توظيف اللسانيات الحاسوبية في حوسبة الصرف العربي
المحلل الصرفي أنموذجا-

الطالبة: عقيلة زموري
zemouriakila25@gmail.com
المشرف: أد.مختار درقاوي
جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف– الجزائر

ملخص:

أولى المهتمون بالدرس اللساني عناية كبيرة بالبحث اللغوي قديما وحديثا ؛إذ عملوا على توسيع مجالات البحث في العلاقات الوظيفية والبنائية المساهمة في تركيب العناصر اللغوية،وقد ساعدت سيرورات النهج العلمي الحديث في تأسيس تيار معرفي تكنولوجي انصبت من خلاله جهود الباحثين لإرساء مناويل وبرامج تهدف لمعالجة اللغة بطريقة حديثة آلية، وفق تقنيات رياضية حاسوبية تتعامل بها الأجهزة الرقمية.

وقد انطلق العلماء في هذه المعالجة مرتكزين على مستويات اللغة من صرف ،وصوت ، ونحو ،ومعجم، ودلالة، ومن هنا فقد ارتأينا في هذه الورقة تسليط الضوء على ما يعرف باللسانيات الحاسوبية، ومدى الاستفادة من معطياتها في حوسبة الصرف العربي معولين في ذلك على سلسلة من المحللات الصرفية والدراسات التي خصصت لهذا الغرض.

الكلمات المفتاحية: المعالجة الآلية للغة– اللسانيات الحاسوبية– المحللات اللغوية– الصرف العربي– المحلل الصرفي.

Summary:

Those interested in the tongue lesson paid great attention to the language research, both old and new, as they expanded the fields of research in the functional and constructive relationships that contribute to the synthesis of linguistic elements, and the process of modern scientific approach has helped to establish a technological knowledge stream through which the efforts of researchers have been focused To establish and programs aimed at addressing the language in a modern and automated manner, according to computer mathematical techniques that are handled by digital devices.

The scientists have embarked on this treatment based on the language levels of exchange, voice, grammar, vocabulary and connotation, and from here we have seen in this paper to highlight what is known as computational linguistics, and the extent of the use of its data in the computerization of Arab exchange relying on a series of morphological analysts And studies that have been allocated for this purpose.

Keywords : Automatic language Therapy-Computational linguistics-language analysts-Arabic exchange-morphological analyst.

تمهيد:

اللسانيات الحاسوبية فرع من اللغويات التطبيقية يتميز بصبغة بينية تجمع اللغة بعالم الآلة، مما يفتح بابا لتوطين اللغات في عالم الحاسب وفق تقنيات تكنولوجية حديثة ،يسعى من خلالها الباحثين توفير آليات واستراتيجيات ذات أبعاد رقمية رياضية،يتعامل بها مهندسي الإعلام الآلي و أهل اللغة، من أجل تحقيق نوع من الاتصال اللغوي الطبيعي باللغة الاصطناعية عن طريق ما يعرف بالمعالجة الآلية للغة الطبيعية ، ويتم ذلك عبر توصيف القواعد اللغوية للمعلوماتيين، حتى

يتمكنوا من رصد كل الاحتمالات القواعدية للعربية ،وقوانينها من أجل توطينها في جهاز الحاسب لضمان دراسة سليمة هادفة للعناية باللغة ومعالجتها.

1- اللسانيات الحاسوبية: computational linguistics

يرى نهاد الموسى أنّ اللسانيات الحاسوبية تنتسب إلى العلوم المعرفية أين تتداخل ضمن نظام بيني يجمع اللغة بعلوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي بهدف إنشاء نماذج حاسوبية تحاكي القدرة الإنسانية وتقارب عقله من حيث الإدراك ، الأمر الذي جعلها تنحصر ضمن مكونين نظري وآخر تطبيقي؛ فأما النظري منه فيُعنى بتناول النظريات الصّورية للمعرفة اللغوية، التي يحتاج إليها الإنسان لتوليد اللغة وفهمها، أما الجانب التطبيقي يرتكز على الناتج العملي لنمذجة الاستعمال البشري للغة ويرجع إليه الباحث قصد تحسين التفاعل بين الإنسان والآلة.[1]

بتعبير آخر يقول حسين بن علي الزراعي أنّ: " اللسانيات الحاسوبية، أو حوسبة اللغة: فرعٌ من فروع اللسانيات التطبيقية يهتم بوصف اللغات الطبيعية وتوصيفها ومقارنتها ، من خلال وضع قاعدة بيانات رقمية ودقيقة للمعارف اللغوية بكل مكوناتها وفروعها باستخدام علوم الحاسب المختلفة، ويُستخدم لتخزين قواعد البيانات اللغوية برامجٌ حاسوبية تعمل على ربط قواعد اللغات الطبيعية بقواعد لغات الذكاء الاصطناعي، بغية التمكين من استرجاع البيانات اللغوية المخزنة واستدعائها[2]".

من هذا الطرح فقد ركز الباحثين في مجال الحوسبة على الاهتمام بالمستويات اللغوية وأهميتها في اللغة العربية ؛ أين عملوا على وضع محللات تعنى باستثمار المنطق القواعدي لهذه المستويات من صوت، وصرف، ونحو ودلالة.. واستخلاص قواعدها، وإدراجها كقاعدة بيانات تُمثّل للحاسوب حتى يتمكن من استيعابها ،وبالتالي إدراجها في برامج رقمية بلغات اصطناعية وتستثمر لمعالجة اللغة العربية .

2- المعالجة الآلية للغة: Natural Language Processing (NLP)

المعالجة الآلية للغة دراسة تقوم في ذاتها على جمع البيانات والمعلومات والقواعد اللغوية بمختلف تصانيفها و فروعها ، أين تعمل على قولبتها وفق منظور رقمي بتوصيف تلك المعارف؛ فاللسانيات الحاسوبية تعنى " بجانبين نظري يوجّه قدراته لاستظهار طاقات العقل الإنساني وقدراته في خلق المعرفة اللغوية، ومن ثم صياغتها بطريقة رياضية رمزية اتصالية تتوائم مع طبيعة الحاسوب الرياضية،وعملي يعمل على محاكاة تفكير الإنسان في استعماله للغة وإنتاجها عن طريق استثمار نظريات، ومبادئ ، وقواعد اللغة المحققة في الجانب النظري للسانيات الحاسوبية من هنا فإن تطبيقات المعالجة الآلية للغة تستوجب النظر في كل زاوية من زوايا اللغة وبأشكالها المختلفة المنطوقة والمكتوبة من ناحية الكلمة والجملة ، النص، التوليد والتحليل ، مما يفضي إلى معالجة مستويات اللغة بكاملها من صوت ، وصرف، ونحو ، ودلالة ، ومعجم[3]".

المعالجة الآلية للغة تنتمي إلى فرع من فروع علم اللغة الذي يعرف باسم اللسانيات الحاسوبية وهو: "علم يبحث في اللغة البشرية كأداة طيّعة لمعالجتها بالحاسوب؛ أي أنّه يدرس اللغة من منظور حاسوبي، وتتألف مبادئ هذا العلم من اللسانيات العامة بجميع مستوياتها التحليلية: الصوتية،والنحوية،والدلالية، وعلم الحاسوب وعلم الذكاء الاصطناعي، وعلم المنطق، وعلم الرياضيات...[4]".

إنّ ما تقوم عليه عملية المعالجة هو تهيئة المعلومات في شكل طبقات وأنواع وبرمجتها في شاكلة شفرات توصف للحاسب ضمن قولب متخصصة، ويستدعي ذلك نوع من التكامل البيني بين علوم اللغة المختلفة.

3- مجالات المعالجة الآلية للغة:

تتوزع مجالات المعالجة الآلية للغة العربية على مستوياتها المتعددة، فهي تستند في ذلك على محورين هامّين هما نظم برمجة فروع اللغة المختلفة، وكذا التطبيقات اللسانية التي تقوم على هذه النظم.

3-1) **نظم برمجة فروع اللغة المختلفة** : يندرج ضمنها النظام الآلي لكل من الصرف والنحو والدلالة أين يختص كل نظام بمميزات حيث نجد أنّ:

أ) **نظام الصرف الآلي**: يقوم بتحليل الكلمات إلى جذرها، وتفكيكها من اللواحق والسوابق،و يبيّن ميزانها الصرفي، أو يعيد تركيب الكلمات أي توليدها واشتقاقها من هذه العناصر الأولية.

ب) **نظام النحو الآلي**: يحلل بنية الجملة، من حيث ترتيب عناصرها، والعلاقات التركيبيّة والوظيفية التي تربط بينها، ويعطي كل كلمة فيها موقعا إعرابيا فيقوم بإعراب الكلمات في الجملة آليا و تشكيلها.

ت) **نظام التحليل الدلالي الآلي**: ويعنى بالمعاني التي يمكن أن ترد عليها الكلمة المكونة للجملة فالمفردة الواحدة تكسب مدلولات عديدة ضمن السياق الذي ترد فيه ، مغايرا عن الذي تحمله خارج التركيب؛ أي الذي على أساسه يمكن أن يتغير المعنى الإعرابي لهذه المفردة، و يستخلص معاني الكلمات والجمل استنادا إلى سياقها.

3-2) **التطبيقات اللسانية التي تقوم على النظم اللغوية**: وهي تطبيقات تقوم على نظم الصرف الآلي، ونظم النحو الآلي، ونظم التحليل الدلالي الآلي، تشمل العديد من التقنيات الهندسية وتطبيقاتها نذكر منها: المعاجم الآلية، الترجمة الآلية، الإحصاء اللغوي، التدقيق اللغوي،التشكيل الآلي الفهرسة الآلية....[5].

4- المحللات اللغوية المفهوم ومبدأ العمل:

المحللات اللغوية عبارة عن مقاربات و دراسات تهدف لإنشاء نماذج لتقنيات وبرامج آلية تعنى بحوسبة اللغة، يختص كل منها بمستوى من المستويات اللغوية ؛فالنموذج المزوّد بقاعدة بيانات معرفية الخاصة بقواعد النحو العربي مثلا يسمى محللا نحويا ، وما كانت قوانينه قوانين صرفية فهو إذن محلل صرفي وهكذا.وهي بذلك تختلف وتتعدد وظائفها وأساليبها فمثلا:

1-المحلل الصرفي:morphology analyzer

يقوم المحلل الصرفي بتحديد البنية الصرفية النحوية للجملة العربية ، وذلك بعد تمثيل القواعد الصرفية لهذه الأوزان على شكل جمل منطقية ، اعتمد المحلل على تجريد الكلمات من السوابق واللواحق وتحديد أوزانها المقابلة عن طريق استدعاء الهيكل البنيوي الملائم لكل كلمة من بنى المعطيات (أوزان الأسماء والأفعال) وإيجاد العلاقة الصرفية النحوية من أجل التوصّل إلى القالب النحوي الموزون للجملة المدخلة و هو يمثل القالب الصرفي الموزون لها[6].

مثال ذلك قالب معالجة الأفعال مثلا جملة: دُمرت بيوت المدنيين ولم يهجرها أهلها.....سيقوم المحلل بتجزئتها على الشاكلة الآتية: /دمرت/بيوت/ المدنيين/ولم/ يهجرها/ /أهلها/...

وبما أنّ الأمر يتعلق بقالب معالجة الأفعال، فإنّ المحلل سيتعامل فقط مع هذه الكلمات السطحية /دمرت/يهجرها/بحكم العثور عليها في قاموس الأفعال المتصرفة و الموصفة للحاسب بلغته ومنطقه ، وسيفكك كل واحدة منها بالعودة إلى قائمة اللواصق الداخلة على كل فعل منها مع تحديد دقيق لسمة أبنيتها ودلالتها

كما يُقرنُها برزمة أو مصفوفة من الأوصاف البنيوية الضرورية نحو: /دُمر/ت/:فعل ماض لغير الفاعل، مفرد مؤنث وغيرها[7]"

إذن تكمن وظيفة المحلل الصرفي الآلي في تحليل المدخلات من كلمات وجمل إلى وحدات أو فئات معرفية زوِّد بها الحاسوب من قِبل أهل الاختصاص، والمأخوذة أساسا من أمهات الكتب فهو يقوم على تفكيك الكلمة انطلاقا من الجزيئات الداخلة، عليها كالألف والسين والتاء في استفهم، فالآلة تعمل على الوقوف عند كل الخصائص التميزية للفعل و سماته كالوزن ،والجذر ،و الجنس والإفراد ، والجمع والتثنية ...

2- المحلل النحوي: syntax analyzer

يقوم المحلل النحوي بتقسيم الجملة وتحديد قوالبها ، ويجزئ الكلمات فيها لإيجاد العلاقة النحوية فيما بينها ، ومن ثم يقوم باختيار القالب النحوي المناسب للجملة العربية بعد سلسلة من عمليات الاستدلال والاستنتاج التي يقوم بها محرك البحث(مجموعة من الإجراءات للوصول إلى الحل الأفضل بالاعتماد على القواعد النحوية في اللغة العربية؛ حيث أن الجملة والقالب مصطلحان مختلفان ولكنهما متصلان اتصالا وثيقا، فمثلا :أكل الولد تفاحة جملة؛ ولكن (فعل + فاعل +مفعول به) قالب لكن للقالب عدد لا نهائي من الجمل ومن بعض القوالب في اللغة العربية الشهيرة:

(فعل +فاعل+ مفعول به	فعل+ فاعل +مفعول مطلق
كتب+الولد+الدرس	نام + الولد+ نومًا[8]

من هذه الأمثلة يستخلص أنّ المحلل النحوي مبرمج وفق سلسلة من القوالب النحوية التي قد يمكن أن ترد عليها الجملة العربية في تركيبها وتسلسلها، ممثلة للحاسب في شكل علاقات رياضية حسابية، فمثلا قد تكون الجملة من قبيل "فعل + فاعل "،أو "فعل +فاعل+ مفعول به" وغيرها، فعندما يكون المحلل أمام جملة ما فإنّه مباشرة يحاول أن يقف عند الشّكل أو الهيكل الذي صيغت على منواله فجملة "نام الولد نومًا "لا يمكن أن ترد في القالب الذي يتكون من "فعل + فاعل + مفعول به" فالمفعول به يختلف في قاعدته مع قاعدة المفعول المطلق ولهذا يستوجب قالبه الخاص به وهو" فعل + الفاعل+المفعول المطلق.

3- المحلل الدلالي : semantics analyzer

يقوم المحلل الدلالي بتفسير الجملة من الناحية الدلالية، ومدى قبولها أو عدم قبولها دلاليا ، وذلك بعد القيام بعدة خطوات تتضمن عمليات استدلال واستنتاج بالاعتماد على بنى الحقول الدلالية، وذلك لاختيار الإعراب الصحيح لها انطلاقا من دراسة القواعد الكلية ومعرفة أنواع الدلالات للكلمة وأنواع المعاني[9].

الجهود العربية في حوسبة الصرف العربي نماذج ومحللات:

يشهد العصر الذي نعيشه حراكا واسعا بمجارات التطورات التّقنية والتكنولوجية الحديثة، التي تهدف من خلالها الجهود اللغوية والمعلوماتية إلى تيسير عملية معالجة اللغة والحفاظ عليها لمواكبة التطورات الراهنة.

وإنّ البحث في الميدان اللغوي الصرفي الحاسوبي خاصة، يتطلب تأسيس قالب معرفي بيني يجمع بين علم الصرف بمختلف قوانينه وبين تلك الخوارزميات الرياضية والعمليات التقنية التي يتعامل بها جهاز الحاسب .فمفهوم الصرف كما جاء في كتب المتقدمين أنّ " الصاد والراء والفاء معظم بابه يدل على رجع الشيء، من ذلك صرفت القوم صرفاً وانصرفوا ، إذا رجعتهم فرجعوا، والصّريف اللّبن ساعة يُحتبُ ويُنصَرفُ به[10]".

" إذا تتبعنا معنى أحرف الكلمة الصاد والراء والفاء وجدنا أن الصاد تدل على المعالجة الشديدة، والراء تبين عن الملكة وتدل على شيوع الوصف، والفاء تنم عن لازم المعنى الكنائي. وإذا عدنا إلى فهم المعنى الإجمالي لمعنى الكلمة وجدنا أن الفعل صرف يفيد مطلق التغيير من حال إلى حال،لأن المعالجة الشديدة الكامنة في معنى الصاد لاتتم إلا بالتغيير والتحويل مضافة إلى الملكة وشيوع الوصف الكامنة في الراء مخصصة هذا التغيير وذاك التحويل بدخول الفاء الذي يدل على لازم المعنى[11]".

الصرف فما يعرف "بالمحلل الصرفي هو :تطبيق حاسوبي يقوم باستخلاص العناصر الأولية لبنية الكلمة،في اللغة العربية ويحدد سماتها الصرفية، والصرف صوتية، و الصرف نحوية، فيقوم المحلل الآلي بالكشف عن جذر الكلمة، ووزنها الصرفي، وما يطرأ عليها من تغيير بالزيادة أو النقصان،والإعلال، والإبدال، والإدغام، والقلب، ويوضح ما يلحقها من سوابق،ولواحق،وزوائد بالإضافة إلى تقسيم الكلمة إلى اسم، أو فعل، أو حرف، وتقسيم الاسم إلى جامد، أو مشتق،و مذكر،أو مؤنث،ومفرد، أو مثنى،أو جمع...ويضم المحلل الصرفي مجموعة من قواعد المعطيات هي قواعد معطيات معجمية لأوزان الكلمات العربية المستعملة، وقواعد معطيات لأسماء الأعلام،وقواعد معطيات للأخطاء الإملائية، والنحوية الشائعة في نصوص اللغة العربية[12]".

قام العديد من الدارسين بتأسيس مشاريع وإقامة مؤتمرات علمية وندوات تختص بالمعالجة الآلية للغة، وكانت تتخذ دورا كبيرا في فتح آفاق جديدة من شأنها تطوير برامج جديدة ، كما أنها تعتبر نوعا من المؤشرات والمفاتيح المساعدة على إنجاز مشاريع ناجحة خالية من الأخطاء ومن بين هذه الجهود نذكر:

التحليل الصرفي الآلي عند نبيل علي:

يقصد بميكنة التحليل الصرفي قيام النظام الآلي باستخلاص العناصر الأولية لبنية الكلمة، وتحديد سماتها الصرفية والصرف نحوية والدلالية والتي يمكن استنباطها من بنية الكلمة، ومن تمثيل ذالك فيما يلي:

تحليل كلمة :"وبإيصاله"

السوابق : "و"حرف عطف ، " ب" حرف جر

جذع الكلمة" إيصال"

الرتبة النحوية:مصدر ثلاثي مطرد

قسم الكلم: اسم جماد، محسوس، قابل للعد، أو اسم مجرد غير قابل للعد

جذر الكلمة: وصل

الصيغة الصرفية: إفعال

الميزان الصرفي : إيعال

الحالة التصريفية: مفرد ، مذكر، مجرور

العلامة الإعرابية: الكسرة الظاهرة

اللواحق: ضمير الملكية للمفرد الغائب (ه)

عمليات التعديل الفنولوجي: إبدال فاء الجذر (الواو في وصل، ياءه، ومماثلة حركة الضمير المتصل (هاء الغائب) مع علامة الإعراب التي تسبقه الكسرة[13].

وقد أشار إلى أنّ النظام الصرفي العربي تَعْتَوِرُه إشكاليات عند الحوسبة كاقتصار كتب الصرف على الوصف دون التوصيف، حيث لا تتغلغل إلى بيان الأدلة التي تفسر الواهم أو خطأ المتعلم، تعدد معنى البنية الواحدة للكلمة من الناحية الصرفية، اللبس في أبنية الكلام، التغييرات التي تطرأ على البنية الصرفية...[14].

دراسة الرزو ، 2008 سبل تطوير محلل الصرف الآلي.

سعى الباحث من خلال هذه الدراسة إلى تبيان العقبات والعراقيل التي أصبحت تؤثر سلبياً في الأداء الفعلي للمحلل الصرفي الآلي، وكذا تبيان المفاهيم والأسس التي تستند إليها تقنية التحليل الصرفي الآلي، مشيرا في ذلك إلى ماهية المنطق البرمجي واللغوي وتوظيفه. وقصد الوصول إلى نتائج الدراسة تطرّق الباحث إلى بعض الدراسات السابقة في الموضوع ، التي عمل على توصياتها وتطبيقها على إحدى البرمجيات التطبيقية ضمن منظومة المحلل الصرفي، لتحديد مواطن القوة والضعف في هذه التقنية الحاسوبية.

وخلصت الدراسة إلى أنّ أسلوب التحري بالمعالجة الحاسوبية للصرف العربي يمتلك خصائص إيجابية، كما يتسم البرنامج بسرعة الأداء والحصول على نتائج ذات كفاءة وفعالية، وزيادة على أنّه توجد جملة من الثغرات المنطقية التي تحول دون تلبية محلل الصرف الآلي حاجات المستخدم النهائي على أكمل وجه، أوصى الباحث بضرورة تطوير الأنموذج الصرفي للمحلل، واقتراح آلية مستحدثة للبحث الموضوعي[15].

إنّ الدراسة التي قام بها الباحث قائمة على جمع المعلومات وقواعد البيانات الخاصة بها والمساعدة في الوقت ذاته على العمل،متبعا منهجا وصفيا ، أين يقوم بوصف المشكلة وكذا في محاولة وصف سلسلة النتائج المتوقعة، كما أنّ قد تطرّق إلى سلسلة المشاكل والعراقيل التي قد تظهر في البرامج والتي قد تعيق عملية المعالجة .

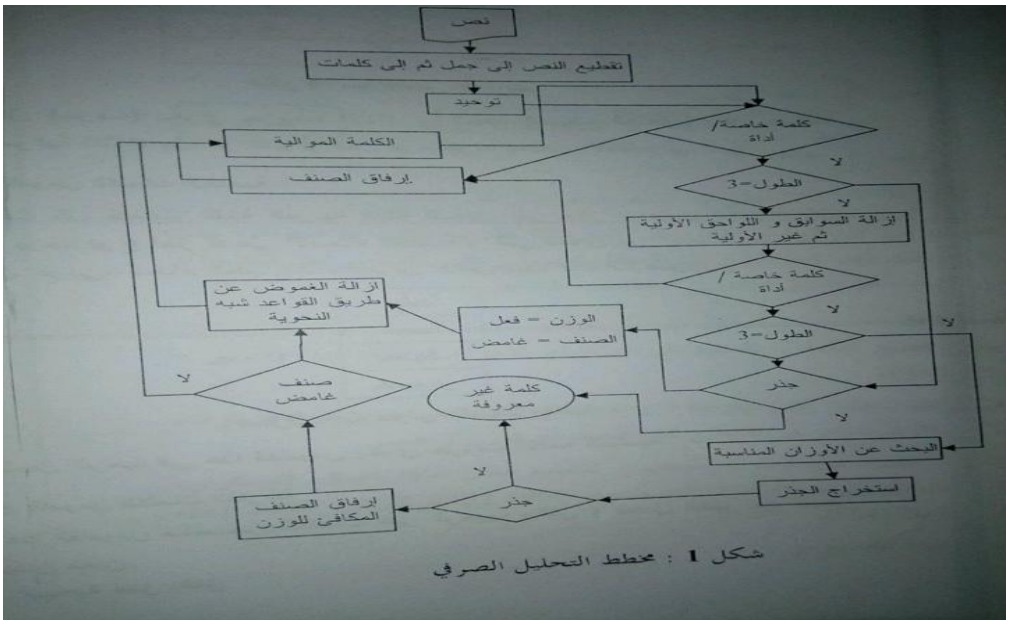
1- مشروع المصرِّف الآلي للأفعال في اللغة العربية (عز الدين تورابي وعبد الحميد الجيهاد)* :

اعتمد الباحثان في هذا المحلل اتباع عدة خطوات ووسائط منهجية لإنشاء نموذج تصريفي آلي متتبعين في ذلك الخطوات التالية:

- تقسيم طبقات التصريف إلى فئات حيث اقترُح أن يُرمز لكل فعل برقم يختزل المعلومات البنيوية للقواعد الصرفية، أين تعمل الرموز أو الأرقام على المصرّف تحديد نوع الفعل ومتطلباته،
- مع ضبط طبقات الجذور وتصنيفها، وضبط الصيغ الفعلية، والوقوف عند الزيادات التي تدخل عليها والحركات أ مع الإشارة إلى كل النماذج التصريفية باعتباراتها المختلفة من زمن، وبناء،وتأكيد،وغيرها
- تحديد القواعد الصوتية التي تطبق على الفعل بشكل بسيط يراعي العناصر الصوتية التي توجد في الفعل دون النظر في وظيفتها النحوية أو الدلالية.
- تزويد البرنامج بكامل الفئات أو الطبقات الصرفية والإحالة إلى نماذج تصريفها.
- مراعاة جانب المقارنة مع اللغات الأخرى[16]

إنّ هذا النوع من المصرّف الآلي مزود بمجوعة من الأفعال المختلفة من حيث النوع والعدد وغيرها، وبإمكانك بمجرد العمل عليه وطلب تصريف فعل ما فإنّه يزودك بجميع تصاريف الفعل مع مختلف الضمائر (المتكلم المخاطب، الغائب)، وفي جميع الأزمنة مراعيا الخصائص التميزية لكل فعل من حذف وزيادة إلخ، ويتم كل ذلك بناءا على قاعدة البيانات اللغوية التي زوّد بها البرنامج وخزّنت في ذاكرته[17].

كما لخص الباحث صديق بسو وآخرون التحليل الصرفي الآلي وأهم المراحل التي يجب مراعاتها في عملية المعالجة ضمن مقالة معنونة بالنظام الآلي لاستخراج جذور الكلمات العربية، وقد نوّهوا على ضرورة تسوية رسم الكلمات بسبب التغيرات المختلفة عند كتابة نفس الكلمة ، ثم تجريد الكلمة من الدواخل عليها (السوابق واللواحق)، وتحديد الجذر وبعدها ضرورة إعطاء تفسير لكل وحدات الكلمة بعد التقطيع بالاعتماد على الميزان الصرفي وتعطي كنتيجة القيم الصرفية (خارج السياق) لمختلف الوحدات، وقد تستدعي الضرورة مراعاة السياق والسباق ، يوضح الشكل التالي مبدأ عملل هذا المخطط[18]:



شكل 1 : مخطط التحليل الصرفي

أهمية المحلل الصرفي: يستفاد من نظام التحليل الصرفي في مجالات عديدة منها[19]:

- خدمة المعاجم وكتب النحو والصرف من حيث الأصالة،و طرق التأصيل ؛إذ للمحل الصرفي دور بارز في التمكين من الفهرسة...
- من حيث الاختلافات والتناقض فإنّ المحلل الصرفي يعمل على مبدأ الالتزام بالقاعدة الواحدة فاختلاف العلماء لا يعيقه عن أداء عمله واستخراج الفائدة التي استحدث من أجلها.
- توفير الجهد والعمل وتقليل المصاريف وغيرها عن العاملين في ميدان فهرسة الموسوعات.
- سهولة استرجاع المعلومات المترابطة المعاني من كتب التراث، لما يتمتع به من قدرة على استدعاء المعلومة في وقت وجيز.
- استطاع الحاسوب أن يدخل ميادين التعليم باختلافها العليا والدنيا؛ إذ دخل المدارس والجامعات والمؤسسات عديدة بشتى اتجاهاتها؛ فمثلا كثرة تردد الأمثلة وتوضيحها عبر الحاسوب تزيد الطالب فهما للمادة كسهولة معرفته لأصل الحروف المنقلبة عن أوزانها.
- مساهمته في مشاريع وبرامج الحاسوب التي تقوم على المحلل الصرفي أين يعد البرنامج مفتاحا لكثير من المشاريع التي لا يمكن أن تحيا من دون تحليل صرفي لأنه أصل بنائها نحو:برنامج التصحيح الآلي،المدقق الإملائي،برامج ترجمة النصوص... [20]

يسعى علماء اللغة مع مهندسي الإعلام الآلي إلى تضافر جهودهم ،والعمل يد واحدة للقفز بالدرس اللغوي العربي نحو مواكبة الركب الحضاري ،من خلال ملامسة المعطيات والقواعد اللغوية ،ومحاولة تحقيق وصلة تفاعلية تجمعها بالتكنولوجيا، لتعتبر هذه القوانين بمثابة أدوات إجرائية من شأنها معالجة اللغة بطريقة آلية ،تختلف عن الطريقة التقليدية ، وهو مجهود يُحسب للعقل والفكر العربي، كونه يسهم بشكل واسع في بناء واقع حضاري راق للغة العربية خاصة والأمة بأكملها.

خاتمة:

وقد خلص البحث إلى جملة من النتائج نذكر أهمها:

- تكمن أهمية المحلل الصرفي في معالجة الأخطاء الصرفية التي يمكن أن يقع فيها الباحث.
- مساهمة جهود اللسانيين و المعلوماتين في تطوير برامج صرفية تخدم اللغة العربية والوقوف عند مدى مصداقيتها وصلاحيتها لمعالجة اللغة.
- ضرورة بناء محللات مفتوحة المصدر قابلة للتحديث والتحيين.
- تكثيف الوعي العربي من أجل بناء نظام دقيق لمحللات لغوية تعنى بكافة المستويات اللسانية.

قائمة المصادر و المراجع:

- أحمد بن فارس بن زكريا ، معجم مقاييس اللغة ،تح: عبد السلام محمد هارون ، ج: 3، دار الجيل ، بيروت، ط2، 1982.
- أحمد الحملاوي، شذا العرف في فن الصرف، تح:محمد بن عبد المعطي، دار الكيان ، الرياض،ط1، 1957.

- ايناس الخلايلة، تقييم المحللات النحوية والصرفية دراسة في ضوء اللسانيات الحاسوبية،إشراف عودة عيسى برهومة،رسالة ماجستير،كلية الدراسات العليا في الجامعة الهاشمية،الزرقاء الأردن،2018/10/17.
- جوزف طانيوس لبس، المعلوماتية واللغة والأدب والحضارة(الرقم والحرف) ، المؤسسة الحديثة للكتاب، لبنان، ط1، 2012 .
- حسن الرزو ،سبل تطوير محلل الصرف الآلي، موقع الألوكة الثقافي 2008،2017-3-12 ،http://www.alukah.net/culture/0/2526/ ،
- حسين بن علي الزراعي، اللسانيات وأدواتها المعرفية، مؤسسة الانتشار العربي، بيروت ، لبنان، ط1، 2016.
- سمر معطي و فاضل سكر، معالجة اللغة العربية آليا باستخدام الذكاء الصنعي، وقائع الندوة الدولية الثالثة حول لمعالجة الآلية للغة العربية،4-5 ماي 2009، المدرسة المحمدية للمهندسين،الرباط، المغرب.
- صديق بسو: النظام الآلي لاستخراج جذور الكلمات العربية،كلية علوم الهندسة ، السطيف، bessou.s@gmail.com .
- عبد الرزاق تورابي وعبد الحميد الجيهاد، المعالجة الآلية للغة العربية ،معهد الدراسات والأبحاث للتعريب،الرباط،دط،2007.
- عبد الفتاح حمداني وآخرون، المعالجة الآلية للغة العربية ، منشورات معهد الدراسات والأبحاث للتعريب، جامعة محمد الخامس، السويسي، الرباط،2007.
- عبد الله بن يحي الفيفي ، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، دار وجوه للنشر والتوزيع، الرياض،ط1، 2017.
- مأمون الحطاب وحسان عبد المنان ، التحليل الصرفي للغة العربية باستخدام الحاسوب.
- محمود مصطفى خليل، إسناد الأفعال إلى الضمائر في ضوء اللسانيات الحاسوبية، دار جليس الزمان ، عمان 2018،ط1.
- نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب، التعريب ،دط، 1988.
- نهاد الموسى، العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، المؤسسة العربية للدراسات، عمان، الأردن، ط1، 2000.

[1] ينظر: نهاد الموسى، العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، المؤسسة العربية للدراسات، عمان، الأردن، ط1، 2000،ص53.

[2] حسين بن علي الزراعي، اللسانيات وأدواتها المعرفية، مؤسسة الانتشار العربي، بيروت ، لبنان، ط1، 2016،ص:208

[3] ينظر:محمود مصطفى خليل، إسناد الأفعال إلى الضمائر في ضوء اللسانيات الحاسوبية، دار جليس الزمان ، عمان ،2018،ط1، ص:21.

[4] جوزف طانيوس لبس، المعلوماتية واللغة والأدب والحضارة(الرقم والحرف) ، المؤسسة الحديثة للكتاب، لبنان، ط1، 2012 ص17.

[5] ينظر المرجع نفسه، ص:19-20.

[6] معالجة اللغة العربية آليا باستخدام الذكاء الصنعي، سمر معطي، فاضل سكر، وقائع الندوة الدولية الثالثة حول لمعالجة الآلية للغة العربية،4-5 ماي 2009، المدرسة المحمدية للمهندسين،الرباط، المغرب،ص:17.

[7] ينظر المعالجة الآلية للغة العربية ، عبد الفتاح حمداني وآخرون، منشورات معهد الدراسات والأبحاث للتعريب، جامعة محمد الخامس، السويسي، الرباط،2007، ص95.

[8] معالجة اللغة العربية آليا باستخدام الذكاء الصنعي، سمر معطي، فاضل سكر، ،ص 17.

[9] المرجع نفسه،ص 17 .

[10] أبا الحسن أحمد بن فارس بن زكريا ، معجم مقاييس اللغة ،تح: عبد السلام محمد هارون ، ج: 3، دار الجيل ، بيروت، ط2، 1982، ص:343.

[11] أحمد الحملاوي، شذا العرف في فن الصرف، تح:محمد بن عبد المعطي، دار الكيان ، الرياض،ط1، 1957، ص:39.

[12] عبد الله بن يحي الفيفي ، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، دار وجوه للنشر والتوزيع، الرياض،ط1، 2017، ص51.

[13] نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب، التعريب ، 1988، ص:306.

[14] ينظر محمود مصطفى خليل، اسناد الأفعال إلى الضمائر في ضوء اللسانيات الحاسوبية، دار جليس الزمان، عمان، ط1، 2018، ص: 56-57-58-59. وينظر: نهاد الموسى، العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات العربية، ص،94. 299

[15] ينظر حسن الرزو سبل تطوير محلل الصرف الآلي، موقع الألوكة الثقافي 2008،2017-3-12 ، http://www.alukah.net/culture/0/2526/،ص1 وينظر :ايناس الخلايلة، تقييم المحللات النحوية والصرفية دراسة في ضوء اللسانيات الحاسوبية،إشراف عودة عيسى برهومة،رسالة ماجستير،كلية الدراسات العليا في الجامعة الهاشمية،الزرقاء الأردن،2018/10/17،ص06.

* المشروع عبارة عن عرض قدم في إطار مشروع قيد الإنجاز لبلورة برمجية معلوماتية للتصريف الآلي للأفعال العربية والذي يتبناه معهد الدراسات والأبحاث للتعريب بالرباط في المغرب.

[16] ينظر: عبد الرزاق تورابي وعبد الحميد الجيهاد، المعالجة الآلية للغة العربية ،معهد الدراسات والأبحاث للتعريب،الرباط،دط،2007،ص9-10.

[17] ينظر، المرجع نفسه،ص18-24.

[18] صديق بسو: النظام الآلي لاستخراج جذورالكلمات العربية،كلية علوم الهندسة ، السطيف، bessou.s@gmail.com ص: 56.

[19] ينظر: مأمون الحطاب وحسان عبد المنان ، التحليل الصرفي للغة العربية باستخدام الحاسوب،ص07.

[20] ينظر: مأمون الحطاب وحسان عبد المنان ، التحليل الصرفي للغة العربية باستخدام الحاسوب،ص8-9. وينظر: عبد الله بن يحي الفيفي ، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية،ص52-53.