

بررسی سامانه های آگاهی وضعیتی کشورهای پیشگام به منظور پیاده سازی نمونه آزمایشگاهی بومی

مهدی مقیمی^۱، علی ایزدی پور^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد- دانشگاه امام رضا(ع)، Research.moghimi@gmail.com

^۲ دانشجوی دوره دکتری مهندسی برق-کنترل دانشگاه صنعتی اصفهان، a.izadipour@ec.iut.ac.ir

چکیده

سیستم های آگاهی وضعیتی به صورت فزاینده ای در حال توسعه و تجاری سازی می باشند. کشورهای محدودی این سیستم ها را به صورت یکپارچه برای مقاصد نظامی پیاده سازی کرده اند و شرکت های زیادی نیز در این حوزه ، پیاده سازی و ساخت نمونه های آزمایشگاهی با قابلیت های قابل توجه را در دستور کار قرار داده اند. برخی از این تجربیات به منظور پیاده سازی یک نمونه آزمایشگاهی سامانه آگاهی وضعیتی، در پژوهشها و مقالات ذکر شده است. پژوهش حاضر بر آن است که مروری تفصیلی بر سیستم های پیاده سازی شده در حوزه سامانه های آگاهی وضعیتی توسط صنایع دفاعی چند کشور پیشگام در این حوزه داشته باشد. سپس با بررسی سامانه های مشابه توسط شرکت های فعال و موفق در این حوزه و نیز مقالات مرتبط، ملزومات اصلی سخت افزاری و نرم افزاریمورد نیاز جهت پیاده سازی این سامانه در مقیاس بومی مورد ارائه قرار می گیرد.

کلمات کلیدی

آگاهی وضعیتی، فرماندهی و کنترل، تلفیق اطلاعات، آنتولوژی

A Study about pioneer country's situational awareness systems for native implementation

A.Izadipour ,M.Moghimi

Abstract

Situational awareness systems are growing and commercializing very fast. few country implement this integrated systems for military subjects and a lot of company in this area are trying to implement and sell this systems with Significant features. Some of this experiences to implement a laboratory situational awareness system have been mentioned in researches and papers. The aim of this paper is to make a elaborative survey on implementation a situational awareness systems that have constructed by some pioneer country's defensive Industry. Then we will check similar systems that corporate by active and lucrative companies in this area. We use related articles and we will present essential software and hardware requisite cases to localization this system in our country.

Keywords

Situational Awareness , Command and Control , Data fusion, Ontology

علم آگاهی از موقعیت را اولین بار باروایز و پری در مقاله خود [۱] در سال ۱۹۸۱ به مجامع جهانی معرفی نمودند. پس از آن دولین در کتابچه خود [۲] و افرادی مانند اندسلی آن را تکمیل نمود. در ابتدا صحبت تنها آگاه شدن انسان از وضعیت بود اما به تدریج توسط افرادی مانند کوکار این علم به یکی از علوم حوزه کامپیوتر تبدیل شد به صورتی که کوکار در یکی از مقالات خود [۳] یک مدل برای پیاده سازی آن توسط کامپیوتر ارائه می کند.

آگاهی از وضعیت یعنی ادراک آنچه که در اطراف هر شیء مورد نظر ما در حال انجام شدن است چه آنچه با چشم دیده می شود چه بدون آن. این اطلاعات باید برای ما مهم باشد و نیاز به داشتن آن اطلاعات داشته باشیم.

امروزه مبحث آگاهی از وضعیت به موضوعی حساس و مهم در حوزه فرماندهی و کنترل تبدیل شده است. بیشتر سیستم های طراحی شده در این حوزه سه هدف اصلی را دنبال می کنند که در واقع این سه هدف پاسخ به سه سوال مشهور می باشد. "من کجا هستم؟"، "دوستان من کجا هستند؟" و "دشمن کجاست؟".

شرکت های زیادی در حوزه فرماندهی و کنترل و به طور خاص آگاهی از وضعیت فعالیت می کنند و پژوهش های مختلفی برای پیاده سازی سیستم های آگاهی از وضعیت انجام شده و در حال انجام شدن می باشد. قدرت هایی مانند آمریکا و انگلستان، با داشتن تجهیزات پیشرفته اطلاعاتی و سیستم های قدرتمند فرماندهی و کنترل، با رصد کردن و مدیریت جنگ از راه دور، موفقیت هایی در جنگ هایی نظیر افغانستان، عراق و ... داشته اند. کشورهایمانند کانادا، با برگزاری گردهمایی های مختلف سعی در ارتقاء دانش فنی متخصصان خود به منظور پیاده سازی این سیستم دارند. داشتن یک اشراف مناسب از فعالیت های انجام شده در این حوزه سرعت متخصصین حال و آینده را برای نائل شدن کشور ما به یک کشور دارای اتوماسیون نظامی را افزایش می دهد که این یکی از اهداف ارائه این مقاله می باشد. نظم منطقی بحث به این صورت می باشد که در ابتدا با ارائه کلیتی در خصوص بحث مورد نظر، ویژگی های مختصر اما کاملی از سیستم های ارتش ها، شرکت های پیشگام و مقالاتی که به صورت کامل این سیستم ها را در ابعاد مختلف پیاده سازی کرده اند ارائه میشود. سپس به بررسی تفصیلی سامانه های موجود پرداخته می شود و در انتها با ارائه یک مدل، ملزومات اصلی یک سیستم آگاهی از وضعیت بیان خواهیم شد.

۲- برخی از سامانه های آگاهی وضعیتی پر کاربرد

یک سیستم آگاهی وضعیتی، یکی از ملزومات اصلی یک سامانه فرماندهی و کنترل یکپارچه (C4i) می باشد. کشورهای زیادی مدعی دارا بودن سیستم های فرماندهی و کنترل یکپارچه می باشند. اما با نگاهی دقیقتر به اطلاعات منتشر شده در این حوزه مشاهده می شود که جای خالی یک سامانه آگاهی وضعیتی در سیستم های فرماندهی و کنترل این کشورها به روشنی محسوس است.

کشورهای محدودی وجود دارند که سیستم های فرماندهی و کنترل خود را به یک سامانه آگاهی وضعیتی در میدان جنگ مجهز کرده اند و از آن به عنوان یک سیستم جدا و قدرتمند صحبت به میان آورده اند. در این میان می توان به آمریکا، انگلستان و کانادا اشاره کرد. آمریکا با داشتن سامانه قدرتمند آگاهی وضعیتی با نام FBCB2^۴ گام های مفیدی در استفاده از مبحث آگاهی وضعیتی در سیستم های نظامی برداشته است. سیستم FBCB2 که در جنگ های افغانستان و عراق نقش کلیدی ایفا می کرد، دارای دو نسخه مختلف با ویژگیهای خاص می باشد [۴،۵]. بستری که این سیستم به کمک آن به تبادل اطلاعات می پردازد با عنوان اینترنت تاکتیکی^۵ شناخته می شود [۶-۸].

کشورهای دیگری نظیر بریتانیا نیز دارای سیستم های آگاهی وضعیتی می باشند. از جمله به ELSA و نسخه جدید آن یعنی FIST اشاره می شود که در جنگ با افغانستان مورد استفاده قرار گرفت [۹]، اما این سیستم ها متکی به شرکت های خصوصی مانند لاکهدمارتین می باشد [۱۰]. کشور کانادا نیز دارای سیستم های آگاهی وضعیتی خاصی به نام Rehearsal و نسل جدید آن، (SSTRM) که در حال ساخت است) می باشد [۱۱]. در جدول شماره یک برخی از سیستم های ایجاد شده توسط کشورهای مختلف و سال معرفی آنها ذکر شده است.

جدول ۱- سیستم های آگاهی وضعیتی ارتش های پیشگام

نام کشور	نام سیستم	تاریخ ساخت
کانادا	Rehearsal	-
	Road Mapping	2007
	SSTRM	چشم انداز 2025
انگلستان	ELSA	-
	FIST	2008
آمریکا	FBCB-BFT	2012
	FBCB-EPLRS	1994

جدول ۲- سیستمها یا آگاهیهو وضعیتیشرکتها یفعا لدر اینحوزه

نام سیستم	نام شرکت	کشور
Vision System	BAE Systems	انگلستان
Tactical Information System	Ultra Electronics	
4 in 1	LookHeed Martin	آمریکا
CoMotion® Cyber	General Dynamics	
GeoSuite™		
Information Assurance Products		
VideoScout	L-3 Communication	
تجهیزات آگاهی وضعیتی و سیستم های C4i	DRS technology	
RATS 2.0	Raytheon	
Battlefield Visualization	Radisys	فرانسه
تجهیزات آگاهی وضعیتی و سیستم های C4i	Thales group	
SitaWare	Systematic group	
		دانمارک

۳- بررسی تفصیلی سامانه های آگاهی وضعیتی

در ادامه به تفصیل مشخصات سیستم های مورد نظر را مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

سیستم FBCB – BFT از ماهواره SATCom برای تبادل اطلاعات و شناسایی مناطق و مکان ها استفاده می کند و چون این بستر یک بستر امن نمی باشد، این سیستم فقط برای ارسال و دریافت اطلاعات طبقه بندی نشده استفاده می شود. نام کامل این نرم افزار Blue Force Tracking 2 می باشد. از مزایای این نرم افزار می توان به وجود توانایی های بهتر شبکه ای و همچنین آگاهی وضعیتی بهتر نام برد. یعنی افزایش سرعت نمایش و ردیابی تمامی اشیاء ضروری در ناحیه جنگی. آنچه در مقاله ای در این خصوص ذکر شده است وجود یک سامانه سخت افزاری جدید به نام Position Location Information (PLI) می باشد که به دریافت و ارسال اطلاعات با سرعت بیشتر کمک شایانی می کند. این نسخه در سال ۲۰۱۲ آماده استفاده شده است.

سامانه دیگر یعنی FBCB – EPLRS می باشد که در یکی از منابع ایالات متحده قیمتی که برای این سیستم پیشنهاد شده است نزدیک به دو میلیارد دلار می باشد [۲۱].

یکی از شرکت های خصوصی که در زمینه آگاهی وضعیتی فعالیت می کند، شرکت لاکهدمارتین است که چند سال متمادی رتبه اول را در زمینه درآمد خالص از فروش تسلیحات نظامی از آن خود کرده است. این شرکت سیستم قدرتمند فرماندهی و کنترل اما با رویکرد آگاهی وضعیتی در چهار زیرسیستم به فروش میرساند. این سیستم ها علاوه بر رصد کردن خشکی، توانایی رصد کردن حوزه دریا را نیز دارند [۱۳]. شرکت های دیگری مانند BAE در کشور بریتانیا محصول خود را تحت نام Vision System ارائه می دهد [۱۴]. همچنین شرکت های دیگری مانند گروه تالس از کشور فرانسه و شرکت "گروه سیستمی" از کشور دانمارک در حوزه تجهیزات آگاهی وضعیتی فعالیت می کنند. به عنوان مثال سیستم آگاهی وضعیتی آنها با نام SitaWare شناخته می شود. در جدول شماره دو به صورت اجمالی برخی از این سیستم ها لیست شده است. سیستم های زیادی نیز در حوزه آگاهی وضعیتی در سطح آزمایشگاه طراحی شده است.

سیستم آگاهی وضعیتی با نام [GEPSIR ۱۵] از یک چارچوب آنتولوژی و فازی برای پیاده سازی سیستم آگاهی وضعیتی خود استفاده میکند و برای تصمیم گیری های دقیق تر، کارهای کوچک خود را به استدلالگر فازی خود ارجاع می دهد. این سیستم از چارچوبی مشابه چارچوب [SAWA ۱۶] که دارای دقت بیشتری است، استفاده میکند و یک نمونه قدرتمند از سیستم آگاهی وضعیتی (طراحی به کمک آنتولوژی) است که بر پایه قانون بنا شده است؛ یا یک سیستم متن باز [۱۲] آگاهی وضعیتی که بیشتر جوانب کار را در حوزه نظامی مورد بررسی قرار داده است.

سیستم دیگری با نام SAIL طراحی و پیاده سازی شده است که با کمی تفاوت مانند ورودی و خروجی صوتی برای دادن و گرفتن پرس جو از کاربر به سیستم و بالعکس، عملکردی شبیه به سیستم هایی که بحث شد دارا می باشد [۱۷]. سیستم AKTiveSA یک سیستم آگاهی وضعیتی برای مقاصد انسان دوستانه می باشد که در زمان جنگ افغانستان به جهت مدیریت وضعیت زلزله و سیل های اتفاق افتاده در آنجا ساخته شده است [۱۸، ۱۹]. همچنین سیستمی با وسعت کوچک با هدف افزایش آگاهی از وضعیت و مانیتور کردن پهباد های هواپیمایی در [۲۰] ارائه شده است.

جدول ۳- سیستمها یا آگاهیه وضعیتیکشورها یا پیشگامدرا اینحوزه

کشور	نام سیستم	ویژگی ها			
		یستر مخابراتی	ماهواره	امنیت	بهنای باند
امریکا	FBCB-EPLRS	Tactical internet	SATCOM و GPS	کم : مخصوص ارسال اطلاعات طبقه بندی نشده	محدود بخاطر بازه گسترده
	FBCB-BFT	Tactical internet	SINGARS ASIP/EPLRS /Tactical Internet	زیاد : استفاده نکردن از ماهواره	گسترده استفاده از تجهیزات مخابراتی
کانادا	Rehearsal	IRIS	GPS	چشم انداز ۲۰۲۵ برای ساخت سیستم	صرفا آگاهی از وضعیت نیروهای خودی
	Road Mapping SSTRM	BattleWeb	<ul style="list-style-type: none"> فاز بررسی و طرح ریزی و تهیه تمام پروژه : از ۲۰۰۷ الی ۲۰۰۸ فاز طراحی و توسعه و ساخت مدل آزمایشگاهی : از سال ۲۰۰۹ الی ۲۰۱۱ فاز ساخت در مقیاس وسیع جنگی : از سال ۲۰۱۱ الی ۲۰۱۴ 		
انگلستان	ELSA	Tactical Internet	<ul style="list-style-type: none"> به هر سرباز یک دستگاه خاص داده می شود که به دست وی بسته می شود شامل یک نقشه است که موقعیت گروه و فرد مورد نظر را در آن مشخص می کند. این دستگاه قابلیت ارسال و دریافت اطلاعات صوتی را نیز دارا می باشد 		
	FIST				

این سیستم از ماهواره GPS برای ردیابی استفاده می کند. علاوه بر آن، وجود سنسورهایی که همراه عناصر جنگی خودی وجود دارد مانند سنسورهایی که به ماشین های جنگی متصل شده یا همراه سربازان وجود دارد باعث می شود این افراد توسط فرمانده بهتر کنترل شده و به صورت آنلاین و لحظه ای توسط فرمانده دستورات لازم را دریافت کنند. بستر ارتباطی این سیستم ها با نام اینترنت تاکتیکی شناخته می شود که در واقع مجموعه ای از تجهیزات رادیویی، کامپیوتری، مسیریاب های شبکه و تجهیزات ارتباطی پشتیبان می باشد که قادر به انتقال صدا و داده ها در یک بستر امن می باشد. این تجهیزات بر روی انواع وسایل مانند تجهیزات C2 یا فرماندهی و کنترل، ابزار آلات جنگی، تجهیزات پشتیبانی جنگی و ... متصل است.

این سیستم از شرکت BAE systems امکانات بی نظیری برای خریداران خود مهیا می کند. این سیستم به کاربران خود امکان آگاهی وضعیت ویدیویی در هر منطقه ای را میدهد. به علاوه از قابلیت های پردازش تصویر برای شناسایی اشیاء استفاده کرده و از عینک مخصوص تشخیص دهنده موقعیت بجای تلبت استفاده می کند. این سیستم قادر است از سواره نظام پشتیبانی کند. توپولوژی نصب سنسورها در سیستم مالتی سنسوری آن مش (Mesh) می باشد و از سنسورهایی با قابلیت های بی نظیری نظیر تشخیص لرزشها و حرکات انسان ها و امکانات دیگری همچون ردیابی استفاده می شود. برقی این سنسورها توسط انرژی خورشیدی تامین می شود. [۲۲]

Tactical Information System از شرکت Ultra دارای ویژگی هایی نظیر سیستم هشداردهنده جنگی می باشد و برخی از ویژگی های آن نیز مانند اکثر سیستم های آگاهی وضعیت می باشد. این سیستم همچنین از دوربینهای مادون قرمز در سیستم های خود بهره می برند.

4 in 1 سیستم شرکت لاکهد مارتین می باشد که یک چارچوب تلفیق اطلاعات که چارچوب اصلی سیستم می باشد ارائه می کند. این سیستم دارای یک موتور استنتاج داخلی می باشد و از ویژگی های اصلی آن خود اصلاح بودن^۱ و هوشمندی آن می باشد. چارچوب دیگر این سیستم مغز اصلی سیستم و موتور پیش بینی کننده می باشد که اطلاعات مختلفی مانند تشخیص حرکت های نیروها برای یک مقصود خاص (اسکورت)، یا تشخیص تلاقی نیروهای دشمن با همدیگر در یک نقطه خاص (همگرا شدن)، یا قصد هجوم به نقطه ای خاص (هجوم)، و قصد پیروی از یک رهبر اما حرکت از مناطق مختلف برای رسیدن به هدف خاص را پیش بینی می کند. چارچوب بعدی سیستم رابط کاربر سیستم با امکانات بسیار متنوع می باشد و چارچوب آخر نیز یکسری افزودنی ها مانند قابلیت های برنامه ریزی تیمی به سیستم اضافه می شود. [۲۳-۲۶]

انسان ها و امکانات دیگری همچون ردیابی استفاده می شود. برقی این سنسورها توسط انرژی خورشیدی تامین می شود. [۲۲]

انسان ها و امکانات دیگری همچون ردیابی استفاده می شود. برقی این سنسورها توسط انرژی خورشیدی تامین می شود. [۲۲]

استاندارد نظامی و نقشه با کیفیت و استفاده از پروتکل امن VPN و همچنین استفاده از ابزارهایی مثل تبلت و گوشی های هوشمند، بخشی از این ویژگی ها می باشد. استفاده از نقشه چند لایه نظامی نیز یکی از الزامات این سیستم می باشد.

۴- متدولوژی هفتم مرحله ایپیشنهادی برپایه اندازه آزمایشگاه ارزیابی وضعیت

همانطور که در بخش های قبل به تفصیل بیان شد، هر سیستم ارزیابی موقعیت ارائه شده دارای مزایا و معایبی بود که کاربرد آن را به زمینه خاصی محدود می نمود. با کمی تامل در سیستم های ذکر شده و تطبیق آن با نیازمندی های داخلی، چهارچوب ۷ لایه زیر به عنوان ملزومات پیاده سازی و راهاندازی آزمایشگاه ارزیابی موقعیت عنوان می شود:

۴-۱- مرحله اول - زیر ساختن افزار

در ابتدا، بایستی لیستی از سنسورهای مورد نیاز برای میدان جنگ طوری که توسط آنها بتوان اهداف مورد نظر را برآورده نمود، شناسایی کرد، به گونه ای که سنسورها واجد ویژگی هایی از قبیل تنوع، سرعت مناسب و تا حد امکان بالا، بستر امن ارتباطی جهت سنسورها، و تا حد امکان پنهان سازی تبادل اطلاعات از دشمن، باشد.

بایستی سیستم به گونه ای طراحی شود که در هر شرایط محیطی قابل استفاده بوده و به سرعت نصب و مورد استفاده قرار گیرد و هزینه تا حد امکان کاهش یابد. همچنین توانایی مقابله با پارازیت های مختلف را داشته باشد. همچنین وجود سرور قدرتمندی که توان دریافت اطلاعات بسیار زیاد موجود در میدان جنگ را داشته باشد بسیار مهم می باشد.

۴-۲- مرحله دوم - بستر نرم افزار

زبان برنامه نویسی سیستم، ساده و قابل پردازش توسط کامپیوتر باشد. برخی مواردی که در این مرحله حائز اهمیت است: دسته بندی اطلاعات، طراحی پروتکل یا پروتکل های امن برای تبادل اطلاعات مانند یک پروتکل پیشنهادی در [15] جهت ارسال و دریافت اطلاعات و مسیریابی در بهترین مسیر، نحوه تلفیق و نمایش داده ها، نحوه پردازش اطلاعات سنسورها، و مکانیزم مدیریت خطا و بحران.

همچنین انتخاب بستر نرم افزاری مناسب (مثلا وب) برای این سیستم و استفاد از الگوریتم های تلفیق داده مناسب و سریع برای استنتاجات سیستم از ملزومات این مرحله می باشد. پردازش اطلاعات سیستم مالتی سنسور نیازمند الگوریتم های پر سرعت و با سربار کم می باشد.

یک سیستم قدرتمند پیش بینی کننده برای انجام پیش بینی های لحظه ای سطح بالا نیز قدرت یک سیستم آگاهی از وضعیت را افزایش

General Dynamics نیز سه سیستم آگاهی وضعیتی با ویژگی های مشابه سیستم های آگاهی وضعیتی مورد بحث ارائه می کند. GeoSuite™ یکی از این سیستم ها می باشد که برپایه وب بنا شده است. [۲۷]

VideoScout توسط L-3 Communication ارائه شد که برپایه سیستم عامل ویندوز طراحی و ساخته شده است. این سیستم از ماهواره هایی که شرکت گوگل از آن ماهواره ها استفاده می کند، بهره برده است و دارای بستر ارتباطی TOC2 می باشد. این سیستم از سرورهای قدرتمند پردازشی و موتور قدرتمند پیش بینی استفاده می کند. [۲۸و۲۹]

GEPSIR یک سیستم قدرتمند آزمایشگاهی می باشد که از آنتولوژی و سیستم خبره بر پایه قانون برای پیش بینی های خود استفاده کرده و پیش بینی های سیستم خود را به کمک سیستم خبره فازی خود و الگوریتم ژنتیک بهینه می کند. این سیستم از اطلاعات GPS و RFID و دستگاه های Wifi برای سیستم خود به عنوان ورودی استفاده می کند و چارچوب خود را مطابق مدل JDL ارائه می کند. نقشه های این سیستم به کمک نرم افزار Google Map طراحی شده است.

SAWA نیز همانند GEPSIR برپایه قانون و آنتولوژی می باشد و هدف از ساخت آن پیاده سازی یک سیستم آگاهی از وضعیت جاده ها و اماکن می باشد که در واقع یک سیستم پشتیبان در حوزه جاده ای می باشد اما می توان برای مقاصد نظامی از آن استفاده کرد. این سیستم از نرم افزار پروتج که یک نرم افزار متن باز می باشد در قلب سیستم خود استفاده می کند. همچنین موتور استنتاج قدرتمندی که برپایه قانون کار می کند نیز از مهمترین ویژگی های این سیستم می باشد [۳۰]

SAIL نیز چارچوب کاملی برای پیاده سازی یک سیستم آگاهی وضعیتی می باشد که ساختار آن همانند SAWA می باشد. این سیستم بر پایه چارچوب داده آمیزی اندلسی بنا شده است و امکان ورود اطلاعات توسط فرد زنده در آن فراهم شده است. قادر به ورود اطلاعات هر ۰.۳۳ ثانیه به سیستم می باشد که قدرتمندی این سیستم را آشکار می کند. اطلاعات ورودی به این سیستم GIS می باشد. هسته این سیستم متن باز می باشد که سیستم های هشدار دهنده در هنگام بروز خطر در این سیستم تعبیه شده است. [۳۱]

Open Source SA نیز به جوانب یک سیستم آگاهی وضعیتی نظامی می پردازد. هدف از طراحی این سیستم پیشنهاد یک سیستم متن باز آگاهی وضعیتی در حوزه نظامی می باشد. پیشنهاد علامت های

از درگیری باقی خواهند ماند؟ یا جنگ به طور تقریبی چه مدت طول می کشد؟ و یا چگونه تغییر در شرایط جنگ روی شرایط تاثیر می گذارد؟

در نظر گرفتن عوامل متفرقه از قبیل پیش بینی آرایش نظامی و رزمی دشمن در سطوح سازمانی و نیروهای جنگی، پیش بینی مکان تقریبی استقرار دشمن و قابلیت های عملیاتی آن و تسلیحات و میزان کشندگی آن در این بخش می تواند در واقعی بودن خروجی ها بسیار موثر باشد.

۴-۶- مرحله ششم: نمایش اطلاعات در صفحه نمایش

نمایش اطلاعات مختلف در پوسته گرافیکی که قرار است موقعیت تمام عناصر را تشخیص دهد، بسیار از نظر فرماندهان عملیاتی حائز اهمیت است. نمایش طول و عرض جغرافیایی و جهت های جغرافیایی در سیستم و تعبیه کردن تمام استنتاجات روی صفحه نمایش و قراردادن Alert داخلی برای اخطار به کاربر به جهت پیشبینی هایی که نتایج خوبی در بر ندارد، از ملزومات این مرحله است.

۴-۷- مرحله هفتم: ارزیابی سیستم

یکی از مهمترین بخشهای سامانه ها، مرحله ارزیابی آنهاست. ارزیابی مواردی از قبیل میزان صحت استنتاجات سیستم، محاسبه میزان تاخیر سیستم و ارائه راهکار برای کاهش آن، محاسبه احتمال خطا و تغییر تاخیر یا لرزش در سیستم و ارائه راهکار برای کاهش آن، ارزیابی راندمان سیستم و تعیین آنکه آیا مناسب است یا خیر، نمونه ای از مهمترین سوالاتی است که در وهله اول پیاده سازی چنین سیستم هایی حائز اهمیت می شود.

۵- نتیجه گیری

امروزه داشتن آگاهی وضعیتی بهتر در جنگ ها، برابر با قدرت بیشتر و موفقیت در جنگ می باشد. آمریکا و همپیمانانش چندین سال است که به کمک همین سیستم ها، در جنگ های مختلف با هزینه ای معقول، به پیروزی های مشهودی دست یافته اند. ما در این نوشتار مروری بر سیستم های آگاهی وضعیتی که توسط ارتش ها و شرکت های پیشگام در این حوزه ساخته شده است داشتیم. همچنین مقالات موجود در این حوزه را بررسی کردیم و در بین آنها، تعدادی از مقالاتی که تمرکز کاملی بر روی پیاده سازی یک سیستم آگاهی وضعیتی داشتند ارائه کردیم. حرکت به سمت دیجیتالی کردن صحنه نبرد نیازمند ایجاد زیر ساخت های نرم افزاری و سخت افزاری زیادی می باشد که نیازمند سرمایه گذاری دولت ها در این حوزه می باشد. وجود یک سیستم آگاهی وضعیتی در مجموعه دفاعی یک کشور، اقتدار آن را

می دهد اما می توان آن را یک جزء اصلی از این سیستم محسوب نکرد. شیوه نمایش اطلاعات و آگاهی رساندن از وضعیت حال حاضر جبهه جنگ نیز نیازمند استفاده از نقشه ها و سمبل های استاندارد و مهندسی ابزار های کاربردی یک نرم افزار آگاهی از وضعیتی می باشد. در انتها ارزیابی سیستم و تصحیح اشتباهات آینده در تمام سطوح سیستم ضروری و مهم می باشد.

۴-۳- مرحله سوم:

شناسایی اشیاء و عوامل مختلف در میدان جنگ

در این مرحله مقایسه داده ها جهت اعتبارسنجی آن مهم است تا هیچ داده ای که از سنسورها دریافت می شود، نویز یا اطلاعات غلط نباشد. شناسایی موقعیت، ویژگی ها، سرعت و ویژگی های مهمی از قبیل اندازه و ... برای اشیاء محیط از قبیل: نیروهای پیاده سوار دشمن (طوری که با نیروهای خودی اشتباه گرفته نشود)، ابزارآلات شخصی نیروهای پیاده سوار دشمن، خاکریزهای دشمن، تسلیحات و هر گونه ابزارآلات جنگی دشمن، ابزارآلات سنگین مانند موشک اندازه ها، نفربر ها، ماشین های دشمن و هر آنچه برای یک نبرد مهم می باشد.

خروجی های این بخش به صورت موجودیت ها و صفات آنها می باشد

۴-۴- مرحله چهارم: شناسایی ارتباطات بین اشیاء و

رویداد هایی که در سیستم رخ می دهد

فعالیت هایی از قبیل تشخیص موقعیت دشمن در میدان جنگ، رصد رفتارهای نیروهای خودی در حین عملیات (مانند نمایش پرتاب موشک در صفحه نمایشگر و مکان اصابت آن، و اطلاع رسانی میزان خسارت در صورت امکان) و نیز رفتار نیروها و تسلیحات هدایت شونده دشمن. این مرحله به شناسایی سرعت عناصر و اشیاء مهم موجود در میدان جنگ منجر می شود.

۴-۵- مرحله پنجم: استنتاجات و استدلالات سیستمی

در این بخش استنتاجات جامع و موتور تولید قوانین بسیار حائز اهمیت خواهد بود. مواردی از قبیل تشخیص رفتارهای دشمن و استنتاج رفتاری از آنها، تشخیص انجام فعالیت نظامی یا غیر نظامی در یک منطقه خاص، تشخیص نحوه پیشروی های دشمن، تشخیص نیت و هدف و دکتترین دشمن، خروجی این سیستم استنتاج خواهد بود.

استفاده از قوانین استنتاج کلاسیک از قبیل معادلات لانچستر نیز می تواند مواردی از قبیل پیش بینی مکان تقریبی برخورد سلاح های دشمن، پیش بینی مکان تقریبی حرکت هواپیماهای دشمن و شیوه انجام عملیات توسط دشمن مثلا تهاجم، تجدید قوا، دفاع، عقب نشینی و تخلیه مواضع را نتیجه دهد و بتوان اظهار نظر نمود که چه کسی پیروز صحنه نبرد است؟ یا به طور تخمینی چه تعداد از نیروهای طرفین پس

[1] STD, MIL. "2525C." *Common Warfighting Symbology* 17 (2008).

[2] Baader, Franz and etc. "A novel architecture for situation awareness systems." In *Automated Reasoning with Analytic Tableaux and Related Methods*, pp. 77-92. Springer Berlin Heidelberg, 2009

[3] Smart, Paul R., Alistair Russell, Nigel R. Shadbolt, and Leslie A. Carr. "Aktivesa: A technical demonstrator system for enhanced situation awareness." *The Computer Journal* 50 no. 6 (2007): 703-716.

[4] Smart, Paul R., Alistair Russell, and Nigel R. Shadbolt. "AKTiveSA: supporting civil-military information integration in military operations other than war." In *Integration of Knowledge Intensive Multi-Agent Systems, 2007. KIMAS 2007. International Conference on*, pp. 434-439. IEEE, 2007.

[5] Sward, Ricky E., Stephen D. Cooper, and Clint H. Sparkman. "A Situational Awareness Tool For Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)". *Air Force Academy Colorado Springs Co Inst For Information Technology Applications*, 2005

[6] Force XXI Battle Command, Brigade And Below (FBCB2) ", A brochure, USA

[7] Vision Systems ", "360o Situational Awareness" , BAE Systems ,2008, <http://www.baesystems.com>

[8] RuleSentry™ , "Configurable Decision Support" , Lockheed Martin corporation – USA , 2011 <http://www.lockheedmartin.com/us/products/international-c4isr.html>

[9] PatternSentry™ , "Next -Level Awareness", Lockheed Martin corporation – USA, 2011

[10] InfoScene™ "Display Toolkit , Situational Awareness tool designed to meet the needs of a rapidly changing world" , Lockheed Martin corporation – Washington, D.C , USA , 2010

[11] RendezView™ , "Collaborative Planning and Monitoring" , How complex plans come together , Lockheed Martin corporation – Washington, D.C , USA , 2010

[12] "GeoSuite™", General Dynamics , USA , 2011 , available at: <http://www.gdc4s.com/situationalawareness?taxonomyCat=204>

[13] "video scout -mc" , C3ISR , Interstate Electronics , L-3 communication , USA , available in : <http://www2.l-3com.com/iec/pages/products/displays.html>

[14] "video scout -mxr" , C3ISR , Interstate Electronics , L-3 communication , USA , available in : <http://www2.l-3com.com/iec/pages/products/displays.html>.

[15] Matheus, Christopher J., et al. "Lessons learned from developing SAWA: A situation awareness assistant." *Information Fusion, 2005 8th International Conference on*. Vol. 2. IEEE, 2005

[16] Baader, Franz, Andreas Bauer, Peter Baumgartner, Anne Cregan, Alfredo Gabaldon, Krystian Ji, Kevin Lee, David Rajaratnam, and Rolf Schwitler. "A novel architecture for situation awareness systems." In *Automated Reasoning with Analytic Tableaux and Related Methods*, pp 77-92 . Springer Berlin Heidelberg, 2009

بالا برده و سرعت و خسارات وارده به آن کشور در جنگ را کمینه می کند.

۶- منابع

[1] Barwise, J., & Perry, J. (1981). "Situations and attitudes". *The Journal of Philosophy*, 78(11), 668-691.

[2] Devlin, K. (2006). "Situation theory and situation semantics". *Handbook of the History of Logic*, 7, 601-664.

[3] Kokar, M. M., Matheus, C. J., & Baclawski, K. (2009). "Ontology-based situation awareness". *Information fusion*, 10(1) , 83-98.

[4] Hal Hart, "FBCB2 Overview or Force XXI Battle Command - Brigade and Below", 2002, behalf of entire FBCB 2 SW team ,Reytheon , USA

[5] "Force XXI Battle Command, Brigade And Below (FBCB2) " , A brochure, USA

[6] Hall, D. A. (1996, April). "Tactical Internet system architecture for task force XXI. In *Tactical Communications Conference* " , 1996 , Proceedings of the 1996 (pp 219-230). IEEE.

[7] Shen J. J., Gan, Z. C., & Li, J. J. (2010, July). "The research on modeling and key issues of tactical internet network management". In *Computer Science and Information Technology (ICCSIT), 2010 3rd IEEE International Conference on* (Vol. 3, pp. 300-304). IEEE.

[8] MiklósHóka, "The Tactical Internet , Overview of a new type communications system for command and controls " , Informatics – Robotics Journal , Budapest , 2003

[9] "FIST Derivatives Rush to Afghanistan to Support British Army Troops" , International online defense magazine , Britain , available in <http://defense-update.com>

[10] "Lockheed Martin in £100 million U.K. situational awareness contract", *Homeland Security News Wire*, April 2008 ,available in : <http://www.homelandsecuritynewswire.com/lockheed-martin-million-uksituational-awareness-contract>

[11] Garry Decker , Serge Gouin, "Rehearsal of situational awareness system conducted" , Canadian Army , 2005

[12] Lockheed Martin corporation, " All in one- c4isr' , – USA , 2011 <http://www.lockheedmartin.com/us/products/international-c4isr.html>

[13] "Networked Situational Awareness Sensor (SAS) System" , BAE Systems , UK , 2008

[14] Matheus, C. J., Kokar, M. M., Baclawski, K., & Letkowski, J. J. (2005). "An application of semantic web technologies to situation awareness". In *The Semantic Web- ISWC 2005* (pp. 944-958). Springer Berlin Heidelberg

[15] Loechel, Alexander J., Goran Mihelcic, and Stefan Pickl. "An open source approach for a military situational awareness system." *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on*. IEEE, 2012.