

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی

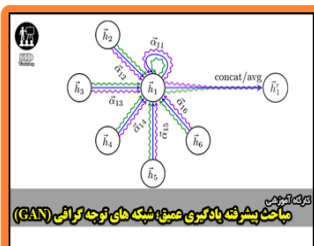


عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



تازه آموزش
مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (GAN)

مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



تازه آموزش
آموزش استفاده از وب آو ساینس

کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



تازه آموزش
مقاله روزمره انگلیسی

کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی

پردازش بر مبنای آنتولوژی در سیستم‌های مدیریت پایگاه داده‌ها

مرتضی پویان راد	عیسی حسن زاده	محمد رضا کیوان پور
دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، دانشکده برق و رایانه m.poyan.rad@qazviniau.ac.ir	دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، دانشکده برق و رایانه e.ahasanzadeh@qazviniau.ac.ir	دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، دانشکده برق و رایانه

چکیده- مزایای معنا در سرویس‌های تعاملی و هوشمند به صورت گسترده در مجامع پذیرفته شده است. معانی می‌تواند کیفیت سیستم‌های نرم‌افزاری را بهبود دهد. در این راستا سیستم‌های پایگاه داده‌ای رابطه‌ای بسیار شناخته شده و به صورت گسترده در سازمانها مورد استفاده قرار می‌گیرند. مسئله اصلی که منجر به استفاده از روش معناگرا در این سیستم‌ها شده است، ناسازگاری معنایی بین سیستم‌های پایگاه داده‌ای هست که در تعامل با هم هستند که این ناسازگاری باید قبل از تبادل داده بین آنها حل شود. از آنجایی که سیستم‌های پایگاه داده به طور مستقل از هم طراحی و پیاده‌سازی می‌شوند تقریب معنایی بین این سیستم‌ها کاری بسیار مشکل است. راه حل این مشکل استفاده از تکنولوژی آنتولوژی‌ها به منظور تقریب معنایی بین پایگاه‌های داده رابطه‌ای می‌باشد. به همین علت است که، اخیراً آنتولوژی یک کاربرد رایج برای وب معنایی و پردازش داده‌های معنایی شده است. در واقع آنتولوژی یک نقش مرکزی در تسهیل تبادل داده‌ها بین منابع مختلف را ایفا می‌کند. در این مقاله یک دیدگاه جدید استفاده از آنتولوژی برای پردازش پرس و جوها با پایگاه داده رابطه‌ای و با هدف توسعه نتایج یک پرس و جو نشان داده می‌شود.

واژه‌های کلیدی- پایگاه داده، آنتولوژی، دانش معنایی، پردازش پرس و جوها

در هنگامی که این سیستم‌ها باید باهم تعامل داشته باشند ایجاد می‌شود [۲۰].

یکی از چالش‌های عمده در تعامل بین پایگاه‌های داده رابطه‌ای ناسازگاری معنایی است که شامل: ناسازگاری اسمی، مانند مترادف‌ها و متضادها و ناسازگاری عمومیت‌ها^۱ و ویژه‌سازی‌ها^۲ و ناسازگاری تجزیه‌ناپذیری^۳ و ترکیبی^۴ می‌باشد.

در دو دهه گذشته، رهیافت‌های متعددی به منظور حل ناسازگاری معنایی بین پایگاه‌های داده رابطه‌ای ارائه شده‌اند. این رهیافت‌ها در رفع ناسازگاری معنایی در سطح

۱- مقدمه

یافتن اطلاعات و مجتمع سازی اطلاعات دو چالش اصلی در حوزه فناوری اطلاعات است. از آنجایی که بیشتر اطلاعات در پایگاه‌های داده و به خصوص پایگاه‌های داده رابطه‌ای وجود دارد، بنابراین هسته اصلی غالب تحقیقات در زمینه یافتن و مجتمع سازی اطلاعات پایگاه‌های داده می‌باشد. به طور کلی، هر سیستم پایگاه داده رابطه‌ای به منظور ذخیره مجموعه‌های داده‌ای که به صورت محلی توسط کاربران محلی توصیف و درک می‌شوند طراحی و پیاده‌سازی می‌شوند. از آنجایی که سیستم‌های پایگاه داده رابطه‌ای به صورت مجزا طراحی و پیاده‌سازی شده‌اند، چالش‌های زیادی

¹- Generalization
²- Specialization
³- Atomic
⁴-Composit

در این مقاله در خصوص نحوه کار با آنتولوژی ها و نحوه ادغام آنتولوژی ها و همچنین رویکرد جدید استفاده از آنتولوژی ها برای پردازش پرس و جوها در سیستم های مدیریت پایگاه داده ها پرداخته شده است. همچنین چگونگی بکار گیری آنتولوژی برای بازنویسی پرس و جوی کاربر نمایش داده می شود.

۲- آنتولوژی

آنتولوژی ها در هوش مصنوعی، ساختارهای داده برای نمایش دانش هستند که از فلسفه سرچشمه گرفته و به گراف های مفاهیم و معانی مرتبط هستند. تعریف رسمی آنتولوژی عبارت است از: آنتولوژی توصیف مفاهیم می باشد [۶]. بیشتر آنتولوژی ها شامل مجموعه ای از مفاهیم می باشند که اشیای واقعی در دنیا را نمایش می دهند، این مفاهیم بوسیله روابط، تعیین نوع شده و متصل می شوند که چگونگی ارتباط این مفاهیم را نمایش می دهد [۷و۶].

اما تعریف جامع تر بدین صورت می باشد که: آنتولوژی از دو واژه *Onto* به معنای هستی و *Logia* به معنای مطالعه، بوجود آمده است و در کل معنی هستی شناسی دارد. عناصر اصلی تشکیل دهنده آنتولوژی عبارتند از: مفاهیم، ارتباط و خصوصیات. یعنی آنتولوژی ارتباط بین مفاهیم در اسناد و در دنیای واقعی را مشخص می کند که با اینکار اسناد مربوطه توسط ماشین ها قابل پردازش و فهم می شود و به اشتراک گذاری اطلاعات بین عامل ها را تسهیل می کند. در برخی موارد واژه " آنتولوژی " مترادف با واژه هایی از قبیل " کنترل کننده لغات " یا " طبقه بندی " یا " پایگاه دانش " تلقی می شود که این سبب روی هم افتادگی برخی ویژگی های مشترک آنها می شود [۷و۸].

آنتولوژی ها به همراه یک مجموعه از نمونه های منفرد از کلاس ها، تشکیل پایگاه دانش را می دهند. در عمل، مرز باریکی وجود دارد که در آنجا آنتولوژی پایان می یابد و پایگاه دانش آغاز می گردد. کلاس ها مورد توجه اکثر آنتولوژی ها هستند و مفاهیم دامنه را توصیف می کنند. به عنوان مثال یک کلاس از نوشیدنی ها، نمایشگر تمام نوشیدنی هاست و یک نوشیدنی خاص نمونه ای از کلاس نوشیدنی ها به شمار می آید. یک کلاس می تواند زیر

داده، سطح شما، و سطح برنامه کاربردی طبقه بندی شده اند، همه این رهیافت ها در دو نکته مشترکند:

(۱) استنباط نکردن روابط معنای اضافی از روابط موجود

(۲) توجه نکردن به مقایسه معنایی بین عبارت های تعریف شده در پایگاه های داده رابطه ای [۲و۳]

از آنجا که تعداد زیادی از پایگاه های داده، شامل فیلدهایی با اطلاعات برابر اما در قالب و نام گذاری ها دارای مدخل های غیریکسان هستند. بنابراین برای قادر ساختن بازیابی داده از چندین پایگاه داده نیاز به تعریف معنا برای فیلدها در پایگاه های داده می باشد. در این راستا یکی از روش هایی که مورد استفاده قرار می گیرد روش معناگرایی می باشد. روش معناگرایی به ناحیه ای از فناوری اطلاعات ارجاع دارد که در مواجهه با ایجاد و مدیریت معناها، مجزا از داده، محتوا و کد برنامه است. این روش ارائه کننده معنا به منظور مدیریت، استدلال، و بهره برداری از معناها می باشد. هسته اصلی روش معناگرایی بر پایه آنتولوژی می باشد. آنتولوژی توصیف فرمان مفاهیم های دامنه های دلخواه است. آنتولوژی مدلی را برای استفاده در اهدافی مانند جستجو، مجتمع سازی و پیکربندی برای انسان و نرم افزار فراهم می کند. آنتولوژی ها و نگاشت های معنایی کلید موفقیت در تعامل معنایی هستند [۴].

آنتولوژی پایگاه داده رابطه ای به منظور فراهم سازی توصیفات معنایی پایگاه های داده رابطه ای مجزا بر پایه واژگان، ساختارها، و محدودیت ها ایجاد و مورد استفاده قرار گرفته است. یک تعریف از آنتولوژی در هوش مصنوعی عبارت است از: آنتولوژی ها سیستم هایی برای نمایش دانش بر پایه گراف های مفهوم می باشند و یا به عبارت دیگر آنتولوژی ها توصیف مفاهیم هستند [۳]. در تعریفی دیگر از آنتولوژی ها می توان گفت: آنتولوژی ها یک سیستم ایده آل برای تعریف معناهای فیلدهای پایگاه های داده و اضافه کردن کارکردها و ارتباطات می باشند، همچنین می توانند به منظور سازماندهی اطلاعات مرتبط در پایگاه های داده مورد استفاده قرار گیرند [۵].

بنابراین قبل از اینکه سیستم های پایگاه داده بتوانند به صورت معنایی باهم مجتمع شوند، نیاز به ابزارهایی برای تولید و انتشار آنتولوژی ها به صورت پویا از سیستم های پایگاه داده رابطه ای وجود دارد.

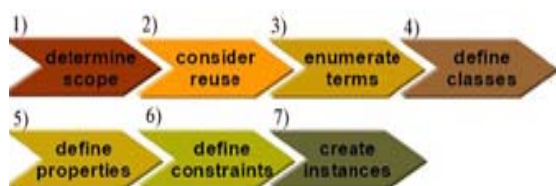
¹ - Controled Vocabulary

² - Taxonomy

³ - Knowledge Base

۴) در گزینش راه حل‌های گوناگون، باید راه حلی را در نظر گرفت که بهتر کار کند، منطقی تر باشد، قابلیت توسعه بیشتری داشته باشد و نگهداری آن آسانتر باشد. نکته دیگری که باید مدنظر قرار گیرد، این است که یک آنتولوژی مدلی از واقعیات جهان است و لذا مفاهیم آنتولوژی باید بازتابی از این واقعیات باشند.

بعد از تعریف نسخه اولیه آنتولوژی، باید اقدام به اشکال زدایی و ارزیابی این نسخه نمود. همچنین می‌توان با بحث‌های کارشناسی با صاحب‌نظران حوزه‌ای که آنتولوژی برای آن تهیه شده است، این کار را انجام داد. در هر صورت باید به طریقی، فرآیند تجدید نظر^۴ در آنتولوژی اولیه به دست آمده صورت گیرد. این فرآیند تکراری در تمام مراحل چرخه حیات آنتولوژی ادامه می‌یابد. گام‌های ایجاد آنتولوژی در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱: گام‌های ایجاد آنتولوژی

بر اساس شکل ۱ می‌توان مراحل مختلف ایجاد یک آنتولوژی را بصورت زیر بیان کرد:
گام اول: تعیین دامنه و حوزه آنتولوژی
گام دوم: استفاده مجدد از آنتولوژی‌های موجود
گام سوم: شمارش واژه‌های مهم در آنتولوژی
گام چهارم: تعریف کلاس‌ها و سلسله‌مراتب کلاس‌ها
گام پنجم: تعریف ویژگی‌های کلاس‌ها (اسلات‌ها)
گام ششم: تعریف جنبه‌های اسلات‌ها

۴- نگاهت معنایی بین پایگاه‌های داده‌ای رابطه‌ای

نگاشت معنایی بین آنتولوژی‌های پایگاه داده می‌تواند به سه طریق انجام شود شکل ۲ این رهیافت‌ها را در بخش‌های مجزا نشان می‌دهد. این رهیافت‌ها عبارتند از [۸ و ۱۱ و ۱۲]:
الف) رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی یکتا (ب) رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی‌های چندگانه (ج) رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی‌های ترکیبی

کلاس‌هایی داشته باشد که مفاهیم خاص‌تر ابرکلاس آنها را توصیف می‌کند. به عنوان مثال کلاس نوشابه‌ها را می‌توان به نوشابه‌های زرد، سیاه و سفید تقسیم کرد (بر اساس رنگ نوشیدنی). هم‌چنین می‌توان نوشابه‌ها را به دو گروه نوشابه‌های الکلی و غیرالکلی نیز تقسیم کرد. شکاف‌ها^۱، ویژگی‌های کلاس‌ها و نمونه‌های آن را توصیف می‌کنند. در عمل، توسعه یک آنتولوژی شامل مراحل زیر است:

- ۱) تعریف کلاس‌ها در آنتولوژی
- ۲) مرتب کردن کلاس‌ها در یک سلسله‌مراتب "ابرکلاس^۲ - زیرکلاس^۳"
- ۳) تعریف شکاف‌ها و توصیف مقادیری که این شکاف‌ها مجاز به پذیرش آن‌ها هستند.
- ۴) تعیین مقادیر شکاف‌ها برای نمونه‌های کلاس پس از این مراحل، می‌توان پایگاه دانش را با تعریف نمونه‌های منفرد از این کلاس‌ها، تعیین مقادیر خاص شکاف‌ها و تعیین محدودیت‌های اضافی موجود بر شکاف‌ها ایجاد کرد [۸ و ۱۰].

۳- متدولوژی ایجاد آنتولوژی

از آنجا که روش استاندارد برای ایجاد آنتولوژی وجود ندارد می‌توان از متدولوژی‌های خاصی، مستقل از روش ایجاد و بسته به کاربرد آنتولوژی‌ها، استفاده کرد. چند قانون پایه در طراحی آنتولوژی‌ها عبارت است از [۹ و ۱۰]:

- ۱) یک راه صحیح و یکتا برای مدل کردن یک دامنه وجود ندارد. معمولاً گزینه‌های اجرایی گوناگونی وجود دارند. بهترین راه حل در مدل‌سازی یک دامنه خاص به دو پارامتر: الف) کاربردی که طراح در ذهن دارد و ب) توسعه‌هایی که برای مدل‌پیش‌بینی می‌گردد، بستگی دارد.
- ۲) توسعه آنتولوژی الزاماً یک فرآیند تکراری است.
- ۳) مفاهیم یک آنتولوژی محدود به اسامی اشیاء (فیزیکی یا منطقی) و روابط بین آنها در دامنه مورد نظر است. این مفاهیم بسیار شبیه به اسامی (اشیاء) و افعال (روابط بین اشیاء) هستند که در جملات توصیف‌کننده دامنه مساله می‌توان آنها را یافت.

¹ - Slots

² - super class

³ - sub class

⁴ - Revise

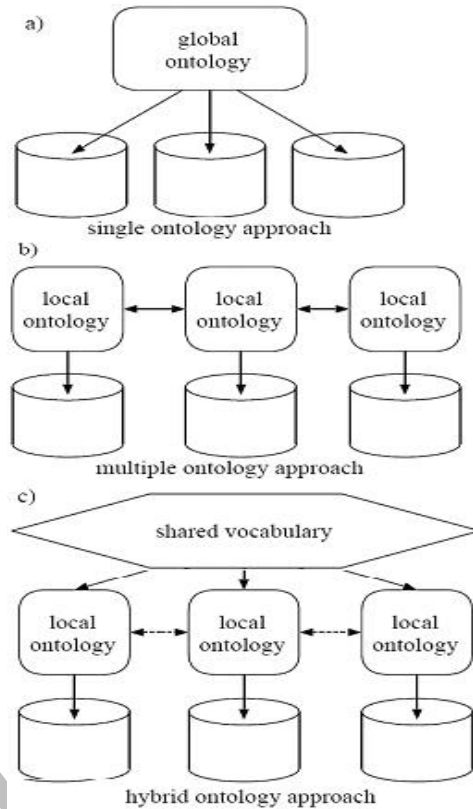
دامنه یکسان هستند می‌توانند بکارگیری شوند. اما اگر منابع اطلاعاتی دارای نماهای متفاوت از هم باشند یافتن آنتولوژی مشترک بسیار سخت خواهد بود. در رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی چندگانه هر منبع اطلاعات توسط آنتولوژی مربوط به خود توصیف می‌شود. در این معماری هر منبع اطلاعاتی به سادگی می‌تواند تغییر کند، نقطه ضعف این معماری نبود یک واژگان مشترک است که کار مقایسه بین منابع آنتولوژی‌ها را مشکل می‌کند. برای غلبه بر این مشکل یک تعریف به صورت فرمال به منظور نگاشت بین آنتولوژی‌ها ارائه شده است. نگاشت بین آنتولوژی در واقع سعی در نگاشت تطابق‌ها یا شباهت‌های معنایی، بین مفاهیم آنتولوژی‌ها را دارد. اما در عمل تبیین نگاشت بین آنتولوژی کاری بسیار مشکل است زیرا مسائل ناهمگن معنایی زیادی ممکن است رخ دهد.

به منظور غلبه بر نقاط ضعف رهیافت‌های آنتولوژی‌های یکتا و چندتایی، رهیافت‌های ترکیبی توسعه پیدا کرد. این رهیافت همانند رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی‌های چندگانه می‌باشد که معناها هر منبع اطلاعاتی توسط آنتولوژی خودش توصیف می‌شود، و علاوه بر آن به منظور مقایسه بین آنتولوژی‌ها یک آنتولوژی سراسری مشترک نیز ایجاد شده است.

مزیت رهیافت ترکیبی این است که منابع جدید به راحتی و بدون نیاز به تغییر در نگاشت‌ها یا در واژگان مشترک می‌توانند اضافه شوند. در جدول ۱ مقایسه انجام شده بین رهیافت‌های مختلف ارائه شده است.

جدول ۱: مقایسه مزایا و معایب رهیافت‌های مختلف نگاشت معنایی بین آنتولوژی‌های پایگاه داده

رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی ترکیبی	رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی چندتایی	رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی یکتا	
معقول	پر هزینه	معمولی	هزینه پیاده سازی
پشتیبانی از نماهای ناهمگن	پشتیبانی از نماهای ناهمگن	نماهای مشابه از یک دامنه	ناهمگنی معنایی
امکان اضافه کردن منابع جدید آنتولوژی را می‌دهد	امکان اضافه کردن منابع جدید آنتولوژی را می‌دهد	نیاز به تطابق با آنتولوژی سراسری دارد	اضافه یا حذف منابع
به دلیل استفاده آنتولوژی‌ها از واژگان مشترک این کار آسان است	به دلیل نبود واژگان مشترک کار بسیار سختی است	به دلیل استفاده از آنتولوژی سراسری این کار آسان است	مقایسه چندین آنتولوژی



شکل ۲: رهیافت‌های مختلف برای نگاشت معنایی بین آنتولوژی‌های پایگاه داده

رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی یکتا از یک آنتولوژی سراسری به منظور ارائه واژگان مشترک برای توصیف مفاهیم استفاده می‌کنند. در این رهیافت همه منابع اطلاعات در یک آنتولوژی سراسری مرتبط هستند. رهیافت‌های مبتنی بر آنتولوژی یکتا برای مجتمع سازی مسائلی که دارای منابع اطلاعاتی نزدیک به هم در یک

مفهوم را نمایش می دهد. برچسب $n \in V$ با تابع $N(n)$ تعریف می شود که n را به رشته ای از ζ نگاشت می دهد. برچسب یک لبه $e \in E$ با تابع $T(e)$ تعریف می شود که e را به رشته ای از \mathcal{R} نگاشت می کند. در پایان یک آنتولوژی با مجموعه O بدست می آید که :

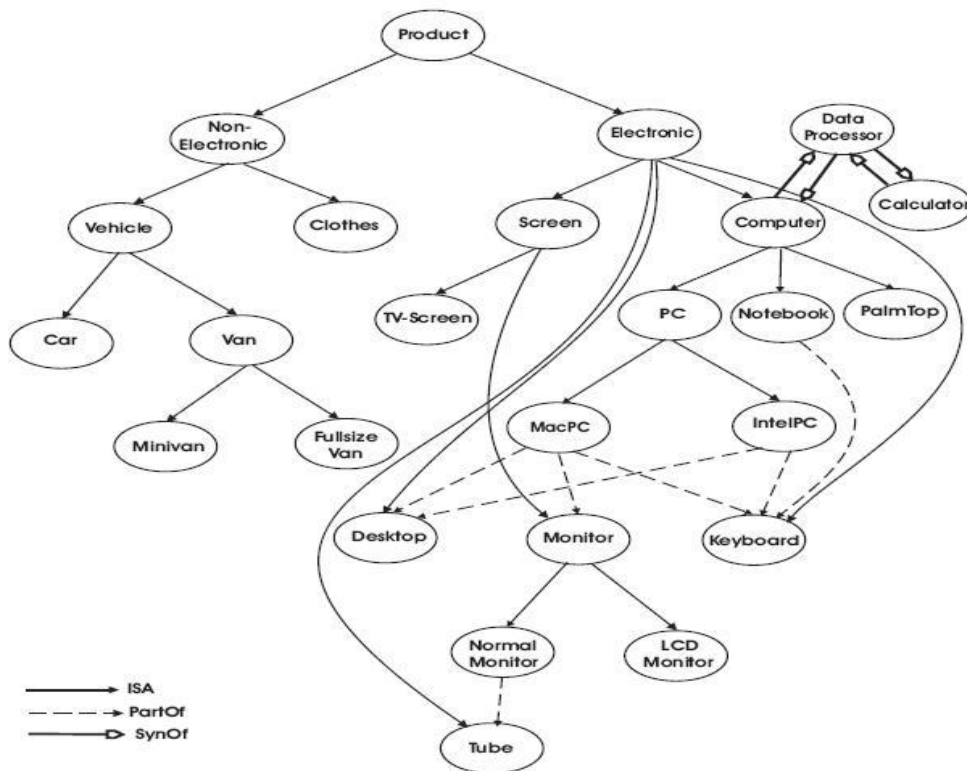
$$O = \{G(V,E), \zeta, \mathcal{R}, N, T\}$$

شکل ۳ یک مثال از گراف نمایش از یک بخش انتخاب شده از آنتولوژی "محصولات" را نمایش می دهد. این بخش از آنتولوژی از یک آنتولوژی شرح داده شده در [۲] و [۵] گرفته شده است.

۵- اصول بکار گیری آنتولوژی در پردازش ها

آنتولوژی را یک مجموعه $\zeta = \{C_1, \dots, C_n\}$ و یک مجموعه $\mathcal{R} = \{"ISA", "SynOf", "PartOf"\}$ که $C_i \in \zeta$ یک نام مفهومی است و $r_j \in \mathcal{R}$ نوع روابط دو مفهوم است (هیچ کدام از مقادیر دو مجموعه تهی نیست) در نظر می گیرند. و همچنین نوع خاصی از دامنه های دیگر می تواند وجود داشته باشد.

یک آنتولوژی به عنوان یک گراف مستقیم $G(V,E)$ که V یک مجموعه مشخص از رئوس و E یک مجموعه مشخص از لبه ها است نمایش داده می شود. هر راس از V برچسبی با مفهوم دارد و هر لبه از E رابطه بین دو



شکل ۳: آنتولوژی محصولات

THEN

$$Q' = \{(x_1, \dots, x_n) \mid (x_1, \dots, x_n) \in R \wedge (V_{k=0}^m x_i \theta_k)\}$$

$$\text{Where } t_k \in I_0 \cup I_1, 0 \leq k \leq m = |I_0 \cup I_1|$$

$$I_0 = \{t \in D \mid \sigma_3(t) \in \text{SC}(\text{"ISA"}, c_0)\} \cup \{t_0\},$$

$$I_1 = \{t \in D \mid \sigma_3(t) \in \text{SYNs}(c), \text{ce}$$

$$\text{ESC}(\text{"ISA"}, c_0)\}.$$

شکل ۵: قوانین باز نویسی با Vocabulary Rule

۵-۲- باز نویسی با Query و Part-Whole Rule

ایده اصلی این آنتولوژی استفاده از خاصیت "part-whole" برای یافتن اشیا جدیدی از پایگاه داده‌ها که وابستگی دقیقی با پرس و جو داده شده از طرف کاربر دارند می‌باشد. مبنا "PartOf" در روابط معنایی این است که می‌تواند پرس و جو کاربر را با جانشینی واژه‌های آن با واژه‌های جدید که معادل معنایی با تعریف ما هستند باز نویسی کند. در این قانون واژه‌هایی که معادل مفهومی هستند با رابطه "PartOf" با هم ارتباط دارند. این قانون بر اساس شکل ۶ تعریف می‌شود [۸و۲]:

IF

$$Q = \{(x_1, \dots, x_n) \mid (x_1, \dots, x_n) \in R \wedge x_i \theta_0\}$$

$$\text{and } \exists c_0 \in \zeta, \sigma_3(t_0) = c_0$$

$$\text{and } \exists A_1, A_2 \in \text{FKEYS}(R_2, R_1) \mid \sigma_4(A_1, A_2) = \text{"PartOf"}$$

$$\text{and } \forall c_i \in \zeta, c_i \neq c_0, \text{PARTs}(c_0) \not\subset \text{PARTs}(c_i) \quad t_0 \in D \text{ and } R_2, R_1 \in \text{DB}$$

THEN

$$Q' = \{(x_1, \dots, x_n) \mid (x_1, \dots, x_n) \in R \wedge x_i \theta_0\} \cup \{(x_1, \dots, x_n) \mid (x_1, \dots, x_n) \in R_1 \wedge$$

$$[\exists (y_{11}, \dots, y_{n1}) \mid (y_{11}, \dots, y_{n1}) \in R_2 \wedge x_1 = y_{11} \wedge \exists (y_{11}, \dots, y_{n1}) \in R_1 \wedge$$

$$(z_{11} = y_{21} \wedge z_{i1} = s_1)] \wedge \dots \wedge$$

$$[\exists (y_{1m}, \dots, y_{nm}) \mid (y_{1m}, \dots, y_{nm}) \in$$

$$R_2 \wedge x_1 = y_{1m} \wedge \exists (z_{1m}, \dots, z_{nm}) \in$$

$$R_1 \wedge (z_{1m} = y_{2m} \wedge z_{im} = s_m)]\}$$

$$\text{Where } s_j \in I_0 = \{t \in D \mid \sigma_3(t) \in \text{PARTs}(c_0)\}, 1 \leq j \leq m = |I_0|$$

در مقابل برای هدایت کردن گراف آنتولوژی، عملیات پیشروی بر اساس شکل ۴ تعریف می‌شود.

Given two nodes $n_1 = \text{node}(c_1)$ and $n_2 = \text{node}(c_2)$

• $n_2 = \text{ISACHild}(n_1)$ IFF $n_2 = \text{child}(n_1)$ and $T[(n_1, n_2)] = \text{"ISA"}$

• $n_2 = \text{PartOfChild}(n_1)$ IFF $n_2 = \text{child}(n_1)$ and $T[(n_1, n_2)] = \text{"PartOf"}$

• $n_2 = \text{ISAParent}(n_1)$ IFF $n_2 = \text{Parent}(n_1)$ and $T[(n_2, n_1)] = \text{"ISA"}$

• $n_2 = \text{PartOfParent}(n_1)$ IFF $n_2 = \text{Parent}(n_1)$ and $T[(n_2, n_1)] = \text{"PartOf"}$

• $n_2 = \text{SynOf}(n_1)$ IFF $T[(n_1, n_2)] = \text{"SynOf"}$

• $\text{DESC}(r, c) = \{s \in \zeta \mid \forall e \in E \wedge e \in \text{P}(\text{node}(c) - \text{node}(s)) \wedge T(e) = r\}$

• $\text{SYNs}(c) = \{s \in \zeta \mid \forall e \in E \wedge e \in \text{P}(\text{node}(c) - \text{node}(s)) \wedge T(e) = \text{"SynOf"}\}$

شکل ۴: قوانین هدایت گراف آنتولوژی

بطور غیر رسمی، $\text{DESC}(r, c)$ مجموعه همه برچسب‌های گره‌های فرزند وابسته به نودهای C را با پیروی از لینک‌های r ، در O که با الگوریتم‌های بازگشتی بدست آمده است می‌دهد. $\text{SYNs}(c)$ مجموعه همه مترادف‌های c در O را می‌دهد. و $\text{P}(n_1, n_2)$ مسیر مستقیم بین دو نود n_1 و n_2 را مشخص می‌کند.

۵-۱- باز نویسی با Query و Vocabulary Rule

این قانون فاصله معنایی بین پرس و جو‌های کاربر و داده‌های ذخیره شده در پایگاه داده را می‌پوشاند. این قانون پرس و جوهای کاربر را با استفاده از لغات معنایی مترادفی که از آنتولوژی معادل آن بدست آمده، باز نویسی می‌کند. این قانون بر اساس شکل ۵ تعریف می‌شود [۸و۲]:

شکل ۶: قوانین باز نویسی با Part-Whole Rule

IF

$$Q = \{(x_1, \dots, x_n) \mid (x_1, \dots, x_n) \in R \wedge x_i \theta_0\}$$

$$\text{And } \exists c_0 \in \zeta, \sigma_3(t_0) = c_0 \quad t_0 \in D$$

۵-۳- بازنویسی Query با Support Rule

ایده این قانون استفاده از اطلاعات ساختاری درباره اشیا با بکارگیری خواص ذاتی رابطه "part of" و حالت تعددی می باشد. در واقع با استفاده از خواص تعددی، اطلاعاتی درباره اجزا می تواند استخراج کند. به عنوان مثال این قانون می تواند تشخیص دهد که کربن در ساختار چه ترکیباتی وجود دارد. این قانون بر اساس شکل ۷ تعریف می شود [۸ و ۲]:

IF

$$Q = \{ x_i \mid (x_1, \dots, x_n) \in U(R) \wedge x_p \theta t_0 \}$$

$$\text{and } \exists c_0 \in \zeta, \sigma_3(t_0) = c_0$$

$$\text{and } \exists A_i, A_p \in U, \sigma_4(A_i, A_p) = \text{"PartOf"}$$

$$t_0 \in D \text{ and } R \in DB$$

THEN

$$Q' = \{ x_i \mid (x_1, \dots, x_n) \in R$$

$$\wedge [(x_p \theta t_0) \forall_{k=1}^m (x_p \theta t_k)] \}$$

$$\text{Where } t_k \in I_0, 1 \leq k \leq m = |I_0|, I_0 = \{t \in D \mid \sigma_3(t) \in \text{WHOLEs}(c_0)\}$$

شکل ۷: قوانین باز نویسی با Support Rule

۶- نتایج

پایگاه‌های داده رابطه‌ای به صورت مجزا و مستقل از هم طراحی و پیاده‌سازی می‌شوند. آنتولوژی‌های پایگاه‌های داده، توصیفات استاندارد شده و معنایی، از پایگاه‌های داده رابطه‌ای بستر خود را ارائه می‌کنند. نگاشت‌های معنایی بین آنتولوژی‌های پایگاه داده، تعامل معنایی را بین پایگاه‌های داده رابطه‌ای که توسط آنتولوژی‌ها توصیف شدند، برقرار می‌کنند. نگاشت‌ها بین آنتولوژی‌ها می‌تواند به صورت دستی یا نیمه اتوماتیک انجام شود که در فرآیند اعتبار سنجی، الزام بر صحت نگاشت‌ها می‌باشد. در آنتولوژی‌ها نیز مقایسه معنایی بین مفاهیم لازم است زیرا ممکن است نگاشت‌هایی با قالب‌های مختلف اما معانی یکسان در آنتولوژی وجود داشته باشند که باید چنین نگاشت‌هایی کشف شوند.

با بهره‌گیری از آنتولوژی و دیدگاه مفهومی - معنایی که از آن استخراج می‌شود می‌توان پرس و جو کاربر را بگونه‌ای بازنویسی نمود تا به نتایج نزدیک تر با مقصود کاربر برسیم. به عبارتی می‌توان گفت می‌خواهیم یک سیستم هوشمند از طریق بکارگیری آنتولوژی ایجاد کنیم تا اطلاعاتی که برای انسان قابل فهم هستند برای ماشین نیز قابل فهم باشد. در این تحقیق سعی شد تا آنتولوژی و کاربرد های آن و چگونگی بکارگیری آن در تبدیل پرس و جو کاربران بیان شود.

مراجع

[1] James M. Fielding, Jonathan Simon, Werner Ceusters, Barry Smith: "Ontological Theory for Ontological Engineering: Biomedical Systems Information Integration". (KR2004), Whistler, BC, 2-5 June 2004

[2] Necib, C.B., Freytag, J.: "Ontology based Query Processing in Database Management Systems". In: Proceeding on the 6 th international on ODBASE 2003. (2003) 37-99

[3] D. Beneventano, S. Bergamaschi, C.S.: "Description logics for semantic query optimization in object-oriented database systems". ACM Transaction on Database Systems. Volume 28: 1-50 (2003)

[4] Pinto, S.P., Martins, J.P.: "A Methodology for Ontology Integration". Grupo de

Inteligência Artificial ,Departamento de Eng. Informática ,Instituto Superior Técnico , Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

[5] Castano, S., Ferrara, C., Montanelli, S.: "Ontology-based Interoperability Services for Semantic Collaboration in Open Networked Systems". Università degli Studi di Milano , DICO - Via Comelico, 39, 20135 Milano – Italy

[6] Peim, M., Franconi, E., Paton, N., Goble, C.: "Query processing with description logic ontologies over object-wrapped databases". technical report, University of Manchester (2001)

[7] Hsu, C., Knoblock, C.A.: "Semantic query optimization for query plans of heterogeneous multidatabase systems". Knowledge and Data Engineering 12 (2000) 959-978

[8] Chandrasekaran, B., Josephson, J., Benjamins, V.: "What are ontologies, and why do we need them?". In: IEEE Intelligent Systems. (1999) 20-26

[9] Sun, W., Yu, C.: "Semantic query optimization for tree and chain queries". IEEE Trans. on Data and Knowledge Engineering 1 (1994) 136-151

[10] Goni, A., Illarramendi, A.: "An ontology connected to several data repositories: query processing steps". Journal of Computing and Information (JCI), Volume 3, number 1, the 9th International Conference on Computing and Information (ICCI'98) (1998)

[11] Gruber, T.: "A translation approach to portable ontology specifications". In: Knowledge Acquisition (5) No. 2, USA. (1993) 199-220

[12] Guarino, N., Giaretta, P.: "Ontologies and knowledge bases: towards a terminological clarification". In: Knowledge Building Knowledge Sharing, ION Press. (1995) 25-32

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی