

پایگاه‌های معرفتی در نظام اطلاع‌رسانی

دکتر مرتضی انواری
ملک آفاق فتحیان پور

رشته‌های گوناگون، با مراجعه به مرکز نگهداری و ضبط الکترونیکی اطلاعات و با بهره‌گیری از آنها، می‌توانند آگاهی‌های لازم را در رشته‌های مورد نیاز خود به دست آورند.

از آن جا که هوشمندسازی پایگاه اطلاعاتی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، در برنامه جامع پیش‌بینی شده است، لذا بی‌مناسبت نیافتیم درباره‌ی بانی پایگاه‌های معرفتی، چگونگی طراحی آنها، منطق مفاهیم نادقیق

امروزه، در بسیاری از فعالیت‌های بشری مانند پزشکی، مهندسی و مدیریت، سیستم‌هایی به وجود آمده است که در آنها، اطلاعات و معرفت بشری به صورت الکترونیک ضبط و نگهداری می‌شود.

همان گونه که یک فرد متخصص، مانند پزشک، از اطلاعات خود استفاده می‌کند و در بحث‌ها استدلال منطقی و نهایتاً نتیجه‌گیری می‌نماید، کارشناسان

اشاره:

مبناهای عمل این پایگاه‌ها می‌باشد، و همچنین تکنولوژی آنها، شرح خلاصه‌ای را عرضه داریم. در این مقاله، که توسط پژوهشگران مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی تحریر گردیده، همچنین جزئیات مربوط به جمع‌آوری، ضبط و نگهداری اطلاعات و نیز نحوه استفاده از آنها در پایگاه‌های معرفتی، شرح داده شده است.

مقدمه:

بسیاحت پایگاههای معرفتی در نظام اطلاع‌رسانی را در ۶ بخش به شرح زیر عرضه می‌داریم:

- بخش ۱- تعریف پایگاههای معرفتی
- بخش ۲- ویژگیهای پایگاههای معرفتی
- بخش ۳- طراحی پایگاههای معرفتی
- بخش ۴- زمینه‌های مناسب برای ایجاد پایگاههای معرفتی
- بخش ۵- استفاده از منطق‌های غیر ارسطویی در پایگاههای معرفتی
- بخش ۶- تکنولوژی پایگاههای اطلاعاتی شیء‌گرا (object oriented)

بخش ۱- تعریف پایگاههای معرفتی

در اینجا بهتر است به چند روش نمایش معرفت اشاره شود. معرفت انسان به انحای مختلف نمایش داده می‌شود. یکی از مستداولترین روشها آن است که معرفت انسان را به صورت یک رشته قاعده در می‌آورند. به عنوان مثال، در پزشکی می‌توان گفت: «اگر کسی تب داشت و همراه با تب، عطسه و گلودرد نیز داشت، این شخص به احتمال ۸۰ درصد دارای بیماری آنفولانزا در مرحله اولیه‌اش می‌باشد».

مثال دیگر: «اگر ماشین روشن نشود، دلیل آن را در عوامل زیر باید جستجو نمود: ضعیف بودن باطری، بنزین نداشتن، و یا

خراب بودن استارت». بنابراین، در این جا نیز می‌توان عوامل فوق را به صورت یک قاعده بیان نمود: اگر ماشین روشن نشد، ابتدا باطری را کنترل کنید، اگر باطری نیرو دارد، سپس بنزین ماشین را کنترل نمایید و اگر بنزین نیز به اندازه کافی وجود دارد، استارت را کنترل کنید.

وسیله دیگری که برای نمایش معرفت به کار می‌برند، فریم (Frame) است. فریم در واقع ساختاری (Construct) است جامعتر از رکورد، که در پایگاههای اطلاعاتی به کار برده می‌شود. به طور مثال در این روش می‌توان یک فیل را توسط فریم به شرح زیر توصیف نمود: «فیل حیوانی است چهارپا، خرطوم و عاج دارد، رنگش معمولاً خاکستری است، و وزنش بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم است و غیره».

لازم به تأکید است که اکثر پایگاههای معرفتی در واقع از قاعده استفاده می‌کنند. در این رابطه، سیستمهای زیادی را در رشته‌های مختلف پزشکی و مهندسی مانند mycin, internist و explorer و نظایر آن می‌توان نام برد.

بخش ۲- ویژگیهای پایگاههای معرفتی

یک سیستم پایگاه معرفتی دارای چند ویژگی به شرح زیر است:

۱-۲- نگهداری اطلاعات.

۲-۲- استدلال و نتیجه‌گیری از اطلاعات

ذخیره شده در خود.

۲-۳- استفاده از روش interpolation، به این معنا که با توجه به تجاربی که آندوخته است، می‌تواند حتی در زمینه‌هایی که مورد آنها در داخل پایگاه معرفتی وجود ندارد، قضاوت کند.

۲-۴- پایگاههای معرفتی قادرند چگونگی حصول به هر نتیجه‌گیری را توضیح دهند.

۲-۵- این سیستمها صرفاً از روشهای الگوریتمی استفاده نمی‌کنند، ولی البته استفاده از الگوریتمها هم جزء سیستم می‌باشد. روش دیگری که این سیستمها به کار می‌گیرند روش heuristic می‌باشد. در این روش نتیجه‌گیری برمبنای الگو و یا نمونه‌ای است که در وضعیت موجود به چشم می‌خورد به علاوه استفاده از تجارب قبلی. به عنوان مثال؛ می‌توان گفت که یک شطرنج‌باز ماهر چگونگی حرکت خود را برمبنای الگوی صفحه شطرنج و تجارب شخصی خودش انجام می‌دهد که همان استفاده از روش heuristic است.

بخش ۳- طراحی پایگاههای معرفتی

یک پایگاه معرفتی از چند مؤلفه تشکیل

می‌شود:

۳-۱- مؤلفه اول، آن قسمتی از سیستم

است که در آن معرفت بشری نگهداری می‌شود. این معرفت ممکن است توسط کارشناسان و یا از محتوای کتابها و مجلات و... گرفته شده باشد و به صورت فریم یا به صورت قواعد درآمده باشد.

۳-۲- مؤلفه مرکز استنتاج^۱؛ که توسط آن می‌توان برمبنای اطلاعات ذخیره شده در سیستم استدلال کرد و نتیجه‌های تازه گرفت. مرکز استنتاج در هر سیستمی قداراست که قواعد موجود در سیستم را با هم ترکیب نماید. به طور مثال اگر قاعده‌ای داشته باشیم که به صورت زیر تعریف شده باشد:

اگر x معادل a باشد پس y معادل b می‌باشد.

و اگر قاعده دیگری داشته باشیم به شرح:

اگر y معادل b باشد پس z معادل c است. مرکز استنتاج نتیجه می‌گیرد که:

وقتی x معادل a است آن گاه z معادل c خواهد بود.

۳-۳- مؤلفه دیگر پایگاههای معرفتی user interface می‌باشد و آن برنامه‌ای است که میان استفاده‌کننده و پایگاه معرفتی واسطه قرار می‌گیرد.

۳-۴- درپساره‌ای از پایگاههای معرفتی مؤلفه‌ای وجود دارد که می‌توان آن را مدل و فهم زبان طبیعی^۲ نامید. این

1 - Inference engine

2 - Natural language understanding module

اجتماعی و اقتصادی و یا مسائل پیچیده روانی و روحی؛ مثلاً به جرأت می‌توان گفت که زمینه‌های روانکاری چون با روح و ذهن انسان سروکار دارند، برای ایجاد پایگاههای معرفتی مناسب نیستند.

۳-۴- به طور کلی، زمینه‌هایی که دارای آیین‌نامه و قاعده و قانون هستند برای ایجاد پایگاههای معرفتی مناسب می‌باشند؛ مثلاً در نیروگاههای اتمی برای امور ایمنی دستورالعملهای مفصلی موجود است که در آنها اقدامهای مجاز و ممنوع و ممکن و غیرممکن را در شرایط اضطراری توضیح می‌دهد. این دستورالعملها از منظر خاصی پیروی می‌نمایند که به آن منظر مُدال (modal) یا منظر deontic می‌گویند. درباره این منظر در بخش بعدی سخن خواهیم گفت.

قسمت در واقع مربوط به درک و فهم ماشینی متون می‌باشد. اگر متنی به سیستم داده شود، آن متن ممکن است توسط این مؤلفه به صورت تعدادی قاعده تعبیر شود. این مؤلفه که یکی از قسمت‌های بسیار مهم یک پایگاه معرفتی می‌باشد، متأسفانه هنوز آن‌چنان که باید و شاید پیشرفت نکرده است. برای این عدم پیشرفت چند علت وجود دارد که مهمترین آن را می‌توان در ابهام و ابهام و پیچیدگی زبان طبیعی جستجو کرد. به این معنا که برای آن که یک سیستم کامپیوتری بتواند یک متن را بفهمد، باید همان قدر راجع به مفهوم آن متن اطلاع داشته باشد که یک انسان اطلاع دارد. در واقع به همین علت است که اکثر پایگاههای معرفتی موجود فاقد یک چنین مؤلفه‌ای هستند.

بخش ۴- زمینه‌های مناسب برای ایجاد پایگاههای معرفتی

بخش ۵- استفاده از منظرهای غیر ارسطویی در پایگاههای معرفتی

در این بخش درباره منظرهایی سخن خواهیم گفت که در پایگاههای معرفتی کاربردهای بسیاری دارند. این منظرها با منظر ارسطویی و یا دوتایی تفاوت اساسی دارند.

۱-۵- منظر مفاهیم نادقیق: منظر مفاهیم نادقیق در مواردی به کار می‌رود که معرفت انسان به صورت قاعده‌هایی

زمینه‌ای که برای ایجاد پایگاه معرفتی گزیده می‌شود، می‌باید دارای ویژگیهایی باشد که در ادامه به معرفی برخی از آنها می‌پردازیم:

۱-۴- باید کارشناسان متبحری در آن زمینه وجود داشته باشند که بتوانند اطلاعات لازم را در اختیار (Knowledge engineer) قرار دهند.

۲-۴- عدم وجود مسائل پیچیده و مشکل

دقت همراه هستند، و این عدم دقت به شکل حرفی (linguistic) بیان می‌شود، حال آن که در گزاره‌های احتمالی، عنصر عدم حتمیت وجود دارد.

۳-۵- منطق مُدال^۳ که به آن deontic logic

نیز اطلاق می‌شود. در این منطق مبتدا و خبر به تعبیر متداول آن وجود ندارد. در منطق دوگانه ارسطویی قیاس مادی^۴ در تمام موارد درست است جز در موردی که در آن مبتدا درست و خبر نادرست باشد. در حالی که در منطق مُدال، شرایط و وضع موجود به عمل خاصی راهنمایی می‌شود. به طور مثال به اپراتور یک نیروگاه اتمی تعلیم داده می‌شود که در هر شرایط اضطراری خاص اقدام متناسب با آن شرایط را به عمل آورد. اگر آن شرایط اضطراری پیش آید و اپراتور طبق دستور عمل نکند، این موضوع نادرستی آن دستور (قیاسی) را نشان نمی‌دهد.

۴-۵- منطق‌های دیگر نیز در پایگاه‌های

معرفتی به کار برده می‌شود منجمله non monotonic logic (منطق نایکنوا):

inductive logic (منطق استقرایی)، و

case based reasoning (استدلال

موردگرا). که تفصیل آنها از حوصله این

مقاله خارج است.

توأم با عدم دقت مطرح می‌شود؛ مثلاً^۵ گفته می‌شود اگر درجه حرارت یک دیگ بخار به سرعت بالا رفت، شیر اطمینان را آهسته باز کنید. به سرعت بالا رفتن^۶ و «آهسته بازکردن»، دو عمل نادقیق هستند ولی در میان کارشناسان متداول است که معرفت خود را بدین شکل بیان نمایند.

منطق مفاهیم نادقیق شکل و روشی است که توسط آن می‌توان با این نوع گزاره‌ها استدلال کرد. مثلاً^۷ اگر چند قاعده وجود داشته باشد که در آنها خبر یک قاعده مبتدای قاعده دیگر باشد و یا آنکه مبتدایی دو جزء مختلف داشته باشد و یا بخواهیم گزاره‌ای را نفی نماییم، روش منطق مفاهیم نادقیق، این عملیات را انجام می‌دهد و از آن نتیجه‌گیری می‌کند. هم‌اکنون در علوم و تکنولوژی، سیستم‌های زیادی براساس این منطق پایه‌ریزی شده‌اند. به عنوان مثال: در زمینه کنترل می‌توان از قطار زیرزمینی سندی (شمال ژاپن) و دوربین فیلمبرداری ویدئویی پاناسونیک و ماشین لباسشویی پاناسونیک و جعبه دنده اتوماتیک اتومبیل هوندا، نام برد.

۲-۵- گزاره‌هایی که حتمی نیستند و وقوع

آنها احتمالی است در قالب فرمالیسم

منطق احتمالی می‌گنجند. این با منطق

مفاهیم نادقیق تفاوت دارد. تفاوت آنها

در این است که در منطق مفاهیم نادقیق

سر و کار ما با گزاره‌هایی است که با عدم

3 - (modal logic)

4 - Material implication

ذخیره می‌شوند، ضمناً اشکال هندسی‌ای که هر یک از اشکال ساده‌تری تشکیل می‌شوند نیز در این سیستم به آسانی قابل نمایش، ذخیره و بازیابی هستند. بحث تفصیلی در این زمینه به فرصت دیگری موکول می‌شود.

بخش ۶- تکنولوژی پایگاه‌های اطلاعاتی شیء‌گرا (object oriented)

در اوایل سالهای ۱۹۷۰، سیستم پایگاه‌های اطلاعاتی رابطه‌ای^۴ به وجود آمدند، در این سیستمها اطلاعات به صورت پرونده‌هایی در داخل حافظه مغناطیسی نگهداری می‌شوند. هر پرونده از تعدادی رکورد تشکیل شده و هر یک از رکوردها نمایش‌دهنده اطلاعات مربوط به یک موجودیت (entity) می‌باشد.

در اواسط دهه ۱۹۸۰، کارشناسان پایگاه‌های اطلاعاتی به این نتیجه رسیدند که سیستم‌های رابطه‌ای به اندازه کافی قابلیت نمایش اطلاعات پیچیده را ندارند؛ مثلاً نمایش اشیای هندسی سه بعدی و ارتباط فضایی آنها با یکدیگر، مستلزم استفاده از ساختارهایی است که رابطه‌ها قادر به نمایش آنها نیستند. این عدم قابلیت به ایجاد سیستمهای اطلاعاتی شیء‌گرا منجر شد که در آن یک سیستم فیزیکی و یا اداری به وسیله تعدادی شیء نمایش داده می‌شود و ضمناً ارتباط بین مؤلفه‌های یک سازمان و یا یک سیستم فیزیکی نیز به وسیله رابطه میان اشیاء نشان داده می‌شود. این تکنولوژی محاسن و برتریهایی نسبت به تکنولوژی رابطه‌ای دارد که مهمترین آنها عبارت است از تلفیق داده‌ها با اپراتورهایی که روی داده‌ها عمل می‌کنند.

یکی از این سیستمها سیستم postgres است که در دانشگاه کالیفرنیا طراحی و پیاده شد. در این سیستم علاوه بر داده‌ها قواعد نیز

مآخذ و منابع:

- 1- ULLMAN, JEFFRY; DATABASE AND KNOWLEDGE BASE SYSTEMS.
- 2- STONEBRAKER, MICHAEL; DESIGN OF POSTGRES.
- 3- HAND BOOK OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 3 VOLUMES.