

## فرماندهی و کنترل - ۲

# Command & Control Volume-II

پدید آورندگان:

ایرج بختیاری

مسلم چمنی

|                      |                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه:             | بختیاری، ایرج، ۱۳۵۰ -                                                                              |
| عنوان و نام پدیدآور: | فرماندهی و کنترل - II = Command & Control Volume / پدیدآورندگان ، ایرج بختیاری- مسلم چمنی براگوری. |
| ویراستار علمی:       | حسین فتح آبادی                                                                                     |
| مشخصات نشر:          | تهران: دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص)، انتشارات، ۱۳۹۶.                                       |
| مشخصات ظاهری:        | ۱۹۳ ص: مصور، جدول، نمودار.                                                                         |
| شابک:                | ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۲۸-۲۷-۳                                                                                  |
| وضعیت فهرست نویسی:   | فیا                                                                                                |
| موضوع:               | سامانه‌های فرماندهی و کنترل                                                                        |
| موضوع:               | Command and control systems                                                                        |
| موضوع:               | فرماندهی                                                                                           |
| موضوع:               | Command of troops                                                                                  |
| شناخت افزوده:        | چمنی براگوری، مسلم، ۱۳۵۵ -                                                                         |
| شناسه افزوده:        | دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص)، انتشارات                                                     |
| رده بندی سنگر        | ۱۳۹۶ ف۳/ب/۲۱۲ UB                                                                                   |
| رده بندی دیویر:      | ۳۵۵/۳۳۰۴۱                                                                                          |
| شماره کتابشناسی ما:  | ۴۹۸۷۹۵۸                                                                                            |



عنوان کتاب: فرماندهی و کنترل- ۲

پدیدآورندگان: ایرج بختیاری- مسلم چمنی براگوری

طراح جلد و صفحه آر: احمد براری گیل آبادی

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۲۸-۲۷-۳

شمارندگان: ۱۰۰۰ نسخه

قطع: وزیری

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ ریال

ناشر: انتشارات دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص)

چاپ اول: ۱۳۹۶

امور فنی و چاپ: چاپ و محافی دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص)

دفتر فنی و توزیع: دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص) واحد انتشارات

حق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ می باشد و هرگونه چاپ، تکثیر، یا باز نشر اثر بدون مجوز ناشر به هر شکل، اعم از افستر، ریسوگراف یا زیراکس به صورت متن کامل یا خلاصه شده تحت هر عنوان اعم از کتاب، جزوه یا وسیله کمک آموزشی در فضای واقعی یا مجازی ممنوع و موجب پیگرد قانونی است.

## پیش‌گفتار:

امروزه فرماندهی و کنترل و دانش مربوط به آن از کلیدی‌ترین مفاهیمی است که علاوه بر کارکردهای نظامی، بطور میسوطی وارد ادبیات حوزه‌های غیرنظامی و مدیریتی نیز شده است تا انسجام، وحدت و هماهنگی در امر تصمیم‌گیری در عرصه فرماندهی و کنترل در صحنه‌های عملیات از طریق سهولت در تبادل اطلاعات را میسر سازد. ویژگی‌های ساختاری فرماندهی و کنترل عبارت است از: معماری، نظام و سامانه (شبکه)، در واقع سامانه فرماندهی و کنترل شامل سخت‌افزار (تجهیزات)، نیروی انسانی، روش‌ها و دیتورالعمل‌ها، امکانات، لایه‌ها و ارائه یکپارچه اطلاعات شامل کلیه داده‌ها، پردازش اطلاعات، سامانه‌های انتقال، جمع‌آوری، تولید، ذخیره، نمایش و انتشار اطلاعات می‌باشد.

سامانه فرماندهی و کنترل از نظر معماری دارای سه منظر عملیاتی، سیستمی و فنی است و بر این اساس تمام فعالیت‌ها و ماه ریت‌های محوله تعریف می‌گردد. سامانه فرماندهی و کنترل بایستی پویا بوده و از علوم، فناوری و نوآوری‌های مختلف بهره‌مند گردد.

در ادامه مبحث فرماندهی و کنترل، که مفاهیم اصولی و پایه آن در کتاب فرماندهی و کنترل (۱) تشریح گردید، این کتاب در چهار فصل تدوین گردیده که در فصل اول به مفاهیم سامانه فرماندهی و کنترل، در فصل دوم به معماری سامانه‌های فرماندهی و کنترل، فصل سوم به مطالعه تطبیقی سامانه‌های فرماندهی و کنترل پرداخته و نهایتاً در فصل چهارم نقش و عملکرد سامانه‌های فرماندهی و کنترل در نبردهای اخیر را تبیین نموده است.

در همین راستا، این نگارش تلاش دارد تا آخرین نظریه‌ها و همچنین رویکردهای سایر کشورها را در زمینه فرماندهی و کنترل در حد مورد انتظار به رشته تحریر در آورده تا بتواند علاقه‌مندان و دانشجویان را با گفتمان‌ها و مطالب روز در این حوزه آشنا نماید.

امید است خوانندگان و صاحب‌نظران با رهنمودهای ارزنده خود ما را در غنای بی‌سیر مطالب این نوشته یاری نمایند.

ایرج بختیاری - مسلم چمنی براگوری

## فهرست مطالب:

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| فصل ۱ : سامانه‌ی فرماندهی و کنترل                                           | ۱  |
| ۱-۱- مقدمه                                                                  | ۳  |
| ۱-۲- روند تکامل مفهوم فرماندهی و کنترل از «C2» تا «C8I2SR» و ....           | ۴  |
| ۱-۳- سامانه‌ی فرماندهی و کنترل به‌عنوان عامل برترساز صحنه نبرد              | ۸  |
| ۱-۴- عناصر تشکیل دهنده‌ی قدرت نظامی                                         | ۸  |
| ۱-۴.۱- عوامل فیزیکی (کمی یا محسوس)                                          | ۸  |
| ۱-۴.۲- عوامل غیر فیزیکی (کیفی)                                              | ۹  |
| ۱-۴.۳- عوامل برترساز                                                        | ۹  |
| ۱-۵- چستی فرماندهی و کنترل                                                  | ۱۰ |
| ۱-۶- ضرورت استفاده از سامانه فرماندهی و کنترل                               | ۱۳ |
| ۱-۶.۱- الکترونیکی (فناوری اطلاعات و ارتباطات)                               | ۱۴ |
| ۱-۶.۲- مکانیکی                                                              | ۱۴ |
| ۱-۶.۳- عملیاتی                                                              | ۱۴ |
| ۱-۷- انواع سامانه‌های فرماندهی و کنترل                                      | ۱۵ |
| ۱-۸- مأموریت سامانه‌ی فرماندهی و کنترل                                      | ۱۶ |
| ۱-۹- عناصر اصلی تشکیل دهنده‌ی هر سامانه‌ی فرماندهی و کنترل                  | ۱۸ |
| ۱-۹.۱- تجهیزات و امکانات                                                    | ۱۸ |
| ۱-۹.۲- نیروی انسانی                                                         | ۲۳ |
| ۱-۹.۳- روش‌ها و روال‌ها                                                     | ۲۶ |
| ۱-۱۰- نظریه‌های مختلف در مورد اهمیت سامانه فرماندهی و کنترل و عوامل اصلی آن | ۳۰ |
| ۱-۱۱- تاریخچه‌ی تحول فرماندهی                                               | ۳۲ |
| ۱-۱۲- چرخه‌ی فرماندهی و کنترل در صحنه‌ی نبرد                                | ۳۵ |
| ۱-۱۲.۱- تشریح فرآیند عملیاتی چرخه فرماندهی و کنترل                          | ۳۵ |
| ۱-۱۲.۲- چرخه تصمیم‌گیری اوودا (OODA) در فرماندهی و کنترل                    | ۳۶ |

|    |                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------|
| ۳۸ | ۱.۱۲.۳- چرخه فرماندهی و کنترل لاوسون                               |
| ۴۰ | ۱.۱۳- مکتب انقلابی و جنگ چریکی                                     |
| ۴۱ | ۱.۱۳.۱- دفاع مقدس                                                  |
| ۴۳ | ۱.۱۳.۲- ویژگی‌های فرماندهی در دفاع مقدس                            |
| ۴۴ | ۱.۱۴- جمع‌بندی                                                     |
| ۴۷ | فصل ۲: معماری سامانه‌های فرماندهی و کنترل                          |
| ۴۹ | ۲.۱- مقدمه                                                         |
| ۵۰ | ۲.۲- مدل‌های رمزآلودی و کنترل                                      |
| ۵۰ | ۲.۲.۱- مدل‌های ابرایم، پیاده سازی):                                |
| ۵۰ | ۲.۲.۲- مدل‌های سازمانی                                             |
| ۵۰ | ۲.۲.۳- مدل‌های رفتاری سیستم                                        |
| ۵۰ | ۲.۲.۴- مدل‌های سیستم گرا:                                          |
| ۵۱ | ۲.۲.۵- مدل‌های شبکه:                                               |
| ۵۱ | ۲.۲.۶- مدل‌های سایبرنتیک:                                          |
| ۵۲ | ۲.۲.۷- مدل‌های شناختی:                                             |
| ۵۲ | ۲.۳- تعریف معماری:                                                 |
| ۵۳ | ۲.۴- چارچوب‌های معماری سازمانی                                     |
| ۵۴ | ۲.۵- چارچوب معماری C4ISR و DODAF اساس سامانه‌های فرماندهی و کنترل  |
| ۶۴ | ۲.۵.۱- اصول چارچوب معماری C4ISR                                    |
| ۶۵ | ۲.۵.۲- دیدگاه‌های چارچوب معماری C4ISR                              |
| ۷۲ | ۲.۵.۳- فرآیند ایجاد یک معماری C4ISR                                |
| ۷۴ | ۲.۶- دیدگاه‌های مختلف در مورد الگوی پیشرفت سامانه فرماندهی و کنترل |
| ۷۵ | ۲.۶.۱- دلایل گوناگونی تبیین مفهوم فرماندهی و کنترل                 |
| ۷۷ | فصل ۳: مطالعه‌ی سامانه‌های فرماندهی و کنترل                        |
| ۷۹ | ۳.۱- مقدمه                                                         |

- ۳.۲- سیستم های C4ISR در نیروی هوایی آمریکا-----
- ۳.۲.۱- سامانه کنترل هوایی صحنه عملیات TACS -----
- ۳.۲.۲- سامانه های مرکزی مدیریت صحنه نبرد (TBMCS) -----
- ۳.۲.۳- سیستم پشتیبانی از مأموریت نیروی هوایی (AFMSS) -----
- ۳.۲.۴- سیستم مادون قرمز فضا پایه (SBLs) -----
- ۳.۲.۵- سیستم جهانی فرماندهی و کنترل نیروی هوایی (FWWCCS) -----
- ۳.۲.۶- سیستم کلی فرماندهی و کنترل نیروی هوایی (AFGCCS) -----
- ۳.۲.۷- سیستم های فرماندهی و کنترل در نیروی هوایی آمریکا -----
- ۳.۳- سیستم های C4ISR نیروی زمینی آمریکا-----
- ۳.۳.۱- سیستم کنترل مازر -----
- ۳.۳.۲- سیستم تحلیل کتب منابع -----
- ۳.۳.۳- سیستم پیشرفته اطلاعات ستیک، بوخانه صحرانی -----
- ۳.۳.۴- سیستم کنترل و پشتیبانی خدمات -----
- ۳.۳.۵- سیستم فرماندهی و کنترل عمومی نیروی زمینی -----
- ۳.۳.۶- سیستم فرماندهی نبرد در سطوح تپ به پایین -----
- ۳.۳.۷- کنترل سیستم یکپارچه -----
- ۳.۳.۸- سیستم یکپارچه اطلاعات هواشناسی -----
- ۳.۳.۹- سیستم پشتیبانی توپوگرافیک دیجیتالی -----
- ۳.۴- سامانه های C4ISR در نیروی دریایی آمریکا -----
- ۳.۴.۱- سیستم های جمع آوری و انتقال اطلاعات -----
- ۳.۴.۲- سیستم اطلاعاتی فرماندهی دریایی مشترک -----
- ۳.۴.۳- سیستم فرماندهی رزم آرای شناور دریایی -----
- ۳.۴.۴- سیستم توزیع داده برای برنامه های کاربردی رزمی -----
- ۳.۴.۵- سیستم انتشار اطلاعات صحنه نبرد -----
- ۳.۴.۶- سیستم تبادل اطلاعات شناسایی راهبردی (TRIXS) -----

- ۱۱۴----- ۳.۴.۷- سیستم طراحی مأموریت هوایی صحنه نبرد (TAMPS)
- ۱۱۴----- ۳.۴.۸- سیستم هدف‌گیری از ماورای افق (OTH-T)
- ۱۱۵----- ۳.۴.۹- سیستم تبادل اطلاعات راهبردی TADIXS و سیستم تبادل اطلاعات فرمانده راهبردی OTCIXS
- ۱۱۶----- ۳.۴.۱۰- ترمینال پشتیبانی تصویری ناوگان (FIST)
- ۱۱۶----- ۳.۴.۱۱- سیستم تجزیه و تحلیل اطلاعات (IAS)
- ۱۱۷----- ۳.۴.۱۲- سیستم نمایش مأموریت (MDS)
- ۱۱۸----- ۳.۴.۱۳- سیستم پشتیبانی اطلاعات مشترک (JDISS)
- ۱۱۸----- ۳.۴.۱۴- سیستم طراحی خودکار صحنه نبرد احتمالی (CTAPS)
- ۱۱۹----- ۳.۴.۱۵- سیستم پردازش تصویر نیروهای مشترک- بخش دریایی (JSIPS-Naval)
- ۱۱۹----- ۳.۴.۱۶- سیستم شناسایی هواپیماهای اهردی (TARP-Pod)
- ۱۱۹----- ۳.۵- سامانه فرماندهی و کنترل ISR در کشور چین (کیودیان)
- ۱۲۲----- ۳.۵.۱- سیستم یکپارچه مخابراتی فضای میدان جنگ
- ۱۲۳----- ۳.۵.۲- سیستم فرماندهی و کنترل دفاع ساحلی تاکتیکی (TADSS)
- ۱۲۳----- ۳.۵.۳- سیستم فرماندهی و کنترل پدافند هوایی
- ۱۲۴----- ۳.۵.۴- مدیریت صحنه نبرد / فرماندهی و کنترل تسلیحات صحنه نبرد
- ۱۲۴----- ۳.۵.۵- شبکه های مخابراتی
- ۱۲۶----- ۳.۵.۶- وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین (UAV)
- ۱۲۷----- ۳.۶- سامانه فرماندهی و کنترل (C4I) در کشور پاکستان
- ۱۲۹----- ۳.۶.۱- زیر مجموعه های سامانه فرماندهی و کنترل خودکار پاکستان
- ۱۳۰----- ۳.۷- سامانه فرماندهی و کنترل C4I کشور ترکیه
- ۱۳۲----- ۳.۸- سامانه های فرماندهی و کنترل (C4I) در ارتش رژیم اشغالگر قدس
- ۱۳۳----- ۳.۸.۱- سیستم یکپارچه جنگ الکترونیک (Ewis)
- ۱۳۵----- ۳.۸.۲- سیستم جمع‌آوری اطلاعات ارتباطی COMINT
- ۱۳۵----- ۳.۸.۳- سامانه فرماندهی و کنترل توپخانه لشکر DACCS
- ۱۳۶----- ۳.۸.۴- سامانه جنگ الکترونیک ارتباطی COMJAM

- ۳۸.۵- سیستم گیرنده محمول انفرادی MRS----- ۱۳۷
- ۳۸.۶- سیستم C4ISR تاکتیکی (Rtc)----- ۱۳۸
- ۳۸.۷- سیستم فرماندهی و کنترل LIC----- ۱۳۹
- ۳۸.۸- سیستم جیبی ورود مستقیم اطلاعات (Pfcd)----- ۱۴۰
- ۳۸.۹- سیستم کمک‌دهنده دیجیتالی فرمانده (CDA)----- ۱۴۱
- ۳۸.۱۰- سیستم Felin----- ۱۴۲
- ۳۸.۱۱- سیستم‌های اطلاعاتی (خبرگیری)----- ۱۴۴
- ۳۸.۱۲- وسایل نقلیه بدون سرنشین (UAV)----- ۱۴۵
- ۳۸.۱۳- سیستم‌های شناسایی هشدار اولیه هواپرد----- ۱۴۶
- ۳۸.۱۴- سیستم‌های مخابراتی----- ۱۴۶
- ۳.۹- تعامل پذیری سیستم‌های C4I رژیم نیونیستی----- ۱۴۶
- ۳.۱۰- سامانه‌های C4ISR در ناتو----- ۱۴۷
- ۳.۱۰.۱- سامانه گسترش و تحرکات نیروهای متحد (ADAM)----- ۱۴۷
- ۳.۱۰.۲- سامانه اطلاعاتی فرماندهی مشترک ناتو (JCIS)----- ۱۴۸
- ۳.۱۰.۳- سامانه اطلاعاتی فرماندهی و کنترل دریایی ناتو (MCCS)----- ۱۴۹
- ۳.۱۱- سامانه‌های C4I در ارتش استرالیا----- ۱۵۰
- ۳.۱۱.۱- سامانه فرماندهی و کنترل مشترک (JCCS)----- ۱۵۰
- ۳.۱۱.۲- سامانه پشتیبانی فرماندهی مشترک (JCSS)----- ۱۵۱
- ۳.۱۱.۳- سامانه پشتیبانی فرماندهی عملیات‌های ویژه (SOCSS)----- ۱۵۱
- ۳.۱۲- سامانه‌های C4I در ارتش فرانسه----- ۱۵۲
- ۳.۱۲.۱- سامانه تصویر عملیات مشترک باز (JOCOP)----- ۱۵۲
- ۳.۱۲.۲- سامانه اطلاعات و فرماندهی نیروهای مسلح (SICA)----- ۱۵۲
- ۳.۱۳- سامانه مشترک عملیات فرماندهی و کنترل و اطلاعات (آلمان) (JOCCIS)----- ۱۵۳
- فصل ۴: نقش و عملکرد سامانه‌های فرماندهی و کنترل در نبردهای اخیر----- ۱۵۵
- ۴.۱- سامانه‌های C4ISR در جنگ ۱۹۹۱ میلادی در خلیج فارس----- ۱۵۷

۴.۲- سامانه‌های C4ISR در جنگ ۱۹۹۹ میلادی در کزوو ----- ۱۶۰

۴.۳- سامانه‌های C4ISR در جنگ ۲۰۰۳ میلادی در عراق ----- ۱۶۶

کتاب‌نامه، منابع و مآخذ مورد استفاده: ----- ۱۷۷

www.ketab.ir

## فهرست تصاویر:

- تصویر شماره ۱-۱: چرخه‌ی فرماندهی و کنترل در صحنه‌ی نبرد ----- ۳۵
- تصویر شماره ۲-۱: چرخه تصمیم‌گیری اوودا ----- ۳۷
- تصویر شماره ۱-۲: میزان استقبال از چارچوب‌های معماری سازمانی در جهان ----- ۵۴
- تصویر شماره ۲-۲: وضعیت کشورها در رابطه با تلاش‌های به‌عمل‌آمده در زمینه معماری فرماندهی و کنترل ----- ۵۷
- تصویر شماره ۳-۲: فرآیند تحولات چارچوب معماری سازمانی C4ISR در آمریکا ----- ۵۹
- تصویر شماره ۴-۱: توسعه معماری سازمانی DOD ----- ۶۴
- تصویر شماره ۲-۲: دیدگاه‌های معماری فرماندهی و کنترل (C4ISR) ----- ۶۵
- تصویر شماره ۶-۲: انتقال اطلاعات در بین دو گروه عملیاتی ----- ۶۶
- تصویر شماره ۷-۲: مدل‌های دیدگاه معماری سیستمی ----- ۶۸
- تصویر شماره ۸-۲: ایجاد نمونه‌ای جدید سامانه موجود با استفاده از فرآیند مهندسی با دیدگاه سیستمی ----- ۷۰
- تصویر شماره ۹-۲: مدل آشنایی با دیدگاه سیستمی ----- ۷۰
- تصویر شماره ۱۰-۲: محصولات دیدگاه معماری فنی یا تکنیکی ----- ۷۱
- تصویر شماره ۱-۳: ساختار سامانه کنترل هوایی صحنه نبرد (TACS) ----- ۸۰
- تصویر شماره ۲-۳: سیستم کنترل و هشداردهنده هواپرد (آواس) E-۳ ----- ۸۱
- تصویر شماره ۳-۳: سیستم رادار تهاجمی و مراقبت مشترک از آب (بی‌استار) E-۸ ----- ۸۳
- تصویر شماره ۴-۳: نیم‌رخ مرکز هوایی فرماندهی و کنترل میدان نبرد (ABCCC) ----- ۸۵
- تصویر شماره ۵-۳: مرکز هوایی فرماندهی و کنترل میدان نبرد (ABCCC) ----- ۸۶
- تصویر شماره ۶-۳: سیستم کنترل هوایی صحنه عملیات (TACS) نیروی هوایی هرگز با رابط‌های مشترک ----- ۸۹
- تصویر شماره ۷-۳: پشتیبانی مأموریت توسط سیستم‌های مرکزی مدیریت صحنه نبرد (TBMCS) ----- ۹۰
- تصویر شماره ۸-۳: نگاهی کلی به سیستم مرکزی مدیریت صحنه نبرد (TBMCS) ----- ۹۱
- تصویر شماره ۹-۳: شبکه ایتترفیس سیستم طراحی خودکار عملیات احتمالی (CTAPS) ----- ۹۳
- تصویر شماره ۱۰-۳: سیستم کنترل مانور ----- ۹۹
- تصویر شماره ۱۱-۳: منابع ورودی سیستم ASAS ----- ۱۰۰
- تصویر شماره ۱۲-۳: سامانه‌های فرماندهی و کنترل در نیروی زمینی آمریکا ----- ۱۰۴

- تصویر شماره ۱۳-۳: سامانه FBCB-2 ----- ۱۰۵
- تصویر شماره ۱۴-۳: کنترل سیستم یکپارچه ----- ۱۰۷
- تصویر شماره ۱۵-۳: عملکرد سیستم TIBS ----- ۱۱۳
- تصویر شماره ۱۶-۳: عملکرد سیستم TRIXS ----- ۱۱۳
- تصویر شماره ۱۷-۳: عملکرد سیستم هدفگیری OTH-T ----- ۱۱۵
- تصویر شماره ۱۸-۳: عملکرد سیستم TADIX ----- ۱۱۵
- تصویر شماره ۱۹-۳: ساختار سیستم EWIS در سطوح مختلف فرماندهی و کنترل ----- ۱۳۴
- تصویر شماره ۲۰-۳: قسمت های مختلف سیستم EWIS ----- ۱۳۴
- تصویر شماره ۲۱-۳: سیستم DACC ----- ۱۳۵
- تصویر شماره ۲۲-۳: سیستم COM AM ----- ۱۳۶
- تصویر شماره ۲۳-۳: سیستم MRS ----- ۱۳۷
- تصویر شماره ۲۴-۳: سیستم فرماندهی و کنترل در خدمت جنگهای درون شهری ----- ۱۳۹
- تصویر شماره ۲۵-۳: سیستم جیبی ورود مستقیم اطلاعات (PED) ----- ۱۴۰
- تصویر شماره ۲۶-۳: سیستم دیجیتال کمکی فرمانده (CDA) ----- ۱۴۲
- تصویر شماره ۲۷-۳: لباس ویژه پیاده نظام ارتش اسرائیل ----- ۱۴۳
- تصویر شماره ۲۸-۳: سیستم FELIN ----- ۱۴۴
- تصویر شماره ۲۹-۳: هواپیمای بدون سرنشین هرمس-۴۵۰ ----- ۱۴۵
- تصویر شماره ۳۰-۳: هواپیمای فرماندهی و کنترل و هشدار اولیه فالکن ----- ۱۴۶

### فهرست نمودارها

- نمودار شماره ۱-۱: روند تکامل سیستم‌های فرماندهی و کنترل ..... ۶
- نمودار شماره ۱-۲: چرخه‌ی فرماندهی و کنترل اوودا (اصلی و تلفیقی) ..... ۳۷
- نمودار شماره ۱-۳: فرآیند چرخه تصمیم‌گیری اوودا ..... ۳۷
- نمودار شماره ۱-۴: فرآیند چرخه فرماندهی و کنترل لاوسون ..... ۳۸
- نمودار شماره ۱-۵: چرخه داده-اطلاعات-دانش، از مشاهده پدیده تا اتخاذ تصمیم ..... ۳۹
- نمودار شماره ۲-۱: فرآیند تحول چارچوب‌های معماری سامانه‌های فرماندهی و کنترل ..... ۵۶
- نمودار شماره ۲-۲: روند تکاملی چارچوب معماری سازمانی وزارت دفاع آمریکا ..... ۶۳
- نمودار شماره ۳-۱: مراحل ایجاد یک معماری C4ISR ..... ۷۳