

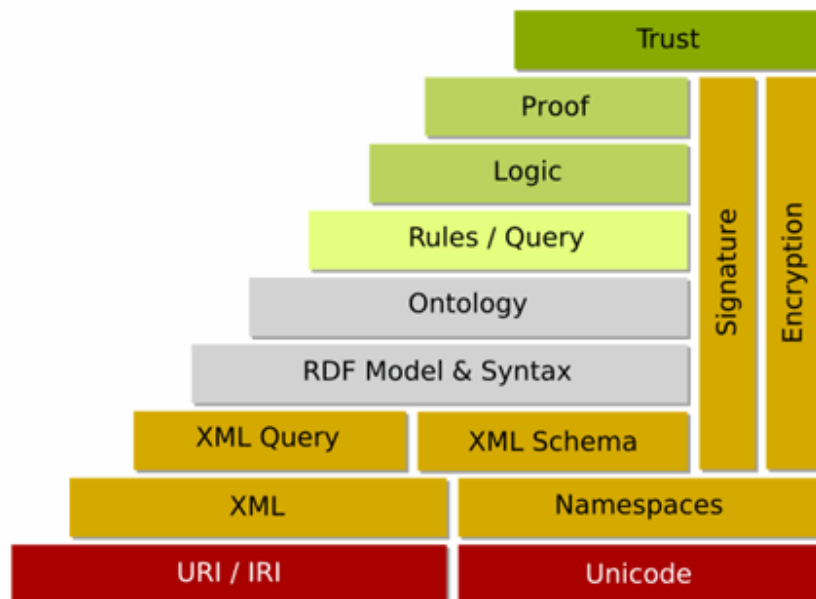
وب معنایی

”من برای وب، رویایی دارم که دو بخش دارد. در بخش اول، قدرت وب در زمینه همکاری میان مردم بیشتر می شود. من همیشه فضای اطلاعاتی را شبیه چیزی تصور کرده ام که همگان - چه برای مطالعه و چه برای خلق- به آن دسترسی سریع و آسان فهم داشته باشند. در بخش دوم همکاری ها به کامپیوترها گسترش می یابد. کامپیوترها قادر میشوند همه داده های روی وب از جمله محتوا، پیوند ها و تبادلات میان مردم و کامپیوترها را تحلیل کنند. وب قابل فهم توسط ماشین به واسطه یک مجموعه از پیشرفت های تکنیکی و استاندارد های جهانی که اکنون آغاز شده اند ممکن خواهد شد”

آقای لی، آینده وب را به صورتی بیان کرده است که بر خلاف وب کنونی علاوه بر انسانها توسط ماشینها نیز قابل فهم و پردازش باشد. برای وب معنایی سه تعریف مختلف ارائه شده است:

- وب معنایی پروژه ای با هدف ایجاد رسانه ای جهانی برای تبادل اطلاعات به صورتی که برای کامپیوتر قابل درک باشد.
- وب معنایی، شبکه ای از اطلاعات در مقیاس جهانی است که به نحوی است که پردازش آنها توسط ماشینها به سادگی امکان پذیری است
- وب معنایی شامل داده های هوشمند وب است که توسط ماشین قابل پردازش است.

در شکل ۱- لایه های مختلف وب معنایی نمایش داده شده اند.



شکل ۱- لایه های وب معنایی

۱. URI

URI ها شالوده وب را تشکیل می دهند. یک URI به صورت خیلی ساده یک شناسه وب است. مانند رشته هایی که با "http:" یا "ftp:" شروع می شوند می توان آنها را در هر جای وب دید. هر کس می تواند یک URI ایجاد کند، و مالکیت آنها نیز صریحا محول شده است، بنابراین آنها یک تکنولوژی ایده آل پایه را تشکیل می دهند که به وسیله آن می توان وب جهانی را بر روی آنها ساخت. در حقیقت وب جهانی به این صورت است که هر چیزی که یک URI دارد می توان گفت که بر روی وب است. (7) البته مفهومی را که حتی بر روی وب هم قرار ندارد می توان به صورت یک URI نمایش داد برای مثال می توان مفهوم صلح جهانی را نیز با یک URI نشان داد.

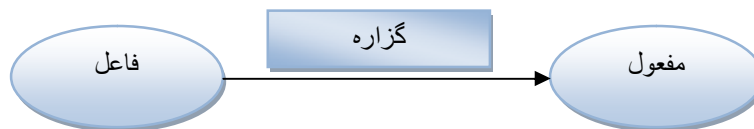
۲. RDF

RDF یک مدل داده ساده برای ارجاع به اشیا (منابع) و اینکه چگونه به هم مرتبط هستند می باشد. یک مدل مبتنی بر RDF می تواند در نحو XML نمایش داده شود.

اینکه ما بتوانیم URI ایجاد کنیم و بتوانیم راجع به آنها بر روی وب صحبت کنیم کار جالبی است. ولی به هر حال، خیلی بهتر بود که ما می توانستیم به گونه ای صحبت کنیم که کامپیوترها نیز می توانستند بفهمند که منظور ما چیست و بتوانند شروع به پردازش آنچه که ما گفته ایم کنند. برای مثال اگر کسی در یک انجمن بحث و گفتگو بر روی وب می گوید که "من گل را دوست دارم" این چه معنی ای برای یک کامپیوتر می تواند داشته باشد.

RDF این قدرت را می دهد که به گونه ای عبارات مطرح شوند که قابل پردازش توسط ماشین باشند. در حال حاضر کامپیوترها واقعا "نمی فهمند" که شما چه می گوئید، ولی می توانند به گونه ای عمل کنند. که به نظر می رسد که آنرا می فهمند.

RDF زبان ساده ای است که در آن هر جمله به صورت فاعل، گزاره و مفعول بیان می شود. گزاره و فاعل خود از نوع منبع هستند و مفعول نیز می تواند از نوع منبع و یا رشته باشد.



شکل - ۲

یک عبارت RDF خیلی شبیه به یک جمله است، با این تفاوت که همه کلمات یک URI هستند. برای مثال جمله زیر را در نظر بگیرید:

I Like Apple.

در RDF ممکن است به صورت زیر می باشد:

<http://jalal_as.com/> <<http://love.example.org/terms/like>>

<<http://www.w3.org/fruits/apple/>>

البته این عبارت به صورت N-Triple نوشته شده است. که در مشخصه رسمی تر وب معنایی یک نمایش به صورت XML برای نوشتن RDF مشخص نوشته شده است که مقداری طولانی تر و پیچیده تر است.

RDF Schema ۳

RDF به تنهایی چیزی در مورد معنای کلمات نمی گوید و فقط یک مدل داده برای بیان اطلاعات روی وب در اختیار قرار میدهد. در مثال قبلی وقتی برای مثال در مورد Apple صحبت می کنیم، برای کامپیوتر به هیچ وجه معنی آن مشخص نیست.

به کمک RDF Schema می توان در مورد معنی کلمات بیان شده در RDF توضیح دهیم. شما^۱ یا آنتولوژی ابزاری است که به ما کمک می کند که معنا و ارتباطات بین کلمات را بیان کنیم. این توصیف که در وب معنایی آن هم به صورت RDF معمولاً بیان می شود به سیستم های کامپیوتری کمک می کند که آسانتر از کلمات استفاده کنند یا آنها را به هم متصل کنند.

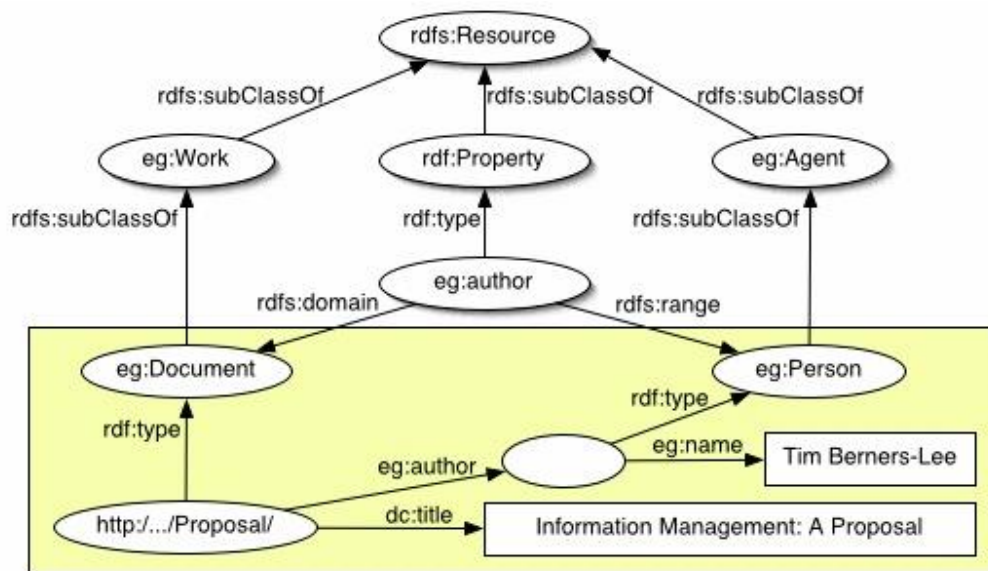
سه تا از مهمترین مفاهیمی که RDF Schema به ما می دهد مفاهیم “Resource” (rdfs:Resource)، “Class” (rdfs:Class) و “Property” (rdfs:Property) می باشند. این مفاهیم همه کلاسهایی هستند که کلمات ممکن است به آنها تعلق داشته باشند. برای مثال، همه کلمات در RDF از نوع Resource هستند. برای اینکه بگوییم که چیزی نوع از چیزی دیگر است از rdfs:type استفاده می کنیم:

rdfs:Resource rdfs:type rdfs:Class .

rdfs:Class rdfs:type rdfs:Class .

¹ Schema

مثال شکل ۳ نشان می دهد که چگونه RDF برای نشان دادن چیزهای جهان واقع مانند People و Document استفاده خواهد شد. همچنین در این مثال دیده می شود که چگونه اعضای این کلاسها باهم ارتباط پیدا می کنند.



شکل ۳- RDF Schema

۴. آنتولوژی

آنتولوژی را خیلی کوتاه می توان به این صورت تعریف کرد:

آنتولوژی مشخص کردن و تعریف^۲ یک مفهوم سازی^۳ است

در حالی که کلمات مشخص سازی و تعریف و مفهوم سازی باعث بحثهای زیادی شده اند، نکته اساسی

در مورد این تعریف از آنتولوژی موارد زیر هستند

^۲ Specification

^۳ Conceptualization

- یک آنتولوژی مفاهیم، ارتباطات، و سایر مختصاتی که برای مدل سازی یک دامنه مورد نیاز هستند را تعریف می کند.

- تعریف یک شکل از تعاریف یک فرهنگ لغات نمایش (کلاسها، ارتباطات و غیره)، را در بر دارد، که معانی را برای فرهنگ لغات و قیود رسمی بر روی استفاده همبسته از آن فراهم می کند.

آنتولوژی ها امروزه بدون توجه به زبانی که در آن مدل می شوند، دارای شباهتهای ساختاری زیادی هستند. اغلب آنتولوژی های افراد^۴ (نمونه^۵ ها)، کلاسها (مفاهیم)، خاصیتها، و ارتباطات را توصیف می کنند.

عناصر مختلف آنتولوژی شامل موارد زیر می باشد :

- **نمونه ها:** اشیا یا نمونه ها (اشیای ابتدایی)
- **کلاسهای:** مجموعه ها، مفاهیم، انواع اشیا یا، یا انواع چیز ها
- **خاصیت ها:** جنبه ها، ویژگیها، قابلیتها، خصوصیات، یا پارامترهایی که آن اشیا (یا کلاسها) می توانند داشته باشند.
- **ارتباطات:** روشهایی که در آن کلاسها و نمونه ها می توانند با یکدیگر ارتباط داشته باشند
- **جملات تابعی:** ساختارهای پیچیده‌ای که از یک ارتباط مشخص شکل می گیرند که می توانند به جای یک جمله یا کلمه خاص در یک عبارت مورد استفاده قرار گیرند.

⁴ Individual

⁵ Instance

- **قیدها:** توضیحاتی که به صورت رسمی بیان می شوند تا مشخص کنند که چه چیزی باید صحیح باشد تا اینکه یک حکم به عنوان ورودی مورد پذیرش قرار گیرد.
- **قوانین^۷:** جملاتی به صورت اگر-آنگاه که استنتاجات منطقی که می توانند از یک حکم به صورتی خاص به دست آیند را توصیف می کند.
- **قواعد کلی^۸:** احکام و قوانینی در یک شکل منطقی که با هم یک تئوری را که آنتولوژی در دامنه یک کاربرد شرح می دهد را تشکیل می دهند.
- **رخدادها:** تغییر ارتباطات یا خاصیتها.

آنتولوژی ها معمولا در یک زبان آنتولوژی نمایش داده می شوند.

آنتولوژی دامنه و آنتولوژی مرتبه بالاتر

یک آنتولوژی دامنه (آنتولوژی مختص دامنه) یک دامنه خاص، یا قسمتی از آن را مدل می کند. این آنتولوژی معانی یک عبارت خاص را هنگامی که در آن دامنه به کار برده می شوند نشان می دهد. برای مثال کلمه کارت معانی مختلفی دارد. یک آنتولوژی در دامنه پوکر^۹ ممکن است معنی "کارت بازی" برای این کلمه را مدل کند، در حالیکه یک آنتولوژی در مورد سخت افزار کامپیوتر ممکن است معنی کارت پانچ^{۱۰} یا کارت گرافیک را مدل کنند.

آنتولوژی مرتبه بالاتر (یا آنتولوژی پایه) یک مدل از اشیای رایج است که در دامنه های زیادی می توانند به کار روند. این آنتولوژ فرهنگ لغات هسته ای را تشکیل می دهد که اشیای تعریف شده در آن

⁶ Restriction

⁷ rules

⁸ Axiom

⁹ Poker

¹⁰ Punch card

می توانند در مجموعه ای از دامنه ها به کار روند. چندین آنتولوژی استاندارد مرتبه بالاتر وجود دارد که می توانند مورد استفاده قرار گیرند، مانند GFO، Dublin Core، OpenCyc/ResearchCyc، SUMO، و DOLCE.

از آنجا که آنتولوژی های دامنه مفاهیم را به صورتی کاملا اختصاصی و اغلب انتخابی نمایش می دهند، معمولا با هم ناسازگارند. هنگامی که سیستمهایی که بر پایه آنتولوژی دامنه ساخته شده اند گسترش می یابند، اغلب باید آنتولوژی دامنه را در یک نمایش کلی تر نشان دهند. این موضوع یکی از مشکلاتی است که طراحان آنتولوژی با آن مواجه هستند. آنتولوژی های مختلف در یک دامنه به علل مختل به علت وجود ادراکات گوناگون براساس پس زمینه فرهنگی متفاوت، آموزشها، ایدئولوژی، یا به خاطر زبان نمایش متفاوتی که انتخاب شده است، ممکن است به وجود آیند.

در حال حاضر، ادغام آنتولوژی اکثرا به صورت دستی است و بسیار پرهزینه و وقت گیرد. استفاده از یک آنتولوژی پایه برای فراهم آوردن یک تعریف مشترک از کلمات هسته ای و اساسی می تواند این فرآیند را قابل مدیریت کند. مطالعاتی برای تکنیکهای کلی برای ادغام آنتولوژی های صورت گرفته است ولی این موضوع هنوز بیشتر به صورت تئوری است.

۵. OWL

RDFS مفید است، ولی همه نیازمندیهای لازم را نمی پوشاند نیاز مندیهای مانند موارد زیر:

۱. ویژگیهای یک خاصیت
۲. شناخت اشیا با URI های متفاوت
۳. کاملا مجزا بودن یا یکسان بودن دو کلاس
۴. ساخت کلاسها، و نه تنها نام بردن از آنها
۵. شماهای کلاسبندی کردن پیچیده تر

۶. توانایی استدلال یک برنامه درمورد یک کلمه

...

OWL زبانی است که این نیاز مندیها را پوشش می دهد. این زبان بر اساس بازبینی زبان آنتولوژی وب DAML+OIL ساخته شده است.

W3C این زبان را در سه سطح باقابلیتهای بیانگری مختلف پیشنهاد کرده است :

- **OWL Lite** که هدف اصلی از آن پشتیبانی از کاربرانی بود که نیاز به ساختار کلاسبندی سلسله مراتبی و قیود ساده داشتند. برای مثال، با آنکه این نسخه قید تعدد^{۱۱} را پشتیبانی می کند ولی فقط اجازه تعدد 0 و 1 را می دهد. در ابتداء امیدوار بودند که سادگی OWL Lite به این کمک کند که ابزار ساده تر برای پشتیبانی آن ساخته شوند، و بزودی بتوان سیستم هایی که از فرهنگ لغات مترادف^{۱۲} و علم طبقه بندی^{۱۳} استفاده می کنند را ساخت (12). ولی در عمل ثابت شده که توسعه ابزار این نسخه از زبان به سختی توسعه ابزار برای OWL DL بوده، و بنابراین OWL Lite زیاد استفاده نشد.
- **OWL DL** به این منظور طراحی شده بود که حداکثر بیانگری را در حالی که کامل بودن محاسباتی (تضمین اینکه همه نتایج قابل محاسبه اند)، تصمیم پذیری^{۱۴} (همه محاسبات در زمان محدود پایان می پذیرند) و موجود بودن الگوریتمهای استنتاج عملی را پشتیبانی می کند، داشته باشد. این نسخه از زبان تمام ساختارهای OWL را دارد جز اینکه بعضی از آنها فقط در شرایط خاص می توانند استفاده شوند. (12)

¹¹ Cardinality

¹² Thesauri

¹³ Taxonomy

¹⁴ Decidability

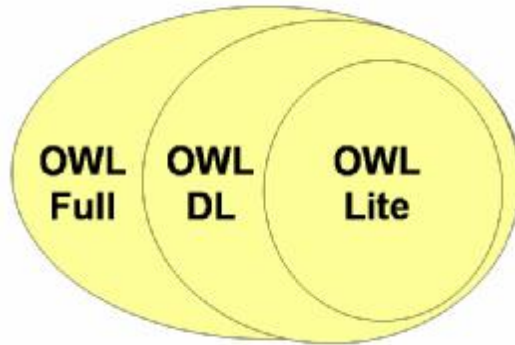
- **OWL FULL** براساس معنای مختلفی از دو نسخه پیشین بنا شده است، و به این منظور طراحی شده است که مقداری سازگاری با **RDF Schema** را حفظ کند. برای مثال، در **OWL Full** یک کلاس در حالی که می تواند بیانگر یک مجموعه از نمونه ها باشد می تواند خودش نیز یک نمونه از کلاسی دیگر باشد، که این در **OWL DL** ممکن نیست. این نسخه این امکان را می دهد که یک آنتولوژی معنای فرهنگ لغات از قبل تعریف شده **OWL** و **RDF** را بهبود ببخشد. احتمال این ضعیف است که نرم افزاری بتواند استنتاج را در این نسخه از **OWL** پشتیبانی کند.

موارد زیر در مورد **OWL** برقرار است: (13)

- هر آنتولوژی که معتبر برای **OWL Lite** در **OWL DL** نیز معتبر است
- هر آنتولوژی معتبر در **OWL DL** در **OWL Full** نیز معتبر است
- هر نتیجه معتبر در **OWL Lite** در **OWL DL** نیز معتبر است

• هر نتیجه معتبر در OWL DL در OWL Full نیز معتبر است

در شکل ۴ نیز این ارتباط نشان داده شده است.



شکل ۴-ارتباط نسخه های OWL بایکدیگر