيفة وتعتمد هذه المعالجات على مفاهيم آلة الحالات المحدودة FSM (Finite State Machine) [17]

تأتي مرحلة الربط الدلالي وهي محصلة المرحلتين السابقتين ، فمن الواضح ان المكافئات الانكليزية واختبارات ليتسنى للجملة المنتجة أن تكون صحيحة دلالياً بصورة تامة قدر الامكان ، لذلك صممت معالجات برمجية لهذا الغرض ، ويتحقق هذا بالاعتماد على المعنى الدلالي السياقي للفعل والأصناف القواعدية المنتجة بجلب نهج المعالجة الملائم له .
اذن فان مرحلة التوليد تتضمن تنفيذ معالجات تقوم أولاً بجلب المكافئات الانكليزية المقابلة لمفردات الجملة المدخلة على وفق سياقاتها الصحيحة (أي معانيها الصحيحة) وهي كما في المثال

قرأ التلميذ الدرس
Lession student read

ثم تعاد كتابة تشكيل الكلمات صرفياً وبما يتفق الصيغة القواعدية للغة الانكليزية التي يجب أن تظهر بها مجموعة الكلمات المكافئة التي حصل عليها . ويراعى هنا الصيغة الانكليزية القياسية وهي تمثل البنية السطحية (الظاهرية) للجملة المدخلة . كما أن الاصناف القواعدية للكلمات المكافئة هي التي تتحكم بالصيغة القواعدية التي تظهر بها الجملة وكما في الشكل (٥) والذي يظهر بعض الأنماط القواعدية والأمثلة عليها .

الجملة الانكليزية	الأصناف القواعدية
The student went	٢١
The clever student wrote the lesson in the school	٤٢١٢٣٢
The student wrote the lesson	٢١٢
The clever student wrote the first lesson in the school	٤٢١٤٢٣٢
The student went to the school	٢١٣٢
The student wrote the lesson by pen	٢١٢٣٢

الشكل (٥) بعض الأنماط القواعدية الأنكليزية التي عولجت

اذا رجعنا الى المثال تكون الأصناف على النحو التالي

Lession student read
N(O) N(S) (V)

اذن فالترتيب القياسي لهذه الكلمات يجب أن يكون بالشكل التالي

SVO

وبذلك فان الجملة تكون على الصيغة الآتية

The Student Read The Lesson

من الجدير بالاشارة الى انه تم الحصول على النتائج التالية من مرحلة التحليل السابقة للجملة العربية المدخلة وهي :-

١- معاني المفردات العربية ومقابلاتها الانكليزية وحسب السياقات المضبوطة وهذا يقلل من زمن البحث المعجمي الى النصف تقريباً لانه لايستدعي الوصول للمعجم مرتين في التحليل والتوليد .

٢- المعلمات الصرفية المتقطعة من المفردات العربية التي يمكن الاستفادة منها في الضبط الصرفي للمفردات الانكليزية المقابلة ، مثال على ذلك (ال التعريف في العربية يقابلها The , A)

٣- النمط القواعدي للجملة المدخلة قد أستفيد منه في بناء جملة مقابلة باللغة الانكليزية .

مقارنة نتائج البرنامج مع برامج الترجمة الجاهزة

في هذه الفقرة سيتم مقارنة بعض من ادخالات الجمل التي استخدمها الأنموذج المقترح وأحدى البرامج الجاهزة وهو برنامج المترجم الكافي ، نلاحظ من خلال نتائج البرنامجين مايلي:-

١- ان برنامج الكافي يعتمد المعنى الشائع ولايتناول المعاني المتعددة لكلمات الجملة .

٢- ان برنامج الكافي لايأخذ بنظر الأعتبار السياقات المختلفة للفعل داخل الجملة مثل (قرأ التلميذ الدرس ، قرأ التلميذ السلام ، قرأت الحامل) وكما يلاحظ في الجدول التالي .

٢- ان هذا البرنامج لايأخذ بنظر الاعتبار كون الفعل لازماً أو متعدياً لبعض الافعال التي تم تناولها في الرسالة مثل جملة (درس التلميذ) ففي هذه الحالة ان برنامج الكافي يترجمها وكما في الجدول التالي بينما في النظام المقترح يعتبرها جملة غير مقبولة لكون الفعل متعدي ويحتاج الى مفعول به .

٣- بالنسبة للصفات البسيطة التي تمت معالجتها لم يتمكن برنامج الكافي من ترجمتها والتعرف عليها وكما في الجدول التالي.

اذن وبصورة عامة ان درجة كفاءة مخرجات الامثلة البسيطة التي تناولها نظام الترجمة المقترح في هذه الرسالة تفوق كثيراً صحة مخرجات نموذج المترجم الكافي والجدول التالي يوضح بعض من نتائج مخرجات البرنامجين كذلك فان الملحق رقم (١) يوضح نماذج من مخرجات نظام الترجمة المقترح.

جدول نتائج مقارنة مخرجات الانموذج مع مخرجات برنامج المترجم الكافي

الجملة	مخرجات الأنموذج	مخرجات برنامج الكافي
ذهب التلميذ الى المدرسة	The student went to school	Is the school ، الىthe gold of the student
ذهب التلميذ الى حتفه	The student died	Is its death الى, the gold of the student
ذهب التلميذ مع المعلم	The student escorted the teacher	The student went away with the road sign
ذهب التلميذ	The student went	The student went away
ذهب الماء بالسكر	The water mixed up with sucar	The water carried in intoxicant off
ذهب التلميذ عن المدرسة	The student left the school	The student ignored the school
درس التلميذ	الجملة غير مقبولة	The student studied
درس الثوب	The dress is worn out	The cloth studied
قرأ التلميذ السلام	The student greated	The student read the peace
قرأ التلميذ الاول	The first student read	The student read الاول

الاستنتاج والمناقشة :هناك جملة من الاستنتاجات يمكن الحصول عليها منها :-

١- هناك صعوبة بالغة في معالجة اللغة العربية من الناحية الحاسوبية خاصة في مجال الدلالة ، وهذه الصعوبة تكمن في ان اللغة العربية تمتاز بصفات عديدة تجعلها صعبة المعالجة ومن هذه الصفات ، صفة المشترك اللفظي التي تؤثر في معرفةالمعنى

الدلالي الصحيح للجملة ، ولذلك يجب ملاحظة السياقات المختلفة التي ترد فيها الافعال .

١- تمت معالجة أسبقية السياق الذي ترد في بعض الافعال مثل الفعل (ذهب) في الجملتين التاليتين

ذهب الطالب الى المدرسة

ذهب الطالب الى حتفه

٢- تبقى نظم قواعد المعرفة الناجمة عن تطبيق نتائج البحث والتطوير في مجال فهم اللغة الطبيعية ومعالجتها محدودة ، وعاجزة عن محاكاة طريقة بناء المعرفة لدى الانسان ، وطرائق تمثيل المعنى للجملة على اختلافها تعكس مفاهيم دلالية جزئية غير كافية لتمثيل المعنى الكامل للجملة .

٣- ان طريقة تمثيل المعرفة المستخدمة هنا ، قد زودت الانموذج بعدة ميزات منها ، تسهيل عملية تصميم الفئات classes ، التغليف encapsulation والتوارث inheritance مما ساعد على تصميم اقتصادي هيكلي كفوء وقادر على التطوير والتحسين والتعديل والاضافة .

٤- ان قاعدة المعرفة التي استعملت لغة وسيطة بين اللغتين العربية والانكليزية يمكن توسيعها بربط مفردات لغوية من اللغات الاجنبية الاخرى اليها ، وبذلك يمكن استعمالها بصورة اكثر فعالية في انظمة الترجمة الآلية .

٥- ان قواعد الحالات الاعرابية ، وبحكم قوانينها التي ابتعدت عن الخصوصية واقتربت من العالمية ، تولي اهتماماً بالغاً بقرائن أساسية لفهم الجملة فهماً دلالياً صحيحاً ، وذلك من خلال تفسيرها العلاقات النحوية التي تربط اجزاء الجملة على أساس صلات معينة .

٦- ان تطوير أي نظام لاداء الترجمة الآلية يتطلب كلفة كبيرة وجهود علمية جماعية ، وذلك بسبب الصعوبات التي تمتاز بها اللغة العربية وأسلوب تمثيل المعرفة التي يحتاجها النظام المصمم ، كذلك تشفير هذه المعرفة اضافة الى الهياكل البيانية المناسبة للتمثيل وتطوير هذه الهياكل .

٧- ان صعوبة عمليات الترجمة تنعكس على متطلبات تصميم معالجاتها ومن أهم هذه المعالجات القاموس ، اذ ان المعاجم اللغوية بصورة عامة تشرح معاني مفرداتها بشكل سرد عبارات ، لذلك يتطلب الامر تطوير انظمة حاسوبية لمعالجتها ومحاولة الحصول على المعاني العامة منها لتسهيل عملية ربط كل معنى بالمفهوم المقابل لقاعدة المعرفة .

٨- على الرغم من معالجة السياقات بالقدر الذي يوفر متطلبات المعنى الدلالي للجملة ، مازالت هناك صعوبات ومشكلات كثيرة في السياق ، وخاصة السياقات المتشابهة مثل (ذهب به) اذ تدل كلمة (ذهب) هنا على مدلولين هما (صاحبه في الذهاب) أو (أزاله) . لذلك نستدعي تطوير معالجات تنجز عمليات فحص واختبار على بقية الكلمات في الجملة . هذا من جهة ومن جهة اخرى فان هناك سياقات تدعى سياقات تجريدية ومجازية واستعارية ، مثل الفكرة ، الجمال ، المسألة ، فالمدخل المعجمي للمفردة (ذهب) اذا وردت في الجملة مع عبارة "في المسألة" لايمكن هنا تحديد مفهومها بصورة صحيحة وذلك لانه يحتاج الى معالجات اكثر ، وهذا ينعكس على صحة وكفاءة عمليات الترجمة الآلية .

هذا وان هناك مشكلات في الترجمة من اللغة العربية تنجم عن طبيعة تركيب اللغة العربية من حيث الصرف والنحو ، وكذلك مسألة التشكيل التي تظهر في الكتابة العربية ، يضاف الى ذلك ظاهرة الترادف والاشتراك اللفظي ، كذلك ظاهرة البلاغة والاستعارة والمجاز والتقديم والتأخير التي لايمكن بأي حال من الاحوال الخوض في تفاصيلها ومعالجتها حاسوبياً .

المصادر References

1-Kay M., 2000 , " Multilinguality : Overview , Available from http:// ww.cs.unca,edu.

2-William C.,2002 , "What is special About Natural Language Generation Research " , USC Information Sciences Institute.CA.

3-Mahmood S.A., 2001, "Knowledge – Based Arabic Lexicon towards Natural Language Understandings" , PH.D. thesis , Computer Science Department , University of Basrah.

4-Tenebaum A.& Augenstein M., 1986 , "Data structure using pascal", Prentice – Hall intertional Inc.,New Jersey , USA.

5-Hutchins J. , 2003 , "Computer – based Translation System and tools " , university of .

6-Germann U.,Jahrm. ,Knight K., 2005 , "Fast Decoding and Optimal Decoding For Machine Translation " , germann , knight , marcu , kyamadd@isi.edu ,Cambrige University Press

7- Hutchins J., 2001 , "Towards anew vision for MT " , email , WJHutchins@compuserve.com. Introductory speech at the " MT summit

VIII cnference , 18 – 22 septemper 2001 ,Web:http://ourworld.compuserve.com /
homepages/WJHutchins , University of East Anglia.

8-Tahir Y. & Chenfour N.&Harit M.,2005 , " Realization of amorphological analyzer for Arabic Language text " , Email : yousif.tahir@caramail.com ,London university , college London Press.

9-Tucker A., 1987 , "Current strategies in Machine Translation Research and Development " , in Nirenburg , PP : 22 – 31 .

10-Ghalabi Achraf , 2004 , " Jep – Taln – Session on Arabic Language processing Elliptic " , uc@sakhr.com , London , Longman.

11-Hutchins J., 2006 , " The State of Machine Translation in Europe " , university of east Anglia.

12-Hutchins J.,2003 , " The State of Machine Translation In Europe " , university of East Anglia , State of Machine Translation in Europe.

13-Dave M., 2001 , " Fram Knowledge Representation Available " , from Dave . ,marshall@em.ef.ac.uk .Illinois of Technology , chicago.

14-Hutchins J., "Machine Translation and human Translation : in competition or in complementation International Journal of Translation 13 , 1-2 Jan – Dec 2001 , PP. 5 – 13 . Special theme issue on Machine Translation , edited by Michael S.Bleckman , university of East Anglia , Norwich.

15- Hutchins J.,1995 , " Trends in Machine Translation Research " , Article intended for Erhverr , Og Sprog , university of East Anglia , England.

16- Church K.w.,2005 , "Good Application for Crummy Machine Translation " , USC Information Sciences Institute.

17- Brigham N. , 2000 , "Machine Translation : its past and future , the " Potential and progress Florida State University.

ملحق رقم (١) نماذج من مخرجات نظام الترجمة الآلية

ملاحظة : بالنسبة لأفعال القراءة والكتابة وأفعال الأدراك والذاكرة وبعض الأفعال الأخرى الفاعل يمكن أن يكون من الفاظ الانسان التي تم ادخالها الى المعجم مثل (المعلم ، القاضي ، الفلاح ، الصائغ) كذلك فان المفعول به يمكن أن يكون (الدرس أو المحاضرة) .

الفعل قرأ	
The student read the lesson	قرأ التلميذ الدرس
The student read the lesson in the school	قرأ التلميذ الدرس في المدرسة
The student read in the school	قرأ التلميذ في المدرسة
The first student read	قرأ التلميذ الاول
The hard student read	قرأ التلميذ المجد
The hard student read the first lesson	قرأ التلميذ المجد الدرس الاول

قرأ التلميذ الذكي الدرس المجد	الجملة غير مقبولة
قرأ التلميذ المجد في المدرسة	The hard student read in the school
قرأ التلميذ الاخير في المدرسة	The last student read in the school
قرأ في المدرسة	الجملة غير مقبولة
قرأ التلميذ	الجملة غير مقبولة
قرأ الدرس المجد	الجملة غير مقبولة
قرأ التلميذ في المدرسة الدرس	The student read the lesson in the school
قرأ التلميذ في المدرسة الدرس الاول	The student read the first lesson in the school
قرأ التلميذ المجد في المدرسة الدرس الاول	The hard student read the first lesson in the school
قرأ التلميذ المجد الدرس في المدرسة	The hard student read the lesson in the school
قرأ الدرس	الجملة غير مقبولة
قرأ الدرس التلميذ	The student read the lesson
قرأ الدرس التلميذ المجد	The hard student read
قرأ الدرس التلميذ المجد في المدرسة	The hard student read the lesson in the school
قرأ التلميذ الدرس الاخير	The student read the last lesson
قرأ الاول الدرس	الجملة غير مقبولة
قرأ المجد التلميذ	الجملة غير مقبولة
قرأ التلميذ المجد الدرس	The hard student read the lesson
قرأت الحامل	The pregenet gave birth
قرأ التلميذ السلام	The student greated
قرأ المعلم السلام	The teacher greated
... الفلاح	
... القاضي	
... المعلم	

Abstract

The field of natural language processing is interested in how to find representive and remedial computational ways and devices for natural languages which facilitate the dealing with the computer by using the natural language and the cancelling of the linquistics barrier rising between the computer and its users . This interest is motivated by the fast development of computer systems and the internet . Besides language represents the basic nuclens for the unity of science and intellect and the common ground of humanitarian sciences.

Arabic is one of the most complex languages as it has characteristics that set it apart off other languages . These characteristics have been a rich resource of study for researchers in the field of Arabic , computational linquistics . This research is considered one of the source as it is expected to play a significant role in the study of Arabic , computational linquistics .

Text translation especially instant translation is regarded one of the demands of the present time imposed by the technology of information exchange through the internet and its necessity in the media and conferences.

The research focuses on the design of model for a machine translation from Arabic to English which translates some Arabic verbal sentences of different orders . The proposed model consists of three main parts which one analysis , dictionary , and generation .

The analysis part performs all the processes related to the clauses entered and their analysis in away that guarantees obtaining their vocabulary items . In the dictionary part , used and modified by adding English vocabulary items for the meanings of verbs and their contexts in a way that assures obtaining their right references . Final , the generation part consists of a group of processes that organized the target sentences in the language of translation depending on the grammatical strucure that results from the source sentence.

The research also includes the use of semantic theories and methologies for the verbal Arabic sentences in an attempt to prove the competence of these theories and methodologies in describing the Arabic sentence semantically and according to context .