

زیرساخت‌های مورد نیاز سامانه فرماندهی و کنترل

محمد رضا شیخ^۱

چکیده:

فرماندهی که تسلط و احاطه کاملی بر وضعیت‌های پیش‌رو نداشته باشد، اخبار و اطلاعات مؤثر دریافت نکند، یا در انبوهی از اطلاعات غرق شود، توانایی تفکیک اخبار از اطلاعات را نداشته باشد و فاقد توانایی لازم برای برقراری ارتباط سریع با فرماندهان زیردست، هم‌تراز و بالادست باشد، حتی اگر با کوله‌باری از تجربه، دانش و اعتقاد، تجهیزات و سلاح لازم را نیز در اختیار داشته باشد؛ برای هدایت، فرماندهی و کنترل صحنه نبرد، ضعیف و شکننده خواهد بود. در یک سامانه فرماندهی و کنترل، می‌بایست چرخه مداومی از جریان اطلاعات وجود داشته باشد و با توجه به حجم زیاد اخبار و اطلاعات، بدون ترکیب سامانه‌های گوناگون، استفاده از آن ممکن نخواهد بود. اتخاذ برترین تصمیم در صحنه‌های تقابلی نظامی، بهره‌برداری خوب از فرصت‌ها و از بین رفتن تهدیدات، استفاده بهینه از امکانات، منابع موجود و توانایی هدایت و کنترل را فراهم آورده و در نهایت سبب غلبه بر دشمن می‌گردد. اما همه اینها نیازمند زیرساخت‌هایی است که از این میان می‌توان به زیرساخت‌های ملی، شبکه ارتباطی، آموزش‌های تخصصی، ایجاد مراکز فرماندهی و کنترل متعدد، بانک اطلاعاتی، منابع تأمین اطلاعات و تجهیزات فنی اشاره کرد، لذا با ترکیب مناسب عامل انسانی و چنین ابزار کمکی، یک ارتش می‌تواند سامانه‌های فرماندهی و کنترل را به طور مؤثر به فعالیت واداشته و در میدانی نبرد آینده صاحب برتری آشکار گردد.

کلید واژگان:

سامانه فرماندهی و کنترل، زیرساخت ملی، ارتباط، بانک اطلاعاتی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

^۱ کارشناس ارشد مدیریت دفاعی و عضو هیئت علمی دانشکده فرماندهی و ستاد اجا

مقدمه:

امروزه برتری اطلاعاتی نقش حیاتی را در صحنه نبرد ایفا می‌کند، بنا بر این توجه اصلی فرماندهان و طراحان نظامی، به سمت سامانه‌های فرماندهی و کنترل مبتنی بر شبکه‌های اطلاعاتی، مخابراتی و رایانه‌ای جلب گردید. به تعبیری، فرماندهان در عصر اطلاعات روی "ارتفاعات الکترونیکی" ایستاده‌اند و نیازهای میدان جنگ را با تمام جزئیات آن مشاهده، کنترل و تأمین می‌کنند. لازم به ذکر است که مبحث فرماندهی و کنترل (C2)^۱ از شروع نخستین جنگ‌ها مطرح بوده است، ولی پیدایش سامانه‌های فرماندهی و کنترل به دهه ۱۹۷۰ میلادی باز می‌گردد. سند شماره ۳۰۰ ستاد مشترک ارتش آمریکا، (C2) را به صورت زیر تعریف می‌کند:

"استفاده پیوسته از اقدامات امنیتی، ضربات نظامی، عملیات روانی، جنگ الکترونیک و ویران سازی مادی با پشتیبانی متقابل اطلاعاتی به منظور محروم کردن دشمن از اطلاعات، تحت تاثیر قرار دادن، کاهش یا انهدام امکانات فرماندهی و کنترل او و در عین حال تقویت امکانات فرماندهی و کنترل خودی در برابر چنین اقداماتی از سوی دشمن. (اساتید دانشکده مخابرات نزا جا ۸:۱۳۸۲)

مطابق این تعریف، فرماندهی و کنترل ابعاد گسترده و فراگیری به خود گرفته است و امکان وارد کردن ضربات کارساز را به دشمن از آغاز جنگ فراهم می‌کند.

در سال‌های گذشته این ذهنیت به وجود آمد که "زمانی فرا خواهد رسید که رخ دادن وقایع، فراتر از مدیریت انسان قرار خواهد گرفت و حجم اطلاعات تولید شده بسیار انبوه خواهد شد" و اکنون این زمان فرا رسیده است. از طرفی دیگر اخبار و اطلاعات رسیده از درجه ارزش متفاوتی برخوردار می‌باشند، از این رو برخی اطلاعات باید به تناوب و یا روزانه و حتی بعضی لحظه‌ای به فرمانده برسد، لذا ضرورت دارد فرمانده در زمان واحد این اطلاعات و اخبار غیر همگون را بشنود و ببیند، و ضمن پردازش اخبار، اطلاعات بی‌اهمیت را نیز جدا نماید و اطلاعات ارزشمند را به صورت ذهنی تجزیه و تحلیل نموده و بر اساس آن برای فرماندهان زیر دست تصمیم و تدابیر عملیاتی خود را صادر کند، به یگان‌های همتراز و مجاور اطلاع دهد و مراتب را برای فرماندهان ارشد نیز گزارش نماید.

۲۱..... فصلنامه علوم و فنون نظامی، سال هفتم، شماره ۱۸، پاییز ۱۳۸۹
اجرای وظایف محوله و پاسخ‌گویی به حجم وسیع اخبار و اطلاعات رسیده از منابع گوناگون
ضرورت توسعه سامانه فرماندهی و کنترل و نیز آگاهی از میدان نبرد را الزامی نموده به‌طوری که
فرمانده قادر باشد در کمترین زمان بهترین تصمیم را اتخاذ و به رده‌های اجرایی ابلاغ و بر حسن
انجام آن نظارت نماید.

کلیات:

با پیشرفت سرسام‌آور فن‌آوری، هر لحظه بر تعداد، تنوع و کیفیت اطلاعات میدان نبرد افزوده
خواهد شد، به‌طوری که سامانه‌های سنتی جمع‌آوری اخبار و اطلاعات جواگذاری نیازمندی‌های
فرماندهان عملیاتی و تاکتیکی نمی‌باشند، بدین جهت فرماندهان که در صحنه نبرد با انبوهی از
اخبار گوناگون مواجه می‌باشند برای اینکه قادر باشند، در کلیه سطوح، فرماندهی و کنترل اثر
بخشی را اعمال نمایند، باید به سامانه‌های رایانه‌ای یک‌پارچه مجهز بوده که توانایی پردازش انبوه
داده‌ها با سرعت و دقت بالا را داشته باشند. بنابراین در دنیای امروز، ارتش‌های مدرن، حل بسیاری
از مشکلات و محدودیت‌های انسانی فرماندهی و کنترل را به رایانه‌های نظامی دقیق و پرسرعت
سپرده‌اند و به‌صورت لحظه‌ای می‌توانند اخبار و اطلاعات را در چرخه مناسب به گردش در آورده
و اهداف مورد نظر را توسعه دهند. بدیهی است، فرماندهی که تسلط و احاطه کاملی بر وضعیت-
های پیش رو نداشته باشد، اخبار و اطلاعات مؤثر دریافت نکند، یا در مقابل انبوهی از اطلاعات
غرق شود، توانایی تفکیک اخبار از اطلاعات را نداشته باشد و فاقد توانایی لازم برای برقراری
ارتباط سریع با فرماندهان زیردست، هم‌تراز و بالادست باشد، حتی اگر با کوله‌باری از تجربه،
دانش، اعتقاد، تجهیزات و سلاح لازم را نیز در اختیار داشته باشد، برای هدایت، فرماندهی و
کنترل صحنه نبرد، ضعیف و شکننده خواهد بود.

در یک نبرد تاکتیکی و حتی راهبردی، سه عامل مهم و سرنوشت‌ساز عبارتند از: جو، زمین،
نیروهای خودی و دشمن، که هر سه عامل به‌صورت مداوم در حال تغییر و تحول می‌باشند. جو و
زمین از عوامل جغرافیای نظامی بود و زمانی به لحاظ سیاسی و نظامی کاملاً مهم می‌شوند که بر
عملکرد مأموریت‌های محوله تأثیر داشته باشند. این اثرات می‌توانند در جنگ‌های هسته‌ای و
نبردهای متعارف و غیر متعارف و حتی سایر عملیات‌های نیروهای نظامی نمود داشته باشد. (جان
ام. کلینز ۱۳۸۴: ۹) وضعیت نیروهای خودی و دشمن شامل ترکیب، گسترش، استعداد، تجهیزات،
تاکتیک‌ها و روش‌ها، روحیه و شایستگی رزمی، نیز به‌طور مداوم و مستمر در حال تغییراند و

زیرساخت‌های مورد نیاز سامانه فرماندهی و کنترل ۲۲

فرمانده برای انجام مأموریت هر لحظه باید از این تغییرات مطلع شود تا بتواند بر مبنای آن تصمیم‌گیری نماید. بنابراین در یک سامانه فرماندهی و کنترل (C2)، می‌بایست چرخه مداومی از جریان اطلاعات وجود داشته باشد، که وظیفه اصلی آن عبارت است از: جمع‌آوری اخبار و اطلاعات و پردازش آن‌ها برای کمک به فرمانده جهت اخذ تصمیم و تدبیر خود و هدایت و کنترل. بدیهی است اخبار منطقه‌ی نبرد پس از جمع‌آوری و پردازش به اطلاعات قابل استفاده تبدیل گردیده و این جریان با توجه به حجم اخبار و اطلاعات به دست آمده، بدون ترکیب و استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای ممکن نخواهد بود. لذا در این چرخه منابع جمع‌آوری شامل: حساسه‌ها، رادارهای مراقبت زمینی، جهت‌یاب‌ها، ایستگاه‌های هواشناسی، دوربین‌های حرارتی و دید در شب، هواپیماهای بدون سرنشین و عکس‌های هوایی، عوامل انسانی و یگان‌های در خط و... می‌باشند که تلاش آن‌ها تحت عنوان اخبار خام به سامانه‌های پردازش اخبار، در اختیار ستاد و فرمانده قرار گرفته و ستاد، خصوصاً افسران اطلاعات و عملیات یگان (ارکان دوم و سوم) در تولید اطلاعات صحیح نبرد و اطلاعات رزمی و همچنین گردش این چرخه نقش به‌سزایی ایفا می‌کنند، تا فرمانده قادر باشد برترین تصمیم را در کوتاه‌ترین زمان اتخاذ نماید.

زیرساخت‌های مورد نیاز سامانه فرماندهی و کنترل:

استقرار و بهره‌برداری از سامانه فرماندهی و کنترل محصول حضور عوامل و بنیادهای زمینه‌ساز آن است، این عوامل را می‌توان در موارد زیر مورد اشاره قرار داد:

۱- زیرساخت‌های ملی

طراحی و ایجاد یک سامانه‌ی فرماندهی و کنترل متمرکز در سطح یک نیروی مسلح، نیازمند تهیه یک سری زیرساخت‌های ملی و زمینه‌سازی‌های قبلی است که بدون تکمیل مراحل قبل، امکان دسترسی به مراتب بالاتر وجود ندارد. به عبارت دیگر ایجاد سامانه‌ی فرماندهی و کنترل و نظارت الکترونیکی به همراه پایگاه‌های داده مربوطه نیازمند بالاترین سطح فن‌آوری‌های ارتباطی روز دنیا است. طراحی یک بانک و ساختار اطلاعاتی با سرعت دسترسی بالا و فرایند هوشمند و خبره جهت تجزیه و تحلیل سریع داده‌های جمع‌آوری شده، به کارشناسان و پژوهش‌گران کارآزموده و متبحر نیاز دارد. به همین ترتیب تجهیزات سخت‌افزاری مورد نیاز نظارت الکترونیکی از قبیل سنجنده‌های فضایی، رادارهای زمینی و هوایی، دوربین‌های خودکار، تجهیزات خودکار

۲۳..... فصلنامه علوم و فنون نظامی، سال هفتم، شماره ۱۸، پاییز ۱۳۸۹
استراق سمع و... از جمله سامانه‌هایی هستند که دارای بالاترین فنون و فن‌آوری‌های روز دنیا هستند که می‌باید زمینه‌های کاربرد آن‌ها ایجاد شود.

۲- شبکه‌های ارتباطی

شبکه‌های ارتباطی یکی از نیازهای اساسی و ارکان سامانه‌های فرماندهی و کنترل بوده و بدون ایجاد شبکه‌های مطمئن و کارا با ظرفیت خدمات‌دهی مناسب و ضریب امنیتی بالا، امکان ایجاد سامانه‌های فرماندهی و کنترل وجود ندارد. شبکه‌های ارتباطی شامل خطوط ارتباطی نظیر شبکه فیبر نوری، خطوط تلفن، شبکه‌های محلی، شبکه‌های جهانی، خطوط موبایل و خدمات ویژه آن نظیر SMS^۱، تجهیزات ارتباط ماهواره‌ای و خطوط ارتباطی بی‌سیم است. در یک شبکه ارتباطی کارا، تمامی اجزای شبکه باید با یکدیگر به‌طور کامل هماهنگ و مرتبط بوده و علاوه بر قابلیت اطمینان بالا، می‌باید دارای ظرفیت بالایی نیز باشند تا بتوانند اطلاعات مورد نیاز از قبیل تصاویر، اطلاعات سایت‌های اداری، مکالمات روزمره و سایر نیازها را ارسال کرده و با سرعت و کیفیت لازم در سامانه مرکزی نمایش دهند. در مناطق داخلی کشور، خطوط ارتباطی اصلی می‌باید متشکل از یک شبکه فیبرنوری مطمئن باشد که مناطق اصلی، پایگاه‌های راهبردی، سایت‌های راداری، مراکز فرماندهی و کنترل، مراکز موشکی، پادگان‌ها و... را به یکدیگر متصل کنند. در خطوط ارتباطی فرعی می‌توان از خطوط تلفن و یا شبکه اینترنت برای ارسال آمار و یا گزارش‌های مورد نیاز به مراکز کنترل استفاده کرد.

۱-۲- ارتباطات^۲ در سامانه فرماندهی و کنترل: ارتباطات در سامانه فرماندهی و کنترل عبارت است از مسیری مطمئن که مراکز تصمیم‌گیری را از طریق خطوط ارتباطی به فرماندهان اجرایی متصل و آنان را نیز به منابع جمع‌آوری اطلاعات رزمی متصل می‌کند تا هر یک از طرفین قادر باشند اخبار و اطلاعات صحنه نبرد را از چرخه اطلاعات جمع‌آوری و به موقع گزارش و دستورات ابلاغی را دریافت نمایند. وظیفه ارتباطات در سامانه فرماندهی و کنترل، مخابرات و انتقال اطلاعات می‌باشد، در این راستا نوع کانال ارتباطی، عملکرد کانال در شرایط امن، در مواجهه با اختلال و نویز و جنگ الکترونیک و نیز سرعت انتقال اطلاعات از پارامترهای قابل تعمق و مهم

^۱ -Shorte Massage Servis

^۲ -Communication

زیرساخت‌های مورد نیاز سامانه فرماندهی و کنترل ۲۴ هستند. کانال‌های انتقال بر اساس مقدورات یگانی و منطقه‌ای می‌توانند خطوط دو سیمه، فیبر نوری، شبکه‌های رادیویی و یا ارتباط ماهواره‌ای باشند. (اساتید دانشکده مخابرات نزا، ۱۳۸۲: ۵)

۲-۲- تعریف ارتباط: ارتباط عبارت است از مجموعه اقداماتی که اطلاعات را از یک منبع به نقطه دیگر به نام مقصد منتقل می‌کند. پیام‌ها به اشکال گوناگون ارسال می‌شوند، به صورت صوت، تصویر و یا داده‌های نگارش یافته بر روی کاغذ و به‌طور کلی فرایند تولید پیام به وسیله منبع اطلاعاتی یک پدیده فیزیکی است که برای انتقال به سامانه‌های ارتباطی متناسب با خود ارسال می‌گردد. (اساتید دانشکده مخابرات نزا، ۱۳۸۲: ۱۱) به‌طور کلی، یک سامانه ارتباطی دارای اجزای زیر می‌باشد:

- فرستنده
- کانال ارتباطی
- گیرنده

سامانه‌های ارتباطی به دو شاخه اصلی سامانه‌های آنالوگ و سامانه‌های دیجیتال، تقسیم می‌شوند. در سامانه‌های آنالوگ سیگنال‌ها به صورت پیوسته پردازش و منتقل می‌شوند و در دیجیتال، پردازش و انتقال سیگنال‌ها به صورت صفر و یک صورت می‌گیرد. (موسوی، علی - سبزعلی گل، مجید ۱۳۸۶: ۲۰)

آنچه مسلم است، این است که حتی در ابتدایی‌ترین ارتش‌های جهان همواره فرماندهی، کنترل و ارتباطات وجود داشته است، و این مفاهیم همزمان با پیشرفت دانش بشری توسعه یافته و دچار تحولات بنیادی گردیده است، به‌طوری که نقطه عطف آن را می‌توان، ورود رایانه به سامانه فرماندهی و کنترل دانست.

با توجه به اهمیت موضوع انتقال اطلاعات در سامانه فرماندهی و کنترل، می‌توان خطوط انتقال اطلاعات در این سامانه را به اشکال زیریا ترکیبی از آن تقسیم‌بندی و اجرا نمود:

الف- انتقال از طریق سیم‌های مسی و کابل‌ها (با سیم): به‌طور کلی سه نوع کابل اصلی برای انتقال اطلاعات وجود دارد: کابل‌های زوجی یا هم محور، زوج به هم تابیده و کابل‌های نوری.

ب- انتقال اطلاعات از طریق فیبر نوری: کابل‌های فیبرنوری، با کابل‌های هم محور و زوج به هم تابیده کاملاً متفاوت می‌باشد زیرا در کابل‌های هم محور و زوج به هم تابیده، سیگنال‌ها به شکل بارهای الکتریکی از طریق هادی مسی منتقل می‌شوند ولی در کابل‌های نوری، پالس‌های

۲۵..... فصلنامه علوم و فنون نظامی، سال هفتم، شماره ۱۸، پاییز ۱۳۸۹

نوری از طریق رشته‌ای نازک از جنس شیشه یا پلاستیک عبور می‌نماید. کابل فیبر نوری مشکلات ذاتی کابل‌های مسی مانند تداخل الکترومغناطیسی و مکالمه متقاطع را ندارد و برای زیرساخت‌های شبکه و ارتباط بین بخش‌های مختلف با سرعت بسیار بالا مناسب است، زیرا در مقابل رطوبت و سایر عوامل جوی کاملاً مقاوم می‌باشد. نکته بسیار مهم دیگر، این است که فیبر نوری از درجه اطمینان بالایی برخوردار بوده و امکان دسترسی مخفیانه به پالس‌های نوری بدون مختل کردن لینک وجود ندارد. بنابراین اطلاعات ارسالی از طریق سامانه ارتباطات نوری در مسیر انتقال قابل بهره‌برداری و استراق سمع نمی‌باشند که این مزیت (امنیت سیگنال) برای مقاصد نظامی از اهمیت زیادی برخوردار است و هم‌چنین مصونیت در برابر امواج الکترومغناطیسی و امواج فرکانس رادیویی بر روی آن. همان‌گونه که اشاره گردید فیبرهای نوری در شرایط نامساعد جوی نیز مقاوم بوده به طوری که در درجه حرارت 30°C تا 70°C درجه سانتی‌گراد بازدهی دارند. از دیگر مزایای فیبر نوری می‌توان به عدم نیاز به ولتاژهای قوی، وزن کم و قطر کوچک و «پهنای باند»^۱ بسیار زیاد اشاره نمود. پهنای باند، عبارت است از تفاوت بالاترین و پایین‌ترین فرکانس‌هایی که یک سامانه ارتباطی آنالوگ می‌تواند ارسال کند و بر حسب هرترتز یا سیکل بر ثانیه اندازه‌گیری می‌شود. پهنای باند در سامانه دیجیتال، عبارت است از گنجایش یا سرعت انتقال داده‌ها و بر حسب بیت در ثانیه اندازه‌گیری می‌شود. فیبر نوری در مقایسه با سامانه کابل فلزی قابلیت بسیار زیادی ارائه می‌کند و فرکانس‌های مورد استفاده در فیبر نوری معمولاً نزدیک اشعه مادون قرمز می‌باشد. (جمعی از اساتید دانشکده مخابرات نزا جا ۱۳۸۲: ۲۲)

اما عمده‌ترین اشکال فیبر نوری علی‌رغم ارزان بودن و فراوانی مواد اولیه (شیشه سیلیکا)، گران بودن هزینه‌های نصب و راه‌اندازی، دقت زیاد هنگام کابل کشی و شکنندگی در مقابل انحنای زیاد است، که آن هم در مقایسه با مزیت‌های بسیار مهم آن قابل توجه نمی‌باشد.

ج- انتقال از طریق کانال‌های رادیویی (بی‌سیم): امواج رادیویی که از طیف امواج الکترومغناطیسی است، به طرق مختلفی فاصله بین آنتن فرستنده و گیرنده را طی می‌کند که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: امواج زمینی، امواج هوایی، و امواج فضایی (ماهواره‌ای). (جمعی از اساتید دانشکده مخابرات نزا جا ۱۳۸۲: ۴۵)

^۱ - Band Width

۳- تجهیزات فنی

تجهیزات فنی مورد نیاز برای این سامانه عبارتند از: سخت‌افزار، نرم‌افزار و داده‌های جغرافیایی.

● سخت‌افزارهای مورد نیاز در این سامانه عبارتند از: خطوط ارتباط ماهواره‌ای، تجهیزات پیشرفته الکترونیکی، تجهیزات مراقبت زمینی و فضایی، رادارهای زمینی، تجهیزات ردیابی، شبکه‌های ارتباطی، رایانه، مودم و ...

● نرم‌افزارهای مورد استفاده در این سامانه عبارتند از: نرم‌افزارهای مربوط به بانک اطلاعاتی، نرم‌افزارهای مربوط به سامانه اطلاعات جغرافیایی، نرم‌افزارها و پروتکل‌های ارتباطی شبکه‌ها.

نکته مهمی که در این زمینه باید به آن توجه داشت، این است که نرم‌افزارهای مورد استفاده حتی‌المقدور باید در داخل کشور و هم‌زمان با توسعه سامانه، تولید شود. در سامانه‌های ملی باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی کرد که حتی سامانه عامل مورد استفاده نیز در داخل کشور، به صورت مجزا و با در نظر گرفتن امکانات و نیازمندی‌های پروژه، تولید گردد. اطلاعات حاصل از این سامانه باید در یک بستر جغرافیایی نمایش داده شوند، بنابراین ایجاد یک پایه اطلاعات فضایی در این سامانه که متشکل از نقشه‌های خطی و تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد، ضروری است. (آل شیخ، ۱۳۷۹)

۴- آموزش‌های تخصصی

برای ایجاد یک سامانه کنترل و نظارت پیشرفته، می‌باید آموزش‌های لازم به کارکنان مربوط داده شود. هدف نهایی این آموزش‌ها باید فرهنگ‌سازی مناسب جهت استفاده از تجهیزات پیشرفته و سامانه‌های رقومی باشد. همواره باید توجه داشت که ایجاد و توسعه سامانه‌های کنترلی باید همگام با برقراری آموزش‌های فنی لازم و مناسب باشد. این آموزش‌ها شامل آموزش‌های عمومی کار با رایانه، برنامه‌نویسی، طراحی بانک‌های اطلاعاتی، کار با سامانه‌های شبکه‌ای، ساخت کیت‌های مورد نیاز، کار با سامانه‌های امنیتی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، پردازش تصاویر ماهواره‌ای، پردازش تصاویر سنجنده‌های موضوعی، تبادل اطلاعات بین مراکز مختلف و است. لازم به ذکر است که این فرهنگ‌سازی، جدا از آموزش‌های فنی مخصوص تجهیزات می‌باشد. به‌طور کلی ایجاد سامانه‌های اتوماسیون اداری و گسترش آن در سطح نیروهای مختلف و نیز

۲۷..... فصلنامه علوم و فنون نظامی، سال هفتم، شماره ۱۸، پاییز ۱۳۸۹
برگزاری دوره‌های تخصصی در سطح نیروهای نظامی و کاربران مختلف، می‌تواند فرهنگ‌سازی
مناسب جهت استفاده از این فن‌آوری را در نیروهای نظامی ایجاد کند.

۵- ایجاد مراکز فرماندهی و کنترل

یکی از ضرورت‌های اساسی سامانه فرماندهی و کنترل، ایجاد مراکز فرماندهی و کنترل و یا کسب خبر به صورت محلی و منطقه‌ای است که در نهایت با تلفیق این مراکز با یکدیگر، سامانه فرماندهی و کنترل جامع کشور تشکیل می‌شود. وظایف مربوط به این مراکز بسیار گسترده و شامل تهیه کلیه اطلاعات نظامی و حتی غیرنظامی در خصوص امنیت ملی و منافع کشور می‌باشد. در این سامانه در نهایت وظایف هر بخش و هر منطقه یا یگان، به تفکیک، از طریق خود سامانه به آنها ابلاغ می‌گردد. در این سامانه، کلیه اطلاعات محلی و منطقه‌ای جمع‌آوری شده از منابع مختلف از قبیل نیروهای نظامی و انتظامی، رده‌های مقاومت، بخش‌های مختلف دولتی، ستادهای خبری و غیره، در مراکز استانی جمع‌آوری و پردازش شده و پس از کنترل صحت و دقت به مراکز کنترل مرکزی ارسال می‌شود. در این سامانه، اطلاعات حاصل متناسب با نیاز هر بخش، در اختیار گروه‌ها و یا مراکز کنترل مختلف قرار می‌گیرد. مراکز محلی یا منطقه‌ای فرماندهی و کنترل می‌توانند در مواقع نیاز از قبیل درگیری‌های هوایی و یا مانورهای نظامی به صورت مستقل عمل کنند. در نهایت، مراکز کنترل مرکزی، اطلاعات دریافت شده از مراکز فرعی را به صورت دسته‌بندی و کلاسه شده در اختیار فرماندهان و تصمیم‌گیران قرار می‌دهند. اطلاعات حاصل از این بخش شامل نقشه‌های عملیاتی، نقاط حساس، گزارش‌های خبری، وضعیت استقرار نیروهای خودی و دشمن، اطلاعات پروازی و سایر اطلاعات مورد نیاز است که متناسب با مسئولیت هر بخش از سامانه دفاعی کشور، تولید شده و تصمیم‌گیری مناسب در مورد این اطلاعات انجام می‌گیرد.

۶- بانک اطلاعاتی

بانک اطلاعاتی یکی از اساسی‌ترین بخش‌های کلیدی یک سامانه فرماندهی و کنترل و یا سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی است و کلیه اطلاعات جمع‌آوری شده از قسمت‌های مختلف می‌باید با یک ساختار اطلاعاتی مناسب، سریع و به روز، در سامانه ذخیره شود تا در مواقع لزوم به سرعت قابل بازیابی باشد. سامانه‌ها و یا برنامه‌های نرم‌افزاری مختلفی امروز تولید شده که دارای ساختارهای اطلاعاتی متفاوت هستند. هر یک از این سامانه‌ها و یا هر کدام از ساختارهای اطلاعاتی ذکر شده، دارای مزایا و معایب خاص خود هستند که بحث در مورد ویژگی‌های آنها

زیرساخت‌های مورد نیاز سامانه فرماندهی و کنترل ۲۸

خارج از مقوله این مبحث است، ولی به‌طور کلی جهت استفاده از هر یک از سامانه‌های تولید شده در بازار و یا در صورت تولید یک نرم‌افزار جدید برای این منظور، نرم‌افزار فوق باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

الف- کنترل متمرکز: در این سامانه پایگاه داده‌ها باید قابلیت کنترل متمرکز کلیه اطلاعات و بخش‌های مختلف سامانه را داشته باشد. این نظارت و کنترل شامل: اعمال تدابیر امنیتی، تعیین سطوح دسترسی واحدهای مختلف، قابلیت به اشتراک‌گذاری و به‌کارگیری اطلاعات واقع در بخش‌های مختلف با یکدیگر، پردازش‌های هم‌سان، اعمال استانداردهای یکنواخت و پردازش‌های مشابه است.

ب- استقلال داده‌ها: در این سامانه باید استقلال داده‌ها حفظ شده و برنامه‌های کاربردی، از فرم فیزیکی داده‌های ذخیره شده مستقل باشند. به عبارت دیگر هر یک از استفاده‌کنندگان ضمن این که می‌تواند از داده‌ها و برنامه‌های سامانه فرماندهی و کنترل استفاده کند، هم‌چنین بتواند اطلاعات خود را به‌طور مستقل نگهداری و پردازش نماید و یا سطح دسترسی آن را محدود کند.

پ- اعمال استانداردها: سامانه کنترل متمرکز باید قابلیت اعمال استانداردهای یکنواخت و هم‌سان را بر روی تولید داده‌ها داشته باشد. به عنوان مثال روش رقومی‌سازی نقشه‌ها، فرمت ضبط و نگهداری داده‌ها، نوع اطلاعات توصیفی، روش نمایش و فونت‌های مورد استفاده باید به صورت یکنواخت بر روی داده‌ها اعمال شود و یا کاربران در قسمت‌های مختلف به صورت گزینه‌ای، بتوانند تغییرات لازم را اعمال کنند.

ت- استفاده از پایگاه‌های داده توزیع شده: در پایگاه‌های بزرگ داده، اطلاعات بروی سامانه‌ها و رایانه‌های مختلف نگهداری می‌شوند. در این سامانه هر بخش می‌تواند اطلاعات مربوط به خود را بر روی سامانه تحت نظارت خود داشته باشد و اطلاعات را در قالب یک سامانه جامع و ملی به اشتراک بگذارد.

ث- توانایی کار با داده‌های حجیم: سامانه مدیریت و کنترل داده‌ها باید توانایی کار با داده‌های حجیم و گسترده و اعمال پردازش‌های مورد نیاز بر روی آن‌ها را داشته باشد. به عبارت دیگر در یک سامانه فرماندهی و کنترل متمرکز و پیشرفته، میلیاردها رکورد اطلاعاتی می‌باید نگهداری و پردازش شود که انجام آن از عهده بسیاری از سامانه‌های فعال کنونی خارج است.

ج- اعمال جامعیت یا یکپارچگی داده‌ها: مسئله یک‌پارچگی یا جامعیت، درخصوص اطمینان از وجود داده‌های صحیح در بانک اطلاعاتی است. ناسازگاری بین دو داده ورودی که نشان دهنده یک واقعیت یک‌سان هستند، مثالی از عدم یک‌پارچگی و جامعیت داده‌ها است و این مسئله خاص، تنها هنگامی که افزونگی در داده‌های ذخیره‌شده وجود دارد، روی می‌دهد. بنابراین در هنگام طراحی ساختار کلی بانک اطلاعاتی باید دقت کرد که این مسئله ایجاد نشود، لذا مراحل طراحی بانک اطلاعاتی، سخت‌ترین و دقیق‌ترین بخش ایجاد یک سامانه فرماندهی و کنترل و سامانه اطلاعات جغرافیایی است.

چ- متعادل‌سازی نیازمندی‌های متضاد: این سامانه باید بتواند متناسب با نیاز کاربران مختلف، خطوط ارتباطی و سرعت دسترسی آنها را به سامانه تغییر دهد. به عنوان مثال کسی که استفاده‌کننده نقشه و یا تصویر ماهواره‌ای است باید سرعت دسترسی و خطوط ارتباطی قوی‌تری نسبت به سیستمی که فقط اطلاعات به‌روز ماشین‌های سرقت‌شده را دریافت می‌کند، داشته باشد. در همین مثال فهرست ماشین‌های سرقت‌شده و یا تبهکاران می‌تواند از طریق یک خط تلفن معمولی ارسال شود ولی نقشه‌های خطی و یا تصاویر ماهواره‌ای حتماً می‌باید از طریق یک خط ارتباطی قوی مانند فیبر نوری ارسال گردند.

۷- منابع تأمین اطلاعات

منابع تأمین اطلاعات مورد نیاز یک سامانه فرماندهی و کنترل، یکی از بخش‌های اساسی این سامانه جهت تصمیم‌گیری و پشتیبانی فنی است. به‌طور کلی منابع اساسی تأمین اطلاعات مورد نیاز یک سامانه فرماندهی و کنترل را می‌توان به بخش‌های ذیل تقسیم کرد:

- منابع فضایی
- شنودهایی رادیویی
- منابع انسانی
- سنجنده‌های زمینی
- دیده‌بانی
- گزارش‌های کارشناسانه و پیش‌بینی فنی

زیرساخت‌های مورد نیاز سامانه فرماندهی و کنترل ۳۰

الف- منابع فضایی: موضوع تهیه اطلاعات مورد نیاز از طریق سنجنده‌های فضایی، بعد از جنگ جهانی دوم آغاز شد و با شروع جنگ سرد به شدت گسترش یافت. امروزه سنجنده‌های فضایی کاربردهای بسیاری در خصوص تهیه اطلاعات به‌روز و دقیق ارائه می‌نمایند. این سنجنده‌ها می‌توانند فعالیت‌های هسته‌ای و یا پرتاب موشک، آرایش نیروهای نظامی، شناسایی مراکز نظامی، شناسایی مراکز حساس و استراتژیک محدوده پوشش رادار و..... را تشخیص دهند.

ب- شنود رادیویی: شنود رادیویی بخش زیادی از اطلاعات مورد نیاز سامانه‌های فرماندهی و کنترل را تشکیل می‌دهد که می‌تواند از داخل و یا خارج از کشور انجام شود. در کشور آمریکا از دهه ۱۹۶۰ به بعد، کلیه مکالمات تلفنی و یا بی‌سیم، کنترل و بررسی می‌شوند. البته اهداف شنودهای رادیویی می‌تواند بسیار گسترده باشد و علاوه بر ملاحظات امنیتی، مسائل اقتصادی نیز در آن لحاظ گردد. (عابدینی و سهامی، ۱۳۷۸)

پ- منابع انسانی: اطلاعات حاصل از منابع انسانی دامنه‌ای وسیع دارد و شامل هر نوع گزارشی می‌باشد که به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم بر روند سامانه فرماندهی و کنترل تأثیرگذار است. ولی این گزارش‌ها همواره باید دسته‌بندی شده و براساس ساختار و درصد صحت و درجه اهمیت، به سامانه وارد شود. همواره باید توجه داشت که بسیاری از این اطلاعات فقط در یک دوره زمانی خاص کاربرد دارد، لذا بعد از سپری شدن زمان آن، از درجه اعتبار ساقط می‌شود و می‌باید به نحو مقتضی ذخیره‌سازی شوند.

ت- سنجنده‌های زمینی: این سنجنده‌ها شامل شبکه رادارهای هوایی و زمینی و تجهیزات استراق سمع هستند که باید اطلاعات حاصل از آنها به نحو مناسبی دسته‌بندی شوند. این اطلاعات می‌توانند در قالب نقشه، گزارش، عکس، مختصات و ... به مراکز فرماندهی و کنترل ارسال گردند. به عنوان مثال موقعیت کلیه هواپیماهای موجود در سطح کشور که به وسیله رادارهای فعال سطح کشور تعیین می‌شود، می‌تواند از طریق شبکه به مراکز فرماندهی ارسال شوند. در مراکز فرماندهی مسئولان امر می‌توانند موقعیت و مشخصات همه پرونده‌ها را بر روی یک یا چند سامانه و بر اساس نقشه‌های توپوگرافی مشاهده کرده و برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام دهند. اطلاعات حاصل از شنودها و وسایل استراق سمع نیز باید براساس فرمت مورد نظر، سازمان‌دهی شده و به مراکز کنترل ارسال شوند. (آل شیخ، ۱۳۷۸)

ث- دیده‌بانی: اطلاعات حاصل از دیده‌بانی نیز می‌تواند از طریق روش‌های مختلفی به مراکز کنترل ارسال گردند. دیده‌بانی می‌تواند به صورت مشاهدات مستقیم روی زمین و یا از طریق سنجنده‌های فضایی و یا وسایل الکترونیکی و ... صورت گیرد.

ج- گزارش‌های کارشناسانه و پیش‌بینی فنی: گزارش‌های کارشناسان اطلاعاتی و غیراطلاعاتی در خصوص زمینه‌های خاصی از قبیل هواپیماربابی، خرابکاری و ... می‌باید به نحو مناسبی طبقه‌بندی گردیده و به سامانه فرماندهی و کنترل مرکزی ارسال شود. بدیهی است که تمامی گزارش‌ها می‌باید دارای درجه‌بندی‌های خاص خودشان باشند.

نتیجه‌گیری:

بدون تردید سامانه‌های فرماندهی و کنترل در میدان‌های نبرد آینده عامل عمده‌ای در چندین برابر ساختن قدرت نیروها خواهند بود. با فراهم کردن زیرساخت‌های ملی که ترکیبی از سخت‌افزار و نرم‌افزار مبتنی بر بالاترین فن‌آوری‌ها و اطلاعات روز دنیا می‌باشد کلیه اطلاعات مورد نیاز یک سامانه فرماندهی و کنترل را به صورت نظام‌مند ارائه داده و سپس اطلاعات پردازش شده را از طریق یک سامانه ارتباطی امن از مراکز تصمیم‌گیری به عوامل اجرایی ابلاغ می‌نماید. البته لازمه این‌ها، داشتن مسیری امن برای ارسال و دریافت اشکال مختلف اطلاعات (دیداری، شنیداری، ...)، تجهیزات فنی (سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده‌های جغرافیایی) صحیح و به‌روز، کارکنان آموزش دیده متخصص در زمینه علوم مختلف از قبیل برنامه‌نویسی، طراحی بانک اطلاعاتی، پردازش تصاویر ماهواره‌ای، طراحی سامانه‌های امنیتی و ...، منابع متنوع تأمین اطلاعات از قبیل سنجنده‌های زمینی، منابع فضایی و ... و البته داشتن مراکز فرماندهی و کنترل متعدد می‌باشد. اما بایستی این فرهنگ در بین تمامی مسئولین لشکری و کشوری بارور شود که این سامانه‌ها برای برنامه‌ریزی و عملکرد صحیح از یک طرف نیاز آشکاری به عامل انسانی متفکر، جسور و خلاق و از طرف دیگر توانایی‌های علمی و فن‌آوری بسیار بالا که تماماً در اختیار آن عامل انسانی (فرمانده) باشد، دارند. با ترکیب مناسب عامل انسانی و چنین ابزار کمکی، یک ارتش می‌تواند سامانه‌های فرماندهی و کنترل را به طور مؤثر به فعالیت واداشته و در میدانی نبرد آینده صاحب برتری آشکار گردد.

منابع :

- ۱- فرماندهی و کنترل مکانیزه و سنجش از راه دور، جمعی از اساتید دانشکده مخابرات نرجا، چاپ دوم ۱۳۸۲.
- ۲- موسوی، علی - سبزی‌علی گل، مجید، مفاهیم شبکه، انتشارات سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش، تهران، ۱۳۸۶.
- ۳- آل‌شیخ، علی، GIS کاربرد، جزوات درسی. دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۷۹.
- ۴- دیت، سی. جی. سامانه‌های بانک اطلاعاتی، امیر علیخان‌زاده، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۸.
- ۵- عابدینی و سهامی نوش‌آبادی، تحول فضا به عنوان بعد چهارم امنیتی، مجله سیاست دفاعی، شماره ۲۸، پاییز ۱۳۷۸.
- ۶- مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (نقش مخابرات در عملیات طوفان صحرا)، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، ۱۳۷۸.
- ۷- جان ام. کلینز، جغرافیای نظامی، جلد اول، ترجمه محمد رضا آهنی و بهرام محسنی، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران، ۱۳۸۴.