المعالجة الدلالية للغة من المعجم المحوسب إلى الأنطولوجيا

the semanticprocessing of the languagefromcomputerizeddictionary to ontology.

مصمودي مجيد*
almadjido@gmail.com
الدكتور: ملياني محمد
جامعة وهران 1 أحمد بن بلة (الجزائر)
مختبر اللسانيات و تحليل الخطاب

تاريخ الإرسال: 2020/07/19 تاريخ القبول:2020/08/02 تاريخ النشر: 2020/09/14

الملخص :

تحتل الدلالة جانبا كبيرا في المعالجة الألية للغات الطبيعية ،وسنسعى في هذه الورقة البحثية إلى ابراز بعض التطبيقات و المفاهيم التي تعكس الاشتغال في هذا المجال حيث سنتطرق إلى مسار البحث في المعالجة الدلالية للغه بدءا بالمعاجم و حوسبتها و كذا انشاء المكانز اللغوية و طرق استعمالها ثم إلى ظهور تقنيات أخرى كالأنطلوجيا ontologieالتي أصبحت قطب الرحى في تيسير الاتصال بين أدوات ومكونات الفضاء الرقمي الشبكي)الأنترنيت (بكل ما يحتويه من كم هائل من المدونات النصية و المعلومات التي تحتاج إلى هيكل تقني آخر هو الويب الدلاليweb semantiqueالذي يعتمد بشكل كبير على هندسة الأنطولوجيا.

الكلمات المفتاحية :

المعالجة الآلية ;المعجم ;المكنز ; الانطولوجيا ;الويب الدلالي

Abstract:

Meaning occupies a large place in the automatic processing of natural languages, and in this research paper we will seek to highlight some applications and concepts that reflect the work in this field, as we will discuss the research path in semantic language processing. starting with dictionaries and their computerization, as well as the creation of thesauri and their methods of use then The emergence of other technologies such as ontology, which has become the cornerstone to facilitate communication between tools and components of the Internet with all its content of large amount of textual codes and information that require another structure it is the semantic web, which is based essentially on ontology engineering.

keywords:
Automated processing; Lexicon; Thesaurus; ontology; semantic web

تمهيد:

على الرغم من قلة الدراسات التي عنيت بموضوع حوسبة الدلالة، إلا أن أكثرها تقاطع في غاية البحث مع العناصر اللغوية الأكثر فاعلية في تأدية وتشكيل الدلالة في أنساق اللغة عبر خطيتها، فجاء الاهتمام بالمكون الدلالي في البنى التركيبية، ثم انتقل إلى تسليط الضوء على المكون الفعلي بوصفها قطبا

* المؤلف المرسل

للرحى في تمثيل الدلالات، وقد تبين لاحقا أن هذه الأنماط البحثية بقيت رهينة للشكل بعيدة كل البعد عن التمثلات المعرفية لبناء الدلالة

وضمن هذا المعطى، تحول الاهتمام في حوسبة اللغة إلى مطاولة غاية الكشف عن التمثيل المعرفي بوصفه آلية تؤدي إلى تنظيم وضبط المفاهيم في هيئة صنافة تتعالق فيما بينها حسب روابط دلالية معينة.

فأخذ المستوى الدلالي جانبا من المعالجة الآلية للغة لجميع مستوياتها (الصوتي و التركيبي ....) و قد انكب الاهتمام فيه بشكل كبير في البداية على فرع المعجمية و علم المعاجم فكان من اليسير التعامل معها، حيث بدأت رقمنه المحتوى الورقي للمعاجم التقليدية الورقية في صيغ رقمية ثم تطورت بعد ذلك إلى استعمال الإمكانات التقنية للحاسوب فأصبحت النماذج المحوسبة تجمع عدة مزايا و أصبح بالامكان جمع أكثر من معجم تقليدي في برنامج واحد،بالإضافة إلى إمكانية البحث السريعة وكذلك إدراج كل التغيرات الصرفية و المعلومات النحوية للمداخل المعجمية للجذور المؤلفة للمعجم[1].

والحال ينطبق أيضا على المكانز فأصبحت المكانز و المعاجم الإلكترونية مصاحبة لبرامج حاسوبية أخرى كالمدونات النصية مثل (المكتبات و الموسوعات الشعرية..)

إلى هذه المرحلة بقي هدف المعالجة الدلالية تعضيدا لوصول المعنى إلى الإنسان، أي ربح الجهد و الوقت وهو أحد أهداف التطور التكنولوجي.

لكن مع تطور تدفق سيل المعلومات و عدم قدرة الإنسان على مواكبة سرعة انتشارها عبر شبكة الأنترنيت بدأ التفكير في بنية أخرى تيسر عليه استثمار المعلومة التي يريدها و التي يعتمد في تصورها على نموذج للتفكير البشري موجه إلى الآلة،أي أن في هذا النموذج ليس المطلوب هو استجابة الإنسان لمخرجات الآلة و إنما استجابة الآلة لمتطلبات الإنسان أو لمتطلبات آلة أخرى و كأن الآلة تحاول هنا فهم اللغة الطبيعية .

ومن هنا، انفتحت البحوث على حقول إجرائية أخرى متعددة يتقدمها الإجراء الأنطولوجي، كآلية للذكاء الاصطناعي لها مكنة تحاكي الدماغ البشري، حيث أصبح بالإمكان تمثيل الدلالة بوساطة كيانات تدعى أنطولوجيا Ontology والتي تستخدم للتعبير عن تمثيل شكلي للمعرفة عبر تحديد جملة من المفاهيم المختلفة والمتعلقة بمجال معين وعلاقاتها مع المفاهيم الأخرى"[2]، حيث ينعطف الاشتغال في الدلالة إلى البحث عن الحقول المعرفية المشتركة –سياقات الخطاب- التي يتحرك ضمنها المفهوم، بعيدا عن الهيئات الشكلية التي تتخذها الصيغ الكلامية، وذلك اعتمادا على أكبر قدر من الخوارزميات وقواعد البيانات الجامعة لأسيقة الألفاظ ضمنها مدوناتها الأصل.

مفهوم الانطلوجيا

أخذ مصطلح الانطولوجيا أبعادا مفاهيمية متعددة، وذلك بتعدد مجالات الاستعمال، من الفلسفة إلى الابستيمولوجيا إلى اللسانيات وصولا إلى المعالجة الآلية، وعلى الرغم من التباينات الحاصلة والتطور

الذي عرفه مفهوم الأنطلوجيا ، فإن أكثر الاستعمالات لم تحد عن قرينة البحث في الوجود أو الموجود، وهو مفهوم يعود في إرهاصاته الأولى إلى الفلسفة الكلاسيكية وكان يؤول حينها إلى البحث في نظرية الوجود، الذي يعني تمثيلا منتظما لما هو موجود.

وارتكازا على هذا التحديد، ظل "مفهوم الأنطلوجيا بلا مدلول دون أن يعني ذلك أنه مفهوم فارغ، إذ يقولون:"الوجود مقابل للعدم، وهو بديهي فلا يحتاج إلى تعريف إلا من حيث هو مدلول للفظ دون آخر، فيعرف تعريفا لفظيا يفيد فهمه من ذلك اللفظ لا تصوره في نفسه، مثال ذلك تعريف الوجود بالكون أو الثبوت أو التحقق أو الحصول أو الشيئية[3]، والعيني والظاهر، حيث يبقى الغموض يكتنف المفهوم كما المصطلح، ذلك أن الوجود في الفكر الفلسفي لم يستقر على حال، لنجعل منه قرينة بينة لماهية أخرى في نحو "الأنطلوجيا" والواقع أن مثل هذا التعريف- فضلا عن أنه يفهم الوجود بوصفه وجود الشيء أو الموجود- يتحدث عن مستويين للوجود –الوجود على مستوى الفكر وهو عقلي، ولا يكون إلا للمفاهيم، والوجود الواقعي أو المتعين أو الفعلي للشيء[4] حيث يتمكن العقل من تشكيل تصور ذهني أو إنشاء مسلك استدلالي يؤدي إلى تكشف حدود الأشياء وماهيتها ضمن الكليات.

ووفق ذات المعطى، بقي مطلح الأنطولوجيا يترنح بين جملة الحقول المفاهيمية المتشاكلة . ولئن كان أكثر المفاهيم دنوا من المصطلح قد آل إلى مذهب الكينونة ، فإن هذا المصطلح، فإن ظل مقابلا لإشارة غير محددة، وإذا كان المقصود من كلمة أنطولوجيا هو اسم تخصصي معرفي، كواحد من التخصصات المعرفية التي عالجتها المدرسة السكولائية[5] الجديدة أو السكولائية الفينومينولوجية والتيارات المختلفة للفلسفة.[6]

المعنى اللغوي

لا اجتهاد في أن كلمة"الانطلوجيا" قد حافظت على تريكبها وملمحها التأثيل التي استعملت به في المنشأ، فمن حيث معناها اللغوي نجد أنها كلمة ذات جذر لاتيني حديث مكونة من مقطعين بمعنى علم الوجود، فأما أنطو**anto**فتعني وجود أو كائن حي، أما المقطع الثاني **logie** فيأتي بمعني علم.[7]

وقد جاء أقدم تدوين لكلمة "أنطلوجيا" ذاتها إلى الكلمة لاتينية ***ontologia*** والتي ظهرت عام 1906 في عمل "أوغروس سكولاستيشا" من قبل "يعقوب لورهات"، وكذالك في عام 1613 في المعجم الفلسفي" لرودولف جوكل"[8] كما أن التدوين الأول للكلمة في اللغة الإنجليزية ***Ontology*** فقد جاء في معجم أوكسفورد عام 1722 الذي عرّف كلمة أنطولوجيا بأنها تفسير الوجود المجرد[9].

أما في اللغة الفرنسية فإن المصطلح يباشر معناه اللغوي، بحسب التوظيف فإذا "جاء الفعل **Ontal** فيعني كينوني أو ما يتعلق بجوهر الوجود نفسه، في مقابل الظاهري أو ما يتعلق بالظواهر دون الجواهر"[10] ويأخذ اللفظ مدلولا آخر عند هايدغر بالصيغة **Ontique**" ويعني به ما هو موجود بصرف النظر عن معرفة الإنسان به.[11]

أما قاموس "وابستر" **Webster** يعرف كلمة انطولوجيا بأنها علم أو دراسة الوجود، بشكل أدق إنها فرع من الميتافيزقا تهتم بطبيعة وعلاقات الوجود. إنها النظرية التي تهتم بأنواع الكينونات وعلى نحو خاص بالأنواع المجردة من الكينونات والتي تدعى باسم المقولات.[12]

في الاصطلاح

أخذ مفهوم الأنطلوجيا في الفلسفة اليونانية القديمة عدة مؤديات ومسالك فكرية، فقد عرف في البدايات الأولى عند أرسطو بالميتافيزقا التي هي الفلسفة الأولى والحكمة واللاهوت وعلم الوجود بما هو موجود، حيث اتجه الفكر صوب البحث عن الحقيقة العامة الشاملة في مقابل المظاهر الجزئية التي تتناولها العلوم الجزئية كالرياضيات "فإذا عدنا إلى الكلمة اليونانية OV (on)، فإن كلمة "أنطولوجيا" في الفلسفة الأولى تعني في الوقت نفسه تناولا تقليديا للقضايا المتوارثة لمسألة الكينونة، والذي ازدهر فوق أرضية الفلسفة اليونانية الكلاسيكية، لكن حتى ولو كانت الأنطولوجيا التقليدية تدعي تعاملها مع تحديدات عامة للكينونة، فإن لها في الحقيقة مجالا مخصوصا من الكينونة.[13]

ويعرف لالاند في موسوعته الفسلفية الأنطولوجيا بوصفها بابا من أبواب الفلسفة، ينظر عقلا في الكون من جهة هو كون"[14]، فهي بذلك توجه فكري ينحو صوب بناء شبكة للتصورات العامة، استدلالا بالجزء والموضوع.

ولئن كان أرسطو قد أرجع الأنطلوجيا إلى البحث عن الوجود بما هو موجود[15] وسماه بمحبث الميتافيزيقا العام، ليترك البحث في الوجود من نواحيه المختلفة للعلوم الطبيعية والرياضية والإنسانية [16]، فإن هذا التحديد للوجود لم يؤكد ثبوته المفاهيمي، حيث أنه في العصر الحديث بدأت فكرة الوجود بالشيء المجسد الطبيعي وفقدت فكرة المشاركة وقياس النظر حتى انتهى بها الأمر إلى الخلط بين فكرة الوجود وفكرة الموضوع، وأصبح الموجود هو"ما يمكن امتثاله" فامتزج البحث الانطلوجي الخاص بالوجود مع البحث الخاص بالمعرفة.[17]

وضمن ذات المقترب، ذهب "إمانويل كانط" *Emmanuel Kant* إلى ربط الأنطولوجيا بمقولتي الوجود : من خلال ثنائية "الواقعية "و"الكينونة "، فالأولى تتعلق بالحكم بوصفه عملية عقلية، أما الكينونة فهي كون ظواهر الطبيعة معطاة، ولذلك آمن بوجود "أشياء في ذاتها " خارج العقل[18]، فاستنباط ماهيات الموجود عُدّ عند كانط أمرا ساذجا، لأنه يؤدي إلى تصادم بين المحمول المنطقي والمحمول الواقعي للموضوع، ومن ثمة إلى المغالطة والتناقض. ومن هنا، انعطف البحث الأنطلوجي إلى الفصل في الكليات من الاستغراق في إطلاقية الوجود إلى البحث ضمن حدود المعرفة.

تطور المفهوم

إن اختيار مصطلح انطولولجيا بغاية تأدية التمثيل للمعارف في مجال الذكاء الاصطناعي لم يكن اعتباطيا، وإنما جاء ليتشاكل مع مؤداه الفلسفي، من حيث هو تمثيل للموجود ضمن مجموعة من التصنيفات في نحو: المادة والنوع والكمية والعلاقة والنمط والزمن والمكان والكيف والتوافر. ومن هنا، فقد تبنى رواد الذكاء الاصطناعي منذ سبعينيات القرن الماضي، هذه التصنيفات بوصفها كليات معلوماتية، حيث يمتاح البحث الانطلوجي من مكنة تمثيل الموجودات عبر برامج حاسوبية .

لئن كان ظهور هذا المفهوم في مستهله غريبا ومستجدا في فضاء الفكر،إلا أنه سرعان ما بدأ في إزالة الغموض الذي اكتنفه، وذلك توازيا مع مراحل التطور التي عرفها عبر مسارات الحقول المعرفية التي ارتهنت

إليه، حيث أخذ مفهوم الانطولوجيا في التطور والوضوح بخاصة عندمادخلفيمجال المعلوماتوالحاسوب .

غروبرGruber* مصطلح الأنطولوجيا بأنه مجموعة مفردات مجال

معين وكذا العلاقات الدلالية التي تربط بين مختلف هذه المفردات»[19] وشكل هذا التعريف، منطلقا تأسيسيا للمفهوم الاستعمالي للمصطلح في حقل الدراسات الانطولوجيا من حيث التحديد والوظيفة ومجال الاستخدام وذلك بوصفها آلية محددة، لعرض المعرفة اعتمادا على رؤية مفاهيمية، وتسهل هذه الرؤية للمجال المعرفي في تحديد الكيانات المجردة أو المادية، وتحديد العلاقة بينهما أيضا.[20]

وعبر ذات المسلك، فقد عرف المفهوم تطورا شمل"تعريفات أخرى تركز على استخدام هذا المصطلح في حقل الذكاء الصناعي، ومن ذلك تعريف براين فيكري، الذي مفاده أن الأنطولوجيا خطة أو نهج يمكن أن يتضمن استخدام الفئات الدلالية للمفاهيم المهمة في تخصص معين مع تعريف كل مفهوم، فضلا عن آلية عرض العلاقات بين المفاهيم المختلفة، وأوضح فيكيري وجود تشابه بين الأنطلوجيا والتصنيف الببليوغرافي والمكانز"[21].

وإذا كانت أكثر الدراسات تشير إلى أن الاهتمام الحاسوبي بالأنطولوجيا قد بدأ نتيجة لجهود الباحثين الأوائل في مجال الذكاء الاصطناعي(***Artificial Intelligence***)،فقد أدركوا فائدتها في تجريد الواقع و تمثيله حاسوبياً، و من ثم تفعيل المنطق الرياضي لاستنتاج حقائق ضمنية ومعلومات جديدة لبناء قواعد معرفية حاسوبية (***Knowledgebases***) و أتمتة التفكير الاستقرائي المنطقي[22].فإن الأنطولوجيا أصبحت منذ التسعينيات من أهم مجالات البحث العلمي في ميادين عدة، حيث أصبح لها مفهوما محددا لتصميم مجال معين، وهذا التصميم يضع معنى لكل مفهوم ومصطلح في المجال والعلاقات التركيبية والدلالية بين هذه المصطلحات، وازدادت أهمية مصطلح الأنطولوجيا، بالتزامن مع ظهور الإنترنيت والويب الدلالي، في مجال الهندسة المعرفية حيث إنها تساعد مستخدميها على إثراء النظام بمعاني المفاهيم والمصطلحات .[23]

المفهوم الحاسوبي :

بالعودة إلى التعريف غروبر **Gruber للأنطولوجيا باعتبارها** تحديدا ضمنيا للتصور المفاهيمي، أي أنها مواصفات لتصور مجموعة مفاهيم، وهذه المفاهيم هي مجموعة الوحدات أو المفردات التي تشكل ميدانا معينا، وتستهل هذا التصور المفاهيمي لتحديد الكيانات المجردة أو المادية والعلاقات بينهما[24] فقد تعانق مفهوم الانطلوجيا في اللسانيات الحاسوبية مع مجال البحث في مؤديات الأنساق اللغوية للمفردات والحقول المفاهيمية وعلاقتها المدلولية ضمن كلياتها المعرفية، فقد"قدم الشامي في معجمه تعريفاً للأنطولوجيا مفاده دراسة المفاهيم وعلاقتها في نظام المعلومات وهي في هذا المفهوم عبارة عن شجرة العائلة الخاصة بالتصنيفات.

وفي علم المعلومات يمكن أن يسع مفهوم الأنطولوجيا لتعرف بأنهاخطة أونهج يمكن أن يتضمن استخدام الفئات الدلالية للمفاهيم الهامة في تخصص معين".[25]

ويذهب براين فيكري في إشارة توضيحية إلى مجال استخدام الانطولوجيا في الحقل الرقمي، من حيث هي خدمة "عملية الاسترجاع الدقيق للمعلومات، بحسب التخصص من خلال إيجاد تصنيف للمصطلحات

وتحديد لمعانيها الدلالية، وبينان المفاهيم والعلاقات التي تربط المصطلحات بعلاقات محددة تجعل محركات البحث الدلالية عالية القدرة على فهم ما يحتاجه المستفيد بشكل يقارب لفهم الإنسان لمعاني تلك المصطلحات[26]. إنها ببساطة تقدمآلية تصنيف منطقية قائمة على مبدأ إنشاء التكتلات العلائقية والتي تحدد او يتم اختيارها على أساسالخصائص المشتركة، والتي قد تكون صفة أو نشاط أو موضوع، وعلى أساسها تجمع كل حاملي هذه الصفة أو المشتركين في أداء هذا النشاط او المتخصصين في ذات الموضوعفي تكتل واحد.[27]

وتجدر الإشارة هنا إلى أن البحث الأنطولوجي في المجال الحوسبي أو الرقمي لا يقف عند تقديم تلك المقابلات المعجمية أو القرائن اللفظية للمرادفات، وإنما يتجاوزها إلى كونها "طريقة لتمثيل المفاهيم وذلك عن طريق الربط بينهما بعلاقات ذات معنى حتى يسهل ربط الأشياء الموجودة بعضها ببعض،ولفهم أوسع للمفاهيم المختلفة"[28] وذلك باعتماد آليات الكشف عن العلاقات بين المفاهيم الكائنة عبر خطية الأنساق وتماهيات الأسيقة اللغوية، فهي بذلك بمثابة "التقنين الرسمي لصياغة مفهوم مشترك، وتقوم بتصنيف العبارات والمصطلحات التي تمثل روابط لدلالات المصطلحات والمفاهيم وخصائصها وعلاقاته، وقد بدأت الجهود البحثية التي تعمل على اكتشاف فكرة إعادة تمثيل المعرفة بوساطة تطبيقات الذكاء الصناعي عام 1990.[29]باختلاف نماذجالخورزميات والبرمجياتبحسب الغاية من كل برنامج حاسوبي. وضمن ذات التعدد، فقد عُدَّ البرنامج الحاسوبي "لانطولوجيا اللغة الإنجليزية **Word Net** بداية إنشاء الانطولوجيا اللغوية الدلالية، بعد ذلك ظهرت عدة لغات أخرى، مثل اللغة الفرنسية والألمانية وغيرها".[30]

تشكيل الأنطولوجيا:

تتشكل الأنطولوجيا حسب تصنيف غريبر **Gruber** من العناصر الآتية:

- **المفاهيم (السمات):** تمثل أجزاء مجردة مقترحة لتمثيل جزء من الواقع.
- **العلاقات**: تؤدي وظيفة تبيان الترابط بين المفاهيم الموجودة، ونقع على أنواع متعددة من العلاقات التي تتفرع إلى تصنيفات أساسية وتصنيفات ثانوية.
- **الوظائف**: تمثل حالة خاصة من العلاقات، حيث يمكن لعنصر من علاقة ما، أن يعرف بوظيفة عنصر آخر
- **القواعد**: هي عمليات إدراج تقبل على أنها صحيحة بالنسبة لتجريدات المجال الذي تمثله الأنطلوجيا
- **الأفراد**: هي تعريفات موسعة للأنطولوجيا، حيث تنقل المعارف الثابتة (الواقعية) بالنسبة لمجال الدراسة.[31]

خطاطة توضيحية لتشكل الأنطولوجيا:

تمثل هذه الخطاطة أنموذجا مبسطا وتوضيحيا لعناصر أنطلوجيا البناء النحوي في اللغة العربية

حيث يمكن الوقوف على العناصر الآتية:

- **المفاهيم (السمات):** فعل ، اسم....
- **العلاقات**: الزمن، الجنس.....
- **الوظائف**: فعل + فاعل لنخلص إلى مفهوم المفعول
- **القواعد**: قواعد الصرف والنحو ....
- **الأفراد**: الكلمة، الفعل، الإسم، الأداة...إلخ

أنواع الأنطولوجيا:

اتجه المختصون في مجال الأنطولوجيا نحو تصنيفها إلى تفريعات متعددة كل حسب حقل اشتغاله –موضوع المفاهيم-، حيث نجد أن قارينو ولوندو Guarino 98Londo et 2006 إلى تفريع خماسي وفق مختلف الاستعمالات الممكنة، بينما ذهب غوماز Gomez-Perez إلى توزيع سداسي، كما أن غرينغر Grenger يقدم لنا ثلاث تفريعات للانطولوجيا بدلالة الشكل. والملاحظ أن الأنواع التي قدمها Gomez-Perez في جامعة مدريد كانت أشهر التوزيعات إلماما بمجالات الاشتغال في الإنطولوجيا.

1-الأنطولوجياالتأسيسيةأوالعليا - FoundationalOntology / TopLevelOntology

في الغالب تقدم على في هيئة سيناريوهات،أو أحداث وأزمنة ومواضيع، ويمكن أن نقرنها بأية أنطلوجيا مجال.

2-الأنطولوجياالعامة General Ontology

وهي نموذج لكل الأنطولوجيات التي تحدد من خلالها المجموعات الأصلية لتمثيل أنطولوجيا معينة، فهي بذلك النموذج العام أومافوقالنموذج **Meta-Model**

3 –أنطولوجي االمرجعية الأساسية Core-Reference Ontology

هدفها تقنين وتوصيف مصطلحات ترتبط بمجال معين، واحتواء وجهات النظر المتخلفة حول هذا المجال بهدف توضيح التشابه والاختلاف بينها .وتبنى عادة بدم عدد من الأنطولوجيا المتعلقة بالمجال لتحديد المفاهيم الأساسية المشتركة[32].

4 -الأنطولوجي االمخصصة بمجال معين (أنطولوجياالمجالDomain Ontology)

هي الأنطولوجيا التي تهتم بنمذجة مجال معرفي معين، مثل مجال التخصص الذي نجده في حقل الدراسة الطبيعة (جراحة الأعصاب)، ويمكن الإشارة هنا، إلى أن أكثر الأنطولوجيا المتوافرة هي من هذا النوع.

5- الأنطولوجيا المخصصة لتطبيق معين (أنطولوجياالتطبيق)أو(الأنطولوجيا المحليةLocal Ontology)

وتعتبر تخصيصاً لأنطولوجيا المجال، وهدفها هو توصيف وتوثيق المفاهيم المختصة بتطبيق معين من وجهة نظر معينة وليس الغرض منها مشاركة المفاهيم. وكذلك أنطولوجيا المهمة هدفها توصيف المفاهيم المتعلقة بإنجاز مهمة معينة[33].

6- أنطلوجيا تمثيل المعارف

تستعمل في الغالب لإنشاء نظام قواعد المعارف.

هندسة الأنطولوجيا:

جمعت النماذج المقترحة في هندسة البناء الأنطلوجي بين أنموذجين عامين رئيسيين، تفرعت منها مقترحات أخرى اعتمدت التفصيل والتجزيء، وقد ارتبط الأنموذج العام بالمقترح الذي جاء به سايوا SAIWA 1984[34] من جهة، وهو الأنموذج الذي يعتمد آلية خرائط المفاهيم Les graphesconceptuels انطلاقا من تصنيفات الشبكات الدلالية، حيث تتوزع الآلية عبر خطوتين رئيستين:

الخطوة الأولى:تحديد مصطلحات المفاهيم والعلاقات والأفراد

الخطوة الثانية:إدراج تمثيل مجال المعرفة

ومن جهة أخرى، يتقدم الأنموذج *Nardi et Brachman*[35] الذي يرتكز على المنطق الواصف أو المنطقيات الواصفة من حيث هي لغات شكلية تسمح بتمثيل خصائص مجموعة من الكيانات، وهي تعتمد على المنطق الذي يؤدي إلى إشباع التمثيلات على شكل شبكات دلالية أو طبقات بخاصة على مستوى العلاقات.

خطوات بناء الأنطولوجيا:

يتضمن بناء الإنطولوجيا مايلي:

1- تحديد الصفوف في الأنطولوجيا Classes .

2- ترتيب الصفوف في بنية متدرجة أو هرمية (صفوف أعلى أهمية – صفوف أقل أهمية.)

3- تعريف الشرائح و تحديد القيم المسموحة لها.

4- إسناد قيم محددة الشرائح[36]

والمقصود بالشرائح هنا هي

ويمكن أن نحصر خطوات هندسة البناء عبر المراحل التفصيلية الآتية .

الخطوة 01 تحديد المجال ومدى الاتساع الذي ستغطيه الانطولوجيا:

الخطوة 02 محاولة إعادة استخدام انطولوجيا موجودة مسبقاً

الخطوة 03 تحديد المصطلحات المهمة التي قد تستخدم في كتابة الانطولوجيا:

الخطوة 04 تحديد الصفوف و طريقة ترتيبها

الخطوة 05 تحديد خصائص الصفوف و تحديد الشرائح

الخطوة 06 تحديد الشرائح

الخطوة 07 إسناد القيم[37]

وضمن ذات المقترب من التصنيف التفصيلي، نقف على التوزيع البنائي الذي اقترحه فيرناندیز لوبيز وآخرون *Fernández-López et. al* حيث يجملها عبر المراحل الآتية:

- **تحديد الأنطولوجيا***Ontology Specification* : أي تحديد المفاهيم والعلاقات التي ستشملها بشكل عام، وسيناريوهات استخدامها،ونطاقها

-جمع/اكتساب المعلومات:*Knowledge Acquisition* ويتم فيها تحديد مصادر المعلومات، فقد تكون كتبا أو معاجم أو جداول أو رسومات أو تجمعا من الخبراء إما بمقابلات أو استبيانات أو عصف ذهني.

- تصور المفاهيم*Conceptualization* وفي هذه المرحلة يتم حصر وتدوين كل الأصناف، وتمثيل العلاقات بينها، وكذلك تحديد الأفراد .وفي هذه المرحلة تتحدد إمكانية الاستعانة بأنطولوجيا موجودة

- تشكيل المفاهيم*Formalization* في هذه المرحلة يتم تجهيز المفاهيم لتمثيلها حاسوب

- التنفيذ*Implementation* نمذجة الأنطولوجيا حاسوبياً باستخدام إحدى لغات الأنطولوجيا.

- التقويم*Evaluation* وتشمل التأكد من عدم وجود أخطاء وكذلك تقويم مناسبة الأنطولوجيا للغرض الذي أنشئت من أجله.

- الصيانة*Maintenance* ويتم فيه تحديث الأنطولوجيا لتواكب التطورات وتصحيح الأخطاء التي تكتشف مع الاستخدام.

- التوثيق*Documentation* من المفترض أن يكون التوثيق ملازماً لكل المراحل، فتوثق الافتراضات والقرارات، وكذلك عند مرحلة التنفيذ يتم تدوين تعليقات تشرح كل صنف أو علاقة أو فرد[38]

خلاصة:

استعرضنا في بحثنا جانبا من المعالجة الدلالية للغة وكيف انتقلت المعالجة من حوسبة المعجم و المكانز إلى ذكر المفاهيم والمبادئ الأساسية لمفهوم انطولوجيا الويب الدلالي من المفهوم الفلسفي إلى المفهوم الحاسوبي ودورها في بعث أحد مجالات المعالجة الآلية للغات الطبيعية وكيف يمكن استثمارها في استنتاج المعنى و قدرتها على تحليل المحتوى للمدونات الرقمية، كما قدمنا البنية الهيكلية للانطولوجيا في إطار علاقاتها بالمكونات الأخرى كالويب الدلالي، ودورها في تطوير أنظمة البحث واسترجاع المعلومات في المدونات الدلالية الرقمية الكبرى مما يعكس قدرة الآلة على دقة وسرعة اتخاذ القرار وهذا يعني تقريب الآلة لفهم اللغة الطبيعية.

مراجع البحث:

[1] المعاجم الإلكترونية للغة العربية

أ .د /محمد محمد الحناش -https://www.al

erfan.com/images/documents/Dictionnaire%20electronique%20de%20lArabe.pdf

[2]هند بنت سليمان الخلفية ، علم الدلالة والأنطولوجيا من منظور حوسبة اللغة العربية

[3]انطولوجي الوجود عند كانت 283

[4]انطولوجي الوجود عند كانت 284

[5]السكولائية هي .....الموسوعة الفلسفية

[6]ينظر: مارتن هايدغر، ص 25

[7]ياسين حوسين علوان ألويسي، الانطولوجيا في المصطلح والمفهوم والاستعمال الفلسفي سلسلة المصطلحات المعاصرة، المركز الإسلامي للدراسات الإستراتيجية، الطبعة الأولى، بيروت، لبنان، 2019 ص10

[8]محمد فرحة، الأنطولوجيا، النشأة والتطور والنضج، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، مجلد 32 العدد 04 ، 2010

[9]Oxford English dictionary 1722.p.887

[10]- ياسين حوسين علوان ألويسي، الانطولوجيا في المصطلح والمفهوم والاستعمال الفلسفي سلسلة المصطلحات المعاصرة، المركز الإسلامي للدراسات الإستراتيجية، الطبعة الأولى، بيروت، لبنان، 2019 ص10

-[11]ياسين حوسين علوان ألويسي، الانطولوجيا في المصطلح والمفهوم والاستعمال الفلسفي سلسلة المصطلحات المعاصرة، المركز الإسلامي للدراسات الإستراتيجية، الطبعة الأولى، بيروت، لبنان، 2019 ص10

[12]Webster's Third new international dictionary .2000.p945

[13]مارتن هايدغر، ص 25

[14]لالاند أندري، موسوعة لالاند الفسلفية، المجلد 2، منشورات عويدات بيوروت ، ص 911

[15]ينظر" ألويسي، ياسين حسين، مقدمة فلسفية، دار الفرقد، سوريا، 2010، ص 19.

[16]ينظر مجمع اللغة العربية، تصدير ابراهيم مذكور، الهيئة العامة للمطابع الأميرية، مصر، 1983، ص 26.

[17]عبد الرحمن بدوي، موسوعة الفلسفة، الجزء 2، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ط1، 1984 ، ص 626

[18]ينظر: قادم معمر، إشكالية الأنطلولجيا والقيمة في الفلسفة المعاصرة، رسالة مقدمة لنيل شهادة ماجستير في الفلسفة جامعة وهران، ص19

*غروبرGruber- توماس روبر، هو مهندس وعالم حاسوب أمريكي ولد 1959، ركز أبحاثه على تنظيمات المعارف، قام بعمل أساسي في هندسة الأنطلولجيا، وهو معروف بأنه واضع تعريف علم الأنطولوجيا في سياق الذكاء الاصطناعي، في عام 2007 شارك غروبر في تأسيس SIRI- INC التي أنشأت المساعد الشخصي الذكي للبحث وتصفح المعرفة. وقد اعتمدت شركة آبل النظام وأصبح لا يتجزأ من أنظمة تشغيل منتجات الشركة.

[19]- ياسين حسين علوان اللويسي، الانطولوجيا في المصطلح والمفهوم والاستعمال الفلسفي سلسلة المصطلحات المعاصرة، المركز الإسلامي للدراسات الإستراتيجية، الطبعة الأولى، بيروت، لبنان، 2019 ،ص 20

[20]على بن الذيب الأكلبي، البحث في المحتوى الرقمي، العبيكان للنشر، 2000، ط1، الرياض السعودية، **ص 32، وينظر:**

Gruber T.R. 1993, A Translation approch to portable ontologis – Knowlege acquisition,5(2),199-220

[21]على بن الذيب الأكلبي، البحث في المحتوى الرقمي، العبيكان للنشر، 2000، ط1، الرياض السعودية، ص 33

[22]هند بنت سليمان الخليفة، علم الدلالة والأنطولوجيا، من منظور حوسبة اللغة العربية، ط1، 2018مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز، الرياض، السعودية ، ص 27

[23]على بن الذيب الأكلبي، البحث في المحتوى الرقمي، العبيكان للنشر، 2000، ط1، الرياض السعودية، ص 32-33

[24]***Gruber T.R****. 1993, A Translation approch to portable ontologis – Knowlege acquisition,5(2),199-220*

[25]ينظر: النور، بدر أحمد، وعبد الهادي محمد فتحي، التصنيف فلسفته التاريخية، نظريته، نظمه وتطبيقاته العلمية، دار المريخ، الرياض، 1415هـ، ص 93.

[26]على بن الذيب الأكلبي، ص 32.

[27]ينظر: طلال ناظم الزهيري، أدوات تصنيف وتنظيم المحتوى الرقمي في بيئة الانترنت. الأنطولوجيا، المجلة العراقية لتكنولجيا المعلومات، المجلد 8، العدد 1، 2017

[28]هند بنت سليمان الخليفة، علم الدلالة والأنطولوجيا، من منظور حوسبة اللغة العربية، ط1، 2018مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز، الرياض، السعودية، ص16

[29]على بن الذيب الأكلبي، ص 33.

[30]على بن الذيب الأكلبي، ص 34.

[31] ***Ophélie Tremblay****, Une ontologie des savoir lexicologiques pour l'élaboration d'un module de cours en didactique du lexique, thèse présentée ala faculté des études supérieurs en vue de l'obtention de doctorat en didactique , 2009 , université de Montréal*

[32] هند بنت سليمان الخليفة، علم الدلالة والأنطولوجيا، من منظور حوسبة اللغة العربية، ط1، 2018مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز، الرياض، السعودية، ص32

[33] نفسه، ص32

[34]Sowa.J. 2000 .Ontology, Metadata and semiotics. In 8th international conference on conceptual structure (ICCS-2000), Volume 1867, P.55-81: springer-Verlag LNCS.

[35]Nardi et Brachman ,2003 , the description logic handbook theory, implementation and application , Chapitre An Introduction to the description logic, P 544. Combredg Press.

[36]أحمد صقر أحمد، قاسم قبلان، عبد الحميد قريعة، استخدام المصادر المفتوحة في بناء انطولوجيا باللغة العربية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الهندسية المجلد ، 53 العدد 01، 2013

[37]نفسه

[38] علم الدلالة والأنطولوجيا ، ص 37