

سیستم های خبره ی توسعه یافته ی مبتنی بر وب

چکیده :

سیستم های خبره ارائه میدهند راه حل هایی برای مشکلات مختلف، از برنامه ریزی استراتژیک در مشاوره در بازاریابی فرایند reengineering است. به طور کلی، اکثر مطالعات منتشر شده بر اساس تکنیک پیشرفته ی هوش مصنوعی، استفاده از زبان خاص یا ابزارها است.

با ظهور اینترنت و تکامل آن، سیستم های خبره ی بر پایه ی وب بسیار مهم ظاهر شدند. علاوه بر این، با ورود سیستم های خبره مبتنی بر وب که می تواند به اینترنت متصل شوند و به آسانی در هر مکان و در هر زمان به اطلاعات دسترسی داشته باشند، باعث ایجاد شرایط جدیدی برای سیستم های وب شد. در این پژوهش، یک ابزار پیشنهاد شده است که برای توسعه سیستم های خبره ی مبتنی بر وب و برچیدن سیستمی که اجازه دهد در حوزه دانش مهندسی و حوزه تخصصی به منظور تعریف دانش بدون داشتن شناختی درباره چیزی در مورد زبان های برنامه نویسی و AI است.

ابزار پیشنهادی قادر میکند دانش مهندسی را برای درج و به روز رسانی دانش در حوزه ی حقایق و قوانین.

ابزار می تواند القای قواعد جدید پایه ای روی حواشی در برچیدن مفاهیم و روابط باشد.

با استفاده از این ابزار پیشنهادی، سیستم خبره ی مبتنی بر وب می تواند به سادگی پیشرفت داشته باشد و در زمان کوتاهی استفاده ی آن در پایگاه دانش را پذیرفت.

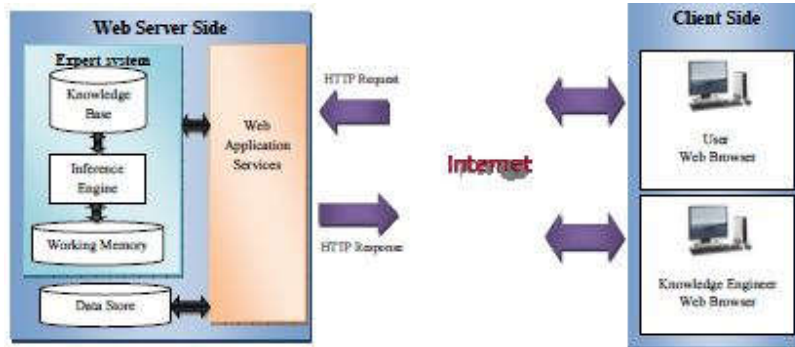
۱. مقدمه

سیستم های خبره ممکن است حاوی دانش چندین فرد خبره، آنها وسعت و توانمندی بیشتری نسبت به یک فرد خبره دارند. ess که مبتنی بر وب است، عوامل متعددی دارد که خط مشی ها را میسازد، درمقایسه با platform های standalone ، ایده آل برای پایگاه kbs (دانش بر اساس سیستم) تحویل داده میشود.

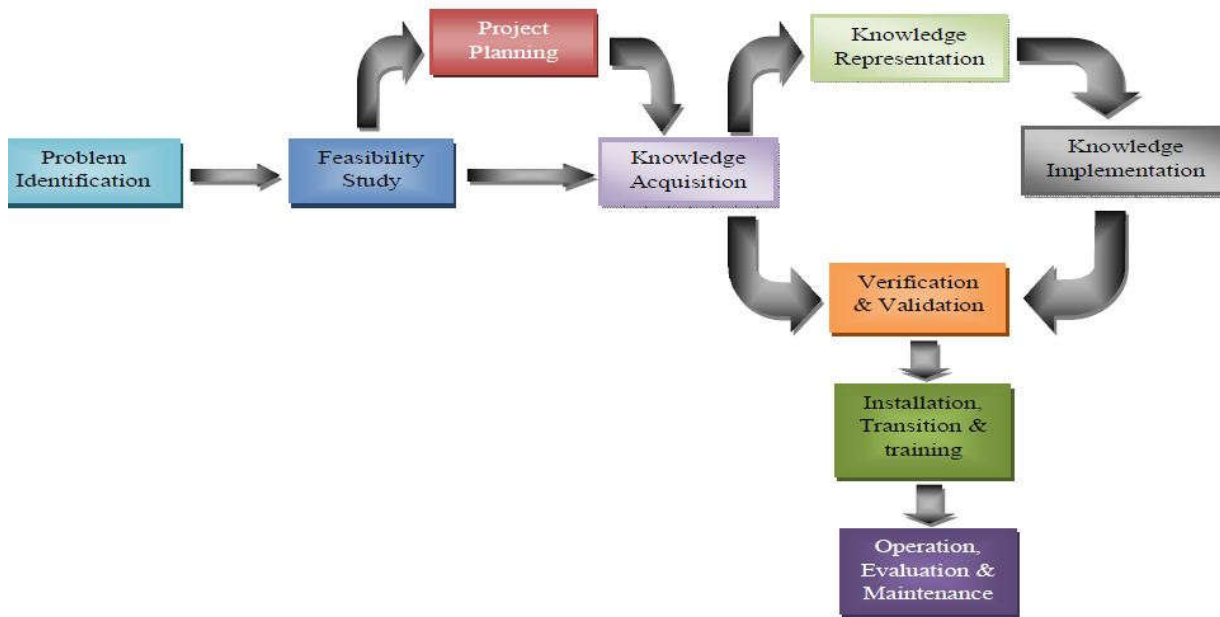
این عوامل شامل :

- اطلاعات در اینترنت قابل دسترس می شود،
- جستجوگرهای وب تامین میکنند یک رابط کاربری مالتی مدیای معمولی
- چندین اینترنت سازگار با ابزارهای kbs توسعه یافته موجودند

آشکار شدن پروتکل هایی که حمایت میکردند از شرکت اجرایی kbs. معماری WBES مبتنی بر سنت تکنولوژی سیستم خبره با تلفیق فن آوری وب در ماژول های گوناگون سیستم. طراحی ارگانیک معماری سیستم خبره ی سنتی تنظیم شده است برای استفاده در اینترنت با اقتباس از معماری کلاینت- سروری و مرورگر وب بر اساس رابط های کاربر و معماری. بطور کلی از معماری wbes در شکل ۱ نشان داده می شود.



ابزار قدرتمندی برای این نسل از سیستم های خبره موجود است. با این وجود، با ایجاد یک سیستم خبره بر اساس این ابزارها، کار کردن برای کاربرانی که بدون آموزشی خاص در شرکت های کوچک و متوسط هستند بسیار دشوار می شود. یک از ابزارهایی که کار با آن آسان است اما هنوز قدرت کافی برای حل مشکلات را ندارد و می توان از آن در همه ی انواع شرکت ها ی قابل دسترس در حوزه های تخصصی در فناوری سیستم خبره استفاده کرد. پوسته ی یک سیستم خبره هست یک سیستم خبره بر پایه ی دانش تهی است! یک پوسته حاوی چارچوبی با همه تدابیر خاص برای استنباط وضمیمه معرفی دانش در پیدا کردن چرخه ی عمر توسعه ی سیستم خبره. چرخه عمر توسعه سیستم های کارشناسی متشکل از نه فاز، همانطور که نشان داده شده



نماینده دانش شامل شرح مفاهیم کلیدی و مناسبات میان متغیرهای تصمیم در برخی از حتهای رسمی است که، معمولاً در داخل یک

چارچوب پیشنهاد شده توسط پوسته ی یک سیستم خبره می باشد. بیشتر سازوکارها باید تامین کننده ی حمایت از سه جنبه ی دانش عینی، رابطه مند و تردید نمایش داده نشده است. به این گونه، چهار طرح مطرح می شوند برای معرفی دانش.

یک موتور تفسیر بین کاربر و پایه دانش قرار دارد. موتور تفسیر شامل استنباط و نظارت است که اجرا میکنند دو وظیفه ی اصلی را:

نخست، بررسی واقعیت ها و قوانین موجود و اضافه کردن حقایق جدید در صورت امکان.

دوم، آن دستورات تصمیم می گیرند که کدام استنباط ها ساخته شوند. موتور تفسیر رفتارهای خلاف مشاوره با کاربر انجام میدهد.

موتور تفسیر استفاده می کند اطلاعات را در حافظه بلند مدت همراه با قانون کار در کسب مشاوره مبتنی بر دانش

دو روش اساسی در قوانین پایه سیستم عامل ها وجود دارند:

به عقب و جلو رفتن به صورت زنجیر وار.

بار معنایی وب، تغییر شکل دادن وب توسط تولید ماشین هایی که قابلیت فهمیدن دارند و در تشریح مسایل در منابع وب معناگرا هستند

ساختار این دستگاه قابل فهم محتوای وب، اجازه می دهد که عامل ها و برنامه های کاربردی برای دسترسی به انواع منابع ناهمگن، پردازش و ترکیب محتوا و تولید بر ارزش افزوده برای کاربر.

۲. فعالیت های مرتبط

mishra و kumar مورد بحث و توضیحی در حوزه های مختلف wbess دارند.

آنها خلاصه برداری و تامین می کنند مشاهداتی را که روی چندین نماینده wbess در مهندسی، مدیریت، پزشکی، آموزش و پرورش، کشاورزی، امور مالی، و حوزه گردشگری.

مشاهدات و اشرافیت بر عوامل گوناگونی چون دانش نمایندگی، برداشت، رابط کاربر، استفاده از

سرویس های وب مختلف مرتبط با فرایند برنامه های کاربردی نامناسب بوده اند برای wbess در هر حوزه ای.

Chorbev و mihajlov jolevski ارائه کرده اند در یک سیستم خبره ی پزشکی مبتنی بر وب که به طور خودکار آموزش می دهد استفاده کردن از قانون هیورستیک و الگوریتم استقرا را.

این سیستم دارد یک اجزا خودآموزشی دارد که اطلاعات وارد شده را حس میکنند توسط پرسنل پزشکی، زمانی که از سیستم خبره استفاده می شود، متعاقب آن مورد استفاده میشود برای دانش اضافی .

در آزمایش استفاده از این سیستم در یک بیمارستان عمومی تولید کرد یک بازخورد مثبتی را.

Shue و chen و shiue ارائه دادند در راه توسعه ی سیستم خبره برای ارزیابی کیفیت مالی از یک فعالیت تجاری با جدا کردن بدنه ی دانش در حوزه دانش و عملیات دانش. آنها نماینده ی روابط تعیین شده ی خوبی بین گروه ها و آیتم های مختلف حساب بانکی شدند و دومی اشاره به تحلیلی از مراحل در استفاده از حوزه ی دانش برای ارزیابی دارد.

در، فاجعه زلزله

مدیریت برنامه ریزی مشکلات عملی استفاده می کنند از OWL DL، که توصیف کنند وضعیت و مشخصات اطلاعات از زلزله را.

بر این اساس، با مقدمه ای از استدلال منطقی، نویسندگان برنامه ریزی می کنند برای نجات زلزله در روند پرونده و بر اساس

پرونده پایگاه داده ها و اطلاعات پایگاه داده.

آنها استفاده کاملی از حوزه ی دانش موجود برای حمایت از تصمیم گیری هایی در برنامه ی نجات پرسنل میکنند که برای بهبود کارایی زمینهای فروخته شده، بهینه سازی و نجات برنامه یک نقش مثبت بازی کرده است.

در طراحی و توسعه وب بر اساس سیستم خبره ی شل و نقش آن در توسعه ی هوشمند تشخیص عیب یابی و کنترل پارادایم (ifdcp) بسته نرم افزاری تجهیزات سیستم برق ارائه شده است.

شرح مختصری از معماری سیستم خبره و مسائل درگیر در توسعه وب بر اساس سیستم خبره شل و فن آوری استفاده شده مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

مفهوم طراحی یک وب سایت مبتنی بر سیستم خبره با یک گرافیک کاربرپسند نیز مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

برنامه ی کاربردی شل در توسعه بسته ifdcp برای تشخیص و عیب یابی تجهیزات سیستم برق عمومی است که فراهم می کند راهنمای آن لاین برای تشخیص خطای تجهیزات برق الکتریکی و پاک کردن جزئیات مباحث را در کاغذ.

مجموعه ای از پیشنهاداتی که باید همگی باهم مورد پذیرش قرار گیرند و داده های جمع آوری شده از کارخانه برق در visakhapatnam برای انواع ترانسهای خشک، موتورهای دی سی موتورهای، آت و چراغهای خیابان.

۳. پیشنهاد معماری

ابزارهای قدرتمندی برای این نسل از سیستم های خبره وجود دارد. با این وجود، ایجاد یک سیستم خبره بر اساس این ابزارها بسیار دشوار می شود برای کاربرانی که در شرکت های کوچک و متوسط آموزش خاصی ندیده اند

یکی از ابزارهایی که کار با آن آسان است اما هنوز قدرت کافی برای حل مشکلات را ندارد و می توان از آن در همه ی انواع شرکت های قابل دسترس در حوزه های تخصصی در فناوری سیستم خبره استفاده کرد

در حال حاضر در جامعه اطلاعاتی، شرکت ها باید قادر به ایجاد راه حل های تازه در دوره های زمانی کوتاه تر شوند. به این گونه، خلقت تازه ای از سیستم های خبره مبتنی بر وب باید تسهیل دسترسی داشته باشند و فراهم بیاورند ابزارهایی که این نوع سیستمها را توسعه سریعی دهند.

هدف از این کار پیشنهاد کردن یک ابزار بر پایه ی وب است که اجازه میدهند بسازدو رشد کند براساس سیستم خبره بر روی وب.

این ابزار اجازه ایجاد یک سیستم خبره با استفاده از قانون و بر اساس نمایش دانش را می دهد. این علم، که حقایق و قوانین است، در وهله ی اول در قالب xml است.

ابزار پیشنهاد شده قادر میسازد مهندسی دانش را در اجرای این وظایف:

۱. پایه ی ساختمان دانش سیستم خبره است.

الف. درج کردن قوانین دانش و درج کردن حقایق دانش

ب: به روزآوری حقایق و قوانین.

۲. annotating حقایق کتباً به برچیدن محتوای این حقایق را در ساختن **semantically** حقایق فزون یافته با استفاده از مفاهیم مربوط به حوزه ای بر اساس مفهوم بندی در **wordnet**. این وظیفه اجرا می شود با استفاده از برچیدن شباهتی بر اساس **wordnet** سفالگری.

۳. بازنمایی علم در هستی شناسانه.

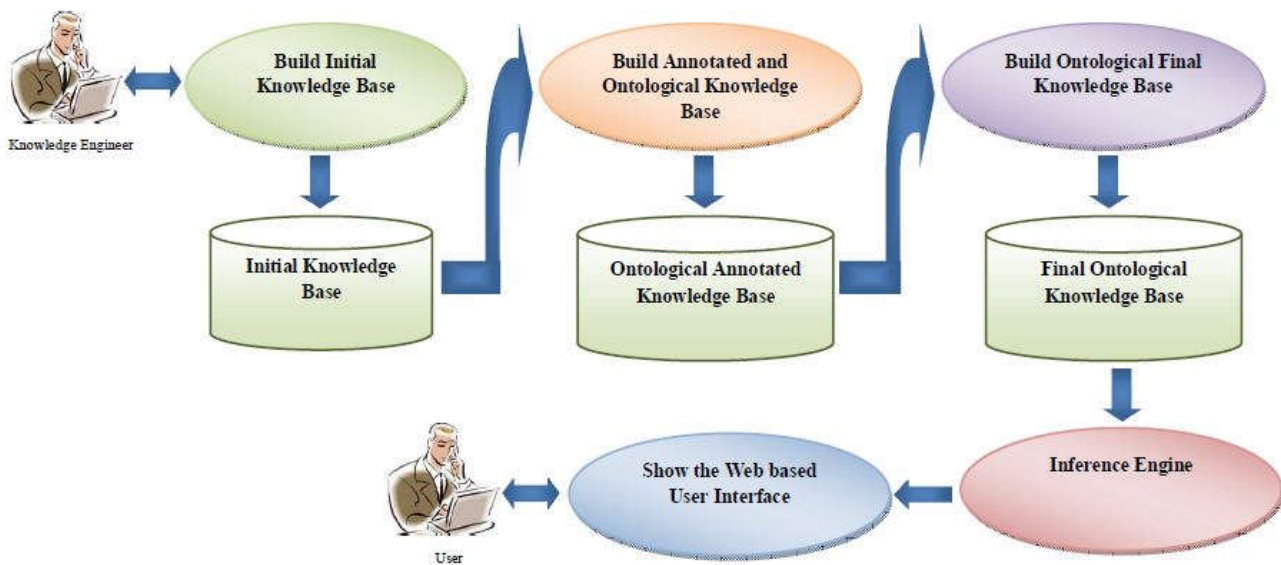
۴. دیپلماتهای خودکار در وضع مقررات جدید بر اساس بارمعنایی حقایق استفاده می کنند در پیدا کردن قوانین.

ابزار پیشنهادی قادر میسازد حوزه تخصصی را در انجام دادن این وظایف:

تایید و اعتبار ایجاد دانش

تایید و اعتبار القای قوانین

به طور کلی معماری طراحی برای ابزار پیشنهادی در شکل ۳ نشان داده شده است:



ابزار پیشنهادی پایه دانش در طی سه مرحله ساخته میشوند:

ساختمان اولیه پایه دانش،

ساختمان هستی و حواشی شناسانه پایه دانش،

ساختمان برهان نهایی پایه دانش، و

ساختمان سیستم خبره مبتنی بر وب.

مرحله نخست شامل کارهای ورود به حقایق و قوانین حوزه دانش. این مرحله در

شکل ۴ نشان داده شده است.

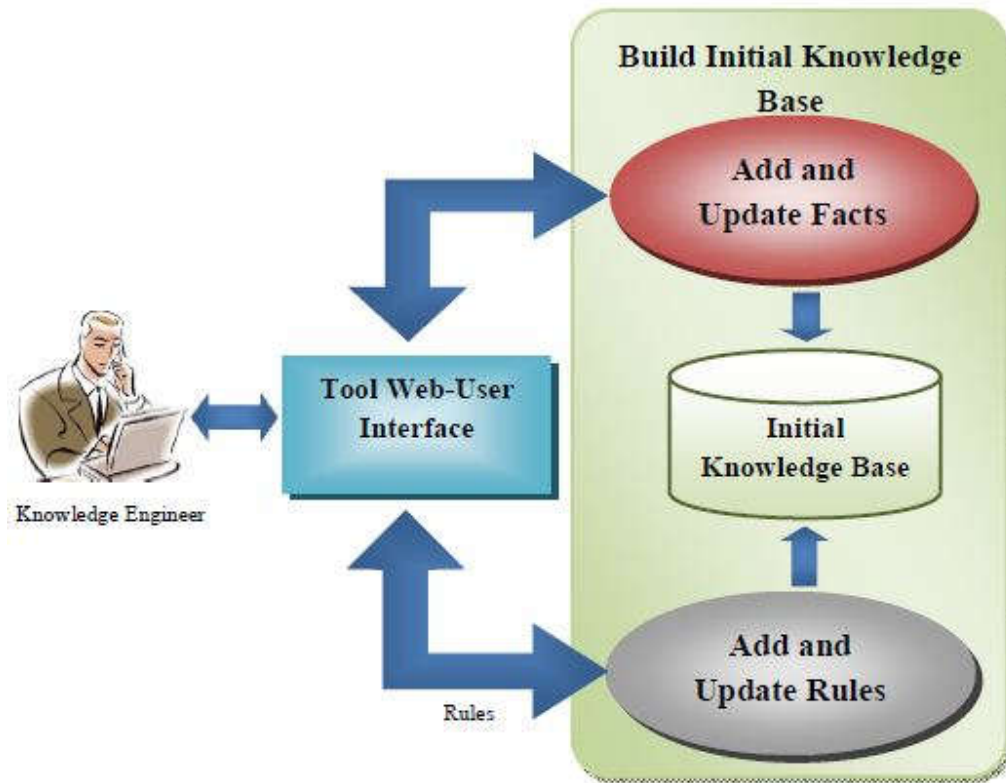


Figure 4: The first stage of the tool

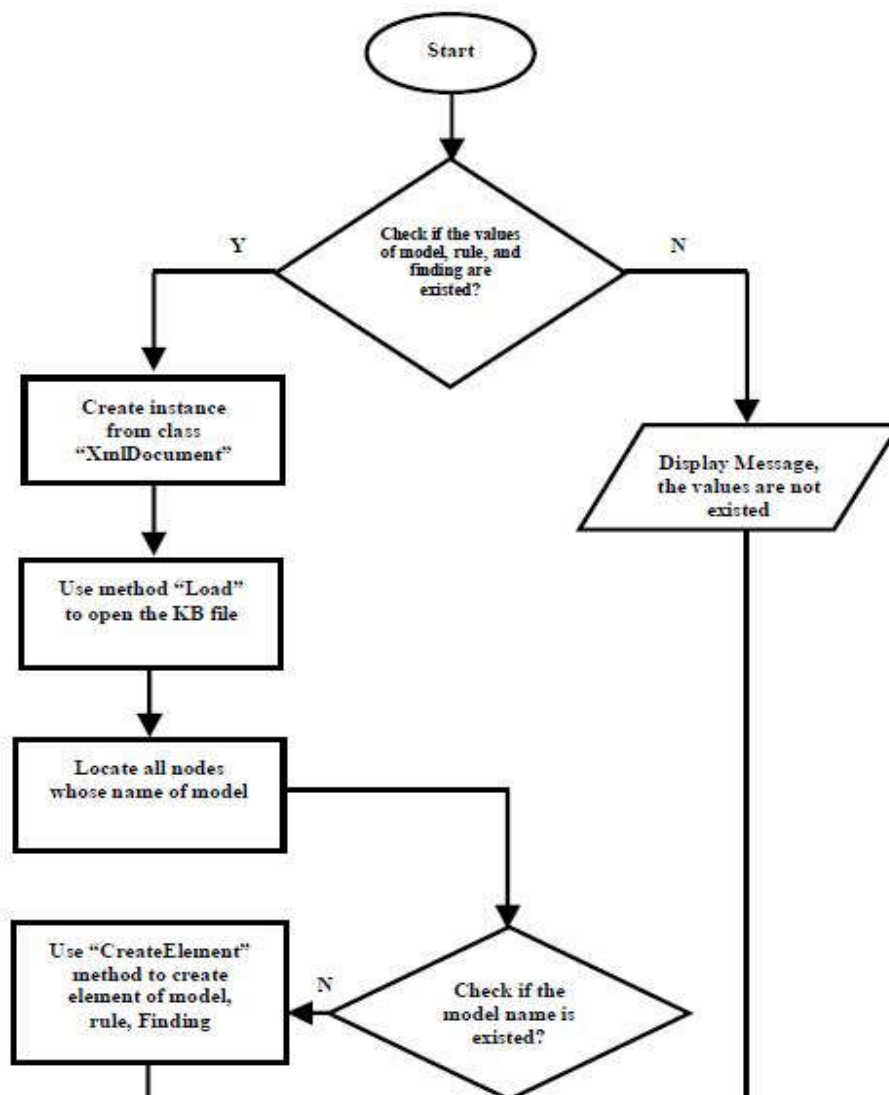
یک حوزه ی دقیق دستور دادن توسط یک سیستم خبره است، یک حوزه باید متراکم و خوب سازماندهی شود.

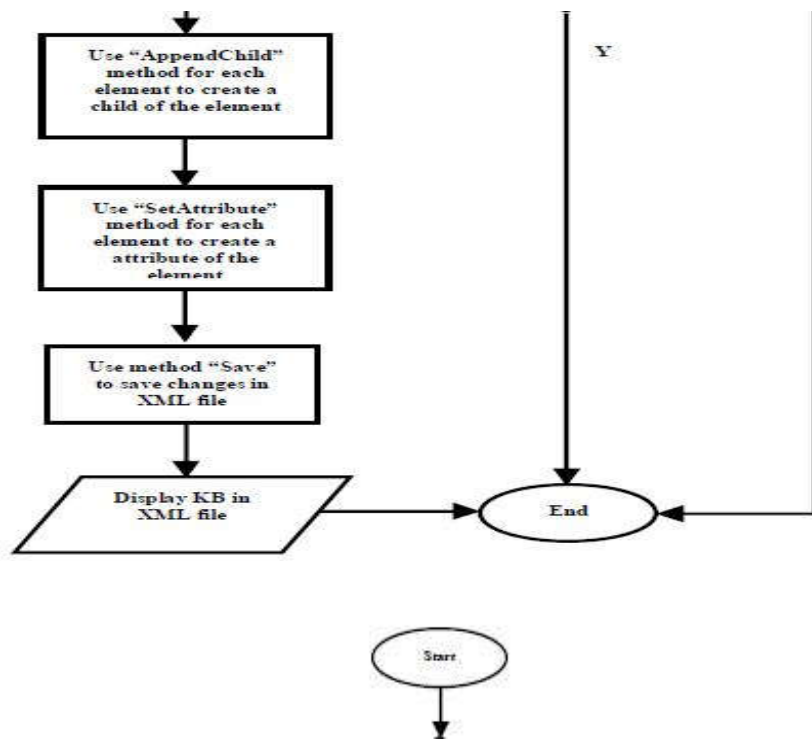
کیفیت دانش تاثیر بالایی در کیفیت سیستم خبره دارد. پایه ی دانش هست هسته ی هر جزئی از سیستم خبره؛ آن حاوی دانش به دست آمده از حوزه ی تخصصی است. بنا بر این اصل پایه دانش با کمک گرفتن از حوزه تخصصی برعهده مهندس دانش است.

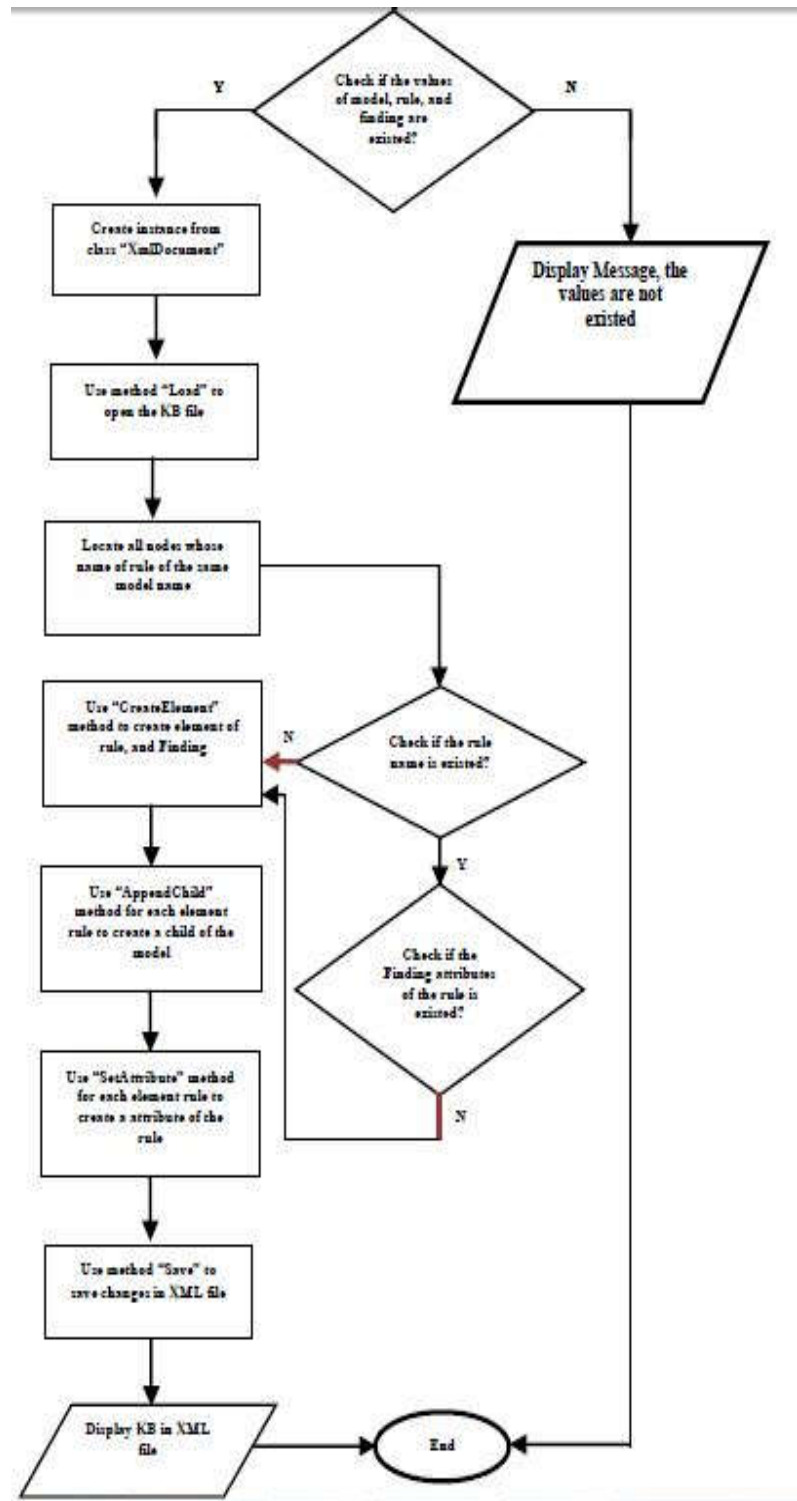
اولین وظیفه هر سیستم متخصص توسعه ی تملک دانش است؛ که یکی از مهم ترین مراحل در چرخه عمر توسعه سیستم های خبره است. این فرایند از دانش بهره مند دشوار است به خصوص اگر مهندسی دانش در حوزه های ناشناخته باشد. هدف از گام برداشتن برای اکتساب دانش به دست آوردن حقایق و قوانین از حوزه تخصصی است تا این سیستم بتواند سطح نتیجه گیری را بکشد

شکل ۵ مدل جدید ذخیره سازی، خصلت قانون و پیدا کردن را نمایش میدهد.

شکل ۶ الگوریتم جدید ذخیره سازی ، خاصیت قانون و پیدا کردن راه حل یکسان را نمایش میدهد.







مرحله ی دوم نشان می دهد که annotate و represent چه وظایفی در دانش دارند.

این مرحله در شکل ۷ نشان داده شده است.

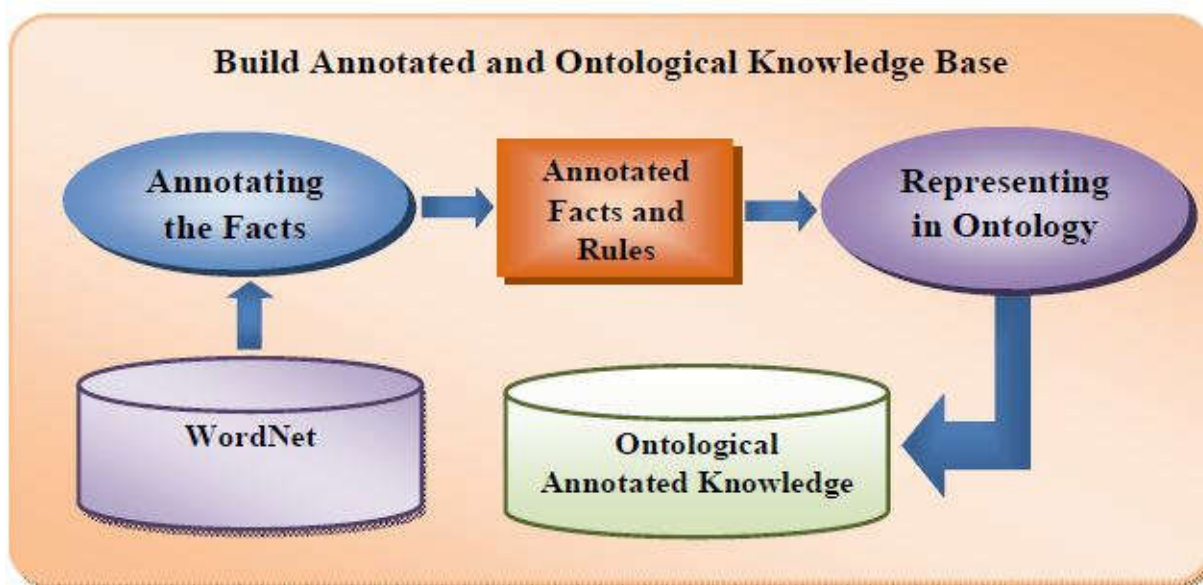


Figure 7: The second stage of the tool

در این مرحله از ابزار پیشنهادی که این روش بر اساس wordnet مورد استفاده قرار گرفته است تا از برخی از مفاهیم مربوط به جامعه بین الملل نیز این مفهوم در این علم استفاده می شود. wordnet صلیب و سفالگری از اصطلاح کلنجر رفتن است که به استناد از طرح نظریه های رایج زبانی حافظه بشر الهام گرفته شده است.

اسامی انگلیسی، فعل ها، صفات و قیدها سازمان یافته هستند در تنظیم واژه های مترادف. این مجموعه از واژه های مترادف با روابط متصل می شوند.

بارمعنایی اصلی رابطه بین کلمات در WordNet کلمه های مترادف هستند.

کلمات مترادف کلمات مترادف متصل میکنند توسط روابط، نظیر generic/specific یا hypernym /hyponym و یا meronym/holonym.

عامل اصلی برچیدن روابط مورد حمایت توسط WordNet کلمات مترادف هستند:

در تنظیم کردن کلمات مترادف، ارائه می کنند مجموعه ای از واژه های متغیری که در یک بافت خاص هستند.

مهندسی دانش، کار کردن با کارشناس، باید تلاش کنند تا بهترین ساختار ممکن را تعیین کنند. یک استفاده ی عامیانه ی دیگر دیدگاه درختان تصمیم گیری، سیستم های تخته سیاه و سیستم های برنامه نویسی شی گرا است.

نماینده دانش تعریف شده به عنوان مجموعه ای از syntactic و برچیدن سنت هایی که این امکان را برای توصیف چیزها می دهد.

ساختار نحوی تعیین می کند یک مجموعه ای از قوانین مربوط به ترکیب نمادها به صورت الفاظی که در زبان ها وجود دارد. در ابزار پیشنهادی برخورد اصولی نماینده ای دانش فرمت فایل xml را استفاده می کنند. دو عنصر علم، سفالگری و مدل قانون هستند نماینده ی استفاده از قالب xml. به طور کامل ساختار دانش در شکل ۸ نمایش داده شده است.

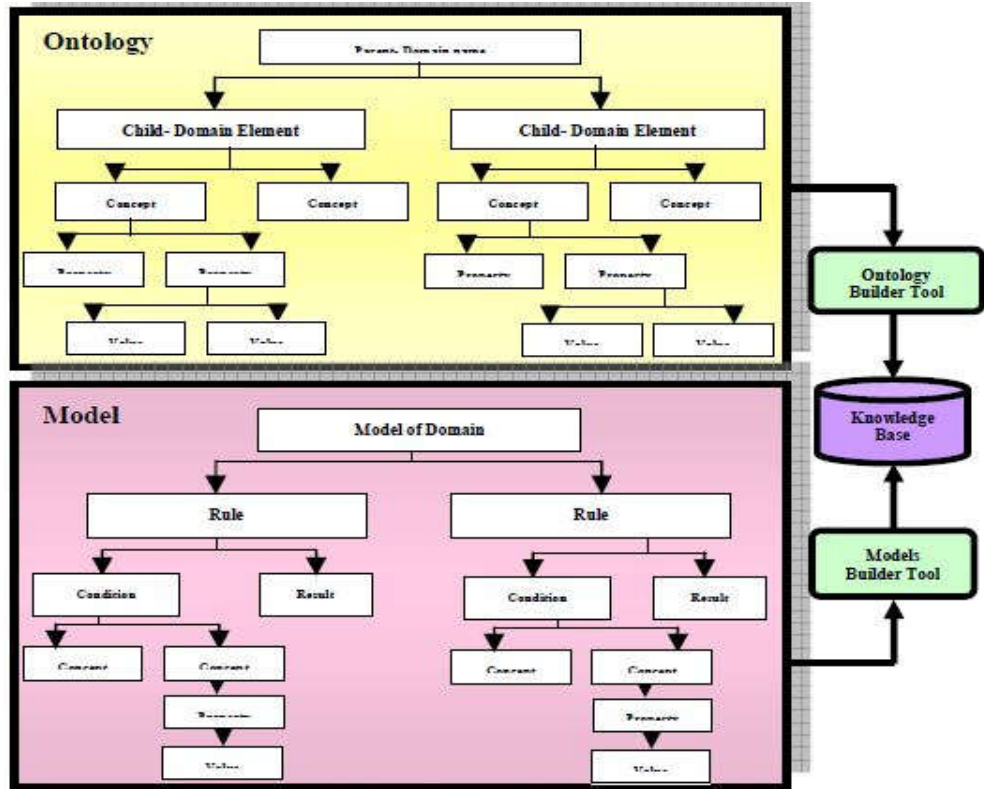


Figure 8: The Knowledge structure

مرحله ی سوم از تایید و اعتبار در شکل ۹ زیر نمایش داده شده است:

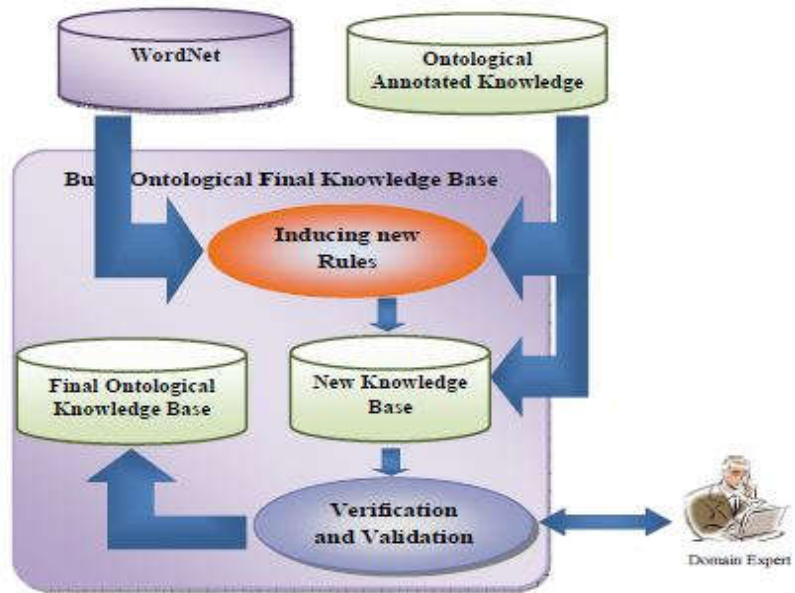


Figure 9: The third stage of the tool

مقولات wordnet استفاده می شود در تعویق قانون جدید با mapping همه این مفاهیم در دانش به صورت اصطلاح استفاده میشوند.

به عنوان مثال، واژه "سگ" و "گره" هر دو متعلق به یک مجموعه ی "اسم حیوان" است.

بعد از این مرحله از حوزه شناسایی و کسب دانش از یک شرکت خاص در حوزه تخصصی، یک مدل برای نمایندگی از دانش باید توسعه داده شود. تکنیک های متعددی برای کار با اطلاعات مبتنی بر دانش معتبر هستند؛ اما با این حال، اغلب سیستم های خبره از دیدگاه های مبتنی بر قانون بهره می گیرند. حوزه های تخصصی باید در قوانین جدید دانش تایید شوند و باید بتواند در قانون اعتبارسنجی شود که اگر قوانین نیاز به تنظیم داشته باشند.

چهارمین مرحله از انجام وظایف ساختن یک رابط کاربری مبتنی بر وب است که این مرحله در شکل ۱۰ نشان داده شده است:

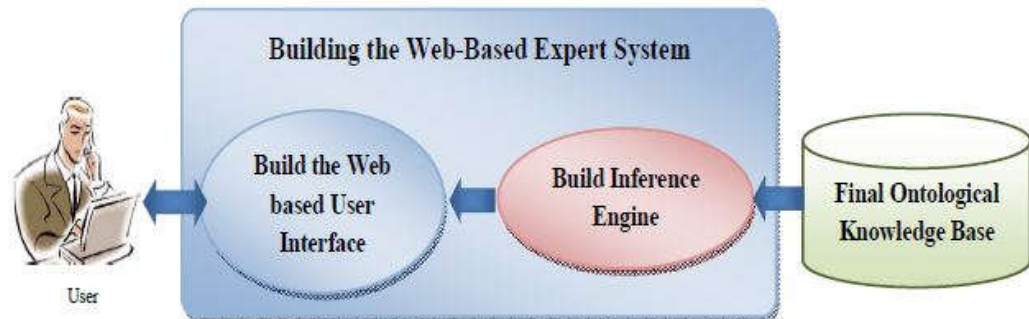


Figure 10: The fourth stage of the tool

در کل معماری ابزار پیشنهادی در شکل ۱۱ نشان داده می شود.

در استنباط مکانیزم، متشکل است از سه جزء اصلی به نام های : کار مدیر حافظه (مدیر WM)، فایل xml و نتیجه مرورگر.

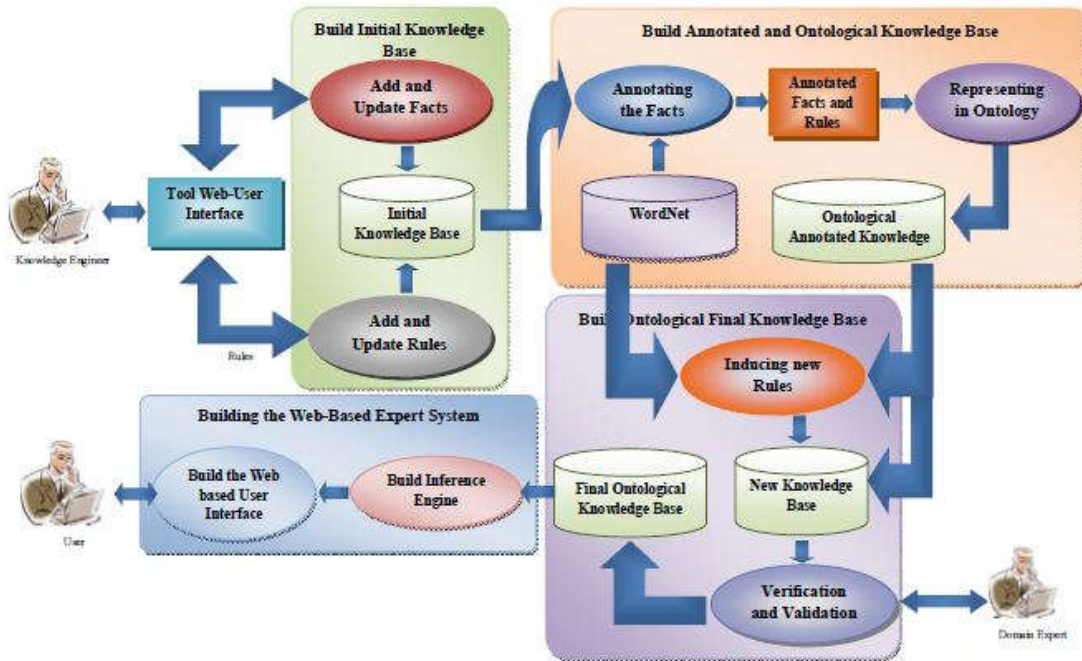


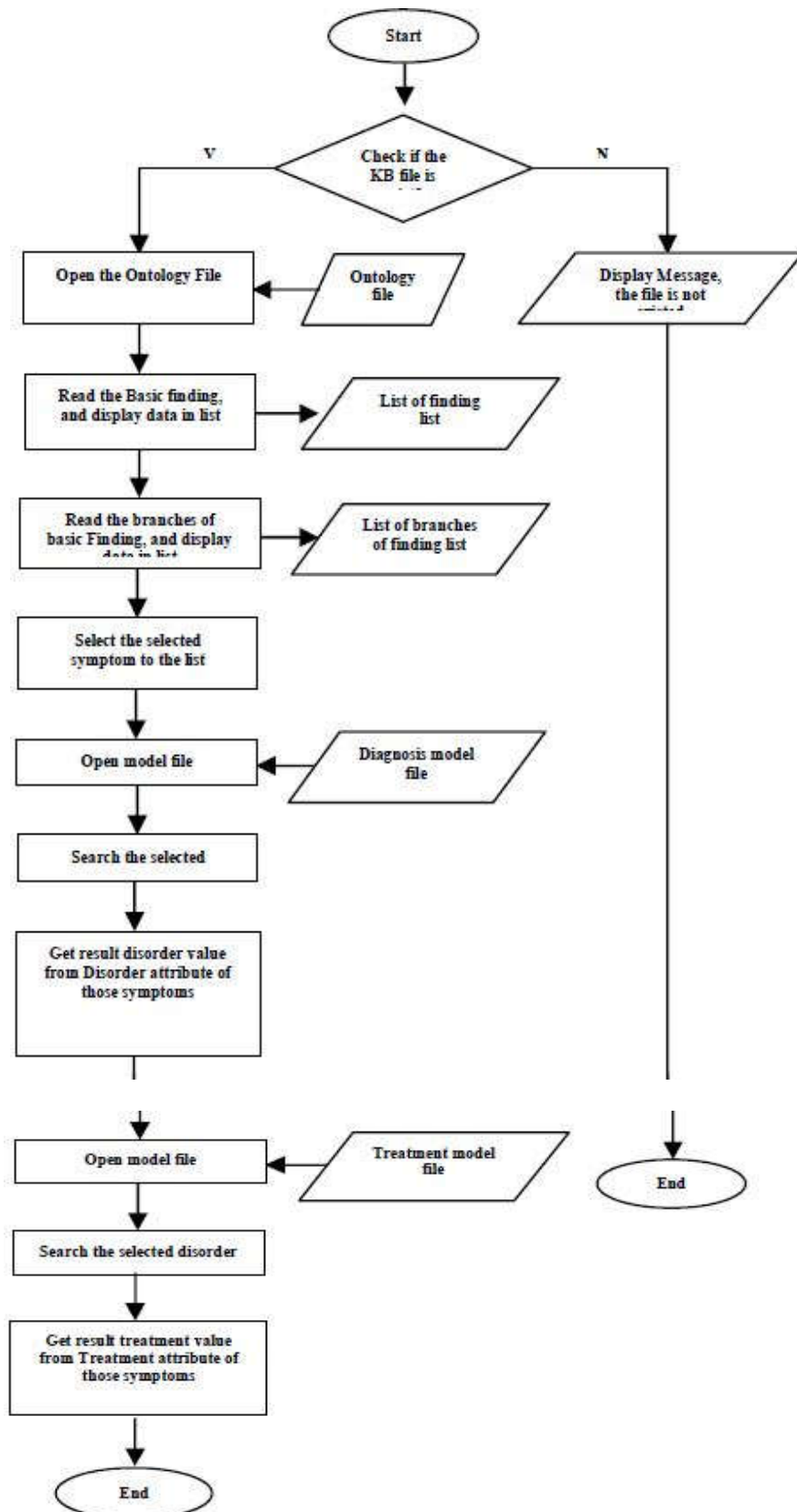
Figure 1: The entire architecture of the proposed tool

اجزای مدیر WM : مدیر WM تاثیر کاملا متقابلی با کاربرپسندی رابط کاربری دارد در گرفتن مفاهیم و آن خصوصیتها که هم ارزش با وسایل ارتباط جمعی مدل by هستند استفاده می شود. در این رابط کاربری دوستانه به راحتی به کاربر اجازه ویرایش و شکایت میدهند. این شکایت محسوب می شود به عنوان یک جذب مشتری. وقتی کاربر انتخاب می کند مفهوم ، ویژگی و ارزش ها را برای وارد شدن به حافظه ی کاری ، مدیر WM ایجاد می کند یک پرس وجوی XSL را تا بینگر یافته ها باشد.

اجزای همسان ساز XML: در این برخورد اصولی این قانون زمانی موفق می شود که همه ی نودهای فرزند در حافظه ی کاری وجود دارد. این زمانی دست یافتنی است که خصوصیت "existinwm" برای همه ی نودهای فرزند yes تنظیم شده باشد.

اجزای نتیجه ی مرورگر : اعتبار یک اختلال خصوصیتی را میگیرد برای همه ی قوانین در انباره ی نتایج ومقادیرمورد قبول ارتباطات جمعی به کاربرنمایش داده میشود .

فلوچارت استنباط موتوردر حال اجرای ابزار در شکل ۱۲ نمایش داده شده است.



- [1] Hogo, M. , Fouad, K. & Mousa, F. (2010). Web-Based Expert System for Civil Service Regulations: RCSES. International Journal of Computer Science and Information Security, IJCSIS, Vol. 6, No. 3, pp. 007-016, December 2009, USA.
- [2] Shang, Y. (2005) . Expert Systems. In: The Electrical Engineering Handbook, 2005, Pages 367-377, Academic Press, Elsevier.
- [3] Yoon, V. & Adya, M. (2003). Expert Systems Construction. Encyclopedia of Information Systems, Pages 291-300, Volume 2. Elsevier Science.
- [4] Dokas, M. & Alapetite, A. (2006). A Development Process Meta-Model for Web Based Expert Systems: The Web Engineering Point of View. Riso National Laboratory, Roskilde, Denmark, 1–14. <http://www.risoe.dtu.dk/rispubl/SYS/syspdf/ris-r-1570.pdf>.
- [5] Chang, C. C. & Tseng, C. (2008). A network problem diagnosis expert system based on web services. In Proceedings of 7th International Conference on Machine Learning & Cybernetics. IEEE, 3726–3731.
- [6] Kumar, S. & Mishra, R. (2010).expert systems and services. The Knowledge Engineering Review, Vol. 25:2, 167–198, DOI: 10.1017/S0269888910000020. Cambridge University Press.
- [7] Grove, F. (2000). Design and development of knowledge-based systems on the web. In Proceedings of ISCA 2000: 9th International Conference on Intelligence Systems: Artificial Intelligence Applications for the New Millennium, Louisville, KY, USA, 147–150.
- [8] Ruiz-Mezcua, B., Garcia-Crespo, A., Lopez-Cuadrado, J. & Gonzalez-Carrasco, I. (2011). An expert system development tool for non AI experts. Expert Systems with Applications 38 (2011) 597–609. Elsevier Ltd.
- [9] KOLLU, K. (2011). PROTOTYPE OF A ITELLIGET TUTORIG SYSTEM USING THE JAVA EXPERT SYSTEM SHELL. MASTER OF SCIECE I EGIEERIG. ProQuest LLC.
- [10] Buydens, L. , Leeuwen, H. & Wehrens, R. (1993). 4: Expert-System-Development Tools. Data Handling in Science and Technology. Volume 13, 1993, Pages 121–151. Intelligent software for chemical analysis. Elsevier B.V.
- [11] Popovic, D. (1999). Expert Systems in Process Diagnosis and Control. In: Soft Computing and Intelligent Systems: Theory and Application, N.K. Sinha and M.M. Gupta, Eds., IEEE Press, pp. 309-335.
- [12] Vandeginste, B., Massart, D., Buydens, L., Jong, S., Lewi, P. & Smeyers-Verbeke, J. (1998). Chapter 43 Artificial intelligence: Expert and knowledge based systems. In : Handbook of Chemometrics and Qualimetrics: Part B, Volume 20, Part 2, Pages 1-713 (1998). Data Handling in Science and Technology, Elsevier Ltd.
- [13] Sub Shim, W. (2009). A Diagnostic Expert System for the Coloration of Polyester Materials. Thesis of Degree of Doctor of Philosophy. Raleigh, North Carolina. ProQuest LLC.
- [14] DURKIN, J. (2002). TOOLS AND APPLICATIONS. In: Expert Systems. The Technology of Knowledge Management and Decision Making for the 21st Century. 2002, Pages 23–52. Volume 1.

Academic Press. Elsevier Inc.

- [15] Fok, A. & Shing, H.(2007). Educational Ontologies Construction for Personalized Learning on the Web, Educational Ontologies Construction for Personalized Learning on the Web, Studies in Computational Intelligence (SCI) 62, 47–82 (2007), Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [16] Breitma,n K., Casanova, M. & Truszkowski, W. (2007). Semantic Web: Concepts, Technologies and Applications. e-ISBN: 978-1-84628-710-7, Springer-Verlag London Limited.
- [17] Dicheva, D.(2008). Ontologies and Semantic Web for E-Learning. In: Handbook on Information Technologies for Education and Training. 978-3-540-74155-8 (Online), Springer Berlin Heidelberg.
- [18] Yan, S., Yun, L., Luan, L. & C. Ling. (2009), A Personalized Search Results Ranking Method Based on WordNet, 2009 Sixth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, 978-0-7695-3735-1/09, IEEE.
- [19] Fellbaum, C. (2010). WordNet. In: R. Poli et al. (eds.), Theory and Applications of Ontology: Computer Applications, DOI 10.1007/978-90-481-8847-5_10, Springer Science+Business Media B.V.
- [20] Chorbev, I., Mihajlov, D. & Jolevski, I. (2009). Web Based Medical Expert System with a Self Training Heuristic Rule Induction Algorithm. 2009 First International Conference on Advances in Databases, Knowledge, and Data Applications, DOI 10.1109/DBKDA.2009.21143. 978-0-7695-3550-0/09. IEEE.
- [21] Shue, L., Chen, C. & Shiue, W. (2009). The development of an ontology-based expert system for corporate financial rating. Expert Systems with Applications 36 (2009) 2130–2142. Elsevier Ltd.
- [22] Yun, W. & Chan, L. (2009). Semantic Web-based Seismic Disaster management Expert System. 978-1-4244-4507-3/09. IEEE.
- [23] Prcela, M., Gamberger, D. & Jovic, A. (2008). Semantic Web Ontology Utilization for Heart Failure Expert System Design. Organizing Committee of MIE 2008. IOS Press.
- [24] Sahin, S., Tolun, M. & Hassanpour, R. (2012). Hybrid expert systems: A survey of current approaches and applications. Expert Systems with Applications 39 (2012) 4609–4617. Elsevier Ltd.
- [25] Dunstan, N. (2008). Generating domain-specific web-based expert systems. Expert Systems with Applications 35 (2008) 686–690. Elsevier Ltd.
- [26] Mayadevi, N., Yinodchandra, S. & Ushakumari. S. (2012). Failure Forecast Engine for Power Plant Expert System Shell. 2012 IEEE International Conference on Advanced Communication Control and Computing Technologies (ICACCCT). ISBN No. 978-1-4673-2048-1/12, IEEE.
- [27] Yi, J., Ji, B., Chen, C. & Tian, X. (2009). Employing Ontology to build the engine fault diagnosis expert system. 2009 World Congress on Computer Science and Information Engineering, 978-0-7695-3507-4/08, IEEE.
- [28] Chitra, D., Ahmad, A. & Mahsa, A. (2005). Design a Tool for Construction of Unique Knowledge Base For Expert systems. Proceedings of the 18th International Conference on Systems Engineering (ISCEng'05). 0-7695-2359-5/05, IEEE.
- [29] Thomas, O. & Russomanno, D. (2005). Applying the Semantic Web Expert System Shell to Sensor Fusion using Dempster-Shafer Theory. 0-7803-8808-9/05, IEEE.
- [30] Jain, M., Jain, A. & Srinivas,, M. (2008). A Web based Expert

- System Shell for Fault Diagnosis and Control of Power System Equipment. 2008 International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis, Beijing, China, April 21-24, 2008. 978-1-4244-1622-6/08, IEEE.
- [31] Boubekeur, F., Boughanem, M., Tamine, L., Daoud, M. (2010). Using WordNet for Concept-Based Document Indexing in Information Retrieval, SEMAPRO: The Fourth International Conference on Advances in Semantic Processing, Pages: 151 to 157, IARIA.
- [32] Liebowitz, J. [1999]. The Handbook of APPLIED EXPERT SYSTEMS. Vámos, T., Chapter 3: Knowledge Representation. P:37-62. CRC Press LLC.
- [33] B. F. Leao and A. F. Rocha. (1990). Proposed methodology for knowledge acquisition: a study on congenital heart disease diagnosis. *Methods Inform. Medicine* 29:3(M-0).