

## سامانه فرماندهی و کنترل C5I2 و بررسی نقش رایانه‌ها در آن

فریدون عبدی<sup>۱</sup>

### چکیده مطالب

امروزه ماهیت جنگ تفکرکرده و به شکل جنگ اطلاعات درآمده است پس برتری اطلاعاتی در چنین جنگی نقشی حیاتی ایفا می‌کند. لذا هدف اصلی فرماندهان و طراحان نظامی در این نوع جنگ‌ها، برتری در زمینه فرماندهی و کنترل مبتنی بر سامانه‌های اطلاعاتی، شبکه‌های رایانه‌ای و مخابراتی مرتبط با آن است که در اصطلاح به آن C4I می‌گویند. آنچه سامانه C4I را مفید جلوه می‌دهد، «همبستگی» اجزای این سیستم با همدیگر در سایه «یگانگی تلاش» است که منجر به تعریف سامانه جدیدی با شناسه C5I2 گردیده است. این پژوهش با هدف ارائه مفهومی جامع از سامانه C5I2، نقش رایانه، ضرورت و تهدیدات ناشی از به کارگیری رایانه‌ها در سیستم مذکور صورت گرفته است. این پژوهش بر اساس هدف کاربردی و نیز ماهیت و روش، پژوهشی توصیفی است. برای جمع‌آوری اطلاعات از منابع کتابخانه‌ای، اینترنت و سایت‌های تخصصی استفاده شده است. می‌توان نتیجه گرفت که «کلیه سیستم‌های ارتباطی یا خبررسانی و اطلاعات خودکار و تجهیزاتی که در ارتباط با هم فرمانده را در طراحی، هدایت و کنترل نیروها در راستای وحدت تلاش‌ها، در صحنه نبرد یاری می‌دهد، C5I2 نامیده می‌شود. برای اینکه فرماندهان بتوانند در سطوح بالای فرماندهی و کنترل به طور موفق عمل نمایند، باید به نوعی از سیستم‌های رایانه‌ای متصل باشند که خاصیت پردازش انبوه داده را با سرعت و دقت بالا داشته باشند. به همین دلیل در

۱- کارشناسی ارشد مدیریت اطلاع‌رسانی، مدرس دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>

جنگ‌های مهمی مانند جنگ خلیج فارس، رایانه بیشترین نقش را در سامانه کنترل و فرماندهی ایفا نمود. ورود فن‌آوری اطلاعات به ویژه رایانه‌ها در سامانه C5I2 باعث نفوذ و اختلال در سامانه‌های اطلاعاتی طرف مقابل شده است؛ از این رو توجه بیشتر به مقوله امنیت و لزوم بومی‌سازی در سامانه C5I2 و ارائه یک معماری جامع بومی شده برای آجا ضروری به نظر می‌رسد.

**واژگان کلیدی:** سیستم، C5I2، فرماندهی، کنترل، ارتباطات، رایانه، اطلاعات، همبستگی، یگانگی تلاش

## مقدمه

بدون تردید جهان امروز یک دوره مصلحت‌گرایی، منفعت‌طلبی و صنعت‌زدگی همراه جنبش‌های همگانی سپری می‌کند. در چنین شرایطی مسائل نظامی و فرآیند جنگ و صلح هر روز بیش از پیش با روش‌ها و تکنیک‌های گوناگون و پیچیده مواجه می‌گردد (تسیجی، ۱۳۸۳).

بر خلاف ثبات و پایداری نسبی سال‌های جنگ سرد، امروزه نیروهای نظامی با مسائل و تهدیدات گوناگون مواجه هستند که نسبت به آنها شناخت کمتری دارند. این تحولات، نظام جهانی را به گونه‌ای در آورده است که در آن برای هیچ کشوری، تنها یک دشمن منفرد وجود ندارد و در عوض کانون‌هایی از مخالفان خطرناک بالقوه وجود دارند که هر یک از آنها در هر زمان می‌تواند به یک تهدید فعال تبدیل شود. لازمه مقابله با تهدیدات و خطرات جدید، برنده شدن در جنگ اطلاعاتی است. راهبرد متهورانه نیروهای نظامی در سراسر دنیا بر شناسایی، پشتیبانی و به کارگیری فن‌آوری پیچیده اطلاعات و سایر فن‌آوری‌های مرتبط با C4I تمرکز یافته است تا توانمندی لازم برای حمایت از ماشین جنگی ارتش فراهم آید. موفقیت ماشین جنگی نیازمند اطلاعات دقیق، به روز و به موقع است. به عبارت دیگر برنده شدن در میدان جنگ اطلاعاتی مستلزم فرماندهی، کنترل و اطلاعات یکپارچه و جامعی است که در سطوح و رده‌های مختلف توسعه یافته باشد (اذعانی، ۱۳۷۹).

واژه‌هایی نظیر «توان اصلی»<sup>۱</sup>، «قابلیت اطمینان»<sup>۲</sup>، «قابلیت مقاومت»<sup>۳</sup> و «قابلیت همکاری با قسمت‌ها و یگان‌های دیگر»<sup>۴</sup> اغلب طی تاریخ همواره در کنار سامانه‌های جنگ‌افزار و میان انسان و ماشین خودنمایی داشته‌اند و کماکان حضور دارند. بهتر است

---

1 - Mainability  
2 - Reliability  
3 - Survivability  
4 - Interoperability

بگوییم بیشتر فرماندهان در میداین نبرد برای به کار گرفتن آنها در تلاش هستند و خواستار وجود آنها در سامانه فرماندهی خود هستند.

اکنون به دنبال سیستم فرماندهی و کنترل یا C4I و در فرهنگ این سیستم حضور یافته‌اند؛ به طوری که  $C4I2^3$ ،  $C4ISR^4$ ،  $C4ICM^2$ ،  $C4IBM^1$  واژگانی برای تعاریف سامانه‌هایی هستند که به ترتیب نام برده شدند.

چنین سیستم‌هایی در میدان عمل کاربرد دارند، اما ما به دنبال «یگانگی تلاش»<sup>۵</sup> هستیم (نمکی عراقی، ۱۳۸۷). در واقع امروزه شاهد شکل‌گیری محیط و فضایی هستیم که در آن منابع و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری گوناگون به فن‌آوری‌های نوین اطلاعاتی وابسته شده‌اند. در این عصر ماهیت جنگ به شکل جنگ اطلاعات تغییر نموده است و در این میان برتری اطلاعاتی، نقشی حیاتی ایفا می‌کند. از این رو هدف اصلی فرماندهان و طراحان نظامی در این نوع جنگ‌ها، برتری در زمینه فرماندهی و کنترل مبتنی بر سامانه‌های اطلاعاتی، شبکه‌های رایانه‌ای و مخابراتی مرتبط با آن است که در اصطلاح به آن C4I می‌گویند.

آنچه سامانه C4I را مفید جلوه می‌دهد، «همبستگی» اجزای این سیستم با همدیگر در سایه «یگانگی تلاش» است که منجر به تعریف سامانه جدیدی با شناسه C5I2 گردیده است. با وقوع تحولات چشمگیر در دنیای رایانه و افزایش قدرت ریزپردازنده‌ها، فن‌آوری رایانه‌ای در بین نیروهای مسلح از جایگاه ویژه‌ای برخوردار گردیده است. بر اساس این استدلال، محقق بر آن است تا ضمن ارائه مفهومی جامع از سامانه C5I2، ضرورت و تهدیدات ناشی از به کارگیری و نقش رایانه‌ها را در سیستم مذکور بیان نماید.

1 - Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Battle Field, Managment

2 - Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Countermeasure, Managment

3 - Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Integration

4 - Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance

5- Colaboration

### سؤالات تحقیق

تحقیق علمی در واقع با تلاش برای پاسخ دادن به یک سؤال آغاز می‌شود (خورشیدی، ۱۳۸۱). بنابراین سؤالات تحقیق، راهنمای اصلی محقق و پژوهشگر در طول کار تحقیقاتی خواهد بود. محقق در طول تحقیق با در نظر گرفتن سؤالات تحقیق، فعالیت‌های تحقیق را متمرکز و همگرا می‌سازد تا بهره‌دهی و اثربخشی آن را افزایش دهد. سؤالات زیر متوجه اصل موضوع تحقیق بوده و تداعی کننده عنوان تحقیق است:

۱- مفهوم C5I2 چیست و عناصر تشکیل دهنده آن کدام است؟

۲- نقش رایانه در سامانه C5I2 کدام است؟ به کارگیری رایانه‌ها در سامانه C5I2 چه ضرورتی دارد؟

۳- تهدیدات ناشی از کاربرد رایانه‌ها در سامانه C5I2 کدام است؟

### روش و طرح تحقیق

تحقیق عبارت است از فرآیند جستجوی منظم برای مشخص کردن یک موقعیت نامعین (بازرگان، ۱۳۸۴). پژوهش حاضر از نظر نوع هدف، کاربردی است و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، توصیفی است. طرح تحقیق با یک پرسش اصلی با عنوان «مفهوم سیستم C4I، ضرورت و تهدیدات ناشی از به کارگیری رایانه در سیستم مذکور» آغاز شده است. به منظور پاسخگویی به این پرسش، مطالعات دقیقی با استفاده از منابع متعدد داخلی و خارجی انجام شده است و برای گردآوری اطلاعات از منابع کتابخانه‌ای (مقالات و کتاب‌های مورد نیاز) و نیز از شبکه جهانی اینترنت استفاده شده است.

### مفهوم سامانه C5I2

مفهوم فرماندهی و کنترل از شروع نخستین جنگ‌ها مطرح بوده است و در طی سال‌های بعد، اصطلاح فرماندهی و کنترل بدون تغییر بوده است. ولی با پیشرفت فن‌آوری ارتباطات و رویکرد سریع ارتش‌ها به سیستم‌ها و تجهیزات ارتباطی، کلمه ارتباط جای خود را در کنار (C2) باز کرد و اصطلاح (C3) پدید آمد و زمانی که این سیستم‌ها با خبرگیری از دشمن در هم آمیخت، کلمه آگاهی به آن اضافه گردید و اصطلاح (C3I) پدید آمد.

در نهایت با گسترش حجم، کیفیت و لزوم پیش‌پردازش، ادغام و تلخیص، تفسیر و تصمیم‌سازی فوری روی اطلاعات و حتی پردازش رایانه‌ای در خود سیستم‌های ارتباطی، نقش رایانه که از پیش هم یکی از اجزای مهم بود، بر سیستم‌های (C3I) قدری برجسته و نمایان شد که ناگزیر اصطلاح (C4I) پدید آمد. C4I به معنای کنترل، ارتباط، رایانه و خبرگیری است و امروزه یکی از موضوع‌های تحقیقاتی بیشتر ارتش‌های جهان است (نقش بندی، ۱۳۷۹).

جنگ‌های آینده دست کم در قرن بیست و یکم، باید تمام عوامل، سامانه‌ها و دستگاه‌های مربوطه در منطقه و میدان‌های نبرد را مانند چسب به یکدیگر بچسباند؛ منظور از چسب و چسباندن همان «Integration» است و اجزای سامانه باید در پیوند رو در رو، یکدیگر را بشناسند و ماهرانه با یکدیگر کار کنند. آنچه سامانه C4I را مفید جلوه می‌دهد، «همبستگی» اجزای این سیستم با سامانه‌های جنگ‌افزار است که پدیده‌ای به نام «Integration» فراروی ما قرار خواهد گرفت و سامانه ما را به «C4I۲» تغییر می‌دهد.

در راه توسعه سامانه فرماندهی و کنترل، چنین به نظر می‌رسد که آنچه در اجرای طرح‌های عملیاتی و دستورهای نبرد و رزم خیلی اهمیت دارد، «یگانگی تلاش» و یا «توحید مساعی» است که به زبان انگلیسی «Colaboration» نامیده می‌شود.

اگر این واژه و دیگر واژگان «C&I» را در سامانه فعال نماییم و در حقیقت به هویت و ماهیت آنها جهت دهیم، تمام تلاش‌هایی را که در منطقه یا میدان‌های نبرد صورت می‌پذیرد، یکسو کرده‌ایم و نتیجه آن یکسو و یک خط شدن جهت بردارهای عامل در سامانه یعنی «Colaboration» است؛ با به دست آمدن این «یگانگی تلاش» است که بیشترین میزان بهره‌وری فراهم می‌گردد. در حقیقت این بیشینه بهره‌وری بدون وحدت تلاش ممکن نیست و این عمل در سامانه فرماندهی و کنترل لازم است.

بنابراین با افزایش «Colaboration» به عوامل قبلی، سامانه «C5I2» را می‌توان در اختیار داشت که موجب به وجود آمدن دستگاه‌ها و زیرسامانه‌هایی خواهد شد که توان سامانه فرماندهی و کنترل را به صورت حاصل ضرب و «Synergice» تغییر خواهد داد (نمکی عراقی، ۱۳۸۷).

#### عناصر تشکیل دهنده سامانه C5I2

سامانه C5I2 متشکل از عناصر فرمان، کنترل، ارتباطات، رایانه‌ها، آگاهی، همبستگی و وحدت تلاش است.

**فرمان و فرماندهی:** هر تصمیمی که به وسیله فرمانده گرفته می‌شود باید یک تصمیم ناب<sup>۱</sup> باشد. از این رو، لازم است قبل از تصمیم، اثر تصمیم خود را در کل سیستم ببیند. بر این اساس باید کلیت سیستم را شناخته باشد و با برخورداری از تفکر راهبردی و درک صحیح و به موقع از اوضاع درونی و بیرونی سیستم، آن هم در فضایی که همه چیز به ویژه از ناحیه دشمن، هوشمندانه فعال است، یک تصمیم راهبردی بگیرد و فرمان خود را صادر نماید. این بینش باید در کلیه رده‌های فرماندهی جاری و ساری باشد. بدیهی است هر چه تصمیم‌گیری بر اساس در نظر گرفتن کلیه عوامل مؤثر باشد و اجرا بر اساس استفاده از همه امکانات مؤثر به ویژه با ملاحظه تأثیرات متقابل آنها بر

همدیگر صورت گیرد، نتیجه مطلوب‌تری حاصل می‌شود و موجب ارتقای کیفیت می‌گردد (ریاضی، ۱۳۷۹).

**کنترل و نظارت:** کنترل فرآیندی است که از طریق آن مدیران اطمینان حاصل می‌کنند که عملکرد سازمان با فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده تطبیق دارد. در برنامه فعالیت‌های یک سازمان، هدف‌ها و روش‌های دستیابی به آن مشخص است. فرآیند کنترل، میزان پیشرفت به سوی هدف‌ها را می‌سنجد و مدیران را قادر می‌سازد تا انحراف‌های برنامه‌ها را کشف کنند و اقدام اصلاحی به عمل آورند (میرکمالی، ۱۳۸۵).

**ارتباط:** پیشرفت فن‌آوری ارتباطات و رویکرد سریع نیروهای مسلح به سیستم‌ها و تجهیزات ارتباطی سبب شده است که کلمه «ارتباط» روز به روز با اهمیت‌تر شود.

**رایانه:** با گسترش حجم، کیفیت و تنوع اطلاعات، لزوم پیش‌پردازش، ادغام و تلخیص، تفسیر و تصمیم‌سازی فوری روی اطلاعات و حتی پردازش رایانه‌ای در خود سیستم‌های ارتباطی و نقش رایانه (که از پیش هم یکی از اجزای مهم بود)، بر سیستم‌های «C3I» قدری برجسته و نمایان شد (نقش بندی، ۱۳۷۹).

**خبرگی (آگاهی):** فرماندهان باید از اطلاعات حداکثر استفاده را به عمل آورده و قضاوت‌های لازم را پیرامون اطلاعات و دانش به دست آمده به عمل آورند. آلفرد مارشال اقتصاددان انگلیسی می‌گوید: اگر تمام سرمایه‌ها، ابزارهای تکنیکی و وسایل موجود فنی در جهان یکباره دستخوش تباهی گردد، ولی دانایی مدیران و سیاستگذاران در رده راهبردی وجود داشته باشد، در مدت کوتاهی نظام جامعه پویا و شکوفا می‌گردد. (علی آبادی، ۱۳۷۲)

**همبستگی:** همبستگی یعنی اینکه تمام اجزای سامانه باید در پیوند رو در رو یکدیگر را شناخته و ماهرانه با یکدیگر کار کنند. آنچه سامانه C4I را مفید جلوه می‌دهد، «همبستگی» اجزای این سیستم با سامانه‌های جنگ‌افزار است (نمکی عراقی، ۱۳۸۷).



**یگانگی تلاش:** آنچه در اجرای طرح‌های عملیاتی و دستورهای نبرد و رزم خیلی اهمیت دارد، «یگانگی تلاش» و یا «توحید مساعی» است که به زبان بیگانه «Colaboration» نامیده می‌شود. با به دست آمدن «یگانگی تلاش» است که بیشترین میزان بهره‌وری فراهم می‌گردد و تمام تلاش‌هایی که در منطقه یا میدان‌های نبرد صورت می‌پذیرد، یکسو می‌گردد (نمکی عراقی، ۱۳۸۷).

### نقش رایانه در سیستم‌های C5I2

در زیر به بعضی از نقش‌هایی که رایانه در سیستم‌های C5I2 دارد، اشاره می‌شود:

**الف) فرآیند جمع‌آوری اطلاعات:** اطلاعات منطقه نبرد شامل موارد زیر است که دایم در حال تغییر هستند:

- اطلاعات مربوط به جو مانند جهت و سرعت باد، فشار، رطوبت، روشنایی، جهت خورشید، وضعیت بارندگی و ...؛
- اطلاعات مربوط به زمین مانند مختصات و مشخصات هندسی، شیب زمین، جاده‌ها، عوارض طبیعی و مصنوعی و ...؛
- اطلاعات مربوط به وضعیت نیروهای خودی و دشمن مانند گسترش، ترکیب و استعداد یگان‌ها، سلاح و تجهیزات آنها و ...

این اطلاعات هر لحظه به وسیله انسان و تجهیزات ماشینی (حساسه‌ها و حسگرها) جمع‌آوری می‌شوند. بسیاری از تجهیزات مذکور وابستگی زیادی به رایانه دارند؛ مثلاً رادارها کار ردگیری را به وسیله رایانه انجام می‌دهند، تجهیزاتی که عکس هوایی از منطقه نبرد تهیه می‌کنند یا سایر حساسه‌های تصویری مانند دوربین‌های مدار بسته و سایر تجهیزات جمع‌آوری اطلاعات به تناسب از رایانه استفاده زیادی می‌کنند؛

**ب) فرآیند پیش‌پردازش و اعتبارسنجی:** در این فرآیند بسیاری از داده‌های بی‌مصرف یا کم‌مصرف که از شرایط اولیه اعتبار برخوردار نیستند، کنار گذاشته می‌شود. اعتبار هر نوع داده یا اطلاعات از قبل از طریق دستورات، قوانین یا فرمول‌های خاصی مشخص

شده است. در فرآیند پیش‌پردازش ممکن است کارهایی مانند کد دهی، دسته‌بندی و غیره انجام گیرد. با توجه به تکیه بر سرعت، دقت و خستگی‌ناپذیری بیش از پردازش، استفاده از رایانه در این فرآیند می‌تواند بسیار راهگشا و سهل‌الوصول باشد؛

**ج) فرآیند ادغام اطلاعات:** در این فرآیند گزارش‌هایی که ممکن است از سوی چندین گزارش‌کننده دریافت شده باشد، با یکدیگر ادغام می‌شود تا اطلاعات کامل‌تر و دقیق‌تری به دست آید. فرآیند ادغام اطلاعات از گلوگاه‌هایی است که در مقاطع حساس یا در هنگام انبوهی گزارش‌ها، جز با تکیه بر نرم افزارهای رایانه‌ای قابل اجرا نیست؛

**د) تلخیص اطلاعات:** گفته شد که اطلاعات به وسیله انسان و ماشین و به طور کلی حساسه‌های مختلف جمع‌آوری می‌شود، اما ممکن است در بسیاری از این گزارش‌ها موارد تکراری وجود داشته باشد؛ مثلاً یک هواپیما ممکن است با چند رادار یا دوربین مدار بسته گزارش شده باشد. در مرحله تلخیص اطلاعات، رایانه با تطابق گزارش‌های مختلف، حذف اطلاعات تکراری و بی‌مصرف را انجام می‌دهد؛

**ه) نمایش اطلاعات:** از زمان‌های دور نیز روش‌هایی برای ارائه اطلاعات به فرماندهان وجود داشته است که دو مورد از متداول‌ترین آنها روش «جعبه شنی» و «کالک و نقشه» است. اما در جنگ‌های امروزی با توجه به تنوع اطلاعات و رشد فن‌آوری‌های رایانه، یک سیستم نمایش رایانه‌ای با قابلیت‌های زیر می‌تواند بیشترین فایده را برای فرمانده داشته باشد: قابلیت نمایش نقشه با مقیاس‌های استاندارد نظامی، امکان جابجایی روی نقشه و چاپ نقشه در مقیاس‌های استاندارد، امکان ترسیم علایم کنترلی و قراردادی بر اساس استانداردهای نظامی فن کالک، امکان لایه‌بندی روی نقشه و مشاهده کالک‌های مختلف روی آن، مشاهده هم‌زمان آخرین وضعیت‌های گزارش شده یگان‌های خودی و دشمن، مقایسه وضعیت‌های طرح‌ریزی شده یگان‌های خودی

با وضعیت حین عملیات آنها، قابلیت شبکه‌ای بودن و اعمال حیطة بندی و کنترل دسترسی برای مشاهده کنندگان ( که می‌تواند چندین فرمانده باشد).

ج) تجزیه و تحلیل و تولید تصمیم: مبنای کار تمام سیستم‌های هوشمند، حل مسئله‌ای است که سیستم‌های تصمیم‌ساز در محدوده آنها تعریف می‌شود و بر اساس دو رکن اصلی است:

- ۱) پایگاه دانش که بر اساس دانسته‌های افراد خبره حل مسئله تولید می‌شود؛
- ۲) تصمیم‌گیری که فرآیند دستیابی به تصمیم را بر اساس وضعیت پیش آمده و پایگاه دانش انجام می‌دهد؛

و) نمایش سناریو: این فرآیند بیشتر برای توجیه فرماندهان یگان‌های عملیاتی انجام می‌شود. نمایش سناریو به شکل ساده می‌تواند به صورت ورق‌زدن چند کالک طرح‌ریزی و یا یک تصویر نقاشی متحرک دو یا سه بُعدی باشد. در این مرحله برای انتقال مناسب مطالب می‌توان از سایر امکانات چندرسانه‌ای استفاده کرد.

ز) کنفرانس از راه دور: این فرآیند برای برقراری ارتباط سریع بالا به پایین ( فرمانده با زیردست)، فرمانده با رده بالاتر و ارتباط فرماندهان هم‌تراز و مجاور در امر دستوردهی، گزارش‌دهی، مشورت و اطلاع‌رسانی و برگزاری جلسات اضطراری، ضرورت و اهمیت پیدا می‌کند (نقش بندی، ۱۳۷۹).

#### ضرورت به کارگیری رایانه در سیستم‌های C5I2

استفاده از شیوه‌های جدید فن‌آوری اطلاعات نه تنها به‌عنوان یک ابزار بلکه به‌عنوان یک راهبرد جدید و حیاتی برای حفظ تفوق اطلاعاتی بر دشمن از سوی ارتش‌های مختلف مد نظر قرار گرفته است و بیشتر سازمان‌های نظامی به تدارک زیرساخت‌های لازم برای حداکثر بهره‌برداری از این فن‌آوری مبادرت نموده اند (رشید زاده، ۱۳۸۵).

در سال‌های گذشته گفته می‌شد: «زمانی فرا خواهد رسید که سرعت رخ دادن وقایع، ماورای مدیریت انسان قرار می‌گیرد»؛ این زمان اکنون فرا رسیده است. یکی از جاهایی که در آن انبوهی اطلاعات، انسان‌های با ظرفیت روحی و جسمی محدود را مغلوب می‌سازد، اتاق وضعیت عملیات - اتاق برآورد عملیاتی است. در یک عملیات نظامی، فرمانده ممکن است هر لحظه با یک پدیده انفجار اطلاعاتی روبرو شود.

اطلاعات مربوط به جو، زمین، ترتیب، آمادگی، گسترش نیروهای خودی و دشمن و گزارش‌های متنوعی که هر لحظه از مسیرها و واسطه‌های مختلف انسانی و ماشینی به او می‌رسد، لحظه‌ای او را آرام نمی‌گذارد. از طرفی اطلاعات رسیده، ارزش‌های متفاوتی دارند. گاهی اطلاعات یک لشکر به اندازه اطلاعات یک دسته رزمی که در موقعیت زمانی و مکانی خاصی قرار گرفته است، اهمیت ندارد.

برخی اطلاعات باید با تناوب زمانی روزانه و ساعتی به فرمانده برسد و برخی لحظه‌ای. فرمانده باید در اتاق وضعیت، خود در زمان واحد این اطلاعات غیرهمگون را بشنود و ببیند؛ اطلاعات بی‌اهمیت را جدا سازد و اطلاعات بااهمیت را در ذهن خود تجزیه و تحلیل نماید تا بر اساس آنها برای فرماندهان زیردست خود دستور صادر نماید، به هم رده‌ها اطلاع دهد و به فرماندهان بالاتر از خود گزارش نماید و هر لحظه چگونگی اجرای فرامین خود را کنترل نماید و... پس از آن، باز هم اطلاعات جدیدتری از راه می‌رسد و باز هم همین گونه پردازش آن اطلاعات صورت می‌پذیرد.

با پیشرفت سرسام‌آور فن‌آوری نیز هر لحظه بر تعداد، تنوع و کیفیت این اطلاعات افزوده می‌شود. همان طور که روشن است، سیستم‌های سنتی جمع‌آوری، پیش‌پردازش، پردازش و نمایش اطلاعات جوابگو نخواهد بود. برای اینکه فرماندهان با انبوهی از اطلاعات نامنظم مواجه نشوند و بتوانند در سطوح بالاتر فرماندهی و کنترل به طور موفق عمل نمایند، باید به نوعی از سیستم‌های رایانه‌ای متصل باشند که خاصیت پردازش انبوه داده را با سرعت و دقت بالا داشته باشند.

به همین دلیل در جنگ‌های مهمی مانند جنگ خلیج فارس، رایانه بیشترین نقش را در فرماندهی و کنترل ایفا می‌کند. در این زمینه گفته شده است که «جنگ خلیج فارس جنگی بود که در آن یک اونس سیلیکون در یک رایانه، بیش از یک تن اورانیم ارزش داشت.»

پیشرفت رایانه‌ها و نقش‌آفرینی آنها در نبردهای امروزی تا آنجا پیش رفت که بسیاری از نظریه‌پردازان نظامی به اغراق گفتند: «روزی فرا خواهد رسید که سربازان به جای تفنگ، رایانه به دست خواهند گرفت» و البته دیده می‌شود که در بسیاری از سلاح‌های پیشرفته انفرادی، این پردازنده‌ها و تجهیزات رایانه‌ای اسلحه هستند که مرکز ثقل سلاح محسوب می‌شوند، نه سیستم‌های شلیک آن. بنابراین در دنیای امروزی، ارتش‌های مدرن حل بسیاری از مشکلات انسانی فرماندهی و کنترل را به ماشین‌های دقیق و هوشمند سپرده‌اند و به صورت لحظه‌ای می‌توانند اطلاعات را در چرخه مناسب و مورد نظرشان به گردش درآورند (نقش بندی، ۱۳۷۹).

### رایانه و سیستم فرماندهی و کنترل در جنگ دوم خلیج فارس

آنچه مسلم است، ردپای رایانه‌ها و فن‌آوری‌های مرتبط با آن در کلیه صحنه‌های فرماندهی و کنترل نوین به چشم می‌خورد. همچنین مبانی جدید رزمی بر جنبه‌های اطلاعاتی عملیات نظامی تأکید فراوان دارد و در آن تفوق در صحنه مبارزه اطلاعاتی از شرایط اساسی تفوق در صحنه نبرد محسوب می‌شود.

دستیابی به اطلاعات صحیح، به موقع و به روز برای رده‌های مختلف فرماندهی، رزمی، پشتیبانی و آماده، کاراترین سلاح در صحنه‌های نبرد امروز است. برای بیان اهمیت موضوع به چند نمونه از سیستم‌های رایانه‌ای که امریکایی‌ها در جنگ دوم خلیج فارس در سیستم فرماندهی و کنترل خود به کار بردند، اشاره می‌شود:

الف) سیستم رهگیری محموله‌ها با استفاده از ماهواره: نرم‌افزار مورد استفاده سیستم «هماهنگ کننده خودکار اطلاعات حمل و نقل برای سیستم‌های متحرک<sup>۱</sup>» نام دارد. داده‌ها با یک بی‌سیم با ضریب امنیت بسیار بالا به نرم‌افزار «TC-AIMSII» واقع در وزارت دفاع امریکا فرستاده می‌شود. نکته قابل توجه در مورد این سیستم‌ها، این بود که سربازان مسئول جابجایی این جعبه‌ها، هیچگاه از محتویات داخل آن اطلاعی نداشتند؛

ب) سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS)<sup>۲</sup>: این سیستم همانند نقشه‌ای عمل می‌کند که همواره می‌تواند محموله‌ها و نیروها را به محل مقصد در خط مقدم هدایت نماید. همچنین بعضی از این GPSها می‌توانند امکان تبادل مستقیم اطلاعات جغرافیایی بین آنها را بدون گذر از مرز کنترل فراهم نمایند؛

پ) سیستم «JLWI»<sup>۳</sup>: یک سیستم اطلاعاتی برای بالا بردن آمادگی جهت ضمانت پشتیبانی و واکنش به موقع به درخواست‌های توزیع و موجودی است. این سیستم اطلاعات لحظه به لحظه موجودی واحدهای مختلف ارتش را به سیستم استاندارد آماد ارتش امریکا می‌فرستاد.

ت) سیستم شناسایی به وسیله امواج رادیویی «RFID»<sup>۴</sup>: سیستم شناسایی از طریق امواج رادیویی که به اختصار «RFID» نامیده می‌شود، جایگزین بسیار کارآمد و قابل اعتمادی برای سیستم‌های بارکد است که امروزه استفاده از آن فراگیر است. اولین مزیت این سیستم بر سیستم‌های بارکدی سادگی در استفاده از آن است؛

ث) سیستم ویدئو کنفرانس: به وسیله این سیستم‌ها، تصاویر ویدیویی به صورت لحظه‌ای از صحنه‌های جنگ به مقرهای فرماندهی ارسال می‌شود. این امواج حامل اطلاعات یا یک کد هستند و به وسیله دستگاه گیرنده رمزگشایی می‌شود؛

1- TC-AIMSII (Transportation coordinators Automated Information for Movements system II

2- Global Positioning System

3 -Joint Logistics War Environment

4 - Radio Frequency Identification

خ) سیستم فرماندهی دفاع هوایی: این سیستم به کمک مجموعه‌ای از ابر رایانه‌ها و ذخیره‌کننده‌های بسیار قوی، قابلیت رهگیری همزمان صدها هواپیما و موشک را دارد. این سیستم، اطلاعات مربوط به هواپیماها و موشک‌های در حال حرکت را بر روی یک صفحه نمایشگر بزرگ نمایش می‌دهد (عباسی رائی، ۱۳۸۸).

### تهدیدات ناشی از به‌کارگیری رایانه در سامانه C5I2

#### و لزوم حفاظت از سیستم‌های اطلاعاتی

تهدید عبارت است از هر گونه نیت، قصد، شرایط، حادثه، قابلیت و اقدامی که منافع و اهداف ملی و از جمله ثبات سیاسی و یا هر یک از ابعاد امنیت ملی کشور را به خطر اندازد. درجه شدت تهدید بستگی به ماهیت و میزان ارجحیت و اهمیت منافی دارد که در معرض خطر واقع می‌گردد (تافلر، ۱۳۷۷).

تهدیدها متناسب با شرایط دشمن در ابعاد نیرو، تجهیزات و ضرورت‌های ژئوپلیتیک منطقه قابل ارزیابی است. از طرفی سیستم‌های به کار گرفته شده از سوی دشمن و میزان کارایی آنها به‌عنوان مؤلفه مهمی در تهدیدات نقش دارد شرایط تهدید درون مرزی و برون مرزی در صحنه عملیات، ناشی از توان رزمی دشمن، نیروهای به‌کار گرفته شده، تکنیک‌ها و استراتژی‌های مربوطه می‌باشد (ولوی، ۱۳۷۹).

سیستم‌ها و شبکه‌های اطلاعاتی در معرض چهار آسیب عمومی هستند:

الف) دستیابی غیرمجاز به داده‌ها: ممکن است دشمن اطلاعاتی را کسب نماید که مخل امنیت ملی باشد؛

ب) تغییر نادرست داده‌ها: بدین وسیله دشمن می‌تواند یک طرح نظامی را فریب دهد یا مانع از اجرای یک طرح شود؛

پ) **جعل هویت:** دشمن با جادادن قاچاقی خود به جای یک کاربر مجاز می‌تواند فرامین نادرست صادر نماید و اطلاعات پایگاه داده را به نفع خود تغییر دهد؛  
ت) **از کار انداختن سرویس و یا حاشا کردن آن:** با انکار یا ایجاد تأخیر در دستیابی به سرویس‌های الکترونیکی، دشمن می‌تواند طرح و اجرای عملیاتی را که زمان در آن یک عامل بحرانی و پراهمیت است، مختل نماید.

به هر حال انواع حملاتی که سیستم‌های نظامی با آن مواجه هستند، بسیار گسترده‌تر و جدی‌تر از حملاتی است که سیستم‌های غیرنظامی و تجاری را تهدید می‌کند؛ زیرا حملاتی که به سیستم می‌شود، به وسیله یک دولت یا حکومت بیگانه برانگیخته می‌شود. حفاظت سیستم‌های اطلاعاتی یعنی حفاظت سیستم‌های متصل به شبکه‌های اطلاعاتی در برابر حملات اطلاعاتی که به آن سیستم‌ها صورت می‌گیرد. نیازمندی‌های امنیتی یک سیستم اطلاعاتی را می‌توان بر حسب چند مؤلفه عمده مانند محرمانه بودن داده‌ها، جامعیت داده‌ها، در دسترس بودن سیستم و پیکره‌بندی سیستم تنظیم کرد. برآورده کردن نیازهای فوق، نیازمند یک سری اقدامات حفاظتی و امنیتی مانند تصدیق هویت، صدور مجوز دستیابی، حسابرسی و ثبت وقایع و ممانعت از انکار عمل است (اذعانی، ۱۳۷۹).

### لزوم امنیت در سامانه C5I2

برقراری امنیت، نحوه تداوم و استمرار آن از آرزوها و خواسته‌های حیاتی و اصلی بشر است. امنیت هم به عنوان هدف و هم به عنوان وسیله برای انسان‌ها مطرح است (فرخی، ۱۳۸۶). برقراری امنیت پیش‌نیاز اصلی و شرط اساسی تحقق سایر اهداف مهم مانند توسعه، عدالت، آبادانی، رفاه و... است. ورود فن‌آوری اطلاعات به ویژه رایانه‌ها در سیستم فرماندهی و کنترل باعث نفوذ و اختلال در سامانه‌های اطلاعاتی طرف مقابل شده است. دشمنان مختلف از جمله سازمان‌های تروریستی با استفاده از فن‌آوری اطلاعات و بدون به خطر انداختن خود می‌توانند از راه دور و در محیطی امن،



عملیات خرابکارانه‌ای را بر علیه اهداف مورد نظر اطلاعاتی انجام دهند. به عنوان مثال به جای ربودن یک هواپیما و به مخاطره انداختن خود، می‌توانند با نفوذ در سامانه‌های امنیتی و رایانه‌ای برج کنترل یک فرودگاه و ایجاد اختلال در آن، پرواز ده‌ها هواپیما را مختل نمایند. بنابراین مقوله امنیت شبکه‌های رایانه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این رو برای توجه بیشتر به مقوله امنیت و لزوم بومی‌سازی در سیستم فرماندهی و کنترل، به اختصار به بیان روش‌های مختلف نفوذ در سیستم‌های مذکور پرداخته می‌شود:

**الف) ویروس‌های رایانه‌ای:** با توجه به اینکه امروزه بیشتر شبکه‌های سوئیچینگ تلفنی مورد استفاده، رایانه‌ای هستند، می‌توان ویروس‌های رایانه‌ای را در نبردهای فرماندهی و کنترل در داخل شبکه‌های سوئیچینگ سامانه مخابراتی دشمن قرار داد. با انجام این کار، شبکه ارتباطی به طور جدی آسیب دیده و از کار می‌افتد.

**ب) کرم:** کرم رایانه‌ای یک برنامه مستقل است که خودش را به شکل تکثیر مجدد از رایانه‌ای به رایانه دیگر در یک شبکه رایانه‌ای مانند اینترنت کپی می‌نماید. با خوردن و جویدن منابع و پخش روی شبکه‌ها باعث خرابی سامانه‌ها می‌گردند؛

**پ) اسب تروا:** یک قطعه کد رایانه‌ای است که در داخل یک یا چند برنامه مخفی شده است. این یک مکانیزم شناخته شده و مشهور برای استتار و اختفای یک ویروس یا کرم رایانه‌ای است.

**ت) بمب‌های منطقی:** نوعی اسب تروا است که برای رها ساختن یک ویروس یا کرم رایانه‌ای به کار می‌رود. بعضی از اثرات ناشی از عملکرد این بمب را می‌توان به صورت پاک کردن حافظه‌های سخت رایانه یا پست نمودن کلیه اسناد پایگاه داده‌ای شبکه طرف مقابل به سازمان سیا<sup>۱</sup> تصور نمود؛

ث) **درهای پشت قلعه‌ای:** درهای پشت قلعه‌ای به مکانیزمی گفته می‌شود که به وسیله طراح در داخل یک سیستم قرار داده شده است. این مکانیزم قابلیت ورود پنهانی را در اختیار طراح قرار می‌دهد. مکانیزم درهای پشت قلعه‌ای نیز همانند بمب‌های منطقی شامل پاک کردن حافظه‌های سخت یا پست کردن کلیه اسناد پایگاه داده‌ای برای دشمن است؛

ج) **بمب تراشه‌ای:** امروزه تراشه‌های به کار رفته در پردازشگرهای قوی محاسباتی و نیز حافظه‌های رایانه‌ای، میلیون‌ها مدار مجتمع (IC) را در داخل خود دارند که سازندگان می‌توانند آنها را طوری طراحی نمایند که به سهولت و در موقع لزوم، عملکردهای غیرمنتظره نشان دهند. به عبارت دیگر می‌توان تراشه‌ها را طوری طراحی کرد که بعد از مدت زمان معین دچار خرابی و اشکال شوند یا به محض دریافت یک سیگنال با فرکانس مشخص، ساختار و معماری داخلی آنها را در هم بریزد و یا با انتشار سیگنال‌های رادیویی از خود، باعث شناسایی محل استقرارشان گردند؛

چ) **نانو ماشین‌ها و میکروب‌ها:** نانو ماشین‌ها در واقع روبات‌های ریزی هستند که می‌توانند در مراکز اطلاعاتی و حیاتی طرف مقابل پخش شوند (امیر صوفی، ۱۳۷۹).

با توجه به موارد گفته شده و اینکه امروزه سامانه C5I2 به فن‌آوری‌های اطلاعاتی و رایانه وابسته شده‌اند، در صورت بی‌توجهی به امنیت، این سیستم‌ها خطرپذیر می‌شوند.

### چار چوب معماری کلی C5I2 برای آجا

چارچوب معماری کلی C5I2 در برگیرنده شبکه‌های ارتباطی است که می‌تواند در سطوح سیستمی، تکنیکی و عملیاتی تمامی منابع، امکانات، تجهیزات و نیروهای نظامی آجا را در ماموریت‌های مختلف آفندی و پدافندی، به هم مرتبط سازد. به این ترتیب عملیات ناوبری توسط این گونه شبکه‌ها در یک میدان کلی از یک سرباز گرفته تا یک سیستم عظیم دفاعی، توسط سطوح مختلف قابل دسترسی است.

تمام اعضای این شبکه گسترده می‌توانند توسط فرماندهان رده‌های مختلف که خود نیز زیر نظر یک فرمانده ارشد هستند، فرماندهی و کنترل شوند. اجزای سیستم به طور پیوسته در حال تحرک، انتقال، سازماندهی مجدد، ظاهر و پنهان شدن و... هستند که دشمن همواره توسط نیروهای فیزیکی، سیستم‌های الکترونیکی و مخابراتی خود سعی بر مختل کردن و خراب نمودن آن را دارد.

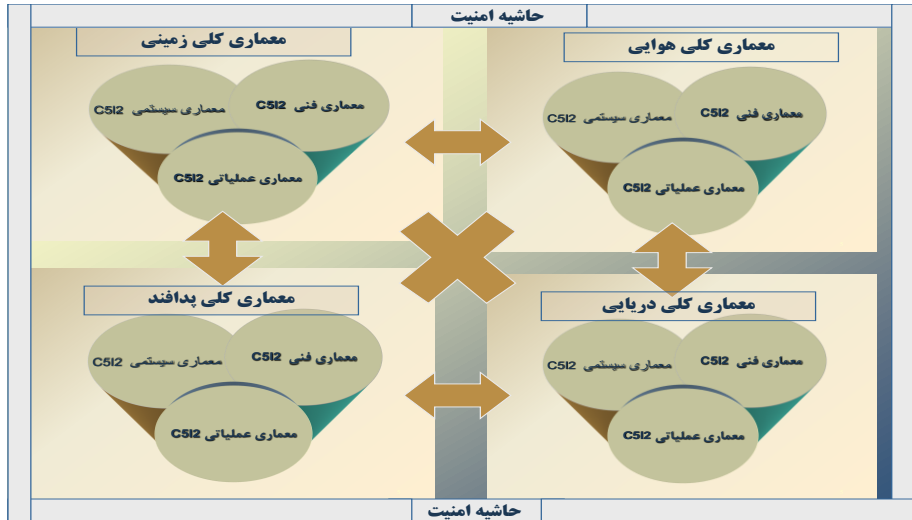
در چنین شرایطی شبکه‌های C5I2 که شامل صدها شبکه بزرگ ارتباطی و هزاران وسیله و تجهیزات نظامی هستند باید دارای ساختاری باشند که بتواند تمامی نودهای شبکه را به صورت متحرک و قابل تحریک و تطبیق، پشتیبانی نماید و ازامنیت، قابلیت اطمینان، انعطاف پذیری، یکپارچگی و ارتباطات قابل گسترش برخوردار باشد.

معماری شبکه‌های C5I2 برای آجا با توجه به شرایط سازمانی چند گانه آجا در بعد زمینی، هوایی و دریایی باید به نحوی باشد که متناسب با تجهیزات پیشرفته قابلیت لازم را حاصل نمایند و ضمن انعطاف پذیری، با نیازهای در حال تغییر سازگاری داشته باشد و امکان افزودن تجهیزات جدید را در آینده فراهم نماید.

به هر حال توان تسلیحاتی خودی مخصوصا در بعد استراتژیک حائز اهمیت فراوانی است. دسترسی به تسلیحات استراتژیک هوایی، زمینی و دریایی بومی شده که دارای سرعت، دقت و اثربخشی مناسبی باشد، از ضروریات است.

بنابراین ارزیابی توان صنایع خودی در زمینه‌های نظامی و جهت دادن به آن در جهت پشتیبانی از نیروهای مسلح دارای اهمیت ویژه ای است. لازم به ذکر است که توسعه سیستم‌های بزرگ پیچیدگی‌های خاصی دارد که در آن علاوه بر جنبه‌های «فنی»، اجرائی و سیستمی»، مسائل انسانی، فرهنگی و اجتماعی مانند: گسترش فرهنگ C5I2، بردن مفاهیم در سطح فرماندهان عملیاتی، برگزاری سمینارهای برای کارکنان آجا مخصوصا فرماندهان نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. (در شکل زیر چار چوب معماری کلی C5I2 برای آجا نشان داده شده است).

شکل ۱: چارچوب معماری کلی C5I2 برای آجا



### معماری فنی برای کاربردهای مبتنی بر C5I2 در آجا

در انتها با توجه موضوع مقاله که در آن بر نقش رایانه در سیستم فرماندهی و کنترل توجه خاصی شده است، محقق به ارائه یک نوع معماری فنی بومی شده برای کاربردهای مبتنی بر C5I2 در آجا پسند می‌کند.

در بیشتر محیط‌های فعلی، بسیاری از برنامه‌ها، اطلاعات دریافتی از منابع یکسان را به طرق مختلف نمایش می‌دهند. به عنوان مثال، ترافیک پیام‌های ارسالی از روی اطلاعات مربوط به محل ممکن است بر روی یک نقشه، درون یک صفحه گسترده و یا درون یک گراف که در حال نمایش اطلاعات تحلیل فرکانس است، نمایش داده شود. عامل بروز این اشکال آن است که در معماری عمدتاً دو رده برنامه و منبع داده ای آن وجود دارد.

در محیط‌های امروزی (که دارای دو رده هستند)، برنامه‌ها طوری نوشته می‌شوند که به داده‌های به شکل خاص دسترسی پیدا کنند و انتخاب منابع اطلاعاتی در حین توسعه نرم افزار صورت می‌گیرد.

بدین ترتیب راه حل‌های خاص سرویس گیرنده و سرویس دهنده ارائه می‌شود و شکل‌های دیگر اطلاعات برای برنامه غیر قابل دسترس استفاده خواهد بود. هر زمانی که یک منبع داده‌ای تغییر می‌کند، این تغییر در تمام برنامه‌هایی که به آن داده‌ها دسترسی پیدا می‌کند یکسان است.

این امر ناشی از آن است که اغلب سیستم‌ها به جای آنکه از یک منبع اطلاعاتی به صورت اشتراکی استفاده کنند، نسخه‌ای از داده‌های مخصوص به خود تولید می‌کنند. مشکلی که در رابطه با این راه حل وجود دارد، آن است که خود شیء به اشتراک گذاشته نمی‌شود. در این راه حل، برقرار کردن ارتباط میان برنامه‌های که بطور مستقل ایجاد شده اند مشکل است، چون هر برنامه دارای نسخه‌ای از داده‌های مربوط به خود می‌باشد و هیچ قابلیت بازگشت و رجوع به اصل منبع داده‌ای وجود ندارد.

با یک رهیافت سه رده‌ای، هر برنامه می‌تواند به اطلاعات حاصل از تمام منابع داده‌ای در یک واسطه مشترک دسترسی پیدا کند. رده میانی می‌تواند بین قالب برنامه و قالب منبع داده‌ای نقش واسطه را ایفا کند. راه حل سه مرحله‌ای مکانیسمی را ارائه می‌کند که در آن می‌توان منابع داده‌ای جدید را بدون نیاز به دستکاری برنامه‌ها اضافه کرد. مکانیسمی را نیز جهت ساختن برنامه‌های جدید ارائه می‌دهد که در آن می‌توان بدون داشتن اطلاعات قبلی از تمام منابع داده‌ای عمل کرد. ابتدا یک لایه تجریدی<sup>۱</sup> را بدون آنکه باعث کاهش کارایی شود بین برنامه و داده‌ها قرار می‌دهند. این راه حل مشتق از الگوی معرفی-تجرید-کنترل می‌باشد.

---

۱- لایه‌ای که در آن جزئیات پوشیده است و فقط نتایج را می‌توان دید

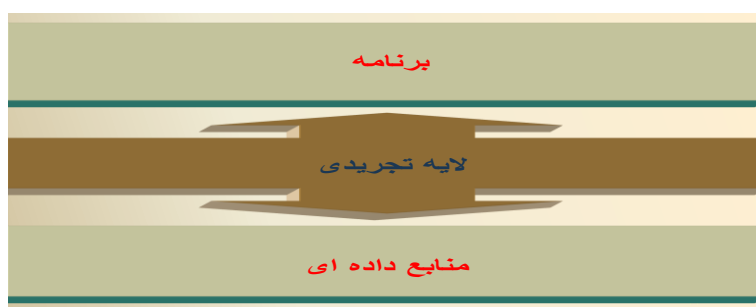
در مرحله بعد با استفاده از تکنیک‌های شیء گرای توزیع شده، مکانیسمی راجهت به اشتراک گذاری اطلاعات در منبع مربوطه ارائه می کنند. در زیر هریک از اجزای سه گانه مربوط به معماری به طور جداگانه بیان می شود.

**الف) برنامه:** برنامه‌ها به سه دسته تقسیم می شوند: ۱- بصری ۲- محاسباتی ۳- میراثی در واقع دلیل تمایز این سه دسته از برنامه‌ها آن است که به شکل متفاوتی با داده‌ها برخورد و عمل می کنند

**ب) لایه تجزیدی:** در حمایت از مقررات و الزام‌های مربوط به داده‌های پویا، فراهم آوردن لایه ای از تجزید میان کاربرد و داده‌ها است و شامل لایه ارتباطات ( فن آوری توزیع، خدمات وقایع) و خصوصیت نگاری است

**ج) منبع داده‌ای:** به طور نظری و استنباطی، منابع داده‌ها را به مجموعه‌های اطلاعاتی<sup>۱</sup> موضوعات محدودده‌ای تقسیم می کنند. مجموعه‌های اطلاعاتی به طور ذهنی به صورت دسته‌های تقسیم می شوند. در پایین سطح، هر طبقه داده می تواند یک طبقه جداگانه باشد. در یک سطح بالاتر دامنه را می توان به طبقاتی خاص تقسیم کرد. داده‌های دامنه نماینده موضوعی اطلاعات بازیافتنی از یک مجموعه اطلاعاتی است (سهیلی، ۱۳۷۹).

شکل ۲: معماری فنی برای کاربردهای مبتنی بر CS12 در آجا



۱- مجموعه اطلاعاتی، موضوعی است که مکانیزم دریافت موضوعات دامنه توزیع شده مربوط به یک نوع مشخص را فراهم می سازد. آنها یا سوابقی از همان جدول در یک پایگاه داده ارتباطی بوده و یا موضوعاتی از همان طبقه از یک پایگاه داده شیء گرا هستند.

## نتیجه‌گیری

آنچه مسلم است که ردپای رایانه‌ها و فن‌آوری‌های مرتبط به آن در کلیه صحنه‌های فرماندهی و کنترل نوین به چشم می‌خورد. همچنین مبانی جدید رزمی بر جنبه‌های اطلاعاتی عملیات نظامی تأکید فراوان دارد و در آن، تفوق در صحنه مبارزه اطلاعاتی از شرایط اساسی تفوق در صحنه نبرد محسوب می‌شود. دستیابی به اطلاعات صحیح، به موقع و به روز برای رده‌های مختلف فرماندهی، رزمی، پشتیبانی و آماد، کاراترین سلاح در صحنه‌های نبرد امروزی است. اثرات «سامانه C5I2» در تقابل‌های نظامی کنونی و نقش رایانه در سیستم مذکور، انکارناپذیر است. رایانه برای ایفای نقش مؤثر در سلاح‌ها و تجهیزات پیشرفته ارتباطی، در تک تک فرآیندهای سیستم C5I2 مورد نیاز است. رایانه می‌تواند فرماندهان را در کاربردهای نظامی مختلف مانند توجیه عملیاتی، طراحی عملیات و غیره یاری نماید. رایانه ابزاری قوی برای متحول کردن کل چرخه C5I2 حتی تصمیم‌گیری فرماندهان است، ولی هرگز نمی‌تواند جایگزین فرماندهان شود؛

نیروهای نظامی همواره پیشتاز ابداع فن‌آوری‌ها و تجهیزات نوین و توسعه دانش و اطلاعات روزآمد در راه دستیابی به اهداف تاکتیکی، راهبردی و عملیاتی خود بوده‌اند. منسجم‌ترین سامانه‌های تولید، توزیع، پشتیبانی، بهره‌برداری از دانش و اطلاعات و در کل سامانه C5I2 در صف و ستاد نیروهای مسلح مصداق پیدا می‌کند. اما چالش اصلی این سامانه در مقولات طبقه‌بندی و حیطه‌بندی اطلاعات نهفته است. مسلماً هر سازمانی که تلاش خود را مصروف انحصاری نمودن دانش خود نماید، از پویایی و تحرک در دستیابی به دانش‌های جدیدتر باز مانده است. از سوی دیگر دانش موجود در حوزه نیروهای مسلح از ارزش امنیتی بالایی برخوردار بوده و انتشار خارج از حیطه آن خطرات امنیتی وسیعی را ایجاد می‌نماید.

اتخاذ تدابیر و روش‌هایی که از یک سو پویایی عملی نیروهای نظامی و از سوی دیگر امنیت اطلاعات را در حد مناسب و متعادلی تأمین نماید، ضروری به نظر می‌رسد.

در این راستا بایستی سیستم‌های C5I2 به نحوی اصلاح شود که اول اینکه دانش و فن‌آوری، نیروی رانش سازمان به سمت و سوی تحول و توسعه قلمداد گردد و دوم اینکه قدرت سازمان ناشی از جریان نوگرایی خلاقیت و آفرینش علمی باشد.

### پیشنهادها

سیستم‌های رایانه‌ای در نیروهای مسلح و در سامانه C5I2، آمیزه‌ای از طرح‌های خارجی است که با تکیه بر تجهیزات کشورهای غربی و نیز تجهیزات تولید داخل کشور، با توجه به شرایط جنگی و متناسب با امکانات موجود شکل گرفته است. این سیستم‌ها گاهی آسیب‌پذیر و قابل ردیابی هستند که بایستی در بومی‌سازی آنها، تلاش گسترده‌ای صورت گیرد.

شناخت تهدیدات و توان دسترس دشمن به سیستم‌های مشابه تسلیحاتی درخور توجه است. از این رو پیشنهاد می‌گردد که هر گونه اقدام و آرایش در نیروهای مسلح متناسب با تهدید تعریف شود و توان رزمی و تسلیحاتی دشمن در خصوص این موضوع، مهم است.

آموزش رایانه و فن‌آوری اطلاعات: نظر به فراگیر شدن استفاده از رایانه‌ها و شبکه‌های رایانه‌ای در دنیای امروز، لزوم استفاده بهینه و بیشتر از این فن‌آوری به ویژه در حوزه دفاعی کاملاً محسوس است؛ زیرا در موقع بحران و جنگ، نقش رایانه در کسب عامل سرعت برای نیروی عمل‌کننده بسیار مهم است. از این رو نیاز است در کلیه مراکز آموزشی، توانایی استفاده از رایانه و شبکه‌های اطلاعاتی مرتبط با آن به تمامی کارکنان آموزش داده شود.

دسترسی به فن‌آوری‌های بازدارنده: این کار با ایجاد ساختار و بسترهای پژوهش و خلاقیت، تجهیز و افتخار روانی نیروهای خودی برای جلوگیری از اثربخشی عملیات روانی دشمن، قابل انجام است؛ به نحوی که نخست از مقاصد غیرخودی آگاهی یابند و سپس قدرت تحلیل شگردهای دشمن را داشته باشند.



اشرافیت اطلاعاتی و تسلط سراسری بر حوزه‌های دشمن و متحدان آن و احاطه اطلاعاتی بر توانایی‌ها، آسیب‌پذیری‌ها و اولویت‌های آنان.

توجه زیاد به سامانه اطلاعاتی دفاعی، تیم‌های هکر، قدرت حفاظت سامانه‌ای در برابر حملات و نوع نگرش امنیتی به مقولات و موضوعات در نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران در جهت حاکمیت محور دانش و اطلاعات

## منابع و مأخذ

- ۱- اذعانی، فاطمه ۱۳۷۹، نقش تکنولوژی اطلاعات در C4I، نشریه علمی - خبری مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز اطلاع‌رسانی و انفورماتیک، انتشارات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع، تهران،
- ۲- امیر صوفی، رحمت الله ۱۳۷۹، اهمیت و نقش فن‌آوری اطلاعات در سامانه‌های C4I، نشریه علمی - خبری مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز اطلاع‌رسانی و انفورماتیک، انتشارات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، تهران،
- ۳- بازرگان ۱۳۸۴، عباس و همکاران، روش‌های تحقیق در علوم رفتاری، انتشارات سمت، تهران،
- ۴- تافلر، الوین وهیدی ۱۳۷۷، جنگ و پادجنگ، ترجمه مهدی بشارت، انتشارات اطلاعات، تهران،
- ۵- تسبیحی، اکبر و همکاران ۱۳۸۳، عوامل مؤثر در ارتقای علاقه‌مندی به نظامیگری در دانشجویان دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>، فصلنامه مدیریت نظامی، سال پنجم، شماره ۱۶ و ۱۵، تهران، انتشارات دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>،
- ۶- خورشیدی، عباس و قریشی ۱۳۸۱، سیدحمیدرضا، راهنمای تدوین رساله و پایان‌نامه تحصیلی، انتشارات یسپرون، تهران،
- ۷- رزمخواه، محمدرضا ۱۳۸۶، مدیریت اطلاعات و تأثیر آن بر بنیه دفاعی، فصلنامه مدیریت نظامی، سال هشتم، شماره ۲۵، انتشارات دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>، تهران،
- ۸- رشیدزاده، فتح الله ۱۳۸۵، عصر اطلاعات و جنگ اطلاعاتی، فصلنامه مدیریت نظامی، دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>، شماره بیست و یک، دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>، تهران،
- ۹- ریاضی، عبدالمجید ۱۳۷۹، مفاهیم اساسی در C4I، نشریه علمی - خبری مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز اطلاع‌رسانی و انفورماتیک، انتشارات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع، تهران،

- ۱۰- سهیلی، حمیدرضا ۱۳۷۹، معماری فنی برای کاربردهای مبتنی بر C4I توزیع شده، نشریه علمی- خبری مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی مرکز اطلاع رسانی و انفورماتیک، انتشارات: مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع، تهران.
- ۱۱- عباسی رائی، علی ۱۳۸۸، کاربرد فن آوری اطلاعات و ارتباطات در لجستیک، فصلنامه تخصصی دانشکده فنی مهندسی، شماره ۲، تهران.
- ۱۲- علی آبادی، علیرضا ۱۳۷۲، مدیران جامعه اسلامی، تهران، نشر رامین، تهران.
- ۱۳- فرخی، عباس ۱۳۸۶، تأثیر عملکرد دولت مرکزی بر نقش آفرینی اقوام مرزنشین در امنیت ملی، فصلنامه مدیریت نظامی، شماره ۲۶، دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>، تهران.
- ۱۴- میرکمالی، سیدمحمد ۱۳۸۵، دانشگاه به عنوان سازمان یادگیرنده و دانش آفرین، مجموعه مقالات همایش رویکرد نو در آموزش عالی دانشگاه‌های افسری نیروهای مسلح، دانشگاه افسری امام علی<sup>(ع)</sup>، تهران.
- ۱۵- نقش‌بندی، افشین ۱۳۷۹، نقش کامپیوتر در سیستم‌های C4I، نشریه علمی- خبری مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز اطلاع‌رسانی و انفورماتیک، انتشارات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع، تهران.
- ۱۶- نمکی عراقی، علیرضا ۱۳۸۷، آشنایی با سامانه فرماندهی و کنترل جدید C5I2، فصلنامه دفتر مطالعات و تحقیقات نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران، سال دوم، شماره ۷، تهران.
- ۱۷- ولوی، محمدرضا ۱۳۷۹، بررسی عوامل استراتژیک در سیستم‌های فرماندهی و کنترل جهت نیروهای مسلح، نشریه علمی- خبری مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، انتشارات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع، تهران.

