



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## رویکرد منطق فازی برای تجزیه و تحلیل اطلاعاتی از انجام مأموریت های شناسایی نظامی

### واقعی و شبیه‌سازی شده

**چکیده** — در طول دهه گذشته، نقش و تمرکز ارتش به شدت تغییر کرده‌است. روزهای جنگ سرد گذشته‌اند و با کاهش‌های اخیر در بودجه نظامی، تلاش‌ها باید روی ساختن ارتش آینده متمرکز شود. رهبران امروزی اعتقاد دارند که آینده ارتش در فناوری اطلاعات و دیجیتال می‌باشد. ارتش با ورود به دنیای فناوری اطلاعات، با چالش‌های بسیاری روبرو خواهد شد. بهره‌برداری کامل از فناوری‌های اطلاعاتی و دیجیتال، چالش‌های اساسی برای توسعه‌دهندگان این سیستم‌ها به ارمغان می‌آورد. خوشبختانه، تکنولوژی‌هایی در علم کامپیوتر ایجاد شده که به حل بسیاری از مشکلاتی که این توسعه‌دهندگان روبرو میشوند کمک می‌کند. یک تکنولوژی خاص به نام "منطق فازی" که به میزان بسیار محدود در سیستم‌های نظامی استفاده شده نوید بزرگی میدهد. فناوری‌ای که در برنامه‌ریزی و هدایت عملیات نظامی استفاده شده، دارای سطح بالایی از عدم اطمینان و ابهام است. فناوری‌های منطق فازی ابزار موثر برای یافتن و حتی بهره‌برداری از این ابهام و عدم اطمینان را فراهم می‌کنند. این مقاله قابلیت اجراء تکنولوژی منطق فازی در یک کاربرد خاص نظامی بوسیله اتوماسیون یک تسک تجزیه و تحلیل اطلاعاتی نشان می‌دهد. این تسک شامل ارزیابی کردن ارزش مکان‌های گوناگون برای انجام مأموریت شناسایی می‌شود. نتایج مثبت بدست آمده از این تلاش‌ها تأکید بر مطلوب بودن اعمال تکنولوژی منطق فازی بر مشکلات در حوزه نظامی دارد.

**کلمات کلیدی** — منطق فازی، شبیه‌سازی و مدل‌سازی

#### ۱. معرفی

با پیشرفت‌های جدید در صنعت کامپیوتر، ارتش متعهد شده که یک گروه از نیروهای خودکار را در پایان قرن اعزام کند. ژنرال گردان سالیوان، رئیس سابق ارتش، دیدگاه خود را درباره آینده ارتش اینگونه بیان کرد: "[در] ارتش قرن بیست‌ویکم، پیشرفت‌هایی سریع تکنولوژی در عرصه مدیریت اطلاعات و پردازش طلوع خواهد کرد که خیلی‌ها

عقیده دارند آغاز عصر پسا صنعتی است؛ عصر اطلاعات. ریزپردازنده در حال دگرگون کردن سبک زندگی شخصی، نحوه کارکرد جامعه و سبکی که احتمالاً در آینده با آن خواهیم جنگید است... این پیشرفت‌های قدرتمند در حال سوق دادن جامعه به سمت آینده‌ای نه‌چندان مطمئن، اما جالب است؛ آینده‌ای که تازه ابتدای کشف آن است [1]. " با توجه به این دیدگاه، ارتش قرن بیست و یکم در واحدهای مبارزه‌ای سازماندهی خواهد شد که توسط اطلاعات و فناوری اطلاعات هدایت می‌شوند. این واحدهای شبکه‌بندی شده قابلیت واکنش سریع و موثر به بی‌ثباتی مربوط به میدان جنگ مدرن را در اختیار خواهند داشت. مرکز عملیات تاکتیکی ارتش (TOC) به صورت یک مخزن اطلاعاتی متشکل از تعداد بسیار زیاد سیستم دستور و کنترل ( $C^2$ ) تکامل خواهد یافت که دسترسی به یک دید ادراکی با صداقت بالا از میدان جنگ را برای تصمیم گیرندگان فراهم می‌کند.

این سیستم‌های جدید، بدون شک چالش‌های تازه‌ای را برای فرماندهان آینده و کارکنان آنها درست خواهند کرد. به ویژه سیستم‌هایی که صرفاً داده‌هایی را که کارکنان باید پردازش کنند را افزایش می‌دهند، محتمل هستند که بر کارکرد آنها تأثیر سوء بگذارند. با افزایش پیش‌بینی شده‌ی جریان اطلاعات، چالش، تبدیل به توانایی کارکنان در کشف اطلاعاتی که مهم است و استفاده موثر از آن در فرآیند تصمیم‌گیری میشود. متأسفانه با وجود اینکه سیستم‌های آینده می‌توانند در تجربه و تحلیل و ساخت این اطلاعات کمک کنند، زمینه غرق شدن در جزئیات کوچک و بنابراین، از بین رفتن قدرت "دید شگرف" برای کارکنان بوجود خواهد آمد.

برای رسیدن به ملزومات ارتش قرن بیست و یکم، سیستم‌های  $C^2$  آینده باید فراتر از توانایی‌های سیستم‌های اطلاعاتی امروزی بروند. این سیستم‌ها باید ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری براساس هوش مصنوعی را نیز دخیل کنند، بنابراین آنها تبدیل به بخشی از کارکنان می‌شود، به جای اینکه فقط ابزاری برای استفاده کارکنان باشند. این سیستم‌ها، فرماندهان و کارکنان آنها را قادر به تولید نقشه، تغییر و تجربه و تحلیل کامل، استوار و قوی در دنیای واقعی و محیطی با منابع محدود خواهد کرد.

این مقاله به توصیف یک تکنولوژی - منطق فازی - می‌پردازد که می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر طرح‌های اتوماسیون ارتش داشته باشد. منطق فازی بیش از ۲۰ سال پیش به عنوان یک رویکرد برای تعمیم منطق دو-ارزشی کلاسیک

برای استدلال عدم قطعیت معرفی شد [۲]. محیطی که عملیات‌های نظامی در آن برنامه‌ریزی می‌شوند مملو از عدم قطعیت و دقت می‌باشد. کارل ون کلاوزویتس، نظریه پرداز نظامی بیان داشته که: "بسیاری از گزارش‌های اطلاعاتی جنگ متناقض هستند؛ حتی بیشتر از آن اشتباه، و بیشتر از همه نامعلوم هستند [۳]." با وجود اینکه این کلمات در بیش از ۱۶۰ سال پیش نوشته شده‌اند، اما امروزه هم درست هستند. بر اساس جملات بالا، تکنولوژی‌هایی که مسئول رسیدگی به عدم قطعیت و دقت هستند نقش مهمی در توسعه آینده سیستم‌های  $C^2$  خواهند داشت. خوشبختانه سیستم‌های بر پایه تکنولوژی‌های منطق فازی هستند، ذاتاً قادر به تحمل عدم قطعیت هستند [۴]. به طور ویژه، دانش نامشخص و مبهمی که برنامه‌ریزهای نظامی از آن استفاده می‌کنند، می‌تواند به طور موثر با استفاده از متغیرهای زبانی فازی نشان داده شود. این متغیرها از برچسب‌های زبانی استفاده می‌کنند که به سادگی توسط متخصصان حوزه قابل درک هستند و برای ارتباط مفاهیم و معلومات با فعالیت‌های انسانی مفید هستند [۵]. به علاوه، آن‌ها دارای اجزاء جزئی به خوبی تعریف شده هستند که اجازه همکاری به باقی سیستم‌های غیر فازی ارتش را می‌دهد. ارائه دادن دانش در این روش، فرآیند کسب دانش را ساده می‌کند، در نتیجه یک نتیجه قطعی بین کاربران ارائه میشود. روش‌های مبتنی بر قوانین مرسوم یا آماری، راه‌حل‌های ممکن دیگری برای این مشکل هستند. با این حال، رویکرد منطق فازی تکنولوژی جایگزینی را فراهم می‌کند که بسیاری از مشکلاتی را که روش‌های مرسوم در رسیدگی به عدم قطعیت، عدم دقت و ابهام دارند را می‌کاهد. دوماً، با استفاده از تکنیک‌های منطق فازی سیستم می‌تواند به سادگی با هر دو، اطلاعات صریح و انواع مختلف عدم اطمینان که در بسیاری از این معلومات به صورت ضمنی میباشند، استدلال کند و نمایش دهد. در آخر، متدلوژی‌های منطق فازی یک "پل ارتباطی" بین متخصصان حوزه و سیستم، از طریق متغیرهای زبانی فازی فراهم می‌کند.

## ۲- پس‌زمینه

پژوهشاتی که در این مقاله شرح داده شده، فعالیتی که ابتدا توسط اعضای هیئت علمی آکادمی نظامی آمریکا انجام شده را گسترش می‌دهد. رویکرد آن‌ها از منطق فازی برای مدل کردن عوامل دید استفاده می‌کرد که بعدها برای دسته‌بندی مناسب بودن مناطق بالقوه برای مکان‌های دیدبانی در مأموریت‌های شناسایی نظامی استفاده شد.

در سیستم آنها، تجزیه و تحلیل بر روی منطقه‌ای اطراف هدف انجام می‌شود که بوسیله یک حلقه محدود شده‌است. تجزیه و تحلیل شامل ارزیابی یک جزء از حلقه که بر اساس داده‌های ارتفاعی بنا شده، است [۶]. سیستم یک مجموعه از قوانین فازی را اعمال می‌کند که هر یک از مناطق را به یکی از پنج دسته فازی (غیر قابل قبول، خنثی، خوب، عالی) اختصاص دهد. این دسته‌ها، سزاواری هر یک از اجزاء را توصیف می‌کند. محدودیت این رویکرد این است که بر اساس مقدار ورودی بسیار کم استفاده شده در مدل است. هیچ توجهی به تاثیر پوشش گیاهی، آب و هوا یا دانش عملیاتی اضافه که می‌تواند بر نتایج تاثیرگذار باشد، نشده‌است. این پژوهش به گسترش رویکرد آنها با استفاده از منطق فازی برای ترکیب اطلاعات مکانی اضافی و دانش عملیاتی در فرآیند استدلال که شایستگی هر منطقه را تعیین می‌کند، می‌پردازد. این گسترش، باید کیفیت کلی فرآیند طبقه‌بندی کردن را هنگام ارزیابی کردن مناطق بالقوه برای مکان‌های دیدبانی را بهبود بخشد. سیستم حاصل یک برآورد از مکان‌های محتمل برای استفاده به عنوان مکان دیدبانی فراهم خواهد کرد. منطق فازی یک ابزار دوام پذیر برای انجام استدلال با استفاده از یک ترکیب از اطلاعات مکانی (پوشش گیاهی، راه‌ها و ...) و دانش عملیاتی در مکان‌یابی موقعیت‌های دیدبانی بالقوه است. از آنجایی که بسیاری از این دانش عملیاتی، ذهنی است، رویکرد فازی مکانیسم طبیعی برای ارائه دادن و استدلال کردن است.

### ۳- مفهوم

مأموریت شناسایی یکی از چالش برانگیزترین مأموریت‌هاییست که یک واحد کوچک برای انجام آن نیاز است. خیلی از تجزیه تحلیل‌های اطلاعاتی انجام شده در پشتیبانی از این نوع مأموریت، تحت عدم قطعیت بسیار زیادی صورت گرفته‌است. علاوه بر این، روشی که جنبه‌های اساسی مختلف تجزیه و تحلیل اطلاعات تعامل می‌کنند، بسیار پیچیده‌است. همچنین کمک به مشکلات برنامه ریزی مأموریت شناسایی ریسک بزرگی برای پرسنلی که تیم شناسایی را تشکیل می‌دهند است. خطر بوجود آمده ناشی از این واقعیت است که برای انجام موفقیت آمیز مأموریت شناسایی، به طول معمول یک تیم باید موقعیتی که در مجاورت نزدیک نیروی دشمن است، مستقر شود. در این صورت برنامه‌ریز شناسایی باید دو هدف مناقض را هنگام انتخاب موقعیت مأموریت شناسایی در نظر گیرد. از یک طرف باید موقعیت‌های

بالقوه‌ای که به حد کافی نزدیک به تیم هست را برای جمع‌آوری تمام اطلاعات مورد نیاز انتخاب کند. از سوی دیگر باید موقعیتی را انتخاب کند که تیم شناسایی را در خطر بی‌مورد قرار ندهد.

این هدف‌های متضاد به وضوح در مبانی تعلیمی انجام مأموریت‌های شناسایی که در

"Army Training Manual, ST21-75-3, Dismounted Patrolling" آورده شده، دیده می‌شود

[۷]. دو مورد از مبانی اولیه به صورت زیر هستند:

- بدست آوردن تمامی اطلاعات مورد نیاز
- جلوگیری از ردیابی

این موازنه بین پتانسیل دستیابی اطلاعات و ریسک، مهم‌ترین چیزی است که برنامه‌ریز عملیاتی هنگام انتخاب موقعیت‌های بالقوه‌ای که شناسایی در آنها باید پیش رود، در نظر بگیرد. اگر برنامه‌ریز بتواند با موفقیت تعادل بین این دو هدف رقیب را برقرار کند، احتمال بسیار بیشتری هست که یک مأموریت خاص موفق شود. اهمیت این موازنه، تاثیر چشمگیری در طراحی کلی این برنامه خواهد داشت.

#### ۴- ملاحظات طراحی

پس از یک بررسی گسترده از ادبیات مظامی در مورد روند تجزیه و تحلیل اطلاعات، که با عنوان آماده‌سازی هوشمندان میدان جنگ (IPB) از آن یاد می‌شود، فرآیند شناسایی به سه ماژول اصلی تقسیم می‌شود. دو ماژول اول ریسک و دستیابی اطلاعات اختصاص داده شده به مکان‌های شناسایی را مدلسازی می‌کنند. به هر مکان یک امتیاز اختصاص داده می‌شود که ریسک و پتانسیل دستیابی اطلاعات از آن مکان را توصیف می‌کند. ماژول آخر این امتیازها را در ترکیب با اشتیاق فرمانده برای قبول ریسک، ارزیابی می‌کند. با استفاده از این الگو، طراحی سیستم بر اساس این تجزیه است. علاوه بر این، تحلیلگر فضای جستوجو را با تعریف حداقل و حداکثر فاصله شعاعی مجاز برای مکان‌های بالقوه، محدود می‌کند که منجر به مناطق به شکل دوناب(حلقه) می‌شود.

هنگامی که کاربر تمامی اطلاعات مورد نیاز را وارد کرد، فرآیند تحلیل آغاز می‌شود. با استفاده از محدودیت‌های پیش فرض (۱۰۰ الی ۱۵۰ متر) زمان محاسبه بر روی سیستم پنتیوم تقریباً ۱۰ دقیقه است. هنگامی که تحلیل کامل

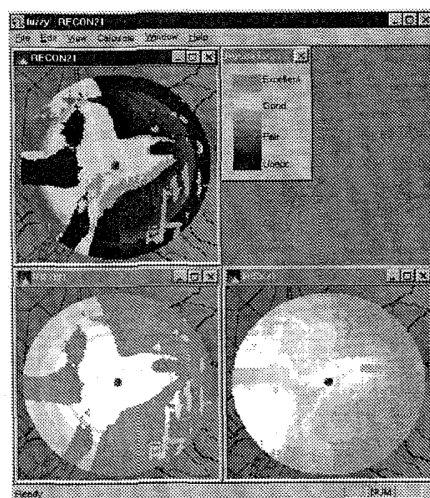
شد، نتایج می‌تواند بر روی هر یک از نقشه‌های پایه‌ای که توسط سیستم پشتیبانی شده، نمایش داده شود. رنگ‌های اختصاص داده شده بر پایه طرح رنگ‌های استاندارد نظامی از سیاه، قرمز، کهربایی و سبز هستند که مکان‌های سبز مساعدترین و مناطق سیاه نامساعدترین مناطق هستند. یک خروجی نمونه در تصویر ۱ نمایش داده شده‌است. این تصویر نتایج هر سه ماژول را در بر دارد. عکس بالا ارزیابی کلی می‌باشد و دو عکس پایینی نتایج بدست آمده از ماژول دستیابی اطلاعات و ریسک (به ترتیب) هستند. عکس ماژول دستیابی اطلاعات از سایه‌های تیره رنگ خاکستری برای مناطقی که منجر به دستیابی به اطلاعات مورد نیاز نمی‌شوند استفاده می‌کند. ماژول ریسک از سایه‌های روشن‌تر رنگ خاکستری برای نشان دادن مناطق با ریسک بالا استفاده می‌کند.

## ۵- معماری

این بخش توضیحات فنی از ماژول‌هایی که در توسعه این سیستم پیاده‌سازی شدند را ارائه می‌دهد.

### ماژول‌های برآورد فازی

در طول روند تجزیه، روشن شد که فازی بودن (ابهام) این مسئله را می‌توان با مقایسه ریسک و احتمال دستیابی به اطلاعات نمایش داد. تقسیم کردن این مشکل میان این خطوط اجازه توسعه این سه ماژول را داد. دو ماژول نخست، ریسک و دستیابی به اطلاعات را مدلسازی می‌کنند در حالی که ماژول سوم برآوردهای نتیجه را در مقابل اهداف مأموریت ارزیابی می‌کند.



شکل 1. خروجی گرافیکی آنالیز شناسایی

## ماژول برآورد ریسک

در طول روند برنامه‌ریزی، فرماندهان ریسک را به عنوان یک ویژگی کلیدی در ایجاد یک مجموعه اقدامات در نظر می‌گیرند. خطر، سنجشی‌ست که احتمال رخ دادن مرگ در طول اجرای مأموریت را شرح می‌دهد. سطح ریسک قابل قبول در بیانیه کلی مأموریت ذکر شده‌است. درون سیستم، برآورد ریسک بوسیله تحلیل هر کدام از مکان‌ها (با یک پیکسل تکی نشان داده می‌شود) و اختصاص دادن یک امتیاز که ریسک آن منطقه را نشان می‌دهد، انجام می‌شود. ترکیبی از عوامل از جمله مواضع شناخته شده دشمن، قابلیت‌های شناسایی آنها و ویژگی‌های جغرافیایی (خطوط سطح، پوشش گیاهی و ...) برای منطقه هر کدام نقشی را در ارزیابی ریسک دارند. ریسک با توجه به تهدید برای یک موقعیت و اینکه موقعیت نسبت به دشمن چقدر قابل رؤیت می‌باشد. موقعیت‌هایی که توسط مکان شناخته شده دشمنان غیر قابل رؤیت هستند، مکان‌های با ریسک کم تصور می‌شود. هدف این ماژول این است که به مکان‌هایی که بسیار دور از مناطق شناخته شده دشمن هستند و مکان‌هایی که حداقل دید توسط دشمن را دارند، امتیاز پایینی اختصاص دهد. مناطقی که به موقعیت‌های شناخته شده دشمن نزدیک هستند، مکان‌های با دید بالا در نظر گرفته می‌شوند و امتیاز بالایی به آنها اختصاص داده می‌شود. عوامل محیطی مانند مه یا بارندگی، پوشش فراهم شده توسط مناطق با پوشش گیاهی، تیرگی حاصل از عوارض زمین و تاریکی به همکاری هم ریسک یک مکان خاص را کم می‌کنند. در مقابل، مواضع دشمن با امنیت بالاتر و دستگاه‌های شناسایی مفصل‌تر، ریسک کلی را بالا خواهد برد. نتیجه تحلیل ریسک به صورت یک امتیاز برای هر پیکسل در بازه ۰ تا ۱ بر اساس تمامی عوامل موثر بر ریسک است. حد پایین بر حداقل مقدار ریسک و حد بالایی بر حداکثر مقدار ریسک دلالت دارند.

## واحد کسب اطلاعات

فرمانده باید پتانسیل دستیابی به اطلاعات مورد نیاز از مکان‌های اطراف را زمانی که او حالتی برای انجام مأموریت شناسایی انتخاب می‌کند در نظر بگیرد. بدست آوردن اطلاعات اندازه درجه ایست که یک مکان مشخص از کسب اطلاعات حیاتی در یک مأموریت شناسایی پشتیبانی می‌کند. درجه ای که یک مکان مشخص برای جمع‌آوری اطلاعات پشتیبانی می‌کند تابعی پیچیده است که به عوامل زیادی وابسته است. این عوامل شامل فاصله تا هدف، زمین (پنهان



با توجه به ویژگی های زمین، آب و هوا و اطلاعات نجومی، پوشش گیاهی، روشنایی هدف، قابلیت مشاهده دوستانه هستند. ارزیابی پتانسیل کسب اطلاعات موقعیت مشخص شده از طریق فرآیند تجزیه و تحلیل هر مکان (ارائه شده توسط تک پیکسل) و اختصاص یک امتیاز که درجه را به اطلاعات مورد نیاز که از آن مکان میتوان بدست آورد تبدیل میکند. این واحد امتیاز بالایی به مکان هایی که توانایی پشتیبانی تیم بازسازی برای کسب اطلاعات در منطقه خاص مورد هدف را دارند اختصاص میدهد. رتبه های پایین به مناطقی که از توانایی تیم برای کسب اطلاعات پشتیبانی نمیکنند اختصاص داده شده است. مدل سیستم افزایش اطلاعات با در نظر گرفتن میدان دید هدف و پتانسیل مشاهدات از هر مکان خاص مشخص میشود. میدان دید هدف با در نظر گرفتن آب و هوا، زمین و پوشش گیاهی، هدف و نور محیط، و اثرات پوشاندن آب و هوا تعیین می شود. پتانسیل مشاهده یک مکان داده شده یک تابع از فاصله به هدف و تجهیزاتی که تیم بازسازی استخدام خواهد کرد تا توانایی های خود را افزایش دهند برای زیر نظر داشتن هدف میباشد. تاریکی آب و هوا توسط میزان مه و یا بارش که زمان ماموریت مورد تعیین می شود. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل بهره اطلاعات رتبه بندی برای هر پیکسل در یک زنجیره، از 0 تا 1 میباشد. کران بالا به حداکثر بهره اطلاعات اشاره میکند، در حالی که کران پایین به حداقل منافع اطلاعات اشاره دارد. فرآیند ترکیب استنتاج در ارتباط با هر نمودار یک ارزیابی از میزان افزایش بهره اطلاعات از هر مکان تولید می کند.

### ماموریت واحد ارزیابی

به منظور انجام یک تحلیل کامل از مناسب بودن هر یک از مکان ها که در اطراف یک هدف شناسایی خاص قرار دارد، یک فرمانده باید به محاسبه اهداف مورد رقابت برای به حداقل رساندن خطر برای حداکثر پتانسیل برای افزایش اطلاعات. ارزیابی خود داشته باشد. چگونگی تطبیق این دو هدف حد زیادی وابسته به میزان خطر که او مایل به پذیرش آن است میباشد. در نتیجه، ارزیابی کلی از هر یک از مکان ها یک تابع از ریسک ارزیابی، ارزیابی اطلاعات، و آستانه پذیرش ریسک فرمانده است. برای مثال، اگر اطلاعاتی که در طول ماموریت به دست خواهد آمد بسیار مهم باشد، پس فرمانده بر آن میشود که درجه ی بالاتری از ریسک را بپذیرد. با این حال، اگر ممکن باشد پیامدهای منفی جدی ماموریت به خطر بیافتند، سپس او کمتر احتمال دارد سطح بالایی از خطر را بپذیرد. نتایج کلی ارزیابی ماموریت رتبه

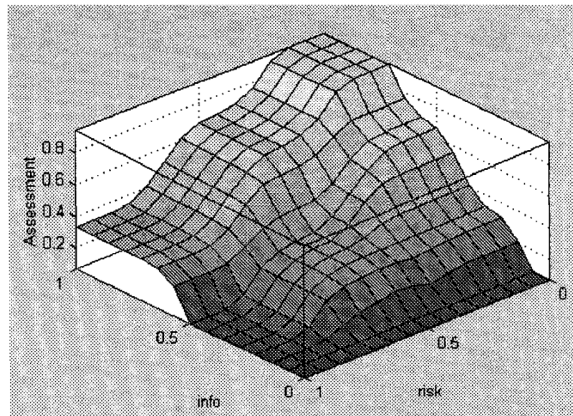
بندی برای هر پیکسل در یک زنجیره، از 0 تا 1 میباشد. کران بالا به حداکثر سازگاری مکان داده شده اشاره میکند. کران پایین بهناسازگاری آن مکان اشاره دارد. سطح استنتاج که مشخصه فرآیند استنتاج برای این ارزیابی در شکل ۲ نشان داده شده است. توجه داشته باشید که سازگارترین سطح عبارت است از درخواست تجدید نظر بصری که در آن مکان مناسب بیشترین پتانسیل را برای به دست آوردن اطلاعات دارد، در حالی که مکان های ناسازگار در معرض خطر بزرگ و احتمال کمی از به دست آوردن اطلاعات دارند.

شکل 2: سطح استنباط برای ارزیابی ماموریت

### فرآیند استنتاج

بخش قبلی مشکل را به سه واحد تقسیم کرد: خطر، کسب اطلاعات، و ارزیابی ماموریت. این بخش فرایندی که به مدل سازی این واحد پرداخت را با استفاده از یک چارچوب منطق فازی بیان میکند. قبلا درباره اینکه چگونه متغیر وابسته خطی فازی شکاف بین اطلاعات کیفی که از دانش دامنه و اطلاعات کمی میگیرد ایجاد میکند که سیستم به انجام فرآیند استنتاج نیاز دارد. هر ورودی فازی موارد استفاده یک نوار لغزنده استاندارد را نشان میدهد. هر نوار لغزنده با استفاده از روابط زبانشناسی، به عنوان مراجع که در امتداد بالای نوار قرار داده شده علامت گذاری شده است. این به کاربر اجازه می دهد تا به موقعیت کشویی نسبت به مجموعه ای از شرایط ممکن مجاز برای متغیر تنظیم کند. به عنوان مثال، یک ورودی توصیف وضعیت یک واحد به سیاه و سفید، قرمز، کهربا، کنوانسیون سبز استاندارد استفاده کند. رویکرد غیر فازی به کاربر نیاز دارد که یکی از چهار مورد را انتخاب کند. اگر مرزهای شرایط واحد به قرمز و کهربا باشد، پس یک کاربر ممکن است آن را به عنوان قرمز مشخص کند که دیگران آن را به عنوان کهربا توصیف می کنند. چنین درگیری می تواند تفاوت قابل توجهی در تجزیه و تحلیل نتیجه ایجاد کند. با این حال استفاده از یک رویکرد فازی، یک نوار لغزنده می تواند یک زنجیره نمایندگی و شرایط سیاه و سفید، قرمز، کهربا، و سبز در امتداد بالای نوار به عنوان یک مرجع قرار داده شود. در حال حاضر کاربر می تواند از مانع لغزنده بین قرمز و کهربا موقعیتی برای نشان دادن عدم قطعیت در قضاوت خود از وضعیت واحد قرار دهد. این روش به انتقالی نرم و صاف در میان کشورهای مختلف از ورودی اجازه می دهد و در نتیجه حساسیت نتایج بر اساس اطلاعات ذهنی کاهش می یابد. هنگامی که نظر

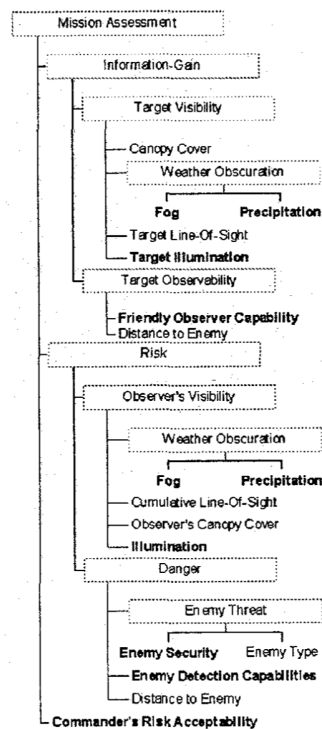
زیان‌شناسی، شناسایی شدند، گام بعدی برای تعیین ساز و استنتاج مورد استفاده در فرایند پیش بینی است. رویکرد اتخاذ شده در این تحقیق از طریق ایجاد سری مبتنی بر قواعد فازی شامل مدل سازی از یک مشکل میباشد. هر کدام از این ورودی های فازی مدل نقشه سیستم (یا نتیجه گیری متوسط) به خروجیهاست. موتور جستجو استنتاج قواعد فازی zf برای انجام نقشه پینگ بکار میرود. ترکیبی از قوانین فازی سطح استنتاج مانند چیزی که در شکل 2 نشان داده شد تولید میکند. پایه نظری این نوع از مدل فازی [4] نمودار فازی "زاده" است. مدل 'ممدانی' مدل [8] به جای دو مدل محبوب فازی مبتنی بر نمودار دیگر انتخاب شد: TSK [9] و SAM [10]. 'ممدانی' به این دلیل انتخاب شد که از متغیرهای فازی در هر دو محل و نتیجه گیری از قوانین فازی پشتیبانی میکرد. استراتژی های مورد استفاده در توسعه این سیستم به تقسیم هر یک از واحد های بالا در مجموعه ای از اجزای مختلف که در آن هر مولفه را از یک نمودار فازی تشکیل شده است مورد بحث قرار گرفته است. هنگامی که قطعات ساخته شد، آنها را به یک ساختار سلسله مراتبی بر اساس ورودی های مورد نیاز مونتاژ میکنند. یک جزء که ورودی وابسته به خروجی هر جزء دیگری نیست در موقعیت ترمینال و یا برگ قرار میگیرد. یک جزء دفعه ای که همه اجزای وابسته به آن به پایان رسید اجرایی می شود. جزء به نمایندگی ریشه از ساختار سلسله مراتبی نتیجه نهایی که به نرخ کیفیت کلی از یک مکان و در یک فاصله 0،1 رسید. فرآیند تقسیم واحد توسط اولین شناسایی متغیرهای زبانی متوسط تشکیل شده بود. سپس متغیرهای ورودی لازم برای پی بردن به این مقادیر متوسط مشخص شد. این فرایند زنجیر استنتاج که در ساختار سلسله مراتبی نشان داده شده در شکل 3 تولید میشود. هر جعبه در شکل نشان دهنده یک نمودار فازی و ورودی فازی به صورت پررنگ نشان داده شده است میباشد. در طول فرآیند زیربخش، تعداد متغیرهای ورودی به هر جزء به منظور کاهش تعداد قوانین مورد نیاز به حداقل رسانده شد. پس از فرآیند زیربخش ها، واحد کسب اطلاعات با استفاده از چهار جزء نشان داده شد، واحد خطر از پنج جزء استفاده میکند، و واحد ارزیابی ماموریت توسط تک جزئی نشان داده شده است. برای نشان دادن این 10 مولفه، در مجموع 731 قانون کد گذاری شدند.



شکل 2. سطح تداخل برای ارزیابی ماموریت

## 5. داده

اکثر داده های مورد استفاده در این سیستم نمایندگی دیجیتالی ویژگی های جغرافیایی استفاده شده است. از زمانی که هدف دسته بندی موقعیت شناسایی بالقوه بر اساس ترکیبی از اطلاعات موقعیتی و جغرافیایی بود، بازنمایی دقیق از زمین به فرآیندی حیاتی به حساب می آمد. بررسی انواع اطلاعات از ویژگی های مورد نیاز برای این تجزیه و تحلیل نشان داده شده است که ارتفاع و پوشش گیاهی داده کیفیت خواهد کرد. داده ارتفاع شامل یک سری از پست ها توصیف ارتفاع زمین از سطح دریا می باشد. این اطلاعات از ویژگی های درجه اول توسط واحد دید خطی برای اندازه گیری موجودیت استفاده می شود. از ویژگی های ارتفاع توسط ویژگی پوشش گیاهی اطلاعات توصیف ارتفاع و نوع پوشش گیاهی در هر مکان فراهم می کند که تکمیل شده است. ارتفاع از پوشش گیاهی به مقدار ارتفاع در هر مکان برای تعیین ارتفاع نسبی آن اضافه شده است. ویژگی نوع پوشش گیاهی به سیستم تغییر پتانسیل پنهان از پوشش گیاهی بر اساس تغییرات فصلی اجازه می دهد. ویژگی های دیجیتال داده، از یک منبع ارتش بدست آمده است، تحت پوشش منطقه ای در ایالت نیومکزیکو است. اندازه ی منطقه تحت پوشش حدود 25 کیلومتر 2 با وضوح برآورد 30 متر (بین ارسال ارتفاع) بود. هر دو این ویژگی ها در یک فرمت شطرنجی (اطلاعات قوس / شبکه)، که در آن هر پیکسل 30 متر مربع مساحت در هر دو X و Y را پوشش می دهد، بیان کرد.



شکل 3. سلسله مراتب استنتاج

## 6. نتایج و نتیجه گیری

اگرچه هیچ تأیید رسمی برای این سیستم نمونه اجرا نشد، تلاش ها برای این بود تا مطمئن شویم که نتایج هر دو بصری و پایبند به آموزه ارتش مربوط به رفتار انجام ماموریت های شناسایی ساخته شده است. برای انجام اعتبار سنجی رسمی از سیستم، تعدادی از آزمایشات انجام شد که در آن محل مورد نظر شناسایی و ورودی های دیگر سیستم متفاوت بود. سپس نتایج حاصل از این آزمایشات متعدد توسط نویسندگان، یکی از آنها یک افسر پیاده نظام ارتش ایالات متحده بود مورد بررسی قرار گرفت.

شانزده سال از خدمات که به عنوان متخصص دامنه در سراسر این پژوهش خدمت کرده است. نتایج اولیه تولید شده توسط این سیستم نمونه نگاه بسیار امیدوار کننده بود. در تمام موارد آزمایش نتایج به طور مستقیم رضایت بخش بود، و به نظر نمی رسید نقض اصول اعتقادی برای ماموریت شناسایی انجام گرفته باشد. برای مثال، تمام مناطق درخت خط در مجاورت هدف مورد بررسی قرار گرفت که بسیار مکان مناسبی بود. این کار ها برای انجام یک عملیات

شناسایی در این مکان ارائه حداکثر مشاهده از هدف را ایجاد کرد (یعنی، کسب اطلاعات بالا) در حالی که به حداقل رساندن احتمال شناسایی توسط دشمن (یعنی، کم خطر) امن تر میباشد. علاوه بر این، تمام مناطق دارای پوشش گیاهی، بدون در نظر گرفتن نزدیکی خود به هدف مورد بررسی نامناسب هستند. این نتیجه بصری است که پوشش گیاهی متراکم به طور معمول منطقه را به حداقل می رساند که می تواند از یک مکان مشخص (به عنوان مثال، کسب اطلاعات کم) مشاهده شود و به عنوان یک نتیجه، این مکان به طور کلی برای مکان های بازسازی نامناسب است. نتایج اولیه تولید شده توسط این نمونه نشان می دهد که برنامه های کاربردی فناوری منطق فازی در حوزه نظامی پتانسیل دارند که برای افزایش کیفیت کلی از سیستم های خودکار می باشد. به همین دلیل، فن آوری منطق فازی باید برای ادغام سیستم های C2 نظامی موجود و آینده در نظر گرفته شود.

این سیستم انجام تجزیه و تحلیل اطلاعات در حمایت از یک مأموریت شناسایی، و نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل صورت گرافیکی نمایش داده شده است. با این حال، دانش بدست آمده از طریق این تحلیل می تواند به آسانی در میان سیستم های C2 و شبیه سازی موجود که نیاز به اطلاعات شناسایی دارند به اشتراک گذاشته شود.

انتقال از ارتش به عصر اطلاعات نیاز سیستم فیلدینگ فراتر از توانایی های سیستم های مدیریت اطلاعات سنتی است. تنها با داشتن دسترسی به مقادیر زیادی از اطلاعات در یک بازه کوچک خواهد بود. کاربران نظامی سیستم های نرم افزاری که در فاصله گرفتن مردم از جزئیات کمک کند نیاز دارند، در نتیجه اجازه می دهد آنها را به تصرف دانش در رسیدن به سطح بالاتر آنها در فرایند تصمیم گیری کمک خواهد کرد. تکنولوژی مورد استفاده در توسعه این سیستم ها باید سازگار با محیط زیست که در آن طراحی شده است باشند. بسیاری از موانع توسعه دهندگان روبرو هستند در این محیط، به خصوص در برخورد با عدم قطعیت است که باید در طول عملیات برنامه ریزی در نظر گرفته شود. ملاحظات طراحی باید در هزینه / نسبت سود از سیستم باید محوریت داشته باشد. مدل های پیچیده تر به طور معمول نیاز شرح بهتری از فضای حالت برای پیش بینی دارند. در زمینه برنامه های نظامی، زمان واقعا یک دارایی است که باید عاقلانه مصرف شود. انجام تجزیه و تحلیل عمیق از وضعیت نیاز به مقدار فراوان از اطلاعات و زمان پردازش قابل توجهی نیازمند است.

## 7. کار آینده

تعدادی از مناطق که در آن این سیستم را می‌تواند توسعه یافته و بهبود یافته باشد. اول، یک تأیید و اعتبار روش دقیق تر و ساخت یافته باید اجرا شود. به طور خاص، اعتبار سنجی باید کارشناسان حوزه های مختلف شامل و، در صورت امکان، زمین واقعی که در آن مکان هدف قرار داده شده باید برای تعیین ابزار ارزیابی تولید شده توسط سیستم ارزیابی شود. در مرحله دوم، سیستم می‌تواند با امتیاز همکاری داده از ویژگی های زمین اضافی (یعنی، ساخته شده تا مناطق، حمل و نقل، و پتانسیل تحرک) در ارزیابی از زمین های اطراف محل شناسایی داده افزایش پیدا کند. با توجه به عوامل دیگری که به بهبود کیفیت نتایج تولید شده توسط این سیستم کمک میکند. این سیستم همچنین می‌تواند به انجام آنالیز هوش و برنامه ریزی وظایف اضافی تمدید شود. به عنوان مثال، واحد ارزیابی ریسک می‌تواند در رابطه با ورودی کاربر اضافی برای ارائه یک ارزیابی از مناسب بودن مسیرهای جنبش بینی شده مورد استفاده قرار گیرد. ادغام قابلیت های اضافی پتانسیل ابزار سیستم را افزایش می‌دهد، و آن را یک جزء بالقوه ارزشمند طرح های نظامی آینده و سیستم های C2 در هر دو محیط شبیه سازی شده و واقعی تبدیل می‌کند.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی