

اللسانيات الحاسوبية

ماستر 02 لسانيات تطبيقية
الأستاذة فاطمة حيمورة



جامعة باجي مختار عنابة
كلية الآداب واللغات
قسم اللغة العربية وآدابها

البريد الإلكتروني: FATMA.HIMOURA@UNIV-ANNABA.DZ

مفتاح المصطلحات



مدخل القاموس



مختصر



مرجع بيبليوغرافي



مرجع عام

قائمة المحتويات

5	وحدة
7	مقدمة
9	I-تمرين
11	II-المعالج النحوي
11	آ. ماهية المعالج النحوي.....11
11	1. تعريف النحو.....11
12	2. تعريف الجملة:.....12
12	3. المعالج النحوي.....12
12	ب. كيف تتم المعالجة الآلية للنحو؟.....12
13	پ. المحلل النحوي.....13
13	1. مفهوم المحلل النحوي.....13

- 13.....ت. مفهوم التحليل النحوي الآلي.
- 13.....ث. خطوات التحليل النحوي:
- 14.....ج. حلل الجمل التالية تحليلاً نحوياً حسب طريقة المشجر.

III-المعالج النحوي والمعالجات الأخرى

- 15.....أ. العلاقة بين المعالجات.
- 15.....ب. المعالج الصرفي المتعدد الأطوار.
- 16.....پ. تمرين :إملاء الفراغات التالية بما يناسبها.
- 16.....ت. تمرين :السؤال.

IV-تمرين :الامتحان النهائي

خاتمة

حل التمارين

معنى المختصرات

قائمة المراجع

وحدة

أهداف التعلم:

- نهدف من خلال هذا المقياس إلى ما يلي:
- التعرف على المصطلحات والمفاهيم الأساسية في اللسانيات الحاسوبية.
- التمييز بين البرامج اللسانية الحاسوبية ومعرفة وظائفها.
- استخدام أدوات البرمجة لتحليل النصوص ومعالجتها.
- استنتاج حاجة اللغة العربية لهذه الدراسات والبرمجيات.
- تقييم البرامج والأنظمة الحاسوبية التي تعالج اللغة العربية.
- تصميم أو تطوير أنظمة مبتكرة لمعالجة اللغات الطبيعية وحل مختلف المشكلات اللغوية المتعلقة بها.

مقدمة



الخريطة الذهنية لمقياس اللسانيات الحاسوبية

الأهداف الخاصة لمحوور المعالجة الآلية للنحو:

- 1- التعرف على المفاهيم الأساسية للمعالج النحوي الآلي.
- 2- فهم كيفية عمل المعالج النحوي الآلي.
- 3- تفسير الفرق بين المعالج النحوي الآلي والأنظمة الأخرى لمعالجة اللغة الطبيعية.
- 4- تحليل أمثلة؛ تحليل أمثلة عملية لكيفية استخدام المعالج الصرفي الآلي.
- 5- تقديم نقد بناء لتحسين أداء المعالج النحوي الآلي.

نستمر في عرض مجالات المعالجة الآلية للغات وننتقل بعد المعالجة الصرفية إلى المعالجة النحوية فإذا كان الذكاء الاصطناعي يسعى من خلال معالجه اللغات الطبيعية آليا إلى محاكاة الدماغ البشري والتفكير الإنساني فإن هذا لا يكون ولا يستقيم إلا بمعالجة النحو فبعض أن تطرقنا إلى المعالجة الصرفية ورأينا بالكلمة أحوالها دون القاء بال للروابط التي تجمعها ببعضها البعض ولا لما تحمله التراكم من معان فإننا الآن نقف أمام المعالج النحوي لتفسير كل هذه الروابط والتراكيب والصيغ النحوية للآلة بغرض استرجاعها مرة أخرى عند الحاجة.

وسنكتشف مدى العلاقة الموجودة بين المعالجات الصرفية والنحو وكيف يستفيد كل منهما من الآخر وكذا كيف تتداخل مهام كليهما مع بعضهما البعض ذلك أن ظهور النحو في الأصل منذ القديم تزامن معه ظهور الصرف وأسباب وضع العلمين ذاتها غير أن النحو يتعامل مباشرة مع الجملة ولا يتعامل مع الكلمة إلا بعدّها أحد عناصر الجملة أو أنها جملة في حد ذاتها « فالنحو مصدر التنوع اللغوي وأساس الخاصية الخلاقة أو الإبداعية ويقصد بذلك قدرة اللغة على توليد عدد لا نهائي من الجمل [1] »

لأجل الفهم الأفضل والمتابعة الجيدة لدروس هذا المقياس ينبغي أن يكون الطالب:

- على معرفة عامة بمكونات الحاسوب.
- بعض المفاهيم العامة في اللسانيات التطبيقية.
- بعض المفاهيم في اللسانيات الحاسوبية.

في حالة الفشل في الإجابة عن تمرين المكتسبات القبلية يرجى الاطلاع على هذه المراجع من خلال الروابط
الموالية:

<http://tele-ens.univ-oeb.dz/moodle/mod/page/view.php?id=45819&lang=ar>

<https://www.youtube.com/watch?v=QExj2-hD3j0>

100

ماذا تمثل اللسانيات الحاسوبية بالنسبة للسانيات التطبيقية؟



المعالج النحوي



11	ماهية المعالج النحوي
12	كيف تتم المعالجة الآلية للنحو؟
13	المحلل النحوي
13	مفهوم التحليل النحوي الآلي
13	خطوات التحليل النحوي:
14	حلل الجمل التالية تحليلاً نحوياً حسب طريقة المشجر

آ. ماهية المعالج النحوي

1. تعريف النحو

لعل أشهر تعريف للنحو قول ابن جني « هو انتحاء سمت كلام العرب في تصريفه من إعراب وغيره كالتثنية والجمع والتحقيق والتكبير والإضافة والنسب والتركيب وغير ذلك ليلحق من ليس من أهل اللغة العربية بأهلها في الفصاحة.... وهو مصدر شائع من الفعل نحا أي نحوت نحوا كقولك قصدت قصداً » (2)[2] وبالعلاج هذا التعريف عدة مناحي في ماهية النحو يمكن تلخيصها في المخطط الموالي:



-صورة لمخطط يلخص عناصر تعريف النحو-

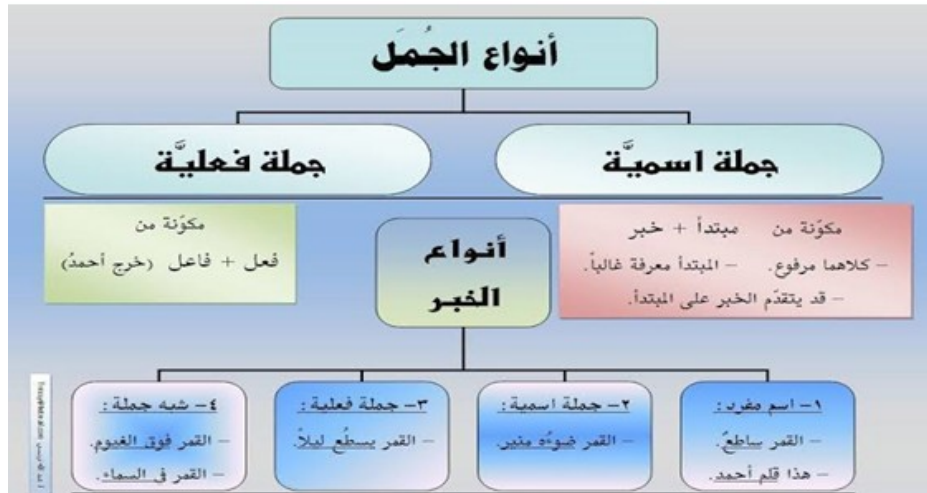
فأما التعريف اللغوي يتضح في قوله أن النحو مصدر شائع من الفعل نحا أي نحوت نحوا، وأما التعريف الاصطلاحي فقد تجلّى في عبارة هو انتحاء سمت كلام العرب في تصريفه؛ أي اتباع العرب في تصريف كلامها، ثم يورد التعريف مجموعة من مواضيع علم النحو والتي تمثلت في: الإعراب والجمع والتكبير ... الخ، ويحدّد الهدف من هذا أن يلحق من لا يتكلم العربية بمن يتكلمها.

وعليه نستنتج أن علم النحو كسالفه علم الصرف قد وُضع لحماية اللغة العربية والقرآن الكريم من اللحن والحفاظ على كتاب الله دون تحريف أو تزيف وعلى غرار الصرف فإن النحو أعرق علوم اللغة العربية بل إن الاصل فيهما أن علم النحو هو الذي وُضع أولاً وظهر علم الصرف محتوياً فيه ومتداخلاً معه، ولا يكاد ينفصل أحدهما عن الآخر كما وضحنا في موضع سابق عند تعريف علم الصرف.

ويعد النحو من أصعب المستويات اللغوية عند معالجته ألياً؛ لما يصيب الجملة وعناصرها من تغيير في الحركات بسبب تغير المعنى والوظائف الإعرابية والتقديم والتأخير والحذف وغيرها مما يصيب التراكيب أو الجملة فيغير أحوالها ، أضف إلى ذلك التنوع الموجود في الجمل العربية واختلاف النحاة في تعريفها .

2. تعريف الجملة:

تعددت تعريف الجملة واختلف النحويون القدامى والمحدثون في وضع التعاريف لها فنجدها عند سيبويه في قوله: « اعلم أن الجمل لا تغيرها العوامل وهي كلام عمل بعضه في بعض» (3) [3] وهو يقصد أن الجملة عبارة عن عناصر تربطها علاقات فقوله يعمل بعضها في بعض يشير إلى أن مكونات الجملة تؤثر في بعضها وكل منها يحدد عمل الآخر. وتعرّف أيضاً بأنها ما ائتلف من هذه الألفاظ الثلاثة فكان كلاماً مستقلاً وهذا الذي يسميه أهل العربية الجمل (4) [4] وهذا التعريف يشير إلى خاصية التأليف في الجملة ويوضح أنها مؤلفة من ثلاثة أنواع من الألفاظ ألا وهي الاسم والفعل والحرف، لتكوّن لنا جملة تحمل معنى مفيداً ومتكاملاً فالجمل تحمل دلالة في نفسها وزيادة على تنوع تعريف الجملة فإننا نجد أنواعاً مختلفة من الجمل فمنها الاسمية ومنها الفعلية ومنها البسيطة ومنها المركبة وأشباه الجمل والتراكيب الإسنادية وغير الإسنادية، وهذا كله ينبغي مراعاته عند معالجة المستوى النحوي للغة لأننا في هذا المستوى نتعامل مع الجملة مباشرة، وفيما يلي مخطط يبين أنواع الجمل



-صورة توضيحية لأنواع الجملة-

3. المعالج النحوي

إذن يختص هذا المعالج بالمستوى النحوي أي تعامل الآلة مع الجملة بكل عناصرها وتبرز أهميه معالجة المستوى النحوي وصعوبته على حد سواء من كونه يجمع كل العناصر اللغوي من أصوات وألفاظ وكلمات أسماء كانت أو أفعال أو الحروف فكلها تجتمع في الجملة وتربطها علاقات ببعضها البعض وكل هذا من اختصاص المستوى النحوي وبشكل جزئياً مهماً عند معالجته ألياً فهو يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمعالجين السابقين الصوتي والصرفي وهكذا يمكن أن نعرف المعالج النحوي بأنه « هو كل أداة أو تطبيق يخص المستوى النحوي، فيتعامل مع الجملة أو التركيب على أساس أنها وحدة يتطافر فيها المستوى الصوتي والصرفي وصولاً إلى المستوى النحوي، وبذلك نشير إلى أن المعالج النحوي يرتبط أساساً بالمعالج الصوتي، والصرفي، وينقسم إلى محلل ومولد». (5) [5].

ب. كيف تتم المعالجة الآلية للنحو؟

تتم عملية المعالجة الآلية وفق مجموعة خطوات يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

1- التعرف على الكلمات: تحديد الحدود بين الكلمات وفهم نوع كل كلمة (اسم، فعل، صفة، إلخ).

- 2- تحديد الأدوار النحوية: تعيين الأدوار النحوية لكل كلمة في الجملة مثل الفاعل، المفعول به، الفعل، إلخ.
 - 3- بناء شجرة التحليل النحوي: إنشاء شجرة تعبر عن التركيب النحوي للجملة، بحيث تكون الجذور هي الجملة الرئيسية والفروع هي الكلمات أو العبارات التي تتكون منها الجملة.
 - 4- التحقق من القواعد النحوية: التأكد من أن الجملة تتبع القواعد النحوية للغة المعنية.
- تستخدم أدوات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) ★ وبرمجيات متخصصة لتنفيذ هذه الخطوات بشكل آلي

ب. المحلل النحوي

1. مفهوم المحلل النحوي

هو عبارة عن برنامج يقوم بتحليل الجملة وتفكيكها إلى عناصرها الأولية أي تحليلها إعرابياً واستظهار العلاقات النحوية المختلفة، والمولد النحوي يقصد به تكوين الجمل على صورتها الأصلية وبعدها تجري عمليات التحويل المختلفة بالحذف والتقديم والتأخير، (6)[6] والمعنى من هذا المفهوم أن برنامج المحلل النحوي يقوم بتحليل الجمل وتوليدها آلياً من أجل إعطاء كل مفردة موقعاً إعرابياً، واستظهار العلاقات التركيبية والوظيفية التي تربط بينها.

ت. مفهوم التحليل النحوي الآلي

هو عملية التعرف على الجملة المدخلة إلى الحاسوب وإعطاء بنية نحوية لهذه الجملة، يعتبر التحليل النحوي جزءاً هاماً من تطبيقات التدقيق النحوي الموجودة في برامج معالجة الكلمات، وهدف التحليل النحوي الآلي هو الوصول إلى كل التحليلات الممكنة التي تعطي كل كلمات الجملة المدخلة على أن تنبثق هذه التحليلات من الفئة النحوية. (7)[7] والمعنى من هذا المفهوم أن التحليل الآلي للنحو هو عبارة عن تعرف الحاسوب على الجملة المدخلة إليه عن طريق برامج متطورة.

ث. خطوات التحليل النحوي:

تقتضي أية عملية تحليل نحوي الاستناد إلى عدة طرق إجرائية متدرجة، تنطلق من تحديد النص الخام ثم تقسيمه إلى أجزاء على مستوى الجملة والوحدات، وصولاً إلى تعيين المعلومات الابتدائية الممثلة في التعرف على أنواع الأجزاء الكلامية التي تساعد بدورها في تعيين العلاقات التركيبية، كما هو موضح في الشكل التالي:



-صورة توضح خطوات التحليل النحوي-

مثال: مثال عن التحليل النحوي



مثال عن التحليل النحوي

تتم عملية التحليل النحوي بهذه الطريقة وتسمى المشجر

ج. حلل الجمل التالية تحليلا نحويا حسب طريقة المشجر

لعل الشمس أشرقت
ذهب الأولاد إلى المدرسة

المعالج النحوي والمعالجات الأخرى



15	العلاقة بين المعالجات
15	المعالج الصرفي المتعدد الأطوار
16	تمرين: إملأ الفراغات التالية بما يناسبها
16	تمرين: السؤال

آ. العلاقة بين المعالجات

- 1-المعالج الصوتي والمعالج الصرفي:
- المعالج الصوتي يساعد في التعرف على الأصوات وتحديد كيفية نطق الكلمات، مما يساعد المعالج الصرفي في فهم الشكل الصحيح للكلمات وتحليلها بناءً على نطقها.
- 2-المعالج الصوتي والمعالج النحوي:
- المعالج الصوتي يمكن أن يساعد في تحديد نغمة الجملة وإيقاعها، مما يمكن أن يساعد المعالج النحوي في فهم البنية النحوية للجملة من خلال النبرة والنغمة.
- 3-المعالج الصرفي والمعالج النحوي:
- المعالج الصرفي يوفر المعطيات الأساسية حول شكل الكلمة ووظيفتها الصرفية، والتي يستخدمها المعالج النحوي لبناء الهيكل النحوي للجملة.
- النتائج من المعالج الصرفي تساعد المعالج النحوي في تحديد الأدوار النحوية للكلمات في الجملة.
- 4-التكامل العام:
- تعمل المعالجات الصوتية والصرفية والنحوية معاً لتحليل وفهم النصوص المكتوبة والمنطوقة.
- المعالجات الصوتية تعطي المدخلات الأساسية حول النطق، المعالجات الصرفية تحلل الكلمات الفردية، والمعالجات النحوية تحلل العلاقات بين الكلمات في الجملة.
- التكامل بين هذه المعالجات يوفر فهماً شاملاً ودقيقاً للنصوص.
- وهكذا تتكامل المعالجات الصوتية، والصرفية، والنحوية لتقديم تحليل شامل ودقيق للغة الطبيعية.

ب. المعالج الصرفي المتعدد الأطوار

يكشف هذا النوع من المعالجات الصرفية العلاقة بين المعالجات وخاصة المعالج الصرفي والنحوي وهذا يعود إلى كون المستويات اللغوية في الأصل لا تأتي منفصلة عن بعضها البعض، ويتألف المعالج الآلي متعدد الأطوار من أربع معالجات ثانوية، تعمل بصورة متكاملة لتحقيق الغاية التي تهدف إليها عملية الحوسبة الصرفية وهي: المعالج الصرف نحوي؛ الذي يقوم بتفكيك الكلمة قيد التحليل عن طريق إزالة ما يتصل بها من سوابق كالأدوات والحروف، ولواحق كالضمائر المتصلة، وزوائد التصريف، وعلامات الإعراب، كذلك يعتمد إلى رد التعديلات الفونولوجية التي تتم على حدود عناصر البنية الصرفية للكلمة إلى أصلها، كي تصبح صالحة لعملية المعالجة. المعالج الاشتقاقي: الذي يباشر عمله باستخلاص الجذور، والصيغة الصرفية من

الجزء، أو الجذوع، التي قام بتفكيكها المعالج الصرف نحوي. المعالج الإعرابي: الذي يميز الحالة الإعرابية للكلمة بناءً على الوسم الإعرابي الذي تتضمنه، ممثلاً في الإعراب بالحروف، أو علامات حركات التشكيل الظاهرة، أو الحذف أحياناً. معالج التشكيل: الذي يعيد تركيب عناصر الكلمة لغرض مقارنتها بالكلمة المدخلة إلى ساحة المعالجة الآلية، وذلك للتأكد من التحليل الصرفي لبنيتها، ويتم ذلك عن طريق إعادة تركيب جذع الكلمة، عبر صهر الجذر مع جميع الصيغ الصرفية المناظرة للهيكل الصرفي الذي حدده المستخلص، والتي يسمح المعجم اللغوي بانطباقها عليها(8)[8]

ب. تمرين: إملأ الفراغات التالية بما يناسبها

[21 ص 2 حل رقم]

المعالج النحوي هو نظام يستخدم (.....) التركيب النحوي (.....) في اللغة الطبيعية، بهدف فهم كيفية (.....) الكلمات وتكوين الجمل. يعتمد المعالج على (.....) محددة أو تقنيات التعلم الآلي لتحليل النصوص وتحديد العناصر النحوية مثل الفاعل والمفعول والفعل. تُستخدم هذه التحليلات في تحسين أداء أنظمة الترجمة الآلية، التلخيص التلقائي، وتطبيقات (.....) اللغة الطبيعية الأخرى. ورغم التحديات المتعلقة بالتعقيد النحوي والتنوع اللغوي، يظل المعالج النحوي أداة حيوية (.....) النصوص وتطوير تطبيقات تعتمد على فهم اللغة بشكل دقيق.

ت. تمرين: السؤال

[21 ص 3 حل رقم]

ما هو دور المعالج النحوي في تحليل الجمل؟

☐	تحليل البنية النحوية للجمل واكتشاف العلاقات بين الكلمات
☐	ترجمة النصوص إلى لغات أخرى
☐	تحديد معاني الكلمات المفردة فقط

* *

*

المعالج النحوي يلعب دوراً حيوياً في تحليل وفهم النصوص اللغوية. من خلال تحليل البنية النحوية للجمل، يمكن للمعالج النحوي تحديد العلاقات بين الكلمات والأدوار التي تلعبها في السياق النصي. هذا يمكن من فهم المعاني العميقة والمتعددة للنصوص، ويساعد في تطبيقات متنوعة مثل الترجمة الآلية، وتصحيح الأخطاء اللغوية، وتحليل المشاعر، والبحث النصي، والتفاعل مع الروبوتات الذكية. يتكامل المعالج النحوي بشكل وثيق مع المعالجات الصرفية والصوتية لتحقيق تحليل شامل ودقيق. من خلال هذا التكامل، يتم تعزيز فهم اللغة الطبيعية ومعالجة النصوص بشكل أكثر فعالية وكفاءة. وصفوة القول يعتبر المعالج النحوي جزءاً أساسياً في نظم معالجة اللغة الطبيعية، حيث يساهم بشكل كبير في جعل التواصل بين الإنسان والآلة أكثر سهولة وفعالية.

تمرين : الامتحان النهائي

IV

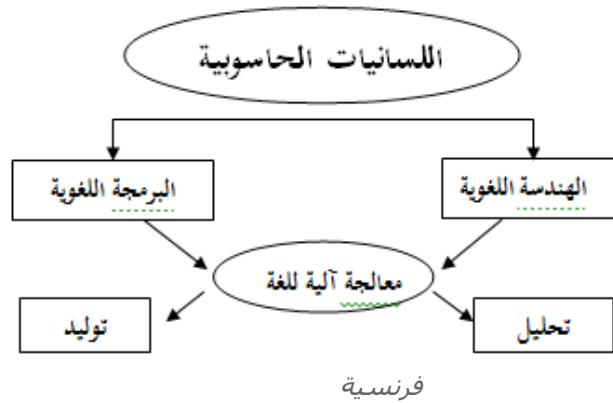
السؤال الأول

إنّ التطوّر المعرفي والتّقني الذي شهده العصر الحديث ساعد على معالجة أنظمة اللّغات الطّبيعية في المستويات الصّوتية والصّرفية والنّحوية والدّلالية باستخدام علوم الحاسوب وتقنياته، هذه المعالجة لم تقف عند حدود الوصف الظّاهري للموضوع اللّغوي الطّبيعي، بل تعدّته إلى التّفسير، وأحياناً أخرى إلى التّحكم في عملية الإنتاج اللّغوي.

- وضح ذلك بإيجاز واختصار

السؤال الثاني

اشرح المخطط مبينا العلاقة بين عناصره:



خاتمة

في ختام هذا المقياس، نلاحظ أن هذا المجال يتطور بشكل متسارع بفضل التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي. اللسانيات الحاسوبية تسعى إلى فهم اللغة البشرية وتحليلها بطرق تتيح للحواسيب التفاعل مع البشر بطريقة طبيعية، بينما تسعى المعالجة الآلية للغة إلى تطبيق هذه المعرفة في مجالات متعددة مثل الترجمة، توليد النصوص، وتحليل البيانات اللغوية.

على الرغم من التقدم الكبير في هذا المجال، إلا أن التحديات ما زالت قائمة، خصوصاً فيما يتعلق بفهم السياق المعقد والاختلافات الثقافية واللغوية. المستقبل يحمل إمكانيات هائلة لتطبيقات اللسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية في تحسين تفاعل الإنسان مع التكنولوجيا.

ختاماً، يعد الاستثمار في هذا المجال ضرورة لتطوير أنظمة قادرة على التفاعل بشكل أذكى وأكثر فعالية، مما سيساهم في تحسين حياتنا اليومية ويعزز التواصل بين البشر والآلات.

حل التمارين

< 1 (ص 9)

☒	مجالا من مجالاتها
☐	مصدرا من مصادرها
☐	يشتركان في الاهتمام بالمجالات اللغوية

< 2 (ص 16)

المعالج النحوي هو نظام يستخدم (.....) التركيب النحوي (.....) في اللغة الطبيعية، بهدف فهم كيفية (.....) الكلمات وتكوين الجمل. يعتمد المعالج على (.....) محددة أو تقنيات التعلم الآلي لتحليل النصوص وتحديد العناصر النحوية مثل الفاعل والمفعول والفعل. تُستخدم هذه التحليلات في تحسين أداء أنظمة الترجمة الآلية، التلخيص التلقائي، وتطبيقات (.....) اللغة الطبيعية الأخرى. ورغم التحديات المتعلقة بالتعقيد النحوي والتنوع اللغوي، يظل المعالج النحوي أداة حيوية (.....) النصوص وتطوير تطبيقات تعتمد على فهم اللغة بشكل دقيق.

< 3 (ص 16)

☒	تحليل البنية النحوية للجمل واكتشاف العلاقات بين الكلمات
☐	ترجمة النصوص إلى لغات أخرى
☐	تحديد معاني الكلمات المفردة فقط

معنى المختصرات

المعالجة الآلية للغات الطبيعية natural language processing

NLP -

قائمة المراجع

- [1] -نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب، تقديم أسامة الخولي، دار تعريب، 1988،
- [2] ابن جني، الخصائص
- [3] -أبو القاسم عبد الرحمن بن إسحاق الزجاجي، الجمل في النحو، 1984، تح: علي توفيق الحمد، ط 1، مؤسسة الرسالة، دار الأمل، بيروت، لبنان، ص 100
- [4] أبو علي الفارسي، مسائل العسكرية، 1982، تح: محمد الشاطر أحمد محمد أحمد ط 1، دار المدني، القاهرة، مصر، ص 104.
- [5] لطيفة هياشي، محاضرات اللسانيات الحاسوبية، مطبوعة بيداغوجية موجهة لطلبة السنة الثالثة ليسانس لسانيات تطبيقية، قسم اللغة العربية وآدابها، جامعة باجي مختار عناية المحاضرة 6.
- [6] -عبد الرحمن بن حسن العارف، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية جهود ونتائج، مجمع اللغة العربية الأردني، العدد 73، 2007.
- [7] صلاح النجم، علم اللغة الحاسوبي، الموقع الإلكتروني WWW.alnajem.com
- [8] عبد العزيز خليل، توظيف مولد صرفي في تعليم وتعلم صرف الأفعال المزيدة، Egyptian Journal of Language Engineering, Vol. 10, No. 2, 2023