

یک هست‌شناسی جدید برای نمایش زمینه در وب‌سرویس‌ها

حسن ابوالحسنی
دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی شریف
abolhassani@sharif.edu

ایمان کیوانلو
دانشکده مهندسی و علوم
پردیس بین‌المللی دانشگاه صنعتی شریف، جزیره کیش
keivanloo@kish.sharif.edu

شده در متون، به این نوع اطلاعات زمینه گفته می‌شود [2]. بنابراین طبیعی است که گاهی نوع عمل طرفین وابسته به اطلاعات زمینه یکدیگر باشد. به سیستم‌هایی که این‌گونه اطلاعات را مورد توجه قرار می‌دهند، سیستم‌های حساس به زمینه گفته می‌شود [3]. هسته اصلی سیستم‌های حساس به زمینه مدلسازی دانش زمینه و اشتراک‌گذاری آن است. ولی یکی از مسائلی که بحث مدلسازی دانش را بسیار تحت تأثیر قرار داده است ظهور وب‌معنایی و در پی آن هست‌شناسی‌ها می‌باشد. امکانات مناسب هست‌شناسی‌ها [4]، امروزه اکثر گروه‌ها را ترغیب به استفاده از آنها برای مدلسازی دانش کرده است. حوزه محاسبات فراگیر هست‌شناسی‌هایی تعریف شده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند [5,6]. در مورد بحث زمینه در وب‌سرویس‌ها نیز کارهای متنوعی نظیر [7,8] صورت پذیرفته است. ولی هیچ‌کدام از آنها یک هست‌شناسی جامع که قادر به نمایش دانش زمینه تمامی بازیگران دنیای وب‌سرویس‌ها باشد را، ارائه نداده‌اند. نبود چنین هست‌شناسی، روند تهیه اجزای حساس به زمینه را بسیار کند کرده است، زیرا با در اختیار داشتن یک هست‌شناسی جامع امکان تبادل دانش زمینه بین اجزای مختلف و بهره‌بردن از اطلاعات دیگران به سادگی فراهم می‌شود.

هدف ما در این تحقیق، تهیه چنین هست‌شناسی می‌باشد. با استفاده از این هست‌شناسی، علاوه بر اینکه تمامی اجزای می‌توانند اطلاعات زمینه را به اشتراک بگذارند، حساس به زمینه نیز می‌توانند باشند. به عنوان مثال می‌توان از وب‌سرویس‌های حساس به زمینه و یا ترکیب‌کننده‌های حساس به زمینه نام برد. در ادامه، ابتدا در بخش ۲ به بحث زمینه در دنیای وب‌سرویس‌ها و مسایل پیرامون آن نگاهی خواهیم داشت و پس از آن در بخش ۳ به روش‌های مدلسازی زمینه می‌پردازیم. در بخش ۴ مرور جامعی بر کارهای مرتبط قبلی انجام شده است و نقاط ضعف و قوت هر کدام از آن کارها بیان شده است. CO4WS و اجزای آن به دقت در بخش ۵ معرفی شده‌اند و نهایتاً در بخش ۶ نتایج حاصل از ارزیابی CO4WS

چکیده: مدیریت دانش زمینه و نمایش آن به روشی با قدرت بیان مناسب، به استخراج و ترکیب وب‌سرویس‌ها کمک می‌کند. تاکنون روش‌های مختلفی برای این امر مورد استفاده قرار گرفته است. ولی با ظهور وب‌معنایی و در امتداد آن گسترش استفاده از هست‌شناسی‌ها، این نوع نمایش دانش به عنوان بهترین گزینه از بین تمامی روش‌های موجود برای مدلسازی زمینه معرفی شده است. هدف اصلی ما نیز در این کار تحقیقاتی تهیه یک هست‌شناسی مناسب برای مدلسازی دانش زمینه در حوزه وب‌سرویس‌هاست. هست‌شناسی تهیه شده توسط ما براساس زبان OWL می‌باشد که ما آن را CO4WS نامیده‌ایم. CO4WS در برگزیده تمامی مفاهیم و روابط مورد نیاز برای نمایش دانش زمینه وب‌سرویس‌ها، ترکیب‌کننده‌ها، واسط‌ها و کاربران وب-سرویس‌ها می‌باشد. برخلاف کارهای مشابه، این هست‌شناسی به گونه‌ای طراحی شده است که محدود به مدلسازی دانش زمینه یک عضو خاص (به عنوان مثال وب‌سرویس) نیست. برای بررسی صحت این ادعا مقایسه‌ای بین CO4WS با چند نمونه از کارهای قبلی انجام شد که در این مقاله نتایج آن ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: وب‌سرویس، هست‌شناسی، زمینه، شخصی‌سازی

۱- مقدمه

امروزه وب‌سرویس‌ها به خوبی توسط دنیای کامپیوتر مورد قبول واقع شده‌اند [1]، ماهیت وجودی وب‌سرویس‌ها به گونه‌ای است که استفاده از آنها فقط محدود به اینترنت نمی‌شود. بنابراین در زمان طراحی هر نوع وصله‌ای برای آنها، باید در نظر داشت که این محصول علاوه بر قابلیت کار در محیط‌های بازی همچون اینترنت، در محیط‌های بسته مانند اینترنت هم قابل استفاده باشد. از آنجایی که در بحث وب-سرویس‌ها محیط توزیع شده است و در اغلب موارد سرویس‌گیرنده، سرویس‌دهنده و واسط‌ها از یکدیگر جدا هستند. بنابراین هر کدام در حالت کلی، از نظر بعضی از صفات عام مانند محل، امکانات، قوانین و غیره، دارای مشخصات مخصوص به خودشان هستند. بنابه تعریف ارائه

مقایسه آن با کارهای مشابه ارائه شده است و در بخش ۷ نمونه‌ای از کاربرد CO4WS بیان شده است.

۲- زمینه در دنیای وب سرویس‌ها

در [8] به مواردی اشاره شده است که براساس آنها نویسنده نیاز به وب سرویس‌های حساس به زمینه را ضروری می‌داند. مانند آگاهی وب-سرویس‌ها به ظرفیت منابع در اختیارشان که [9] به این جنبه زمینه وب سرویس‌ها در زمان ترکیب بیشتر پرداخته است. در [10] نیز نشان داده شده است که استفاده از زمینه در امر کاوش وب سرویس‌ها مفید می‌باشد. با توجه به این نمونه‌ها می‌توان لزوم ایجاد حساسیت به زمینه در دنیای وب سرویس‌ها را حس کرد.

در مقدمه، تعریفی از زمینه ارائه شد. همان‌طور که از آن تعریف می‌توان برداشت کرد، در حالت کلی بحث مدیریت دانش زمینه بسیار گسترده است. در نتیجه مفاهیم و یا اشیای شرکت کننده در بحث می‌توانند زیاد باشند. به‌طور کلی بازیگران اصلی در دنیای وب سرویس-ها، کاربر، نرم‌افزار سرویس‌گیرنده، نرم‌افزار سرویس‌دهنده، میانجی‌ها و ترکیب‌کننده‌ها می‌باشند. در کارهای قبل مرتبط با زمینه وب سرویس-ها یا تمرکز بر روی کاربر بوده است، مانند [7] و یا به‌طور کلی همه جنبه‌های عام زمینه دیده نشده است، مانند [11]. اما برای اینکه بتوانیم تمامی اجزای موجود در دنیای وب سرویس‌ها را به صورت حساس به زمینه تولید کنیم، باید دانش زمینه تمامی بازیگران مذکور و اجزای وابسته به آنها را مدیریت کنیم.

یکی از روش‌های سنتی، استفاده از پارامترهای ورودی برای انتقال اطلاعات می‌باشد. از این روش برای ردوبدل کردن دانش زمینه نیز می‌توان استفاده کرد. به عنوان مثال می‌توان وب سرویس‌هایی داشت که به زمینه کاربر حساس باشند و از طریق پارامترهای ورودی وب-سرویس، اطلاعات لازم درباره زمینه کاربر را دریافت کرده و خروجی را براساس آن تهیه کنند. ولی در [7] دلایلی بیان شده است که با توجه به آن‌ها زمینه بهتر است و یا به عبارتی باید از آن قسمت جدا باشد. خلاصه‌ای از دلایل موجود به شرح زیر می‌باشند:

- معمولاً اطلاعات زمینه، به‌عنوان مثال محل، مورد علاقه تعداد بسیاری از وب سرویس‌ها هستند. در حالی که پارامترهای ورودی هر وب سرویس، مورد نیاز همان سرویس و انواع مشابه به آن می‌باشند.
- در نتیجه جداسازی زمینه، دیگر احتیاج نیست اطلاعات آن توسط هر وب سرویس جداگانه پردازش و تهیه شود. بلکه می‌تواند توسط اجزای دیگری که مختص جمع‌آوری و پردازش اطلاعات زمینه هستند انجام شود. در نتیجه این عمل پیاده سازی وب-سرویس‌ها و همین‌طور نگهداری بخش مدیریت اطلاعات زمینه (به علت اینکه دیگر در بدنه وب سرویس‌ها پراکنده نیست) بسیار ساده‌تر می‌شود.

یک تفاوت و یا علت دیگر این است که ورودی‌های یک وب سرویس اجباری هستند، در حالی که اطلاعات زمینه معمولاً دلخواه هستند و وجود آنها در کیفیت خروجی تأثیر مثبت دارد. علاوه بر دلایل مذکور، بعضی از روش‌های مدلسازی که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت مزایایی دارند (مانند یافتن ناسازگاری‌ها)، که بهره نبردن از آنها بسیار نامعقول می‌نماید. تا اینجا مشخص شد که بهترین راه حل، جداسازی زمینه از بقیه اطلاعات و مدلسازی آنها می‌باشد. در قسمت بعد به انواع روش‌های مدلسازی زمینه و زبان‌های موجود برای این منظور پرداخته می‌شود.

۳- انواع روش‌های مدلسازی زمینه

به منظور تسهیل امر پیاده‌سازی و توسعه سیستم‌های حساس به زمینه، بهترین گزینه مدلسازی دانش زمینه می‌باشد. علت نیاز به این مسأله، فراوانی زیاد اطلاعات و روابط می‌باشد. هر شیء موجود در محیط سیستم مورد نظر در حقیقت جزئی از زمینه می‌باشد و هر نوع اطلاعاتی از آن، قسمتی از دانش زمینه است. برای این کار مدل‌های مختلفی ارائه شده‌اند، که به شرح زیر می‌باشند:

- مدل کلید-مقدار
- مدل مبتنی بر وب
- مدل مبتنی بر زبان‌های برچسب‌گذاری
- مدل شیء گرا
- مدل مبتنی بر گراف‌های زمینه
- مدل مبتنی بر منطق
- مدل مبتنی بر هست‌شناسی

[12] پس از بررسی موارد مذکور، روش مبتنی بر هست‌شناسی را بهترین گزینه برای مدلسازی دانش زمینه معرفی کرده است.

برای پیاده‌سازی هست‌شناسی‌ها زبان‌های مختلفی ارائه شده است که به علت وجود تفاوت‌هایی همچون قدرت بیان، انتخاب زبان مناسب برای تهیه هست‌شناسی بسیار حساس می‌باشد. در [13] زبان‌های وب‌معنایی بهترین گزینه برای مدلسازی دانش زمینه معرفی شده‌اند. البته انتخاب زبانی مناسب از بین زبان‌های وب معنایی نیز کاری چندان ساده نمی‌باشد. بطور کلی می‌توان از RDF و RDF Schema و OWL به عنوان گزینه‌هایی که باید از بین آنها دست به انتخاب بزینم نام برد. در ضمن OWL نیز به سه زیر زبان مجزا تقسیم می‌شود. برای انتخاب زبان مناسب به نکات مختلفی باید توجه کرد. یکی از مهم‌ترین آنها، قدرت بیان می‌باشد، که OWL Full بر اساس این پارامتر بهترین گزینه و RDF بدترین آنها می‌باشد. از طرفی این مسأله را باید در نظر داشت که قدرت زیاد OWL Full بدون هزینه و سربار نیست. از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان مسأله تصمیم ناپذیری را در

SOUPA باعث می‌شود که برای مدلسازی اطلاعات زمینه وبسرویس-ها در محیط‌های B2B و یا بسیار توزیع شده، مثل اینترنت، مناسب نباشد.

هست‌شناسی ارائه شده در [15] مختص زمینه در وبسرویس‌هاست. با استفاده از آن، اولویت‌های کاربر بر روی نحوه اجرای وبسرویس به-خصوص کارایی آن اعمال می‌شود. در [16]، از بحث زمینه برای تهیه وبسرویس‌های ترکیبی استفاده شده است و دیدگاه آن به زمینه، بسیار شبیه به [15] می‌باشد. در راستای مقاله مذکور چند کار دیگر ارائه شده است، مانند [17،11] که مشخصاً دانش زمینه را در قالب هست-شناسی به نام OWL-C ارائه کرده‌اند و ساختار آن کلاً مشابه زمینه مورد استفاده در [16] است. در [18] نیز با پیروی از همان ساختار، امکان تولید وبسرویس‌های مرکب شخصی‌سازی شده، فراهم شده است. در همه این مقالات تمرکز اصلی روی زمینه مرتبط به کارایی، با توجه به تعریف ارائه شده توسط نویسندگان از کارایی می‌باشد. بنابراین هست‌شناسی‌های مذکور در حالت کلی برای مدلسازی تمامی جنبه‌های زمینه مناسب نمی‌باشند.

در [7] نیز سعی شده است با استفاده از مدلسازی اطلاعات زمینه، وبسرویس‌های حساس به زمینه ایجاد شود، که از نظر مفاهیم مورد استفاده نسبت به کارهای دیگر، مانند [17]، به جنبه‌های عام‌تر زمینه پرداخته است. مشکل اصلی این کار با توجه به بحث مطرح شده در بخش ۳ این است که اصولاً از هست‌شناسی‌ها برای نمایش دانش زمینه استفاده نشده است.

در [19]، تمرکز بر روی کاوش وبسرویس‌ها به صورت حساس به زمینه می‌باشد. از نقاط قوت این کار، استفاده از هست‌شناسی‌ها و همین‌طور مفاهیم به کار برده شده است. ولی متأسفانه نحوه طراحی هست‌شناسی طوری است که گسترش و استفاده از آن را مشکل می-سازد و در ضمن مسایلی همچون امنیت و یا Privacy اصلاً دیده نشده‌اند.

در کل در تمامی کارهایی که مرور کردیم، دیدگاه [19] درباره زمینه، بسیار نزدیک‌تر به دیدگاه هست‌شناسی‌هایی مانند SOUPA درباره زمینه می‌باشد. به اعتقاد ما، می‌توان با الهام گرفتن از نقاط قوت هر کدام از این کارها، مانند [11،19] و استفاده از رویکرد SOUPA به موضوع زمینه، هست‌شناسی تهیه کرد که هم در زمینه تهیه وب-سرویس‌های حساس به زمینه به ما کمک کند و هم در امر کاوش و ترکیب وبسرویس‌ها، بحث حساس بودن به زمینه را ایجاد کند. در بخش بعد هست‌شناسی ارائه شده توسط ما، معرفی شده است.

۵- معرفی هست‌شناسی CO4WS

متأسفانه همان‌طور که در بخش قبل گفته شد، تاکنون هست‌شناسی که تمام جنبه‌های عام زمینه برای دنیای وبسرویس‌ها را پوشش دهد و

OWL Full نام برد. معمولاً در مدلسازی دانش زمینه از OWL-DL استفاده شده است به علت اینکه در محیط‌های حساس به زمینه مسأله تصمیم‌پذیری مهم می‌باشد و از طرفی OWL-DL در بین دیگر زبان‌ها قدرت بیان بیشتری (البته به غیر از OWL Full) دارد.

۴- بررسی روش‌های قبلی برای توصیف زمینه

تاکنون کارهای گوناگونی درباره زمینه انجام شده است. البته مقدار کمی از آنها مختص وبسرویس‌ها می‌باشند. ولی به هر حال مرور آنها دیدگاه خوبی به ما بر موقیعت کنونی و نیازهای بر طرف نشده می‌دهد. هست‌شناسی ارائه شده در [4]، CONON، در اصل یک هست-شناسی سطح بالا برای محیط‌های فراگیر می‌باشد. این هست‌شناسی دارای چهار موجودیت اصلی به نام‌های Location, CompEntity, Person, Activity است، که همه زیرکلاس موجودیت ContextEntity می‌باشند. مشکل اصلی این هست‌شناسی در نظر نگرفتن مفهوم زمان و امنیت است. در [14] هدف اصلی، مدلسازی زمینه بر اساس هست‌شناسی‌ها در محیط‌های هوشمند می‌باشد و هست‌شناسی آن مشابه CONON است، بنابراین از مشکلات ذکر شده رنج می‌برد. با این حال یکی از نقاط قوت آن استفاده از مفهوم کیفیت می‌باشد، که علت وجود آن ایجاد قدرت بیان درباره کیفیت داده‌های زمینه است.

در [5] هست‌شناسی به نام COBRA ارائه شده است که اصولاً برای محیط‌های فراگیر می‌باشد. این هست‌شناسی نیز مانند CONON، مفهوم زمان را شامل نمی‌شود و همین مسأله یکی از نقاط ضعف اصلی آن می‌باشد. چند مفهوم اصلی این هست‌شناسی شامل: Person, Place, Intention هستند و مفهوم آخری بیانگر قصد کاربر است. این کار را می‌توان یک هست‌شناسی بسیار ساده برای چنین محیط-هایی در نظر گرفت که امکان توسعه آن سخت است. در ادامه هست-شناسی ارائه شده در [5]،

هست‌شناسی SOUPA در [6] ارائه شد. SOUPA کامل‌تر از نمونه-های قبلی می‌باشد. به عنوان مثال، مفهوم زمان را در هست‌شناسی خود اضافه کرده است. اصولاً همان‌طور که از نام آن بر می‌آید، برای محیط‌های فراگیر طراحی شده است. این کار در بین هست‌شناسی‌های ارائه شده برای چنین محیط‌هایی مناسب‌تر است و از مزایای اصلی آن امکان توسعه آن برای محیط‌های متفاوت فراگیر می‌باشد. یکی دیگر از مزایای SOUPA، الهام گرفتن از هست‌شناسی‌های موفق دیگر است. همین مسأله احتمال نقص در روابط و مفاهیم را در آن قسمت‌ها بسیار کاهش می‌دهد. SOUPA در عین اینکه کامل به نظر می‌رسد، ولی برای محیط‌هایی که باید عمل استنتاج روی آنها در کمترین زمان ممکن انجام شود، بسیار پیچیده می‌باشد. علاوه بر مشکل پیچیدگی، بعضی از مفاهیم که در مدلسازی زمینه بسیار مهم می‌باشند، یا اصلاً وجود ندارند و یا در بخش هسته نیستند. وجود چنین مسایلی در

Person و Company در نظر گرفته شده است. اصولاً کلاس Person تعریف شده توسط ما و کلاس Person هست‌شناسی FOAF، بسیار مشابهند. ولی روابطی در FOAF وجود داشتند، که به هیچ عنوان برای محیط وب‌سرویس‌ها مناسب نبودند و از طرفی بعضی از روابط که در اینجا به آنها احتیاج داشتیم در FOAF دیده نشده بودند. بنابراین با تعریف کلاس Person، آن را برای دنیای وب‌سرویس‌ها بهینه کردیم و مفهوم Company هم که در هست‌شناسی‌های پیشین مشابه دیده نشده بود، اضافه کردیم تا بتوانیم اطلاعات زمینه اشخاص حقوقی را نیز مدل کنیم.

مفهوم Culture، در کارهای قبلی که مرور کردیم دیده نشده است و در برگیرنده تمامی موارد از زمینه می‌باشد که مرتبط با فرهنگ افراد حقیقی و حقوقی است. از جمله این اطلاعات می‌توان نوع دستخط، نوع زبان و ... را مثال زد. بنابراین با استفاده از چنین مفهومی می‌توان امر شخصی‌سازی را امکان پذیر ساخت.

در دنیای وب‌سرویس‌ها بسیاری از اجزاء، نرم‌افزار هستند، بنابراین مانند دیگر نرم‌افزارها، احتیاج به منابع پردازشی، سیستم‌عامل و نرم‌افزارهای جانبی دیگر دارند. برای مدل‌سازی دانش زمینه چنین موجودیت‌هایی، احتیاج به سه مفهوم کلی Resource، Device و Software می‌باشد. دیدگاه ما به این مفاهیم، به این صورت است که هر Device شامل یک سری منابع می‌باشد و هر منبع ظرفیت مشخصی دارد که با این روش می‌توان آن را بیان کرد. بنابراین به عنوان مثال، در زمان درخواست اجرای یک نمونه جدید از وب‌سرویس، یک سیستم حساس به زمینه می‌تواند بررسی کند و تصمیم بگیرد که آیا منابع لازم برای اجرای این نمونه وجود دارد یا نه. در ضمن، به نظر ما، مدل‌سازی دانش زمینه نرم‌افزارهای دیگری که در کنار وب‌سرویس‌ها وجود دارند، نیز بسیار مفید خواهد بود. به عنوان مثال می‌توان از مرورگر وب و یا سیستم عامل ماشین کاربر نام برد. یکی از کاربردهای اصلی این دسته از اطلاعات در امر شخصی‌سازی خروجی وب‌سرویس‌ها می‌تواند باشد.

سه مفهوم مهم بعدی Webservice، CompositeWebService و WebserviceInstance می‌باشند، که بر پایه دیدگاه [9] به زمینه وب‌سرویس‌ها تهیه شده‌اند. کاربرد مفهوم اول در مدل‌سازی دانش زمینه وب‌سرویس‌ها، مثل تعیین حداقل و حداکثر منابع موردنیاز برای یک نمونه می‌باشد

مفهوم CompisteWebSerivce نیز اطلاعات زمینه یک وب‌سرویس مرکب را بیان می‌کند. مفهوم WebserviceInstance بیانگر دانش زمینه یک نمونه در حال اجرا و یا اجرا شده یک وب‌سرویس می‌باشد، مانند وضعیت فعلی محل اجرا، زمان شروع، زمان پایان و غیره.

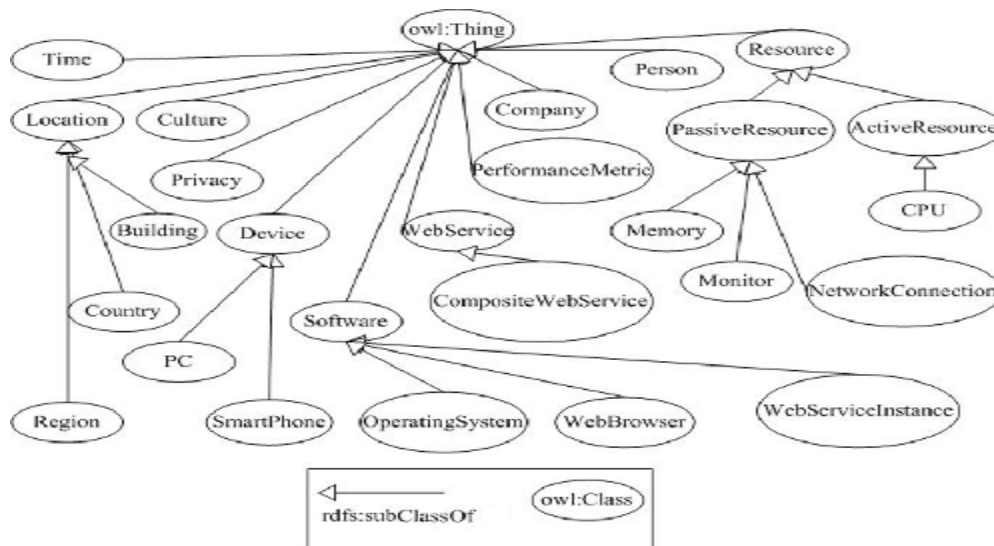
یا به عبارتی قادر به مدل‌سازی زمینه خاص هر کدام از بازیگران دنیای وب‌سرویس‌ها باشد، تهیه نشده است. به همین دلیل، ما پس از بررسی کارهای قبلی سعی کردیم هست‌شناسی ارائه دهیم که شامل تمامی جنبه‌های مثبت کارهای قبلی باشد و از طرفی، به صورت اختصاصی برای دنیای وب‌سرویس‌ها بهینه شده باشد. هست‌شناسی مذکور به صورت یک هسته مرکزی قابل گسترش، ارائه شده است. زبان مورد استفاده در آن OWL-DL می‌باشد، که علت انتخاب آن براساس مطالب ذکر شده در بخش ۳ می‌باشد.

در شکل 1، یازده مفهوم اصلی CO4WS و تعدادی از فرزندان آنها نشان داده شده است. البته بقیه مفاهیم مرتبط که از درجه اهمیت کمتری برخوردارند، در این شکل حذف شده‌اند. در ادامه، به مفاهیمی که در اینجا لازم است درباره آنها و روابطشان بیشتر توضیح داده شود، پرداخته شده است.

مفهوم Location، از ابتدا جزو کاربردی‌ترین مفاهیم زمینه بوده است و در اکثر کارها از آن استفاده شده است. البته در اکثر مدل‌سازی‌ها مفهوم Location، با مقادیری مثل طول و عرض جغرافیایی و ... بیان شده است که بسیار مهم می‌باشند. ولی برای دنیای وب‌سرویس‌ها که یکی از کاربردهای اصلی آن در حوزه B2B است، به مسایلی فراتر از موقعیت جغرافیایی و ساختمان احتیاج است، مسایلی مانند کشورها، شهرها و یا به عبارتی مرزهای جغرافیایی. در مفهوم Location مدل شده در این هست‌شناسی، موقعیت مکانی را با هر دو نوع مدل می‌توان بیان کرد. بطور کلی ساختار این مفهوم با کار ارائه شده در [6] منطبق می‌باشد و قسمت‌هایی که لازم بوده، برای پشتیبانی از تمام مسایل ذکر شده در بالا، به آن اضافه و یا حذف شده‌اند. در هر یک از دو دیدگاه، یکی از پرکاربردترین روابط [4]، رابطه locatedIn می‌باشد. این رابطه دارای خاصیت تعدی است و CO4WS در هر دو دیدگاه از آن بهره برده است.

مفهوم Time و روابط مرتبط با آن، برگرفته از هست‌شناسی DAML-Time می‌باشد. البته در قسمت‌هایی از هست‌شناسی مذکور تغییراتی ایجاد کردیم تا با نیاز محیط‌های B2B منطبق شود. به عنوان مثال می‌توان قابلیت ایجاد تمایز بین روزهای عادی با تعطیلات و یا ساعت کاری و غیرکاری را نام برد. در آخر، هست‌شناسی حاصل، قدرت بیان مفاهیمی چون بازه زمانی و یا یک زمان خاص و روابط لازمه را دارد. به علاوه، مفاهیمی چون ساعت محلی و روابط بین آنها نیز در این هست‌شناسی گنجانده شده‌اند.

در پشت پرده فراخوانی هر وب‌سرویس، همیشه یک فرد حقیقی و یا حقوقی قرار دارد که داشتن اطلاعات زمینه این فرد در قالب هست‌شناسی‌ها، به تولید سیستم‌های حساس به زمینه کمک می‌کند. برای نگهداری مشخصات کلی این مفاهیم، دو مفهوم مجزا، به نام‌های



شکل (۱): نمایی از مفاهیم اصلی CO4WS

در این بخش هست‌شناسی ارائه شده توسط ما و مفاهیم اصلی آن به شما معرفی شدند. در بخش بعد به ارزیابی کیفیت این هست‌شناسی و مقایسه آن با نمونه‌های مشابه و نتایج حاصله می‌پردازیم.

۶- ارزیابی هست‌شناسی

در این قسمت قصد داریم به ارزیابی CO4WS براساس روشی مناسب بپردازیم. برای رسیدن به این هدف ابتدا احتیاج داریم از روش‌های موجود دست به انتخاب بزنیم. سپس قادر خواهیم بود با اعمال آن بر این هست‌شناسی و کارهای مشابه دیگر، نتایج حاصله را با یکدیگر مقایسه کرده و در نهایت موقعیت CO4WS را در بین دیگران دریابیم. برای امر ارزیابی هست‌شناسی‌ها، روش‌های مختلفی ارائه شده‌اند. در [20] اینها به چهار گروه تقسیم شده‌اند که به شرح زیر می‌باشند:

- مقایسه هست‌شناسی موردنظر با یک استاندارد طلایی. استاندارد مورد نظر، خود می‌تواند هست‌شناسی نیز باشد.
- استفاده هست‌شناسی به‌صورت کاربردی و ارزیابی نتایج حاصله.
- مقایسه با منبع داده‌ای که مرتبط با حوزه موردنظر باشد.
- انجام ارزیابی براساس یکسری اهداف و معیارهای از پیش تعیین شده، توسط انسان.

از انواع روش‌های مذکور، گروه اول و چهارم در اینجا قابل استفاده هستند. به منظور استفاده از گروه اول، روش‌ها و ابزارهای مختلفی ارائه شده‌اند، مانند ابزار OntoEval [21]، که براساس روش ارائه شده توسط [22] کار می‌کند. این ابزار برای مقایسه و بررسی، احتیاج به هست‌شناسی دارد که بیش از دیگر هست‌شناسی‌ها مورد استفاده قرار

آخرین مفهومی که در این بحث به آن خواهیم پرداخت مفهوم Privacy است. در کارهای قبلی مرتبط با زمینه، بسیار به مسایل مربوط به امنیت مانند Policy هاپرداخته شده است، ولی از آنجایی که اکثر کارهای مورد نظر برای محیط‌های فراگیر می‌باشند، نگرانی اصلی روی نحوه دسترسی برای تغییر اطلاعات زمینه است، مانند دیدگاه موجود در [6]. ولی با توجه به خاصیت دنیای وب‌سرویس‌ها که معمولاً سیاست‌های شغلی روی آن تأثیرگذار است، مهمترین مسأله امنیتی رعایت حریم اطلاعات کاربران می‌باشد.

کاربرد این مفهوم در هست‌شناسی ارائه شده به این صورت است که هر کاربر و یا دارنده زمینه، بوسیله این مفهوم به دیگران (نرم‌افزارهای واسط و یا معتمدین) اعلام می‌کند که کدام بخش از اطلاعات زمینه را می‌توان به چه کسانی داد و یا به عبارتی دیگر به چه کسانی نداد. بنابراین، به عنوان مثال، اگر یک کاربر درخواست یک سرویس مرکب را دارد و موجودیت ترکیب‌کننده متوجه شود که یکی از وب‌سرویس‌های تشکیل‌دهنده سرویس مرکب، احتیاج به اطلاعات مرتبط با مکان کاربر دارد و از طرفی کاربر با استفاده از مفهوم Privacy مشخص کرده است که مایل نیست اطلاعات مربوط به مکانش با سرویس‌هایی که متعلق به افراد حقیقی هستند در میان گذاشته شود، بنابراین ترکیب‌کننده به عنوان معتمد کاربر در صورتی که متوجه شود که وب‌سرویس مورد نظر متعلق به یک شخص حقیقی می‌باشد بنا به تنظیمات کاربر، با اطلاعات زمینه مورد بحث را به آن سرویس نباید منتقل کند و یا اینکه یک سرویس جایگزین منطبق با تنظیمات کاربر پیدا کند.

البته بایستی متذکر شد که برای معیار Clarity هر چه مقدار اندازه گیری شده کمتر باشد، بهتر است. علاوه بر کیفیت بهتر این هست-شناسی که در بالا بررسی شد، مزیت دیگر آن، که در قسمت‌های قبلی به آن اشاره شده است، گستره پوشش زوایای مختلف دانش زمینه دنیای وبسرویس‌ها می‌باشد، که در بین هست‌شناسی‌های دیگر از این نظر یکتاست.

۷- کاربرد

همان‌طور که گفته شد CO4WS قادر به مدلسازی دانش زمینه تمامی بازیگران دنیای وبسرویس‌ها می‌باشد. در این بخش قصد داریم برای نمایش نحوه استفاده از CO4WS در دنیای واقعی مثالی از مورد کاربرد آن را شرح دهیم. این مثال، شامل نحوه استفاده از CO4WS برای مدلسازی زمینه وبسرویس و نحوه استفاده از آن می‌باشد. تاکنون چندین زبان برای وبسرویس‌های معنایی ارائه شده است، مانند OWL-S و یا WSMO. ولی هیچ کدام به عنوان استاندارد معرفی نشده‌اند. با این حال از آنجایی که OWL-S بر پایه OWL-DL می‌باشد و از مزایای آن بهره می‌برد، استقبال خوبی از آن شده است و نسبت به نمونه‌های دیگر ابزارهای بیشتری برای آن توسعه یافته است. به همین دلیل در این مثال، ما نحوه استفاده از CO4WS را در کنار OWL-S بررسی خواهیم کرد. برای این کار دو روش امکان پذیر می‌باشد:

- گسترش OWL-S مانند آنچه در [9] انجام گرفته است.
- استفاده از امکانات بالقوه OWL-S.

اگرچه روش اول با توجه به تعریف روابط جدید، به ما قدرت بیشتری در بیان خواهد داد، ولی روش دوم از مزیت انطباق‌پذیری با ابزارهای پیشین بهره می‌برد. مزیت ذکر شده برای روش دوم، ما را بر آن داشت تا در این مثال از آن استفاده کنیم. OWL-S از سه بخش اصلی تشکیل شده است. در قسمت Profile مفهومی به نام ServiceParameter وجود دارد که اصولاً برای بیان هر نوع دانش غیرعملکردی درباره وبسرویس‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین با استفاده از این مفهوم و روابطش می‌توان دانش بیان شده در قالب CO4WS را به توصیف وبسرویس موردنظر ارتباط داد. در شکل ۳ چگونگی این کار نشان داده شده است. بدین طریق، تولید کنندگان وبسرویس‌ها قادر خواهند بود دانش زمینه را نیز به توصیف سرویس اضافه کنند.

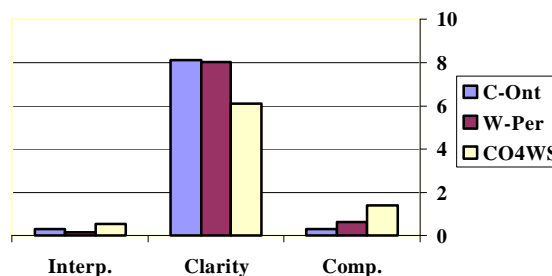
برای استفاده از چنین توصیف‌هایی می‌توان از زبانی مانند SPARQL استفاده کرد و آنها را مورد پرس‌وجو قرار داد. به عنوان مثال، فرض کنید عامل هوشمندی در انبارهای به دنبال وبسرویس‌هایی که در ایران قرار دارند، می‌گردد، پرس‌وجوی ارائه شده در شکل ۴، آن را به جواب خواهد رساند.

گرفته باشد و به عبارتی بهترین نوع خود در آن حوزه باشد. متأسفانه، در حوزه زمینه وبسرویس‌ها چنین هست‌شناسی موجود نمی‌باشد، تا به عنوان معیار قیاس مورد استفاده قرار بگیرد. بنابراین، ما در اینجا، قادر به استفاده از چنین روش‌هایی نیستیم. نوع دیگر ارزیابی که برای ما مناسب بود، روش‌های گروه چهارم هستند. دو گروه از معیارهای معرفی شده برای این نوع از روش‌ها، [23، 24] می‌باشند. [23] بالغ بر ۱۵۰ معیار برای ارزیابی هست‌شناسی‌ها ارائه کرده است که استفاده از آن را بسیار وقت‌گیر و هزینه‌بر کرده است. از طرفی بسیاری از آن معیارها در اینجا برای ما قابل استفاده نبودند، بنابراین ما در اینجا از [24] استفاده کردیم که شامل تمامی معیارهای مناسب برای ارزیابی و مقایسه هست‌شناسی‌های موردنظر ما می‌شود.

البته در این روش یازده معیار معرفی شده است، که با توجه به دلایلی که در ادامه ذکر خواهند شد، سه معیار اصلی این روش برای ما کافی است. علت صرف نظر ما از برخی معیارها، برابری آنها در تمامی موارد مورد قیاس و یا نداشتن اطلاعات کافی درباره دیگر کارهای مورد قیاس برای اعمال آنها می‌باشد. سه معیار مورد استفاده ما در این قسمت، براساس معیارهای Clarity, Interpretability و Comprehensiveness هستند.

علاوه بر هست‌شناسی ارائه شده در این مقاله، دو کار دیگر را برای ارزیابی و مقایسه انتخاب کردیم. اولی برای بحث زمینه به منظور شخصی‌سازی وبسرویس‌ها (که در ادامه با نام W-Per به آن اشاره خواهیم کرد)، در [15] پیشنهاد شده است. دیگری نیز [9] می‌باشد که برای بحث زمینه در ترکیب وبسرویس‌ها ارائه شده است (در ادامه با نام C-Ont به آن اشاره خواهیم کرد).

در شکل ۲ مقادیر محاسبه شده، برای هر کدام از آنها، براساس معیارهای ذکر شده قابل مشاهده و قیاس هستند. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید هست‌شناسی ارائه شده توسط ما در این مقاله، اختلاف قابل ملاحظه‌ای نسبت به دو نمونه دیگر دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این هست‌شناسی در قیاس با موارد موجود، از کیفیت بسیار مناسب‌تری برای مدلسازی زمینه در دنیای وبسرویس‌ها برخوردار می‌باشد.



شکل (۲): نتایج ارزیابی

```

WebService(?ws) ^
locatedIn(?ws, ?permittedPlace) ^
hasResource(?ws, ?rs) ^
NetworkConnection(?rs) ^
hasCapacity(?rs, ?rsVol) ^
swrlb:greaterThan(?rsvol, ?acceptableVol)
→ PermittedWebService(?ws)
    
```

شکل (۵): نمونه ای از قوانین تعریف شده توسط کاربر

این مثال‌ها مروری بر یکی از کاربردهای CO4WS و نحوه اعمال آن‌ها بود. البته همان‌طور که گفته شد از این هست‌شناسی برای ایجاد دیگر اجزای حساس به زمینه نیز می‌توان استفاده کرد.

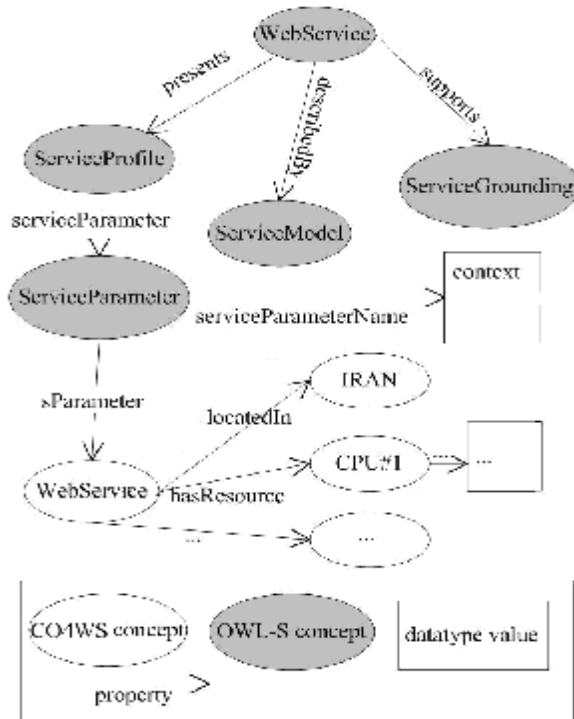
۸- نتیجه‌گیری

در این مقاله یک هست‌شناسی زمینه برای دنیای وب‌سرویس‌ها ارائه شد. با استفاده از آن می‌توان دانش زمینه وب‌سرویس‌ها، کاربران وب‌سرویس‌ها، ترکیب‌کننده‌ها، واسط‌ها و نرم‌افزارهای سرویس‌گیرنده را مدل کرد. از مزایای این کار نسبت به موارد مشابه، در نظر گرفتن مفاهیم مورد نیاز برای نمایش زمینه در محیط‌های B2B می‌باشد. در ضمن نتایج ارزیابی انجام شده بر روی آن و مقایسه نتایج با کارهای مشابه، حاکی از مناسب‌تر بودن CO4WS برای مدلسازی دانش زمینه در این حوزه می‌باشد.

در ادامه این تحقیق قصد داریم به بررسی چگونگی کاربرد این هست‌شناسی در امر تولید اجزای حساس به زمینه بپردازیم. به عنوان اولین گام نیز، تولید ترکیب‌کننده‌های حساس به زمینه با استفاده از CO4WS مد نظر می‌باشد.

مراجع

- [1] Papazoglou, M. P. and Georgakopoulos, D., "Service-Oriented Computing: Introduction", Service-oriented computing, ACM Press, Vol. 46, pp. 24-28, New York, USA, 2003.
- [2] Dey, A. K., Abowd, G. D. and Salber, D., "A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications", Human-Computer Interaction Journal, Vol.16, No. 2, 3 & 4, pp. 97-166, 2001.
- [3] Baldauf, M., Dustdar, S. and Rosenberg, F., "A Survey on Context Aware Systems", International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing, Vol. 2, No. 4, pp. 263-277, 2007.
- [4] Wang, X.H., Zhang, D.Q., Gu, T. and Pung, H.K., "Ontology based context modeling and reasoning using OWL", Proceedings of the Second IEEE Annual Conference on Pervasive Computing and Communications, March 2004.
- [5] Chen, H., Finin, T. and Joshi, A., "An ontology for context-aware pervasive computing environments", Cambridge University Press, Vol.18, pp.197-207, May 2004.



شکل (۳): استفاده از CO4WS در کنار OWL-S

علاوه بر آنکه ابزارهایی مانند Protege قادر به اجرای پرس‌وجوهای SPARQL هستند، کتابخانه‌هایی نیز برای این کار ارائه شده‌اند. به عنوان مثال، SemWeb [25] را می‌توان نام برد. این ابزار برای چهارچوب NET توسعه یافته است. ما نیز برای پیاده‌سازی مثال فعلی از این کتابخانه استفاده کردیم.

```

PREFIX cows:<http://www.ontology-ir.net/2007/08/webservice_context.owl#>
SELECT ?WebService
WHERE { ?WebService cows:locatedIn ?place .
        ?place cows:plcName 'iran'
        }
    
```

شکل (۴): پرس‌وجو بر روی CO4WS

استدلال بر روی هست‌شناسی‌ها به قدرت زبان مورد استفاده محدود می‌شود. اما برای گسترش قدرت بیان می‌توان از قوانین تعریف شده توسط کاربر (که بر اساس منطق مرتبه اول می‌باشند) استفاده کرد. یکی از این نوع زبان‌ها SWRL می‌باشد. در ادامه مثال قبل، صاحب آن عامل هوشمند برای تعیین حداقل شرایط مورد قبول برای وب‌سرویس‌های مورد استفاده توسط عامل، قوانین بیان شده در شکل ۵ را می‌تواند تعریف کند. بدین صورت، عامل مذکور فقط مجاز به استفاده از وب‌سرویس‌هایی می‌باشد که با شرایط بیان شده مطابقت داشته باشند

- [18] Maamar, Z., "On coordinating personalized composite web services", Information and Software Technology, Vol. 48, pp. 540-548, July 2006.
- [19] Pokraev, S., Koolwaaij, J. and Wibbels, M., "Extending UDDI with context-aware features based on semantic service descriptions", Proceedings of the First International Conference on Web Services (ICWS), Las Vegas, 2003.
- [20] Brank, J., Grobelnik, M. and Mladenić, D., "A survey of ontology evaluation techniques", Proceedings of the Conference on Data Mining and Data Warehousees (SiKDD), Ljubljana, Slovenia, 2005.
- [21] [Online]. Available: <http://wit.shef.ac.uk:8080/onteval>
- [22] Dellschaft, K. and Staab, S., "On How to Perform a Gold Standard Evaluation of Ontology Learning", Proceedings of the 5th International Semantic Web Conference (ISWC), Athens, GA, USA, 2006.
- [23] Lozano-Tello, A. and Gomez-Perez, A., "ONTOMETRIC: A Method to Choose the Appropriate Ontology" Journal of Database Management, Vol. 15, No. 2, pp. 1-18, 2004.
- [24] Burton-Jones, A., Storeya, V. C., Sugumaran, V. and Ahluwalia, P., "A semiotic metrics suite for assessing the quality of ontologies", Data & Knowledge Engineering, Vol. 55, pp. 84-102, Oct. 2005.
- [25] [Online]. Available: <http://razor.occams.info/code/semweb>
- [6] Chen, H., Perich, F., Finin, T. and Joshi, A., "SOUPA: Standard ontology for ubiquitous and pervasive applications", Proceedings of the First International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services, 2004.
- [7] Keidl, M. and Kemper, A., "Towards context-aware adaptable web services", Proceedings of the 13th International World Wide Web conference, New York, USA, 2004.
- [8] Maamar, Z., Benslimane, D. and Narendra, N. C., "What can context do for web services?", Software product line, ACM Press, Vol. 49, pp. 98-103, New York, USA, Dec. 2006.
- [9] Sattanathana, S., Narendra, N.C. and Maamara, Z., "Ontologies for Specifying and Reconciling Contexts of Web Services", Proceedings of the First International Workshop on Context for Web Services (CWS 2005), 2005.
- [10] Ganjisaffar, Y., Abolhassani, H., "Context-aware Semantic Web Service Brokering", Proceedings of the 11th International CSI Computer Conference (CSICC'2006), Tehran, Iran, Jan. 2006.
- [11] Maamara, Z., Narendra, N.C. and Sattanathana, S., "Towards an ontology-based approach for specifying and securing Web services", Information and Software Technology, Vol. 48, Issue 7, pp. 441-455, 2006.
- [12] Strang, T., Linnhoff-Popien, C., "A context modeling survey", Workshop on Advanced Context Modelling, Reasoning and Management (UbiComp 2004), 2004.
- [13] Chen, H., Finin, T. and Joshi, A., "Semantic web in a pervasive context-aware architecture", Proceedings of Artificial Intelligence in Mobile System, Oct. 2003.
- [14] Gu, T., Wang, X. H., Pung, H. K. and Zhang, D. Q., "An Ontology-based Context Model in Intelligent Environments", Proceedings of Communication Networks and Distributed Systems Modeling and Simulation Conference, San Diego, California, USA, Jan. 2004.
- [15] Maamar, Z., Mostefaoui, S. K., Mahmoud, Q.H., Kouadri Mostefaoui, G., and Benslimane, D., "Web services personalization—concepts, challenges, and solutions", Advanced Topics in E-Business Research, Idea Group Publishing, 2006.
- [16] Maamar, Z., Mostefaoui, S. K. and Yahyaoui, H., "Toward an Agent-Based and Context-Oriented Approach for Web Services Composition", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 17, No. 5, pp. 686-697, May 2005.
- [17] Maamar, Z. and Narendra, N. C., "Ontology-based Context Reconciliation in a Web Services Environment: From OWL-S to OWL-C (S)", Workshop on Web services and Agent-Based Engineering (WSABE), New York, USA, 2004.