حوسبة اللغة العربيّة وتطبيقاتها في ظلّ معطيات الذكاء الاصطناعي الواقع والمأمول

Computational Arabic language processing and its applications in the context of artificial intelligence: Reality and aspirations

أ.د وهيبة جراح♥

تاريخ الاستلام: 09-06-2024 تاريخ القبـول: 31-07-2024 تاريخ النّشر: 15-03-2025

ملخّص: حوسبة اللغة العربية وتطبيقاتها ضمن إطار الذكاء الاصطناعي تمثل كلاً من الواقع الحالي والطموحات المستقبلية، في الواقع، شهدت حوسبة اللغة العربية تطورات كبيرة، مستفيدة من التقدم الذي تحقق في مجال الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية. ظهرت تطبيقات مثل تحليل المشاعر وترجمة النصوص وتلخيص النصوص والمساعدين الشخصي الذكية، مما يوفر أدوات قيمة للمتحدثين باللغة العربية في مجالات متنوعة.

ومع ذلك هناك تحديات تتطلب التعامل معها. تنوع اللهجات ونقص الموارد وتعقيدات قواعد اللغة العربية يشكلون عقبات أمام المزيد من التطور. بالإضافة إلى ذلك، تأمين الاعتبارات الأخلاقية، بما في ذلك الخصوصية والعدالة، في أنظمة معالجة اللغة العربية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي يظل قلقا حرجا.

♥ المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف، ميلة، الجزائر،

البريد الإلكتروني:w.djerrah@centre-univ-mila.dz ، (المؤلّف المرسل).

تتيح الفرص المستقبلية لحوسبة اللغة العربية فرصا واعدة. من خلال الاستثمار المستمر في البحث والتطوير، والتعاون بين أصحاب المصلحة والتركيز على ممارسات الذكاء الاصطناعي الاخلاقية، يمكن تحقيق تطبيقات وإمكانيات محسنة. من تحسين فهم اللغة إلى حلول مبتكرة في مجالات مثل التعليم والرعاية الصحية والاتصالات، فإن الأثر المحتمل لحوسبة اللغة العربية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي كبير.

كلمات مفتاحيّة: حوسبة اللغة العربية؛ الذكاء الاصطناعي؛ تطبيقات؛ واقع؛ مأمول؛ تحديات؛ تقدم؛ تطور ؛ تكنولوجيا؛ معلومات.

Abstract: Computational Arabic language processing and its applications within the framework of artificial intelligence represent both the current state and future aspirations.

In reality, computational Arabic language processing has witnessed significant advancements, leveraging the progress made in artificial intelligence and natural language processing. Applications such as sentiment analysis, machine translation, text summarization, and intelligent personal assistants have emerged, providing valuable tools for Arabic speakers across various domains.

However, there are challenges that need to be addressed. Dialectal variations, limited resources, and the complexity of Arabic grammar present obstacles to further development. Moreover, ensuring ethical considerations, including privacy and fairness, in AI-driven language processing systems remains a critical concern.

Looking forward, there are promising opportunities for computational Arabic language processing. Through continued investment in research and development, collaboration among

stakeholders, and a focus on ethical AI practices, enhanced applications and capabilities can be achieved. From improved language comprehension to innovative solutions in fields such as education, healthcare, and communication, the potential impact of AI-driven Arabic language processing is vast.

In conclusion, while computational Arabic language processing has made significant strides in the era of artificial intelligence, there is still much progress to be made. By addressing current challenges and working towards future goals, we can fully harness the potential of AI to empower Arabic language users and facilitate inclusive technological advancements.

Keywords: Computational Arabic language processing; artificial intelligence;applications; reality; aspirations; challenges; progress; development; technology; information.

1. مقدّمة: شهد العالم تحولا من الفكر الإقطاعي إلى الفكر الصناعي منه إلى الثورة العلمية؛ وقد مثل هذا التحوّل تغيرًا كبيرًا في الطريقة التي نفكر بها ونتعامل بمقتضاها مع التحديات والفرص في العصر الحديث. هذا التحول يشير إلى انتقالنا من نهج متسلسل ومنفصل في التفكير والعمل إلى نهج متكامل ومتعدد الاتصالات، يعتمد بشكل كبير على التكنولوجيا والبيانات، وقد تميّز الفكر الإقطاعيّ بكونه **تفكيرا متسلسلا** كانت العمليات والتفكير تتم بشكل منفصل ومتسلسل. كانت الأنشطة والقرارات تتبع نمطًا خطيًا.، كما شهد العالم الإقطاعي **انفصالا بين القطاعات:**حيث كانت الأقسام والقطاعات في المجتمع والاقتصاد تعمل بشكل منفصل، دون تبادل كبير للمعلومات أو التكامل بينها؛ يُضاف إلى هذا؛ **التقسيم التقليدي للمهام حيث** كانت المهام والوظائف تقسم بشكل واضح ومحدد، وكل شخص أو جهة مسؤولة عن قطعة محددة من العمل، وبعدها جاء **الفكر الصناعي الذي تميّز بالتكامل والتفاعل حيث**

يتضمن الفكر الصناعي استخدام التكنولوجيا لربط وتكامل الأنشطة والمعرفة بشكل متناغم وتفاعلي **والتحليل الشامل والمتعدد الأبعاد:**حيث يتيح الفكر الصناعي التحليل المتعدد الأبعاد والشمولي للبيانات والمعلومات، مما يسمح بفهم أعمق وأوسع للتحديات والفرص.

بالإضافة إلى التعاون والتفاعل بين القطاعات فهو يشجع الفكر الصناعي على التعاون والتفاعل بين القطاعات المختلفة لتحقيق الأهداف المشتركة وحل المشكلات بشكل أكثر فعالية، و**المرونة والتكيف الذي** يتيح للفكر الصناعي للمنظمات والأفراد التكيف مع التحولات والتغيرات بشكل أسرع وأكثر مرونة.

هذا التحول إلى الفكر الصناعي يعكس تغيرًا في الثقافة والتكنولوجيا والاقتصاد، حيث يتم التركيز على التكامل والتفاعل والابتكار لمواجهة التحديات واستغلال الفرص في العصر الرقمي المعاصر.

وقد ارتبط الفكر الصناعي بالثورة العلمية بشكل وثيق من خلال عدة جوانب منها:

تقدم التكنولوجيا: الثورة العلمية أسهمت في تطور التكنولوجيا بشكل كبير وهذا يشمل التطورات في مجالات مثل الحوسبة، وتحليل البيانات، والذكاء الاصطناعي، وتعلم الآلة. تلك التطورات التكنولوجية هي التي سمحت لتطبيق الفكر الصناعي بأن يصبح أكثر قوة وفعالية.

البحث والتطوير: الثورة العلمية أدت إلى زيادة الاهتمام بالبحث العلمي والتطوير التكنولوجي. كان لهذا الاهتمام المتزايد تأثير كبير على تطوير التقنيات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي وحوسبة اللغة والتعلم الآلي وغيرها، وهي التقنيات الأساسية في الفكر الصناعي.

استخدام البيانات الكبيرة: الثورة العلمية أدت إلى زيادة هائلة في كمية البيانات المتاحة في مختلف المجالات. استخدام وتحليل هذه البيانات يعتبر

جزءاً أساسياً من الفكر الصناعي، حيث يعتمد على تطبيقات تحليل البيانات وتعلم الآلة لاستخراج الأنماط والتوقعات واتخاذ القرارات الذكية.

تغيير في العقلية البحثية: الثورة العلمية غيرت الطريقة التي ننظر بها إلى العالم وإلى الطريقة التي نتعامل مع التحديات. بدلاً من الاعتماد على النهج الاقطاعي والتفكير التقليدي، أصبح الفكر الصناعي يشجع على الابتكار والتكامل والتفاعل، وهذا يتمشى مع روح البحث العلمي والتطور التكنولوجي.

2. الثورة العلمية: ميادينها وتأثيراتها في الحياة العلمية والعملية

لقد بدأت الثورة العلمية والصناعيّة الأولى في القرن السابع عشر في بريطانيا، ممّا آل بها إلى أن تتصدّر العالم اقتصاديا وسياسيا لأكثر من قرن مسهمة في تجويد نوعية العيش على الأرض، وممهّدة لتقنية حديثة تُستثمر في هذه الحياة، والأهمّ أنها أسهمت في ظهور نظريات ومناهج وأفكار تُسيّر حياة البشر وسلوكاتهم في كافة أرجاء المعمورة، وقد ميّز "تشارلز بيرسي سنو" بين الثورة الصناعيّة والثورة العلميّة[1]، حيث إنّ الثورة العلميّة جاءت كنتيجة لتطبيق العلوم الفعلية في ميدان الصناعة، حيث غدت الصناعة أمرا مؤسسا على معرفة حقيقيّة، وقد بدأت بوادر الثورة العلميّة في الظهور ببدء استخدام الجسيمات الذريّة في الأغراض الصناعيّة، ليصبح مجتمع الأتمتة automatisation والإلكترونيات والطاقة الذريّة هو الوجه الفعلي للثورة العلميّة، أمّا ما قبل هذا فقد كانت الثورة الصناعيّة التي تمّ فيها الاستخدام التدريجي الذي يكفل إحلال المكائن في المصانع وتوظيف الموارد البشريّة في تلك المصانع، بشكل تحوّل فيه سكان البلد من مستخدَمين يعملون في العمالة الزراعية إلى عمال يعملون على صنع الأشياء في المصانع بمساعدة المكائن، ثمّ يعكفون على توزيعها بعد صنعها.

الثورة العلمية هي عبارة عن تغيير جذري وتطور هائل في مجال العلوم والتكنولوجيا يؤدي إلى تحولات كبيرة في ميادين عديدة وتأثيرات واسعة النطاق

على الحياة العلمية والعملية. من بين الميادين الرئيسية التي تشهد تأثيرات الثورة العلمية:

التكنولوجيا: شهدت الثورة العلمية تقدمًا هائلًا في مجال التكنولوجيا، بما في ذلك تطوير الحواسيب، والإنترنت، والهواتف الذكية، والروبوتات، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والطاقة المتجددة، مما أدى إلى تحسين الحياة اليومية وتوفير حلول جديدة للتحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

الطب والصحة: تسهم الثورة العلمية في تقدم مجال الطب والصحة من خلال تطوير أساليب العلاج والتشخيص، بما في ذلك الطب الجيني، والطب التجديدي، والطب الثانوي، وتكنولوجيا المعلومات الطبية، مما يسهم في تحسين الرعاية الصحية وزيادة الأمل في علاج الأمراض المزمنة والمميتة.

البيئة والطاقة: تعمل الثورة العلمية على تطوير تقنيات جديدة للحفاظ على البيئة وتوليد الطاقة المستدامة، مثل الطاقة الشمسية والرياح والطاقة النووية النظيفة، مما يسهم في الحد من التلوث وتغير المناخ.

التعليم والتعلم: تتيح الثورة العلمية وسائل جديدة للتعليم والتعلم مثل الدورات عبر الإنترنت والتعلم الذكي والواقع الافتراضي، مما يسهم في زيادة إمكانية الوصول إلى التعليم وتحسين جودته.

الاقتصاد والصناعة: تؤثر الثورة العلمية في تطور الاقتصاد والصناعة من خلال تحسين الإنتاجية وتقليل التكاليف وتوفير فرص العمل في مجالات جديدة مثل التكنولوجيا النانوية والذكاء الاصطناعي.

بهذا "صار العلم وعناصره المؤثّرة في تشكيل الحياة البشريّة وغير البشريّة هو العنصر الحاسم في الثقافة الإنسانيّة، بعد أن غادر العلم مملكة الأفكار والرؤى الفرديّة والإيديولوجيات، وصار قوّة مرئيّة على الأرض بفعل مصنّعاته التي لامست أدقّ تفاصيل الحياة البشريّة"[2].

3. الذكاء الاصطناعي وأهمّ مجالاته: الذكاء الاصطناعي علم مركّب أو هو جملة علوم تمّ مزجها في بعضها البعض؛ علوم الطبيعة، علوم طبيّة، علم النفس، علم المنطق، إلى جانب علوم الهندسة الإلكترونية وعلوم وظائف الأعضاء والرياضيات العليا، ... وبهذا المنطق يأخذ الذكاء الاصطناعي اهتماما بحثيا واسعا ذا طابع عالميّ، على أن يكون لديه الحلول الناجحة لمشكلات هذا العصر في مختلف الميادين، وهناك جملة من المجالات المغذية للذكاء الاصطناعي، منها[3]:

علم الإدراك.....وبالتحديد الخواص والذكاء.

علم النفس .....والبيولوجيا.

دراسة أنظمة التفكير .....علم النفس.

تشريح المخ..... نظريات التعليم.....الرياضيات.

الرياضيات العليا.....الحاسبات.

الإلكترونيات المتقدّمة.....الهندسة.

الحاسبات الإلكترونيّة.....المحاكاة.

ويقصد بالذكاء الاصطناعي محاكاة الحواسيب والآلات الرقميّة في حكمهنّ للإنسان في التفكير والتدبير والمعالجة، وهو فرع من فروع علم الحاسوب، وقد وُلد المصطلح في حوالي 1950 حيث وضع آلان تورينغ اختباره لقياس ذكاء الحاسوب من حيث محاكاته للعقل البشريّ، وفي سنة 1951 أنشأ كريستوفر ستراشي رئيس أبحاث البرمجة في جامعة أكسفورد أوّل برنامج للذكاء الاصطناعي بتشغيل لعبة الداما بوصلها بالحاسوب وتطويرها، ثمّ صمّم أنتوني أوتينجر تجربة محاكاة للتسوّق في أكثر من متجر؛ لقياس قدرة الحاسوب على التعلّم، وهي أوّل تجربة ناجحة لتعلّم الآلة.

وفي عام 1956 تمّ الإعلان عن مفهوم الذكاء الاصطناعي رسميا بكليّة دارتموث بلا تطوير عشرين عاما بعدها، لضعف القدرة الصنعيّة للحاسوب وقتها، وفي 1979 تمّ بناء مركبة ستانفورد المسيّرة بالحاسوب.

1997 اختراع أوّل حاسوب يتغلّب على الإنسان في لعبة الشطرنج، وبعدها انفجرت الاختراعات في القرن العشرين لتتطوّر بشكل رهيب ومخيف، والدليل ما حقّقته ومازالت تحقّقه الدول الصناعيّة في مجال صناعة الروبوتات التفاعلية.

وقد كان الذكاء الاصطناعي نتيجةً للذكاء البشري اصطنعه الإنسان ليحاكي به ذكاءه مستخدما التقنيات التي وفرها الحاسوب[4]، هذا وتتنوع مجالات الذكاء الاصطناعي بشكل واسع، وتشمل عدة تخصصات، من بينها:

-التعلم الآلي وتعلم الآلة: وهو فرع يركز على تطوير النماذج والخوارزميات التي تسمح للأنظمة بتعلم النمط والتكيف مع البيانات؛

-معالجة اللغة الطبيعية: تهتم بفهم وتوليد اللغة البشرية بطريقة تفاعلية، مثل ترجمة اللغة، وتوليد النصوص، وتحليل المحادثات؛

-رؤية الحاسوب: يعنى بفهم ومعالجة الصور والفيديوهات بطريقة تشابه الإنسان، مثل التعرف على الأشياء والأشخاص وتحليل الصور الطبية؛

-الروبوتات والذكاء الروبوتي: يركز على تطوير الروبوتات والأنظمة التي تستخدم الذكاء الاصطناعي لتحقيق الذكاء والتفاعل الذاتي؛

الذكاء الاصطناعي التطبيقي: يشمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات متنوعة مثل الطب، والتجارة، والتسويق، والأمن، والنقل، والتعليم والخدمات المالية.

هذه مجرد بعض المجالات الرئيسية، وهناك العديد من التخصصات الفرعية والتطبيقات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي في حل مشكلات محددة في مختلف الصناعات والمجالات.

4. مفهوم حوسبة اللغة: مفهوم حوسبة اللغة يشير إلى استخدام التكنولوجيا والحوسبة في فهم ومعالجة اللغة الطبيعية بشكل آلي. تهدف حوسبة اللغة إلى تطوير أنظمة وتطبيقات قادرة على التفاعل بشكل ذكي مع اللغة البشرية، سواء كان ذلك في فهم النصوص، توليد النصوص، الترجمة الآلية، تحليل المشاعر استخراج المعلومات، وغيرها من المهام اللغوية.

تعتمد حوسبة اللغة على مجموعة واسعة من التقنيات والأساليب، بما في ذلك تعلم الآلة، ومعالجة اللغة الطبيعية، والذكاء الاصطناعي، والتحليل النصي، وقواعد المعرفة، والاحتماليات، والترجمة الآلية، وغيرها. تهدف هذه التقنيات إلى تحسين القدرة على فهم وتحليل اللغة الطبيعية بشكل أوتوماتيكي وفعّال.

يتضمن مجال حوسبة اللغة العديد من التطبيقات العملية والتي تلبي احتياجات المستخدمين في مختلف المجالات مثل تحليل المشاعر في وسائل التواصل الاجتماعي، وتوليد التقارير الآلية، وترجمة النصوص، ومساعدة الذكاء الاصطناعي الشخصي، والتعلم الآلي، وغيرها.

بشكل عام، يهدف مفهوم حوسبة اللغة إلى تطوير أنظمة وتقنيات تمكّن من تحليل وفهم واستخدام اللغة الطبيعية بشكل فعّال وذكي، وتقديم حلول مبتكرة ومفيدة في مجالات مختلفة من الحياة اليومية والعلمية والصناعية.

5. بين حوسبة اللغة واللسانيات الحاسوبية: مفاهيم وتحديدات: حوسبة اللغة (Computational Linguistics) تركز على استخدام التكنولوجيا الحاسوبية لدراسة اللغة الطبيعية، بما في ذلك تطوير النماذج الرياضية والبرمجية لفهم وتوليد اللغة الطبيعية. بينما اللسانيات الحاسوبية

(Computational Linguistics) تركز على تطبيق الأساليب والتقنيات الحاسوبية في دراسة اللسانيات، بما في ذلك استخدام الحوسبة لتحليل البيانات اللغوية وتطوير تطبيقات تقنية لدعم اللغة، بهذا تعتبر حوسبة اللغة مجالا من المجالات التي تشتغل عليها اللسانيات الحاسوبية.

تطبيقات حوسبة اللغة:

تعليم اللغة الثانية: استخدام تطبيقات ومواقع الويب التي توفر تدريبًا شخصيًا باستخدام تقنيات حوسبة اللغة لتحسين مهارات اللغة الثانية للطلاب.

تقييم الكتابة الطلابية: استخدام أنظمة التقييم التلقائي للكتابة لتوفير تغذية راجعة فورية للطلاب بناءً على القواعد اللغوية والمحتوى.

توفير محتوى تعليمي مخصص: استخدام منصات التعلم الإلكتروني التي تستخدم تقنيات حوسبة اللغة لتوفير محتوى تعليمي مخصص يتناسب مع احتياجات كل طالب.

تطوير تطبيقات تعليمية تفاعلية: استخدام تقنيات حوسبة اللغة في تطوير تطبيقات تعليمية تفاعلية تساعد الطلاب على فهم المفاهيم اللغوية بشكل أفضل.

تطبيقات اللسانيات الحاسوبية:

تحليل النصوص التعليمية: استخدام تحليل النصوص لتقديم تقارير عن أساليب التعلم والتفاعل الطلابي لتحسين تجربة التعلم.

تحليل الخطاب التعليمي: تحليل الخطابات التعليمية لتحديد أساليب التدريس الفعالة وتحسينها.

تصميم أنظمة التعلم الآلي: تطوير أنظمة تعليمية تفاعلية تستخدم تقنيات اللسانيات الحاسوبية لتخصيص تجارب التعلم لاحتياجات كل طالب بشكل فردي.

تحليل البيانات التعليمية: استخدام تحليل البيانات لفهم أداء الطلاب وتقديم توصيات للتحسين وتطوير مناهج تعليمية فعّالة، هذه بعض الطرق التي يمكن استخدام حوسبة اللغة واللسانيات الحاسوبية في مجال التعليم لتحسين تجربة التعلم وتعزيز فعالية العملية التعليمية.

6. حوسبة اللغة العربية والذكاء الاصطناعي: الطرائق والنماذج: حوسبة اللغة العربية والذكاء الاصطناعي تتعامل مع استخدام التكنولوجيا والحوسبة لفهم ومعالجة اللغة العربية بشكل آلي، وتتضمن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال حوسبة اللغة العربية ما يلي:

الترجمة الآلية :تطبيقات ترجمة النصوص العربية إلى لغات أخرى والعكس، وتستخدم الترجمة الآلية تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل شبكات العصب الاصطناعي وتعلم الآلة لتحسين جودة الترجمة.

المساعدة الذكية والتفاعلية: تطبيقات المساعد الشخصي التي تستجيب للأوامر الصوتية أو الكتابية باللغة العربية، مثل سيري وأليكسا، تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لفهم الأوامر وتنفيذ المهام بشكل فعال.

تحليل المشاعر والمضمون: تطبيقات تحليل المشاعر في النصوص العربية على وسائل التواصل الاجتماعي والمنتديات، تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لفهم وتحليل المشاعر والتوجهات واكتشاف الاتجاهات العامة.

توليد النصوص الآلي: تطبيقات تقوم بتوليد النصوص العربية بشكل آلي سواء كان ذلك في صياغة مقالات أم توليد تقارير أم إنشاء محتوى ويب وتستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم العميق لتوليد النصوص بشكل طبيعي ومقنع.

نظم استخراج المعلومات: تطبيقات تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لاستخراج المعلومات الهامة من النصوص العربية، مثل الكيانات والعلاقات بينها والمعلومات الهامة الأخرى، مما يسهل عمليات البحث والاستخلاص.

تجمع حوسبة اللغة العربية والذكاء الاصطناعي على النهج التكنولوجي لاستخدام التقنيات الحاسوبية المتقدمة لتعزيز الفهم والتفاعل مع اللغة العربية بشكل آلي، وتمثل مجالًا مهمًا يعزز من قدرة التكنولوجيا على التفاعل بشكل أفضل مع المستخدمين الناطقين باللغة العربية.

وهناك العديد من الطرائق والتقنيات المعتمدة في حوسبة اللغة العربية. من أهمها:

معالجة اللغة الطبيعية(NLP): تتضمن هذه التقنية استخدام الحوسبة لفهم وتحليل اللغة العربية بشكل آلي، بما في ذلك تحليل النص، والتعرف على الكلمات، وتحديد الأجزاء الكلامية، واكتشاف العلاقات اللغوية.

الترجمة الآلية: تتيح هذه التقنية تحويل النصوص من اللغة العربية إلى لغات أخرى أو العكس بشكل آلي، وتشمل أساليبها تقنيات مثل الترجمة الإحصائية والترجمة القائمة على القواعد، وأحدثها تقنيات الترجمة العميقة بناءً على الشبكات العصبية الاصطناعية.

استخراج المعلومات: يهدف هذا المجال إلى استخراج المعلومات الهامة والمفيدة من النصوص العربية بشكل آلي، مثل استخراج الكيانات الاسمية والعلاقات بينها.

التحليل اللغوي: يركز هذا المجال على فهم الهياكل اللغوية للنصوص العربية، بما في ذلك التحليل الصرفي والنحوي، واكتشاف الأنماط اللغوية والبنى اللغوية في النصوص.

التعلم الآلي في سياق اللغة العربية: يتمثل في استخدام تقنيات التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي في فهم وتوليد اللغة العربية، مثل شبكات العصب الاصطناعي والتعلم العميق.

تتقدم تقنيات حوسبة اللغة العربية بسرعة متزايدة، وتشهد التطورات المستمرة في مجالات مثل الترجمة الآلية وتحليل النصوص وتوليد اللغة.

وهناك العديد من النماذج والتجارب في مجال حوسبة اللغة العربية التي تم تطويرها واستخدامها في مختلف المجالات. من بين هذه النماذج:

معالجة اللغة الطبيعية للعربية: هناك العديد من النماذج والتجارب التي تستخدم معالجة اللغة الطبيعية للتعامل مع اللغة العربية في مختلف السياقات، مثل تحليل المشكلات اللغوية، وترجمة النصوص، واستخراج المعلومات، وتوليد النصوص.

تحليل الانفعال في اللغة العربية: تم تطوير العديد من النماذج لتحليل الانفعال في اللغة العربية، وهو يستخدم في مجالات مثل تحليل المشاعر في وسائل التواصل الاجتماعي وتقييم ردود الفعل على منتجات وخدمات معينة.

نظام تحليل النصوص القانونية العربية: تم تطوير نماذج لتحليل النصوص القانونية العربية، ويستخدم ذلك في تبسيط العمليات القانونية وتسهيل فهم القوانين والمواد القانونية.

التعلم الآلي في تصنيف النصوص العربية: تم تطوير نماذج لاستخدام التعلم الآلي في تصنيف النصوص العربية، مثل تصنيف الأخبار أو التعليقات في المنتديات.

نماذج ترجمة النصوص العربية إلى لغات أخرى والعكس: تم تطوير العديد من النماذج لترجمة النصوص من وإلى اللغة العربية، ويتم استخدام هذه النماذج في تسهيل التواصل بين مختلف الثقافات واللغات.

هذه مجرد أمثلة عن التجارب العربية في مجال حوسبة اللغة العربية، وتظهر كيفية استخدام التكنولوجيا لتطوير حلول تتعامل مع اللغة العربية بفعالية.

من التجارب الناجحة في مجال حوسبة اللغة العربية، والتي توضح استخدام التكنولوجيا لتطوير حلول مفيدة وفعالة. من بين هذه التجارب:

ترجمة گوگل: خدمة الترجمة التلقائية التي تقدمها گوگل تدعم اللغة العربية، وقد أظهرت نتائج ملموسة في ترجمة النصوص العربية إلى لغات أخرى والعكس بشكل سريع وفعّال.

تطبيقات الترجمة الفورية: هناك العديد من التطبيقات المتاحة على الهواتف الذكية التي تدعم ترجمة الكلام والنصوص في الوقت الفعلي من وإلى اللغة العربية، مما يسهل التواصل عبر اللغات.

المعالجة اللغوية في الروبوتات الذكية: تم تطوير العديد من الروبوتات الذكية التي تستخدم المعالجة اللغوية للتفاعل بشكل طبيعي مع المستخدمين الناطقين باللغة العربية، مما يسهل عمليات التوجيه وتلبية الاحتياجات.

تحليل المشاعر في وسائل التواصل الاجتماعي: تم تطوير تقنيات لتحليل المشاعر في النصوص العربية الموجودة على وسائل التواصل الاجتماعي، وقد أظهرت هذه التجارب قدرة كبيرة على فهم مشاعر المستخدمين والاتجاهات العامة.

نظم المساعدة الشخصية باللغة العربية: تم تطوير نظم المساعدة الشخصية مثل "سيري" و"أليكسا" لدعم اللغة العربية، وتقديم خدمات متنوعة مثل إعطاء المعلومات، وتشغيل الأوامر، وإجراء المحادثات بشكل طبيعي.

هذه بعض الأمثلة على التجارب الناجحة في حوسبة اللغة العربية، والتي توضح كيف يمكن استخدام التكنولوجيا لتطوير حلول مفيدة ومبتكرة في مجال تعامل الحواسيب مع اللغة العربية.

7. حوسبة مستويات اللغة العربية: الماثل والعوائق

توجد العديد من المحركات لبحث الويب التي تدعم اللغة العربية وتستخدم معالجة اللغة الطبيعية لتحسين النتائج. من بين هذه المحركات:

گوگل بحث: جوجل يدعم البحث باللغة العربية، ويستخدم تقنيات متطورة في معالجة اللغة الطبيعية لتحسين دقة النتائج.

بينج بحث: محرك بحث بينج يدعم أيضًا اللغة العربية ويستخدم تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لتحسين تجربة المستخدم ودقة النتائج.

ياهو بحث: ياهو بحث يوفر دعماً للبحث باللغة العربية، ويستخدم تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لتحسين جودة النتائج.

بيانات: تطبيق بيانات هو محرك بحث عربي مخصص يهدف إلى توفير تجربة بحث متقدمة للمستخدمين العرب، ويستخدم تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لتحسين النتائج.

محرك بحث الشامل: هذا المحرك العربي يستخدم معالجة اللغة الطبيعية لفهم نصوص البحث بشكل أفضل وتحسين النتائج المقترحة، هذه بعض الأمثلة على المحركات لبحث الويب التي تستخدم معالجة اللغة الطبيعية لتحسين تجربة المستخدم ودقة النتائج في البحث باللغة العربية.

حوسبة المستوى النحوي والمعجمي والصرفي للغة العربية[5] تشمل استخدام التكنولوجيا لفهم وتحليل هياكل اللغة العربية والعلاقات بين الكلمات والأجزاء الكلامية. تشمل هذه العمليات مجموعة من التقنيات والأدوات التي تساعد في فهم النصوص العربية وتحليلها بشكل آلي، وتتضمن بعض هذه التقنيات:

تحليل النصوص النحوي: يشمل تحليل النصوص العربية لتحديد الهياكل النحوية مثل الجمل والعبارات والأقسام الجملية المختلفة، وتحديد الأدوار النحوية للكلمات مثل الفاعل والمفعول به وغيرها.

المعجم العربي الإلكتروني: يتيح المعجم العربي الإلكتروني قاعدة بيانات ضخمة تحتوي على المعلومات اللغوية والمعاني للكلمات العربية، مما يمكن النظم الحاسوبية من فهم المفردات واستخدامها بشكل صحيح.

تحليل الصرف العربي: يشمل تحليل الصرف لفهم تغييرات الكلمات في الزمن والعدد والمضارع والماضي وغيرها من الأوقات والأوزان الصرفية.

تحديد الأوزان الصرفية: يهدف إلى تحديد أوزان الكلمات العربية وتعريف القواعد الصرفية التي تنطبق عليها، مما يسهل فهم الكلمات وتحليلها بشكل دقيق.

تركيب الجمل: يتمثل في فهم كيفية بناء الجمل العربية وتحليل العلاقات النحوية بين الكلمات والعبارات والجمل، وهذا يساعد في تفسير النصوص وتوليد جمل صحيحة بشكل آلي.

هذه بعض التقنيات التي تستخدم في حوسبة المستوى النحوي والمعجمي والصرفي للغة العربية، وتساعد في فهم وتحليل اللغة العربية بشكل أوتوماتيكي وفعال.

عوائق حوسبة مستويات اللغة العربية النحوية والصرفية والمعجمية: تتراوح بين العديد من الجوانب التقنية واللغوية، ومن بين هذه العوائق:

تعقيدات اللغة العربية: اللغة العربية تحتوي على نظام نحوي وصرفي معقد، مما يجعل تحليلها وفهمها بشكل آلي أكثر تحديًا من بعض اللغات الأخرى.

تنوع اللهجات واللغات الإقليمية: وجود عدة لهجات وتنوع في استخدام اللغة العربية بين الدول العربية يزيد من التحدي في تطوير نماذج عالمية قادرة على فهم جميع هذه الاختلافات.

نقص البيانات الكبيرة: قد تكون البيانات الكبيرة المتاحة لتدريب نماذج حوسبة اللغة العربية أقل بكثير من تلك المتاحة للغات أخرى مثل الإنكليزية مما يؤثر على جودة ودقة النماذج.

صعوبة التعامل مع الحروف المتصلة: اللغة العربية تستخدم الحروف المتصلة، وهذا يزيد من التعقيد في تحليل الكلمات وفهم تغييراتها وتشكيلها بشكل صحيح.

تحديات التعامل مع الأسماء العربية والكنى: يوجد العديد من الأسماء العربية والكنى التي تحتوي على تحديات خاصة في معالجة اللغة الطبيعية مما يتطلب استخدام تقنيات متقدمة لتفادي الأخطاء.

المعاني الضاربة في اللغة العربية: تحتوي اللغة العربية على العديد من الكلمات والعبارات ذات المعاني الضاربة التي يصعب فهمها بشكل آلي، مما يزيد من التحدي في تطوير نماذج تفاعلية وفعالة.

تلك بعض العوائق التي تواجه حوسبة مستويات اللغة العربية النحوية والصرفية والمعجمية، ومع تطور التكنولوجيا وزيادة الاهتمام بهذا المجال، من الممكن تجاوز هذه العوائق وتطوير حلول أفضل وأكثر دقة في المستقبل.

خاتمة: تطوير حوسبة اللغة العربية في ظل معطيات الذكاء الاصطناعي يمثل تحديًا مهمًا وفرصة لاستغلال قدرات التكنولوجيا الحديثة في تعزيز التفاعل بين الحواسيب واللغة العربية بشكل أكبر. بناءً على الإطار السابق، يمكن إبراز بعض النقاط الختامية:

-**التقدم التكنولوجي:** شهدت حوسبة اللغة العربية تطورًا كبيرًا بفضل التقدم التكنولوجي والبحث العلمي في مجالات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية.

-**التحديات المستقبلية:** على الرغم من التقدم، ما زالت هناك تحديات تواجه تطوير حوسبة اللغة العربية، مثل التعامل مع التنوع اللهجي ونقص البيانات الكبيرة المتاحة.

-**الفرص والتطلعات:** يمكن أن يفتح التقدم في حوسبة اللغة العربية أفاقًا جديدة لتطبيقات متنوعة في الحياة اليومية، مثل تطوير نظم المساعدة الشخصية وترجمة النصوص بشكل فعال.

-**الاستثمار في البحث والتطوير:** يجب على المجتمع العلمي والصناعي العربي الاستمرار في الاستثمار في البحث والتطوير في مجال حوسبة اللغة العربية، وتعزيز التعاون والشراكات لتحقيق التقدم المستدام.

-**ضرورة التوازن والمسؤولية:** يجب على المجتمع التكنولوجي العمل على ضمان تطوير واستخدام التقنيات بطريقة تحافظ على القيم الأخلاقية وتحقق التوازن بين الابتكار والخصوصية والأمان.

-باختصار، تطوير حوسبة اللغة العربية في ظل معطيات الذكاء الاصطناعي يعتبر مسارًا حيويًا ومهمًا نحو تحقيق تكنولوجيا المعرفة الشاملة وتمكين اللغة العربية في العصر الرقمي الحديث

المصادر والمراجع:

1- أحمد نبهان سويلم، الذكاء الصناعي دراسة في المفاهيم الأساسيّة، دراسات عربية في المكتبات وعلم المعلومات، س1، يناير، 1996.

2- تشارلز بيرسي سنو، الثقافتان والثورة العلميّة، تر لطيفة الديلمي، دار المدى للنشر، العراق، 2018.

3- جون بروكمان وآخرون، الثقافة الثالثة، تر: لطيفة الديلمي، دار المدى للنشر، العراق، 2020.

4- خليفة بن الهادي الميساوي، الذكاء الاصطناعي وحوسبة اللغة العربية مجلة مدارات في اللغة والأدب، مركز مدارات للدراسات والأبحاث، المجلد 01، ع05، تبسة، الجزائر، 2021.

5- الصانع وليد بن عبد الله، طرق ومستويات معالجة اللغة في الذكاء الاصطناعي في تحليل النص العربي، 2019

الهوامش:

[1]–تشارلز بيرسي سنو، الثقافتان والثورة العلميّة، تر: لطيفة الديلمي، دار المدى للنشر، العراق، 2018، ص57–58

[2]–جون بروكمان وآخرون، الثقافة الثالثة، تر لطيفة الديلمي، دار المدى للنشر، العراق، 2020، ص10–11.

[3]–أحمد نبهان سويلم، الذكاء الصناعي دراسة في المفاهيم الأساسيّة، دراسات عربية في المكتبات وعلم المعلومات، س1، يناير، 1996، ص13.

[4]–خليفة بن الهادي الميساوي، الذكاء الاصطناعي وحوسبة اللغة العربية، مجلة مدارات في اللغة والأدب، مركز مدارات للدراسات والأبحاث، م1، ع5، تبسة–الجزائر، 2021، ص 11.

[5]–الصانع وليد بن عبد الله، طرق ومستويات معالجة اللغة في الذكاء الاصطناعي في تحليل النص العربي، 2019، ص27.