

تولید یک هستان‌شناسی بومی نظامی به عنوان زیرساخت معنایی سامانه‌های فرماندهی و کنترل صحنه نبرد

لیلا ثروتی^۱، محمدرضا ولوی^۲، مریم حورعلی^۳

چکیده

امروزه برای هوشمندی بیشتر، تعاملات معنایی بالاتر، انتقال هدفمند اطلاعات و دانش نظامی و ایجاد زبانی مشترک میان نیروها، نیازهای فزاینده‌ای در حوزه سامانه‌های نظامی وجود دارد. در همین راستا، هستان‌شناسی در حوزه فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی، به ابزاری نوین برای مدل‌سازی دانش نظامی تبدیل شده است. در این مقاله با استفاده از روش‌شناسی نوینی که ترکیبی از تکنیک‌های مهندسی دانش و روش‌های خودکار استخراج اطلاعات است و با هدف مدل‌سازی دانش نظامی برای ایجاد زیرساخت معنایی مشترک و توسعه سامانه‌های فرماندهی و کنترل و ایجاد زبان مشترک میان نیروها؛ هستان‌شناسی صحنه نبرد در قالب سه زیر هستان‌شناسی نظامی، جغرافیایی و ملاحظات غیرنظامی، توسعه یافته و در محیط نرم‌افزار Protégé با زبان OWL اجرایی شده است. در نهایت هستان‌شناسی توسعه یافته با طرحی همه‌جانبه مورد آزمون قرار گرفت و خبرگان صحت و پوشش محتوای آن را تأیید کردند. محصول توسعه یافته، نخستین هستان‌شناسی بومی نظامی است که به عنوان زیرساخت معنایی سامانه‌های گوناگون فرماندهی و کنترل صحنه نبرد، قابلیت کاربرد دارد.

واژه‌های کلیدی: هستان‌شناسی، صحنه نبرد، مدل‌سازی، دانش نظامی، فرماندهی و کنترل

۱. دانشجوی دکتری مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی مالک اشتر servati@chmail.ir

۲. دانشیار مهندسی برق و کنترل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

۳. استادیار مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

مقدمه

در دانش نظامی روز جهان، ضرورت اطلاعات، دانش و آگاهی بر کسی پوشیده نیست. بدیهی است، فرماندهی که تسلط کاملی بر وضعیت‌های پیش‌روی خود نداشته باشد؛ اخبار و اطلاعات مؤثر دریافت نکند یا در مقابل انبوهی از اطلاعات غرق شود؛ توانایی لازم را برای تفکیک اخبار از اطلاعات و برقراری ارتباط سریع با فرماندهان زیردست، همتراز و بالادست ندارد؛ و برای هدایت، فرماندهی و کنترل صحنه نبرد، ضعیف و شکننده است؛ در نتیجه جنگ را واگذار خواهد کرد (جمعی از استادان، ۱۳۸۲).

هر چه اشراف اطلاعاتی بر صحنه نبرد بیشتر باشد، درک فرمانده و همچنین رده‌های پایین از وضعیت بیشتر باشد و درک مشترکی از اوضاع داشته باشند، تصمیم‌های اتخاذ شده بهبود یافته و خودسازماندهی و سرعت عمل نیروها افزایش می‌یابد. علاوه بر اینکه نیت فرمانده می‌تواند به درستی به نیروهای تحت امر ابلاغ می‌شود و قابلیت نیروها برای انجام نبرد افزایش می‌یابد.

نیازهایی که در بالا عنوان شد با توجه به ویژگی صحنه‌های نبرد کنونی شامل عدم قطعیت، سرعت، محرمانگی، اطلاعات ناقص، پیچیدگی بالا، پراکندگی، صحنه‌های نبرد غیرخطی، ظهور بعد پنجم جنگ تحت عنوان ذهن و شناخت انسانی در کنار سایر ابعاد جنگ (صفوی، ۱۳۸۷)، بر اهمیت نقش اطلاعات و دانش، برتری اطلاعاتی، اشراف وضعیتی و در نهایت آگاهی وضعیتی تأکید دارد.

سامانه‌های فرماندهی و کنترل، ابزاری مناسب برای کمک به فرماندهان در تصمیم‌گیری و ابلاغ دستورها، بررسی وضعیت و گزارش‌گیری هستند. این سامانه‌ها و دیگر سامانه‌های مورد استفاده در صحنه نبرد، باید داده‌های مناسب را پیدا کنند؛ معنای آنها را متوجه شوند؛ زبان مشترکی برای انتقال و اشتراک داده‌ها و اطلاعات داشته باشند؛ داده‌ها را با هم مقایسه و ترکیب کنند؛ وضعیت‌ها را در صحنه نبرد متوجه شوند و بتوانند در تصمیم‌یاری به فرمانده به خوبی عمل کنند. مشکلات و نیازهایی که درباره داده‌ها، اطلاعات و دانش وجود دارد را می‌توان در نبودن اشراف بر وضعیت‌ها در صحنه نبرد، مشکل فرمانده در تصمیم‌گیری و در نهایت، عدم معناگرا و دانش‌محور بودن سامانه‌های فرماندهی و کنترل خلاصه کرد.

هستان‌شناسی، ابزار مناسبی برای مدل‌سازی دانش نظامی است؛ ابزاری قوی که در مقایسه با سایر روش‌های مدل‌سازی، از قدرت بیانگری بالاتر، رسمی‌سازی، ایجاد استاندارد مشترک،

قابلیت توزیع شدگی، سلسله‌مراتبی بودن و امکانات استنتاج قوی‌تری برخوردار است (استرانگ و لینهوف پوپین، ۲۰۰۴). پس از توسعه هستان‌شناسی می‌توان با یکی از زبان‌های نمایش هستان‌شناسی، زبانی مشترک برای انتقال دانش ایجاد کرد.

در این پژوهش برای نیل به نیازمندی‌های ذکر شده، یک هستان‌شناسی برای صحنه نبرد معرفی می‌شود. این هستان‌شناسی پس از مهندسی نیازهای دانشی و اطلاعاتی صحنه‌های نبرد توسعه یافته و مبتنی بر روش‌شناسی توسعه هستان‌شناسی‌های نظامی است. هستان‌شناسی صحنه نبرد، شامل سه زیر هستان‌شناسی: نظامی، جغرافیایی و ملاحظات غیرنظامی است که در مجموع، پاسخگوی نیازمندی‌های گوناگون دانشی در صحنه نبرد در سطوح مختلف راهبردی، عملیاتی و تاکتیکی می‌باشد.

استخراج و مهندسی الزامات و نیازمندی‌های دانشی صحنه نبرد و روش‌شناسی توسعه هستان‌شناسی‌های قلمرو نظامی، به دلیل وسعت مباحث و خروج از تمرکز در معرفی هستان‌شناسی ساخته شده، در مقاله‌های دیگری به تفصیل معرفی و تشریح شده و صرفاً روش‌شناسی توسعه هستان‌شناسی صحنه نبرد در قالبی موجز ارائه شده است.

مروری بر مبانی نظری

هستان‌شناسی، علم توصیف انواع موجودیت‌ها در جهان و چگونگی ارتباط آن‌ها با یکدیگر است. هستان‌شناسی‌ها، مفاهیم^۱ موجود در دامنه هدف خود را به صورت کلاس‌ها یا مفاهیم، خصوصیات^۲ و نمونه‌های^۳ آن مفاهیم توصیف می‌کنند. برای هستان‌شناسی تعاریف گوناگونی می‌توان یافت. یکی از تعاریفی که تا حدودی اجماع نظر پیرامون آن وجود دارد، هستان‌شناسی را توصیفی رسمی^۴ و صریح^۵ از یک مفهوم‌سازی مشترک^۶ می‌داند (کومار، ۲۰۱۳).

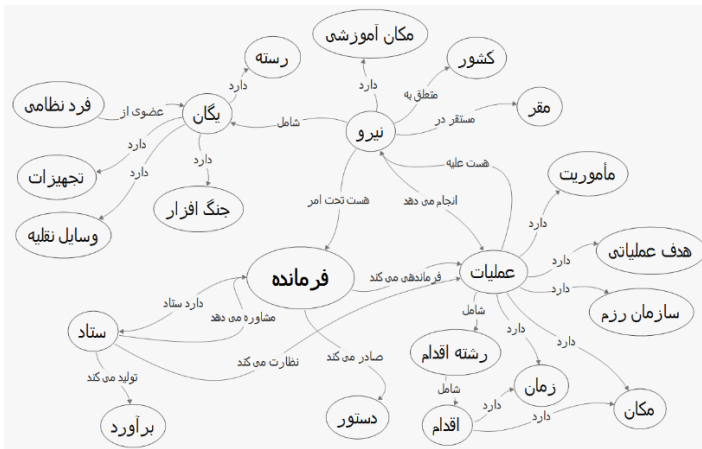
مفهوم‌سازی، ایجاد الگویی انتزاعی از پدیده‌های موجود در دنیا با تشخیص مفاهیم مرتبط با آن پدیده‌ها است؛ «صریح بودن»، یعنی نوع مفاهیمی که استفاده می‌شود و محدودیت‌های استفاده از آنها به صورت صریح تعریف شود؛ رسمی بودن، به این حقیقت اشاره دارد که

1. Concept
2. Properties
3. Instances
4. Formal
5. Explicit
6. Shared Conceptualization

هستان‌شناسی باید با ماشین قابل خواندن باشد و «مشترک بودن»، یعنی هستان‌شناسی‌ها باید دانشی که با جامعه پذیرفته‌شده و مورد توافق آن‌هاست را جمع‌آوری نمایند (همان، ۲۰۱۳).
به عبارت دیگر، هستان‌شناسی، الگویی از دامنه‌ای از جهان است که به صورت شبکه‌ای از مفاهیم پیوندی بازنمایی‌شده و برای ماشین قابل درک است. در رأس این درخت، همه مفاهیم هستان‌شناسی به یک مفهوم عمومی متصل می‌شوند. یک هستان‌شناسی با استفاده از پنج تایی زیر تعریف می‌شود:

$$(۱) \quad O = (C, RT, RN, A, D)$$

در این پنج تایی حرف C مفاهیم، RT روابط طبقه‌بندی، RN روابط غیر طبقه‌بندی، A اصول یا قوانین، و D حوزه را نشان می‌دهد. بنابراین تعریف، هستان‌شناسی از سایر مدل‌ها و ساختارهای مفهومی مانند تزاروس، دیکشنری و تکسونومی متمایز می‌شود (رهنما و عبدالله زاده، ۲۰۱۳). هستان‌شناسی، نگرشی مختصر و جامع از یک دامنه ارائه می‌دهد که می‌توان آن را با مدل‌های داده‌ای که در طراحی پایگاه‌های داده استفاده می‌شود، مقایسه نمود. مدل‌های داده‌ای، نمایشی بخشی، ناکامل و مسطح از داده‌ها فراهم می‌کنند. پایگاه داده‌ها، توانایی ذخیره داده را دارند؛ در آنها داده‌ها به صورت چند تکه (عدم نمایش ملموس ارتباطات) در جدول‌های متعدد نمایش داده می‌شود. ارتباط سلسله‌مراتبی میان مفاهیم جداول به سختی صورت می‌گیرد و سازوکار آن در پایگاه داده دیده نشده است. در مقابل، هستان‌شناسی، نمایشی گرافی از هر آنچه مرتبط با هم است، مشابه ساختار مغز انسان ایجاد می‌کند (اسپینس و همکاران، ۲۰۰۲). یک هستان‌شناسی، به همراه مجموعه‌ای از نمونه‌های منفرد از مفاهیم، تشکیل یک پایگاه شناخت^۱ را می‌دهد. در شکل ۱، مثالی از یک هستان‌شناسی کوچک در حوزه نظامی آمده است.



شکل ۱: مثالی از یک هستان‌شناسی کوچک در حوزه نظامی

از جمله کاربردهای هستان‌شناسی در حوزه نظامی می‌توان به جمع‌آوری، استفاده مجدد از دانش و آموزش دانش نظامی (گرونیگر و لی، ۲۰۰۲)، یکپارچه‌سازی اطلاعات و دانش نظامی (اسچید، ۲۰۰۵)، کشف منابع دانش و دانش جدید (هلوچی و همکاران، ۲۰۰۶)، تعامل و اشتراک دانش میان عامل‌های ماشینی و انسانی (تولک و پولن، ۲۰۰۵) (مک‌گراث و همکاران، ۲۰۰۰)، ایجاد استاندارد مشترک نظامی (سمی و همکاران، ۲۰۰۴)، توسعه سامانه‌های اطلاعاتی نظامی با استفاده از هستان‌شناسی‌ها اشاره کرد؛ از جمله این سامانه‌ها می‌توان به سامانه‌های خبررسانی و تحلیل اخبار نظامی، سامانه‌های مدیریت محتوای نظامی، مدیریت آماد و پشتیبانی نظامی، توسعه پرتال‌های نظامی و سامانه‌های شبیه‌سازی نظامی اشاره کرد (جان فنگ و همکاران، ۲۰۰۵) (دیلی و تولک، ۲۰۰۳).

کاربرد هستان‌شناسی در امور نظامی را می‌توان در دو عنوان کلی فرماندهی و کنترل خلاصه کرد. در بعد فرماندهی، ساختار هستان‌شناسی همراه با قوانین و روابط موجود، امکان تصمیم‌یاری و هدایت درست جریان تفکر فرمانده را فراهم می‌کند و سبب ساختارمند کردن دستورها و گزارش‌ها می‌شود. جهت ابلاغ دستورها به نیروهای تحت امر و انتقال نیت و هدف فرمانده در سطوح مختلف نظامی می‌توان از مفاهیم هستان‌شناسی استفاده کرد که میان نیروها مشترک است.

در فرایند کنترل، برای نمایش وضعیت در ابعاد مختلف جغرافیا، موجودیت‌ها، فرایندها و رویدادها، ویژگی‌ها و روابط، دریافت آخرین وضعیت نیروها و هر آنچه در محیط نظامی کسب اطلاعات از آن حائز اهمیت است و توسعه سامانه‌های پیام‌رسان نظامی و گزارش‌گیری، می‌توان از هستان‌شناسی‌ها استفاده کرد. ایجاد پروتکل ارتباطی میان مراکز فرماندهی و کنترل، همچنین برای ایجاد تصویر عملیاتی مشترک، مشخص کردن عناصر آن و روابط میان این عناصر، از هستان‌شناسی‌های نظامی استفاده می‌شود. علاوه بر این، برای نیل به آگاهی وضعیتی^۱ و آگاهی مشترک وضعیتی نیز از هستان‌شناسی‌های آگاهی وضعیتی استفاده می‌شود. (بومن و همکاران، ۲۰۰۱) (دوریون و همکاران، ۲۰۰۵) (تولک و اسمیت، ۲۰۱۱) (کلس، ۲۰۰۴).

برای تأمین هر آنچه در اتاق جنگ و اتاق فرماندهی و کنترل مورد نیاز است، از جمله انواع اطلاعات پیرامون فرایندها، گردش کاری، تجهیزات و ... نیاز به هستان‌شناسی داریم. به طور کلی با استفاده از هستان‌شناسی می‌توان هر گونه فرایند، رخداد و موجودیت نظامی را مدل‌سازی و استانداردسازی کرد (کورتس و کمپبل، ۲۰۰۵) (چمیلوسکی، ۲۰۰۹).

هستان‌شناسی در توسعه زبان مدیریت صحنه نبرد (BML) نیز کاربرد دارد. هستان‌شناسی یکی از اجزای^۲ C-BML است که مانند چتری تمامی اجزا را درون خود پوشش می‌دهد. هدف نهایی BML ایجاد یک استاندارد مبتنی بر هستان‌شناسی است که قادر به تعامل‌پذیری مفهومی باشد (کورتیس و همکاران، ۲۰۰۵).

با بررسی‌های کتابخانه‌ای و جستجو در وب، کتابخانه‌های هستان‌شناسی، در زمینه‌های نظامی یافت شده است. هر کدام از این کتابخانه‌ها، شامل هستان‌شناسی‌های متعددی هستند که با بررسی محتوایی آنها، برخی از هستان‌شناسی‌ها با رویکرد و محتوای نظامی بوده است و جهت بررسی بیشتر داوطلب شدند. گفتنی است، با توجه به محرمانه بودن محتوای هستان‌شناسی‌های نظامی، اغلب هستان‌شناسی‌های موجود، به ارائه سلسله‌مراتب مختصری از مفاهیم خود اکتفا کرده و اطلاعات غنی‌تر شامل خصوصیات مفاهیم و روابط میان آنها را ارائه نکرده‌اند. همچنین در مقاله‌های کاربردی هستان‌شناسی نظامی، صرفاً به هستان‌شناسی نظامی موجود در کشورها اشاره شده و یا هستان‌شناسی مرتبه بالای کلی نمایش‌یافته و از ذکر جزئیات و نحوه طبقه‌بندی مفاهیم و روابط خودداری شده است. از جمله این هستان‌شناسی‌ها

1. Situation Awareness
2. Coalition BML

می‌توان به کتابخانه هستان‌شناسی^۱ DAML اشاره کرد. این کتابخانه هستان‌شناسی متعلق به آژانس تحقیقات پیشرفته دفاعی ایالات متحده آمریکا (دارپا) است. منبع دیگر، کتابخانه هستان‌شناسی^۲ MilPortal می‌باشد که تلاش جدی و مدون ارتش ایالات متحده آمریکا برای تولید هستان‌شناسی‌های نظامی است. علاوه بر این، زیرساختی مبتنی بر XML به عنوان پیش‌زمینه ساخت هستان‌شناسی‌های نظامی توسط این مرکز با نام UCore معرفی شده است که نسخه کنونی آن با نام UCore3 ارائه شده است (اوت و همکاران، ۲۰۱۴) (اسمیت و همکاران، ۲۰۱۳). کتابخانه هستان‌شناسی^۳ SUMO یک کتابخانه هستان‌شناسی عمومی است که در زمینه‌های مختلف دارای هستان‌شناسی‌هایی می‌باشد و چند هستان‌شناسی در حوزه ابزارها، افراد و فرایندهای نظامی نیز در این کتابخانه موجود است (پیس و همکاران، ۲۰۰۲). در کتابخانه هستان‌شناسی^۴ LOV نیز هستان‌شناسی‌هایی در زمینه افراد، درجه‌های نظامی، حوزه‌های نظامی زمینی، هوایی و دریایی، سازمان‌ها و رخدادهای نظامی وجود دارد (واندنبوش و همکاران، ۲۰۱۵).

از جمله مشکلات و کمبودهای هستان‌شناسی‌های موجود می‌توان به نبودن پوشش حوزه‌های اطلاعاتی به صورت کامل؛ نداشتن طبقه‌بندی سطوح تصمیم و جنگ؛ وجود دیدگاه محدود و بخشی؛ بی‌توجهی به مسائل شناختی در مفاهیم هستان‌شناسی و توجه به جنبه‌های فیزیکی و محیطی؛ نبودن قابلیت بکارگیری در نیروهای نظامی ایران و عدم تناسب کامل برای بکارگیری در کاربردهای فرماندهی و کنترل صحنه نبرد اشاره کرد.

روش‌شناسی توسعه هستان‌شناسی صحنه نبرد

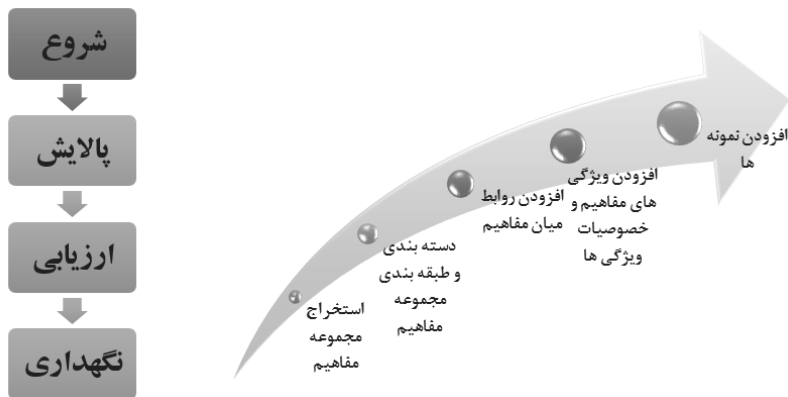
با توجه به اهمیت زیرساختی هستان‌شناسی در توسعه سامانه‌های فرماندهی و کنترل، بررسی روش‌شناسی توسعه هستان‌شناسی‌های نظامی از اهمیت بالایی برخوردار است. تشریح فرایند و روش‌شناسی توسعه هستان‌شناسی صحنه نبرد، در مقاله دیگری با جزئیات تشریح شده است (ثروتی و همکاران، ۱۳۹۳).

در این بخش، با توجه به تجربیات عملی توسعه هستان‌شناسی نظامی و مراحل اصلی

1. <http://www.daml.org/ontologies/keyword.html>
2. <http://milportal.nco.buffalo.edu/ontologies>
3. <http://sigmakee.cvs.sourceforge.net/sigmakee/KBs/>
4. <http://rdf.muninn-project.org/ontologies/military.html>

توسعه آن که در متون و تحقیقات علمی آمده است (نوی و دبورا، ۲۰۰۱) (شور و همکاران، ۲۰۰۹) (سابه‌اشینی و اکیلان‌دسوار، ۲۰۱۱)؛ روش‌شناسی توسعه هستان‌شناسی که کارایی و بهینگی آن بررسی شده، به صورت خلاصه ارائه می‌شود. در شکل ۲، تصویری از مراحل توسعه هستان‌شناسی ارائه شده است.

در آغاز توسعه هستان‌شناسی، کلیه نیازمندی‌های هستان‌شناسی تعریف می‌شود. این نیازمندی‌ها شامل هدف هستان‌شناسی، حوزه و دامنه آن، سامانه‌هایی است که از آن استفاده خواهند کرد، منابع دانش (مانند متخصصان نظامی، نمودارهای سازمانی، فرهنگ‌های واژگان یا شما‌های پایگاه داده)، کاربران و سناریوهای احتمالی استفاده از هستان‌شناسی و



شکل ۲: نمایی از مراحل توسعه هستان‌شناسی

هستان‌شناسی‌های دیگر که می‌توان از آن‌ها استفاده کرد. همچنین می‌توان پرسش‌های توانش^۱ توانش^۱ که شامل مجموعه‌ای از پرس‌وجوهای ممکن از هستان‌شناسی می‌باشد را نیز در این مرحله تهیه کرد (ثروتی و همکاران، ۱۳۹۳).

در مورد حوزه نظامی، با توجه به کاربردهای متنوع هستان‌شناسی در آن، بایستی ابتدا هدف از توسعه هستان‌شناسی نظامی و سامانه‌ای را مشخص کرد که از آن استفاده خواهد کرد. چنانچه هدف از مهندسی هستان‌شناسی، توسعه سامانه‌های فرماندهی و کنترل باشد، مفاهیم مورد نیاز برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری نظامی برای فرمانده و اعمال دستوردهی و

گزارش‌گیری، آگاهی وضعیتی، تصویر عملیاتی مشترک، کمک به ستاد فرمانده در امور اطلاعات، عملیات، آماد و پشتیبانی و امور پرسنلی، اشراف اطلاعاتی بر این حوزه‌ها برای ستاد و فرمانده و کلیه مفاهیم و روابط و ویژگی‌های مورد نیازی که در این حوزه دارای اهمیت است، بایستی در هستان‌شناسی مربوطه پاسخ داده شود. هدف از توسعه هستان‌شناسی در این پژوهش، فرماندهی و کنترل صحنه نبرد می‌باشد، نیازمندی‌های مدل‌سازی و دانش نظامی این هستان‌شناسی در مقاله‌ای با عنوان تبیین کاربرد و الزامات هستان‌شناسی در فرماندهی و کنترل صحنه نبرد ارائه شده است (همان، ۱۳۹۳).

در زمینه استفاده از منابع در حوزه نظامی، بایستی اقدام به گردآوری منابع صریح و غیرصریح کرد. منابع صریح شامل مستندات، شرح وظایف، نمودارهای سازمانی، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های نظامی، کتب درسی مراکز آموزشی نظامی، کتب حاوی اطلاعات دکترینال، راهبردها و تاکتیک‌های نظامی، کتب تألیف شده در حوزه خاطرات و بیان تجربیات و روزنوشت‌های نظامیان در شرایط جنگ و ... می‌باشد. استفاده از پایگاه‌های داده سامانه‌های موجود نظامی نیز برای مفهوم‌سازی و همچنین پر کردن پایگاه شناخت نظامی مفید است (همان، ۱۳۹۳).

استفاده از تکسونومی و طبقه‌بندی‌های موجود در هر حوزه نیز در مراحل شروع توسعه هستان‌شناسی بسیار مفید است و سبب صرفه‌جویی زمانی خواهد شد. متأسفانه طبقه‌بندی‌ها و تکسونومی‌های غنی و کاملی در منابع فارسی وجود ندارد. منابع غیرصریح دانش نظامی، اغلب از طریق مصاحبه با خبرگان، کارشناسان و متخصصان نظامی قابل دستیابی است. بخشی از این دانش ضمنی و غیرصریح در خاطرات این افراد وجود دارد که به صورت کتبی در قالب داستان و یا به صورت مصاحبه‌های شفاهی هم اکنون موجود است (همان، ۱۳۹۳).

مهندسان هستان‌شناسی معمولاً از جمع‌آوری مفاهیم خرد و واژگان حوزه نظامی آغاز می‌کنند و به اصطلاح رویکرد پایین به بالا دارند. خبرگان معمولاً دارای دید نظام‌یافته، جامع‌تر و بازتری نسبت به حوزه هستند و رویکردی بالا به پایین به حوزه دارند. همکاری متقابل مهندسان و خبرگان، سبب اتخاذ رویکردی ترکیبی می‌شود؛ به دسته‌بندی مفاهیم سرعت بیشتری می‌دهد و اشراف اطلاعاتی کاملی بر روی تمامی حوزه‌ها ایجاد می‌نماید. در جدول ۱، منابع سه زیرهستان‌شناسی صحنه نبرد، شامل هستان‌شناسی نظامی، جغرافیایی و ملاحظات غیرنظامی، ارائه شده است.

جدول ۱: منابع هستان‌شناسی‌های صحنه نبرد

منابع			هستان‌شناسی	
منابع دیگر	هستان‌شناسی‌های موجود	کتاب	فرهنگ واژگان	
<p>- مصاحبه با خبرگان - اخبار نظامی از خبرگزاری فارس^۱، خبرگزاری ایسنا^۲، خبرگزاری مهر^۳ - منابع اینترنتی: ویکی‌پدیا military.ir irartessh.ir</p>	<p>- هستان‌شناسی‌های نظامی کتابخانه DAML - هستان‌شناسی‌های نظامی کتابخانه MilPortal - هستان‌شناسی‌های نظامی کتابخانه SUMO - هستان‌شناسی‌های نظامی کتابخانه LOV</p>	<p>کتاب آموزشی و آیین‌نامه: کتاب اطلاعات نظامی (دوپویی، ۱۳۷۰)، کتاب مدیریت لجستیک (یزدان آبادی، ۱۳۸۶)، کتاب مدیریت نیروی انسانی (سلمانی، ۱۳۸۶)، کتاب ستاد و عملیات (دانشگاه امام حسین، ۱۳۹۰)، کتاب عملیات سپاه (سپاه پاسداران، ۱۳۸۴)، کتاب انتخاب صحنه‌های عملیاتی (پیری، ۱۳۹۳) کتاب خاطرات: کتاب خاطرات کالک‌های خاکی (بابایی، ۱۳۹۲)، کتاب روزنوشت‌های جنگ (دهقان، ۱۳۹۲)</p>	<p>فرهنگ دفاعی - امنیتی (نوروزی، ۱۳۸۵)، فرهنگ اصطلاحات نظامی (حسینی، ۱۳۸۰)، فرهنگ واژه‌های نظامی (رستمی، ۱۳۷۸)، فرهنگ واژه‌های مصوب نظامی (فاضل، ۱۳۹۰)، فرهنگ‌نامه علوم و فناوری دفاعی (مرادی، ۱۳۹۰)</p>	<p>هستان‌شناسی نظامی صحنه نبرد</p>
<p>منابع اینترنتی: سایت ویکی‌پدیا</p>	<p>- هستان‌شناسی و پایگاه داده‌های Geonames^۵ - کتابخانه DAML شامل هستان‌شناسی‌های: -Geographic feature names⁶ -Geographic Location⁷ - Geography⁸ -هستان‌شناسی MilPortal(Geospatial Ontology⁹)</p>	<p>کتاب جغرافیای نظامی (کالینز، ۱۳۸۴)، ایران (صفوی، ۱۳۷۸)، انتخاب صحنه‌های عملیات</p>	<p>فرهنگ واژگان وب سایت پایگاه ملی داده‌های علوم زمین^۴، فرهنگ جغرافیایی سخن (انوری، ۱۳۹۱)، مفاهیم جغرافیایی موجود در فرهنگ‌های واژگان نظامی.</p>	<p>هستان‌شناسی جغرافیایی صحنه نبرد</p>
<p>منابع اینترنتی: سایت ویکی‌پدیا، وبلاگ‌های فارسی زبان حاوی محتوای قومیتی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی</p>	<p>تنها یک مورد در کتابخانه هستان‌شناسی MilPortal موجود بود که به ذکر اسامی قبایل کشور عراق پرداخته بود.</p>	<p>کتاب جنبه‌ها و ابعاد امنیتی اقوام و مذاهب (کاظمی تازی، ۱۳۸۹)، کتاب همبستگی ملی در ایران (قمری، ۱۳۸۴).</p>	<p>واژگان مربوط به ملاحظات غیرنظامی در فرهنگ دفاعی - امنیتی</p>	<p>هستان‌شناسی ملاحظات غیرنظامی صحنه نبرد</p>

1. <http://www.farsnews.com>
2. <http://isna.ir>
3. <http://www.mehrnews.com>
4. <http://www.ngdir.ir/Glossary/PGlossary.asp>
5. <http://www.geonames.org>
6. <http://www.daml.org/2002/04/geonames/geonames-ont>
7. <http://www.daml.org/2001/02/geofile/geofile-ont>
8. <http://www.cyc.com/2002/04/08/cyc.daml>
9. <http://milportal.ncor.buffalo.edu/ontologies/1017>

در مرحله پالایش هستان‌شناسی، یک هستان‌شناسی کامل کاربردی و نهایی ساخته می‌شود که بر پایه منابعی است که در مرحله شروع فراهم شده بود. این مرحله شامل جمع‌آوری یک تکسونومی یا طبقه‌بندی ابتدایی غیررسمی، شامل مفاهیم نظامی است که در مرحله شروع از مستندات، فرهنگ‌های واژگان و هستان‌شناسی‌های دیگر جمع‌آوری شده است، سپس استخراج دانش از خبرگان می‌باشد که بر پایه تکسونومی ابتدایی برای توسعه یک هستان‌شناسی میانی که شامل مفاهیم و روابط میان آن‌ها قرار دارد. در نهایت تبدیل این هستان‌شناسی میانی به یک هستان‌شناسی نهایی قرار دارد که با زبانی رسمی-نمایشی، مانند زبان OWL بیان می‌شود. جهت توسعه هستان‌شناسی صحنه نبرد، از منابع معرفی شده در هر بخش، اقدام به تحلیل معنایی و تحلیل نحوی منابع کرده‌ایم. تحلیل معنایی برای فهم دانش و اطلاعات موجود در متن منبع و تبدیل آن به ساختار هستان‌شناسی است که با استفاده از مفاهیم سطح بالای نظامی و سپس دسته‌بندی مفاهیم ذیل هر مفهوم مرتبه بالا صورت گرفته است. تحلیل نحوی با یافتن نقش نحوی هر واژه در جمله و تبدیل آن به معادل مفهومی در هستان‌شناسی صورت می‌گیرد؛ برای مثال، فاعل جمله در مفهوم عامل، فعل‌ها در مفاهیم کنش و رویداد، حروف اضافه‌ای که شامل با، به وسیله، از طریق و ... می‌باشد، در یافتن مفاهیم افزارگان و موجودیت‌های اطلاعاتی کمک می‌کند؛ همچنین منبع خوبی برای ایجاد روابط میان مفاهیم است؛ برای مثال روابط مکانی، زمانی یا علی. قیود و صفاتی که در جملات وجود دارد برای یافتن ویژگی‌ها و حالت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. واژگان مکانی و زمانی برای افزودن مفاهیم و روابط مکانی و زمانی استفاده می‌شود. اعداد، رشته‌ها، تاریخ‌ها و زمان‌ها برای ایجاد روابط مقداری و مقداردهی مفاهیم متناظر به کار می‌رود.

آخرین گام، ایجاد نمونه‌های منفرد از مفاهیم در سلسله‌مراتب آنهاست که مستلزم انتخاب یک مفهوم، ایجاد یک نمونه منفرد از آن و پر کردن ویژگی‌ها با مقادیر تعیین شده و مجاز می‌باشد (ثروتی و همکاران، ۱۳۹۳). در نهایت، ارزیابی هستان‌شناسی صورت می‌گیرد. این مرحله به منزله آزمایش سودمندی و کارایی هستان‌شناسی توسعه یافته می‌باشد. آزمون هستان‌شناسی صحنه نبرد در بخش تجزیه و تحلیل یافته‌ها ارائه شده است.

یافته‌ها

هستان‌شناسی صحنه نبرد که مطابق با روش‌شناسی تشریح شده در بخش پیشین توسعه یافته است، و شامل زیر بخش‌های نظامی، جغرافیایی و ملاحظات غیرنظامی می‌باشد. دو دسته اصلی

مفاهیم، شامل موجودیت ثابت و موجودیت زمان‌دار، در این هستان‌شناسی وجود دارد. موجودیت ثابت، شامل مفاهیمی است که در طول زمان، وجود ثابتی دارند؛ برخلاف موجودیت‌های زمان‌دار که دارای گام‌ها یا بخش‌های زمانی هستند، موجودیت ثابت مانند اشیاء مختلف پیرامون و موجودیت زمان‌دار، شامل فرایندها و رویدادها می‌باشد.

بخش نظامی این هستان‌شناسی دارای روابط و مفاهیم غنی برای مدل‌سازی انواع وضعیت‌ها و سناریوها در حوزه نظامی است. با بررسی انواع گزارش‌های اطلاعاتی که توسط ستاد فرماندهی در سطوح راهبردی، عملیاتی و تاکتیکی برای کمک به تصمیم‌گیری فرمانده و در جریان فرایند تصمیم‌گیری نظامی تولید می‌شود، نیازهای دانشی و اطلاعاتی آنها شناسایی شده است. این هستان‌شناسی با مفاهیم، دسته‌بندی مفاهیم، روابط و ویژگی‌های آنها ایجاد شده است. چارچوب الزامات دانشی و مدل‌سازی دانش صحنه نبرد، به تفصیل در مقاله دیگری تشریح شده و در این مقاله به توضیح محصول توسعه‌یافته تمرکز شده است.

با توجه به نیاز به اطلاعات و دانش مکانی در مدل‌سازی صحنه نبرد، هستان‌شناسی جغرافیایی صحنه نبرد در درون هستان‌شناسی صحنه نبرد، برای رسیدگی به مسایل نمایش مکان، روابط و ویژگی‌های مکانی ایجاد شده است. ملاحظات غیرنظامی، شامل مفاهیم مختلف در حوزه‌های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و فرهنگی می‌باشد که در این زیرهستان‌شناسی در هستان‌شناسی صحنه نبرد به آن پرداخته شده است.

هر مفهوم در این هستان‌شناسی‌ها، دارای یک شناسه منحصر به فرد برای ارجاع به آن است که مفاهیم مشترک در هستان‌شناسی‌ها، دارای شناسه‌های یکسان برای سهولت دسترسی و ترکیب هستان‌شناسی‌ها می‌باشند. علاوه بر شناسه، هر مفهوم، رابطه یا نمونه در هستان‌شناسی‌ها دارای نامی برای نمایش آن می‌باشد.

در ادامه این بخش، سه هستان‌شناسی نظامی، جغرافیایی و ملاحظات غیرنظامی صحنه نبرد معرفی می‌شود. در هر قسمت، ابتدا آمار، ساختار کلی هستان‌شناسی و تکسونومی که حاوی دسته‌های اصلی مفاهیم می‌باشد، در قالب تصویری ارائه می‌شود. در ادامه روابط میان مفاهیم یا ویژگی‌های شیء^۱، ویژگی‌های مقداری^۲ و در انتها ویژگی‌های توضیحی^۳ ارائه می‌شود

1. Object Property
2. Data Property
3. Annotation Property

می‌شود که به دلیل مشابهت، ویژگی‌های مقدراری و توضیحی، صرفاً در هستان‌شناسی نظامی ارائه می‌شود. در نهایت، نمونه‌های هستان‌شناسی‌ها تشریح می‌شود. به دلیل گستردگی نمونه‌ها، در برخی موارد به جای ذکر نمونه‌ها، مفاهیمی ذکر می‌شود که برای آنها وارد شده است

الف - هستان‌شناسی نظامی صحنه نبرد

این هستان‌شناسی دارای ۱۶۶۰۹ مفهوم، ۴۸۹ ویژگی شیء، ۲۱۵ ویژگی داده و ۴۵۴۵ نمونه می‌باشد. دسته‌های اصلی مفاهیم آن، در شکل ۳ آمده است.



شکل ۳: مفاهیم اصلی هستان‌شناسی نظامی صحنه نبرد

دو مفهوم مهم در این هستان‌شناسی، عامل و کنش می‌باشد. عامل‌ها، مفاهیمی هستند که دارای هدف و اراده بوده و می‌توانند عمل یا کنشی را در محیط انجام دهند. در هستان‌شناسی نظامی، عامل‌ها، انواع نیروها و یگان‌های نظامی، بخش‌های ستادی و صفی، سازمان‌ها، دولت‌ها و ... می‌باشند. کنش‌ها شامل کنش‌های مختلف نظامی و عمومی هستند. کنش‌های نظامی مربوط به اعمال نظامی است که در حوزه‌های مختلف فرماندهی، عملیاتی، اطلاعاتی، نیرو و پرسنل، آماد و پشتیبانی و ... انجام می‌شود و هر کدام دسته‌بندی‌های خود را دارد. کنش‌های

عمومی، شامل اعمال عمومی است که برای تشریح یک سناریو علاوه بر اعمال خاص نظامی وجود دارد.

عامل برای انجام کنش خود، نیاز به ابزارهای فیزیکی و غیرفیزیکی دارد که ابزارهای فیزیکی با عنوان افزارگان و ابزارهای غیرفیزیکی با عنوان موجودیت‌های اطلاعاتی در هستان‌شناسی وجود دارد. افزارگان، شامل دسته‌بندی کاملی از جمله وسایل نقلیه زمینی، هوایی، دریایی، مهمات، تجهیزات، جنگ‌افزارها، سامانه‌ها، دستگاه‌ها، مواد و ... است. موجودیت‌های اطلاعاتی، شامل سندهای اطلاعاتی مانند طرح‌ها، برآوردها، دستورها، فهرست‌ها یا مفاهیم اطلاعاتی دیگر مانند نیت، هدف، آماج، مأموریت، روش، تاکتیک و ... است. موجودیت‌هایی که برای تشریح یک سناریو یا وضعیت مورد نیاز است و شامل افزارگان و اطلاعات نظامی نمی‌باشد، با عنوان موجودیت‌های عمومی آمده است. برخی مفاهیم که در اندازه‌گیری‌ها و محاسبات علمی استفاده می‌شود نیز با عنوان موجودیت‌های علمی در هستان‌شناسی قرار گرفته است.

عامل، کنش خود را با استفاده از افزارگان و موجودیت‌های اطلاعاتی، در بستری از زمان و مکان انجام می‌دهد که با عنوان مفاهیم زمانی و مکانی در هستان‌شناسی آمده است. مفاهیم مکانی با رویکرد نظامی هستند و در هستان‌شناسی جغرافیایی با جزئیات کامل‌تر به آنها اشاره شده است.

هر کدام از عامل‌ها، کنش‌ها، افزارگان و دیگر مفاهیم موجود در هستان‌شناسی می‌توانند دارای ویژگی‌های مختلفی باشند؛ این ویژگی‌ها در دسته ویژگی قرار گرفته است که خود شامل زیردسته‌هایی مانند: ویژگی انسانی، مکانی، عملیاتی و ... می‌باشد.

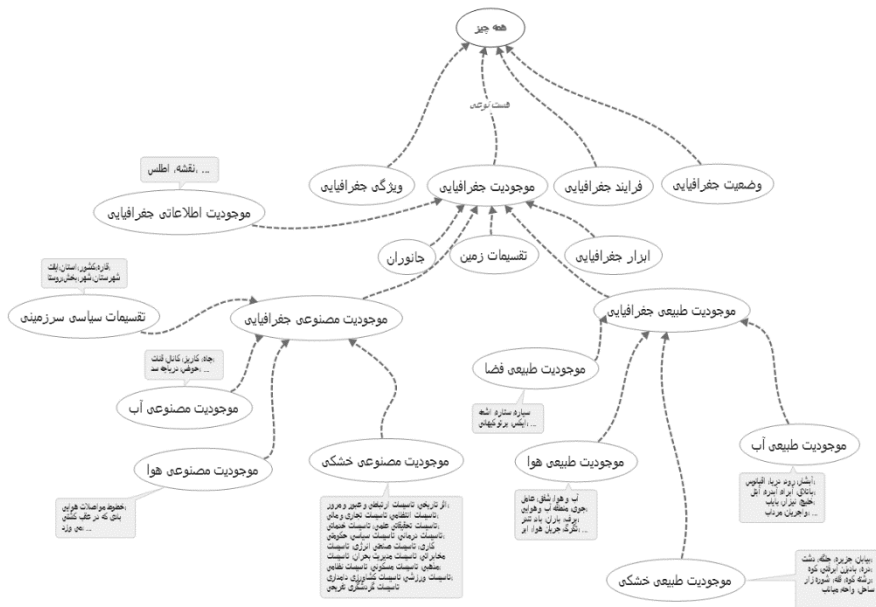
آخرین مفهومی که به آن اشاره می‌شود، مفهوم وضعیت است. وضعیت، علاوه بر آنکه خود شامل دسته‌بندی‌هایی از انواع وضعیت‌های شناخته شده انسانی، عملیاتی، اطلاعاتی و ... و وضعیت‌های نامدار می‌باشد، مفهومی است که با استفاده از آن، یک وضعیت نظامی تشریح شده و پیونددهنده سایر مفاهیم هستان‌شناسی می‌باشد. بدین صورت که وضعیت دربردارنده و شامل عواملی است که در زمان و مکان مشخصی، با نیت، هدف و آماج مربوط به خود، با استفاده از افزارگان و موجودیت‌های اطلاعاتی، با روش خود، کنش‌هایی را انجام می‌دهند. تمامی این مفاهیم و روابط میان آنها، تشکیل‌دهنده یک وضعیت مشخص می‌باشد که می‌تواند در هستان‌شناسی تعریف شده و نمونه‌های متعددی در دنیای واقعی بگیرد.

در هستان‌شناسی نظامی صحنه نبرد، انواع روابط با عنوان ویژگی‌های شیء، میان مفاهیم برقرار است. از جمله آنها می‌توان به روابط مکانی (درون، بیرون، اطراف، کنار، نزدیک به، دور از، ...)، روابط زمانی (مبدا زمان، انتهای زمان، بازه زمانی، پیش از، پس از، همزمان با، ...)، روابط علت و معلولی (دارد علت، دارد معلول، کاهش می‌دهد، افزایش می‌دهد، تضعیف می‌کند، تقویت می‌کند، هست متأثر از، ...)، روابط شمول (شامل، بخشی از، مرحله‌ای از، عضوی از)، روابط موضوعی (الحاق با، تخریب می‌کند، هست تحت امر، صادر می‌کند، فرماندهی می‌کند، نگهداری می‌کند، منهدم می‌کند، مقاوم در برابر، انتخاب می‌کند، تصمیم‌گیری می‌کند، کنشگر، کنش‌پذیر، ...)، دارد (دارد فرمانده، دارد تاکتیک، دارد هدف، دارد نتیجه، دارد ابزار، دارد حالت)، اشاره کرد.

ویژگی‌های داده‌ای که حاوی مقادیر مختلف عددی، رشته‌ای، بولین و ... می‌باشند، مانند مختصات جغرافیایی، رنگ، جنسیت، تعداد، وجود یا عدم وجود چیزی (مقدار بولین)، دما، مساحت، سرعت، حجم و ... برای توصیف خصوصیات مفاهیم و نمونه‌ها وجود دارد. ویژگی‌های توضیحی مانند: شرح، آوای واژگان، مترادف، متضاد، معادل انگلیسی، پیوند به شبکه واژگان فارس نت، کوتاه‌نوشت فارسی و انگلیسی و ... نیز برای ارائه توضیحات بیشتر در مورد هر آنچه که تعریف شده است در هستان‌شناسی با عنوان مفهوم، ویژگی و نمونه موجود است. نمونه‌های وارد شده در این هستان‌شناسی از کتب دفاع مقدس در زمینه عملیات نظامی ایران، بخش اخبار دفاعی خبرگزاری‌ها، پایگاه‌های اینترنتی، وبلاگ‌های حاوی اطلاعات نظامی و ویکی‌پدیا استخراج شده است و شامل اطلاعات و دانش پیرامون انواع عملیات‌های ایران در هشت سال دفاع مقدس، انواع افزارگان شامل انواع سامانه‌ها و سیستم‌ها، انواع وسایل نقلیه، مواد و مهمات، جنگ افزار؛ تجهیزات و ... می‌باشد. همچنین شامل انواع عامل‌ها و نقش‌ها: ارتش، سپاه، لشکرها، تیپ‌ها، گردان‌ها، فرماندهان، یگان‌ها، واحدها، نیروها، مراکز، قرارگاه‌ها، ستادهای فرماندهی، سازمان‌ها، دبیرخانه‌ها، دوایر، اداره‌ها، اسیران، شهیدان و ... و انواع کنش‌ها: نمونه‌هایی از کنش‌ها در عملیات‌ها مانند پیشروی‌ها، عقب‌نشینی‌ها، برآوردها، کمین‌ها، پشتیبانی، پاکسازی، بمباران، هماهنگ‌سازی، غنایم، سوابق، طرح‌ها، مأموریت‌ها، تلفات انسانی و غیرانسانی، تاکتیک‌ها، استعداد، آماد، ... و ویژگی‌ها و قابلیت‌ها می‌باشد.

ب - هستان‌شناسی جغرافیایی صحنه نبرد

هستان‌شناسی جغرافیایی برای پشتیبانی از هستان‌شناسی نظامی و ملاحظات غیرنظامی ایجاد شده است. در این هستان‌شناسی، مفاهیم مهم و دارای اولویت، مفاهیم جغرافیایی هستند. این هستان‌شناسی دارای ۴۱۶۱ مفهوم، ۴۲۶ نوع ویژگی میان مفاهیم، ۳۱۹ ویژگی داده و ۵۵۲۷ نمونه می‌باشد. در شکل ۴، دسته‌بندی اصلی مفاهیم در این هستان‌شناسی آمده است.



شکل ۴: مفاهیم اصلی هستان‌شناسی جغرافیایی صحنه نبرد

در این هستان‌شناسی، مفاهیم مهم و دارای اولویت، مفاهیم جغرافیایی هستند که خود به زیردسته‌های موجودیت جغرافیایی، فرایند جغرافیایی و ویژگی جغرافیایی تقسیم می‌شوند. در میان مفاهیم جغرافیایی، موجودیت جغرافیایی از اهمیت بالاتری برخوردار است که در آن، انواع موجودیت‌های جغرافیایی، شامل موجودیت‌های جغرافیایی طبیعی و مصنوعی وجود دارند. موجودیت‌های جغرافیایی طبیعی، شامل موجودیت‌هایی هستند که به صورت طبیعی و نه ساخته دست بشر در طبیعت وجود دارند. این دسته موجودیت‌ها، شامل موجودیت‌های طبیعی آب، خشکی، هوا و فضا می‌شوند، از جمله این موجودیت‌ها می‌توان به دریا، اقیانوس، کویر،

جنگل، باد و طوفان و سیارات و ستارگان اشاره کرد.

موجودیت‌های جغرافیایی مصنوعی نیز با توجه به کارکرد آن در موضوعات نظامی، از اهمیت بالایی برخوردارند؛ این دسته نیز مانند موجودیت‌های طبیعی، به زیردسته‌های موجودیت‌های مصنوعی آب، خشکی و هوا تقسیم می‌شود. موجودیت‌های جغرافیایی مصنوعی، ساخته دست بشر و با مداخله انسان در طبیعت ایجاد شده‌اند؛ برای مثال، می‌توان به کانال آبی، سد، دریاچه مصنوعی برای موجودیت مصنوعی آبی و انواع تأسیسات مخابراتی، صنعتی، گردشگری، کشاورزی، مسکونی، تجاری، سیاسی، آموزشی، نظامی، انتظامی و ... برای موجودیت مصنوعی خشکی اشاره کرد.

از جمله دیگر دسته مفهوم‌ها در موجودیت جغرافیایی، مفاهیم جانوران، جغرافیای فرهنگی، تقسیمات زمین، موجودیت اطلاعاتی جغرافیایی و ابزارهای جغرافیایی می‌باشند که به نسبت موجودیت‌های جغرافیایی طبیعی و مصنوعی اهمیت کمتری دارند و برای پشتیبانی در مدل‌سازی مفاهیم موجودیت‌های جغرافیایی طبیعی و مصنوعی اضافه شده‌اند. جغرافیای فرهنگی با عمق و جزئیات بیشتر در هستان‌شناسی ملاحظات غیرنظامی آمده است.

فرایندهای جغرافیایی نیز اشاره به فعل و انفعالات طبیعی در حوزه‌های آبی، خشکی و هوا و همچنین فرایندهای انسانی در ارتباط با طبیعت و چند دسته فرایند دیگر با اهمیت کمتر می‌باشد.

روابط میان مفاهیم در هستان‌شناسی جغرافیایی مشابه با این روابط در هستان‌شناسی نظامی است؛ با این تفاوت که از نظر محتوایی مناسب روابط میان مفاهیم جغرافیایی می‌باشد؛ برای مثال در انواع رابطه دارد، دارد رود، دارد کوه، دارد تأسیسات نظامی و ... وجود دارد. در هستان‌شناسی جغرافیایی، روابط غنی مکانی و زمانی میان مفاهیم تعریف شده است.

نمونه‌ها در هستان‌شناسی جغرافیایی از کتب منبع، ویکی‌پدیا و سایر پایگاه‌های اینترنتی به صورت دستی و با انجام تحلیل‌های معنایی و از پایگاه‌داده‌های جغرافیایی Geonames به صورت خودکار استخراج شده‌است. مفاهیم و اطلاعات جغرافیایی اولویت‌دار، برای کشور ایران، کشورهای همسایه و کشورهای مورد علاقه، مانند ایالات متحده آمریکا، انگلیس، رژیم اشغالگر قدس، لبنان، عربستان و برخی کشورهای خاورمیانه وارد شده است.

از هستان‌شناسی Geonames، اطلاعات کشورهای مختلف شامل: پایتخت، زبان، جمعیت، همسایه‌های شمالی، جنوبی، شرقی و غربی، شهرها، مذهب، متعلق به قاره، مساحت، عرض و

طول جغرافیایی، نام دامنه، کد واحد پول، کد پستی و اطلاعات دیگری وارد شده است. مفاهیم قاره‌ها و ایالات و استان‌های کشورهای ذکر شده نیز افزوده شده است. روستاها، شهرها، شهرستان‌ها و استان‌های ایران نیز وارد شده است. برای شهرها، جمعیت، متعلق به چه شهرستان و استانی هستند و جمعیت آنها وارد شده است. مناطق شهری شهر تهران نیز وجود دارد. نمونه‌هایی برای مفاهیم مکان‌های سیاسی (ساختمان‌های مجلس، وزارت‌خانه‌ها، ساختمان ریاست‌جمهوری، سفارت‌خانه‌ها)، بوستان‌ها، جاده‌ها، بزرگراه‌ها، فرودگاه‌ها، شرکت‌های هوایی، کوه‌ها، رشته‌کوه‌ها، قله‌ها، کویرها، رودها، دریاها و دریاچه‌ها، چشمه‌ها، کانال‌ها، سدها، جنگل‌ها، اماکن مذهبی (امامزاده‌ها، کلیساها)، اماکن گردشگری، اماکن صنعتی شامل کارخانجات و نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و فازهای آنها، پارک‌ها، پادگان‌ها، پایگاه‌های هوایی، پل‌ها، ایستگاه‌های آتش‌نشانی، دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها، باغ‌ها، باند فرودگاه‌ها، بندرها، تالاب‌ها، شبه‌جزیره‌ها، مجمع‌الجزایر، شرکت‌های تجاری، بیمارستان‌ها، مرزها، حوزه‌های نفتی، خطوط انرژی (نفت، گاز)، فازهای پالایشگاه‌ها، خلیج، خیابان‌ها، پوشش‌های گیاهی و جانوران، دره، دشت، صحرا، سواحل، گردنه، کویر، گاز و نفت پالایشگاه‌ها و نمونه‌های بسیاری از مفاهیم دیگر نیز در هستان‌شناسی جغرافیایی وارد شده است.

ج - هستان‌شناسی ملاحظات غیرنظامی در صحنه نبرد

مفاهیم و روابط موجود در این هستان‌شناسی برای تحلیل و جمع‌آوری اطلاعات پیرامون امور غیرنظامیان توسعه یافته است که در انواع سندهای اطلاعاتی نظامی به آنها اشاره می‌شود؛ این هستان‌شناسی شامل ۵۴۱ کلاس، ۲۱۳ ویژگی شیء و ۱۴ ویژگی داده‌ای می‌باشد. دسته‌های اصلی مفاهیم در این هستان‌شناسی در شکل ۵ آمده است.

رویدادها و بحران‌ها و ... می‌پردازد. موضع عامل در موارد خاصی مانند موضع نسبت به قانون اساسی، تمامیت ارضی کشور، دموکراسی، روابط با دیگر کشورها و ...، آخرین دسته روابط یا ویژگی‌های میان مفاهیم است.

از جمله مهمترین نمونه‌ها در هستان‌شناسی ملاحظات غیرنظامی می‌توان به نمونه‌هایی در مورد انواع اقوام، نژادها، قبایل و طوایف، پیروان ادیان و مذاهب، فرقه‌ها و احزاب اشاره کرد، این نمونه‌ها از طریق روابط میان اشیاء، با نمونه‌های مفاهیم دیگر مانند عامل‌ها، فرایندها، موجودیت‌های اطلاعاتی و عام و ... مرتبط شده‌اند؛ برای مثال در مورد اقوام ایرانی، انواع روابط غنی میان مفاهیم، مانند ویژگی‌های سیاسی، اجتماعی، فرهنگی، مذهبی، آموزشی، ویژگی‌های جغرافیایی محل سکونت اقوام، عقاید و موضع اقوام نسبت به مسائل سیاسی و عقیدتی، تاریخچه و سابقه آنها و ... آمده است.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

انواع گوناگون آزمون‌ها جهت بررسی صحت و پوشش مفاهیم و روابط هستان‌شناسی، قابل اجراست. این آزمون‌ها شامل آزمون پوشش و صحت مفاهیم موجود در هستان‌شناسی‌ها، سلسله مراتب مفاهیم، روابط و خصوصیات و نمونه‌ها می‌باشد. در برخی از موارد، دو آزمون پوشش طراحی و اجرا شده است که در ادامه تشریح می‌شود.

جهت آزمون مفاهیم دو زیرآزمون پوشش و صحت طراحی و اجرا شده است. در نخستین آزمون پوشش، یک کتاب در مورد هر هستان‌شناسی با توافق خبره انتخاب شده، واژه‌نامه انتهایی کتاب ملاک قرار گرفته و وجود یا عدم وجود ۵۰ درصد این واژگان در هستان‌شناسی مربوطه آزمون شده است. به دلیل عدم وجود کتابی که جامع تمامی مباحث نظامی باشد، فرهنگ واژگان وزارت دفاع آمریکا^۱ معیار ارزیابی قرار گرفت که بیش از پنجاه درصد واژگان انتخابی آن، در هستان‌شناسی صحنه نبرد موجود بود.

در آزمون صحت مفاهیم، بررسی می‌شود که آیا مفاهیم موجود در هستان‌شناسی در این حوزه مهم هستند یا خیر. در هر حوزه، خبرگان تعدادی مفهوم مهم و کلیدی در آن حوزه (۵۰ مفهوم نظامی، ۳۰ مفهوم جغرافیایی و ۲۰ مفهوم ملاحظات غیرنظامی) مشخص کرده و وجود یا عدم وجود این مفاهیم در هستان‌شناسی آزمون شده است. در هستان‌شناسی نظامی، ۱۰۰٪

1. <http://www.military-dictionary.org/DARPA>

مفاهیم، در هستان‌شناسی جغرافیایی ۱۰٪ و در هستان‌شناسی ملاحظات غیرنظامی ۸۰٪/ مفاهیم پیشنهادی خبرگان در هستان‌شناسی مربوطه موجود بوده است. در دومین آزمون پوشش، تعداد ۱۰ درصد از مفاهیم مهم انتخاب شده توسط خبره (بند فوق) از هر حوزه به تصادف و به صورت تفکیکی انتخاب شده است. این مفاهیم منتخب مهم، در اخبار نظامی جستجو شده و به ازای هر مفهوم، ۳ خبر برتر واکنشی شده و سپس مفاهیم این اخبار در حوزه مربوطه توسط خبره شناسایی می‌شود. وجود یا عدم وجود این مفاهیم در هستان‌شناسی مربوطه آزمون شده و مورد تأیید قرار گرفته است. شایان ذکر است که برای دسترسی به اخبار، از پایگاه داده اخبار نظامی استفاده شده است. در این پایگاه داده، اخبار، دسته‌بندی موضوعی شده است و دسته‌های اخبار نظامی، جغرافیایی و ملاحظات غیرنظامی در آن موجود بوده است. مفاهیم مهم منتخب، توسط موتور جستجوی این پایگاه جستجو شده و اخبار مرتبط که دارای بیشترین امتیاز از نظر تطابق با مفهوم ذکر شده بوده، واکنشی شده است. جهت آزمون روابط سلسله مراتبی نیز دو آزمون پوشش و صحت طراحی شده است. آزمون پوشش روابط سلسله مراتبی با آزمون پوشش روابط و خصوصیات به صورت مجتمع انجام می‌شود.

جهت آزمون صحت روابط سلسله مراتبی، در درخت سلسله‌مراتب مفاهیم هستان‌شناسی هر حوزه، به تصادف ۵۰ مفهوم از مفاهیم برگ انتخاب شده است. شاخه این مفهوم تا ریشه از هستان‌شناسی استخراج شده و به خبره ارائه شده است. خبره در مورد صحت سلسله‌مراتب این شاخه نظر می‌دهد. (در محاسبه دقت، خطای یک گره بر اساس تعداد فرزندهای زیر مجموعه آن تا برگ وزن دهی می‌شود). نظر خبره به عنوان آزمون پذیرفته شده و نتیجه به تأیید خبره رسیده است.

برای آزمون روابط و خصوصیات هستان‌شناسی، خبره در هر یک از حوزه‌های نظامی (زمینی، دریایی، هوایی، عملیات مشترک)، حوزه نظامی با تکیه بر جغرافیا و حوزه نظامی با تکیه بر ملاحظات غیرنظامی، دو سناریو مشخص می‌کند. سناریوها حوزه مورد نظر را با تقریب خوبی پوشش می‌دهد یا در صورت عدم پوشش، سناریوی جدیدی اضافه می‌شود. در نخستین آزمون پوشش، وجود یا عدم وجود مفاهیم و روابطی که در سناریو بیان می‌شود در هستان‌شناسی، آزمون شده و به تأیید رسیده است و در دومین آزمون پوشش، به ازای هر یک

از مفاهیمی که در سناریو بیان شده، خبره، بدیهیات ضمنی هر مفهوم را بیان می‌دارد. وجود یا عدم وجود این بدیهیات ضمنی در هستان‌شناسی، آزمون شده و به تأیید رسیده است.

برای آزمون صحت روابط و خصوصیات هستان‌شناسی، به ازای همه مفاهیم و روابطی که در سناریو بیان شده و در هستان‌شناسی هم وجود دارد، خصوصیات و روابط دیگر آنها از هستان‌شناسی استخراج شده و به خبره ارائه شده است. خبره در خصوص صحت یا عدم صحت آنها نظر می‌دهد. نظر خبره به عنوان آزمون پذیرفته شده و به تأیید رسیده است.

برای آزمون پوشش نمونه‌ها، در اخبار واکنشی شده منتخب برای هر حوزه، مصادیق مفاهیم مربوط آن حوزه توسط خبره انتخاب شده و وجود یا عدم وجود آن مصادیق آزمون شده و به تأیید رسیده است و برای آزمون صحت نمونه‌ها، در مورد مفاهیم مهم تشخیص داده شده توسط خبره در هر حوزه، مصادیق آن از هستان‌شناسی استخراج می‌شود. صحت یا عدم صحت قراردادن این مصادیق در ذیل این مفاهیم بر اساس نظر خبره آزمون شده و به تأیید رسیده است.

جمع‌بندی

با توجه به نیازهای فزاینده سامانه‌ها و حوزه‌های نظامی برای هوشمندی بیشتر و تعاملات معنایی بالاتر، جلوگیری از سربار اطلاعاتی بر روی فرماندهان، انتقال هدفمند اطلاعات و دانش نظامی به آنها، همچنین برای عملیات مشترک نیروها در صحنه نبرد، نیاز به مدل‌سازی ذهنی مشترک در میان آنها برای هماهنگی تصمیم‌گیری و اقدام وجود دارد. بنابراین نیاز به ابزارهایی برای مدل کردن دانش نظامی، ایجاد استانداردهای واژگانی و استفاده از قابلیت آن برای تبادلات معنایی وجود دارد.

با توجه به مزیت‌های شاخص هستان‌شناسی در میان سایر ابزارهای مدل‌سازی، با کمک هستان‌شناسی می‌توان یکپارچگی معنایی عمودی میان منابع اطلاعاتی از فرمانده تا آخرین رده نظامی ایجاد کرد. همچنین به کمک هستان‌شناسی می‌توان یکپارچگی افقی میان منابع اطلاعاتی هم سطح ایجاد کرد که در غیر این صورت به اصطلاح مانند سیلوهای جدا از هم اطلاعات رفتار می‌کنند و در صورت استفاده از هستان‌شناسی، دارای روش‌های عملیاتی مشترک و زبان مشترک می‌شوند.

در این مقاله، مفهوم هستان‌شناسی به عنوان روشی کارا برای مدل‌سازی دانش نظامی معرفی شده و کاربردهای گوناگون آن در صحنه‌های نبرد مورد بررسی قرار گرفت؛ سپس

هستان‌شناسی‌های نظامی موجود بررسی شد. برای توسعه هستان‌شناسی صحنه نبرد، مفاهیم صحنه نبرد تشریح شد. در نهایت، محصول ساخته شده با عنوان «هستان‌شناسی صحنه نبرد» مشخص شد. در انتها با روش‌های مختلف، این هستان‌شناسی مورد آزمون قرار گرفت و توانست آزمون‌های مختلف پوشش و صحت را با موفقیت پشت سر بگذارد.

هستان‌شناسی توسعه یافته در محیط نرم افزار منبع باز Protégé با زبان OWL اجرا شد. این مجموعه هستان‌شناسی به عنوان زیرساخت سامانه‌های فرماندهی و کنترل تحت پروژه‌ای منتسب به نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران ساخته و در کاربردهای آینده استفاده می‌شود.

به نظر می‌رسد برای ایجاد پایگاه شناخت نظامی با استفاده از هستان‌شناسی توسعه داده شده، مطالعه و بررسی منابع بیشتر جهت تکمیل مفاهیم، روابط و به خصوص قواعد، مفید می‌باشد. توسعه هستان‌شناسی در زمینه‌هایی که تاکنون کمتر توسعه یافته مانند حوزه‌های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و بهداشت، سبب بهبود هستان‌شناسی توسعه یافته خواهد شد.

پیوند هستان‌شناسی توسعه‌یافته با پایگاه‌های تجربیات نظامی که تاکنون به صورت غیرسامانه‌ای و مکتوب ایجاد شده است نیز سبب افزایش غنای پایگاه دانش از تجربیات و درس‌های آموخته شده نظامی می‌شود.

از جمله محدودیت‌های موجود در این پژوهش، دسترسی به دانش نظامی غیرمکتوب موجود در ذهن خبرگان نظامی بود که به همکاری بیشتر بخش نظامی با پژوهشگران و صرف زمان بیشتر نیاز دارد. امید است در فاز توسعه آتی هستان‌شناسی، تسهیلات بیشتری در این بخش فراهم شود. در نهایت مهندسی و ساخت سامانه‌های نظامی با هدف فرماندهی و کنترل و مبتنی بر هستان‌شناسی توسعه یافته می‌تواند به بهترین وجه، کاربرد هستان‌شناسی ساخته شده را به عنوان «زیرساخت سامانه‌های فرماندهی و کنترل» نمایش دهد و زمینه مناسبی برای ادامه این پژوهش باشد.

فهرست منابع

- انوری، حسن (۱۳۹۱). فرهنگ جغرافیایی سخن، انتشارات سخن، تهران.
- ایزدی یزدان آبادی، احمد (۱۳۸۶). لجستیک عملیات نظامی، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، ستاد مشترک، معاونت آموزش و نیروی انسانی، مرکز برنامه‌ریزی و تالیف کتاب‌های درسی، تهران.
- بابایی گل، علی (۱۳۹۲). کالک‌های خاکی، سوره مهر، تهران.
- پیری، هادی (۱۳۹۳). انتخاب صحنه‌های عملیات نظامی (گذشته و آینده)، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران.
- تورونوی، دوپویی (۱۳۷۰). اطلاعات نظامی، ترجمه پیروز ایزدی، انتشارات سپاه پاسداران انقلاب اسلامی ایران، دانشکده فرماندهی و ستاد، معاونت پژوهش، تهران.
- ثروتی، لیلیا؛ ولوی، محمدرضا؛ حور علی، مریم (۱۳۹۳). کاربردهای هستان‌شناسی در امور نظامی و متدولوژی توسعه هستان‌شناسی نظامی، هشتمین کنفرانس ملی فرماندهی و کنترل ایران C4I، تهران، دانشگاه هوایی شهید ستاری.
- حسینی، سید حسین (۱۳۸۰). فرهنگ اصطلاحات نظامی (۷ زبانه)، موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران.
- سازمان ستاد و عملیات (۱۳۹۰). دانشگاه جامع امام حسین (علیه السلام)، تهران.
- سلمانی، محسن (۱۳۸۶). برنامه ریزی نیروی انسانی، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، ستاد مشترک، معاونت آموزش و نیروی انسانی، مرکز برنامه‌ریزی و تالیف کتابهای درسی، تهران.
- دهقان، احمد (۱۳۹۲). روزنوشت: یادداشت‌های روزانه شهید حسن باقری، مرکز نشر آثار شهید حسن باقری، تهران.
- رستمی، محمود (۱۳۷۸). فرهنگ واژه‌های نظامی، انتشارات ستاد مشترک ارتش جمهوری اسلامی ایران، تهران.
- کاظمی تازی، تقی (۱۳۸۹). جنبه‌ها و ابعاد امنیتی اقوام و مذاهب، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، مرکز تألیف کتاب‌های درسی، تهران.
- کالینز، جان (۱۳۸۴). جغرافیای نظامی، ترجمه عبدالمجید حیدری، احمد رضا تقاء، سیداحمدرضا یکانی فرد، پرویز سلیمانی مقدم، نشر سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، دانشکده فرماندهی و ستاد دوره عالی جنگ، تهران.
- فاضل، سهراب (۱۳۹۰). فرهنگ واژه‌های نظامی مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی، دفتر

واژه‌گزینی نظامی ستاد کل نیروهای مسلح، تهران.

- قمری، داریوش (۱۳۸۴). همبستگی ملی در ایران، مؤسسه مطالعات ملی، انتشارات تمدن ایرانی، تهران.
- صفوی، سید یحیی (۱۳۷۸). مقدمه‌ای بر جغرافیای نظامی ایران، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تهران.
- صفوی، سید یحیی (۱۳۸۷). الزامات و شرایط برتری در جنگ‌های ناهم‌تراز، نشریه نگرش راهبردی، تهران، شماره ۸۹ و ۹۰.
- مرادی، بیژن (۱۳۹۰). فرهنگ‌نامه علوم و فناوری دفاعی، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، تهران.
- نوروزی، محمدتقی (۱۳۸۵). فرهنگ دفاعی - امنیتی، نشر سنا، تهران.
- نیروی زمینی ارتش آمریکا (۱۳۸۴). عملیات سپاه، مترجم محمد تمنایی، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، ستاد مشترک، معاونت آموزش و نیروی انسانی، مرکز برنامه‌ریزی و تالیف کتاب‌های درسی، تهران.
- جمعی از اساتید دانشکده مخابرات نزا (۱۳۸۲). فرماندهی و کنترل مکانیزه و سنجش از راه دور، چاپخانه مرامخ، تهران.

- Bowman M., Lopez A, and Tecuci G., 2001, Ontology development for military applications, Proceedings of the Thirty-ninth Annual ACM Southeast Conference, Athens, GA, ACM Press: New York, NY.
- Chmielewski, M., 2009, Ontology applications for achieving situation awareness in military decision support systems, Computational Collective Intelligence. Semantic Web, Social Networks and Multiagent Systems. Springer Berlin Heidelberg, 528-539.
- Curtis, B., Galvin K., and Hieb M., 2005, Coalition Battle Management Language (C-BML) Study Group Report, IEEE Fall Simulation Interoperability Workshop, Orlando FL.
- Curts, R. J., Campbell D. E., 2005, Building an Ontology for Command & Control. COMMIT ENTERPRISES INC FAIRFAX STATION, m,m,N VA.
- Daly J., Tolk A., 2003, Modeling and simulation integration with network-centric command and control architectures, Fall Simulation Interoperability Workshop.
- Dorion, E., Matheus, C. J., Kokar M., 2005, Towards a formal ontology for military coalitions operations. DEFENCE RESEARCH AND DEVELOPMENT CANADA VALCARTIER (QUEBEC).
- Gruninger M., Lee J., 2002, Ontology, Communications of the ACM, 45(2).
- Hluchý L., Budinská I., Balogh Z., and et al., 2006, Modeling of Military Training Activities by Ontology-based Knowledge System, In Proc. Of 6. Int. Conf. "Multimedia in Bussiness", ISBN 83-7251-673-1, Kielce, 192-198.
- Jun-feng, Song, et al., 2005, Study on construction and integration of military domain ontology, situation ontology and military rule ontology for network

- centric warfare, e-Technology, e-Commerce and e-Service, Proceedings. The 2005 IEEE International Conference on IEEE.
- Klas, W., 2004, Support for situation awareness in command and control, Proceedings of the Seventh International Conference on Information Fusion (FUSION 2004), 2.
- Kumar A., 2013, A comparative analysis of taxonomy, thesaurus and ontology, International Journal of Applied Services Marketing Perspectives, 2, 251-258.
- McGrath S., Chacón D., and Whitebread K., 2000, Intelligent mobile agents in military command and control, proceedings of the Workshop on Agents in Industry, in Autonomous Agents 2000 Conference, Barcelona, Spain.
- Noy N. F. and Deborah L. M., 2001, Ontology development 101: A guide to creating your first ontology.
- Otte, N., Donohue, B., & Smith, B. 2014, An Ontological Approach to Territorial Disputes.
- Pease, A., Niles, I., Li, J., 2002, The suggested upper merged ontology: A large ontology for the semantic web and its applications. In Working notes of the AAAI-2002 workshop on ontologies and the semantic web, 28.
- Rahnama, A., Abdollahzadeh Barforoush, A., 2011, Cognibase: A New Representation Model to Support Ontology Development, In proceedings of the IADIS International Conference Information Systems (IS2011), Avila, Spain.
- Schade, U., 2005, Towards a higher level of interoperability: Ontology components for command and control systems. FGAN-FKIE WACHTBERG (GERMANY).
- Semy S. K., Pulvermacher M. K., and Obrst L. J., 2004, Toward the use of an upper ontology for US government and US military domains: An evaluation. No. MTR-04B0000063. MITRE CORP BEDFORD MA.
- Smith, B., et al., 2013, Universal Core Semantic Layer, National Center for Ontological Research, University at Buffalo. Retrieved 14 February.
- Spyns, P., Meersman, R., & Jarrar, M., 2002, Data modelling versus ontology engineering. ACM SIGMod Record, 31(4), 12-17.
- Strang, T., Linnhoff-Popien, C. 2004, A context modeling survey. In Workshop Proceedings.
- Subhashini R., and Akilandeswari J., 2011, A survey on ontology construction methodologies, International Journal of Enterprise Computing and Business Systems, 1(1), 60-72.
- Sure Y., Staab S., and Studer R., 2009, Ontology engineering methodology, Handbook on ontologies. Springer Berlin Heidelberg, 135-152.
- Tolk, A., Pullen J. M., 2005, Using web services and data mediation/storage

services to enable command and control to simulation interoperability, Distributed Simulation and Real-Time Applications, DS-RT 2005 Proceedings. Ninth IEEE International Symposium on. IEEE.

Tolk, A., Smith, B., 2011, COMMAND AND CONTROL ONTOLOGY, Int. J. Intelligent Defence Support Systems 4.3: 209.

Vandenbussche, P. Y., Ateazing, G. A., Poveda-Villalón, M., & Vatan, B., 2015, Linked Open Vocabularies (LOV): a gateway to reusable semantic vocabularies on the Web. Semantic Web, 1-16.