ایجاد مدلهای لجستیکی پیشرفته با استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای

✍ ترجمه و تنظیم: کارشناسان فصلنامه فرآماد

چکیده

مستندات مربوط به چشم انداز مشترک سال ۲۰۲۰ (Joint Vision ۲۰۲۰) اهداف سازمانی و مأموریت‌های نظامی آمریکا را در آینده مشخص می‌کند. این سند، «لجستیک متمرکز» را به عنوان یک عنصر کلیدی برای تسلط بر طیف گسترده‌ای از عملیات جنگی در درگیری‌های آینده معرفی می‌کند. بنابراین، لازم است لجستیک حضور خود را در محیط‌های شبیه‌سازی رایانه‌ای افزایش دهد تا بتواند محیط نظامی دنیای واقعی را با تمام پیچیدگی‌هایش تصویر کند. امروزه، بیشتر محیط‌های شبیه‌سازی نظامی، تصویر درست و کاملی از لجستیک و تأثیر آن بر روی توانایی عملیاتی نیروها بدست نمی‌دهند. بنابراین، برای بررسی کمبود فوق، این مقاله نوعی فناوری پیشرفته را که عبارت از قراردادن جایگزین‌های دقیق و واقعی لجستیک نظامی در سیستم‌های شبیه‌سازی توزیع شدهٔ رایانه‌ای است، مورد بحث قرار می‌دهد.

ما در قسمت اول مقاله، مدل‌سازی صحیح مورد نیاز لجستیک را در برنامه‌های شبیه‌سازی مورد بررسی قرار می‌دهیم. در قسمت دوم بحثی در مورد پیشنهاد معماری نرم‌افزار شبیه‌سازی لجستیک و استفاده از توانایی‌های آن برای مدل‌سازی لجستیک را مطرح می‌کنیم. قسمت سوم مقاله شامل بحثی در مورد سیستم نرم‌افزاری است که تلفیقی از Ultra Log و Cougaar می‌باشد و این که چگونه ما آنها را برای استفاده در یک برنامه شبیه‌سازی توزیع شده پیشنهاد می‌کنیم، و نیز توانایی‌های سیستم شبیه‌سازی را که برای بکارگیری سیستم‌های یادشده مورد نیاز است مورد توجه قرار می‌دهیم و خواهیم دید چگونه می‌توان شبیه‌سازی را با آنها تلفیق کرد تا بتوان محدودیتهای واقعی لجستیک را در قالب شبیه‌سازی نظامی معرفی نمود. مقاله با پیشنهاداتی برای فعالیتهای آینده و شرح گام‌های بیشتری که برای تلفیق لجستیک در شبیه‌سازی می‌توان برداشت، خاتمه می‌یابد.

۱ـ مقدمه

محیط مجازی توزیع شده (DVE) یا فناوری شبیه‌سازی توزیع شده (DST) تعامل بلادرنگ و حقیقی انسان را با محیط‌های پیچیده مصنوعی (رایانه‌ای) امکان‌پذیر می‌سازد. تحقیقی که در این مقاله ارائه شده است روی فناوری شبیه‌سازی متمرکز توسط رایانه می‌باشد و همچنین روی فناوری خاصی که با بکارگیری آن می‌توان عملیات نظامی تولید شده توسط رایانه را افزایش داد. یکی از دلایل عمدهٔ دقیق نبودن محیط‌های مجازی توزیع شده، طرز ارائه و تعامل لجستیکی و تأثیر منطقی حاصله روی برنامه‌ریزی و عملکرد در یک عملیات نظامی می‌باشد. در نتیجه، محیط‌های مجازی رایانه‌ای مشکلاتی را که در دنیای واقعی با آنها روبرو می‌شویم، به طور صحیح نشان نمی‌دهند و استفاده‌کنندگانِ از برنامه‌های مجازی ممکن است در عملیات نظامی واقعی، انتظارات نادرست داشته باشند. اِشکال محیط‌های شبیه‌سازی لجستیکی به خاطر عدم آگاهی از نیاز به لجستیک در آموزش‌های نظامی محیط مجازی نیست، بلکه به خاطر هزینه بالای مدل‌سازی و شبیه‌سازی لجستیکی می‌باشد. در این مقاله ما فناوری خاصی را پیشنهاد می‌کنیم که قادر است هزینه‌های بالقوه را کاهش داده و دقت لازم را فراهم کند.

ممکن است در برخورد اول، تمرکز بر روی توانمندیهای رایانه و نیازهای لجستیکی، غیرمنطقی بنظر رسد، لکن ما معتقدیم که این گزینه درست می‌باشد، زیرا مشکلات لجستیکی مربوط به توانمندیهای رایانه، به چند دلیل دشوارترین مسائل در سیستم‌های شبیه‌سازی است، از جمله، چالش مربوط به ارتباط بین سیستم‌ها، نیاز به تعدیل یا اصلاح سیستم‌های مربوط به توانمندیهای رایانه، واردکردن نیازهای لجستیکی در درون سیستم و اطمینان از درست بودن عملیات دارد. اما حل مشکلات لجستیکی مرتبط با توانمندیهای رایانه، به حل مستقیم تعامل بین سیستم‌های کنترل شده توسط انسان، فرماندهی نیرو و سیستم‌های شبیه‌سازی لجستیک منجر خواهد گردید.

انگیزه تحقیق ما توانایی‌هایی است که در مستندات مربوط به «چشم‌انداز مشترک ۲۰۲۰» مطرح شده است. این توانایی‌ها اساس و فلسفه سازمان و وظایف آینده ارتش آمریکا را مشخص می‌کند. «چشم‌انداز مشترک ۲۰۲۰»، لجستیک متمرکز را به عنوان یک عنصر کلیدی برای نیل به تسلط کامل بر عملیات جنگی در درگیری‌های آینده معرفی می‌کند. در سند «چشم‌انداز مشترک ۲۰۲۰»، لجستیک متمرکز چنین تعریف شده است: «توانایی فراهم کردن پرسنل مناسب برای نیروهای مشترک، تهیه تجهیزات و تدارکات مناسب در محل مناسب، زمان مناسب، به مقدار مناسب و در تمام محدودهٔ عملیات نظامی با استفاده از سیستم اطلاعاتی بلادرنگ مبتنی بر معماری وب». این سیستم می‌باید قابلیت احاطه بر تمام امکانات، به عنوان بخشی از پیکره عملیات مربوطه را فراهم کند و به طور مؤثر عمل‌کننده و سرویس‌دهندهٔ لجستیک را با عوامل پشتیبانی در طول خدمات مورد نیاز مرتبط نماید. سایر جنبه‌های چالش لجستیک، آن است که ارتش آمریکا باید در شرایط عملیات احتمالی گسترده در چند منطقه، اقامت طولانی در یک جبههٔ جنگ، مأموریت‌های کوچک برای حفظ صلح یا کمک‌های بشر دوستانه، قادر به استقرار نیرو باشد و بتواند از نظر لجستیکی آنها را پشتیبانی نماید. در هر صورت، هدف اصلی، توانا ساختن سربازان جهت انجام وظایف و داشتن نیروی برتر از طریق کنترل بهتر خط لجستیک است، با اطمینان به این که تدارکات در موقع نیاز قابل دسترس هستند و منابع مورد نیاز به دلیل مشکلات حمل‌ونقل هدر نمی‌روند.

واضح است که لجستیک یک عنصر کلیدی برای تمام عملیات نظامی عمده آمریکا در هر جای کره زمین محسوب می‌شود. با این حال، امروزه از تصمیم‌گیری در مورد مدل‌سازی لجستیک و ادغام نیازهای لجستیکی در طرح‌های شبیه‌سازی نظامی توسط رایانه غفلت شده است؛ در واقع به طور سنتی، توانمندیهای رایانه‌ای روی جنبه عملیاتی فعالیت‌های نظامی، کارآیی مأموریت‌های وابسته و حمل مهمات به مقصد، متمرکز بوده است و منابع مدل‌سازی شدهٔ کمتری به مسائل مرتبط با تدارکات و چگونگی حمل آنها به مناطق مورد نیاز اختصاص یافته است.

بنابراین، ما پیشنهاد می‌کنیم به مسئله لجستیک نظامی نه تنها به عنوان حمل مهمات به یک منطقه خاص، بلکه به طور جامع توجه شود.

در هر سه بخش مربوط به درخواست ملزومات، حمل‌ونقل و تحویل اقلام، تصمیم‌های متعددی باید گرفته شود؛ اینها تصمیم‌هایی هستند که در طول چرخه، تقدم و تأخر پیدا می‌کنند و بر روی فرآیندهای لجستیک که برای سایر عملیات در حال انجام است، تأثیر می‌گذارند. صرفنظر از جزئیات، به دلیل عدم مدل‌سازی دقیق لجستیک، شبیه‌سازی توزیعی و توانمندیهای رایانه‌ای فاقد یک عنصر کلیدی شبیه‌سازی است تا این شبیه‌سازی بتواند نمایانگر دقیق عملیات در محیطی باشد که مؤلفه‌های آن (محیط واقعی لجستیک) می‌کوشند به صورت مدل به آن وارد شوند و در درون آن به طور صحیح عمل نمایند. در این مقاله، ما نیاز به مدل‌سازی بهینه لجستیک را در محیط‌های شبیه‌سازی توزیع شدهٔ رایانه‌ای مورد بحث قرار می‌دهیم و عقاید خودمان را برای بکارگیری یک سیستم عمومی لجستیک و قابل دسترس در درون یک محیط شبیه‌سازی توزیع شده ارائه می‌دهیم تا بتوان لجستیک را به طور صحیح مدل‌سازی کرده و از توانمندیهای رایانه با توجه به نیازهای واقعی لجستیک بهره‌برداری نمود.

در این مقاله همچنین ما پیشنهاد می‌کنیم که تأثیر لجستیک بر روی رفتار توانمندیهای رایانه، از طریق بکارگیری منابع موجود در مدل‌سازی و شبیه‌سازی خط لجستیک مورد توجه قرار گیرد، زیرا هزینه مدلسازی لجستیکی اجازه نمی‌دهد که تلاش برای تحقق آن با فعالیت دیگری همراه شود. تاکنون چندین پروژه اجرا شده است تا تصویر مطلوب‌تری از خط انتقال لجستیک فراهم شود، یکی از آنها سیستم مدلسازی لجستیک هوایی است که تنها به قسمتی از مسئله می‌پردازد.

[۱ و ۲]. به هر حال، دو پیشرفت کلیدی اخیر در مدلسازی توانایی‌های لجستیک عبارتند از برنامه لجستیک پیشرفته (ALP) و آلترالاگ. برنامه لجستیک پیشرفته (ALP)[۵]، سازمان پیشرفته و مشترک «آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی و آژانس لجستیک دفاعی» می‌باشد. (پروژه تحقیقاتی یعنی انجام تحقیق، بسط و شرح فناوری‌هایی که برنامه‌ریزی لجستیک و اجرای آن را بهبود می‌بخشد.) این فناوری‌ها باعث می‌شود که مواد آماده شوند، بار شوند، نگهداری و بازنگری شوند و دوباره در شرایط واقعی با کارآیی بهتر و مؤثرتر آماده حمل شوند. هسته اصلی فناوری که به همت ALP بوجود آمد، یک معماری عامل هوشمند بر پایه شناخت است که کوگار نامیده می‌شود. سیستم آلترالاگ روی کوگار و ALP عمل می‌کند، آن هم با تأکید بر این که چگونه ساختار کوگار را در بخش‌های امنیت، نیرومندی و مقیاس‌پذیری توسعه دهد.

۲ـ زمینه

در این بخش ابتدا مقدمه‌ای بر سیستم‌های کوگار و آلترالاگ ارائه می‌دهیم و سپس به بررسی مختصری از سیستم‌های قبلی CGF برای پیش‌زمینه بحث‌مان در مورد معرفی لجستیک در محیط‌های شبیه‌سازی نظامی می‌پردازیم.

۲ـ۱ـ مقدمه‌ای بر کوگار و آلترالاگ

ارتش آمریکا باید این توانایی را داشته باشد که در عملیات احتمالی در چند منطقه به استقرار نیرو بپردازد و از نظر لجستیکی آن نیروها را پشتیبانی کند. این عملیات ممکن است از استقرار گسترده و بلندمدت نیرو در یک منطقه عملیاتی جنگ تا مأموریت‌های کوچک حفظ صلح یا کمک‌های بشردوستانه باشند. همه این عملیات نیازمند پشتیبانی لجستیکی هستند. شدت کاهش نیروهای نظامی، افزایش هزینه سیستم تسلیحاتی و کاهش بودجه، همگی نیاز به اتخاذ یک روش جدید برای برنامه‌ریزی پشتیبانی و اجرا دارد تا بتواند اتکا به نگهداری انبوه ملزومات را، که از خصوصیات روش‌های عملیات لجستیکی گذشته است، کاهش دهد. همچنان که منابع وزارت دفاع (DOD) کاهش پیدا می‌کنند، و باعث کم شدن حجم زیاد تدارکات وزارت دفاع می‌شوند، جایگزینی تدارکات و ذخایر امن نیز کاهش می‌یابند. بنابراین، بیش از پیش احساس می‌شود که امکانات تجاری فروشندگان و سازندگان، باید در مسئولیت نگهداری مناسب کالا مشارکت داشته باشند. تغییرات آتی، مستلزم توانایی‌های خودکار بیشتر برای نظارت بر آماده بودن مواد و تجهیزات، پیش‌بینی عدم کارآیی تجهیزات با روش آینده‌نگری و فناوری شبیه‌سازی، تشخیص سریع نقطه سفارش، منابع، بسته‌بندی و حمل‌ونقل تجهیزات و تدارکات مورد نیاز، تطبیق و همزمان ساختن عملیات نگهداری به طوری که با موقعیت عملیات جاری هماهنگ باشد و نظارت و تقویت حرکت کالاهای برگشتی و تعمیر کالاهای آسیب‌دیده و برگشت کالا به انبار برای استفاده مجدد می‌باشد. هدف اصلی این است که سرباز بتواند برتری رزمی را از طریق کنترل و مدیریت بهتر مسیر لجستیک تداوم بخشد.

برنامه‌ریزی لجستیک موجود و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری، همزمان با تکاملشان از نظر توانایی، زمان تأخیر، مثل برنامه‌ریزی مراحل پخت غذا، با یک فرآیند فوق‌العاده سریع، خودکار و مرتبط با تمام برنامه‌ریزان عملیاتی و لجستیکی در گروه‌های مختلف و درون ساختار سازمانی همراه می‌گردد. این سیستم بلادرنگ (عکس‌العملی سریع) و خودکار لجستیکی، باید یک درک مشترک از موقعیت لجستیکی و زمان واقعی در طول اجرا فراهم کند و هنگامی که انحرافات قابل توجهی در برنامه روی می‌دهد عکس‌العمل سریع از خود نشان دهد. آلترالاگ به صورتی طراحی و بسط یافته که در محیط عملیاتی پرسرعت عمل می‌کند. در آن محیط، لجستیک نقش عمده‌ای بازی می‌کند و انعطاف‌پذیری و توانایی برای موفقیت عملیات، از عوامل حیاتی محسوب می‌شوند.

انگیزه برای تغییر در توانایی‌های برنامه‌ریزی لجستیکی در شرایط واقعی، از نیاز به صرفه جویی در زمان نشأت می‌گیرد. اما، قبل از این که به بحث مدل‌سازی لجستیکی در یک محیط شبیه‌سازی نظامی برگردیم آنچه را که فعلاً انجام می‌شود به طور مختصر مورد بررسی قرار می‌دهیم. امروزه در محیط‌های برنامه‌ریزی و اجراء، عملیات و برنامه‌ریزی لجستیکی اغلب به طور جداگانه در راستای مسیر تأمین آذوقه انجام می‌شود. مجریان، مسیر کار را تعیین کرده و انجام آن را به کارگزاران لجستیک واگذار می‌کنند. کارگزاران لجستیک نیازهای پشتیبانی را مشخص کرده، تجزیه تحلیل می‌کنند و یک برنامه پشتیبانی لجستیکی طرح‌ریزی می‌کنند. در بعضی موارد امکان دارد که گرداننده (مجری) در یک مسیر اجرایی که غیرقابل پشتیبانی است، مشغول باشد، و ممکن است برنامه‌ریزی مجدد لازم شود و زمان با ارزش هدر رود. در این مواقع، اگر عوامل لجستیکی از همان ابتدا مورد توجه قرار گرفته بود، مجریان ممکن بود مسیر عمل دیگری را انتخاب می‌کردند و با فشار کمتر روی منابع لجستیکی به همان هدف می‌رسیدند. حقیقتاً نیز با توجه به اینکه زمان، یک منبع حیاتی است اگر عملیات و لجستیک به دقت هماهنگ نشوند، ممکن است منابع با ارزشی هدر روند.

پروژه لجستیک پیشرفته (ALP) یک پروژه جاری تحقیقاتی مشترک با آژانس لجستیک دفاعی می‌باشد. این پروژه، فناوری لازم را برای بهبود کارآیی، برنامه‌ریزی و اجرای لجستیک، مورد تحقیق و بسط قرار می‌دهد و سرانجام کنترل کلی بر خط لجستیک را فراهم می‌کند. ALP فناوری پیشرفته‌ای است که وضعیت نیروها و نگهداری مواد را که باید آماده شوند، بار شوند، نگهداری، بازبینی و دوباره آماده شوند به صورت کارآمدتر و مؤثرتر از آنچه که فعلاً انجام می‌شود در زمان صلح یا عملیات احتمالی مشخص کرده و نشان می‌دهد. بنابراین، پروژه لجستیک پیشرفته (ALP) کمبودهای سیستم پشتیبانی موجود لجستیک را مخاطب قرار می‌دهد و در جستجوی توانایی فوق‌العاده بهتر می‌باشد. در حمایت از این هدف، ALP فناوری‌های همکارانهٔ زمان واقعی، گروهی و خودکار جامعه لجستیک را از طریق ایجاد توانایی برنامه‌ریزی، نظارت، طرح‌ریزی و اجرای مجدد برای کارگزاران لجستیک و سربازان حتی موقعی که تدارکات در مسیر میدان جنگ هستند ابداع کرده است. هسته اصلی فناوری، نرم‌افزاری است که در قالب پروژه لجستیک پیشرفته (ALP) ، بر پایه یک عامل ساختاری پیشرفته، هوشمند و مبتنی بر شناخت به نام کوگار توسعه پیدا کرده است. پروژه آلترالاگ توسعه فناوری خاصی را دنبال می‌کند تا امنیت، قدرت و قابلیت توازن سیستم‌های لجستیکی در مقیاس بزرگ، گسترده و مبتنی بر عامل رایانه‌ای را تحت شرایط فشرده جنگی، نظیر آنهایی که ALP تهیه می‌کند، استحکام بخشد. پروژه آلترالاگ از معماری عامل شناخت که سیستم کوگار به همت پروژه لجستیک پیشرفته ساخته است به عنوان اساس این کار استفاده می‌کند.انگیزه پروژه آلترالاگ، توسعه معماری عامل شناخت (کوگار) از طریق بکارگرفتن فناوری یکپارچه در قدرت، امنیت، ثبات و مقیاس پذیری می‌باشد. هدف پروژه

آلترالاگ ایجاد توانایی جامع از طریق یک زیرساخت عامل توزیع شده، مقیاس‌پذیر و قابل اطمینان برای لجستیک عملیاتی می‌باشد که بتواند در شرایط بسیار سخت باقی بماند. پروژه آلترالاگ، اقدامات پیشرفته نظامی را برای ایمنی، قدرت و مقیاس‌پذیری ایجاد می‌کند تا کاربرد وسیع «فناوری عامل توزیع شده» را در قلمرو لجستیک نظامی آمریکا و کارکرد دامنهٔ فرماندهی و کنترل را در محیط‌های سنتی و اطلاعاتی جنگ میسر سازد. روش کار سیستم آلترالاگ اینگونه است که فناوری ابداع شده توسط ALP را به عنوان مبنا درنظر می‌گیرد و آن را برای بخش‌هایی که نیاز به توسعه و تقویت دارند تا امنیت، قدرت و قابلیت انعطاف کار را بهبود بخشند ارزیابی می‌کند. برخی از تلاش‌های تحقیقاتی باعث بهبود فناوری در معماری عامل خواهد شد. این کوشش‌های تحقیقاتی در یک جامعه گسترده کوگار ادغام شده، سپس در معرض جنگ اطلاعاتی و حملات سنتیکی (جنبشی) قرار می‌گیرند و بر مبنای فناوری ALP ارزیابی می‌شوند تا پیشرفت فناوری را در کوگار اندازه‌گیری کنند. نتیجه ارزیابی، باعث تحرک تلاش‌های تحقیق و توسعه خواهد شد. هر سال همانطور که شکل اولیه جامعه لجستیک با بهبود فناوری عامل ، توسعه و تقویت می‌یابد به همان اندازه بیشتر در معرض حملات شدید جنگ اطلاعاتی و سنتیکی قرار می‌گیرد.

سیستم ALP / Ultra Log (که بر اساس معماری کوگار بنا شده) یک سیستم فوق العاده خودکار است که بسیاری از وظایف لجستیک را انجام می‌دهد که در حال حاضر به صورت دستی انجام می‌شوند. ALP / Ultra Log می‌تواند فرمان‌های خود را هم از طریق کاربرهای انسانی و هم منابع دیگر دریافت کند. فرمان‌ها حالت روش و قوانینی را به خود می‌گیرند که آن وظایف را انجام می‌دهند. در سیستم ALP / Ultra Log کاربران به عنوان ناظر، تصمیم گیرنده و اصلاح‌کننده عمل می‌کنند، موقعیت فعلی و آینده را زیرنظر می‌گیرند و از طریق حل مسائل و استثناهایی که آنها یا سیستم خودکار شناسایی می‌کنند، محیط را اداره می‌کنند. معماری عامل شناخت (Cougaar) برای ساخت برنامه‌های کاربردی گسترده و مقیاس‌پذیر، بر روی معماری بر مبنای عامل تمرکز دارد. (بحثی که به دنبال می‌آید بر اساس راهنمای استفاده‌کننده کوگار، ژوئن ۲۰۰۲ می‌باشد.) سیستم کوگار محصول پروژه‌های تحقیقاتی چند سالهٔ دارپا (DARPA) می‌باشد که دارای سیستم‌های عامل گسترده است و نه تنها شامل یک ساختار اصلی است بلکه دارای اجزاء مختلفی برای نمایش و مدیریت کاربردهای پیچیده و گسترده نظامی می‌باشد. ایجاد سیستم کوگار تحت پروژه لجستیک پیشرفته آغاز گردید و تحت برنامه آلترالاگ کماکان ادامه دارد و هر دو این پروژه‌ها توسط دارپا (Darpa) حمایت می‌شوند. معماری سیستم کوگار بر اساس یک مدل نرم‌افزاری است که از اجزاء مختلف درست شده است.

در سیستم کوگار، پلاگ‌این‌ها (Plug - ins) (اجزاء کوچک نرم‌افزاری) به مرتبط‌کننده‌ها اضافه می‌شوند و مرتبط‌کننده‌ها آنها را به اجزاء اصلی و سرویس‌های مختلف کوگار وصل می‌کنند. کوگار بر اساس چند اصل طراحی می‌شود. این اصول از این قرارند: اول، پردازش توزیع شده ـ عامل‌ها و حتی اجزاء عامل‌ها می‌توانند روی چند رایانه که با شبکه‌های محلی و گسترده مرتبط هستند پیاده‌سازی شوند. دوم، استقلال درونی ـ هر عامل مستقلاً به صورت محلی کار می‌کند با وجود این با عامل‌های دیگر مرتبط شده یا روی آنها اثر می‌گذارد. سوم، رابط‌های استاندارد ـ عامل‌ها باید به رابط (میانجی)های مشخص و همگن و فرمت‌های پیام متصل شوند. چهارم، صرفه‌جویی در ارتباطات ـ تبادل اطلاعات فقط در زمان و محل مورد نیاز انجام می‌شود. پنجم، پیکره‌بندی مجدد پویا ـ اجزاء کوچک نرم‌افزاری (پلاگ این‌ها) را می‌توان آن طور که لازم است به طور پویا روی عامل‌ها بار کرد تا وظیفه خاصی را انجام دهند. ششم، مدل‌سازی دادهٔ مرکب ـ اطلاعات لجستیک به وسیله یک ساختار داده‌ای شئی‌گرا مدل می‌شود که مدل منطقی اطلاعات (LDM) نامیده می‌شود.

این مدل می‌تواند هم مفاهیم کلاس و ارث‌بری و هم مفهوم نمونه اولیه را بکار ببرد. هفتم، وابسته‌بودن داده‌ها ـ داده‌ها برای حمایت از جستجوی عمقی (برای فایل‌های اختصاصی‌تر) و جمع‌آوری اطلاعات به هم مربوط هستند. وظایفی مانند پشتیبانی یک واحد، با وظایف ضمنی کامل‌کنندهٔ آن وظیفه (مانند تهیه ملزومات برای یک واحد)، منابعی که برای انجام آن وظیفه بکار رفته (مانند توصیف تدارکات) و استثناها (منابعی که در دسترس نیستند) به هم مربوط‌اند. ارتباطات، به کارگزاران لجستیک امکان می‌دهد که اطلاعات مربوط به فعالیت‌ها را استخراج و آنها را مرور کنند از جمله، منابعی که به یک فعالیت تخصیص یافته و مسائلی که به تکمیل فعالیتها مربوط‌اند. هشتم، پردازش مستمر رویدادها ـ سیستم کوگار مرتباً رویدادها را برنامه‌ریزی، اجرا و آنها را نظارت می‌کند. وقتی یک چرخه تخصیص منبع به یک فعالیت کامل شد، چرخه بعدی شروع می‌شود. زمانی که نتیجه یک چرخه ارزیابی می‌شود مسائل به قسمت‌های مختلف سیستم کوگار ارسال می‌شود تا منابع و فعالیت‌های ورودی کنترل و اصلاح شده و سپس به تناسب در اختیار استفاده‌کنندگان قرار گیرد. وضعیت رویدادهای دنیای واقعی هم که روی زمان‌بندی‌ها و منابع اثر می‌گذارد مکرر ارزیابی می‌شوند. سیستم ALP/Ultralog با بکاربردن رویدادها و یا محرکه آنها بر بانک‌های اطلاعاتی مناسب نظارت می‌کند تا بدین‌وسیله تغییرات در دنیای واقعی را نشان دهد. به این ترتیب، هر چرخه اختصاص منابع به فعالیتها در سیستم کوگار، از آخرین اطلاعات روز و نیز از نتایج چرخه قبلی پردازش استفاده می‌کند.

کوگار دارای اجزاء بنیادی‌ای است که عامل (Agents) نامیده می‌شوند و در مجموعه‌ای از عامل‌ها به صورت درونی عمل می‌کنند. عامل‌ها به عنوان یک موجودیت اساسی عمل می‌کنند و همچنان که اجرای برنامه پیش می‌رود عکس العمل نشان داده و خود را تطبیق می‌دهند. هر عامل شامل یک سری اجزاء اصلی و یک سری اجزاء کوچک نرم‌افزاری (Plug - in) است که به عامل، توانایی منحصر به فردی می‌دهند. یک عامل می‌تواند با عامل‌های دیگر ارتباط برقرار کند. در قلمرو لجستیک، کار اصلی عامل‌ها ایجاد و نگهداری یک برنامه لجستیکی است که در آن هر عامل نقش خود را برای فعالیتی که به آن محول شده ایفا می‌کند. عوامل بیرونی، نیازها و سیاست‌های خود را از طریق «رهنمودها» به عامل‌ها می‌رسانند. عامل‌ها از طریق دریافت و ارسال رهنمود بین یکدیگر هماهنگ می‌شوند. رهنمودها عموماً، سیاست‌ها، نیازها یا وظایف را به عامل‌های دیگر می‌رسانند و درباره پیشرفت و هزینه انجام این خواسته‌ها بازخورد (Feedback) فراهم می‌کنند. مجموعه عامل‌ها یک جامعه عامل نامیده می‌شود. عامل‌ها را می‌توان پیکره‌بندی کرد تا از ارتباطات لجستیکی و نیروهای مختلف پشتیبانی کنند. عامل‌ها ممکن است نمایانگر اجزای عملیاتی مشترک خاصی باشند و یا توسط سیستم، نمونه‌سازی شوند تا از عملیات لجستیک حمایت کنند. مثلاً دو نوع عامل عبارتند از: عامل واحد رزمی (عملیاتی) و عامل خدماتی (سرویس دهنده). عامل‌های عملیاتی نشان دهنده سازمان واحدهای رزمی هستند که در یک برنامه عملیاتی مشخص شده‌اند. این واحدها نشان دهنده درخواست منابع پیش‌بینی شده و واقعی برای ملزومات و حمایت از واحدهای عملیاتی می‌باشند. بعضی از عامل‌های خدماتی نشان دهنده سازمان حمایتی منظم هستند که در برنامه عملیاتی مشخص شده‌اند. این عامل‌ها نمایانگر سازمان حمایتی و انجام وظایفی است که بخشی از سازمان عملیات (رزم) می‌باشد.

در سیستم کوگار، چهار نوع اجزاء کوچک نرم‌افزاری استاندارد وجود دارد که به ترتیب عبارت‌اند از: توسعه‌دهنده، جمع‌آوری‌کننده، تخصیص دهنده و ارزیابی‌کننده. توسعه دهنده، یک وظیفه خاص رابه وظایف فرعی تقسیم می‌کند تا بعداً به وسیله تخصیص دهنده تکمیل شوند. جمع‌کننده، وظایف ورودی را به صورت یک فعالیت جانبی جمع‌آوری می‌کند. تخصیص دهنده، به طور مداوم منابع را به فعالیت‌های توسعه یافته تخصیص می‌دهد و نتیجه تخصیص را در برنامه جای می‌دهد. ارزیابی‌کننده، به طور مستمر در برنامه، مفروضاتی که برای اجرای برنامه لازم است و نتیجه‌ای که با هر تخصیص طبق برنامه همراه است را کنترل می‌کند. ارزیابی‌کننده، این نتایج و مفروضات را در آستانه و اهداف خاصی اندازه‌گیری می‌کند و در صورتی که این انتظارات برآورده نشوند فعالیت‌هایی در سیستم انجام می‌دهد.

در سیستم کوگار یک Plug - in یک جزء کوچک نرم‌افزاری است که به طور معمول روی آخرین بخش سلسله مراتب اجزاء قرار می‌گیرد. این جزء کوچک، منطقی برای کار فراهم می‌کند که برای برآوردن نیازهای خاصی در یک قلمرو مشخص لازم است. Plug - in ها اجزاء نرم‌افزاری قائم به خود هستند که می‌توانند به طور دینامیکی فعال شده و به صورت عامل (Agent) در آیند. Plug - in ها با زیرساخت عامل‌ها طبق یک سری قوانین و رهنمودها و طبق یک API (رابط برنامه کاربردی) مشخص عمل می‌کنند. Plug - in توسط روش اجرایی خاص خود فعال می‌شود و رشته کنترل مستقلی ندارد. تمام خدمات راه اندازی Plug - in ها از طریق رابط آنها انجام می‌شود یعنی رابط‌ها تعیین می‌کنند که چه سرویس‌هایی می‌تواند توسط Plug - in ها انجام شود. یک رابط، در واقع یک جزء ترکیبی است که یک جزء دیگر را فعال می‌کند و دسترسی به خدمات سیستم را امکان‌پذیر می‌سازد و Plug - in در واقع یک نقطه دسترسی بین اجزاء و خدمات می‌باشد. یک ربط دهنده فقط در جریان جستجوی خدمات و فراخوانی آنها فعال می‌شود. Plug - in از وجود سایر Plug - in ها اطلاعی ندارد و بنابراین، نمی‌تواند به حضور سایر Plug - in ها وابسته باشد. Plug - in ها ممکن است به وسیله قلمرو یا زیرقلمرو (Echelon) تخصصی شوند تا عاملی که در متن یک قلمرو یا زیرقلمرو اجرا می‌شود، Plug - in هایی را بکار گیرد که مربوط به عملش می‌باشند. به این ترتیب Plug - in ها به عامل، قابلیت عمل می‌دهند در حالی که جامعه عامل‌ها نظم و ساختار را فراهم می‌کنند. Plug - in ها اطلاعاتی را که برای تصمیم‌گیری لازم دارند از طریق اشیاء کسب می‌کنند. این اشیاء و خواص آنها به وسیله «مدل منطقی داده‌ها» تعریف شده و به وسیله مدل داده‌ای لجستیکی (LDM) بکار گرفته می‌شوند. Plug-in های مدل داده‌ای لجستیکی نوعاً پایگاه‌های اطلاعاتی بیرونی را جستجو می‌کنند و از فایل‌های پرس و جوی بیرونی استفاده می‌کنند. این Plug - in ها با استفاده از نتایج جستجوهای پایگاه داده، اشیاء دارایی (Asset Objects) و ویژگی‌های آنها را بوجود می‌آورند.

۲ـ۲ـ کوشش‌های قبلی برای ایجاد و توسعه با استفاده از رایانه

قبل از این که به مبحث استفاده از سیستم کوگار / آلترالاگ در شبیه‌سازی نظامی برگردیم بعضی از سیستم‌های CGF (توانمندیهای رایانه) را به طور مختصر مورد بررسی قرار می‌دهیم تا چالش یکپارچه‌سازی را در متن بحث خود قرار دهیم. برای دستیابی به محیط‌های گسترده شبیه‌سازی نظامی و توانمندی‌های رایانه، CGF ها بسیار حیاتی هستند، زیرا محیط را به چنان ترکیب و انعطافی می‌رسانند که از نظر اقتصادی و کارآیی با

بکاربردن عامل انسانی نمی‌توان به آن سطح نائل شد. از آنجا که هدف ما یکپارچه کردن لجستیک در کل محیط شبیه‌سازی است و چون CGF مجموعه عامل‌ها را در محیط شبیه‌سازی تشکیل می‌دهد، سیستم‌های فعلی و آیندهٔ CGF باید بتوانند داده‌ها را با سیستم شبیه‌سازی لجستیکی مبادله کنند. به طور مختصر، روش‌های مختلفی برای پیاده‌سازی CGA بکار گرفته شده است که از نظر ساختاری و منطقی همانطور که در (CGF ۱ - ۵۰) و (۳/٤/٦) گفته شد متفاوتند. مثلاً یک سیستم پردازش نمادی مبتنی بر قواعد که از تجزیه هدف بر اساس قواعد استفاده می‌کند به کار گرفته شده است. همچنین معماری‌های مبتنی بر اجزاء (مؤلفه‌ها) که از استدلال بر اساس موقعیت استفاده می‌کند به عنوان یک معماری سلسله مراتبی با استفاده از کنترل رفتاری و ادراکی به عنوان اساس فرآیند تصمیم‌گیری، پیاده‌سازی شده است. یک معماری پیمانه‌ای که برای تصمیم‌گیری از ساختار وظیفه‌ای استفاده می‌کند هم ابداع و تجربه شده است. همچنین یک معماری که طراحی پیمانه‌ای (بخش بخش)، مدول‌های نرم‌افزاری پارامتری، یک سیستم خبره درونی و یک جدول هماهنگی زمان اجرا را به کار می‌گیرد امتحان شده است، که همراه با معماری شناختی دارای سه سطح مشاهده، استدلال و عمل می‌باشد. از طرفی یک سیستم CGF هم توسعه یافته که مدل‌های خستگی انسان و سایر تعدیل‌کننده‌های رفتاری را با هم ترکیب می‌کند. عامل‌های هوشمند به عنوان اساس یک معماری که رویکرد اعتقاد ـ میل و قصد را در مدل رفتاری پیاده‌سازی می‌کند همراه با معماری بر اساس اجزاء مبتنی بر محاسبه توزیع شده، یک مدل رفتاری توزیع شده و یک فرآیند تصمیم‌گیری هدف‌گرا هم آزمایش شده است.

این بررسی مختصر دامنه چالشی را که باید درنظر گرفت تا لجستیک را به محیط شبیه‌سازی نظامی وارد کرد نشان می‌دهد. به طور کلی، سیستم‌های CGF برای ترکیب وابستگی‌های لجستیک در منطق سیستم‌ها طراحی نشده‌اند و یک معماری یا رابط مشترک برای ارتباط ندارند. همانطور که در خلاصهٔ مقاله، فهرست منابع و ارزیابی تعدادی از انواع مختلف CGF آمده است تنوع سیستم‌های استدلال، تنوع فرمت اطلاعات و تنوع مکانیزم جهت دادن به CGF ، چالش رابط (میانجی) را مهم می‌سازد. در بخش بعد خواهیم گفت که چگونه می‌توان با چالش یکپارچه‌سازی CGF برخورد کرد و چگونه توانایی شبیه‌سازی لجستیکی سیستم کوگار / آلترالاگ را بکار گرفت تا دقت محیط‌های شبیه‌سازی نظامی بهبود یابد.

۳ـ کاربرد سیستم کوگار و آلترالاگ

استفاده از توانایی شبیه‌سازی لجستیکی در محیط‌های شبیه‌سازی نظامی سه چالش را در برابر ما قرار می‌دهد: اول پیکره‌بندی سیستم کوگار و آلترالاگ، دوم ارتباط بین شبیه‌سازی لجستیکی و سیستم CGF ، و سوم اصلاح سیستم‌های CGF جهت تعامل با لجستیک برای انجام وظایف محوله. با چالش نخست می‌توان از طریق بکارگیری توانایی کوگار و آلترالاگ و کپی کردن جزئیات خط لجستیک برخورد کرد. با چالش دوم می‌توان از طریق بکارگرفتن نرم‌افزار میان‌افزاری و زبان علامت‌گذاری توسعه‌پذیر (XML) که بین شبیه‌سازی لجستیک و CGF به عنوان یک رابط مشترک عمل می‌نماید برخورد کرد. چالش سوم را باید با روش خاص سیستم CGF حل کرد. ما ابتدا روش کلی راه حل را ارائه می‌دهیم و در باقیمانده این مبحث هر کدام از این چالش‌ها را به ترتیب مورد بررسی قرار خواهیم داد.

از یک نظر مسئله پیکره‌بندی کوگار / آلترالاگ از هر سه چالش سرراست‌تر است چون راه حل را می‌توان بر پایه فنون مدل‌سازی استاندارد لجستیک قرار داد. در این حالت، جریان لجستیک را می‌توان به صورت یک نمودار ترسیم کرد به طوری که هر گره نشان دهنده یک منبع، نقطه ترانزیت یا مقصد باشد و هر قوس نشان دهنده یک مسیر. به هر قوس وزنی داده می‌شود که بر اساس تعدادی عوامل از جمله قیمت، زمان انتقال تدارکات و توانایی یا ظرفیت مسیر ارزیابی می‌شود. عامل‌های کوگار برای ثبت سوابق محل تدارکات، تقاضا برای نوع کالا، مقدار هر کالا در مسیر و در انبار، قابلیت دسترسی و ظرفیت هر مسیر، ضرورت هر نوع کالا، منابع بالقوه هر نوع کالا، میزان مصرف هر کالا در مقصد و میزان تولید هر کالا در منبع بکار برده می‌شود. کوگار همچنین معین می‌کند چه بخشی از یک درخواست تدارکات را نمی‌توان تأمین کرد و به عامل درخواست‌کننده این واقعیت را اطلاع می‌دهد. سیستم کوگار / آلترالاگ می‌تواند برای تعادل تدارکات، تقاضا، هزینه و تأخیر هر کالا در مسیرهای قابل دسترس و رساندن به موقع کالا طبق درخواست مشتری به مصرف‌کننده بکار رود. خبره‌های موضوع لجستیک، دانشی را که برای اجرای عملیات تدارک رسانی لازم است به اجرا در می‌آورند و اطلاعاتی را که عامل‌های کوگار برای تصمیم‌گیری نیاز دارند فراهم می‌کنند. به هر حال، تقاضا برای هر کالا از طریق اطلاعاتی که به وسیله مصرف‌کنندگان انسانی و CGF ضمن عملیات و در خلال فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده فراهم می‌شود معین می‌گردد. طرح‌ها، میزان ورودی و نیاز هر کالا را مشخص می‌کنند و بنابراین اطلاعات خام را که کوگار / آلترالاگ نیاز دارد فراهم می‌کنند تا مقدار ورود کالا، اولویت مقدار حمل، چگونگی حمل و سایر موارد برنامه لجستیک را معین کند.

به خاطر قابلیت انعطاف و توانایی محاسبات توزیعی سیستم کوگار / آلترالاگ، همچنان که طرح عملیاتی اجرا می‌شود و تقاضا برای هر درخواست کالا در پاسخ به فعالیت محیط شبیه‌سازی تغییر می‌کند، برنامه لجستیک می‌تواند تغییر کرده و کامل شود. عامل مشکل‌ساز در این روش در حال حاضر خط مشی توسعه و تکاملی است که سیستم کوگار / آلترالاگ دنبال می‌کند؛ یعنی به جای این که برای مدل لجستیک توانایی کاملی فراهم کند، قسمت‌های منتخبی از توانایی‌های برنامه‌ریزی را در هر سال بسط می‌دهد، در نتیجه ممکن است بعضی از اجزاء مربوط به توانایی مدل‌سازی لجستیک به موقع برای استفاده جامعه CGF در دسترس نباشد. با وجود این، راه حل کوگار / آلترالاگ فعلاً بهترین برنامه موجود است، چون این برنامه سرمایه گذاری قابل توجهی در توسعه توانایی‌های طرح‌ریزی لجستیکی که CGF می‌تواند بکار بگیرد انجام می‌دهد.

اما چالش دوم، مسئله ارتباط بین سیستم کوگار / آلترالاگ و CGF، نیاز به یک روش دو جانبه دارد: ۱ـ توسعه نرم‌افزار میان‌افزار؛ و ۲ـ ایجاد یک زبان ارتباطی استاندارد. دلیل منطقی برای استفاده از نرم‌افزار میان‌افزار نیاز به یک توانایی جهت بالابردن تبادل اطلاعات بین CGF و آلترالاگ در ضمن عملیات می‌باشد. این نیاز به خاطر چند عامل پیش می‌آید، از جمله: ۱ـ پیچیدگی آلترالاگ و جریان اطلاعات آن ۲ـ نیاز به تقویت یکپارچه‌سازی موقعیت تدارکات CGF با برنامه‌ریزی آلترالاگ ۳ـ استفاده از سیستم‌های متعدد CGF که بسیاری از آنها برای یکپارچه‌سازی سیستم لجستیک طرح‌ریزی نشده‌اند. از آنجا که تمام سیستم‌های CGF از نظر آلترالاگ سیستم‌های قدیمی خواهند بود، گیرنده یا فرستنده یک پیام CGF لازم نیست که از نیازهای رابط (Interface) برای تعامل با آلترالاگ مطلع باشد، ما معتقدیم که وجود عملکرد رابط باید تا حد امکان برای CGF شفاف باشد که بتواند با آلترالاگ مرتبط شود.

برای پشتیبانی از ارتباط، نرم‌افزار میان‌افزار باید چند کار انجام دهد از جمله: ترجمه درخواست‌های تدارکاتی CGF به ورودی آلترالاگ، ترجمه خروجی‌های آلترالاگ به ورودی‌های خاص CGF و ارائه آخرین اطلاعات در مورد در دسترس بودن / نبودن حمل‌ونقل، محل‌های ذخیره، تحلیل ذخیره و قابل استفاده بودن مسیرهای تدارکاتی به آلترالاگ. از نظر آلترالاگ، میان‌افزار درخواست‌های تدارک و نیز آخرین اطلاعات را برای کوگار / آلترالاگ در مورد میزان مصرف تدارکات، و هر گونه کالایی که به زنجیره تأمین بر می‌گردد فراهم می‌کند. میان‌افزار برای ابقاء مدل لجستیک یا ذخیره اطلاعات در مورد موقعیت، مقدار، اولویت یا حمل اقلام تدارکات به کار نمی‌رود؛ این کار را آلترالاگ انجام می‌دهد. میان‌افزار به عنوان یک میانجی عمل می‌کند تا لازم نباشد آلترالاگ برای ارتباط با یک سیستم خاص CGF تغییر کند. میان‌افزار همچنین امکان می‌دهد که یک سیستم CGF، یک رابط منفرد با آلترالاگ داشته باشد و در نتیجه CGF با مشکلات ارتباط با سیستم آلترالاگ برخورد نکند.

به علاوه، یک زبان مستقل از سیستم هم لازم است تا از ارتباط بین کوگار / آلترالاگ و CGF حمایت کند. مانند نرم‌افزار میان‌افزار، هدف از این زبان آسان کردن و استانداردکردن رابط (Interface) بین آلترالاگ و تمام سیستم‌های CGF می‌باشد. طبق تجربه، پیشنهاد می‌کنیم که این زبان مبتنی بر زبان علامت گذاری توسعه‌پذیر (XML) باشد. یک راه حل دیگر استفاده از زبان CCSIL است. همانطور که از نامش پیدا است این زبان ساخته شد تا قابلیت کنترل و فرمان را برای محیط شبیه‌سازی فراهم کند. در حالی که این زبان در هنگام پرداختن به پیغام‌های فرمت شده ارتش یک راه حل معقول به نظر می‌رسد، انتقال عمل متقابل با آلترالاگ را به آسانی پشتیبانی نمی‌کند چون نوع و فرمت پیام‌ها متفاوت است. اگر چه زبان رابط فرمان و کنترل شبیه‌سازی (CCSIL) می‌تواند بازسازی شود تا این نیازها را برآورد، ما معتقدیم که زبان علامت گذاری توسعه‌پذیر (XML) توانایی بیشتری برای برآوردن نیازهای اطلاعاتی آلترالاگ فراهم می‌کند.

زبان XML یک زبان عمومی چند منظوره و زبان فراعلامت گذاری می‌باشد که برای تعریف اسنادی که دارای ساختار اطلاعاتی هستند طرح‌ریزی شده است. این زبان همچنین از تعریف اجزاء علامت گذاری شدهٔ مورد نظر کاربر حمایت می‌کند. اجزاء علامت‌گذاری‌شدهٔ کاربر که Tag نامیده می‌شوند در درون تعریف نوع سند به صورت سند در می‌آیند. تعریف نوع سند، نوع واژگان و قالبی را توصیف می‌کند که برای انتقال در یک سند بکار می‌رود. در بحث مورد نظر ما، سند یک نوع پیام منحصر به فرد است که برای فراهم کردن نیازهای اطلاعات / تدارکات به آلترالاگ بکار می‌رود و به آلترالاگ امکان می‌دهد که اطلاعات تدارکات را به میان‌افزار برساند و میان‌افزار با یک روش استاندارد با CGF ارتباط پیدا کند. چندین عامل تصمیم ما را به جانبداری از زبان XML تقویت می‌کند: اول اینکه زبان XML یک روش انعطاف‌پذیر برای فرمت کردن اطلاعات است. توانایی XML در تعریف و بکاربردن نشانه‌های عنصری اسناد (Tags) و حداقل ضروریات برای این زبان بیانگر یک توانایی خاص است که بر مبنای آن هر نوع فرمت مورد نیاز در محدوده زبان قابل تبیین است. دوم این که XML یک زبان استاندارد است و به طور گسترده بکار می‌رود بنابراین اجزاء پایه‌ای این زبان جاافتاده و به خوبی قابل درک هستند. سوم این که زبان XML ضمن داشتن قواعد کاملاً مشخصی برای شرح هر سند و مرتب‌سازی محتویات آن، معنای نحوی خاصی را تحمیل نمی‌کند. در نتیجه، XML مبنایی برای توسعه یک فرمت عمومی اطلاعات ارائه می‌کند که در مواجه با تخریب داده مستحکم است، حسب معنای برچسب (Tag)، خود توصیفی دارد و برای

جادادن نیازهای پیش‌بینی نشده قابل گسترش است. بالاخره XML طوری طراحی شده که بتواند اسناد توزیع شده و چند قسمتی را ایجاد و بکار گیرد و از تبادل اطلاعات بین برنامه‌های رایانه‌ی حمایت کند. باید توجه داشت که XML راه حل زبان برنامه‌نویسی ایجاد نمی‌کند بلکه بنیانی برای گسترش زبان فراهم می‌کند تا فعل و انفعال بین میان‌افزار و آلترالاگ و بین میان‌افزار و CGF را پشتیبانی کند.

چالش سوم، اصلاح سیستم‌های CGF برای تبادل اطلاعات و به کارگیری توانایی‌های شبیه‌سازی لجستیکی، دارای پتانسیلی است که از هر سه چالش دیگر پرهزینه‌تر و مشکل‌تر می‌باشد. خوشبختانه لازم نیست تمام سیستم‌های CGF اصلاح شوند تا اندیشه‌های لجستیکی با موفقیت در شبیه‌سازی نظامی یکپارچه شوند. به طور کلی، لجستیک یک فعالیت برنامه‌ریزی است؛ بنابراین برنامه‌های CGF که باید حتماً اصلاح شوند، آنهایی هستند که نیروهای فرمانده را شبیه‌سازی می‌کنند. بنابراین، نیروهای فرمانده باید بتوانند نیازهای لجستیکی را بر اساس طرحی که آنها توسعه می‌دهند معین کنند، نیازهای لجستیکی را برای طرح ارائه شده ارسال کنند، طرح را در پاسخ به بازده لجستیکی که آلترالاگ فراهم می‌کند، اصلاح کنند و با توجه به نتیجهٔ اجرای طرح، سرانجام به زیربرنامه‌ها بر اساس در دسترس بودن تدارکات مورد نیاز برنامه بدهند. واضح است که نیروهای فرمانده نیاز به توسعه پایگاه دانش خود دارند تا توانایی خاصی را با منطق نیازهای لجستیکی درآمیزند و با اولویت دادن به لجستیک، برنامه‌ریزی یا برنامه‌ریزی مجدد انجام دهند. این وظیفه آن طور که در ابتدا به نظر می‌رسد، ترس‌آور نیست، زیرا نیروهای فرمانده برای اینکه دقیق باشند باید در سطحی از توانایی برای تفکر (استدلال) درباره لجستیک باشند؛ بنابراین تغییر مورد نیاز این است که باید به توانایی استدلال آنها درباره لجستیک وسعت و دامنه بیشتری داده شود. نیروهای غیرفرمانده سیستم CGF ، دستورالعمل توسعه ساده‌تری دارند، این نیروها نیازمند تغییری هستند که رفتار و کارآیی شان بر اساس در دسترس بودن تدارکات واقعی مانند آب و غذا متعادل شود، زیرا تأثیر لجستیک روی برنامه‌های عملیاتی مسئله‌ای است که فقط در سطح فرماندهی مطرح است.

٤ـ نتیجه‌گیری و برنامه‌های آینده

در این مقاله ما روشی برای تلفیق یک مدل‌سازی لجستیکی پیشرفته، توانایی شبیه‌سازی در محیط‌های شبیه‌سازی نظامی و بکارگیری سیستم شبیه‌سازی لجستیک (سیستم کوگار / آلترالاگ) را مورد بحث قرار دادیم ـ سیستمی که توانایی‌های آن در حال توسعه و گسترش است. به منظور ایجاد زمینه‌ای برای این باور، یک مقدمه مختصر برای سیستم کوگار / آلترالاگ مطرح کردیم و نیز بحث مختصری از فعالیتهای قبلی که در این حوزه در مورد توسعه CGF انجام شده بود، ارائه کردیم. تنوع سیستم‌های CGF و سیستم‌های لجستیک یک نوع چالش است. به هر حال، برای یکپارچه‌سازی موفقیت‌آمیز توانایی مدل‌سازی لجستیکی در محیط شبیه‌سازی نظامی، رابط (Interface) از اهمیت خاصی برخوردار است. سپس به بحثی درباره پیشنهاداتمان برای برخورد با چالش یکپارچه‌سازی و باورهایمان برای رویارویی با چالش‌های عمده از قبیل، پیکره‌بندی سیستم آلترالاگ / کوگار، ارتباط بین سیستم شبیه‌سازی لجستیکی و سیستم CGF و اصلاح CGF به طوری که لجستیک را در عمل و ادراک ترکیب نماید پرداختیم.

اما، در جریان پرداختن به مسائلی که در این مقاله مورد بحث قرار گرفت، زمینه‌های دیگری برای تحقیق بیشتر مطرح شد. یک مورد برای تحقیق بیشتر توسعه توانایی درک منطق لجستیک برای نیروهای فرمانده است و نیز توسعه پایگاه دانش آنها تا از فهم منطق لجستیکی حمایت کند. مورد دیگر برای تحقیق بیشتر، توسعه نرم‌افزار میان‌افزار است که به عنوان رابط در فعل و انفعال بین سیستم آلترالاگ و CGF مورد نیاز است. مورد سوم عبارت است از ایجاد یک زبان رابط استاندارد بر پایه XML (زبان علامت‌گذاری توسعه‌پذیر) تا از ارتباط بین میان‌افزار و آلترالاگ و بین CGF و میان‌افزار پشتیبانی کند.

پی‌نوشت‌ها

۱ـ آلترالاگ (Ultra - Log) یک سیستم نرم‌افزاری است که جهت توسعه امنیت و کارآیی سیستم کوگار و ALP به کار می‌رود.

۲ـ کوگار (Cougaar) یک سیستم نرم‌افزاری است که بر مبنای یک معماری عامل هوشمند بر پایه شناخت طراحی شده است.

3- DVE: Distributed Virtual Environment

4- DST: Distributed Simulation Technology

5- ALP: Advances Logistics Program

6- CGF: Computer - Generated Forces

7- Agent

۸ـ جنگ سنتیکی عبارت است از جنگی که به واسطه حملات نیروهای انسانی با استفاده از ادوات جنگی شکل می‌گیرد.

۹ـ آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی
(DefenseAdvancedResearchProjectsAgency)(DARPA)

۱۰ـ پلاگ این (Plug - in) یک برنامه کوچک نرم‌افزاری است که می‌تواند جهت افزایش قابلیت‌ها به یک برنامه کاربردی بزرگتر اضافه شود. (جزء کوچک نرم‌افزاری افزودنی)

11- LDM: Logical Data Model
12- Prototyping
13- API: Application Program Interface
14- LDM: Logistics Data Model
15- CGA: Computer - Generated Actors
16- XML: Extensible Markup Language
17- CCSIL: Command and Control Simulation Interface Language (زبان رابط فرمان و کنترل شبیه‌سازی)

منبع

Martin R. Stytz, Sheila B. Banks; Toward Improved Logistics Models Used By Computer - Generated Actors – http://ms.ie.org/siw-log/02F-SIW-OZ9.pdF