نحو بناء قاعدة بيانات صرفيَّة لخدمة المعجم الآليّ العربيّ

بسمة سيليني
جامعة محمد الصديق بن يحي - جيجل - الجزائر
abasmahbasma@gmail.com
إيمان تيب
المركز الجامعي - مغنيَّة – الجزائر
tibimane327@gmail.com

تاريخ الإرسال	تاريخ القبول	تاريخ النشر
2020/03/06	2020/04/03	2020/06/01

مُلخَّص البَحث

تمتاز اللُّغة العربيَّة منذ ظهورها بقوة توليدها الصرفيّ، بدءًا من اكتشاف الخليل بن أحمد الفراهيدي نظامها الصوتي ثم اكتشافه لمبدأ التَّقاليب والاشتقاق الصَّرفيّ، وفي العصر الرَّاهن اجتهد الباحثون في تشكيل الأنظمة اللُّغويَّة لمستوياتها بغية معالجة اللُّغة العربيَّة آليًّا والأخذ بها إلى مصاف العالميَّة والانترنت العربي، ليكون المستوى الصَّرفيّ مبحثًا مهمًّا في المعالجة الآليَّة للُّغة العربيَّة عن طريق التَّوليد الخوارزميّ الصَّرفيّ خدمة للمعجم العربيّ المعاصر، لذلك نهدف من خلال هذه المداخلة إلى تبيان المستوى الصَّرفيّ في التَّشكيل المعجميّ، ومن ثم بناء قاعدة بيانات صرفيَّة موجَّهة لخدمة المعجم العربيّ الآليّ.

الكلمات المفتاحيَّة: قاعدة البيانات، الوصف والتَّوصيف، المعجم الآليّ العربيّ، اللِّسانيَّات الرتابيَّة.

Abstract

The Arabic language is distinguished from its emergence by the power of its morphological generation, starting with the invention of Hebron bin Ahmed Al-Farahidi its sound system and then its discovery of the principle of morphology and morphological derivation. Morphological level topic is an important topic in the automatic treatment of the Arabic language by the pure algorithmic generation in service of the contemporary Arabic dictionary, therefore we aim through this intervention to show the morphological level in the formal formation Ajami, and then building a

morphological database directed to serve the Arabic automatic dictionary.

key words : The database ,Description and description, the Arabic automated dictionary, and computer linguistics.

1. مقاربة مفاهميَّة:

تعد اللُّغة العربيَّة قمَّة العلوم الإنسانيَّة لما لها من أَهميَّة كَبِيرة تَعمَل على المساهمة في بِنَاء الحياة الفكريَّة والمعرفيَّة، ففي عصر السرعة وانفجار المعلومات وتَضخُّمها اقتحمَت الآلَة تَطبيقاته كافَّة المجالات في الحياة الإنسانيَّة، لتسهيل التَّعامل بين الإنسان والآلة. وهذه المعارف تتميَّز بسرعة هائلة من خلال إجراء عمليَّات مختلفة. يعتبر الحاسوب قمَّة الأجهزة الإلكترونيَّة الحديثة ولاشكَّ أنَّ التقاءهما يُمثّل ثورة هائلة في حياة الإنسان كما أنَّ التقاء علم اللِّسان مع علم الحاسوب يُسمَّى علم اللُّغة الحاسوبيّ (اللِّسانيات الرَّتابيَّة). سنتطرَّق إلى المفاهيم التاليَّة :

1-1-اللِّسانيات الرَّتابيَّة:

يَرى كلٌّ من الباحثان اللُّغويَّان حافظ إسماعيلي العلوي و**وليد العناتي** مصطلح اللِّسانيَّات الرتابيَّة هو" العلم الَّذي يَبحث في اللُّغة البشريَّة كأداة طيّعة لمعالجتها بالحاسوب، أي أنَّه آلة يدرس اللُّغة من منظورها الحاسوبي، وتتألَّف مبادئ هذا العلم من اللِّسانيات العامَّة بجميع مستوياتها التَّحليليَّة، والصوتيَّة، والنحويَّة، والدَّلاليَّة، وعلم الذَّكاء الاصطناعي، وعلم المنطق، وعلم الرياضيَّات"[1]. ومن هنا فإنَّ تعريف اللِّسانيَّات الرَّتابيَّة يَعتمد على الحقل الَّذي يَعمل به عالم اللِّسانيَّات ثمَّ التَّجربة العلميَّة الَّتي يخوضها.

وعرَّف الدَّارس الأجنبيّ جوزيف طانيوس لبس أيضًا بأنَّه: **"جزء من علم الذَّكاء الاصطناعي، فإنَّ علم اللسانيَّات الحاسوبيّ (المعلوماتيّ) طبقًا لوجهة هؤلاء الباحثين هو الاستعمال الدَّقيق للحاسب الإلكترونيّ لإجراء بعض العمليَّات الرياضيَّة فيه والَّتي تُشبه العمليَّات المنطقيَّة الرياضيَّة الَّتي يقوم بها الذهن الانسانيّ"[2]** .

1-2-المعجم الآليّ :

عرَّف عز الدِّين البوشيخي المعجم الآليّ بأنَّه:" **المعجم الآليّ من مخرجات المعالجة الآليَّة للغات الطبيعيَّة، وهو نتيجة الاستفادة من علم الإلكترونات وعلوم الحاسوب في مجال الصناعة**

المعجميَّة. ويعرِّفه أهل الاختصاص بأنَّه قاعدة بيانات آليَّة تقنيَّة للوحدات اللغويَّة وما تعلَّق بها من معلومات من قبيل كيفيَّات النُّطق بها، وأصولها الصَرفيَّة ومحاملها الدَّلاليَّة، وكيفيَّات استخدامها ومفاهيمها المخصوصة الَّتي تُحفظ بنظام معيَّن في ذاكرة تخزين ذات سعة كبيرة. ويقوم جهاز آلي بإدارة المعطيات الفنيَّة والمضمونيَّة الَّتي يتضمَّنها المعجم الآلي وفق برنامج محدَّد سلفا" [3]. وهذا يتطلَّب بطبيعة الحال معرفة رياضيَّة خوارزميَّة باللُّغة من جهة، ومعرفة لسانيَّة باللُّغة وقواعد الصناعة المعجميَّة من جهة أخرى.

1-3- <u>الوصف والتَّوصيف</u>:

يُقدّم نهاد موسى فرقاً بين الوصف والتَّوصيف في كتابه" العربيَّة نحو توصيف جديد في اللسانيَّات الحاسوبيَّة". فالوصف ما وقع للعرب من قواعد مستنبطة من الأداء اللُّغوي الواقعي، أمَّا التَّوصيف فينتظم الوصف مضافاً إليه كل الاحتمالات التي ليس بمقدور الحاسوب التَّعرف إليها دون توصيف دقيق"[4] ، فالتَّوصيف" يَتَّكئ على الوصف دون أن يَقف عند حُدوده، والفرق بَينهما أنَّ رسم الصُّورة العربيَّة للإنسان بالاعتماد على الحدس الذي يَتمتَّع به عقل الإنسان أن يقدرويَقيس، أمَّا رسم العربيَّة للحاسوب فلا يَكتفي بالوصف بل يَقتضي تَوصيف ليُعوّض الحاسوب عن عنصر الحدس الذي يَنفرد به الإنسان "[5] ، وهكذا يَهدف التَّوصيف إلى سدّ تلك الثَّغرة في أداء الحاسوب، ثغرة نقص الكفاية اللُّغويَّة "، وبذلك يُفضّل التَّوصيف على الوصف في " الطموح وبُلوغ النَّموذج الكامن " في العقل الإنساني لهذه القواعد وهو" الحدس الذي يُمكننا من إقامة تَّرابط تلقائي بين هذه القواعد في بنيَّة متكاملة في غاية الإفادة من مواقف الأداء"[6] . إنَّ ما يتَّصف به الحاسوب من قدرة على تَمثيل الحقائق والأفكار ومن ثمّ تَوصيف هذه المعلومات ووَضعها في التمثيلات المُلائمة لها، ويَجعل الحاسوب أكثر كفاءة من أيّ مُخترع آخر.

وممَّا سبق يُمكن القَول أنَّ الوصف للإنسان، والتَّوصيف للحاسوب. لانَّ للفرد حدس وفهم، واستيعاب أمَّا آلة غير ذلك.

1-4- <u>قاعدة بيانات</u>:

قاعدة البيانات هي: **مجموعة من القواعد البيانيَّة أو مجموعة من الملفات ذات الصّلة ببعضها**

البعض، مودعة في مخازن حاسوبيَّة، يمكن الإضافة عليها أو تعديلها ففي قاعدة بيانات صرفيَّة يمكن أن تكون هناك عدَّة ملفات مترابطة، مثل ملف الجذور، ملف الأفعال المجرَّدة والثلاثية".[7]

2- المعجم العربي والآلة وعلم الصرف:

يحتلُّ المعجم في الدراسات اللسانيَّة العربيَّة قديما وحديثا مكانة هامَّة، فلولا وجود معجم عربي يحفظ اللُّغة لما حفظ تراثنا العربي، وأصبح لعلم المعاجم وصناعتها نظريَّات، وطرائق تحكم تصنيفها وصناعتها، ولا يزال المعجم يُقدم خدمة للعرب قديما وحديثا، ولذلك تطمح اللسانيَّات إلى تطوير البحث المعجمي بما يواكب أحدث التقنيَّات خاصَّة منها الجانب التّقني والمعلوماتي كتطوير المعجم وفق أحدث التقنيات المعاصرة.

إنَّ الصرف العربيّ بلا شك، من أرقى فروع علم اللُّغة ويمثل من الوجهة النظريَّة النموذج الأمثل لدراسة ظاهرة صرفيَّة بصفة عامة والمعجم بصفة خاصَّة، ولهذا يمثّل المستوى الصرفي أكثر المستويات قابليَّة للمعالجة الآلي.[8] فالصَّرف يمثّل أهمّ أسس تنظيم المعجم، وتختلف شدة العلاقة بينهما من لغة إلى أخرى، فالمعجم يمدّ الصرف بالمعطيات الفونولوجيَّة، والصرفيَّة، والنحويَّة، والدلاليَّة والإيتمولوجيَّة والَّتي يحتاج إليها تطبيق قواعد الصرف المختلفة، فالمعجم يشتغل ضمن المعالجة الآليَّة للصَّرف العربيّ إذ لا يمكننا أن ننجز معالجة عميقة للنُّصوص العربيَّة بدون معلومات صرفيَّة كافيَّة عن قاعدة للمعطيات المعجميَّة آليًّا للكلمة المفردة حيث يتطلَّب ذلك أخذ بعين الاعتبار أمرين وهما :

- أوَّلا: ضرورة الاستناد إلى إطار لساني صوري كنموذج لقاعدة المعطيات قادر على توصيف مستويات اللُّغة الهدف.

- ثانيًا: الاعتماد على مقدار كبير من المعلومات التي ترتب، وتبوب أساسًا انطلاقا من قواعد بيانيَّة آليَّة[9].

2-1- مهام المعجم العربيّ بالحاسوب:

تعدّ الصناعة المعجميَّة من أبرز قضايا المعجم العربي بأنواعها المختلفة، وبتقنيَّات متطوِّرة، وقد عرَّفها **علي القاسمي** على أنَّها: **"الصناعة المعجميَّة تشمل خطوات أساسيَّة خمس هي: جمع**

المعلومات والحقائق، واختيار المداخل، وترتيبها طبقا لنظام معيَّن، وكتابة المواد ثم نشر النّتاج النّهائي وهو المعجم"[10].

إنَّ المعجم الآليّ يَحتلُّ مكانة ساميَّة عند جميع الأمم الَّتي تحافظ على لغاتها وتراثها، فهو ديوان اللُّغة، وقد أصبح اليوم علمًا واسعًا ذا جوانب عديدة، ونظريَّات تتناول أسس صناعته، ودراسات معجميَّة تحتلّ حيزًا كبيرًا من الأبحاث اللُّغويَّة الحديثة، فهذه الصناعة تخضَع لقواعد وأسس دقيقة، ومعايير ثابتة تدلُّ على نضج هذا العلم. فالمعجم العربي وسيلة لغويَّة كانت حرفة سابقة. أصبحت صناعة اليوم – **والمعجم حرفة وصناعة قبل كل شيء**- تتعلَّق بجمع اللُّغة العربيَّة ووضعها، والسعي إلى وضع أسس تتَّصل باللُّغة وبالخصوص بمفرداتها ومفاهيمها الَّتي ترتبط ارتباطًا متينًا بعلوم لسانيَّة شتَّى منها علم الدَّلالة، والنَّحو، والصَّرف . فأبرز ما لفت نظر الباحثين المعاصرين في ذلك هو المآخذ والعيوب الَّتي أخذت تتردَّد في كلِّ دراسة حول المعاجم العربيَّة [11]. فعلى الرَّغم من عظم الخدمات الَّتي تؤدّيها، ظلَّت عاجزة على مسايرة نهضة حديثة، قاصرة على متابعة التَّطور الكبير في عصر المعلومات، فعلينا إنشاء معجم عربي حديث يواكب تكنولوجيا اليوم[12].

يمكن القول إنَّ المعجم الآليّ يقوم بالمعالجة آليَّة للُّغة العربيَّة بما تتميَّز بلغَة معيَّارية تَخضَع لِضوابط علميَّة دقيقة، وقواعد تتمثَّل بنوع من الاطراد والتَّكامل بين سائر مستوياتها اللُّغويَّة المتعددَّة وخصائصها المتنوّعة، وكلُّ ذلك قائم على آليَّات تقنيَّة وقواعد بيانات مرقمنَة.

3- <u>المعالجة الآليَّة للصَّرف في المعاجم العربيَّة</u>:

بدأت المعاجم الآليَّة بالظهور في مختلف المواقع والمدونات اللغويَّة، ويلاحظ هذا النَّوع من المعاجم قد اتَّجهت صوب توظيف المحلّل الصَّرفي الآليّ، كأداة فاعلة في التَّوظيف تساعد المستخدم على التَّعرف على الجوانب الخفيَّة، فالخصائص اللُّغويَّة الصرفيَّة الَّتي تمتاز بها اللُّغة العربيَّة نتج عنها عدَّة صعوبات أثَّرت بشكل جليّ على عمل المحلِّل الصَّرفيّ، وأسلوب المنطق الرِّياضيّ اللُّغويّ على الرَّغم من صعوبتها إلاَّ أنَّ فائدتها جليَّة وواضحة من ناحيَّة الاستخدام في توظيف هذه التقنيَّة الحاسوبيَّة في معالجة النصوص اللُّغويَّة[13].

إذ تمكَّن العديد من الباحثين في مختلف اللُّغات من وضع برامج حاسوبيَّة لغويَّة من خلال التَّطبيق عليها خوارزميات صوريَّة، وذلك بوجود الآلة الَّتي تسمح بالتَّعرف على الخوارزميَّات

وتَستجيب إليها، فظهرت الكثير من البرامج الآليَّة سهَّلت من عمليَّة الحوار و التَّواصل بين الإنسان والآلة في وجود برامج متنوِّعة من بينها: برامج التَّرجمة الآليَّة، والمدقِّق الإملائيّ، والنَّحويّ للقارئ العربيّ، وذلك بفضل ميزة اللُّغة العربيَّة وقابليتها للمعالجة الآليَّة في الحاسوب، إضافة إلى إطراد القواعد النَّحويَّة، والصرفيَّة ما ساعدهما أن تكون لغة حاسوبيَّة بامتياز زيادة على قيامهما على مكونيّن رياضيَّين هما" **الجذر والوزن**". وتعدُّ المرحلة التَّوليد خطوة أساسيَّة يتمّ من خلالها اختيَّار الجذر اللُّغويّ، ثمَّ تقوم الكفايَّة اللُّغويَّة بتطبيق قوانين المطابقة بين الجذر والوزن و يتمُّ ذلك بتجريد الكلمة من السوابق، واللَّواحق، والحركات، وإعادتها للجذر، ولكلّ صيغة صرفيَّة مقابل دلاليّ موجود في الكفايَّة اللُّغويَّة[14]، ويعني هذا ارتباط المستوى الصَّرفيّ بالمعجم العَربيّ.

3-1- التَّوليد الصَّرفيّ:

يُقصد بعمليات التَّوليد الصَّرفي الآليّ "ميكنة عملية لتركيب الكلمات (الأفعال) من عناصرها الأساسيَّة، حيث يتلقَّى المولّد الصَّرفيّ الآلي مدخلاته على هيئة مجموعة من المركبَّات الأوليَّة لتكوين المفردات، ليقوم بتحديد الصيغة النهائيَّة للكلمة.

فعلى سبيل المثال تمثل البنود التاليَّة مدخلات تكوين فعل **(تَقاتَلَ)**:

1- الصيغة الصرفيَّة (تَفَاعَلَ)

2- عناصر الفعل الأصليَّة (ق ت ل).

3- زوائد تصريفيَّة (ت، ا).

4- زوائد إعرابيَّة (البناء).

ليقوم المولد الصَّرفي الآليّ بوضع عناصر الفعل الأصليَّة (ق، ت، ل) في قالب الصيغة الصرفيَّة، مع إجرائه لعمليَّات الإبدال، والإعلال، والإدغام المنطبقة، إضافة إلى علامات الإعراب. من هذا العرض الموجز تتَّضح السهولة النسبيَّة لعمليَّة التَّوليد الصَّرفيّ الآليّ للأفعال"[15].

3-2- المحلل الصَّرفيّ الآليّ:

يُعدّ المحلّل الصَّرفي الآليّ أداة من أدوات التَّحليل اللُّغويّ للنُّصوص من خلال ربط الكلمات الَّتي تندرج تحت موضوعات أو مفاهيم معيَّنة، سواء كانت تلك المفردات مشتقَّة أو مصرَّفة بحيث

يتمّ الرَّبط بين المفرد، والمثنى، والجمع، أو النكرة، والمعرفة إذا كان لها نفس السيَّاق. إنَّ طبيعة اللُّغة العربيَّة خاضعة لنظام الاشتقاق، والتَّصريف، والتَّعريب، والتَّوليد، والحذف، والإبدال واتِّصافها بالظواهر الشكليَّة، والتركيبيَّة، البنيويَّة. فمن سماتها الشَّكليَّة مثلا أنَّها تتكَّون من أربع وثلاثين فونيمًا قطعيًّا، وأنَّ حروفها مشكولة إذ الحرف الواحد يتغيَّر تبعًا لموضعه في الكلمة، وأنَّ ضبط في آخر الكلمة يتغير حسب موقعها[16].

وتنعكس تلك الطبيعة على المعالجة الآليَّة لنصوص المدوَّنات المستخدمة في الصناعة المعجميَّة، إذ يَستَند هذا النَّوع من المعالجة على المدوَّنات المعاجم التكراريَّة، ونعني بها **"المفهرس الآليّ"**، وهو برنامج إداري يستخدم في إحصاء المفردات، وترتيبها، وحصر سياقاتها. يعتمد على نظام موحَّد لحروف اللُّغات العالميَّة، ويقصد بذلك أنَّ التَّعامل مع المفردات بوصفها مجموعة من الرُّموز المتلاصقة دون النَّظر إلى اللُّغة الَّتي تنتمي إليها النُّصوص لا يقتصر على المحلل الصَّرفيّ فقط، وإنَّما يَتعدَّى إلى تحديد جذور المفردات في ضوء معلوماتها الصَّرفيَّة و استخدام تَوليد المشتقَّات اللَّفظيَّة من الجذر اللُّغوي الواحد[17]. وبالتَّاليّ يُتمّم عمل المفهرس الآليّ.

ولكيّ يتمكَّن المحلّل الصَّرفيّ الاشتقاقيّ من تحليل نصوص مدوَّنة المعجم يَنبغي أن يتوفَّر له نظام حاسوبيّ قويّ وذاكرة سريعة قادرة على استجابة لأوامره، ليتمكَّن من الاتّصال المباشر والسريع بقاعدة بيانات المدوَّنة اللغويَّة، ولا ننسى أن التَّعامل مع المحلِّلات الصَّرفيَّة يتمُّ من خلال منطق الآلة، وهو منطق رياضيّ صرف، ممَّا يلزم اللُّغويّين بالتَّدخُّل في كثير من الأحيان.[18]

وهناك العديد من المحلّلات الصَّرفيَّة العربيَّة الآليَّة المتاحة منها على سبيل المثال:

- المحلل الصَّرفيّ (arabmorpho)، وقد أنتجته الشركة المصريَّة (rdi).
- المحلّل الصَّرفيّ (buckwalter)، وقد أنتجته مؤسسة شبكة البيانات اللغويَّة (ldc) التابعة لجامعة بنسلفانيا.
- المحلّل الصَّرفيّ(mlts)، وقد أنتجته شركة (cimos) الفرنسيَّة.[19]

4- <u>المقاربة الصَّرفيَّة الحاسوبية للمعجم العربيّ</u>:

ترتكز المقاربة الصَّرفية الحاسوبيَّة على النقاط الآتيَّة:

- تقترح المقاربة على طريقة استخراج جذور كلمات اللُّغة العربيَّة بالاعتماد على تقنيَّات لغويَّة للمعالجة الآليَّة للغة العربيَّة نحو بناء معجم آلي للُّغة العربيَّة.
- ترتكز الطريقة حول مفهوم الميزان الصَّرفيّ.
- تمثل الكلمة المدخلة في البرنامج اللُّغوي القاعدة الأساسيَّة لاستخراج الجذر.
- في بداية الأمر يتم ادخال الكلمة المراد معالجتها، ثم يشرع البرنامج في تطبيق خوارزميَّات المطابقة بين المادَّة المدخلة **"الجانب اللُّغويّ"**، والمادة الصوريَّة **"ف ع ل"**، وفي مرحلة لاحقة يتم تفعيل الوزن عن طريق تفعيل خوارزميَّات وإدراج الزوائد (السَّوابق واللَّواحق) لتفكيك الكلمة المدخلة بهدف تحليلها إلى بنيتها الأساسيَّة " الجذر".
- لكلِّ صيغة صرفيَّة مقابل دلاليّ مخزَّن في البرنامج وهذا المكون الدَّلاليّ الصرفيّ هو الَّذي يضمن ربط المستوى الصرفيّ بالمعجم والدَّلالة. وبالتَّالي تؤمن ظاهرة الانصهار التي تنفرد بها اللُّغة العربيَّة حرية الحركة للكلمات داخل الجملة.
- اعتمدت المقاربة على الجذور الثلاثيَّة بصفتها تتميَّز بمرونة واسعة في التَّحرك داخل البنيَّة اللُّغويَّة خلافًا الجذور الرباعيَّة والخماسيَّة.
- أمَّا في مجال تركيب الكلمة فإننا ننظر إليها بوصفها دالَّة، مثل:

الكلمة: [اسم، فعل]¥ (س1، س2،...س)

ونظرا لطَّبيعة الجبريَّة لنظام اللُّغة العربيَّة المتمثِّلة في منظومة الخوارزميَّات اللّسانيَّة الَّتي تجمع بين مختلف مكوِّنات النِّظام، فإنَّ الرَّبط بيّن هذه المستويات اللّسانيَّة أمر في غاية التَّعقيد لا يمكن أن يقوم به الحاسوب لابدَّ من تزويده بقاعدة معطيات ترتكز على قواعد لسانيَّة صوريَّة، أي خوارزميَّات لغويَّة بنوعيها التَّوليد والتَّحليل.[20]

5- <u>الجهود العربية في تطوير المعجم الآلي</u>:

لتطوير المعجم في قالب حديث أخذ الباحثون الاستعانة بالوسائل التقنيَّة حتَّى يتسنَّى للباحث الكشف عن أسرار الدَّلالات ومعاني الكلمات في أقصر مدة زمنيَّة وبأقل جهد بدني وفكري، وإن كان الواقع اليوم يؤكّد أنَّ المعاجم العربيَّة المعاصرة من الجيل الرابع وخاصَّة الجامعيَّة منها، فقد

استطاعت فعلاً في بعض جوانبها أن توفق بين التراث والحداثة، وتتغلَّب في مسيرتها التَّطوريَّة على كثير من النَّقائص الموضوعيَّة والتقنيَّة، غير أنَّ جوانب القصور ظلَّت تلاحقها وتسعى إلى التَّغلب على جوانب من خلال إنجاز معجم وظيفيّ يواكب متطلَّعات العصر الرَّاهن.

وقد استطاعت اللِّسانيَّات الحاسوبيَّة في البحث اللُّغويّ المعاصر من خلال تحقيق إنجازات عظيمة حيث استفادت الفروع اللسانيَّة بالبحث الحاسوبيّ.[21] من خلال رؤيتها المنهجيَّة باعتبار الآلة عقلاً بشريًّا، وذلك إنتاج اللُّغة الطبيعيَّة من خلال فهمها، لكنَّها تدرك أنَّ الحاسوب جهاز أصم لا يستعمل إلاَّ وفق البرامج الَّتي صمَّمها الإنسان له. ولذلك ينبغي أن نوصف للحاسوب المواد اللُّغويَّة توصيفًا دقيقًا يستقصي كلّ الإشكالات الَّتي يستطيع الفرد إدراكها".[22].

6- **العلاج الآلي للصرف العربي:**

تتمحور أسس معالجة الصَّرف العربي آليًّا فيما يلي: [23]

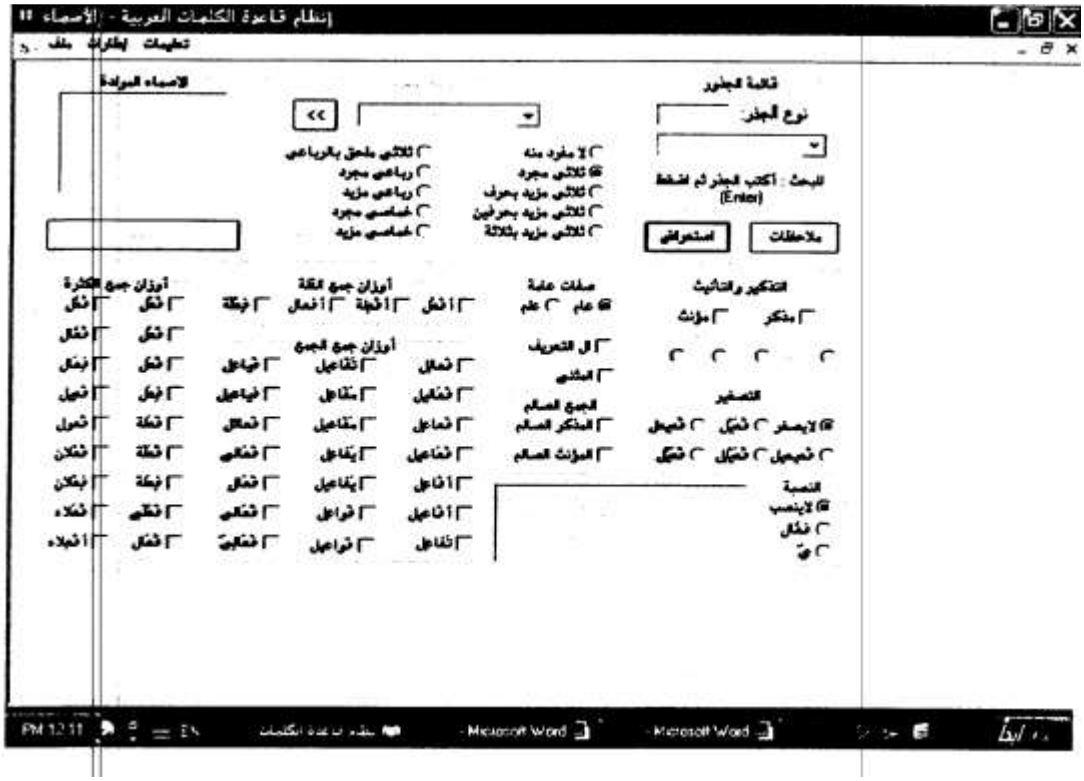
- تنظيم المعالجة الآليَّة، يجب أن يكون نظام الصَّرف الآلي "تجزيئيًّا" أي مكوّنا من عدَّة آليَّات متخصِّصة يربط بها علاقات، وتؤسس تجزئة النِّظام على أساسيّ لغويّ .
- تتعامل المعالجة الآليَّة للصَّرف العربيّ مع ثنائيَّة الصيغة الصَّرفيَّة، والميزان الصَّرفي، والمتمثِّلة في البنيَّة العميقة، والبنيَّة السطحيَّة.
- يجب أن تكون المعالجة الآليَّة للصَّرف العربيّ بشكل عامّ بمعنى غير مقيَّد بنظام معين، وتكون شاملة لجميع الجذور المعجميَّة الممكنة، والصيَّغ الصرفيَّة الممكنة.
- يجب أن تفصل القواعد الصرفيَّة عن البرنامج الآلي، لتَعديل ذلك بأقل قواعد ممكنة، وسهلة للتَّغيير.
- مراعاة ثنائيَّة التَّوليد والتَّحليل من خلال قدرة على المعالجة الآليَّة من خلال اتجاهيّن ويقصد بذلك امكانيَّة تحليل الكلمات القائمة على عناصرها الأوليَّة،أو تركيب هذه العناصر في هيئة كلمات نهائيَّة.

وفي هذا الصدد علينا الإشارة إلى أنَّ قواعد الصَّرف العربيّ في كثير من جوانبها تقتصر على التَّوليد، وعلى مصمِّم المعالج الصَّرفيّ الآلي. إذ يسعى إلى إحداث التَّوازن الوظيفيّ، وجعل قواعده وبرامجه أقلُّ حساسيَّة لغرض المعالجة واتِّجاهها.

- ضرورة تعريض المعالج الصَّرفيّ للاختبار للتَّحقق من سلامة الأسس اللُّغويَّة والتَّأكد من تغطيَّة جميع الحالات الصَّرفيَّة، والمعجميَّة للكلمة.
- الاهتمام بالمعنى، والَّذي يمثِّل الغاية القصوى للتَّنظير اللُّغويّ للصرف، ومعالجته الآليًّا[24].

ونظرًا لأهميَّة مَنظومة الصَّرف العربيّ من خلال بناء قاعدة البيانات وتوظيفها في إنجاز معجم عربيّ، و يتجسَّد ذلك من خلال وضع نموذج لقاعدة بيانات المعجم الآلي.

مثال 1:



الشكل يُوضح: المعجم الإلكتروني بقاعدة بيانات صرفيَّة

مثال 2:

" **فسيكفيكهم** " : هذه الكلمة لها سابقتين (**ف، س**) وحرف مضارعة (**ي**) ولاحقتيّن هما: (**ك، هم**) وبحذف هذه الأحرف يصبح الجذر (**كفي**).

وعلى هذا سنعتمد على الطريقتين هما: " **التَّجذير وإزالة الزوائد** "

حيث تعتمد طرق التحليل الصَّرفيّ على إزالة الزوائد من سوابق ولواحق وأواسط – حروف في وسط الكلمة -، وإزالة اللَّواحق من الكلمات العربيَّة إذا تمَّت بصورة عشوائيَّة يُؤدِّي إلى الوصول لجذر غير صحيح للكلمة ويتَّضح ذلك من خلال الجدول التَّالي [25]:

الكلمة	اللاحقة المزاولة	الجذر
وطنها	الواو والهاء	طن
وطن	لا شيء	وطن
ومال	الواو	مال
كمال	الكاف	مال
مالك	الكاف الملكيَّة	مال

مثال 3:

لنأخذ كلمة " **المرابطون** "

1 . نبحث عن الكلمة في قائمة الكلمات الجامدة

المدخلات	ا	ل	م	ر	ا	ب	ط	و	ن
الوزن									
الجذر									

2. نحذف جميع السوابق واللواحق المتَّصلة بالكلمة

المدخلات	ا	ل	م	ر	ا	ب	ط	و	ن
الوزن									
الجذر									

3. من قائمة الأوزان نختار الوزن المناسب للكلمة.

*** نفس عدد الأحرف**

* تطابق الأحرف ماعدا – ف،ع، ل-

المدخلات	ا	ل	م	ر	ا	ب	ط	و	ن
الوزن			م	ف	ا	ع	ل		

4. نستخرج الجذر من الكلمة

* باختيار الأحرف المقابلة – ف،ع، ل-

المدخلات	ا	ل	م		ا	ب	ط	و	ن
الوزن			م		ا	ع	ل		
الجذر									

5. نبحث عن الجذر المستخرج (ربط) في قاعدة بيانات الجذور:إذا موجود إذا الكلمة صحيحة.

إذا غير موجود إذا هناك خطأ إملائي

خاتمة:

وبعد هذه الوقفة المتأنّية أمام دراستنا الموسومة بـ: " نحو بناء قاعدة بيانات صرفيَّة لخدمة المعجم الآليّ العربيّ". أمكننا التّوصّل إلى مجموعة من النّتائج كانت حصيلة لما ورد في ثناياه، نذكر منها:

1) إنَّ اللسانيَّات الرتابيَّة علم بيني قائم بين اللِّسانيّات والحاسوب، يهدف إلى إجراء العمليَّات المنطقيَّة الرياضيَّة الَّتي يقوم بها الذِّهن الإنسانيّ لتحقيق الكفاية اللُّغويَّة من خلال استقبال اللُّغة العربيَّة وفهمها ثم انتاجها.
2) يَقوم الحاسوب بمعالجة أحد مظاهر اللُّغة العربيَّة من خلال توصيف اللُّغة المعياريَّة انطلاقًا من قاعدة بيانات إلى معجم آليّ عربيّ.
3) إنَّ مجال توظيف بناء قاعدة بيانات صرفيَّة لخدمة المعجم الآليّ العربيّ على اللُّغة العربيَّة مازال في طور النّمو لنقص الدَّعم وغياب منهجيَّة تعاون بين المتخصِّصين .
4) - أهميَّة استخدام اللسانيَّات الرتابيَّة في مشاريع اللُّغة العربيَّة واستثمارها في مجال المعالجة الآليَّة .
5) على الدراسات العربيَّة الحديثة أن تعمل جاهدة في تطوير اللُّغة العربيَّة وتوظيفها في مجال المعالجة الآليَّة خاصَّة بتطبيق آليَّات البناء الصَّرفيّ.

إحالات البحث

1. حافظ إسماعيلي، علوي، ووليد أحمد العناتي، أسئلة اللُّغة العربيَّة أسئلة اللسانيَّات حصيلة نصف قرن من اللسانيات في الثقافة العربيَّة، منشورات الاختلاف، الجزائر، ط1 ،1431هـ- 2010م، ص142.
2. جوزيف طانيوس لبس، المعلوماتيَّة واللُّغة والأدب والحضارة، المؤسسة الحديثة للكتاب، لبنان، ط1 ،2012م، ص17.
3. عز الدين البوشيخي، المعاجم الإلكترونيَّة العربيَّة وآفاق تطويرها، مركز أطلس العالمي للدراسات والأبحاث، المعاجم التَّاريخيَّة للُّغات مقارنات ومقاربات، معجم الدوحة التَّاريخيّ، جامعة الشَّارقة ، الشَّارقة،20-21 أفريل 2004م، ص14.
4. نهاد موسى، وليد العناتي، العربية نحو التَّوصيف في ضوء اللسانيَّات الحاسوبيَّة مجلة البصائر، جامعة الأردن، عمان، العدد: 2، 2002م، ص125.
5. إلهام عبد الله أبو فريحة، دراسة الهمزة في ضوء اللسانيَّات الحاسوبيَّة، منشورات مخبر للسانيَّات واللُّغة العربيَّة، جامعة باجي مختار، عنابة، العدد: 2، جوان 2016م، ص 275.
6. إلهام عبد الله أبو فريحة، اللسانيَّات واللُّغة العربيَّة، منشورات اللسانيَّات واللُّغة العربيَّة، جامعة باجي مختار، عنابة، العدد: 2، جوان 2016م، ص 274.
7. نهاد الموسى، العربية: نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، بيروت، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ط1، 2000،ص 53.
8- محمد رشاد الحمزاوي، من قضايا المعجم العربي قديما وحديثا، دار الغرب الإسلامي ، تونس ، ط1 ، 1986م ، ص5.
9- أمين قدراوي، نحو بناء معجم إلكتروني للمعالجة الآلية للغة العربية، مقاربة لسانية حاسوبية، حاسوبيَّة.- رسالة معدة استكمالا لنيل متطلبات شهادة الماجستار، إشراف: سيدي محمد غيثري، كلية الآداب واللغات، قسم اللغة العربية وآدابها، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر،2010. ص09.
10- علم اللغة وصناعة المعجم ،علي القاسمي ، مطابع الملك سعود ، الرِّياض ، ط2 ، 1411هـ، ص13
11- حلمي خليل، مقدمة لدراسة التراث المعجمي العربي، دار النهضة العربيَّة، بيروت، ط1، 1997م ، ص 8.
12- محمد علي عبد الكريم الرديني، المعجمات العربيَّة دراسة منهجيَّة ، دار الهدى ، الجزائر، ط2 ، 2006م، ص201.

13- نبيل علي، اللغة العربيَّة والحاسوب دراسة بحثيَّة، دار تعريب الكويت، ط ، 1988م، ص 306 .
14- مقالات في اللسانيات: 2013م ، 06-03-2020م، http://lisan2.blogspot.com/
15- عبد العزيز بن عبد الله صالح المهيوبي، بناء برنامج حاسوبي لتوليد أفعال اللغة العربيَّة وتصريفها، مجلة مجمع اللغة العربية على الشبكة العالميَّة، السنة السادسة، العدد:17، 2017م، ص96.
16- مقالات في اللسانيات، 2010م ، 28-02-2020م، http://lisan2.blogspot.com/.
17- المعتز بالله السعيد، المعجم التكراري لألفاظ القرآن الكريم، المنهج والنموذج، المعجمية العربية قضايا وآفاق، ج2، ط1، المملكة الأردنية الهاشميَّة، 2014، ص147.
18- عبد الحسن الحسيني، معجم مصطلحات علوم الكمبيوتر، إنجليزي – فرنسي – عربي، دار القلم ، بيروت ، ط1 1407هـ/ 1987م ، ص143 .
19- نهاد الموسى، العربية: نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيَّات الحاسوبيَّة، ص53.
20- تقنيَّات التَّحليل الصَّرفي ، موقع الويب : http: // www sakhr.com
21- أمين قدراوي، نحو بناء معجم إلكتروني للمعالجة الآليَّة للغة العربيَّة - مفردات ألفاظ القرآن الكريم " أنمو ذجا " مقاربة لسانيَّة حاسوبيَّة - ، ص 91.
22- نهاد الموسى: العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبيَّة، ص 54.
23- عبد العزيز بن عبد الله صالح المهيوبي، بناء برنامج حاسوبي لتوليد أفعال اللغة العربيَّة وتصريفها، ص97.
24- عبد الحسن الحسيني، معجم مصطلحات علوم الكمبيوتر، إنجليزي – فرنسي – عربي، ص 152.
25- محمد نعيم الخيَّاط، علم المصطلح لطلبة كليَّات الطب والعلوم الصحيَّة، المكتب الإقليمي لمنظَّمة الصحَّة العالميَّة ، بيروت ، (د ط) 2007 م، ص 345.
26- وليد العناتي ، خالد الجبر، دليل الباحث إلى اللسانيَّات الحاسوبيَّة، دار جرير، الأردن ، ط1 ، 1428هـ/ 2007م ، ص 109.

مَراجِعُ البَحث

1- إلهام عبد الله أبو فريحة، اللسانيَّات واللُّغة العربيَّة، منشورات اللسانيَّات واللُّغة العربيَّة، جامعة باجي مختار، عنابة، العدد: 2، جوان 2016م.

2- إلهام عبد الله أبو فريحة، دراسة الهمزة في ضوء اللسانيَّات الحاسوبيَّة، منشورات مخبر اللسانيَّات واللُّغة العربيَّة، جامعة باجي مختار، عنابة، العدد: 2، جوان 2016م.

3- أمين قدراوي، نحو بناء معجم إلكتروني للمعالجة الآليَّة للغة العربيَّة - مفردات ألفاظ القرآن الكريم " أنمو ذجا " مقاربة لسانيَّة حاسوبيَّة.- رسالة معدة استكمالا لنيل متطلبات شهادة الماجستار، إشراف: سيدي محمد غيثري، كلية الآداب واللغات، قسم اللغة العربية وآدابها، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر،2010.

4- تقنيَّات التَّحليل الصَّرفي ، موقع الويب www sakhr.com.

5- جوزيف طانيوس لبس، المعلوماتيَّة واللُّغة والأدب والحضارة، المؤسسة الحديثة للكتاب، لبنان، ط1 ،2012م.

6- حافظ إسماعيلي علوي، ووليد أحمد العناتي، أسئلة اللُّغة العربيَّة أسئلة اللسانيَّات حصيلة نصف قرن من اللسانيات في الثقافة العربيَّة، منشورات الاختلاف، الجزائر، ط1 ،1431هـ- 2010م..

7- حلمي خليل، مقدمة لدراسة التراث المعجمي العربي، دار النهضة العربيَّة، بيروت، ط1، 1997م .

8- عبد الحسن الحسيني، معجم مصطلحات علوم الكمبيوتر، إنجليزي – فرنسي – عربي، دار القلم ، بيروت، ط1، 1407هـ/ 1987م.

9- عبد العزيز بن عبد الله صالح المهيوبي، بناء برنامج حاسوبي لتوليد أفعال اللغة العربيَّة وتصريفها، مجلة مجمع اللغة العربية على الشبكة العالميَّة، السنة السادسة، العدد:17، 2017م.

10- عز الدين البوشيخي، المعاجم الإلكترونيَّة العربيَّة وآفاق تطويرها، مركز أطلس العالمي للدراسات والأبحاث، المعاجم التَّاريخيَّة للُّغات مقارنات ومقاربات، معجم الدوحة التَّاريخيّ، جامعة الشَّارقة ، الشَّارقة،20-21 أفريل 2004م.

11- علم اللغة وصناعة المعجم ،علي القاسمي ، مطابع الملك سعود ، الرِّياض ، ط2 ، 1411هـ.

12- محمد رشاد الحمزاوي ، من قضايا المعجم العربي قديما وحديثا، دار الغرب الإسلامي ، تونس ، ط1 ، 1986م.

13- محمد علي عبد الكريم الرديني ، المعجمات العربيَّة دراسة منهجيَّة ، دار الهدى ، الجزائر، ط2 ، 2006م.

14- محمد نعيم الخيَّاط، علم المصطلح لطلبة كليَّات الطب والعلوم الصحيَّة، المكتب الإقليمي لمنظَّمة الصحَّة العالميَّة ، بيروت ، (د ط) 2007 م.

15- المعتز بالله السعيد، المعجم التكراري لألفاظ القرآن الكريم، المنهج والنموذج، المعجمية العربية قضايا وآفاق، ج2، ط1، المملكة الأردنية الهاشميَّة،2014 م.
16- مقالات في اللسانيات، 2010م ، 28-02-2020م، .http://lisan2.blogspot.com/
17- مقالات في اللسانيات:2013م،06-03-2020م، http://lisan2.blogspot.com/
18- نبيل علي، اللغة العربيَّة والحاسوب دراسة بحثيَّة، دار تعريب الكويت ،ط1 ، 1988م.
19- نهاد موسى، وليد العناتي، العربية نحو التَّوصيف في ضوء اللسانيَّات الحاسوبيَّة مجلة البصائر، جامعة الأردن، عمان، العدد: 2، 2002م.
20- وليد العناتي ، خالد الجبر، دليل الباحث إلى اللسانيَّات الحاسوبيَّة، دار جرير، الأردن ، ط1، 1428هـ/ 2007م.