

## کاربردهای بلاک چین در حوزه فرماندهی و کنترل شناختی

مسلم کریمیان زاده \*<sup>۱</sup>

ایرج بختیاری<sup>۲</sup>

رسول رضانی<sup>۳</sup>

نوع مقاله: پژوهشی

### چکیده

بازی جنگ روش و ابزاری است که فرماندهان و مدیران را قادر می‌سازد تا تصمیم بهینه را اتخاذ نمایند. نقش بازی جنگ در عرصه‌های مختلف (نظامی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی و...)، انتخاب بهترین راه‌کارهای خودی علیه تهدیدات و یا به عبارتی اتخاذ حسن تصمیم و تدبیر است. هدف و یافته مقاله حاضر، ارائه الگوی فرآیندی بازی جنگ در فرماندهی و کنترل و ایجاد روشی استاندارد برای وحدت رویه در انجام این مهم بوده است. بی‌شک تصمیم‌گیری و طرح‌ریزی که از مراحل حساس در فرماندهی و کنترل محسوب می‌گردد زمانی اثربخش و مطلوب خواهد بود که از روش بازی جنگ در آن بهره‌جسته باشند. روش تحقیق در این مقاله مطالعه کتابخانه‌ای و اسنادی و بهره‌جستن از منابع معتبر علمی، تجربیات خبرگان در این حوزه از طریق مصاحبه عمیق بوده است.

### واژه‌های کلیدی:

بلاک‌چین، فرماندهی و کنترل، فناوری، امنیت سایبری، میدان نبرد، فرماندهی و کنترل شناختی.

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد جغرافیا، دانشجوی ارشد مهندسی طرح‌ریزی فرماندهی و کنترل، دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیا(ص)، تهران، ایران.

<sup>۲</sup> دکتری مدیریت استراتژیک، دانشگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء(ص)، تهران، ایران.

<sup>۳</sup> دکتری مدیریت استراتژیک، دانشگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء(ص)، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: Email: [karimianmoslem1363@gmail.com](mailto:karimianmoslem1363@gmail.com)



## مقدمه

نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران به منظور بهره‌مندی از فرصت‌های محیطی، واکنش در مقابل تغییرات محیطی و ایجاد هم‌افزایی می‌بایست به سمت هوشمندسازی حرکت نمایند تا منجر به تقویت نظام جمهوری اسلامی گردند. حضرت امام خامنه‌ای (مدظله‌العالی) [۱۴].

فناوری در تمامی عرصه‌ها حاصل تکامل اندیشه انسان معاصر است و صرف نظر از حواشی مطلب بدون انگیزه و داشتن دانش، خیزش و دسترسی به علوم روز پیشرفته امکان پذیر نیست. حاصل تفکر بالنده رسیدن به فنونی است که هر چند زمینه‌ساز خلاقیت‌های دیگر است چنانچه با علوم انسانی در هم آمیخته گردد امنیت و رفاه را برای همه بشریت امروز و انسان فردا به ارمغان خواهد آورد. لازمه مطالعه و تحقیق در عرصه‌های زندگی می‌کنیم که همواره امنیت و عزت انسان در حال تهدید است لذا برای دستیابی به امنیت راهی به جز فتح قلل دانش باقی نمی‌ماند که رسیدن به فناوری‌های نوین و هدفمند ساختن آن‌ها علاوه بر رسیدن به عرصه‌های شگرف، پیشرفت‌های ساخت تسلیحات نیز به نیت امنیت و دفاع از هویت و شان یک ملت هم عرصه‌های گسترده‌ای را برای توسعه خواهد یافت. در اختیار بودن سامانه فرماندهی و کنترل در کلیه سازمان‌های خرد و کلان در سطوح رهبردی، عملیاتی و تاکتیکی یا اجرایی (نظامی و غیرنظامی) در هر کشوری یکی از مهمترین عوامل موفقیت در ابعاد قدرت یعنی در امور اقتصادی، اجتماعی - فرهنگی، سیاسی، نظامی، فناوری و... محسوب گردیده و از اهمیت و ارزش خیلی زیادی برخوردار است.

در فناوری نوین بلاکچین، الگوی پردازش تراکنشها به گونه‌ای است که علاوه بر امکان پذیر کردن سطح بالایی از غیر متمرکز بودن مواردی نظیر حفظ حریم خصوصی و امنیت کاربر را فراهم می‌نماید؛ بنابراین از قابلیت بالایی برای مدیریت داده‌های مختلف برخوردار است. از طرف، دیگر بلاکچین با داشتن ویژگی‌هایی نظیر تغییرناپذیری و قابلیت ردیابی، کاربرد بسیاری را در مدیریت غیر متمرکز و توزیع شده حجم بالایی از داده‌ها داراست. دلیل دیگر گرایش به این فناوری در زمینه مدیریت اطلاعات مدیریت برنامه‌ها به صورت توزیع شده و بدون نیاز به شخص سوم قابل اعتماد است. سیستم‌های مدیریت متمرکز کنونی که براساس شخص سوم قابل اعتماد ساخته شده‌اند، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی را افزایش داده‌اند و یک نقطه آسیب پذیر مرکزی را نشان می‌دهند با این حال با وجود ویژگی‌های منحصر به فرد و خاص بلاکچین، کاربرد این فناوری در زمینه‌های مختلف با محدودیت‌ها و چالش‌های متعددی روبروست [۹]

با توجه به وجود گسترش و نفوذ فناوری‌های نوظهور علی‌الخصوص فناوری بلاک‌چین کاربردهای متعددی را می‌توان در امور نظامی به ویژه در بخش امنیت سایبری و ایجاد پایگاه داده امن متصور شد همچنین در فرماندهی و کنترل شناختی نیز می‌تواند کمک بسیار زیادی در امر تصمیم‌گیری در کوتاه‌ترین زمان ممکن را به وجود بیاورد. در این مقاله ابتدا پس از بررسی فناوری بلاک‌چین و کاربردهای نظامی آن، استفاده کشورهای پیشرفته در امور نظامی به ویژه آمریکا و روسیه و چین بررسی شده است و در پایان کاربردهای آن در فرماندهی و کنترل به ویژه بخش شناختی مورد مطالعه قرار گرفته است و جامعه نخبگی که برای مصاحبه انتخاب شده است سعی شده است از نخبگانی باشد که هم در مسائل فرماندهی و کنترل نظامی و هم در بخش سایبری از دانش لازم برخوردار باشند.

«اهداف تحقیق عبارت‌اند از شناسایی فناوری بلاک‌چین و کاربردهای نظامی فناوری بلاک‌چین در بخش فرماندهی و کنترل شناختی».

«سوال اصلی تحقیق عبارتست از آن که کاربرد فناوری بلاک‌چین در سامانه فرماندهی و کنترل شناختی چیست؟»

## مبانی نظری

### بیان مسأله

اگر زرادخانه‌های دنیا را هم گرد هم آوریم، بدون داشتن یک سیستم فرماندهی و کنترل کارآمد، دقیق، مفید و اثرگذار، نمیتوان در روزهای سخت، کاری از پیش برد (شهید سرلشکر منصور ستاری) [۷].

ما در جهانی زندگی می‌کنیم که به دلیل پیشرفت‌های حیرت‌انگیز در حوزه‌های مختلف علمی از جمله علوم فناوری اطلاعات و ارتباطات، ژنتیک، بیوتکنولوژی، نانوتکنولوژی، و فرماندهی و کنترل، منحنی رشد علم و فناوری به صورت یک منحنی متمایل به عمود در آمده است. این امر نشان از کوتاه‌تر شدن هر چه بیشتر چرخه زمانی تولید علم دارد. این روند باعث تغییرات شتاب‌دار در سطوح مختلف اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، نظامی و فردی در سراسر جهان از یکسو و غیرقابل پیش‌بینی بودن آینده از سوی دیگر دارد.

فناوری‌های دیجیتالی جنگ‌های عصر جدید را متحول کرده است. با ظهور عملیات شبکه محور در دهه ۱۹۹۰، فناوری‌های دیجیتال بسیار اهمیت پیدا کرده‌اند. امروزه دستگاه‌های متصل برای هماهنگی حملات هوایی در میدان نبرد استفاده می‌شود، هواپیماهای بدون سرنشین از هزاران مایل دورتر کنترل می‌شوند، فرماندهان فیلم‌های ویدئویی در حال پخش از فضای نبرد را در زمان واقعی مشاهده می‌کنند و تدارکات و زنجیره تامین گسترده توسط مجموعه پیچیده

فناوری‌های دیجیتالی تنظیم و مدیریت می‌شوند. نسل بعدی فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، هواپیماهای بدون سرنشین هوشمند و روبات‌ها، ارتش‌های دنیا را بیشتر وابسته به فناوری دیجیتال کرده‌است. در این شرایط، نیروهای نظامی به شدت به داده‌های مطمئن، به موقع و دقیق وابسته شده است. امروزه از سیستم‌های ارتباطی گرفته تا زنجیره‌های تأمین، داده‌ها دارای‌های کلیدی در امور نظامی به ویژه بخش فرماندهی و کنترل هستند. با توجه به این فناوری‌های نوظهور، باید یک رویکرد کاملاً جدید برای رسیدگی به آسیب‌پذیری‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل اتخاذ شود. که بلاک‌چین می‌تواند نقش مهمی در رفع این ضعف‌ها داشته باشد. به طور خاص، بلاک‌چین می‌تواند از طریق ارائه محیط امن، غیر متمرکز داده و قراردادهای هوشمند خودکار، الگوی جدیدی برای امنیت سایبری در فرماندهی و کنترل ارائه دهد. در حوزه امنیت سایبری، بلاک‌چین می‌تواند به طور گسترده‌ای به ارتش در زمینه‌های مختلفی مثل «توزیع سلاح» و جلوگیری از پاک شدن داده‌های مهم کمک کند؛ کاری که انجام آن برای پایگاه‌های داده‌ای که تن‌ها امکان اضافه کردن داده‌ها به آن‌ها وجود دارد، غیرممکن است. این فناوری همچنین مکانیسم‌های فرمان (نظامی) و کنترل را از طریق تأییدهای چندجانبه تقویت می‌کند که می‌تواند در تصمیم‌گیری در بخش فرماندهی و کنترل شناختی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار باشد به ویژه زمانی که میدان نبرد به صورت جنگ مشترک و مرکب باشد و نیاز می‌باشد که فرماندهان در سریع‌ترین زمان ممکن بهترین تصمیم را اتخاذ نمایند که با استفاده از فناوری بلاک‌چین می‌توان یک تصمیم واحد توسط چند فرمانده به شور گذاشته شود و بهترین تصمیم اتخاذ شود. چنانچه لازم باشد در فرماندهی و کنترل شناختی یک فرمان نظامی در اختیار چند نفر باشد و برای شروع عملیات نیاز باشد که همه آن‌ها بر سر آن توافق کنند، آنگاه این سیستم با استفاده از بلاک‌چین امنیت بیشتری خواهد داشت. بنابراین با توجه به رشد فزاینده این فناوری دغدغه اصلی محققین این است که ضمن تشریح کاربردهای نظامی این فناوری، بتوان راهکارهای مناسبی را برای ارتقای توان رزم نیروی پدافند هوایی (فرماندهی و کنترل به عنوان مؤلفه برتر ساز در ارتقای توان رزم) با این فناوری را به دست آورد.

### اهمیت و ضرورت تحقیق

چون هر کشور و ملتی برای بقاء و حاضر ماندن در عرصه نیازمند داشتن قدرت و دانش کافی برای جلوگیری از ایجاد تهدید و یا مقابله با تهدیدات به وجود آمده و همچنین نیازمند اداره مناسب و بهره‌وری از تمامی امکانات و اطلاعات و نیروی انسانی خود می‌باشد که بهره‌وری از تمامی مطالب بالا سبب ایجاد یک قدرت پایدار و امنیت یک دولت و ملت می‌باشد.

اهمیت انجام تحقیق حاضر در این است که استفاده از فناوری بلاک چین در امور نظامی به ویژه سامانه‌های فرماندهی و کنترل به عنوان یک عامل برتر ساز می‌تواند نقش تعیین کننده‌ای در امنیت فضای سایبری استفاده شده در سامانه‌های فرماندهی و کنترل گردد. همچنین در حوزه شناختی فرماندهی و کنترل می‌تواند در اتخاذ تصمیمات درست از پایگاه داده امن کمک شایانی به مدیریت صحنه نبرد در این حوزه بیانجامد.

ضرورت انجام چنین تحقیقی در این است که شناخت و آگاهی لازم را به علاقمندان موضوع، ارایه میکند. و نبود چنین تحقیقاتی می‌تواند منجر به فرصت سوزی در استفاده از فناوری‌های نوظهور در بخش‌های متعدد نظامی شود و با توجه به این موضع که فضای سایبری به عنوان بعد جدید نبرد هامطرح شده است در خصوص امنیت این فضا می‌توان از این فضا بهره برد و در صورت غفلت از این فناوری‌های نوظهور به طور خاص بلاک چین موجب می‌شود در نبردهای برابر طرفی که بیشترین استفاده را از این فضا هابرده است پیروز نبرد باشد.

### تاریخچه

#### تاریخچه فرماندهی و کنترل

تا قبل از جنگ جهانی اول و حتی در طول این جنگ، فرماندهی و کنترل به عنوان یک موضوع خاص و جدا از سایر مقوله‌های جنگی مورد توجه قرار نگرفت، ولی در جنگ دوم جهانی، ظهور هواپیما در صحنه جنگ و سازماندهی پدافند هوایی، موجب ایجاد مراکز فرماندهی جهت دریافت، ثبت و تجزیه و تحلیل اطلاعات راداری و اتخاذ تصمیم بر اساس این اطلاعات و صدور فرامین مناسب جهت مقابله با حملات هوایی گردید [۷].

در این مرحله، اطلاعات راداری به صورت ارقام و اعداد و با ارتباط الکترونیک (مخابرات) و صوتی مخابره می‌گردید و بر تابلوهای افقی یا ایستاده ثبت می‌شد و فذماندهان با مشاهده این تابلوها، صحنه عملیات هوایی را در ذهن خود مجسم می‌نمودند. در آن زمان، نیروهای مهاجم هوایی را معمولاً آنبوهی از هواپیماهای حمله‌ور با سرعت کم تشکیل می‌دادند که به سهولت، قابل کشف بودند و سرعت عمل سامانه‌های دستی با توجه به سرعت کم هواپیما هامشکلی ایجاد نمی‌کرد. اختراع هواپیماهای جت با سرعت خیلی بالا و موشک‌های هدایت‌شونده، موجب مشخص شدن ضعف نظام دستی و تلاش جهت برطرف نمودن آن گردید [۷].

یکی از ضعف‌های متعدد سامانه‌های دستی و غیر خودکار فرماندهی و کنترل پدافند هوایی، اختصاص آتش بیش از حد روی تعدادی از هواپیما هاو گریز تعداد دیگری از هواپیما هابود که اصولاً آتشی بر روی آنان گشوده نمی‌شد. واژه **C4I** نیز همچون اسلاف خود برای اولین بار در بخش دفاعی آمریکا انتشار یافت و مصطلح شد. منشاء ایجاد این عبارت مشخص نیست. یکی

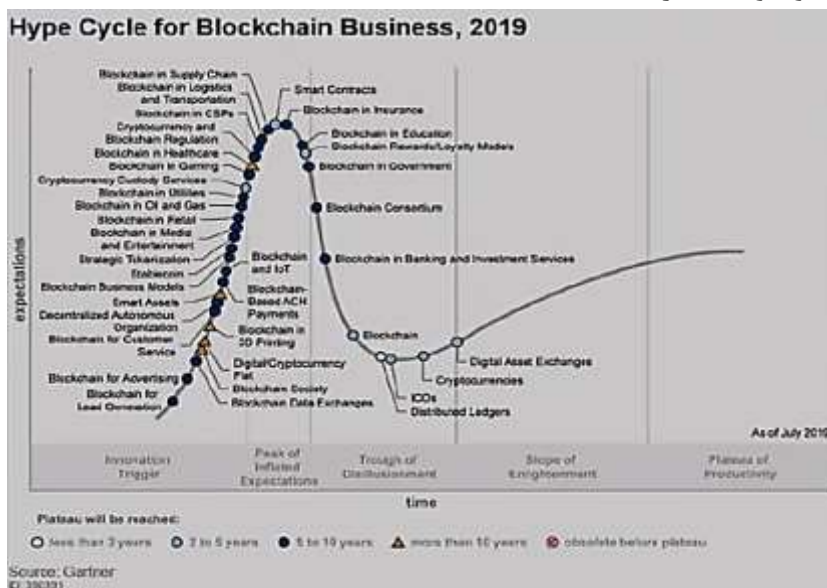
از کارمندان سابق بخش دفاعی آمریکا به نام رابرت ای-شریر ادعا می‌کند که این اصطلاح در زمان ریاست جمخوری جان اف کندی که رابرت مک‌نامارا مدیریت ارشد بخش دفاع را بر عهده داشت مصطلح گردید. این اصطلاح به محدوده‌ای از عملیات و تجهیزات و ساز و برگ نظامی جهت در نظر داشتن مداوم موارد مشکوک و حرکات دشمنان، ارتباطات در زمان جنگ و صلح، بهره‌برداری از امکانات ماهواره‌های جنگی، ارتباطات رادیویی و راداری و امکان ایجاد اختلال در ارتباطات دشمن، شناسایی حملات احتمالی، آمادگی برای ضد حملات و استفاده کامل از تجهیزات هدایت کننده عملیات اطلاق می‌گردید [۴].

### تاریخچه بلاک‌چین

در سال ۱۹۸۲ میلادی (۱۳۶۱ شمسی): دیوید چائوم (**David Chaum**) برای نخستین بار پروتکل شبیه به بلاک‌چین را در رساله‌ی خود ارائه کرد. در سال ۱۹۹۱ میلادی (۱۳۷۰ شمسی): استوارت هابر و دابلیو اسکات استورنتزنجیره‌ای از بلاک‌های رمزنگاری شده را برای نخستین بار معرفی کردند. در سال ۱۹۹۸ میلادی (۱۳۷۷ شمسی): دانشمند علوم کامپیوتر نیک سابو (**Nick Szabo**) روی پروژه «**Bit Gold**» به‌عنوان ارز دیجیتال غیر متمرکز مطالعه و نظریه‌پردازی کرد. برخی افراد بر این باورند که ساتوشی ناکاموتوی احتمالی، آقای سابو است. در سال ۲۰۰۰ میلادی (۱۳۷۹ شمسی): استفان کنست (**Stefan Konst**) نظریه‌ی خود درباره‌ی زنجیره‌های رمزنگاری شده امن را به همراه ایده‌هایی برای اجرای آن منتشر کرد. در سال ۲۰۰۸ میلادی (۱۳۸۷ شمسی): توسعه‌دهنده یا توسعه‌دهندگانی با نام مستعار ساتوشی ناکاموتو (**Satoshi Nakamoto**) نخستین اوراق سفید (**White Papers**) برای ایجاد مدلی از شبکه بلاک‌چین را منتشر کردند. در سال ۲۰۰۹ میلادی (۱۳۸۸ شمسی): ناکاموتو نخستین شبکه بلاک‌چین را به‌عنوان دفتر کل توزیع‌شده‌ی عمومی برای تراکنش‌های انجام‌شده با بیت کوین، پیاده‌سازی کرد. در سال ۲۰۱۴ میلادی (۱۳۹۳ شمسی): فناوری بلاک‌چین از ارز دیجیتال تفکیک شد و قابلیت‌های آن برای سایر تراکنش‌های مالی و بین‌سازمانی مورد بررسی قرار گرفت. نسخه‌ی دوم بلاک‌چین پا به عرصه‌ی ظهور گذاشت که شامل اپلیکیشن‌هایی فرای ارز می‌شود. سیستم بلاک‌چین اتریوم، برنامه‌های کامپیوتری را به بلاک‌هاوارد کرد که جایگزین ابزارهای مالی مانند اوراق قرضه شدند که به‌عنوان قرارداد هوشمند شناخته می‌شوند (۲۰۱۸، **Wrona**، pp. 45-54. **and M. Jarosz**).

در سال ۲۰۱۸ ارتش جمهوری خلق چین طی یک مقاله گزارشی از کاربردهای وسیع نظامی این فناوری را در مقاله‌ای کامل بیان کرد من جمله ایجاد پرونده بایگانی برای تمامی

کارکنان بخش وزارت دفاع در بستر بلاک چین و همچنین استفاده از بلاک چین در سامانه جمع آوری و پردازش داده هادر سامانه فرماندهی و کنترل. در شکل زیر نمودار چرخه هایپ این فناوری در سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۱ آورده شده است که نشان دهنده سرعت و رشد فزاینده این فناوری در سال های اخیر است به طوری که بسیاری از کاربردهای این فناوری که در سال ۲۰۱۹ در قله انتظار بودند در سال ۲۰۲۱ از دره سرخوردگی عبور کرده و به مرحله سراسیپی روشنگری و سودمندی رسیده اند.



شکل شماره (۱) چرخه هایپ فناوری بلاک چین در سال ۲۰۱۹



شکل شماره (۲) چرخه هایپ فناوری بلاک چین در سال ۲۰۲۱

## پیشینه تحقیق

محمد رضا رزمخواه در سال ۱۳۸۰ در مقالهای با عنوان "ویژگی جنگهای مدرن و جایگاه سامانههای فرماندهی و کنترل در جنگهای آینده"، عنوان نموده است که پیشرفت تکنولوژی نظامی در ابعاد مختلف و بهویژه در زمینه سامانههای فرماندهی و کنترل و عدم توانمندی برخی کشور هادر این رقابت سنگین، باعث آسیب جدی سامانههای فرماندهی و کنترل خواهد شد. کمیل غلامی معاف و همکاران در سال ۱۳۹۹ در مقالهای با عنوان "خدمات فناوری بلاکچین و کاربردهای نظامی آن"، مفصلاً دربارهی تأثیرگذاری فناوری بلاکچین در بخشهای متعدد مالی و زنجیره تأمین که می‌تواند کاربرد نظامی هم داشته باشد پرداخته است.

سیده فاطمه شفیعی در سال ۱۴۰۱ در مقالهای با عنوان "بررسی و شناسایی مؤلفههای جدید فناوری اطلاعات مطالعه موردی: بلاکچین"، عنوان نموده است که بلاکچین یک فناوری است که به ما امکان می‌دهد داده‌ها در هزاران سرور در سطح جهان ذخیره کنیم. در حالی که به هر کسی در شبکه اجازه می‌دهید ورودی‌های دیگران را تقریباً در زمان واقعی ببینند. بلاکچین می‌تواند به افراد و شرکت‌ها اجازه دهد بدون هیچ واسطه‌ای در یک شبکه. معاملات فوری انجام دهند. معاملات انجام شده بر روی بلاکچین کاملاً ایمن بوده و براساس عملکرد فناوری بلاکچین» به عنوان سابقه آنچه اتفاق افتاده نگهداری می‌شود.

لیلا طاهرخانی و همکاران در سال ۱۴۰۱ در مقالهای با عنوان "پذیرش فناوری بلاکچین در زنجیره‌های تأمین"، هدف خود را از این پژوهش این می‌دانند که بتوانند، بینش‌های نظری و عملی را ارائه دهند که درک ما را از عوامل موثر بر پذیرش بلاکچین در زنجیره‌های تأمین بهبود بخشد و راهنمایی‌هایی را به مدیران و سیاست‌گذاران ارائه دهد که چگونه می‌توانند تلاش‌های خود را به بهترین نحو جهت افزایش پذیرش این فناوری هدایت کنند.

## مفهوم‌شناسی متغیرها

## فرماندهی و کنترل

فرماندهی و کنترل عبارت است از بهره‌گیری از عناصر و اختیارات و نیز هدایت و رهبری توسط یک فرمانده تعیین شده، در جهت هدایت نیروهای تحت امر وی و انجام یک ماموریت. فعالیت‌های فرماندهی و کنترل از طریق هماهنگی نیروی انسانی، تجهیزات، ارتباطات و فرایندهای کاری اعمال میشود تا فرمانده در انجام ماموریت ابلاغ شده بتواند به موارد طرح‌ریزی، هدایت، هماهنگی و کنترل نیروها و عملیات بپردازد [۷].



-عبارت است از اعمال قدرت و هدایت توسط یک فرمانده، بر روی نیروهای تابعه و تحت امر در راستای اجرای مأموریت واگذاری.

-تعریف فرماندهی و کنترل توسط ارتش آمریکا: اعمال قدرت و جهت‌دهی یک فرمانده که به درستی تعیین شده، به نیروهای منسوب به او در انجام مأموریت، فرماندهی و کنترل نامیده می‌شود. فرماندهی و کنترل عملیات از طریق چیدمان پرسنل، تجهیزات، ارتباطات، امکانات و روش‌های به کار گرفته شده توسط فرمانده در برنامه‌ریزی، هدایت، هماهنگی و کنترل نیروها و عملیات در راستای اجرای مأموریت انجام می‌شود [۷].

-فرماندهی و کنترل سیستمی است که شیوه‌های لازم برای جمع‌آوری، پردازش و انتشار اطلاعات در خصوص کارکنان، تجهیزات و تأسیسات نظامی را فراهم می‌کند. این اطلاعات موردنیاز فرماندهان و تصمیم‌گیرندگان بوده و در طرح‌ریزی، سازماندهی، هدایت، هماهنگی، کنترل و نظارت عملیات، به منظور اجرای مأموریت، مورد استفاده قرار می‌گیرد. (همان)

### تدابیر فرماندهی و کنترل

در تشریح و درک مفاهیم فرماندهی و کنترل به نظریات عمیقتری نیاز است. در عصر گسترش فزاینده قابلیت‌های ارتباطی و اطلاعاتی، رده‌های تصمیم‌گیری در مقایسه با گذشته با انبوهی از اطلاعات مواجه می‌باشند. در جامعه اطلاعات محور امروز، جداسازی، تصفیه، یکپارچگی و ترکیب اطلاعات به اندازه تأمین و یا حتی بیشتر از محتوای آن، اهمیت یافته است [۸]. مشکل تراکم اطلاعات و اخبار در هیچ‌بخش دیگری به اندازه نظام فرماندهی و کنترل، تا این اندازه بروز ننموده است. نقطه‌های که توسعه پرشتاب فناوریهای ارتباطات، اطلاعات و رایانه و...، مدیران و روسا (در حوزه‌ی غیرنظامی) و فرماندهان نیروهای مسلح را در تمامی رده‌های نظام فرماندهی و کنترل خاص خود با انبوهی از اطلاعات مواجه ساخته است. در این رویکرد فرض بر این است که مدیران و فرماندهان مسئولیتها، پیشآمدها، شرایط احتمالی و تصمیمهای خود را به منظور پیشبینی و آینده‌پژوهی نیازهای اطلاعاتی خود مد نظر قرار میدهند. از سوی دیگر، تصور بر این است که نظام فرماندهی و کنترل هر حوزه (نظامی و غیرنظامی)، اطلاعات کافی را برای مدیران و فرماندهان گردآوری، مرتب و منظم نموده و سپس ارتباط مورد نیاز با یگان‌های وابسته‌های تابعه را به طور پیوسته و یکنواخت برقرار می‌سازد، به نحوی که آنان (فرماندهان و مدیران) قادر به هدایت آن هادر منطقه نبرد یا در محیط سازمانی باشند. به طور ایده‌آل، فرمانده و مدیر یا رئیس دارای تدابیر از پیش تعیین شده‌ای برای اجرای مأموریت واگذاری است که ممکن است در اجرای عملیات یا اقدامات مورد نظرشان موثر باشند، بطوری که نظام فرماندهی و کنترل، او را در یافتن اخبار و اطلاعات مورد نظر، هدایت و پشتیبانی کند. اغلب

نظریه‌های مربوط به نظام فرماندهی و کنترل، درگیر فرآیند پیشبرد روند اطلاعات بوده که در آن هاتراحی سیستمی، نوع پیامهای استاندارد و قالب آنها، موقعیت و قابلیت گره‌های ارتباطی، بیانگر نوع اطلاعات قابل دسترس برای فرمانده یا مدیر میباشند بر اساس این نگرش، نقش نظامهای فرماندهی و کنترل عبارت از نمایش و نگارش تصویری از میدان نبرد برای فرمانده است و نقش فرمانده نیز اجرای قاطعانه تصمیمات متقابل خواهد بود. بنابراین میتوان گفت فرآیند تشخیص و شناخت فرمانده، تدابیر فرماندهی و کنترل او را شکل یا تغییرمی دهد [۸].

### فرماندهی و کنترل شناختی

یکی از مهمترین عوامل در سامانه‌های فرماندهی و کنترل، عامل انسانی و تصمیمات آن در هدایت و کنترل سامانه است. تصمیم‌گیری در سامانه فرماندهی و کنترل از آخرین گام هادر شروع گام اجرایی می‌باشد. عامل تصمیم‌گیری به شدت متاثر از عوامل روانی، اجتماعی و فرهنگی عامل انسانی به ویژه فرمانده می‌باشد. فرماندهی و کنترل شناختی به واکاوی مقوله شناختی به عنوان یک عنصر مهم تصمیم‌گیری در سامانه فرماندهی و کنترل پرداخته، انواع سوگیری هاو میانبرهای ذهنی تاثیرگذار بر تصمیم‌گیری را مورد بررسی قرار میدهد [۱].

در شکل شماره ۳ حوزه‌های مختلف فرماندهی و کنترل نمایش داده شده است.



شکل شماره (۳) حوزه‌های مختلف فرماندهی و کنترل

## شناختی

- ▲ برداشت از اطلاعات
- ▲ درک مفاهیم از اطلاعات
- ▲ مدل‌های ذهنی
- ▲ پیش‌فرض‌ها
- ▲ پیش‌داوری‌ها
- ▲ چگونگی تفسیر اطلاعات
- ▲ قدرت در لبه
- ▲ باور ها و ارزش‌ها
- ▲ تصمیم‌گیری
- ▲ معنابخشی از تجارب
- ▲ دانش و توانایی
- ▲ درک درست در زمان درست
- ▲ آگاهی وضعیتی
- ▲ شناخت موقعیتی

شکل شماره (۴) حوزه‌های مختلف فرماندهی و کنترل شناختی (مرجع دکتر احمدرضا عسکری، دانشگاه پدافند هوایی)

### بلاک‌چین

بلاک‌چین یک نوع (*Database*) یا پایگاه داده است. اما بلاک‌چین دیتا و اطلاعات را به روش جدیدی ذخیره می‌کند. در واقع یکی از اصلی‌ترین وجوه تفاوت بلاک‌چین با سایر دیتابیس‌ها در ساختار ذخیره اطلاعات در آن است. یک زنجیره بلوکی اطلاعات را به صورت گروهی، جمع‌آوری می‌کند که به آن *Blocks* یا بلوک‌ها گفته می‌شود که مجموعه‌ای از اطلاعات را در خود جای داده است. این بلوک‌ها ظرفیت محدودی دارند و مقدار معینی اطلاعات را می‌توانند ذخیره کنند. هنگامی که ظرفیت یک بلوک تکمیل شد و آن بلوک پر شد، به بلوک پر شده قبلی اضافه می‌شود و به این شکل زنجیره‌ای از بلوک‌های حاوی اطلاعات را ایجاد می‌کند که به آن *Blockchain* یا زنجیره بلوکی می‌گویند. بلاک‌چین به زبان ساده یک دفتر کل توزیع شده یا دیتابیس غیرقابل تغییری است که اطلاعات را ذخیره می‌کند [۲۲].

*blockchain* از دو کلمه بلاک (*Block*) و چین (*Chain*) تشکیل شده است که به معنی زنجیره بلاک یا زنجیره بلوک است؛ اما چرا این نام را برای این تکنولوژی انتخاب کردند؟ اطلاعات در فناوری بلاک‌چین داخل یک سری بلاک‌هایی قرار می‌گیرند که این بلاک‌ها زنجیره‌وار به یکدیگر متصل هستند از این رو این تکنولوژی بلاک‌چین نامگذاری شده است، درست مطابق با نوع کارکردی که این تکنولوژی دارد.

فناوری بلاک‌چین را می‌توان شبکه‌ای در نظر گرفت که کارکردی مانند پایگاه داده دارد اما مرکزیت خاصی ندارد و توسط نهاد یا ارگانی کنترل نمی‌شود، اطلاعاتی که در *blockchain* ذخیره می‌شوند یک سری تفاوت‌هایی با اطلاعات ذخیره شده در پایگاه داده هادارد. (همان)

در بلاک‌چین تمامی اطلاعات ثبت شده بین تمام اعضای شبکه به اشتراک گذاشته می‌شود و نکته جالب اینجاست که این اطلاعات به هیچ عنوان قابل تغییر یا حذف نیستند. برای متوجه شدن این جمله باید کمی ریزتر شویم و سوال بلاکچین چیست را دقیق‌تر پاسخ دهیم.

اطلاعات در *blockchain* داخل یک سری بلاک‌ها ذخیره می‌شوند. این اطلاعات می‌توانند هر چیزی باشند و تن هادر تراکنش‌ها خلاصه نمی‌شوند. هر بلاک، علاوه بر اطلاعاتی که درون آن ذخیره می‌شود، دارای "هش" به صورت مجموعه‌ای از کاراکترهاست که برای ساخت آن از الگوریتم‌های خاصی استفاده می‌شود. هر بلاک با توجه به اطلاعاتی که درون آن قرار دارد، هش مربوط به خودش را دارد و این هش به نوعی نماد اطلاعات درون آن بلاک هستند. جالب اینجاست حتی اگر بخش بسیار کوچکی از اطلاعات تغییر کند یا حذف شود، هش به طور کلی عوض می‌شود. حتی هش بلاک‌های دیگر هم عوض می‌شود! چون هر بلاک علاوه بر هش خودش، هش بلاک قبلی را نیز ذخیره می‌کند؛ بنابراین از این جهت است که به آن زنجیره بلاک‌های می‌گویند.

ویژگی‌های منحصر به فرد تکنولوژی بلاک‌چین عبارتند از:

- امنیت: اطلاعات در بلاک‌چین رمزنگاری شده و سپس ذخیره می‌شوند، که این امر باعث افزایش امنیت اطلاعات می‌شود. مسائل مربوط به هش که بیان کردیم نیز در جهت افزایش امنیت است.

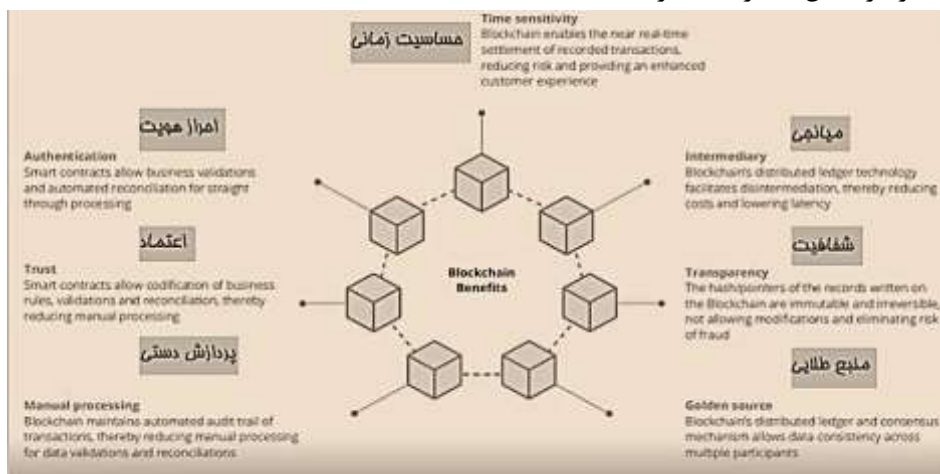
- شفافیت: نکته قابل توجه دیگر در بلاکچین این است که اطلاعات برای همه اعضای آن قابل مشاهده است، بنابراین شفافیت در اوج خود قرار دارد.

- غیر قابل تغییر بودن: قابلیت جالب دیگر بلاک‌چین این است که اطلاعات در بلاک‌چین بدون تایید اکثریت قابل تغییر یا قابل حذف نیست. یعنی اگر اطلاعاتی ثبت شود دیگر تمام است؛ همه اعضا می‌توانند آن را ببینند، قابل حذف یا تغییر نیست و از امنیت فوق‌العاده بالایی برخوردار است.

بلاکچین‌ها به‌طور کلی به دو دسته بلاکچین‌های بدون نیاز به مجوز (*Permissionless*) و بلاکچین‌های با مجوز (*Permissioned*) تقسیم می‌شوند. بلاکچین عمومی (*Public Blockchain*) در دسته بلاکچین‌های بدون نیاز به مجوز و بلاکچین‌های خصوصی (*Private Blockchain*) و بلاکچین‌های کنسرسیومی (*Consortium Blockchain*)

در گروه بلاکچین‌های بامجاز قرار می‌گیرند. یک نوع از بلاکچین نیز با نام بلاکچین هیبریدی (*Hybrid Blockchain*) وجود دارد که برخی از ویژگی‌های بلاکچین بدون مجوز و برخی از ویژگی‌های بلاکچین بامجاز را دارد [۲۳].

ساختار بلاکچین براساس عملکرد به لایه داده، لایه شبکه، لایه اجماع، لایه قرارداد، لایه فعال‌سازی و لایه اپلیکیشن تقسیم می‌شود. این شش لایه از نظر ساختاری جدایی‌ناپذیر هستند و با یکدیگر کارکرد بلاکچین را شکل می‌دهند. ر بلاکچین همه اطلاعات و تراکنش‌ها روی یک دفتر کل توزیع شده ذخیره می‌شوند، بنابراین باید بر سر صحت اطلاعات (تراکنش‌ها) به توافق رسید. از آنجا که شبکه بلاکچین را اعضای آن زنده نگه می‌دارند و مدیریت می‌کنند؛ بنابراین تایید یک تراکنش به چند نفر محدود نمی‌شود، بلکه باید اعضای آن به اجماع برسند و توافقی جمعی بر سر درستی و صحت یک تراکنش صورت پذیرد. اجماع اشکال مختلفی دارد که هر یک، شرایط به خصوصی را می‌طلبد این اجماع که پاسخی به مساله «ژنرال‌های بی‌زانس» با رویکرد گواه اثبات کار صورت گرفته است، نیازمند تأیید اکثریت شرکت‌کنندگان در شبکه (۵۱٪ از شرکت‌کنندگان) است. ز دیگر مکانیسم‌های اجماع رایج می‌توان به "گواه اثبات سهام" *Proof of Stake* اشاره کرد. شرکت‌کنندگان فعال شبکه با وثیقه‌گذاری کوین اصلی، به نوعی در موفقیت آتی شبکه سرمایه‌گذاری می‌کنند. این چنین احتمال خراب‌کاری کاهش می‌یابد. فواید و مزایای استفاده از فناوری بلاکچین به طور اختصار در شکل شماره ۵ اشاره شده است [۹].



شکل شماره (۵) فواید و مزایای فناوری بلاکچین [۲۰]



### کاربرد بلاک‌چین در امور نظامی

اکنون کشورهای چین، روسیه و ایالات متحده آمریکا بیشترین اشت هابرای تحقیق درباره چگونگی بکارگیری بلاک‌چین برای اهداف نظامی و صنایع مرتبط با ارتش را از خود نشان داده و در تلاش جهت دستیابی به دانش استفاده از فناوری بلاک‌چین در برنامه‌های دفاع ملی و فضای سایبری می‌باشند. تعدادی از مقامات دفاعی و نیروهای مسلح در سراسر جهان شروع به بررسی پتانسیل نهفته در فناوری بلاک‌چین در فضای مربوط به فعالیت‌های نظامی کرده‌اند. ارتش هادر سرتاسر دنیا همواره به دنبال تکنولوژیهای پیشرفته‌ای هستند تا قدرت، توان و سلطه خود را در رقابت حفظ کنند. در همین راستا مقامات ادارات دفاعی از قابلیت ناشناس باقی ماندن در این تکنولوژی استقبال کرده‌اند. ناتو در حال حاضر به دنبال امکان استفاده از فناوری بلاک‌چین در لجستیک نظامی و تدارکات می‌باشد. همچنین این سازمان نظامی در حال بررسی چگونگی استفاده از آن و تلفیقش با اینترنت اشیاء برای مقاصد نظامی است. مصوبه سال ۲۰۱۸ مقامات دفاعی ایالات متحده، خواهان بکارگیری بلاک‌چین در امور استخدامی در ارتش می‌باشد. اخیراً فرمانده هوایی نیروی دریایی ایالت متحده آمریکا اعلام کرد آن هابه دنبال بلاک‌چین به منظور کمک به زنجیره‌ای دربخش حمل و نقل هوایی هستند که نهایتاً می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های عملیاتی و نگهداری هواپیماهای نظامی گردد. این باور در سایرین وجود دارد که بکارگیری بلاک‌چین در وزارت دفاع می‌تواند به مدیریت صحیح بالغ بر ۱۰۰ میلیارد دلار منتهی شود. منابع خبری در روسیه نیز از ایجاد یک آزمایشگاه تحقیقاتی نظامی در داخل کشور پرده برداشتند. در چین نیز علی‌رغم مسکوت نگه داشتن اینگونه فعالیت‌ها، به تازگی حرکت‌هایی که دلالت بر خواست مقامات دفاعی چین برای بکارگیری بلاک‌چین در امور لجستیک نظامی و نیز نگهداری اطلاعات چرخه عمر سلاح مربوط است، به بیرون درز کرده است. بنابراین در این مقاله کاربردهای نظامی بلاک‌چین در ۳ کشور پیشرفته در امور نظامی مورد بررسی قرار گرفته است ([https://virgool.io/@decentralized\\_gov](https://virgool.io/@decentralized_gov))

### کاربرد نظامی بلاک‌چین در کشور ایالات متحده آمریکا

الف- بلاک‌چین به عنوان دفاع سایبری: بلاک‌چین یکی از انواع دفتر کل توزیع شده است که با استفاده از علم رمزنگاری، اطلاعات را در زنجیره‌ای از بلوک ذخیره می‌کند. نکته مهم این است که برای تبادل اطلاعات در یک سیستم بلاک‌چین، همه گره‌ها (یا بیشتر گره‌ها، بسته به ساختار) باید اجماع کنند که این کار را از طریق روش‌های مختلف انجام می‌دهند. پس از پذیرش اطلاعات، آن اطلاعات در یک نسخه مشترک از دفتر کل دیجیتالی نوشته می‌شود که با تمام سوابق اطلاعات تغییرناپذیر باقی خواهد ماند.

بنابراین، یک نسخه از کلیه اطلاعات در اختیار اشخاص تأیید شده در شبکه قرار دارد. هرگونه تلاش برای هک دفتر کل یا ارسال دستور مخرب مستلزم حمله به همه گره‌ها به طور همزمان است. که قدرت محاسباتی برای دستیابی به این سطح از نفوذ در حال حاضر حتی از بازیگران دولتی نیز فراتر است. علاوه بر این، قراردادهای هوشمند یا قوانین تصمیم‌گیری را می‌توان در یک بلاک‌چین رمزگذاری کرد که باعث افزایش عملکردهای کلیدی به صورت خودکار می‌شود. مزایای بلاک‌چین به عنوان تکنولوژی پیشگیری در برابر حملات سایبری مورد بحث می‌باشد. در زیر به چهار مورد آن اشاره می‌گردد [۱۶].

- دفاع از سیستم‌های مهم تسلیحاتی

- مدیریت سیستم‌های خودکار در شرایط ترافیک اطلاعات

- اعتبار بخشیدن به دستورات و اطلاعات میدان جنگ

- مدیریت لجستیک و زنجیره تأمین

ب- استفاده از بلاک‌چین هابرای ادغام ایمن فراداده در کاربردهای نظامی *IoT* بلاک‌چین هاراه‌حلهایی جالب توجه بر برخی چالش‌هایی امنیتی که در کارهای نظامی با آن‌ها مواجه می‌شویم ارائه می‌دهند. این راه‌حل هادر مواقعی که ایجاد ریشه رایج اعتماد دشوار یا حتی ناممکن است مانند چهارچوب همکاری شهروندی-نظامی که در آن سازمان‌های نظامی مستلزم ساخت فراساختار قابل اطمینان تبادل اطلاعات با سازمان‌های مختلف دولتی یا غیردولتی شهروندی، جمع‌های محلی، شرکت‌های تجاری یا افراد شخصی هستند، منحصراً جالب توجه است. در پژوهش صورت گرفته در وزارت دفاع آمریکا در خصوص چگونگی اینکه بتوان از بلاک‌چین برای ذخیره‌سازی فراداده با توضیح اطلاعات گردآوری شده از دستگاه‌های *IoT* و نیز اطلاعاتی که به صورت تجمعی از حسگرهای مربوط به افراد شخصی گردآوری شده‌اند، استفاده کرد را مورد بررسی قرار داده‌اند [۱۶].

ج- بلاک‌چین نظامی در مدیریت زنجیره‌ی تأمین: ثقل یک مشکل جهانی است که به تدریج در سراسر جهان در حال رشد است. گزارش جعل برند جهانی پیش‌بینی می‌کند که مجموع جعل جهانی ممکن است تا سال آینده به ۸۲.۱ تریلیون دلار برسد. این گزارش همچنین جعل و جعل را فاش می‌کند. محصولات از محصولات خانگی گرفته تا قطعات یدکی دفاعی را شامل می‌شود. علاوه بر این، وزارت تجارت داخلی مالزی و امور مصرف‌کنندگان محصولات مختلف تقلبی از جمله قطعات یدکی تقلبی را کشف و ضبط کرده است. وزارت دفاع آمریکا تخمین زده می‌شود که بیش از ۱۵ درصد قطعات یدکی تقلبی نظامی از جمله سلاح و وسایل نقلیه وجود دارد. دارایی‌های نظامی باید همیشه در سطح بالایی از آمادگی باشد. قطعات یدکی عرضه شده



باید از نظر اصالت تضمین شود تا اطمینان حاصل شود. دارایی‌های نظامی در بهترین حالت خود به درستی کار می‌کنند. قطعات یدکی تقلبی در برابر نقص‌های خطرناک آسیب پذیر هستند. این مطالعه انتظار می‌رود برای اطمینان از عملکرد صحیح همه دارایی‌ها، از عرضه قطعات یدکی نظامی تقلبی به پایگاه نظامی جلوگیری شود. بنابراین، هدف این مقاله طراحی یک مدل مفهومی از بلاک‌چین نظامی است. هدف اصلی ردیابی حرکت است قطعات یدکی از تامین کننده ردیف اول تا تحویل به مشتری نهایی. بلاک‌چین نظامی روند را بهبود می‌بخشد مدیریت زنجیره تامین فعلی این فناوری همه طرف‌های درگیر را از جابجایی قطعات یدکی مطلع می‌کند. بلاک‌چین شفافیت به چندین طرف کمک می‌کند تا اقدامات سوابق بلاک‌چین را به طور همزمان بدون از دست دادن داده‌های ردیابی و ردیابی کنند. بنابراین، ادغام بلاک‌چین در مدیریت زنجیره تامین نظامی فعلی، ردیابی همه طرف‌های درگیر را تسهیل می‌کند و قطعات یدکی را در یک شبکه پیچیده از زنجیره‌های تامین نظامی ردیابی کنید.

#### کاربرد نظامی بلاک‌چین در کشور چین

مقاله‌ای که در ۲ فوریه ۲۰۱۸ در مجله ارتش آزادی‌بخش خلق در شبکه دفاعی نظامی چین منتشر شده است استدلال کرده که سازمان‌های دفاعی و امنیتی چین باید برای مدیریت توزیع منابع مالی، عملیات اطلاعاتی، محافظت از پرسنل و سلاح‌ها، چرخه زندگی داده‌های ناشی از حملات سایبری، و عملیات لجستیک از بلاک‌چین استفاده کنند. همچنین، این مقاله تأکید می‌کند که بلاک‌چین سه معضل موجود دولت چین با اسناد کاغذی و الکترونیکی دارد را، برطرف می‌کند:

- پرونده‌های که در مرکز واحد هستند و معمولاً فاقد مکانیزم‌های پشتیبان هستند.
- انتقال ایمن و آسان پرونده‌های بایگانی؛
- عدم نظارت در بایگانی. در نهایت، با افزایش تدارکات نظامی، بلاک‌چین می‌تواند با ایجاد شبکه‌های کوچک و به هم پیوسته، کل لجستیک را قوی‌تر، پویاتر و مقاوم‌تر کند.

#### کاربرد نظامی بلاک‌چین در کشور روسیه

به همین ترتیب، در سال ۲۰۱۸ وزارت دفاع روسیه اعلام کرد که یک آزمایشگاه تحقیقاتی برای تجزیه و تحلیل چگونگی استفاده از فناوری بلاک‌چین برای کاهش حملات امنیت سایبری و پشتیبانی از عملیات نظامی راه اندازی کرده است. به گزارش ایزوستیا، یکی از اولویت‌های آزمایشگاه توسعه یک سیستم هوشمند برای تشخیص و جلوگیری از حملات سایبری به پایگاه‌های داده مهم و سیستم‌های تسلیحاتی است. وزارت دفاع روسیه با استفاده از

این آزمایشگاه اظهار امیدواری کرده که با ایجاد بسترهای امن مبتنی بر بلاک‌چین بتواند پنهان کردن آثار حملات سایبری را دشوارتر کند.

### تصمیم‌گیری در فرماندهی و کنترل

هرچند چنین به نظر می‌رسد که اصطلاح "فرماندهی و کنترل" به دلیل کثرت استعمال، نزد همگان دارای معنی یکسانی شده باشد، لیکن اصلح است که دوباره به تشریح آن پرداخته و سپس انواع تصمیم‌هایی را که فرماندهان اتخاذ می‌نمایند توضیح دهیم. در اینجا «فرماندهی» به معنای اهدافی که انجام خواهد گرفت "فرماندهی، کنترل و ارتباطات" به معنای سامانه پشتیبانی کننده و "فرماندهی و کنترل" به معنای فرآیندی که فرماندهان در سامانه‌های "فرماندهی، کنترل و ارتباطات" به منظور دستیابی به اهداف فرماندهی از آن جهت برنامه‌ریزی، طراحی، هدایت و نظارت) پیروی می‌کنند، خواهد بود.

پیش از پرداختن به فرایند فرماندهی و کنترل از دیدگاه تصمیم‌گیری، لازم است انواع تصمیم‌هایی که برعهده فرماندهان می‌باشد شناسایی شوند. به زعم فرماندهان عملیات، مهمترین تصمیمات ایشان امور مربوط به عملیات می‌باشد. تصمیم آن‌ها مستقیماً به شیوه اجرای عملیات مربوط می‌شود، یعنی تصمیم‌هایی که به منظور دستیابی به اهداف عملیاتی، مشخص، به صورت دستور به فرماندهان زیردست ابلاغ می‌شود. در اولین نگاه این تصمیم‌های عملیاتی ابتدایی‌ترین نقش فرماندهان در فرماندهی به شمار می‌روند. لیکن فرایند پیچیده تصمیم‌گیری به شرح زیر است: فرمانده در کلیه سطوح نگران سه امر مهم زیر می‌باشد:

- ۱- آیا از وقایع مهمی که عملیات آن‌ها را تحت تأثیر قرار خواهند داد آگاهی دارد یا خیر؟
- ۲- آیا قادر به تصمیم‌گیری عقلایی و به موقع براساس اطلاعات دریافت شده می‌باشد یا خیر؟
- ۳- آیا در اجرای تصمیمات اتخاذ شده به گونه‌ای که نتایج عملیاتی مثبت به همراه داشته باشد موفق خواهد بود یا خیر؟

فرمانده پیش از اتخاذ تصمیم عملیاتی، رای و نظر خود را در خصوص دو موضوع "تصمیم سازمانی" و "تصمیم اطلاعاتی" مشخص می‌نماید.

تصمیم سازمانی نه تن‌ها برای تعیین سلسله مراتب جهت اجرای تصمیمات اتخاذ شده عملیاتی، ضروری می‌باشد بلکه به منظور برقراری جریان اطلاعات و به منظور تشخیص فرایند میانی نیز ضروری است که این فرایند لازمه پشتیبانی از تصمیمات و حصول اطمینان از چگونگی وقایع نبرد و صدور دستورات براساس آن‌ها می‌باشد. بنابراین هر فرماندهی در اتخاذ تصمیم عملیاتی و به اجرا گذاشتن آن، با فرایند فرماندهی و کنترل مواجه خواهد گشت.

بخش اعظم سامانه‌های "فرماندهی، کنترل و ارتباطات" به پشتیبانی از تصمیم‌های اطلاعاتی که در فرایند فرماندهی و کنترل باید اتخاذ گردند تخصیص یافته‌اند. امور غیرقابل پیش بینی و غیرقطعی بسیاری، برآورد وضعیت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در اکثر مواقع لازم است اتخاذ تصمیم‌های عملیاتی بسیار زودتر از این که امور غیرقطعی به طور کامل رفع شده باشند صورت پذیرند. به علاوه، سرعت درک گزارش‌ها به میزان اطلاعات مبادله شده پیشین بستگی دارد. بنابر عادت، گزارش به منزله اطلاعات منتقل شده تلقی می‌شود در حالی که مفیدتر است گزارش را نشانه عملیاتی بودن موقعیت «از میان کلیه موقعیت‌های ممکن که فرستنده و گیرنده در آن سهیم هستند» تفسیر نماییم.

اطلاعات همواره به صورت خام و مستقیم از دریافت کننده (حس کننده) به شخص تصمیم گیرنده منتقل نمی‌شود، بنابراین هم "شبکه ارتباطی" سامانه گزارش‌دهی و هم "گره" (محل اتصال) آن شبکه که تصمیمات میانی در خصوص پردازش، ایجاد ارتباط و تجزیه و تحلیل اطلاعات در این مرحله از انتقال روی می‌دهد، باید به دقت مورد توجه قرار گیرند.

ایجاد همبستگی و تطابق عبارت است از ادغام چند گزارش با یک موضوع خاص: گزارش‌های دریافت کننده‌های مختلف در زمان مشخص، گزارش‌های دریافت کننده مشخص در زمان‌های مختلف یا گزارش‌های دریافت کننده‌های مختلف در زمان‌های متفاوت. هدف از ایجاد همبستگی تعیین موقعیت‌ها، فعالیت‌ها، سرعت و هویت و احتمالاً سهولت استفاده از گزارش می‌باشد. فرایند سومی که در محل «گره» (اتصال شبکه‌های اطلاعاتی) بین دریافت کننده و فرمانده روی می‌دهد تجزیه و تحلیل می‌باشد که عبارت است از استنتاج براساس اطلاعات گردآوری شده. هنگام ارایه اینگونه استدلال‌ها باید اهداف، تاکتیک‌ها و شیوه‌های درگیری دشمن مورد توجه قرار گیرند. امور غیرقطعی در این زمینه نیز وجود دارند، که ممکن است ناشی از ناقص بودن اطلاعات یا فریب از سوی دشمن بوده یا این که از ضعف سامانه "فرماندهی، کنترل و ارتباطات" حاصل شده باشند.

واحدهایی که اطلاعات را برای استفاده فرمانده پالایش، تجزیه و تحلیل و مرتبط می‌نمایند معمولاً تحت نظر فرمانده دیگری به فعالیت مشغولند. از این رو، بخشی از سامانه "فرماندهی، کنترل و ارتباطات" فرمانده، در حیطه اختیارات ایشان قرار ندارد. با این وجود واحدهایی که به پالایش، تجزیه و تحلیل و مرتبط نمودن اطلاعات مبادرت می‌ورزند نباید «خارج از کنترل» باشند و نکته مهم دیگر این که فرماندهی که این اطلاعات را از واحدهای خارج از کنترل خود دریافت می‌نماید باید تصمیم‌های اتخاذ شده واحد میانجی را هماهنگ با اولویت‌های خود ببیند.

تصمیم‌های عملیاتی، تصمیم‌های مربوط به نوع اقدامات، باید با در نظر گرفتن امور غیرقطعی و نتایج وقایع آتی اتخاذ شوند و همین طور ابلاغ آن‌ها باید به گونه‌ای صورت گیرد که هرگونه شک و تردید احتمالی را از اذهان فرماندهان اجرایی در خصوص اهداف عملیات محو نماید. فرماندهان جهت انتخاب از میان چندین اقدام مختلف با امور غیرقابل پیش‌بینی زیر روبرو می‌باشد:

عدم اطمینان از کیفیت واکنش دشمن در برابر اقدامات انجام شده. غیرقطعی بودن نتایج این اقدامات و نتایج عکس‌العمل‌های متفاوتی که دشمن قادر به انجام آن‌ها می‌باشد.

به منظور فراهم نمودن تسهیلات تصمیم‌گیری که چنین پیش‌گویی‌هایی را امکان‌پذیر نمایند توجه خاصی مبذول گشته است، لیکن در حال حاضر تسهیلات تصمیم‌گیری غالباً به تخمین و برآورد سریع مسایلی که به منظور بهینه نمودن توان نیروهای خودی ضروری می‌باشد، معطوف بوده است.

معمولاً امور غیرقابل پیش‌بینی که فرماندهان اجرایی تجربه می‌نمایند مورد اغماض قرار می‌گیرند. لیکن تصمیم‌های اتخاذ شده الزاماً به صورت صددرصد منتقل نشده یا کاملاً واضح نخواهند بود. مگر این که دقت خاصی نسبت به ایجاد «درک مشترک» که نقش اساسی در تأثیر ارتباطات دارد صورت پذیرد. معمولاً این جنبه از فرایند فرماندهی و کنترل به اشتباه پیش پا افتاده تصور می‌شود که لازم است هنگام اتخاذ تصمیم توجه خاصی به آن مبذول گردد.

فرماندهان در سلسله مراتب مختلف، هدف فرایند فرماندهی و کنترل را رفع نیازهای خاص خود برای اتخاذ تصمیم می‌پندارند، در حالی که نیازهای فرماندهان اجرایی برای تصمیم‌گیری از ضروریات اولیه می‌باشد. این رابطه سالم تضمین‌کننده جریان اطلاعاتی است که پشتیبانی‌کننده تصمیم‌سازی از طریق بهره‌گیری از اطلاعات مؤثر در صحنه درگیری بوده و همچنین کارکنان و دیگر تسهیلات «فرماندهی، کنترل و ارتباطات» موردنیاز جهت پیش‌گویی نتایج حاصله را برای اتخاذ تصمیم عملیاتی فراهم می‌نماید. همچنین فرماندهان اجرایی از تصمیم‌های عملیاتی سلسله مراتب بالاتر که دستورهای صریح عملیاتی ارائه می‌دهند و تصمیم‌های اطلاعاتی که از دقت نظر در وضعیت موجود کسب می‌نمایند بهره می‌برند. به دلیل آغاز فرماندهی (بهره‌مندی از اختیارات) و همچنین جریان‌بخش اعظم اطلاعات از سطوح بالای فرماندهی به سطوح زیرین که مورد اخیر نتیجه به کارگیری فناوریهای نوین می‌باشد- چنانکه می‌بینیم تلاش زیادی به منظور تسهیل فرایند فرماندهی و کنترل در سطوح بالا انجام گرفته است. نیازهای فرماندهان اجرایی و مواجهه آنان با امور پیش‌بینی نشده و فوری که ممکن است

از نیازهای فرماندهان سطوح بالا ضروری‌تر باشند، مورد اغماض بوده است. تصمیم‌های اتخاذ شده در صحنه درگیری، بهترین آزمون فرایند فرماندهی و کنترل در کلیه سطوح فرماندهی به شمار می‌رود.

### روش‌شناسی تحقیق

روش پژوهش توصیفی و نوع پژوهش توسعه‌های- کاربردی است. رویکرد آن کیفی است. داده‌ها به دو صورت کتابخانه‌ای (مطالعه میدانی، اسناد و مدارک) و روش میدانی (مصاحبه با صاحب‌نظران) گردآوری شده است. در خصوص کاربرد بلاک‌چین در امور نظامی در مرحله اول پس از مطالعه منابع و مرحله دوم پس از دریافت اطلاعات کافی، مصاحبه در خصوص کاربرد این فناوری در فرماندهی و کنترل شناختی صورت پذیرفته است؛ جامعه‌نخبگی که برای مصاحبه انتخاب شده است سعی شده است از نخبگانی باشد که هم در مسائل فرماندهی و کنترل نظامی و هم در بخش سایبری از دانش لازم برخوردار باشند. اطلاعات گردآوری شده از مصاحبه با خبرگان به روش تحلیل گفتمان (تحلیل محتوا) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

### تجزیه و تحلیل

تجزیه و تحلیل سامانه فرماندهی و کنترل شناختی به عنوان عامل افزایش دهنده‌ی آمادگی با استفاده از توسعه فناوری بلاک‌چین

وجود یک سامانه فرماندهی و کنترل پیشرفته در هر سطحی از سازمان‌های نظامی یا غیرنظامی نظیر: پدافند هوایی؛ نیروهای زمینی، هوایی، دریایی یا نیروهای مسلح به طور کلی، موجب افزایش آمادگی رزمی در آن سطح خواهد گردید، زیرا تبادل سریع و بی‌وقفه اطلاعات در مورد وضعیت؛ شامل آمادگی حساسه‌ها، تجهیزات ناوبری و غیره، فرماندهان را به سرعت در جریان نارسایی‌ها و اشکالات قرار داده و رسیدگی فوری و رفع ایراد را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد که رفع اشکالات نیز با خودکار شدن سامانه آماد و پشتیبانی رزمی به سهولت میسر خواهد بود که فناوری بلاک‌چین با ثبت اطلاعات کارکنان و تجهیزات ضمن حفظ امنیت، دسترسی سریع نیز به اطلاعات وجود خواهد داشت.

در سازمان‌های غیرنظامی هم وجود چنین سامانه‌های موجب افزایش مزیت رقابتی شده و کارایی و اثربخشی سازمان‌ها را در ابعاد گوناگون و بطور متوازن ارتقاء میبخشد.

## تجزیه و تحلیل سامانه فرماندهی و کنترل شناختی به عنوان یک عامل بازدارنده و برترساز با استفاده از فناوری بلاک چین

وجود سامانه فرماندهی و کنترل پیشرفته باعث افزایش آمادگی عملیاتی و نگهداشتن نیروهای مسلح در سطح لازم از نظر هوشیاری (بدون فرسایش نیرو) خواهد گردید که این حالت، دشمن را تا حد زیادی از درگیری و حمله باز خواهد داشت زیرا یکی از عوامل تشویق کننده برای حمله به یک کشور، امکان استفاده از اصل غافلگیری و حمله در شرایطی است که نیروهای نظامی طرف مقابل آمادگی عملیات و مقابله را نداشته باشند با استفاده از فناوری بلاک چین میتوان میزان آمادگی در زمینه لجستیک و پشتیبانی در حد بالایی نگه داشت و تمامی اطلاعات با سرعت زیاد و امنیت فوق العاده در مدیریت زنجیره تأمین حفظ خواهد شد و در شناخت فرمانده از فضای نبرد و میزان زنجیره تأمین این برتری شناختی را پیدا خواهد کرد.

## تجزیه و تحلیل عامل تصمیم گیری در سامانه فرماندهی و کنترل شناختی با استفاده از فناوری بلاک چین

چنانچه لازم باشد در فرماندهی و کنترل شناختی یک فرمان نظامی در اختیار چند نفر باشد و برای شروع عملیات نیاز باشد که همه آن هابر سر آن توافق کنند، آنگاه این سیستم با استفاده از بلاک چین امنیت بیشتری خواهد داشت و بهترین و مطمئن ترین راه برای انتخاب بهترین تصمیم در کوتاهترین زمان ممکن خواهد بود و بدین صورت است که بعضی از مواقع در میدان نبرد نیاز است که یک فرمانده از دانش سایر فرماندهان برای تصمیم نهایی استفاده کند که زمان کوتاهی نیز در اختیار دارد همچنین شاید نظرهای هر یک از فرماندهان متفاوت باشد در این صورت با استفاده از این فناوری تصمیم به شور گذاشته می شود و در صورت کسب ۵۱ درصد و بیشتر می تواند به عنوان تصمیم نهایی اتخاذ شود در این صورت علاوه بر امنیت بالا، نتایج این تصمیم بر عهده یک فرمانده نخواهد بود.

## نتیجه گیری

نتایج تحقیق بر اساس انجام فرایند علمی- پژوهشی و با در نظر داشتن جمع بندی تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق و نظر جامعه نخبگی به شرح زیر ارایه میگردد:

فناوری های دیجیتالی جنگ های عصر جدید را متحول کرده است. با ظهور عملیات شبکه محور در دهه ۱۹۹۰، فناوری های دیجیتال بسیار اهمیت پیدا کرده اند؛ نسل بعدی فناوری های نوظهور مانند هوش مصنوعی، هواپیماهای بدون سرنشین هوشمند، روبات ها و بلاک چین ها ارتش های دنیا را بیشتر وابسته به فناوری دیجیتال کرده است. در این شرایط، نیروهای نظامی به شدت به داده های مطمئن، به موقع و دقیق وابسته شده است. امروزه از سیستم های ارتباطی گرفته تا

زنجیره‌های تأمین، داده‌ها دارایی‌های کلیدی در امور نظامی به ویژه بخش فرماندهی و کنترل هستند. با توجه به این فناوری‌های نوظهور، باید یک رویکرد کاملاً جدید برای رسیدگی به آسیب‌پذیری‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل اتخاذ شود. که بلاک‌چین می‌تواند نقش مهمی در رفع این ضعف‌ها داشته باشد. به طور خاص، بلاک‌چین می‌تواند از طریق ارائه محیط امن، غیر متمرکز داده و قراردادهای هوشمند خودکار، الگوی جدیدی برای امنیت سایبری در فرماندهی و کنترل ارائه دهد. در حوزه امنیت سایبری، بلاک‌چین می‌تواند به طور گسترده‌ای به ارتش در زمینه‌های مختلفی مثل «توزیع سلاح» و جلوگیری از پاک شدن داده‌های مهم کمک کند؛ کاری که انجام آن برای پایگاه‌های داده‌ای که تن‌ها امکان اضافه کردن داده‌ها به آن‌ها وجود دارد، غیرممکن است. این فناوری همچنین مکانیسم‌های فرمان (نظامی) و کنترل را از طریق تأییدهای چندجانبه تقویت می‌کند که می‌تواند در تصمیم‌گیری در بخش فرماندهی و کنترل شناختی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار باشد به ویژه زمانی که میدان نبرد به صورت جنگ مشترک و مرکب باشد و نیاز می‌باشد که فرماندهان در سریع‌ترین زمان ممکن بهترین تصمیم را اتخاذ نمایند که با استفاده از فناوری بلاک‌چین می‌توان یک تصمیم واحد توسط چند فرمانده به شور گذاشته شود و بهترین تصمیم اتخاذ شود. چنانچه لازم باشد در فرماندهی و کنترل شناختی یک فرمان نظامی در اختیار چند نفر باشد و برای شروع عملیات نیاز باشد که همه آن‌ها بر سر آن توافق کنند، آنگاه این سیستم با استفاده از بلاک‌چین امنیت بیشتری خواهد داشت. بنابراین با توجه به رشد فزاینده این فناوری دغدغه اصلی محققین این است که ضمن تشریح کاربردهای نظامی این فناوری، بتوان راهکارهای مناسبی را برای ارتقای توان رزم نیروی پدافند هوایی (فرماندهی و کنترل به عنوان مؤلفه برتر ساز در ارتقای توان رزم) با این فناوری را به دست آورد.

### پیشنهاد

- استفاده از فناوری‌های نوظهور مانند بلاک‌چین به عنوان پایگاه داده امن
- استفاده از بلاک‌چین هادر فضای نبرد در امر تصمیم‌گیری در زمانهای بحرانی برای تصمیم‌هایی که نیاز به تصمیم جمعی دارد.
- اطمینان به این فناوری‌های نوظهور و ریسک پذیر بودن فرماندهان برای استفاده از این فناوری‌ها
- شناسایی چالش‌های این فناوری‌ها
- آموزش‌های لازم به فرماندهان و کارکنان برای استفاده بهینه از این فضای جدید و چگونگی استفاده از این فناوری‌های نوظهور

## بومی کردن این فناوری هادر سامانه فرماندهی و کنترل قدردانی

از خبرگان توانمندی که در طول پژوهش، دانش خویش را سخاوتمندانه در اختیار محققان این پژوهش قرار دادند و استواری پژوهش حاضر بر مشارکت و دانش این بزرگواران قرار گرفته است بسیار سپاسگزاریم.

### منابع

- [۱] انجمن ملی فرماندهی و کنترل ایران، "بررسی و تدوین طرح ممیزی علم، فناوری و نوآوری در حوزه فرماندهی و کنترل ایران در سال ۱۳۸۹"،
- [۲] ازغندی علیرضا - روشندل جلیل. (۱۳۳۸۴). "مسائل نظامی و استراتژیک معاصر. تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- [۳] آیین نامه روشی ۱/۳ (۱۳۸۹). (راهنمای تدوین دکترین در حوزه نظامی). دبیرخانه هیئت عالی تجدید نظر در آیین‌نامه‌های نیروهای مسلح
- [۴] بختیاری و همکار (۱۳۹۶)، فرماندهی و کنترل ۲، تهران، انتشارات دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص)
- [۵] سلامی، حسین (۱۳۹۲)، مدیریت راهبردی صحنه جنگ، تهران، دانشگاه عالی دفاع ملی.
- [۶] غلامی، کمیل، (۱۳۹۹). "خدمات فناوری بلاک‌چین و کاربردهای آن"، فصلنامه پژوهش معاصر در علوم تربیتی، سال دوم، شماره ۷، تهران.
- [۷] مبشری نیک، محسن - چمنی، مسلم، (۱۳۹۶). کتاب فرماندهی و کنترل ۱، انتشارات دانشگاه پدافند هوایی خاتم الانبیاء (ص).
- [۸] مروری بر ادبیات و معرفی طرح‌های مهم C4I. از مجموعه مطالعات پژوهشی در حوزه فرماندهی و کنترل، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، طرح فراسازمانی فرماندهی و کنترل.
- [۹] محمدی، اصغر، سالارنژاد، علی اصغر، (۱۴۰۱). مقاله علمی پژوهشی "گستره فناوری بلاک‌چین"، مجله علوم و فنون مدیریت اطلاعات، شماره ۱.
- [۱۰] مکنزی، کنت (۱۳۸۲)، جنگ نامتقارن، ترجمه سید حسین محمدی نجم، محمد تمنایی و مجید حیدری، تهران، انتشارات دافوس.
- [۱۱] زیرساخت‌های سازمانی سامانه‌های C4I. از مجموعه مطالعات پژوهشی در حوزه فرماندهی و کنترل، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، طرح فراسازمانی فرماندهی و کنترل.
- [۱۲] رضانی، علی، (۱۳۷۱). عوامل بهره‌برداری در ساختار فرماندهی و مدیریت نظامی، تهران، انتشارات پژوهش نازجا.
- [۱۳] سرتیپ ستاد رستمی، محمود "فرهنگ واژه‌های نظامی"، تهران ۱۳۷۸ ص ۷۸



[۱۴] سیدرضا پردیس و علی ستاریخواه، (۱۳۹۱). نظام فرماندهی و کنترل مرکب راهبردی مقام معظم رهبری با تأکید بر رویکرد صنعتِ فرهنگی در سطوح ملی، منطقه‌ای و جهانی"، همایش اندیشه‌های دفاعی مقام معظم رهبری.

[۱۵] Abeyratne, Ruwantissa, (2011), *Journal of Transportation Security*. Springer Nature. (۰۹-۱۳).

[۱۶] K. Wrona and M. Jarosz, "Does NATO need a blockchain ?" in MILCOM Military Communications Conference, 2018, pp. 667-672. [2] K. Wüst and A. Gervais, "Do you need a Blockchain ?" in Crypto Valley Conference on Blockchain Technology, 2018, pp. 45-54.

[۱۷] D. Bruneo, S. Distefano, M. Giacobbe, A. Longo Minnolo, F. Longo, G. Merlino, D. Mulfari, A. Panarello, G. Patanè, A. Puliafito, C. Puli- afito, and N. Tapas, "An IoT service ecosystem for Smart Cities: The #SmartME project," *Internet of Things*, vol. 5, pp. 12-33, 2019. [4] NATO Standardization Office, "Confidentiality metadata label syn- tax. " NATO Standardization Office, NATO Standardization Agreement (STANAG) 4774, 2016.

[۱۸] NATO Consultation Command and Control Board (C3B), "NATO Core Metadata Specification (NCMS) Version 1. 0," NATO, Brussels, Belgium, Tech. Rep. , 2015.

[۱۹] I. Allan, J. Althuis, A. Averin, G. Conci, S. Dooley, E. Duffy, D. Gray, L. Haiden, M. Ilbury, N. Kantovich, C. Mcmanus, E. Moore, K. Ranautta sambhi, and S. Strand, *Fake News: A Roadmap*, J. Althuis and L. Haiden, Eds. Riga: NATO Strategic Communications Centre of Excellence, 2018.

[۲۰] V. Dhillon, D. Metcalf, and M. Hooper, "The Hyperledger Project," in *Blockchain Enabled Applications*, 2017, pp. 139-149.

سایت‌ها

[۲۱] <https://www.iata.org/en/publications/annual-review/>

[۲۲] [https://virgool.io/@decentralized\\_gov](https://virgool.io/@decentralized_gov)

[۲۳] <https://gerdab.ir/fa/news>