

## انطولوجيا الويب الدلالي واسترجاع المعلومات

### Semantic web Ontology and information retrival

تيرانيم هاجر، سليمان رحيمة

جامعة الجزائر 2 أبو قاسم سعد الله (الجزائر)،

[hadjer.teranime@univ-alger2.dz](mailto:hadjer.teranime@univ-alger2.dz)

جامعة الجزائر 2 أبو قاسم سعد الله (الجزائر)،

[rahima.slimani@univ-alger2.dz](mailto:rahima.slimani@univ-alger2.dz)

تاريخ الاستلام: 2023 /05 / 31 تاريخ القبول: 2024 /06 / 23 تاريخ النشر: 2024/06/30

#### Abstract:

This study dealt with a semantic web Ontology technique and its role in information retrieval by presenting its concept, structure and construction of Ontology as well as the capabilities It provides to the user to retrieve information and access It in the digital environment. Where this paper presents theoretical concepts in the subject of semantic web ontology and highlights the relationship between the techniques that each of them provides in information retrieval in order to know its role in raising the efficiency of information

Retrieval systems, which achieves its retrieval through semantic search engines.

**Keywords:** Semantic web, Ontology, information retrieval, digital environment, semantic Search engines

### الملخص:

تناولت هذه الدراسة تقنية من تقنيات الويب الدلالي الانطولوجيا ودورها في استرجاع المعلومات من خلال عرض مفهومها وهيكله الانطولوجيا وبناءها فضلا عن الإمكانيات التي تتيحها للمستخدم لاسترجاع المعلومات والوصول اليها في البيئة الرقمية. حيث تقدم هذه الورقة البحثية المفاهيم النظرية في موضوع انطولوجيا الويب الدلالي وإبراز العلاقة بين التقنيات التي تتيحها كل منها في استرجاع المعلومات بهدف معرفة دورها في رفع كفاءة نظم استرجاع المعلومات مما يحقق استرجاعها من خلال محركات البحث الدلالية.

**الكلمات المفتاحية:** الويب الدلالي؛ الانطولوجيا؛ استرجاع المعلومات؛ البيئة الرقمية؛ محركات البحث الدلالية.

### 1. مقدمة :

أحدثت الثورة التكنولوجية قفزة نوعية في تقنية المعلومات فأصبحت شبكة الانترنت أهم مظاهر البيئة الرقمية وأصبح العصر الذي نعيشه هو عصر المعلومات أو عصر الثورة الإعلامية والمعلوماتية التي أدت الى تحولات في مجمل الحياة البشرية ومع انفجار مصادر المعلومات الرقمية المتاحة في شبكة الانترنت وتنوع سبل اتاحتها سواء في الارشيفات المفتوحة او المستودعات الرقمية او قواعد البيانات يواجه الباحثون صعوبات في إيجاد المعلومات المناسبة، بالإضافة الى دمج المعلومات من مصادر مختلفة، من هنا ظهر الويب الدلالي كروية لمزيد من التطور لشبكة الانترنت حيث يعطي المعلومات معنى محددًا جيدًا يمكن أجهزة الكمبيوتر من البحث بشكل أفضل فيعمل على دمج المعلومات بطريقة ذكية ومن مصادر مختلفة، بفضل الانطولوجيا فهي تمثل أداة من أدوات الويب الدلالي فهي تحدد العلاقات بين المصطلحات و مجالاتها وتعمل على التوصيف الدلالي للمعنى المتضمن في النص من خلال توفير الهيكله اللازمة لتنظيم المعلومات في البيئة الرقمية قصد تسهيل عمل أدوات البحث لاسترجاعها وتقديمها للمستخدم. وعليه تهدف هذه الورقة البحثية الى التعرف الى المبادئ الأساسية لكل من الويب الدلالي والانطولوجيا وعلاقتها بالبحث والاسترجاع. هذا ما دفعنا الى طرح الاشكال التالي: كيف تساهم أنطولوجيا الويب الدلالي استرجاع المعلومات في البيئة الرقمية؟ وللإجابة على الاشكال المطروح ارتئينا طرح الأسئلة الفرعية على النحو التالي:

ما مفهوم الويب الدلالي؟ وما المقصود بالأنطولوجيا؟  
وما دورها في تنظيم المعلومات وعلاقتها بالاسترجاع في البيئة الرقمية؟

2. الويب الدلالي:

1.2 . مفهوم الويب الدلالي:

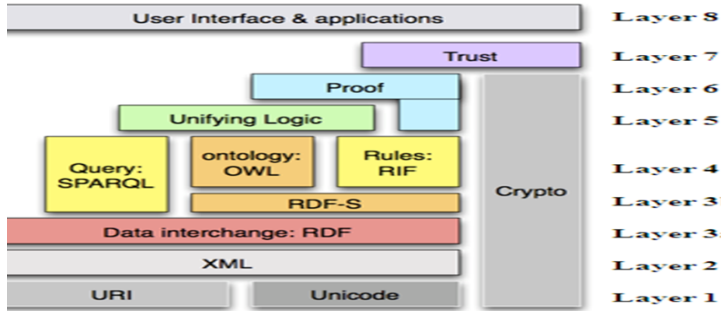
يطلق عليه عدة مسميات مترادفة منها **web 3.0** و **web intelligent** لاعتماده تكنولوجيا الذكاء الإصطناعي في عمله وإدارته. كما يسمى أيضا **web of data** لاعتماده على تحويل بيانات الويب الى لغة تفهمها الألة.

صرح **Tim Berners-Lee**، الذي اخترع **WWW** وعمل على الويب الدلالي، أن هذا الأخير "ليس موقع ويب منفصل ولكنه امتداد للويب الحالي، حيث يتم إعطاء المعلومات معنى محدد جيداً، وتمكين أجهزة الكمبيوتر والمستخدم بالتعاون والعمل بشكل أفضل". وهكذا، فإن الويب الدلالي، يتميز بتمثيل أكثر جدوى للمعلومات، ويقدم وصفاً لمحتوياتها وخدماتها في شكل يمكن قراءته آلياً؛ علاوة على ذلك، فإنه يتيح إمكانية التعليق التوضيحي للخدمات واكتشافها واكتشافها ونشرها والإعلان عنها وتأليفها تلقائياً. وبذلك يسهل التشغيل البيئي وتقاسم المعرفة عبر الويب. لذلك فإن هدفه الرئيسي هو جعل المعلومات على الويب سهلة الوصول ومفهومة من قبل المستخدمين وأجهزة الكمبيوتر. في الواقع، تعتبر كل من الويب الدلالي وخدمات الويب مجموعة من الموارد التي يحددها **URI**. يتمثل الاختلاف بينهما في أن خدمات الويب تستخدم **HTTP** لعرض محتويات الصفحة، بينما يحاول الويب الدلالي إنشاء إمكانية قراءة الجهاز من خلال التمثيل المعنوي للبيانات أو المعلومات في الموارد<sup>1</sup>

## 2.2 هندسة الويب الدلالي:

تعتمد بنية الويب الدلالي على هرم من اللغات، تم اقتراحه من طرف **Tim Berner Lee** في عام 2000، لتمثيل المعرفة على الويب، حيث طورت من قبل اتحاد شبكة الويب العالمية **W3C** التي تأسست سنة 1994 وهي اتحاد دولي يجمع العديد من المهنيين بهدف تطوير البروتوكولات اللازمة للويب على المدى الطويل. مثل ما يوضحه الشكل الآتي:

الشكل 1: هندسة الويب الدلالي وفق **W3C**



## Unicode و URL : توفر هذه الطبقة على معيار Unicode

يهدف الى تشفير النص في جميع البرامج النصية وبواسطة جميع الرموز اللازمة لجميع أنواع النصوص فيعتبر بمثابة نظام ترميز قياسي عالمي لتمثيل أحرف الكمبيوتر.

أما URL يستخدم لتعيين الاسم او العنوان او كليهما من الموارد في الويب الدلالي.

**XML** : لغة الترميز الموسعة بناء جملة للمستندات المهيكلة، تصف هذه الطبقة ما هو موجود في المستند.

**RDF** : إطار وصف الموارد هي لغة نمذجة بسيطة ونموذج بيانات وصفية تقدم فئات من الموارد والخصائص والعلاقات فيما بينها وارتباطها ببعضها البعض، فيتم تحديد الموارد بواسطة URL.

**RDF-S** : هو امتداد دلالي لـ RDF يوفر أليات لوصف مجموعات من الموارد المتشابهة والعلاقة بينها.

وتمثل طبقة كل من OWL (لغة الأنطولوجيا) و SPARQL (الاستعلام) و RDF-S و RIF (تنسيق تبادل القواعد) على انها العمود الفقري لهندسة

الويب الدلالية التي توفر دلالات قابلة للمعالجة اليا ومجال قابل للمشاركة والذي يمكن ان يسهل التواصل بين الأشخاص والتطبيقات المختلفة،

الهدف من الانطولوجيا توفير دلالات وتنتج شبكة من المعنى فهي تساعد الالة على معالجة المعنى وتسهيل مشاركة المعلومات.

تحدد RIF تنسيق XML للقواعد بقوة تعبيرية وسيطة متوافقة مع RDF وOWL وفقا لما كتبه مجموعة عمل RIF.

**Unifying logic** : (توحيد الطبقة المنطقية) توفر هذه الطبقة الأساس لدمج تقنيات الطبقتين أعلاه ف الكل مع لغة موحدة لإشراك الاستعلامات والقواعد على المعرفة الممثلة في RDF والانطولوجيا.

والمخططات المرتبطة بها. نظرت الاعمال المختلفة في هذا المجال في الجمع بين القواعد والاستعلام، والجمع بين التفسيرات الانطولوجية والاستعلام والجمع بين القواعد والانطولوجيا.

**Proof layer** : طبقة الإثبات تُستخدم هذه الطبقة للتحقق من صحة عبارات محددة.

**Trust layer** : طبقة الثقة تعتمد هذه الطبقة على مصدر المعلومات بالإضافة إلى السياسات المتاحة على مصدر المعلومات والتي يمكن أن تمنع التطبيقات غير المرغوب فيها أو وصول المستخدمين إلى هذه المصادر.

**User interface and applications layer** : طبقة واجهة المستخدم والتطبيقات يتم نشر هذه الطبقة كخط أساس يجب أن تفي به جميع واجهات المستخدم والتطبيقات.

**Vertical layers** : الطبقات العمودية تمثل هذه الطبقات التفسير والتوقيع الرقمي. تبدأ الطبقة من الطبقة 1 حتى الطبقة 6. التوقيع الرقمي: هو خطوة نحو شبكة الثقة. باستخدام التوقيع الرقمي XML، يمكن توقيع أي معلومات رقمية. هناك عناصر محددة في بناء جملة XML مستخدمة لهذه العملية مثل Signe Info وReference وDigest Value. يمكن تطبيق توابع XML على محتوى الموارد وبهذه الطريقة يمكن تحديد كل مورد<sup>2</sup>.

وفي ضوء ذلك يمكن القول أن الويب الدلالي يقوم بالتعامل بمنطقية مع البيانات، ومحاولة محاكاة العقل البشري من خلال تطوير عمليات البحث عن الكلمات ودلالاتها، فضلا عن توظيف إمكانيات الذكاء الاصطناعي بالتعامل الذكي مع مصادر الويب ومستنداته و من ثم استرجاع المعلومات التي تم تسجيلها بسهولة ويسر.

### 3. الانطولوجيا:

مع تقدم الانترنت وانتشار استخدامها في بث وإتاحة المعلومات من خلال مواقع الويب، اتخذت المعلومات التي يتم بثها مجموعة من الملامح، من هنا ظهرت الحاجة الى أدوات جديدة لتقسيم وتنظيم المعلومات المتاحة على الانترنت مما يسهل عملية الاسترجاع الدقيق لها. ومن أبرز هذه الأدوات نجد: الأنطولوجيا، التاكسونومي، الفلوكسونومي، الميتاداتا.

التاكسونومي Taxonomie: هي عبارة عن نموذج لتنظيم المعلومات في فئات. يوجد نوع واحد فقط من الروابط، عادةً "يكون نوعًا ما"، ضمن التصنيف. وبالتالي، يمثل هذا خطة تصنيف هرمية تنتقل من العام إلى الخاص. فهي نماذج تمثيل يسهل تنفيذها لأنها توفر مرونة نسبية في تخصيص العلاقات الهرمية. معالجة بديهية للغاية، تعتبر مفيدة جدًا لإعطاء نظرة عامة عن موضوع ما بسبب التقسيم الهرمي للمواضيع المختلفة<sup>3</sup>.

وقد عرّفها المواصفة الأمريكية ANSI/NISO Z39.19 بأنها "مجموعة من المفردات المضبوطة مرتبة ترتيبًا هرميًا، وكل مصطلح في التاكسونومي قد يكون له أكثر من مصطلح أوسع ومصطلح أضيق"<sup>4</sup>. مثال: التسلسل الهرمي للتصنيف

الكيمياء

الكيمياء الفيزيائية

الكيمياء الكهربائية

المغناطيسية الهيدروديناميكية

التوسيم والفلوكسونومي: التوسيم هو عملية وضع واسمات Tags على محتويات الانترنت أيا كان نوعها من طرف واضع المحتوى نفسه فقط أو من طرف واضع المحتوى والمستفيد منه. والفلوكسونومي يتم تجميع الواسمات التي يتم إنشائها من قبل المستخدمين كعناصر مفهومة تدرج

بطريقة مؤقتة وغير منتظمة، ولا يستخدم التصنيف الهرمي الثابت والمنظم الذي يقوم عليه التاكسونومي<sup>5</sup>.  
الميتاداتا Metadata: او البيانات الوصفية وسيلة لترميز المعلومات (coding) في إطار قواعد معينة يتم انشاءها باستخدام وسوم ذات روابط (Meta tag) على صفحات الانترنت وتقوم محركات البحث باستخدامها لتصنيف تلك الصفحات وهي مخبأة ضمن ترميزات (Codes) الصفحة ولا تظهر للقارئ عند قراءة تلك الصفحة وهذا هو سبب بتسميتها بالبيانات الخفية<sup>6</sup>.

### 1.3 مفهوم الانطولوجيا: مقارنة مصطلحية

تاريخيا الانطولوجيا او علم الوجود هو تخصص في الفلسفة هدفه الدراسة المنهجية لطبيعة وتنظيم الوجود، ظهر هذا المصطلح بمعناه المعلوماتي منذ حوالي عشر سنوات في مجال هندسة المعرفة والذكاء الاصطناعي. وهو يشير الى القطع الاثرية التي تم تطويرها في إطار نمذجة مفاهيمية قادرة على لعب دور المرجع المفاهيمي، لقد تم تطور علم الوجود بشكل أكثر تحديدا في سياق الكمبيوتر وانطلق مع الويب الدلالي، توفر الانطولوجيا المفردات المحددة لمجال المعرفة ووفقا لدرجه متغيرة من الصياغة تحدد معنى المفاهيم والعلاقات التي توحدهم بحيث تتكون من تصنيف واحد او أكثر مرتبة في فئات فرعية. تتكون من امثلة تمثل الافراد او الكائنات انواع السيمات او الخصائص التي يمكن ارفاقها بهذه الكائنات انواع العلاقات بين المفاهيم التصنيف او قواعد الاستدلال التي تسمح بتحديد خصائص هذه العلاقات كان تطوير علم الوجود موازيا لمفهوم البيانات الوصفية ومعبر عنها بمفردات محددة بشكل واضح ورسمي وعلم الوجود هو وعاء هذه التعريفات انه يمثل القيم التي يمكن ان تعطي للبيانات الوصفية والتغيير ممكن ان تقدمه الانظمة منها اي مفاهيم المجال والعلاقات التي تحافظ عليها ودلالات هذه العلاقات وقواعد التفكير المنطبقة عليها<sup>7</sup>.

بناء على ما تقدم فإن مفهوم الأنطولوجيا من المنظور الفلسفي تعني علم الوجود بصفته فرعاً من فروع الفلسفة هو علم ما هو وأنواع وهياكل الأشياء والخصائص والأحداث والعمليات والعلاقات في كل مجال من



مجالات الواقع. غالبًا ما يستخدم الفلاسفة مصطلح "علم الوجود" كمرادف لـ "الميتافيزيقيا" (حرفياً: "ما يأتي بعد الفيزياء")، وهو مصطلح استخدمه طلاب أرسطو الأوائل للإشارة إلى ما أسماه أرسطو نفسه "الفلسفة الأولى".

مصطلح "الأنطولوجيا" (أو الأنطولوجيا) تم صياغته في عام 1613، بشكل مستقل من قبل اثنين من الفلاسفة، رودولف جوكل (جوكلينوس)، في معجمه الفلسفي

(و جاكوب لورهاردوس)، في مسرحه الفلسفي. يظهر أول ظهور باللغة الإنجليزية سجله مكتب المدير التنفيذي في قاموس بيلي لعام 1721، والذي يعرف الأنطولوجيا على أنها "حساب لكونك في الملخص"<sup>8</sup>.

في علوم الكمبيوتر، علم الوجود يستخدم في الذكاء الاصطناعي وهو تمثيل رسمي للمعرفة بواسطة مجموعة من المفاهيم داخل المجال والعلاقات بين تلك المفاهيم. يتم استخدامه للتعبير عن خصائص هذا المجال ويمكن استخدامه في وصف المجال. من الناحية النظرية، فإن الأنطولوجيا هي "تحديد رسمي وصريح لتصور مشترك". يوفر علم الوجود مفردات مشتركة، والتي يمكن استخدامها لنمذجة مجال، ونوع الكائنات، و / أو المفاهيم الموجودة وخصائصها وعلاقاتها<sup>9</sup>.

أما من منظور علم المعلومات تعرف الأنطولوجيا على أنها تقدم رؤية موضوعية لحقيقية العلاقات بين الموجودات. لذا ليس من الغريب ان يرتبط مصطلح **Ontology** مع مفاهيم موضوعية متنوعة مثل انطولوجيا اللغة والأدب والمعرفة والوجود... الخ. انها ببساطة تقدم فلسفة تصنيف منطقية يمكن استعارتها والفائدة منها في مجال تنظيم المعرفة. هذه الفلسفة قائمة على مبدأ انشاء التكتلات العلائقية. والتي تحدد او يتم اختيارها على اساس الخصائص المشتركة، والتي قد تكون صفة او نشاط او موضوع، وعلى اساسها تجمع كل حاملي هذه الصفة او المشتركين في أداء هذا النشاط او المتخصصين في ذات الموضوع في تكتل واحد. لذا

عندما تسمع مصطلح أنطولوجيا الشعر فهذا يعني تكتل يجمع مجموعة للعلاقات والعناصر المشتركة بينهم<sup>10</sup>.

### 2.3 بنية الانطولوجيا:

تقسم بنية الانطولوجيا الى خمسة عناصر هي كالتالي:

#### الكيانات: (Entity)

وهي اساس بنية الانطولوجيا وقد يشار اليها بمصطلح المفردات.

#### الأفكار: (Ideas)

وتعرف بالفئات وهي المكون الثاني في بنية الانطولوجيا وتشير الى النصف الاساس في المجال وتحتوي الفئة على مجموعة من الكيانات او المفردات التي نجعلها صفة او مجموعة من صفات. مشتركة تجعلهم ينتمون لهذه الصلة وقد تمتد لتشمل فئات فرعية لتكوين فئة رئيسة تشتمل على فئات فرعية متسلسلة هرميا.

#### الخصائص: (Properties)

ويطلق عليها السمات وفيها نصف الفئات والمفردات وفق الخصائص المشتركة المحددة لذاتها.

طبيعة العلاقة التي تربط مفردة بمفرده وفئة بفئة ومفرده بفئة.

#### العلاقات (Relationship)

وتتسم العلاقات بالتوصيف والمسميات في تمكين الحاسبات من تحقيق التكامل المعرفي بين الكيانات المختلفة.

#### علاقة الويب الدلالي والانطولوجيا:

يعرف الويب الدلالي على انه شبكة بيانات بالمعنى. أي أنه يمكن للبرامج الحاسوبية الخاصة ان تعرف ماذا تعني هذه البيانات ويتطلب الوصول الى هذه الطريقة من التفسير والفهم للبيانات الاستعانة بالانطولوجيا من خلال تمثيل المفاهيم وذلك عن طريق الربط بين العلاقات ذات معنى. حتى تسهل ربط الأشياء ببعضها البعض لفهم اوسع للمفاهيم المختلفة، لهذا تعتبر الانطولوجيا أحد اهم مكونات الويب الدلالي و حجر الأساس لعمله، وتعرف على انها طريقة لتمثيل المفاهيم عن طريق الربط بينها بعلاقات دلالية واضحة ذات معنى حيث تساعد في التغلب على مشكلة تشتت وعشوائية وفوضى المعلومات المتاحة في بيئة الويب

وذلك عن طريق معالجة النصوص وتجزئتها بحسب دلالتها بحيث يصبح النص مجموعة من العلاقات الدلالية الواضحة بين المفاهيم والمصطلحات الواردة في النص.

ومنه نستنتج ان الويب الدلالي هو البيئة التي تعمل فيها الانطولوجيا وتؤثر في قدراتها الدلالية بما تتيحه من إمكانات فائقة في التعرف على المعاني والدلالات والألفاظ بطريقة تحاكي الفهم البشري.

#### 4. استرجاع المعلومات في البيئة الرقمية:

##### 1.4 مفهوم استرجاع المعلومات:

يقصد باسترجاع المعلومات تلك العملية التي يجب ان يؤديها الباحث او المستخدم عن طريق تصفح عدد كبير من الوثائق كالكتب والمقالات والتقارير..... ومختلف مصادر المعلومات وذلك حتى يصل الى المعلومة التي تهمة.

وتتميز عملية استرجاع المعلومات بمجموعة من الخصائص منها:

- سهولة الاستخدام والسرعة في استرجاع المعلومات المطلوبة.
- تكامل المعلومات بأشكالها ونوعياتها المتعددة.
- أمن وسلامة المعلومات.
- الثقة ودقة البحث وشمول الاسترجاع والإفادة من المعلومات المسترجعة<sup>8</sup>.

##### 2.4 أدوات استرجاع المعلومات في ظل تقنيات الويب الدلالي:

مع الانتشار الواسع لشبكة الأنترنت وشبكات المعلومات خلق ممارسات جديدة لإتاحة المعلومات التي ارتبطت بتقنيات المعلومات وظهر ما يعرف بالبحث عن بعد او البحث عن المعلومة الرقمية، وهذا ما جعلنا نتعامل مع الفهارس المتاحة عبر الخط المباشر وكذا قواعد البيانات المختلفة ما أدى الى البحث عن أدوات جديدة تكمن المستخدم من الوصول الى هذا الكم الهائل من المعلومات المخزنة واسترجاع هذه المعلومات خاصة مع بروز تقنيات حديثة لشبكة الويب.

اذ يعمل الويب الدلالي على زيادة كفاءة استرجاع المعلومات من شبكة الانترنت من خلال الارتقاء بنظم وإستراتيجيات البحث والاسترجاع المستخدمة في بناء محركات البحث، واستغلال التطورات المستجدة في مجال تكنولوجيا الاتصالات والذكاء الاصطناعي<sup>11</sup>.

#### 3.4 مفهوم محركات البحث الدلالية:

يطلق عليها البعض XML Search engine أي محركات البحث التي تتعامل مع صفحات بلغة التهيئة الموسعة وهي المحركات التي تتعامل مع استفسارات يطلق عليها X Queries تتطلب الإجابة عليها صفحات XML<sup>12</sup>.

وفي ذات السياق يطلق عليها البرامج الوكيله الذكية او العملاء الاذكياء Intelligent agent، والتي تمثل أحد أدوات الذكية سواء في بيئة الويب أو بتحميلها على الحاسوب الشخصي وهي برامج تتوب عن المستخدم في تأدية مهام والعمليات في بيئة الويب، ويتسم برامج الوكيل الذكي بعدة سمات من ابرزها الاستقلالية والقدرة على التعامل والتنقل من بيئة عمل الى أخرى والقدرة على الاستجابة في أقل وقت ممكن، بالإضافة الى القدرة على التكيف فضلا عن القدرة الاجتماعية والتي تتمثل في إمكانية التفاعل مع عملاء اخرين بما في ذلك الانسان.

وبناءً على ما تقدم عرضه، ومن خلال مراجعة الأدبيات التي تناولت موضوع الويب الدلالي ومحركات البحث الدلالية التي أفرزتها تكنولوجيا المعرفة وهي تكنولوجيا الذكاء، المعلومات، او التفاعل التي تدعم خلق وإدارة المعرفة على مختلف المستويات الفردية والاجتماعية.

اتضح لنا ان لمحركات البحث الدلالية تسمية أخرى أيضا تعرف بـ مواقع الويب المعرفية Knowledge webs وهو عبارة عن موقع يولد أوتوماتيكيا من قاعدة معرفية للمستخدم بطريقة واضحة وقابلة للإبحار وهو مشابه للموقع العادي او محرك بحث تقليدي، ولكنه يختلف عنه في عدد من النقاط:

- انه أكثر هيكله وذو معنى.
- يحتوي على معرفة من الممارسين الخبراء.

■ يحتوي على معرفة موثوق فيها كلياً، غالباً مدمجة من عدد من الخبراء.

■ تم استخدام بطرق مختلفة لاستعراض قاعدة المعرفة.

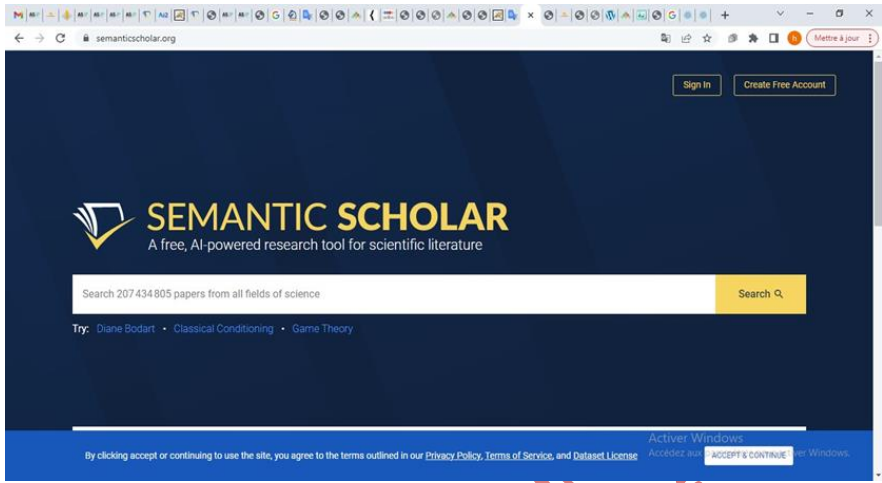
إذا كانت معظم محركات البحث تصف المعلومة باستخدام نص وصورة بصورة عرضية فإن محرك البحث الدلالي يدمج الأوصاف النصية في صفحات شرح أو تفسير مع تمثيلات غرافية مثل: هرميات المفاهيم، الأشكال (شبكات المفاهيم) المصفوفات (العلاقات التي توجد بين مجموعتين من المفاهيم) وهذا هو أساس بنية الانطولوجيا<sup>13</sup>.

ومثال عن محركات البحث الدلالية نذكر محرك بحث Semantic scholar وهو مشروع طور في معهد آلن للذكاء الاصطناعي وهو معهد غير ربحي يعمل على تطوير الذكاء الاصطناعي من أجل الصالح العام، وصل للجمهور في نوفمبر 2015 ليكون محرك بحث مدعوم بالذكاء الاصطناعي، وموارد مفتوحة لمجتمع البحث العلمي.

يقوم بفهرسة أكثر من 200 مليون ورقة أكاديمية تم الحصول عليها من شراكات الناشرين وموفري البيانات وعمليات تتبع ارتباطات الويب<sup>14</sup>.

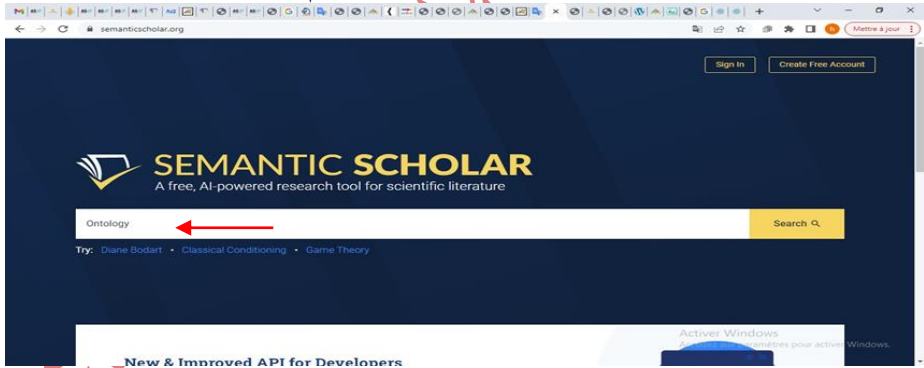
الشكل 2: الواجهة الرئيسية لمحرك البحث الباحث

الدلالي



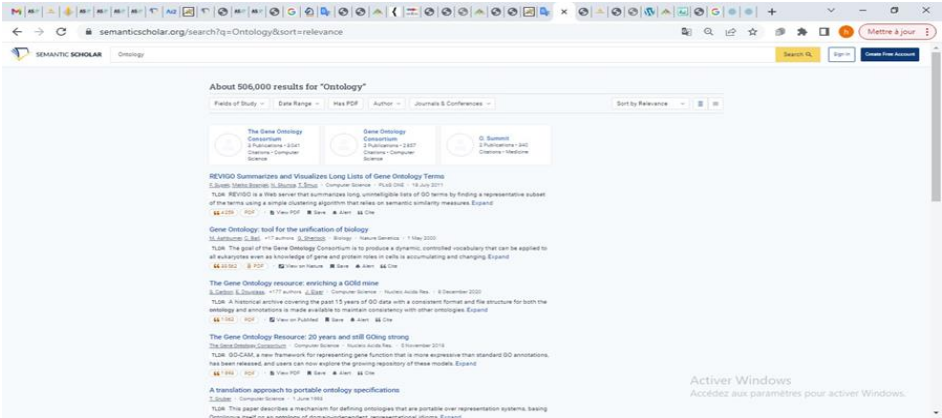
ومن خلال الإطار المخصص للبحث كما هو موضح في الواجهة الرئيسية نقوم بالبحث عن ورقة أو مؤلف أو موضوع أو كلمة رئيسية مثل ما هو موضح في الشكل الآتي:

الشكل 3: ادخال الكلمة الرئيسية للقيام بعملية البحث



قمنا بإدخال كلمة الرئيسية **Ontology** ظهرت لنا النتائج التالية:

الشكل 4: نتيجة عملية البحث



من خلال نتيجة البحث تظهر لنا ان محرك الدلالي البحث قام بدمج جميع مكونات النص من اشكال ورسوم بيانية صور إضافة للقائمة البيولوجرافية وروابط ذات صلة بالموضوع وسياقه مع إمكانية تحميل المقال في صفحة واحدة.

## 5. دور الانطولوجيا في استرجاع المعلومات:

تعد الانطولوجيا من تقنيات الويب الدلالي ويستند إليها الاسترجاع الدلالي الذي يتيح استرجاع المعلومات بناءً على المفاهيم والدلالات المعرفية وليس بالاعتماد على تطابق الكلمات المفتاحية، فالبحث المفاهيمي يتم عبر المعاني وليس عبر السلاسل الحرفية لكلمات كما هو الحال في محركات البحث التقليدية التي تعجز في كثير من الأحيان على تلبية احتياجات المستخدم وبين المحتوى.

فالأنتولوجيا تتيح التغلب على محدودية البحث المعتمد على الكلمات المفتاحية لاسترجاع المعلومات، فهي تحدد المفاهيم ذات الصلة ببعضها البعض وتحدد العلاقات التي تربط تلك المفاهيم بوضوح وبشكل رسمي أي قابل للقراءة من قبل الآلة.

وعليه فإن الانطولوجيا تؤدي دورا كبيرا في تنظيم المعارف على نحو يسمح بالوصول اليها واسترجاعها وتبادلها، فهي تحقق الآتي:

● **الاتصال:** تعمل كقاعدة للاتصال تتيح ربط الناس بالمحتوى، بتوفيرها مجموعة من الرموز التي يستخدمها المستخدم لصياغة استفساراته التي تعبر عن احتياجاته المعلوماتية، فتسهل بذلك نقل المعرفة وتبادلها.

● **التكامل:** تتيح الانطولوجيا الاسترجاع على نحو التكامل، وذلك بقدرتها على الربط بين المستخدمين ذوي الاهتمامات المتشابهة.

● **الاستدلال:** تساعد الانطولوجيا في تجنب استرجاع المستخدمين لنتائج خاطئة فهي تتيح للمستخدم الإبحار في المعرفة من خلال فئات فرعية تسمح له بتضييق بحثه، ويرجع ذلك الى طبيعة الانطولوجيا التي تصنف الانطولوجيا الى فئات منطقية، وتستخدم أدوات بحث تعتمد على المفاهيم الامر الذي يجعلها تساعد على إيجاد الأنماط التي تؤدي الى التوصل الى معارف جديدة لم تكن معروفة من قبل<sup>15</sup>.

## 6. نتائج الدراسة:

- تساهم هندسة الويب الدلالي في المعالجة الآلية للمعلومات وتجهيزها أتوماتكيا.
- يتطلب توظيف الويب الدلالي في البيئة الرقمية الاستعانة بالأنطولوجيا لتمثيل المفاهيم والربط بين العلاقات.
- تعمل الأنطولوجيا على ربط المفاهيم ودلالات المعاني للوصول السهل والسريع للمعلومات من خلال ربط النصوص في شكل علاقات دلالية في البيئة الرقمية.
- تساعد محركات البحث الدلالية تجميع المحتوى المتشابه وتحقيق الربط الموضوعي، مما تسمح بالتغلب على محدودية العثور عن المعلومات.



- يتيح استرجاع المعلومات في بيئة الانطولوجيا تحقيق الاتصال والتكامل والاستدلال بين المستخدمين والمعلومات المتاحة في شبكة الانترنت.

## 7. الخاتمة:

يعد الويب الدلالي من أهم التطبيقات التي ظهرت بسبب الانفجار المعرفي والتطور التقني في البيئة الرقمية وله علاقة وثيقة بعمل وتركيب الانطولوجيا.

إذ أنه مفهوم يقود إلى العمل على تحويل الويب من مجرد مستودع ضخم لخرن وتجميع ما يتم إضافته من المعلومات على اختلاف أشكالها بطريقة غير مرتبة وغير منظمة تنظيمياً يجعل من عملية الإفادة منها أمراً ميسوراً ، إلى مستودع رقمي أو قاعدة بيانات كبيرة ترتبط بروابط مبنية على فهم المعاني والعلاقات التي تجعل ترابطها ترابطاً جيداً بالمعلومات ، ومعرفة بشكل تفهمه محركات البحث الدلالية ويمكنها من إدراك العلاقات المترابطة بين المعلومات وتحليل وفهرسة أصناف المعرفة ليصبح البحث عن المعلومة عملية تقوم محركات البحث الدلالية بجزء كبير منها وتقدم النتائج جاهزة للاستفادة منها.

## 8. قائمة المراجع:

1. بامفلح، فاتن سعيد. استرجاع المعرفة في ظل التطبيقات الذكية. القاهرة: دار المصرية اللبنانية، 2022. ص. 89
2. بن زايد، عبد الرحمان؛ قموح، نجية. 2019. بدائل تنظيم المعرفة بالمكتبات الرقمية: دراسة استكشافية بالمكتبة الرقمية لاتصالات الجزائر " فمكتبتني". حوليات قالمة. ع. 26، 125 ص.
3. الجوهرى، أمحمد عبد الهادي، 2015. استخدام أدوات البحث الذكية المتاحة على الويب في البحث العلمي: دراسة استكشافية مقارنة لطلاب الدراسات العليا المنيا. مارس 2015. Qscience proceeding.  
<https://www.qscience.com/docserver/fulltext/qproc/2015/1/qproc.2015.gsla.10.pdf?expires=1670280501&id=id&accname=guest&checksum=60ED9D6FF0C2354AB110030DDCC87E49>
4. حمو فاطمة، أدوات استرجاع المعلومات الرقمية: ممارسة الوساطة الرقمية، المؤتمر العلمي الدولي للأعمال والتعليم والعلوم الإنسانية، 8-10 افريل 2021، دار الوراق للنشر، الامارات العربية المتحدة.

5. الصادق، الاء جعفر، 2013. تكنولوجيا الويب 2 في مواقع المكتبات ومؤسسات المعلومات. القاهرة: دار المعرفة الجامعية، ص. 321
6. محرركات البحث الدلالية على الإنترنت ودورها في الاسترجاع المفاهيمي للمعلومات: دراسة تحليلية مقارنة، اعمال المؤتمر 24 للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، 26-27 نوفمبر 2013، السعودية: الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات.
7. Barry Smith. Ontology and Information Systems. [http://ontology.buffalo.edu/ontology\(PIC\).pdf](http://ontology.buffalo.edu/ontology(PIC).pdf) (consulté le 19/08/2022).
8. Chaumier, Jacques, 2007. Les ontologies : antécédents, techniques et limites documentaliste. Science de l'information. 2007. vol.44, n.1, p.81-83. <https://www.cairn.info/revue-documentaliste-sciences-de-l-information-2007-1-page-81.htm>
9. Diana Man. ONTOLOGIES IN COMPUTER SCIENCE. DIDACTICA MATHEMATICA, Vol. 31(2013), No 1, pp. 43-46. <http://www.math.ubbcluj.ro/~didactica/pdfs/2013/didmath2013-06.pdf>
10. EL-Soud, Samir. A ; EL-sofany, hosam. F ; and all, 2015. The Semantic web Architecture and its impact on e-learning Systems development. I-JET. 2015. Vol.10, n.05, P.29-34. <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/4754>
11. 12. NISO, 2005. Guidelines for the construction format, and Management of monolingual Controlled Vocabularies. ANSI/NISO Z39.19, 172 p.13
12. Slimani rahima, (2018). La recherche d'information dans l'entreprise : cas du groupe pharmaceutique saidal. Thèse du doctorat (bibliothéconomie et sciences documentaires), université d'alger2, l'Algérie.
13. Tay, Mohammad Mustafa, 2010. understanding Semantic web and Ontology : theory and application. Journal of computing. June 2010. vol.2, n.6, p.182-192. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1006/1006.4567.pdf>
14. <https://www.semanticscholar.org> (consulté le 15/09/2022)