



جامعة المنصورة
كلية السياحة والفنادق

توظيف تقنيات معالجة اللغات الطبيعية في مجال التراث
الثقافي بمصر
إعداد

د. سهى محمود أحمد □

حاصلة على درجة الدكتوراه في الآثار المصرية
كلية الآداب - جامعة الاسكندرية.

الملخص

يهدف هذا البحث بالدراسة والتحليل إلى توظيف تقنيات معالجة اللغة الطبيعية في مجال التراث الثقافي، وتعرف معالجة اللغة الطبيعية بانها "عنصر فرعي من الذكاء الاصطناعي، وتهتم بمعالجة وفهم وإنتاج اللغة البشرية، ويغطي تخصص معالجة اللغة الطبيعية مجموعة واسعة من التقنيات، مثل التعرف على الصوت، وترجمة اللغة البشرية، وفهم النصوص المكتوبة وتلخيصها وإنتاجها".

إشكالية البحث : كيفية توظيف معالجة اللغات الطبيعية في التراث الثقافي.

كلمات دالة: معالجة لغات - طبيعية - تراث - ثقافي.

Employing Natural Language Processing Techniques for cultural heritage in Egypt

Abstract

This research aims to employ natural languages processing in the field of cultural heritage and defines ,(NLP) as a subcomponent of artificial intelligence concerned with processing ,understanding and product of human languages

The filed of (NLP) covers a wide range of techniques such as voice recognition ,human languages (translation and understanding ,summarizing, and producing written texts, it is either concord with teaching computers to understand written words and the region in the form of the text which is an essential part of human –computer interaction.

Keywords: Natural Language Processing, cultural , heritage, artificial, intelligence

مقدمة

يسلط البحث الضوء على أهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال التراث الثقافي بمصر، لأنه يعد احد الدعائم الاساسية في عصرنا الحالي في عملية صون التراث، وإتاحته، واستدامته، واستثماره، والذي يعكس بشكل غير مباشر على القطاع السياحي، وينظر إليه على أنه طريقة مثالية لتحليل كميات كبيرة من البيانات المهيكلة (مجموعة البيانات)، والغير مهيكلة (وثائق معالجة النصوص والعروض التقديمية والصوتيات والمرئيات)، ويعرف الذكاء الاصطناعي: "بأنه فرع من علوم الحاسوب يعنى بتصميم الات قادرة على فهم بيئتها، وتنفيذ مهام تتطلب مستوى محدد من الذكاء^١، كما أنها مجموعة من الجهود المبذولة لتطوير نظم المعلومات المحوسبة بطريقة تحاكي طريقة البشر وهذه النظم تستطيع تعلم اللغات الطبيعية، وإنجاز مهام فعلية بتنسيق متكامل، أو استخدام صور وأشكال إدراكية لترشيد السلوك المادى، كما تستطيع اختزان الخبرات والمعارف الانسانية المتراكمة واستخدامها فى عملية اتخاذ

^١ وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات السعودية، معجم المصطلحات التقنية ١٠٠

القرارات"^٢. ويمكن حصر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ثلاثة مجالات:

تطبيقات العلوم الإدراكية: وتتكون من النظم الخبيرة، نظم التعلم، المنطق الغامض، الخوارزميات الجينية.

تطبيقات الآلات الذكية: الإدراك البصري، حاسة اللمس، البراعة، التنقل الحركي، الشبكات العصبية، الوكيل الذكي.

تطبيقات الواجهة البينية الطبيعية: اللغات الطبيعية(، كالتعرف على الكلام)، متعدد الحواس، الواقع الافتراضي.^٣

تتمثل تقنيات مجالات الذكاء الاصطناعي في الجيل الخامس في: معالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing، الإنسان الآلي Robot، الرؤية بالحاسوب Expert Systems، النظم الخبيرة Computer Vision

^٢ أمنية عثمانية: "المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي"، كتاب جماعي بعنوان "تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، (المانيا، ٢٠١٩) ١٣

^٣ المرجع السابق، ١٦

٤، وتعتبر معالجة اللغات الطبيعية هي المحور الأساسي في فرع اللسانيات الحاسوبية، بينما المجالات الأخرى خاصة بالجانب التكنولوجي، وإن كانت معالجة اللغات الطبيعية تتداخل معها بشكل غير مباشر .

اشكالية البحث . كيفية توظيف تقنيات معالجة اللغات الطبيعية في التراث الثقافي.

أهداف البحث.

- تطبيق استراتيجية الدولة المصرية للذكاء الاصطناعي في استخدام تقنياته لدعم تحقيق اهداف التنمية المستدامة لمصر طبقا لاستراتيجية ٢٠٣٠، ومن هذه التقنيات معالجة اللغات الطبيعية.٥

٤ عصام محمود: اللسانيات الحاسوبية العربية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، (القاهرة -

٢٠١٨) ٣١

٥ المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي ،استراتيجية مصر الوطنية للذكاء الاصطناعي ، ١١ أبريل، وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،

(القاهرة، ٢٠١٩) ٣٤

- اهتمام الدولة بالمحتوى الرقمي ،حيث تدرج مشاريع رقمنة المحتوى التراثي وإتاحته تحت هذا البند^٦.
 - استغلال هذه التقنيات الحديثة في نشر و إدارة وحفظ وصون التراث والتوعية به.
 - مساعدة الاكاديمين والباحثين في مجال الآثار والسياحة .
- المنهج . المنهج الوصفي.
- الدراسات السابقة.

Serge Rosmorduce, “Computational Linguistics in Egyptology” .In Julie Stauder-Porchet, Anderas Stauder, and Willeke Wendrich,e editors, *UCLA Encyclopedia of Egyptology*, (Los Angeles. USA, 2015.)

وتم تنظيم البحث على النحو التالي :أولاً-تقنيات معالجة اللغة الطبيعية ،ثانياً-أنواع تقنيات معالجة اللغة الطبيعية ،ثالثاً-استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية في التراث الثقافي.

^٦ وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، الاستراتيجية القومية للمحتوى الرقمي العربي،(القاهرة) ١٦ http://mcit.gov.eg/Ar/publication_summery/855/

أولا تقنيات معالجة اللغة الطبيعية.

عرفت معالجة اللغة الطبيعية في معجم المصطلحات الحاسوبية: "بإنها فرع من فروع الذكاء الاصطناعي يسمح لأجهزة الحاسوب بمعالجة وفهم وإنتاج اللغة البشرية، ويغطي تخصص معالجة اللغات الطبيعية مجموعة واسعة من التقنيات مثل التعرف على الصوت، وترجمة اللغة البشرية، وفهم النصوص المكتوبة، وتلخيصها والعديد من التقنيات وتسمى أيضا بمعالجة النصوص الذكية (Intelligent word -Processing)، وأيضا تقنية اللغة البشرية (Human Language Technology) ^٧، في حين تم اقتراح مجموعة من التعريفات للمصطلح تعرض كما يلي: عرفها عصام محمود بأنها: "نقطة الارتكاز في مجال موضوعات اللسانيات الحاسوبية، فهي ترتبط بصورة عامة بالتكنولوجيا، وتمثل فرعا من فروع الذكاء الاصطناعي، الذي بدوره فرعا من المعلوماتية، وهي التقاء علوم الحاسوب و علم اللغات الطبيعية"، بينما عرفتها جمعية علم اللغة الحاسوبي: "علم اللغة الحاسوبي بانه يركز على

^٧ وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات السعودية، معجم المصطلحات التقنية
الذكاء الاصطناعي ٣، رقم ٧٣ - ٢٠١١- www.citc.gov.sa

الجوانب الطبيعية لمعالجة اللغة الطبيعية، بينما تركز الخوارزميات الحديثة لمعالجة اللغة الطبيعية على تعلم الآلة^٨

ووفقا للباحثة (ديانا مانيارد) فعرفت على النحو التالي: "بأنها المعالجة التلقائية للنص المكتوب باللغات الطبيعية وغيرها، والهدف الرئيسي من تلك المعالجة هو محاولة فهم النص، وتعرف أيضا باسم اللغويات الحاسوبية (CL)، أو هندسة اللغات الطبيعية (NLE) وتشمل معالجة اللغات الطبيعية مجموعة كبيرة من المهام الصغيرة إلى الكبيرة"^٩، واقترحت (عقيلة مورزي) تعريفا كالاتي: "بأنها فرع من فروع علم اللغة المعروف باللسانيات الحاسوبية وهو علم يبحث في اللغة البشرية

^٨ عصام محمود: اللسانيات الحاسوبية ٣١، اللغات الطبيعية هي: "اللغة البشرية التي يمكن للأطفال اكتسابها من المجتمع بشكل عفوي، ويتعامل معها البشر باعتبارها اللغة الأم، ويطلق عليها حينئذ مصطلح (اللغة الحية) أما (اللغة الميتة أو اللغة المنقرضة) فهو مصطلح يشير أيضا إلى اللغة الطبيعية ولكنها اندثرت لعدة عوامل، أما عن اللغات الاصطناعية فهي اللغات التي يصنعها الانسان مثل اللغات الشكلية أو لغات البرمجة" للمزيد راجع:

Igor Bolshakov and Alexander Gelbukh, *Computational Linguistics, Models, Resources, Application*, (Meixo, 2004). 25

^٩ عقيلة زموري، "مقاربات معرفية في علم اللغة الحاسوبي"، المفهوم ومادة البناء، *جسور المعرفة* مجلد (٥)، العدد ٢ - جوان، (الجزائر - ٢٠١٩) ٦٤٤.

كأداة لمعالجتها بالحاسوب ، أى دراسة اللغة من منظور حاسوبى ، وتتألف مبادئ هذا العلم من اللسانيات العامة وبمستوياتها التحليلية :الصوتية ، النحوية ،الدلالية ،ومبادئ علم الحاسوب كالذكاء الاصطناعى ،وعلم المنطق والرياضيات وهو تطبيق آلى يجرى على نصوص اللغة ويهدف إلى تحويلها باستخدام مجموعة من الآليات والتقنيات^{١٠} ، كما عرفتھا راضية بن عربية بأنها: " تهتم بدراسة الجوانب الحاسوبية للغة والمشاكل اللسانية والحاسوبية التي تواجه اللغة المنطوقة والمكتوبة.^{١١} وإجمالاً مما سبق فإن تعريف معالجة اللغة الطبيعية يشمل كل هذه التعريفات السابقة .

-تاريخ معالجة اللغات الطبيعية .

مرت معالجة اللغات الطبيعية بعدة مراحل:

مرحلة الخمسينيات .بدأت دراسة استخدام الحاسوب في اللغة في أمريكا عام ١٩٥٤ وتتلخص في مرحلة جورج واشنطن حيث قام بالترجمة الآلية بالكامل لأكثر من ستين جملة روسية إلى

^{١٠} المرجع السابق ، ٦٤٤

^{١١} راضية بن عربية : محاضرات في اللسانيات الحاسوبية ،ألف للوثائق ، ط١ (الجزائر

٢٠١٧، ٣٨)

الإنجليزي وعلى المستوى الأوروبي حدثت أولى المحاولات في عام ١٩٥٩ في السويد.

مرحلة الستينيات . انطلقت البداية الفعلية لهذا الاتجاه في عام ١٩٦٢ في مركز التحليل الآلي للغة في إيطاليا^{١٢}، ثم تتابعت الابحاث و تم تطوير بعض نظم معالجة اللغة الطبيعية ومنها نظام (شردلو SHRDLU) وهو يعمل في مجال "عوالم الكتل" المقيدة بنبرات محدودة^{١٣}، تعتبر تجربة (إليزا- ELIZA) برنامجا نموذجيا، يمثل استخدام الكلمات الدالة كنمط لاستخراج المعلومات من الجمل المراد تحليلها، ويوضح برنامج (إليزا- ELIZA) عمل الطبيب النفسي، ويستطيع أن يدخل البرنامج في حوار مع المريض باللغة الطبيعية، وظهر أيضا في تلك الفترة

^{١٢} عيجولى حسين، "المعالجة الآلية للغة" دراسات وأبحاث المجلة العربية في العلوم الانسانية والاجتماعية، مج ١٣، ع ٢، ابريل، السنة الثالثة عشر، (الجزائر، ٢٠٢١)، ٥٠٤
^{١٣} تاريخ معالجة اللغات الطبيعية، مدونة مشروع المدقق الإملائي العربي بتاريخ ١١/أغسطس ٢٠٢١

برنامج الطالب (لدانيال بوبور-Daniel Bobrow) ويقوم البرنامج بحل المسائل البسيطة في علم الجبر^{١٤}.

مرحلة السبعينيات . ويقصد بها (الأنطولوجيا المفاهيمية) حيث بدأ في تنظيم معلومات العالم الحقيقي في بيانات مفهومة بالكمبيوتر ومن أمثلتها أنظمة (Sam·Margie، PAM)، وذلك من تطوير (روجر شانك Rorger-shank)، (وريتشارد كو)، (لنجفورد Lengford)، (وروبرت ولنسكى Robert Welnsky)، وفي خلال هذه الفترة أيضا ،ظهرت أولى برامج الدردشة الآلية مثل ^{١٥}PARRY، أما بالنسبة للمجال العربي فبدأت باهتمام (ابراهيم أنيس) حينما فاتحه الطبيب محمد كامل عن امكانية الاستفادة من الحاسوب في المجال اللغوي ، وانتهاز أنيس فرصة عمله بجامعة الكويت والتقى مع (على موسى) وطرح عليه فكرة الاستعانة بالحاسوب في إحصاء الحروف الأصلية لموارد اللغة ، وكان ثمرة

^{١٤} الآن بونيه: الذكاء الاصطناعي واقع ومستقبله ، ترجمة على صبرى فرغلى ،عالم

المعرفة، المجلس الوطني للآداب والفنون ، (الكويت، ١٩٩٣) . ٣٧

^{١٥} تاريخ معالجة اللغات الطبيعية ،مدونة مشروع المدقق الإملائي العربى بتاريخ

١١/أغسطس ٢٠٢١ www.blogarabicspellchecker.com

ذلك صدور الدراسة الاحصائية للجذور الثلاثية والغير الثلاثية لمعجم الصحاح للجوهري.^{١٦}

مرحلة الثمانينات . في اوائل الثمانيات أصبحت نظرية القواعد النحوية الحاسوبية مجالا خصبا للأبحاث العلمية والتي تعتمد على المنطق والمعرفة^{١٧}، على سبيل المثال (تطوير HPSG كتطوير حسابي للقواعد التوليدية)، والمورفولوجيا (مورفولوجيا ذات مستويين لعلم الدلالات (خوزرامية ليسك) ومجالات أخرى مثل تطوير (Chatterbots مع Jabberwack Racter)^{١٨}، وقد تسبب ذلك في التحول الإحصائي في التسعينيات، والذي اعتمد على مجموعات معقدة من القواعد بخط اليد، ثم إدخال خوارزميات التعلم الآلي لمعالجة اللغة الطبيعية.

مرحلة التسعينيات - ٢٠١٠. وعرفت هذه المرحلة بمسمى المرحلة اللغوية الاحصائية، ففي مرحلة التسعينيات، ظهرت

^{١٦} العارف عبد الرحمن حسن : توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية

العربية "جهود ونتائج"، مجمع اللغة العربية الأردني - (الأردن، ٢٠١٦) ٤٨ : ٤٩

^{١٧} Diksha Khurnan &etal., *Natural Language Processing :Stat of the Art ,Current Trends and Challenges*, Manav Rachna International University, Faridabad-121004, India,

^{١٨} تاريخ معالجة اللغات الطبيعية، مدونة مشروع المدقق الإملائي العربي بتاريخ ١١/أغسطس ٢٠٢١ www.blogarabicspellchecker.com

انجازات كثيرة فى الأساليب الاحصائية فى البرمجة اللغوية العصبية فى مجال الترجمة الآلية؛ ويعزى السبب إلى ذلك عمل IBM Research ، وهذه الأنظمة قادرة على النفع من مجموعة النصوص متعددة اللغات ، ومع بداية العقد الأول من القرن الحادى والعشرين مع تطور الويب ظهرت كميات كثيرة من بيانات اللغة الخام (الغير موسومة) منذ منتصف التسعينيات ، وركزت الأبحاث بشكل متزايد على خورازميات التعلم الغير خاضعة للإشراف ، وهذه البيانات تتعلم من خورازميات البيانات ، التى لم يتم وسمها يدويا .

من عام ٢٠١٠ حتى الآن . عرفت هذه المرحلة بالمعالجة اللغوية الطبيعية العصبية ، حيث أصبحت أساليب التعلم التمثيلي والتعلم الآلى على غرار الشبكة العصبية العميقة المنتشرة على نطاق واسع من معايير اللغة ، وتحقق هذ التقنيات نتائج رائعة فى العديد من مهام اللغة على سبيل المثال نمذجة اللغة .^{١٩}

^{١٩} تاريخ معالجة اللغات الطبيعية ،مدونة مشروع المدقق الإملائي العربى بتاريخ ١١/أغسطس ٢٠٢١ www.blogarabicspellchecker.com

-مناهج معالجة اللغات الطبيعية . تشمل منهجان: الأول المنهج القاعدي أو اللغوي، والثاني المنهج الإحصائي أو المبني على المتن أو المكنز ، او الذخيرة اللغوية.^{٢٠}

أقسام معالجة اللغات الطبيعية.

يهدف مجال معالجة اللغات الطبيعية إلى اتصال البشر والحاسوب بشكل طبيعي؛ أي باستعمال اللغات الانسانية ، كاللغة العربية ، الانجليزية ،الالمانيةالخ، وتنقسم معالجة اللغة الطبيعية إلى قسمين: فهم اللغة الطبيعية ، توليد اللغة الطبيعية^{٢١} .

-فهم اللغة الطبيعية(NLU) Natural Language Understanding.

يتفرع هذا المجال من الذكاء الاصطناعي ، فيعلم الآلات الحاسوبية فهم الكلمات المكتوبة او المنطوقة في شكل نصي ، وتقوم بتعليم الآلات فهم ما يتحدثه الإنسان بشكل طبيعي ،دون

^{٢٠} صبرى ابراهيم السيد : نافذة على علم اللغة الحاسوبي، مكتبة الآداب، (القاهرة،

٢٠١٤) ٢٠٣

^{٢١} صالح ملكيه : "أفاق الذكاء الصناعي بين الحاضر والمستقبل في مجال الآلية للغة العربية "كتاب المؤتمر (اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي) اعمال الملتقى الوطني، المجلس الأعلى للغة العربية، (الجزائر ، ٢٠١٩) ٦١٢

أوامر أو عبارات محددة، مع الامكانية بالرد على البشر بنفس الاسلوب .ومن أمثلتها "سيرى" ،و"مايكروسوفت كورتانا"، واللذان يعتمدان على فهم اللغة الطبيعية للتواصل^{٢٢}، وتعرف بعدة مسميات أخرى مثل الفهم الطبيعي للغة (Normal Language Understanding)، فهم الكلام الطبيعي (Natural speech comprehension)، التواصل بين الحاسوب والإنسان (Computer to-human communication).

توليد اللغات الطبيعية (NLP) Natural Language generation

ويطلق عليها أيضا إنتاج اللغة الطبيعية (Natural ordinary Language production)، لغة عادية (Language production)، ويعرف بأنه: "استخدام برامج الذكاء الاصطناعي لإنشاء نص مكتوب أو منطوق من مجموعة من البيانات وتستعمل هذه التقنية خليطا من اللغات الحاسوبية ومعالجة وفهم اللغة، ولقد تم عمل برنامج لتوليد اللغة بغرض الحصول على البيانات الكثيرة وتحديد انواعها وتقديمها بأسلوب وشكل يمكن للبشر فهمها ،ومن أمثلة

^{٢٢} وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات السعودية، معجم المصطلحات رقم ٨٠

استعمالها :كتابة القصص الإخبارية بناء على الأحداث الجارية.^{٢٣}
وتتركز مجالات البحث في تقنيات معالجة اللغة الطبيعية في ثلاثة محاور:

-الأول : مجال مشترك ويقصد به العتاد اللساني :ومنها المعاجم الألكترونية المتكاملة ، المحلل الصرفي ،المدقق النحوي والأملائي ،المشكل الآلي .

-الثاني :برامج بحثية :مثل التعرف البصري على الحروف سواء منها المطبوع أو اليدوي،الترجمة الآلية - التوليف الصوتي -التوثيق الآلي -الفهم الآلي للنصوص .

الثالث: برامج تعليمية: تصميم برامج تعليمية الكترونية^{٢٤}.

ثانيا أنواع تقنيات معالجة اللغات الطبيعية.

تعدد تقنيات اللغات الطبيعية فمنها ما يرتبط بالنصوص ،والصوت ،والكتابة وفيما يلي عرض لهذه التقنيات :

^{٢٣} المرجع السابق:رقم ٩١

^{٢٤} عربية بن راضية: محاضرات في اللسانيات ، ٤٠،

-تقنيات مرتبطة بالنصوص. البحث فى النصوص ، الترجمة الآلية، الاجابة عن الأسئلة ، تقييم الكتابة الانشائية، التقييم الآلى للنصوص ،تصنيف وتجميع الوثائق ، التقيب عن الآراء ، المدقات اللغوية ، تعلم اللغات بمساعدة الحاسوب ،القياس الأسلوبى .

-تقنيات مرتبطة بالصوت .التعرف الآلى على الكلام ،التعرف على اللغة، تعلم النطق بمساعدة الحاسوب.

-تقنيات مرتبطة بالكتابة .

التعرف على الكتابة المطبوعة ،التعرف على الكتابة المخطوطة ،التعرف الآلى على الحروف، تعلم الخط بمساعدة الحاسوب .

-تقنيات أخرى مركبة .

تقنية قراءة الكتب ،الترجمة الشفهية الآلية ،الاستجابة الصوتية التفاعلية، تحويل لغة الاشارة إلى كلام والعكس، أنظمة إدارة

الحوار، الأنظمة المتقدمة لاسترجاع المعلومات، التتقيب في النصوص^{٢٥}.

ومما هو جدير بالذكر أن وظائف اللغة تنقسم إلى قسمين الأول : وهو ما يتعلق باللغة ذاتها كالوظيفة الصوتية، الوظيفة المعجمية، الوظيفة الدلالية، الوظيفة البلاغية، الاسلوبية. أما القسم الثاني: وهو بكونها منظومة متكاملة للتواصل، ويشمل هذا الجانب الوظيفة الاجتماعية للغة ومنها وظيفة نقل التراث وسوف يعرض البحث في النقاط التالية كيفية توظيف تقنيات معالجة اللغة الطبيعية في نقل وصون وإتاحة واستدامه التراث.

ثالثاً- استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية في مجال التراث الثقافي.

يعرف التراث طبقاً لاتفاقية اليونسكو (التراث الثقافي) بأنه "ميراث المقتنيات المادية وغير المادية التي تخص مجموعة ما أو مجتمع لديه موروثات من الأجيال السابقة، وظلت باقية حت الوقت الحاضر ووهبت للأجيال المقبلة"، وهناك تقسيم ثنائي

^{٢٥} محسن راشون، "مدخل إلى حوسبة اللغة" كتاب مقدمة حوسبة اللغة العربية، تحرير محسن راشون، المعترف بالله السعيد، مركز الملك عبد الله عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، (المملكة العربية السعودية، ٢٠١٩) ٣٠

للتراث الثقافي إلى تراث ثقافي مادي، وتراث ثقافي غير مادي^{٢٦}، وينقسم التراث الثقافي المادي إلى الأنواع التالي: الفرق ومجموعات المغنيين، المواقع الشهيرة، والأثار وتنقسم إلى ثلاثة أنواع: هي تراث الفنون الجميلة، والتراث المعماري وتراث الأثار القديمة، وتتضمن نوعين: التراث الثابت غير قابل للحركة، ويشمل المباني، والأثار، الحقائق وغيرها، والنوع الثاني التراث الغير ثابت ويشمل: البرديات والمخطوطات والكتب والرسومات وغيرها، أما عن التراث الثقافي الغير مادي: فيشمل المهرجانات التقليدية، التقاليد الشفهية، الملاحم، والعادات، أساليب المعيشة والحرف التقليدية والأساطير والقصص والامثال.^{٢٧}

-التقنيات المرتبطة بالتراث المادي.

^{٢٦} شريف كامل: مستقبل ذاكرة وطن، المتاحف والأرشيفات والمكتبات والتراث الرقمي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، (القاهرة، ٢٠١٧) ٥١، وللمزيد ارجع إلى:

<http://www.Unesco.org/ar/home/resources-services/faqs/world/heritage>

وللتراث تقسيمات عديدة ومن أشهرها الآتي: أولاً: التصنيف على أساس النشر في وثائق إلى تراث وثائقي، وتراث غير وثائقي، ثانياً: على أساس الانتماء الوطني وتبعية التراث: إلى تراث محلي وطني، وتراث عالمي، ثالثاً: التصنيف على أساس ارتباط التراث إلى تراث طبيعي، وتراث إنساني، رابعاً: على أساس إمكانية الإمساك، وتنقسم المواد التراثية إلى تراث مادي ملموس، وتراث غير مادي.

^{٢٧} شريف كامل: المرجع السابق ٥١-٥٢

-تقنيات مرتبطة بالكتابة.

التعرف الآلي على الكتابة .شكل رقم (١)

ترتكز فكرة تقنية التعرف الآلي على الكتابة مع (اختلاف الخطوط في النوع والحجم) ،بمسح صفحات الكتاب أو الوثيقة آليا فتتحول إلى الشكل الرقمي ،فتقوم التقنية باستخراج الاجزاء من الصور ،والتي بها نصوص مطبوعة ،ثم تفصل الأسطر ثم الكلمات وربما الحرف ،ويتم التعرف على الحروف ثم الكلمات فالجمل والفقرات^{٢٨} (الوثائق الحكومية) .

بالنسبة لنصوص اللغة المصرية القديمة ، بزغت الطفرة الحديثة في مجال التعرف الآلي على النصوص الهيروغليفية في عام ٢٠١٣ ، تزامنا مع التقدم الملحوظ في تقنية التعرف على صور الكلمات ، حيث أنتج العلماء نظاما قادرا على التعرف آليا على الكتابة المصرية القديمة وذلك عن طريق التقاط الآلاف من الصور الضوئية المفردة لنصوص هرم (الملك أوناس) ، والتي تضمنت الآف من علامات الكتابة الهيروغليفية ،وواجه العلماء العديد من المصاعب في تحويل هذه النصوص إلى الصورة

^{٢٨} محسن راشون :مقدمة في حوسبة اللغة ، ٤٤

الرقمية، وواحدة من هذه العقبات الرئيسية هي تهشم وتحطم في معظم العلامات الاصلية، مع ذلك فقد نجح العلماء في هذه التقنية ونتج عن ذلك برنامج الكتابة (Jesch) وسوف يعرض البحث مراحل التعرف الآلي على الكتابة الهيروغليفية باختصار شديد، وتتضمن الآتي: ١- تطويع النص وما قبل المعالجة، ٢- وصف الصور، ٣- المطابقة البصرية، ٤- نمذجة اللغة، ٥- التحقق والاختبار^{٢٩}،.

-التعرف الآلي على الكتابة المخطوطة .

تتشابه مع التقنية السابقة ، ولكن كتابة خطوط اليد بها الكثير من المشاكل ،وتتمثل في أن المادة المستعملة للتدريب والتعرف شديدة الاختلاف والتعقيد ،فقد لا تتماثل الأسطر والأحرف المنتظمة لنفس الكاتب ، وفي نفس الوثيقة ،حيث يختلف شكل الحرف في كل مرة يكتب بها على خلاف الكتابة المطبوعة^{٣٠} .

^{٢٩} M.Frank and J.Gemert, "Automatic Egyptian Hieroglyph Recognition by Retrieving Images as Texts" in: ACM International Conference on Multimedia,(2013),p.p2:3

^{٣٠} محسن رشوان : مقدمة في حوسبة اللغة ،٤٤

طبقت هذه التقنية على نصوص اللغة المصرية القديمة ، من اهم الامثلة على ذلك (مشروع Urk) (شكل رقم (٢)-(٣)) وقاموس برلين للغة المصرية القديمة ، و قاموس فولكنر للغة المصرية القديمة في العصر الوسيط، حيث يتم المسح الضوئي للكتاب المكتوب بخط اليد ، ويعتمد في ذلك على نقاط ترميز اليونيكود و- يقصد بها (قائمة جاردرنر)-حيث يتم استخدامها في التعرف على الكتابة الهيروغليفية اولا ثم التعرف على خط الكتابة الكراسيفي للعلامات ، حيث ترتبط العلامات مع بعضها البعض ، وتتم عملية المعالجة بعدة مراحل: تحديد الأسطر ، كشف وتصنيف العلامات داخل كل سطر، بنية العلامات ، تصدير النصوص الهيروغليفية بشكل منسق³¹ ، وبالنسبة للنصوص القبطية ، فإن استخدام تقنية التعرف البصري مازالت معقدة إلى حد ما ، ومع ذلك فإن رقمه النصوص القبطية واستخدام تقنية التعرف الآلي جعلتها أوضح وأيسر ، وفي الآونة الأخيرة انتهجت الدراسات الحديثة المنهج القائم على الشبكات العصبية ، والتي أسهمت بشكل كبير في تحسين نوعية ومظهر النص

³¹ Mark-Jan Nederhof, "OCR of handwritten transcriptions of hieroglyphic text" in: Alterumwissenschaften in a Digital Age : Egyptology , Papyrology and Beyond (*DHE Egypt 15*), Lepzig, November 5, (Germany, 2015)

،ولعل من أكبر التحديات التي تواجه هذه التقنية في ذلك المجال المفردات اليونانية، والإنجليزية، الفرنسية، الألمانية الموجودة في النص بالإضافة إلى ملاحظات الهوامش^{٣٢}، وينطبق نفس الشيء على المخطوطات العربية والإسلامية وذلك بتحويل صور المخطوطات المسوَّحة ضوئياً إلى نص إلكتروني، مما يتيح البحث فيه والتعديل عليه وطباعته ونشره إلكترونياً، ويتم انتقاء الصور من أكبر عدد من المخطوطات مع اختلاف العصور التاريخية والأساليب الفنية، والأماكن، والأسلوب حيث يسمح التنوع بتطوير البرمجيات. وتعد هذه التقنية بديلاً عن عملية النسخ والتفريغ اليدوي للمخطوط، والتي قد تستغرق شهور وسنين، وبذلك توفر البحث في قاعدة البيانات والتي تضم عدداً هائلاً من الصور ألياً^{٣٣}

³² So Miyagawa, "Optical Character Recognition of typeset Coptic text with neural networks" in: *Digital Scholarship in the Humanities*, vol.34, Supplement I, 2019:149

³³ سامح عويضة: "قواعد البيانات الإلكترونية لمخطوطات التراثية العربية والإسلامية، الحاضر والمستقبل"، كتاب *أبحاث الحرف العربي والتقنية أبحاث في حوسبة العربية*، تحرير يوسف العريان مركز الملك عبد الله عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، ص ٧٢

التعرف الآلي (الضوئي) على الحروف . تتعرف الأجهزة على أشكال الوحدات اللغوية الأساسية والمركبة ،وتحولها إلى لغة رقمية أي نص الكرتوني يمكن تحريره وتعديله.^{٣٤}

التعرف على الناسخ والتحقق منه.

يقصد بهذه التقنية التعرف على الناسخ وليس المخطوط وتوظف هذه التقنية في المخطوطات القبطية والعربية ،وذلك من خلال تحديده بطريقة آلية ، وذلك عن طريق تحليل عينات خطوط النساخ ضمن قاعدة بيانات لخطوط النساخ، وترجع أهميتها إلى التأكيد الآلي لصحة نسبة المخطوط لناسخ معين من خلال مضاهاتها مع عينات سابقة لصور خطه ، ويفيد التحقق الآلي في معرفة ناسخ المخطوط وعلى وجه التحديد عندما تكون المخطوطات ناقصة في أولها وآخرها مما ينعكس أيضا على عملية التأريخ من حيث معرفة العصر ،نوع الخط ، معرفة المخطوط الأصلي من المزيف^{٣٥}.

^{٣٤} صبرى السيد: نافذة على علم اللغة ، ٩

^{٣٥} سامح عويضة : قواعد البيانات الإلكترونية ٧٤

تعلم الخط بمساعدة الحاسوب . تماثل تقنية تعلم النطق السليم للغة ، فهي تساعد على وزن نسب الأطوال والزوايا المختلفة لكتابة الحروف وتراكيبها للغة ما ، ويتم تغذية البرنامج بمرجعية سليمة ، فإذا خلفت تلك المقاييس فيتم التعرف على موضوع الخل ، ويعطى تغذية مرجعية عنها و مكانه ، وممن مميزاتها قدرة الحاسوب على طول مدة التدريب للمتعلم حتى يتقن هذه المهارة .^{٣٦}

تحليل صور الوثائق .

تهدف إلى تحليل صور المخطوطات التراثية لتوظيفها في مجالات أخرى ، ومن خلالها يتم التعرف على مواقع الفقرات الكتابية في الصفحة ، وتحديد احداثيات محيط هذه الفقرات ، كما تقوم بتقسيم الفقرات إلى أسطر منفردة لتجهيزها للتعرف الآلي للكتابة ، تحديد الرسومات مثل (الاختام أو الاشكال) في صور الصفحات مع وصفها وصفا دقيقا^{٣٧} .

تقنيات مرتبطة بالنص.

^{٣٦} محسن راشون :مقدمة في حوسبة اللغة، ٤٧

^{٣٧} سامح عويضة : قواعد البيانات الإلكترونية، ٧٣

التحليل الإحصائي.

تتمثل المهام الرئيسية للإحصاء اللغوي في ثلاثة مجالات رئيسية: أولاً التقييم الكمي لبعض خواص اللغة، كمعدلات استخدام الكلمات، والحروف، والصيغ الصرفية، الموازين الشعرية، أنواع الأساليب النوعية، أو التوزيع النسبي للأفعال المعتلة والصحيحة، العدد، النوع، ثانياً: التوصيف الكمي لبعض العلاقات اللغوية وعلى سبيل المثال العلامة بين طول جذر الكلمة وعدد مرات التكرار ثالثاً: تفسير الظواهر اللغوية، ومثال ذلك تفسير بعض ظواهر عدم الاطراد في قواعد الاشتقاق، وتفسير ظاهرة القلب المكاني .

يعتمد الإحصاء اللغوي على ثلاثة نماذج إحصائية أساسية : نموذج "زييف" ويعتمد على نظرية الاحتمالات، نموذج "شالون" ويعتمد على نظرية المعلومات، نموذج "ماركوف" يعتمد على السلاسل الزمنية والتنبؤ الإحصائي وذلك بوجه عام^{٣٨}.

يستخدم الإحصاء اللغوي في تحليل نصوص اللغة المصرية القديمة، حيث قدمت الكثير من المحاولات لتصنيف النصوص

^{٣٨} نبيل على : اللغة العربية والحاسوب، تعريب، (القاهرة، ١٩٨٨) ١٣١ - ١٣٥

ومن طرق التحليل :طريقة بسيطة جدا في مجال الاحصاء تسمى (s*)، وتعتمد على حساب حجم النص، وعدد الكلمات المميزة فيها، وتستخدم لقياس المفردات اللغوية^{٣٩}، بينما انتهج (Schweitzer) طريقة أخرى للتحليل الإحصائي، واعتمد على توفر الاحصائيات عن المفردات الكاملة للنص معتمدا على نموذج متجه المصطلحات، والتجميع الهرمي، والتعلم المراقب، كطرق احصائية^{٤٠}، وفي عام ٢٠١٣ استخدم (Gohy) طريقة استخدام التعليم المعزز أو المراقب وذلك لتصنيف النصوص وفيها يتم تعريف مختلف أنواع النصوص مسبقا، ويحتوى التقرير على تحليل مفصل للنتائج ويقارن النتائج الخاصة بالنص المدخل وفقا لأنواع النصوص الموجودة مسبقا وتستخدم هذه الطريقة لتأريخ النصوص المصرية القديمة^{٤١}، ويستخدم طرق الاحصاء

^{٣٩} Serge, Rosmorduce, "Computational Linguistics in Egyptology". In Julie Stauder-Porchet, Anderas Stauder and Willeke Wendrich, editors, *UCLA Encyclopedia of Egyptology*. UCLA, (Los Angeles, USA, 2015).

6

C.F Vernena, lepper, *Ancient Egyptian Literature: Genre and Style*. In *Ancient Egyptian Literature: Theory and Practices*, ed, Roland Enmarch and Verne Lepper, (University Oxford, 2013.) 211-215

^{٤٠} Simson Schweitzer, "Dating Egyptian Literary text: Lexical approaches" in: *Dating Egyptian Literary text: proceedings of the Conference, Gotting 9*, 2010

^{٤١} Gohy, Stephanie, Berijamin leon, and Stephane Polis, "Automated text categorization in dead language, the detection of genres in Late

والتحليل في مجال تحقيق التراث ، والتقييم الكمي لخصائص
الاساليب الادبية ، التحديد الموضوعي لمدى تأثر الادباء
والشعراء.^{٤٢}

الترجمة الآلية:

تعرف الترجمة بصفة عامة : "بأنها نقل معانى نص من لغة
إلى أخرى مع مراعاة محتوى النص الأصلي ، والاسلوب وتمر
مراحل الترجمة بمرحلتين :فهم النص الأصلي ، التعبير عن
المحتوى والاسلوب بلغة أخرى ، وعند استخدام الحاسوب في
الترجمة ،فيطلق عليها مسمى آخر هو استخدام الترجمة بمعالجة
الحاسوب أو الترجمة الآلية ويتم عن طريق ثلاثة مراحل :ادخال
النص، مناقلة نحوية بين اللغتين ، مرحلة التركيب ،ومن ضمن
أساليب الترجمة الآلية : ترجمة آلية مع تحرير لاحق (مراجعة
بشرية) ،ترجمة مع تحرير سابق ، ترجمة تحاورية^{٤٣} وللترجمة
الآلية عدة مدارس منها : مدرسة الترجمة بقواعد وقواميس ثنائية
اللغة ،مدرسة الترجمة بالاعتماد على مدونة ثنائية اللغة وتنقسم

Egyptian in :Texts, Languages information technology in Egyptology,(
University liege,2013).61-74,

^{٤٢} نبيل على : اللغة العربية ١٤٢

^{٤٣} راضية بن عربية : محاضرات في اللسانيات 122

إلى نوعين :طريقة التعلم من الامثلة، والثانية طريقة الترجمة الآلية الإحصائية ،والمدرسة الثالثة :الترجمة عبر لغة وسيطة^{٤٤}،وفيما يخص النصوص المصرية القديمة فالأمر يختلف حيث يتم ترجمة الدلالة الصوتية للنصوص الهيروغليفية أليا ،فقد كانت اولى المحاولات لصوفيا بيلت في أطروحتها لنيل درجة الدكتوراه عام ١٩٩٥ من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي^{٤٥} ،وفى عام ٢٠٠٨ انتهج (Serge Rosmorduce)نظاما مبنى على وزن قواعد اعادة الكتابة ،والذى انتج حوالى ٨٠% من ترجمة الدلالة الصوتية الصحيحة أليا ، ويمر نظام الترجمة الآلية للدلالة الصوتية بعدة مراحل نذكرها بإيجاز شديد وهى: تطويع العلامات ،المجموعات البسيطة ،صيغة الكلمة ،القيمة الصوتية للمخصصات^{٤٦} ، وفى عام ٢٠٠٨ اقترح (Nederhof) نظام توازى نص العلامات الهيروغليفية وتظهر الدلالة الصوتية المصاحبة للنص اتوماتيكيا مع ترجمة معنى النص ،والتى تم اختبارها وثبت صحة الدلالة الصوتية والترجمة

^{٤٤} محسن راشون : مقدمة فى حوسبة اللغة ٣٢٠

^{٤٥} Serge Rosmorduce, Computational Linguistics in

Egyptology ,.6

Serge, Rosmorduce ,Automated

Hieroglyphs, Information Technology and Transliteration of Egyptian Egyptology(,2008),.174-178

بحوالي ٩٨% ،ويرجع السبب في ذلك اعتماد الترجمة على الذخائر اللغوية ،بالإضافة إلى شكل توازي النصوص (النص الهيروغليفية ،الدلالة الصوتية ،المعنى) ويعرض البحث مراحل نظام توازي النصوص الآلي بإيجاز للتوازي : استخدم لغة XML .ويسمح بترميز النصوص الهيروغليفية ،الدلالة الصوتية ،الترجمة ، معانى المفردات ،المرحلة الثانية وتشمل ترميز الهيروغليفية ، المرحلة الثالثة النموذج ،المرحلة الرابعة الاختبار للتأكد من صحة تشغيل النظام^{٤٧}. شكل رقم(٤).

تقنيات أخرى مركبة :

الأنظمة المتقدمة لاسترجاع المعلومات.

تعتمد هذه التقنية على استرجاع المعلومات المخزنة في صورتها الفعلية ،وايضا استرجاع معلومات معقدة من مجموعات ضخمة من الوثائق والنصوص وعلاوة على ذلك قدرة هذه الانظمة على

^{٤٧} Mark Jan,Nederhof “Automatic Alignment of Hieroglyphic and Transliteration “ in: *Proceedings of the meeting of the Computer Working Group of the International Association of Egyptologists* ,(2008).74-79

تلخيص المعلومات المسترجعة إذا تطلب الامر، ومن ضمن الاساليب المتقدمة لاسترجاع المعلومات استخدام البحث بالصوت^{٤٨}، أما عن اللغات القديمة وعلى وجه التحديد اللغة المصرية القديمة تم تطبيق هذا التقنية والتي مازالت في مراحلها الأولى فتم تصميم نظاما خاصا لاسترجاع النصوص المصرية القديمة وتطويع نصوص الهيروغليفية المصرية بشكل حسن مع الوضع في الاعتبار خصائص المفردات وترميز (تكويد اللغة) ونظام الكتابة^{٤٩}، ويتلخص نظام استرجاع نظم المعلومات في المراحل الاتية بإيجاز شديد: الفهرسة، استخلاص المحتوى، معالجة النص وتطويعه، توليد المؤشرات، الاستعلام واسترجاع المعلومات سواء من خلال ترميز الكود للعلامات الهيروغليفية، أو من خلال النص اللاتيني المستخدم للدلالة الصوتية^{٥٠}. الاشكال (رقم ٥) -
رقم (٧)

^{٤٨} محسن راثون مقدمة في حوسبة اللغة، ٥٠.

^{٤٩} Estibliz Iglesias and Jesus Vilares, "Searching Four -Millennia-Old Digitized Documents": A Text Retrieval System For Egyptologists, Proceedings of the 10th Sighum Workshop on Language Technology For Cultural Heritage, Social Science and Humanities (Latech), August 11, (Germany, 2016) 29

^{٥٠} Estibalize Iglesias and Jesus Vailares, "Any Papyrus about "a hand over as tool and bread Loaf, followed by a boor ? Dealing with

التنقيب في النصوص.

تهدف هذه التقنية إلى استخلاص معلومات عالية الجودة من البيانات النصية، وتبدأ بتحليل النصوص المدخل واعدادها بإضافة معلومات، ثم ادراجها ضمن قاعدة بيانات نصية، مروراً باستخلاص المعلومات من قواعد البيانات، وتقييم النتائج وتنتزع منها تقنيات أخرى مثل تحليل المشاعر، تلخيص وتصنيف وتجميع النصوص^{٥١} ومن التطبيقات على ذلك مشروع التنقيب عن النصوص بمتحف بأمستردام بهولندا Stedelijk Museum وذلك لتحليل الوثائق والمحفوظات التاريخية .

التعليقات التوضيحية مع تقنية ثلاثية الأبعاد.

يعتبر ذلك من الاتجاهات الحديثة فتستخدم النظم الرقمية تقنية ثلاثية الأبعاد، حيث تمثل القطعة الاثرية على جهاز الحاسب الآلى بواسطة برامج مثل 3D Max وذلك بهدف نشرها على

3- hieroglyphic Text in IR,"in: *CERI*,June14-16,(Granda,Spain ,2016) 5

^{٥١} محسن راشون: مقدمة في حوسبة اللغة ٥١

الشبكات وتوثيقها وصونها^{٥٢} وتتداخل معالجة اللغة الطبيعية وتتضمن هذه التعليقات التوضيحية المصاحبة للقطعة الاثرية، نبذة عن القطعة الاثرية، النصوص المنقوشة على القطعة بأي لغة قديمة، ونخص بالذكر اللغة المصرية القديمة، ثم الدلالة الصوتية لترجمة النص وعلاوة على ذلك ادراج قاموس الكتر ونى يضم معانى الكلمات، اسماء الاعلام، الصيغ والعبارات، وعلى سبيل المثال وليس الحصر مشروع كتاب الموتى .^{٥٣} شكل رقم (٨)

^{٥٢} خلود أحمد أمين حامد العبد، " استخدام تقنيات ثلاثية الابعاد لتوثيق فنون التراث والحفاظ عليه" -مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية، العدد (١١)، الجزء الثانى (الجمعية العربية للحضارة والفنون الاسلامية- ٢٠١٨)، ٢٢٦،

^{٥٣} Rita Lucarelli, "Annotation Texts on 3D (coffin) Models" in: *Handbook of Digital Egyptology texts*, 2021. P56

التراث الثقافي غير المادي.

التراث الثقافي الغير مادي كما عرفته اتفاقية اليونسكو عام ٢٠٠٣^{٥٤} "بانه الممارسات والتصورات وأشكال التعبير والمعارف والمهارات ،وما ارتبط بها من الآت وقطع ،ومصنوعات ،وأماكن ثقافية التي تعدها الجماعات ،والمجموعات ،والأفراد جزء من تراثها الثقافي ويطلق عليها أيضا التراث الثقافي الحي"^{٥٥} ،يشمل العادات واشكال التعبير بما فيها اللغة التي تمثل المحرك الثقافي غير المادي ،فنون الاستعراض ،الممارسات الاجتماعية ،والطقوس ، الاحداث الاحتفالية ،المعارف والتفاعلات مع الطبيعة ،والكون ، الكفاءات والمهارات المرتبطة بالحرف التقليدية ،ويندرج التراث الشعبي تحت التراث الثقافي الغير مادي ،بانه عادات الناس وتقاليدهم ،وما يعبرون عنه من آراء وأفكار ومشاعر يتناقلونها جيلا بعد جيل ويتكون من الحكايات الشعبية

^{٥٤} - <http://www.ich.unesco.org/doc/src/ios-fvs>

^{٥٥} - عمار النهار، "التراث الثقافي غير المادي وآلية فهم اتفاقية اليونسكو ٢٠٠٣ من أجل تحقيق تنمية مستدامة" ، مجلة جامعة دمشق للدراسات التاريخية -المجلد ١٣٨ - عدد١(سوريا،٢٠١٨) ٤٠١

<http://damascusuniversity.edu.sy>

مثل الأشعار ،والقصص البطولية ،الاساطير.^{٥٦} وفيما يلي التقنيات المستخدمة في مجال التراث الثقافي الغير مادي :

تقنيات مرتبطة بالصوت.

تقنية التعرف على الكلام.

ولا تهتم هذه التقنية بالنص المكتوب ، وإنما تعتمد على الاستماع إلى صوت مسموع وتتعرف عليه وتحدد هوية صاحبه من خلال تحويل الصوت إلى رموز يفهمها ويتعرف عليها الحاسوب.^{٥٧}

البحث في الصوتيات والمرئيات .

تعتمد أساسا على تقنية التعرف على الكلام سواء بصورة جزئية أو بصورة كاملة ، وهو البحث عن كلمة أو تعبير في ملفات صوتية أو ملفات مرئية فعلى سبيل المثال البحث عن موقع أترى ،فتساعد هذه التقنية سماع الملفات الصوتية الكثيرة عن هذا الأثر ،وتستخدم أيضا للبحث في التسجيلات الصوتية عن موضوعات خاصة بالتراث لاستخدامها في البحث العلمي

^{٥٦} المرجع السابق: ٤٠٤

^{٥٧} عيجولى حسين، المعالجة الآلية، ٥٠٧

،وتستخدم أيضا في مجال الاذاعة والتلفزيون لإعداد تقارير
عن شخص أو حدث أو مؤسسة^{٥٨}

سرد القصص.

يمثل سرد القصص في الحضارات الانسانية تقليدا عريقا
،ولسرد القصص عدة أهداف منها للتسلية والترفيه ،نقل المعارف
والخبرات للأجيال القادمة ، للحفاظ على التراث الثقافي^{٥٩}
،وفضلا عن ذلك فإن له دور تعليمي سواء للصغار أو الكبار^{٦٠} ،
ويبرز دور المعالجة الآلية للغة الطبيعية في تقنية سرد اللغة
تكنولوجيا من خلال مرحلتين :الأولى وهي تقنية التعرف على
الكلام ،أما المرحلة الثانية المعلومات الدلالية^{٦١} ،وبالرغم من
الانجازات الكثيرة في ذلك المجال إلا أنه مازال هناك العديد من

^{٥٨} محسن راشون ،مقدمة في حوسبة اللغة ٤٢

^{٥٩} Artur Lugmayr and etal ,Serious Storytelling, a first definition and
review ,Springer Science +Business Media ,(New York, 2016).1

^{٦٠} Yuha Chen .*An automatic Storytelling system based on natural
Language Processing* ,institution for information technology
,(Uppsala University ,2021)2.

^{٦١} Steven Mead and etal ,”Influential Words: Natural Language in
Interactive Storytelling,” in: *10th international Conference on Human
Computer Interaction*, (Crete, Greece,2003) 4-5

المصاعب في ذلك المجال^{٢٢}، ومن أمثلة هذه المشروعات مشروع سرد القصص التراثية *Intelligent Voice of Wisdom (IVOW)* ويتناول سرد القصص التراثية المتعلقة بتقاليد الطعام والمرأة، وذلك خلال حوار ذكي بين المستخدم والتطبيق المعتمد على تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (تحويل النص إلى صوت، والصوت إلى نص) .

تقنيات أخرى مركبة .

أدارة أنظمة الحوار.

الروبوتات. برنامج المحادثة الآلية هو أداة برمجية تستخدم معالجة اللغة الطبيعية، والتعلم الآلي وذلك للتفاعل بين الانسان والحاسوب بشكل محاكى للبشر، وله عدة مسميات وهي : *Talkbot , chatterbox t,Bot, ImBot ,Interactive agent* ، ويوجد نوعين من برامج أنظمة الحوار الأول: يعتمد على مجموعة من القواعد وهي عبارة عن برنامج ذو امكانيات محدودة ويعمل وفق مجموعة من القواعد، والثاني نهج التعلم

^{٢٢} Meng-Hasen Yu and etal:” Draft and Edited :Automatic Storytelling Through Multi-pass Hierarchical Conditional Vibrational Auto encoder” , The Thirty Fourth AAAI on Artificial Intelligence(AAAI 20) p, 1741

الذاتي او الآلي ، وأما عن تقنية معالجة اللغات الطبيعية المستخدمة في برامج المحادثة عن طريق الصوت ،فيقوم البرنامج بتحويل الصوت إلى نص باستخدام تقنية التعرف التلقائي على الكلام ،أما عن برامج المحادثة الآلية النصية ،فيقوم البرنامج بتحليل النص المدخل ومقارنته لتحديد أحسن رد وعرضه للمستخدم فشكل إجابة سواء كانت نصية أو صوتية وفي هذه الحالة يعتمد على تقنية تحويل النص إلى كلام^{٦٣}.

خاتمة:

عرض وناقش البحث المحاور التالية: أولاً-تقنيات معالجة اللغة الطبيعية، ثانياً-أنواع تقنيات معالجة اللغة الطبيعية، ثالثاً-استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية في التراث الثقافي من العرض السابق يتضح الآتي:

➤ تستخدم تقنيات معالجة اللغات الطبيعية في حفظ وصون التراث الثقافي في مصر ،والتي تمثلت في تقنية التعرف

^{٦٣} ياسمين أحمد عامر ،"توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الخدمات المرجعية

بالمكتبات ومراكز المعلومات ،دراسة تخطيطية لتصميم المحادثة الآلية - chat boot -

المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات -المجلد الثاني -العدد الأول-يناير -

مارس(القاهرة، ٢٠٢٢) (١٦١-١٦٢)

الضوئي على الكتابة)سواء كانت مكتوبة أو منطوقة)،وذلك عن طريقة رقمه النصوص للغة المصرية القديمة و المخطوطات العربية ،حيث اسهمت هذه التقنية الاتاحة والاستدامة والصون.

- امكانية استخدام تعلم الخط بالحاسوب في تعلم خطوط اللغة المصرية القديمة ،وايضا خطوط المخطوطات .
- استخدام الترجمة الآلية للدلالة الصوتية ، فعن طريقها حفظت النصوص المصرية القديمة بدلالاتها الصوتية ،بالإضافة لترجمة النصوص ،مما أسهم في نشر التراث والتوعية به.
- في مجال التراث الغير مادي ،توجد العديد من التقنيات التي تم استغلالها كالبحت في الصوتيات والمرئيات ،فمن الممكن تكوين أرشيف كامل تاريخي الكرتوني على سبيل المثال وليس الحصر عن مجموعة الملك|٠ توت -عنخ- (آمن) .

- استخدام تقنية معالجة اللغة الطبيعية في سرد القصص التراثية ، ويمكن تطبيقه على التراث الثقافي بمصر .
- استخدام أنظمة الحوار مثل الروبوت في معرفة آراء الزائرين ورغباتهم في رؤية القطع الاثرية واللوحات الفنية المفضلة في المتاحف ، وايضا المواقع الاثرية ،معرفة الآراء عن ادارة المتحف أو الموقع الأثري والعمل على تحسينها ،ومعالجة القصور،،وتستخدم أيضا مساعدة الزائرين في التعرف على المتحف أو الموقع الأثري ،ومن الممكن تزويد الروبوت باللغات النادرة للتعامل مع السائحين، مما ينعكس على أداء القطاع السياحي بصورة إيجابية.
- دمج تقنيات معالجة اللغات الطبيعية مع التكنولوجيات الحديثة .
- ادراج تقنيات معالجة اللغة المصرية القديمة مع اللغة العربية ،واللغة الإنجليزية في أي مشروع يخص التراث الثقافي .

وفيما يلي جدول يوضح ما تم حصره من استخدام معالجة تقنيات اللغة الطبيعية المستخدمة في مجال التراث الثقافي والغير مستخدمة.

م	تقنيات معالجة اللغات الطبيعية	التراث المادى	التراث الغير مادى
١	تقنيات مرتبطة بالنصوص.		
٢	البحث في النصوص.		
٣	الترجمة الآلية.	√	
٤	الاجابة الآلية عن الاسئلة.		
٥	تقييم الكتابة الانشائية.		
٦	التقييم الآلى للنصوص.		
٧	تصنيف وتجميع الوثائق.	√	
٨	التنقيب عن الآراء.		
٩-	المدققات اللغوية.		
١٠-	تعلم اللغات بمساعدة الحاسوب.	√	
١١-	القياس الأسلوبى.	√	
	تقنيات مرتبطة بالصوت		

	√	التعرف الآلي على الكلام.	-١
	√	تحويل النص إلى كلام.	-٢
	√	التعرف على اللغة.	-٣
		تعلم النطق بمساعدة الحاسوب	-٤
		تقنيات مرتبطة بالكتابة	
	√	التعرف على الكتابة المخطوطة.	-١
	√	التعرف الآلي على الحروف.	-٢
		تعلم الخط بمساعدة الحاسوب.	-٣
		تقنيات أخرى مركبة	
		تقنية قراءة الكتب .	-١
		الترجمة الشفهية الآلية	-٢
		الاستجابة الصوتية التفاعلية.	-٣
		تحويل لغة الإشارة إلى كلام والعكس.	-٤
√		أنظمة أداره الحوار.	-٥

√		الانظمة المتقدمة لاسترجاع المعلومات.	-٦
√		التقيب في النصوص.	-٧

قائمة المراجع

اولا المراجع العربية.

- أمين، خلود أحمد
"استخدام تقنيات ثلاثية الابعاد لتوثيق فنون التراث والحفاظ عليه" مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية، العدد (١١)، الجزء الثاني، الجمعية العربية للحضارة والفنون الاسلامية، (القاهرة، ٢٠١٨) ٢٥٧-٢٧٢.
- حسن، العارف
" توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية "جهود ونتائج " مجلة مجمع اللغة العربية الأردني، (الأردن، ٢٠١٦) ٤٦-٩٥.
- حسين، عيجولي " المعالجة الآلية للغة "، دراسات وأبحاث المجلة العربية في العلوم الانسانية والاجتماعية، مج ١٣، ع ٢ ابريل، السنة

الثالثة عشر، (الجزائر، ٢٠٢١، ٥٠٢-٥١٠).

-راشون، محسن "مدخل إلى حوسبة اللغة" كتاب مقدمة حوسبة اللغة العربية، تحرير محسن راشون، المعترز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية (المملكة العربية السعودية، ٢٠١٩).

-السيد، صبرى نافذة على علم اللغة الحاسوبي، مكتبة الآداب (القاهرة، ٢٠١٤).

-زمورى، عقلية "مقاربات معرفية فى علم اللغة الحاسوبى"، المفهوم ومادة البناء، جسور المعرفة مجلد(٥)، العدد ٢، جوان (الجزائر، ٢٠١٩، ٦٤٣-٦٥٢).

-عامر، ياسمين "توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الخدمات المرجعية بالمكتبات ومراكز المعلومات، دراسة تخطيطية لتصميم المحادثة الآلية chat boot"، المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات، المجلد الثانى، العدد الأول، يناير-مارس،

(القاهرة، ٢٠٢٢) ١٨٠-١٥٣

-عربية، راضية محاضرات في اللسانيات الحاسوبية ،ألف

للوثنائق، ط١، (الجزائر، ٢٠١٧)

-عثمانية، أمنية "المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي" ،

كتاب جماعي بعنوان "تطبيقات الذكاء

الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية

منظمات الأعمال ،المركز الديمقراطي

العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية

والاقتصادية ،برلين ،، (المانيا، ٢٠١٩)

٢٢-٩

-على ،نبيل اللغة العربية والحاسوب ،تعريب

،القاهرة، (١٩٨٨)

-عويضة، سامح "قواعد البيانات الإلكترونية لمحفوظات

التراثية العربية والاسلامية ،الحاضر

والمستقبل" كتاب "ابحاث الحرف العربي

والتقنية أبحاث في حوسبة العربية ، تحرير

يوسف العريان مركز الملك عبد الله عبد

العزير الدولي لخدمة اللغة العربية ،(المملكة

العربية السعودية، ٢٠١٥)، ٧١-١١٢

- المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي
للذكاء الاصطناعي
"استراتيجية مصر الوطنية للذكاء الاصطناعي" ، ١٠ أبريل (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، القاهرة، ٢٠١٩)
- ملكه ،صالح
" آفاق الذكاء الاصطناعي بين الحاضر والمستقبل في مجال الآلية للغة العربية" كتاب المؤتمر (اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي) اعمال الملتقى الوطني ،المجلس الأعلى للغة العربية ،(الجزائر ، ٢٠١٩) ، ٦٠٧-٦١٩
- النهار، عمار
"التراث الثقافي غير المادي وآلية فهم اتفاقية اليونسكو ٢٠٠٣ من أجل تحقيق تنمية مستدامة "مجلة جامعة دمشق للدراسات التاريخية ،المجلد ١٣٨ ، عدد ١،(سوريا، ٢٠١٨) ٣٩٩-٤٢٨
- كامل، شريف
مستقبل ذاكرة وطن ،المتاحف والأرشيفات والمكتبات والتراث الرقمي، الهيئة المصرية العامة للكتاب ،(القاهرة ٢٠١٧)
- محمود، عصام
اللسانيات الحاسوبية العربية ، الهيئة

المصرية العامة للكتاب، (القاهرة، ٢٠١٨،

(

معجم المصطلحات التقنية،

وزارة

<http://www.citc.gov.sa> ٢٠١٨

الاتصالات وتقنية

المعلومات

السعودية

وزارة الاتصالات الاستراتيجية القومية للمحتوى الرقمي

،وتكنولوجيا العربي .

http://mcit.gov.eg/Ar/publication_summery/855/

المعلومات

ثانيا المراجع العربية.

بونييه، الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله ، ترجمة على

الآن، صبرى فرغلى ،عالم المعرفة ،المجلس الوطني

للآداب والفنون --ابريل- (الكويت ، ١٩٩٣) .

ثالثا المراجع الاجنبية.

-Bolshakov, Computational Linguistics,
Igor and Models, Resources,
Gelbukh Application,(Meixo,2004).
,Alexander

-Chen, Yuha *An automatic Storytelling system*

- based on natural Language Processing ,institution for information technology ,Uppsala University ,(2021)*
- Frank, M. and J.Gemert "Automatic Egyptian Hieroglyph Recognition by Retrieving Images as Texts" in: ACM International Conference on Multimedia(*MM13*), (2013),.765-768
- Gohy,Stephanie, and etal "Automated text categorization in dead language, the detection of genres in Late Egyptian" in :*Texts, Languages information technology in Egyptology*, (University liege, 2013) 61-74
- Iglesias, Estibiliz, and Vilares, Jesus "Searching Four –Millennia-Old Digitized Documents : A Text Retrieval System For Egyptologists", in: Proceedings of the 10th SIGHUM Workshop on Language Technology For Cultural Heritage ,Social Science and Humanities (*Latech*),*August 11*, (Germany , 2016) 22-31

- "Any Papyrus about "a hand over as tool and bread Loaf, followed by a boor ? Dealing with hieroglyphic Text in IR",in: *CERI*,June14-16,Granda, (Spain , 2016).1-8
- Khurnan, Diksha and etal Natural Language Processing :Stat of the Art ,Current Trends and Challenges, Manav Rachna International University,(Faridabad-121004, India)
- Lepper ,Verena "Ancient Egyptian Literature: Genre and Style" .In *Ancient Egyptian Literature: Theory and Practices*, ed, Roland Enmarch and Verne Lepper, University (Oxford, 2013) 211-215
- Lucarelli, Rita "Annotation Texts on 3D (coffin) Models "in: *Handbook of Digital Egyptology texts*,(2021). 5٥-68
- Lugmayr, Artur and etal Serious Storytelling, a first definition and review ,Springer Science +Business Media ,

- (New York, USA,2016)
- Miyagawa, So, “Optical Character Recognition of typeset Coptic text with neural networks” in: *Digital Scholarship in the Humanities*, vol.34,Supplement I,(Oford,2019)i135-i141.
- Nederhof, Mark Jan, “Automatic Alignment of Hieroglyphic and Transliteration” in: *Proceedings of the meeting of the Computer Working Group of the International Association of Egyptologists*,(2008). 71-92
- ----- “OCR of handwritten transcriptions of hieroglyphic text” in: *Alterumswissenschaften in a Digital Age : Egyptology , Papyrology and Beyond (DHE Egypt 15)*, November 5,(2015)1-8
- Rosmorduce, Serge *Automated Transliteration of Egyptian Hieroglyphs, Information Technology and Egyptology*,(2008),.167-181

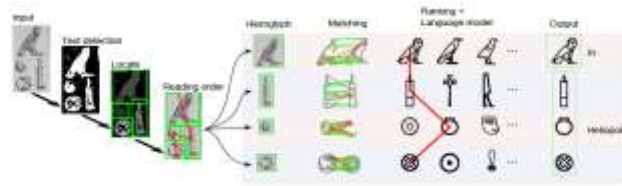
- “Computational Linguistics in Egyptology” .In Julie Stauder-Porchet, Anderas Stauder, and Willeke Wendrich, editors, UCLA Encyclopedia of Egyptology .UCLA ,(Los Angeles. USA, 2015).1-12
- Schweitzer
,Simson “Dating Egyptian Literary text: Lexical approaches in: Dating Egyptian Literary text: proceedings of the Conference” ,*Gotting 9* ,(2010)177-190
- Steven, Mead
and etal “Influential Words: Natural Language in Interactive Storytelling,” in: *10th international Conference on Human Computer Interaction*, (Crete, Greece, 2003)1-6
- Yu, Meng-
Hasen and etal “Draft and Edited :Automatic Storytelling Through Multi-pass Hierarchical Conditional Vibrational Auto- encoder” , *proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligent* (AAAI 20)

,(2020).1741-1748

رابعاً المصادر الإلكترونية.

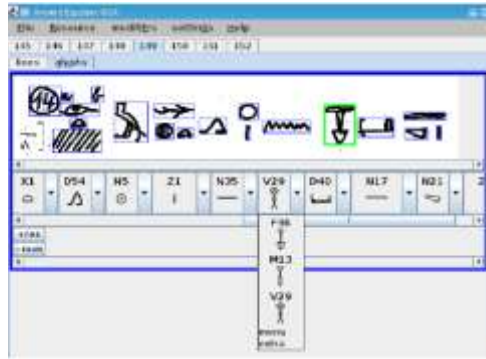
- <http://www.Unesco.org/ar/home/resources-services/faqs/world/hertiage>
- http://mcit.gov.eg/Ar/publication_summery/855/
- <http://www.ich.Unesco.org/doc/src/ios-fvs>
- <http://www.blogarabicspellchecker.com>
١١/أغسطس ٢٠٢١
- <http://www.citc.gov.sa.2018>

قائمة الاشكال التوضيحية



شكل رقم (١) نقلا عن:

Frank, M.& J.Gemert, Automatic Egyptian Hieroglyph Recognition ,776



شكل رقم ٢ نقلا عن:

؛ Nederhof, Mark Jan, OCR of handwritten transcriptions of hieroglyphic text, fig 3



شكل رقم (٣) نقلا عن: Ibid., fig 1.

42		43	
B1	l mk wj r nhm 9=k shtj	hr	l wnm=f sm'z
42		43	
B1	'Look, I shall take away your donkey, peasant,	because	I it ate my barley.
R		9.6	
R	mk hm 9=k	l hr	wnm jt=z
R	'But look, your donkey	9.6	
		l is	eating my barley!

شكل رقم (٤) نقلا عن:

Nederhof, Mark Jan, Automatic Alignment of Hieroglyphic .,75

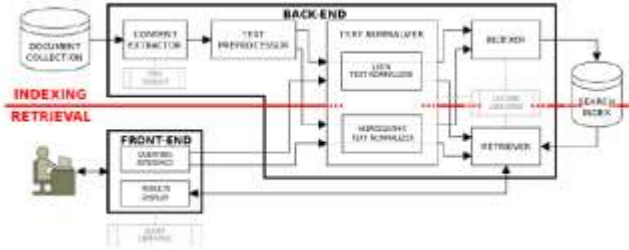


Figure 4: Schematic representation of the system indexing and retrieval processes.

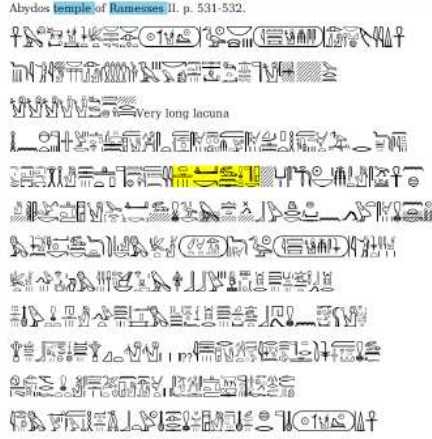
شكل رقم (٥) نقلا عن:

-Iglesias, Estibliz, & Vilares, Jesus, Searching Four –
Millennia-Old Digitized Documents :A Text Retrieval
System For Egyptologists ,.27



شكل رقم (٦) نقلا عن :

Iglesias, Estibliz, & Vilares, Jesus, Searching Four –
Millennia-Old Digitized Documents :A Text Retrieval
System For Egyptologists,.28



شكل رقم (٧) نقلا عن:

Iglesias, Estibilz, & Vilares, Jesus, Searching Four
Millennia-Old Digitized Documents :A Text Retrieval
System For Egyptologists .,29



شكل رقم (8) نقلا عن:

Lucarelli, Rita, Annotation Texts on 3D (coffin) Models:
.66