

حوسبة اللغة العربية وتحدياتها، نماذج لأهم القضايا التي تواجه اللغة العربية مع الحاسوب

## Arabic Language Computing and Its Challenges: Examining Core Issues in Integrating Arabic with Computational Systems

شيماء سلاوي<sup>1</sup>، محمد رضا بركاني<sup>2</sup>

<sup>1</sup> جامعة الشاذلي بن جديد الطارف (الجزائر)، [ch.sellaoui@univ-eltarf.dz](mailto:ch.sellaoui@univ-eltarf.dz)

<sup>2</sup> جامعة الشاذلي بن جديد الطارف (الجزائر)، [m.berkani@univ-eltarf.dz](mailto:m.berkani@univ-eltarf.dz)

تاريخ الاستلام: 2025/01/23 تاريخ القبول: 2025/11/09 تاريخ النشر: 2025/12/15

### ملخص:

حوسبة اللغة العربية تهدف إلى تطوير أدوات وبرامج تُمكن من معالجة النصوص العربية إلكترونياً، مثل التحليل النحوي والترجمة الآلية والتعرف على الكلام. تواجه هذه الجهود تحديات كبيرة منها تعقيد النحو العربي وتنوع اللهجات وصعوبة التعامل مع النصوص المتصلة والتشكيل. بالإضافة إلى نقص الموارد اللغوية الرقمية والمعاجم الشاملة التي تدعم هذه العمليات بشكل فعال. والهدف الذي نرومه من خلال هذه الورقة البحثية الوقوف على جملة من القضايا التي تواجه حوسبة اللغة العربية.

**كلمات مفتاحية:** اللسانيات الحاسوبية؛ اللغة العربية؛ المعالجة؛ التحديات.

### Abstract:

Arabic language computing focuses on creating tools and applications for electronic processing of Arabic texts, including syntactic parsing, machine translation, and speech recognition. However, this field encounters considerable obstacles, such as the intricacy of Arabic grammar, the variation across dialects, and challenges in managing connected scripts and diacritics. Furthermore, the scarcity of comprehensive digital linguistic resources and dictionaries exacerbates these difficulties. This research paper aims to explore and shed light on several key challenges hindering progress in Arabic language computing.

**Keywords:** Computational Linguistics; Arabic Language; Text Processing; Challenges.

المؤلف المرسل: شيماء سلاوي، الإيميل: [ch.sellaoui@univ-eltarf.dz](mailto:ch.sellaoui@univ-eltarf.dz)

## 1. مقدمة:

اللغة العربية، واحدة من أقدم اللغات في العالم، تتمتع بتاريخ طويل وعريق، حيث تعود جذورها إلى آلاف السنين. تُعد هذه اللغة لغة القرآن الكريم، مما يعطيها مكانة خاصة في نفوس ملايين المسلمين حول العالم. تميزت العربية بثناء مفرداتها وغناها النحوي، مما يجعلها لغة تعبيرية قوية قادرة على نقل الأفكار بطرق متعددة. لقد شهدت اللغة العربية تطورات ملحوظة على مر العصور، بدءاً من العربية القديمة، مروراً بالعربية الفصحى، وصولاً إلى اللهجات المحكية المتنوعة في مختلف الدول العربية.

مع التقدم التكنولوجي في عصر المعلومات، ظهرت حاجة ملحة لتطبيقات الحوسبة باللغة العربية. أدت الثورة الرقمية إلى ظهور أدوات وتقنيات جديدة تسهم في تعزيز استخدام اللغة العربية في مجالات متعددة، كالـتعليم والتواصل الاجتماعي والثقافي...، فقد أسهمت حوسبة اللغة العربية في تطوير نظم معالجة اللغة الطبيعية، التي تُستخدم لتحليل وفهم النصوص العربية، مما يسهل التفاعل مع التكنولوجيا بشكل أكبر.

رغم هذه التطورات إلا أنّ حوسبة اللغة العربية وتحليلها باستخدام البرمجيات من أكبر التحديات التي تواجه اللغة العربية، نظراً لطبيعتها المعقدة وغناها بالأشكال الصرفية والنحوية. إحدى أبرز الصعوبات تكمن في الكتابة العربية نفسها، حيث أنّها تُكتب من اليمين إلى اليسار، مما يتطلب تعديلات خاصة في البرامج الحاسوبية التي صُممت في الأساس للغات تُكتب من اليسار إلى اليمين. بالإضافة إلى ذلك، تتسم اللغة العربية بوجود عدد كبير من الأشكال الحرفية حسب موقع الحرف في الكلمة، سواء كان في البداية أو الوسط أو النهاية، مما يزيد من تعقيد برمجتها. ومن هذا المنطلق، انبثق موضوع هذه الورقة البحثية المتمثل في: "حوسبة اللغة العربية وتحدياتها، نماذج لأهم القضايا التي تواجه اللغة العربية مع الحاسوب"، وعليه كانت الإشكالية الجوهرية على النحو الآتي: كيف يمكن أن يؤثر الحاسوب سلباً على تطور اللغة العربية؟ وما التحديات التي تواجه حوسبة اللغة العربية؟

إنّ الهدف من دراسة موضوعنا هو فهم الصعوبات التقنية التي تواجهها النظم الحاسوبية عند تعاملها مع اللغة العربية. تشمل هذه التحديات القضايا المعقدة في النحو والصرف. كما توجد صعوبة في

معالجة اللهجات المحلية المتنوعة، مما يزيد من تعقيد الأنظمة اللغوية. من خلال دراسة هذه التحديات، يمكن تطوير تقنيات وبرمجيات أكثر دقة لتحسين فهم اللغة العربية في مجالات متعددة.

لكي يصل الباحث إلى نتائج علمية وموضوعية، عليه تحديد منهجه ووجهته بوضوح. ونظراً لأن طبيعة الموضوع تحدد المنهج، فإن المنهج المستخدم في دراسة موضوع حوسبة اللغة العربية وتحدياتها، هو المنهج الوصفي القائم على آلية التحليل.

## 2. اللسانيات الحاسوبية: مفاهيم وتطبيقات:

### 1.2 مفهوم اللسانيات الحاسوبية:

تعددت التسميات التي تُستخدم للإشارة إلى اللسانيات الحاسوبية (Computational Linguistics)، والذي يُعد أحد التخصصات الحديثة التي دخلت بقوة في مجال اللغويات. تأتي هذه التعددية نتيجة تباين الترجمات، مما يؤدي إلى تنوع في التعريفات والتفسيرات لهذا المجال، حيث يطلق عليه أيضاً باللسانيات المعلوماتية، اللسانيات الإعلامية، وعلوم اللسان الحاسوبي. إلا أن مصطلح اللسانيات الحاسوبية هو الأكثر استخداماً وشيوعاً في كتابات الباحثين والأفضل دلالة. يرى عبد الرحمان الحاج صالح أن اللسانيات الحاسوبية هي: "مبدأ علمي وتطبيقي واسع جداً كما هو معروف إذ يشمل التطبيقات الكثيرة كالترجمة الآلية والاصطلاح للأخطاء المطبعية وتعليم اللغات بالحاسوب والعمل الوثائقي الآلي" (صالح، 2007، صفحة 230)؛ بمعنى أنّ اللسانيات الحاسوبية مجال علمي يدمج بين اللغويات وتقنيات الحوسبة، والذي يشتمل على تطبيقات متعددة.

ويعرفها صلاح ناجم اللسانيات الحاسوبية بقوله "علم اللغة الحاسوبي ومعالجة الطبيعية Natural Language Processing يعرفان بأنهما دراسة الجوانب الحاسوبية للغة والمشاكل الشائعة التي تواجه المعالجة الحاسوبية للغة المكتوبة والمنطوقة يعرف علم اللغة الحاسوبي أيضاً بأنه علم دراسة أنظمة الحاسوب بغرض فهم وتوليد اللغة الطبيعية" (الناجم، د.ت، صفحة 01)؛ يتضح هنا أن الهدف والنهج المعتمد في مجال علم اللغة الحاسوبي ومعالجة اللغة الطبيعية يتمثلان في تحسين فهمنا للغة باستخدام الأساليب والتقنيات المتقدمة في معالجة البيانات اللغوية.

وفي تعريف آخر يقول حسين بن علي الزراعي " أن اللسانيات الحاسوبية أو حوسبة اللغة فرع من فروع اللسانيات التطبيقية يهتم بوصف اللغات الطبيعية وتوصيفها ومقارنتها من خلال وضع قاعدة بيانات رقمية للمعارف اللغوية بكل مكوناتها وفروعها باستخدام علوم الحاسب المختلفة ويستخدم لتخزين قواعد البيانات اللغوية برامج حاسوبية تعمل على ربط قواعد اللغات الطبيعية بقواعد لغات الذكاء الاصطناعي بغية التمكن من استرجاع البيانات اللغوية المخزنة واستدعائها"(زموري، 2019، صفحة 644)؛ هنا يتبين لنا كيفية استخدام التكنولوجيا في مجال اللسانيات لتحليل وتخزين البيانات اللغوية، ويبرز التكامل بين النظرية والتطبيق في هذا المجال.

ويعرف نيوقس اللسانيات الحاسوبية بأنها "فرع عن علمي اللغة والحاسب، يهدف إلى تصميم نماذج رياضية للتركيب اللغوية للتمكن من معالجة اللغة آليا عن طريق الحاسب، كما يعرف من وجهة نظر لغوية على أنه تشكيل للنظريات والنماذج اللغوية أو تنفيذها على الآلة، ويرى أنه بإمكاننا النظر إليه على أنه وسيلة لتطوير نظريات لغوية جديدة بمساعدة الحاسب"(الغامدي، 2017، صفحة 06)؛ وهنا يظهر أنّ اللسانيات الحاسوبية تعمل كجسر بين الفهم اللغوي التقليدي والتقنيات الحديثة في علم الحاسب.

ومن جهة أخرى يعرفها (Ralph Grishman) في كتابه بأن اللسانيات الحاسوبية هي دراسة أنظمة الكمبيوتر لفهم وتوليد اللغات الطبيعية؛ وفي ذلك قوله:

**"Computational linguistics is the study of computer systems for understanding and generation natural language"** (Grishman, 1986, p. 04).

أي أنّ اللسانيات الحاسوبية تعمل على تحويل اللغة البشرية إلى صيغة يمكن للأنظمة الحاسوبية معالجتها وتحليلها.

## 2.2 جوانب اللسانيات الحاسوبية:

تقوم اللسانيات الحاسوبية على جانبين هما:

- الجانب النظري (theorique): يتناول هذا الجانب " قضايا في اللسانيات النظرية أبرزها

إقامة نظريات اللسانيات الحاسوبية نماذج صورية استجمع وجود الملكة اللغوية وترجمتها إلى برامجتقنية

حاسوبية" (موسى، صفحة 04)؛ أي أن الجانب النظري للسانيات الحاسوبية يشمل دراسة الأسس النظرية والقواعد التي تعتمد عليها معالجة اللغة الطبيعية. يتضمن ذلك النماذج الرياضية والإحصائية لتحليل وتوليد اللغة، بالإضافة إلى الخوارزميات والتقنيات المستخدمة لفهم النصوص والأصوات اللغوية. هذا الجانب يسعى إلى فهم كيفية تمثيل المعرفة اللغوية وتطوير أنظمة قادرة على التعامل مع تعقيدات اللغة البشرية، بما في ذلك تركيب الجمل، الدلالات، والبراغماتية.

- **الجانب التطبيقي (pratique):** ويهتم هذا الجانب بـ "قضايا الناتج العملي لنمذجة الاستعمال الإنساني للغة" (حمدان، 2020، صفحة 471)؛ أي أنّ هذا الجانب يشمل العديد من التقنيات التي أصبحت جزءاً أساسياً من حياتنا اليومية. من أبرز هذه التطبيقات هو تحليل النصوص، حيث تُستخدم البرمجيات لفهم النصوص وتحليلها واستخلاص المعلومات منها. أيضاً، تؤدي دوراً هاماً في تطوير برامج الترجمة الآلية التي تسهل التواصل بين لغات مختلفة. بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم في بناء أنظمة التعرف على الصوت، التي تمكن الأجهزة من فهم الأوامر الصوتية وتنفيذها. وكذلك، تسهم اللسانيات الحاسوبية في تحسين محركات البحث، مما يجعل من السهل على المستخدمين العثور على المعلومات التي يحتاجونها. هذه التطبيقات وغيرها تُظهر كيف أن اللسانيات الحاسوبية تؤدي دوراً ناشطاً في تطوير التكنولوجيا وربط الإنسان بالآلة.

إذا فالجانب النظري والتطبيقي للسانيات الحاسوبية يعتمدان على الذكاء الاصطناعي (**artificial intelligence**)، والذي هو مجال في علوم الكمبيوتر يركز على تطوير الأنظمة والتقنيات التي تمكن الآلات من أداء المهام التي تتطلب ذكاء بشري. يشمل ذلك القدرة على التعلم من البيانات، اتخاذ القرارات، وفهم اللغة الطبيعية، والتعرف على الأنماط، وحل المشكلات.

○ وتوجد ثلاث مستويات تجريدية في الدراسة الحاسوبية للغة وهي:

- **مستوى الميكانيكيات:** يهتم بدراسة كيفية عمل العناصر المادية في الدماغ الآلي وكيفية تحقيقه للمهام المطلوبة منه. هذا المستوى من التحليل يشمل تفاصيل دقيقة حول كيفية تركيب الأجزاء وتفاعلها معاً لتأدية وظائف محددة.

- **المستوى الخوارزمي:** هذا المستوى يشير إلى الطريقة التي تعمل بها الخوارزميات، وهي مجموعة من القواعد أو التعليمات التي تتحكم في كيفية أداء جهاز معين لوظائفه. الخوارزميات يمكن أن تكون معقدة ومتنوعة وتعتمد على التصميم الداخلي للجهاز.
- **المستوى الحاسوبي:** ويمثل أعلى مستويات التجريد ووظيفته تحليل المشاكل في إطار معالجة المعلومة، وهذا يعني تحديد ما يمكن حسابه وتوفير نماذج رياضية للمشاكل "(أحمد، د.ت، صفحة 14)؛ بمعنى أنّ هذا المستوى يهدف إلى تحويل المشاكل المعقدة إلى أشكال يمكن التعامل معها حسابياً، مما يسهل إيجاد الحلول المناسبة باستخدام الأدوات والبرمجيات الحاسوبية المتاحة.

### 3.2 أهداف اللسانيات الحاسوبية:

تسعى اللسانيات الحاسوبية لتحقيق مجموعة من الأهداف تتمثل فيما يلي:

- تحسين فهم اللغة الطبيعية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- تطوير نماذج للتعرف على الكلام وتحويله إلى نص.
- تطوير نماذج لغوية لتسهيل الترجمة الآلية.
- دعم المتعلمين ذوي الاحتياجات الخاصة من خلال تكنولوجيا اللغة المساعدة.
- تمكين الأنظمة من فهم وتحليل القواعد النحوية والتركيبية للغات.
- تحسين تفاعل الإنسان مع الآلات من خلال أنظمة التعرف على الصوت.

### 4.2 مجالات اللسانيات الحاسوبية:

تتنوع مجالات اللسانيات الحاسوبية بشكل واسع، وتغطي العديد من التطبيقات والنظريات التي تهدف إلى تطوير تقنيات قادرة على معالجة اللغة بطريقة تشبه كيفية تعامل البشر معها، ومن أهم هذه مجالات نذكر:

## - الترجمة الالكترونية أو الترجمة الآلية:

هي عملية استخدام التكنولوجيا الحاسوبية لترجمة النصوص بين اللغات دون تدخل بشري مباشر، بدأت في منتصف القرن العشرين باستخدام القواعد والمعاجم الثابتة، وتطورت مع التقدم التكنولوجي وظهور الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق. تعتمد الترجمة الآلية الحديثة على نماذج تعلم الآلة التي تتعلم من البيانات اللغوية المتاحة على الإنترنت، مما يحسن من دقتها وكفاءتها. وبالتالي تعد الترجمة الآلية من أبرز التقنيات المستخدمة حالياً، حيث تتيح ترجمة الجمل بشكل طبيعي ودقيق.

## - استرجاع المعلومات:

يشمل هذا المجال تطوير استراتيجيات ونماذج تهدف إلى تحديد واسترجاع المعلومات والبيانات النصية. يتم تحقيق ذلك من خلال تحليل النصوص وفهم محتواها اللغوي والسياقي. على سبيل المثال، يمكن لنظام استرجاع المعلومات أن يبحث في مكتبة رقمية تحتوي على ملايين الكتب والمقالات، ليجد المعلومات المتعلقة بموضوع معين ويعرضها للمستخدم بسهولة.

## - المعجم الإلكتروني:

يوفر المعجم الإلكتروني أدوات ناجعة لدراسة اللغة، ويعتمد على تقنيات الحوسبة الحديثة لتخزين كم هائل من البيانات اللغوية، مما يسهل الوصول إليها واستخدامها في مختلف التطبيقات البحثية والتعليمية. يمكن للباحثين استخدام هذه المعاجم لفحص استخدام الكلمات في سياقات متعددة، وفهم تطور معانيها عبر الزمن، وكذلك تحليل النصوص من حيث التراكيب النحوية والأساليب البلاغية. أحد الفوائد الرئيسية للمعجم الإلكتروني هو قدرته على تحديث محتواه بشكل دوري، مما يضمن مواكبته للتطورات اللغوية والثقافية المستمرة.

## - تحويل النص الى كلام منطوق:

تحويل النص إلى كلام منطوق (Text to Speech) يتضمن هذا المجال دراسة كيفية تحليل النصوص واستخراج المعاني والمعلومات النحوية واللغوية منها، ثم تحويلها إلى أصوات يمكن فهمها والاستماع إليها بوضوح. يستخدم تحويل النص إلى كلام في العديد من التطبيقات مثل المساعدات

الصوتية، وأنظمة القراءة الآلية، وبرامج تحويل النصوص للمكفوفين، والأنظمة التفاعلية الصوتية. يعتمد هذا المجال على تقنيات التعلم الآلي ويضمن إنتاج صوت منطوق يعكس النبرة والإيقاع الطبيعيين للغة.

### - التعرف الضوئي على الحروف:

التعرف الضوئي على الحروف (OCR) هو تقنية متقدمة تهدف إلى تحويل الصور المسحوبة ضوئياً أو النصوص المكتوبة بخط اليد إلى نصوص رقمية قابلة للتحرير والبحث. يعد هذا المجال جزءاً هاماً من اللسانيات الحاسوبية، حيث يجمع بين علوم الحاسوب واللغويات.

### 3. حوسبة اللغة العربية: دوافع وتحديات:

#### 1.3 مفهوم حوسبة اللغة:

"حوسبة اللغة هي عملية تطوير لبرامج حاسوب تقوم بثلاث وظائف: الأولى؛ تهيئة أجهزة الحاسوب لقبول مدخلات اللغة البشرية، حتى تبدو هذه الأجهزة وكأنها تفهم اللغة. والثانية تحليل اللغة المدخلة وفهم دلالتها والثالثة استجابة أجهزة الحاسوب على صورة مخرجات باللغة الطبيعية" (الكركري، 2019، صفحة 25). ومنه فإنَّ حوسبة اللغة تسعى إلى خلق جسر بين التواصل البشري والتقنيات الحاسوبية، مما يتيح للأجهزة فهم واستجابة للغة البشرية بطريقة طبيعية وسلسلة.

#### 2.3 دوافع حوسبة اللغة العربية:

تكتسب حوسبة اللغة العربية أهمية متزايدة في عصر التكنولوجيا الحديث. تسعى هذه الحوسبة إلى تيسير استخدام اللغة العربية في مختلف التطبيقات الرقمية، مما يساهم في تحقيق مجموعة من الأهداف. وفيما يلي بعض الدوافع والأسباب التي تدعم هذا التوجه:

- المساعدة في الوصول إلى المعرفة والمعلومات باللغة العربية.
- دعم وإبراز الهوية الثقافية واللغوية العربية.
- تحسين التعليم وتسهيل تعلم اللغة العربية للناطقين بها وغير الناطقين.
- تطوير التطبيقات والبرمجيات التعليمية باللغة العربية.

- زيادة المحتوى العربي على الإنترنت وتقليل الفجوة الرقمية.

### 3.3 تحديات حوسبة اللغة:

بالرغم من التقدم الكبير الذي تحقّقه حوسبة اللغة، إلا أنّها تواجه العديد من التحديات والمشاكل التي تعيق تقدمها، ومن أبرزها:

- نقص البيانات النصية المتنوعة والعالية الجودة.
  - صعوبة التعامل مع اللغات ذات الموارد المحدودة.
  - التحديات في معالجة اللهجات والتنوع اللغوي.
  - قيود في قدرة النماذج على فهم السياق العميق والمعاني المزدوجة.
  - صعوبات في الترجمة الآلية خاصة بين اللغات ذات الفروقات الكبيرة.
  - التحديات في التعامل مع النصوص غير المنظمة والمستندات الكبيرة.
- مع بداية عهد الحوسبة، نجد أنّ اللغة العربية واجهت العديد من الصعوبات التي أعاقَت استخدامها على أجهزة الكمبيوتر. من أبرز هذه الصعوبات كان تصميم لوحة المفاتيح التي كانت في الأصل مخصصة للغة الإنجليزية، مما جعل عملية الكتابة باللغة العربية تتطلب تعديلات خاصة. يُكتب النص العربي من اليمين إلى اليسار على خلاف الإنجليزية التي تُكتب من اليسار إلى اليمين. كما تتميز اللغة العربية بتعدد أشكال الحرف الواحد حسب موقعه في الكلمة، مما يزيد من تعقيد الطباعة. بالإضافة إلى ذلك، تعاني اللغة العربية من غياب الضبط والتشكيل على لوحة المفاتيح، مما يحد من دقة الكتابة وأن يؤثر على وضوح المعنى.

### 4. القضايا الرئيسية التي تواجه اللغة العربية مع الحاسوب:

تواجه اللغة العربية عقبات متعددة في مجال الحوسبة، نظرًا لطبيعتها الفريدة وخصوصياتها اللغوية. ومن أبرز هذه القضايا:

**1.4 المشترك اللفظي:** "هو اللفظ الواحد الدال على معنيين مختلفين فأكثر دلالة على السواء عند أهل تلك اللغة" (السيوطي، د.ت، صفحة 369)؛ أي أنّ المشترك اللفظي في اللغة العربية هو مصطلح يُستخدم للإشارة إلى الكلمات التي تحمل أكثر من معنى واحد، وتعتمد في تحديد المعنى المناسب على السياق الذي ترد فيه. تُعد هذه الظاهرة من الظواهر اللغوية البارزة التي تُظهر غنى اللغة العربية وثرائها.

على سبيل المثال، كلمة "العين" تعد من أشهر الأمثلة على المشترك اللفظي، حيث تأتي بمعانٍ متعددة تختلف باختلاف السياق. فقد تعني "العين" عضو البصر في جسم الإنسان، نحو: "العين نعمة من نعم الله". وقد تعني "العين" مصدر الماء، نحو: "وجدنا عين ماء في الصحراء". وكذلك قد تُستخدم للإشارة إلى الجاسوس، نحو: "كان العين يراقب تحركات الجيش". ومن الأمثلة الأخرى كلمة "الأسد"، حيث تعني الحيوان المفترس المعروف، نحو: "الأسد هو ملك الغابة". وفي سياق آخر، قد تعني الرجل الشجاع، نحو: "كان قائد المعركة أسداً في الشجاعة".

تمثل قضية المشترك اللفظي تحدياً كبيراً لحوسبة اللغة العربية ومعالجة نصوصها، مما يجعل من الصعب على النظم الحاسوبية فهم المعنى المقصود بدقة. هذا يؤدي إلى تحديات في تطوير تقنيات مثل الترجمة الآلية، والتعرف على الكلام، حيث يجب على الحواسيب تحليل السياق المحيط بالكلمة لفهم المعنى الصحيح.

**2.4 الترادف اللغوي:** هو ظاهرة لغوية تشير إلى وجود كلمتين أو أكثر تحمل نفس المعنى أو معاني متقاربة. يُعد الترادف أحد أهم العناصر في اللغة، حيث يُثري المفردات ويسهم في تنوع التعبيرات. يساعد الترادف في تجنب التكرار، مما يتيح للمتحدث أو الكاتب اختيار الكلمة الأنسب للسياق، ويعكس غنى اللغة وتنوعها.

يُعد الترادف اللغوي أحد التحديات الكبيرة أمام حوسبة اللغة العربية، مما يجعل من الصعب على الأنظمة الحاسوبية فهم السياق الدقيق لاستخدام كل كلمة دون ارتكاب أخطاء في الترجمة أو تفسير النصوص. على سبيل المثال، هناك عدة كلمات تشير إلى "الأسد" في اللغة العربية نحو "ليث"، "غضنفر"، و"سبع"، وكل منها يمكن أن يُستخدم في سياقات معينة لتعطي انطباعاً مختلفاً. كذلك، الكلمة "حب"

يمكن أن تتعدد معانيها بين "عشق"، "غرام"، و"هيام"، وكل منها تعبر عن درجة مختلفة من المشاعر. الأنظمة الحاسوبية تحتاج إلى فهم السياق لاختيار الكلمة المناسبة وهذا يمثل عائقاً كبيراً. بالإضافة إلى ذلك، هناك كلمات نحو "نظر" و"رأى"، حيث يمكن استخدام "نظر" للإشارة إلى الفعل الفيزيائي لمجرد النظر إلى شيء ما، بينما "رأى" يمكن أن تعني الإدراك أو الفهم بعد النظر. مثال آخر هو كلمة "سفر"، التي يمكن أن تعني "الرحلة" أو "الكتاب"، والتمييز بين المعنيين يعتمد بشكل كبير على السياق.

**3.4 النحت:** يُشير إلى اختصار الكلمات الطويلة أو العبارات إلى كلمات جديدة تتكون من مقاطع منها، مما يتيح للمتحدثين توصيل المعاني بسلاسة. ومع ذلك، يمثل النحت تحدياً كبيراً أمام حوسبة اللغة العربية، بسبب تعقيد القواعد اللغوية والتركيبية، ونظرًا لتنوع الصيغ والأشكال التي يمكن أن تأخذها. على سبيل المثال، البسملة منحوتة من "بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ"، وهلل منحوتة من "لا إله إلا الله"، وكبر منحوتة من "الله أكبر"، وحيعل منحوتة من "حي على الصلاة"، ولجّي منحوتة من "لبيك اللهم لبيك".

علاوة على ذلك، فإن النحت قد يؤدي إلى تداخل مع الكلمات الأصلية، مما يُحدث صعوبة في التمييز بين المعاني. فعلى سبيل المثال، قد يُستخدم مصطلح "عرب نت" للإشارة إلى الإنترنت العربي، ولكنه يمكن أن يُفهم أيضًا على أنه تعبير عام عن الشبكات في العالم العربي، مما يُزيد من التعقيد في التحليل اللغوي.

**4.4 الحذف:** هو ظاهرة لغوية حيث تُحذف كلمات أو عبارات معينة من الجملة دون أن يؤثر ذلك على معناها العام، ولكن يتطلب فهمها سياقًا معينًا لاستيعاب المعنى الكامل. هذه الظاهرة تزيد من تعقيد تحليل النصوص العربية بواسطة الأنظمة الحاسوبية. مثال على الحذف في اللغة العربية هو استخدام الضمائر المستترة. في الجملة "ذهب إلى المدرسة"، الفاعل هنا مستتر تقديره "هو". بالنسبة للإنسان، فهم أن الجملة تشير إلى شخص معين سهل جدًا إذا كان هذا الشخص مذكورًا في جملة سابقة أو في السياق

العام للحديث. ولكن بالنسبة للآلة، التحديد الصحيح للفاعل المستتر يتطلب تحليلاً متقدماً للسياق السابق والنصوص المحيطة.

الحذف يظهر أيضاً في حذف المفعول به، كما في الجملة "قرأت الكتاب ثم وضعت"، حيث تم حذف المفعول به في الفعل "وضعت"، والمقصود هنا "الكتاب". للتعامل مع هذا، تحتاج الأنظمة الحاسوبية إلى تقنيات متقدمة لفهم الروابط بين الجمل المختلفة واستخدام الذكاء الاصطناعي لاستخراج المعنى الضمني من النصوص.

حذف الأدوات هو نوع آخر من الحذف يواجه أيضاً تحديات في الحوسبة، مثل الجملة "أراد السفر"، حيث تم حذف حرف الجر "إلى". الفهم الصحيح للجملة يتطلب إدراك أن "أراد" هنا فعل يحتاج إلى حرف جر ليكمل المعنى.

**5.4 التشكيل "الحركات":** هو نظام الحركات التي توضع فوق أو تحت الحروف لتوضيح نطق الكلمات ومعانيها. هذا النظام ضروري في اللغة العربية لتمييز بين الكلمات المتشابهة في الكتابة والمختلفة في النطق والمعنى. على سبيل المثال، كلمة "علم" يمكن أن تكون "عَلِمَ" (راية) أو "عِلِمَ" (معرفة) أو "عَلِمَ" (تم إعلامه) بناءً على التشكيل المستخدم.

تشكل عملية التشكيل في اللغة العربية تحدياً كبيراً أمام حوسبة اللغة بسبب التعقيد اللغوي، أي أن اللغة العربية تحتوي على عدد كبير من الكلمات المتشابهة في الكتابة والمختلفة في النطق والمعنى. عدم وجود التشكيل يجعل من الصعب على الأنظمة الحاسوبية فهم النص.

**6.4 الاشتقاق:** هو عملية لغوية يتم من خلالها اشتقاق كلمات جديدة من جذور معينة، مما يتيح تنوعاً لغوياً غنياً. على سبيل المثال، الجذر "ك-ت-ب" يمكن أن ينتج عنه كلمات متعددة مثل "كتاب" (اسم)، "كاتب" (اسم فاعل)، "كتابة" (اسم مصدر)، "مكتبة" (اسم مكان) و "يكتب" (فعل).

هذا التنوع يجعل من الصعب على أنظمة الحوسبة اللغوية فهم المعاني والدلالات المختلفة للكلمات المستمدة من نفس الجذر. فعند تحليل نصوص باللغة العربية، قد تواجه الأنظمة صعوبة في تحديد الكلمة المناسبة بناءً على السياق، مما قد يؤدي إلى ترجمات غير دقيقة أو فهم خاطئ. على سبيل المثال، إذا كان

لدينا الجملة "يكتب الطالب"، قد يتم الخلط بين "يكتب" كفعل و"طالب" كاسم فاعل، مما يتطلب معرفة شاملة بالسياق لفهم المعنى الصحيح.

## 5. خاتمة:

مع التسارع المستمر في مجال حوسبة اللغة العربية، تبرز الحاجة إلى تكثيف الجهود في البحث والتطوير لضمان تحقيق تقدم ملحوظ. فاللغة العربية، بما تتميز به من ثراء وتعقيد، تستدعي معالجة دقيقة لتحسين أداء تطبيقات معالجة اللغة الطبيعية. ونظرًا للتحديات المتعددة التي تواجه هذا المجال، يصبح التعاون بين الباحثين والمطورين أمرًا ضروريًا. ومن خلال دراستنا، تم التطرق إلى أبرز التحديات المتعلقة بحوسبة اللغة العربية، والتي يمكن تلخيصها في النتائج التالية:

- صعوبة تحليل اللغة العربية بسبب تنوع اللهجات واختلاف الأنماط اللغوية.
- نقص الموارد اللغوية والتقنية المخصصة للغة العربية مقارنة باللغات الأخرى.
- تعقيد النحو والصرف في اللغة العربية والذي يتطلب أدوات تحليل متقدمة.
- الحاجة إلى تطوير قواعد بيانات متكاملة تضم نصوصًا عربية متنوعة وشاملة.
- التحديات المتعلقة بالتعرف الضوئي على الحروف العربية وتحويل النصوص المكتوبة بخط اليد إلى نصوص رقمية.
- ضرورة تحسين تقنيات الترجمة الآلية من وإلى اللغة العربية لضمان دقة الترجمة واحتفاظها بالسياق والمعنى.

## 6. قائمة المراجع:

- 1- رضا باب أحمد.(د.ت). اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة، مخبر المعالجة الآلية للغة العربية،الجزائر.
- 2-جلال الدين السيوطي،(د.ت). المزهر في علوم اللغة وانواعها، ط1 ،منشورات المكتبة العصرية، بيروت.
- 3- منصور بن مُجد الغامدي .و .(2017). مدخل الى اللسانيات الحاسوبية،مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- 4- خالد الكركريوآخرون، (2019). دليل ابحاث حوسبة اللغة العربية ، الجزء 1، ط 1، مطبعة عمال المطابع، عمان ، الأردن.
- 5- صلاح الناجم،(د.ت). علم اللغة الحاسوبي، ط 1، الكويت.
- 6- سمية عامر وسليم حمدان،(2020) اثر اللسانيات الحاسوبية في خدمة اللغة العربية،مجلة القارئ للدراسات الادبية والنقدية واللغوية، العدد 04، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، الجزائر.
- 7- عقبة زموري،(2019)، مقاربات معرفية في علم اللغة الحاسوبي،مجلة جسور المعرفة، المجلد 5،العدد2، ص 644.
- 8- عبد الرحمان الحاج صالح،، (2007) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية،المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، موفم للنشر،الجزائر.
- 9- نهاد موسى، (s.d.). العربية نحو توصيل جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، ص54، نقلا عن دنيا باقل "اللسانيات الحاسوبية "مطارحات نظرية، مجلة الدراسات الاكاديمية، المجلد 02، العدد 02، جامعة ابن خلدون،تيارت، ص 04.
- 10- Ralph Grishman, (1986). computational linguistics an introduction (studies in natural language processing). press syndicate of the university, cambridge.