



عنوان:

**دگرگونی سامانه‌های فرماندهی و کنترل تحت تأثیر هوش مصنوعی:
بررسی فرصت‌ها، چالش‌ها و الزامات راهبردی**

محقق: حجت الاسلام عباس قلی پور

**وابستگی سازمانی: سپاه امام صادق علیه السلام - ناحیه مقاومت سپاه خاتم الانبیاء شهرستان عسلویه
- دفتر نمایندگی ولی فقیه**

تاریخ: ۱۴۰۴/۶/۲۷



چکیده

این مقاله جامع به تأثیرات عمیق و تحولگرانه ای که هوش مصنوعی بر معماری و همچنین عملکرد پیچیده سیستم های فرماندهی و کنترل نظامی اعمال می کند، که معمولاً به عنوان سیستم های C^۲ نامیده می شوند، می پردازد. با گذار مداوم از پارادایم های سنتی که عمدتاً حول تصمیم گیری انسان متمرکز هستند به چارچوبهای پیشرفته تری که به طور قابل توجهی توسط هوش مصنوعی تقویت می شوند، ظهور قابل توجهی مفاهیم نوآورانه مانند «برتری در تصمیم گیری» و مفهوم شایع روزافزون «جنگ مبتنی بر الگوریتم» رخ داده است. ورود هوش مصنوعی در این سیستم ها قابلیت های فراوانی از جمله توانایی پردازش سریع حجم زیادی از داده ها، شتاب چرخه های مشاهده، جهت گیری، تصمیم گیری و اقدام (ODA) و تخصیص بهینه منابع ضروری را می دهد؛ با این حال، بسیار مهم است که این پیشرفت تکنولوژیکی همچنین پیامدهای اخلاقی، قانونی و استراتژیک قابل توجهی را به همراه دارد که نمی توان نادیده گرفت. تمرکز اصلی این مقاله علمی بر مفهوم محوری «کنترل معنادار انسانی» است که به عنوان یک رویکرد استراتژیک برای رسیدگی موثر به چالش های مختلف، مانند «شکاف مسئولیت»، افزایش خطر تشدید درگیریها و تضعیف احتمالی اصول اساسی مرتبط با حقوق بشر دوستانه بین المللی پیشنهاد شده است. فرض بر این است که دستیابی به چنین کنترلی معنادار در پیچیدگی محیط های نبرد مستلزم توسعه چارچوب های پیچیده چند لایه است که از استعاره های ساده مانند «حلقه انسانی» متعارف فراتر می رود و در عوض بر مدل های دقیق و دقیق مبتنی بر اصل «تقسیم وظایف» برای اطمینان از مدیریت و نظارت موثر تکیه می کنند.

کلمات کلیدی: هوش مصنوعی، سامانه های فرماندهی و کنترل، کنترل انسانی معنادار، جنگ مبتنی بر الگوریتم، اخلاق نظامی، سامانه های تسلیحاتی خودگردان، شکاف مسئولیت، ثبات راهبردی.

۱. مقدمه

پیشرفت و توسعه سیستمهای فرماندهی و کنترل نظامی به طور مداوم در کنار پیشرفتهای تکنولوژیکی قابل توجه در طول تاریخ تکامل یافته است و از عصر مشخص شده با استفاده از تلگراف تا دوره معاصر که با شیوع فناوری ارتباطات دیجیتال شبکه ای تعریف شده است، گسترش یافته است. در همین لحظه، ما در آستانه یک تغییر اساسی و تحول بنیادی در این عرصه قرار داریم: ادغام گسترده و فراگیر هوش مصنوعی، که اکنون در حال تبدیل شدن به هسته اصلی این سیستم های فرماندهی و کنترل نظامی است و اغلب به عنوان «فرماندهی و کنترل مبتنی بر هوش مصنوعی» نامیده می شود. این ادغام قابل توجه منجر به ظهور قابلیت های کاملاً جدید و نوآورانه در حوزه عملیات نظامی می شود، مانند توانایی تسریع فرآیندهای تصمیم گیری فراتر از محدودیت های شناختی که به طور سنتی توسط توانایی های ذهنی انسان اعمال می شود، افزایش آگاهی موقعیت به طور قابل توجهی از طریق پردازش و تجزیه و تحلیل طیف گسترده ای از ورودی های داده متنوع و تسهیل توزیع پویا و کارآمد منابع حیاتی در میدانهای جنگ پیچیده و چند بعدی. پیامدهای این تغییرات اساسی فراتر از پیشرفت های فنی و تاکتیکی است؛ آنها اساساً چشم انداز استراتژیک را تغییر می دهند، دیدگاه های فلسفی موجود را به چالش می کشند و سوالات اخلاقی انتقادی را در مورد ماهیت جنگ مطرح می کنند و در نتیجه ضروری بررسی و بازنگری کامل آموزه های نظامی طولانی مدت، نقش اساسی قضاوت انسانی در فرایند تصمیم گیری و چارچوب های اخلاقی حاکم بر اعمال خشونت خودکار در سناریوهای جنگی تأکید می کنند.

بحث های علمی امروز، همان طور که کامینگز در سال ۲۰۱۷ اشاره کرده، بر یافتن تعادل بین نظارت انسانی و استقلال ماشینی تمرکز دارند؛ تعادلی که در مدل های ترکیبی مانند «مدل سنتاور» (همکاری همزیست انسان و ماشین) یا جذابیت سامانه های کاملاً خودگردان نمود پیدا می کند. این تحولات، ثبات راهبردی میان دولت ها را تحت تأثیر قرار می دهند و سؤالاتی حیاتی در مورد مدیریت ریسک های تشدید، مسئولیت الگوریتمی، و احتمال یک مسابقه تسلیحاتی مبتنی بر هوش مصنوعی مطرح می کنند. بنابراین، بررسی دقیق فرصت ها، چالش ها و الزامات راهبردی این تغییرات، نه فقط یک بحث نظری، بلکه ضرورتی فوری برای سیاست گذاران، استراتژیست ها و پژوهشگران است تا امنیت ملی، استانداردهای اخلاقی در درگیری های مسلحانه، و ماهیت جنگ آینده را تضمین کنند.

۲. مرور ادبیات و پیشینه تحقیق

۲.۱. تکامل تاریخی سامانه‌های فرماندهی و کنترل

سامانه‌های مدرن فرماندهی و کنترل، نتیجه یک فرآیند تدریجی اما مداوم تحت تأثیر فناوری‌ها هستند. این تکامل را می‌توان به چهار دوره اصلی تقسیم کرد:

-دوره اول: فرماندهی متمرکز و سلسله‌مراتبی (پیش از قرن بیستم): در این دوران، ارتباطات بر پایه دیدارهای رو در رو، پیک‌ها و سیگنال‌های بصری ساده (مانند دود یا پرچم) استوار بود. ساختار فرماندهی بسیار متمرکز و کند بود و تصمیم‌گیری کاملاً در دست فرماندهان ارشد قرار داشت. محدودیت‌های ارتباطی، کنترل نیروها در میدان‌های وسیع را دشوار می‌کرد.

-دوره دوم: عصر الکترونیک و تمرکززدایی (قرن بیستم): اختراع تلگراف، رادیو و تلفن، انقلابی در ارتباطات ایجاد کرد و امکان تبادل اطلاعات نزدیک به زمان واقعی در فواصل دور را فراهم آورد. این فناوری‌ها، تمرکززدایی نسبی در تصمیم‌گیری را ممکن ساخت و اختیارات را به واحدهای کوچک‌تر واگذار کرد. جنگ جهانی دوم و جنگ سرد، اوج این دوره بودند، جایی که مراکز فرماندهی با رادار، ارتباطات پیچیده و کامپیوترهای اولیه مجهز شدند.

-دوره سوم: عصر اطلاعات و تمرکز بر شبکه (از دهه ۱۹۹۰): با ظهور رایانه‌های قدرتمند، شبکه‌های دیجیتال و حسگرهای پیشرفته، پارادایم «جنگ شبکه‌محور» شکل گرفت. در این مدل، به جای سلسله‌مراتب، بر اشتراک‌گذاری افقی اطلاعات میان همه سطوح (از سربازان تا فرماندهی عالی) تأکید شد. هدف، دستیابی به «برتری اطلاعاتی» از طریق «تصویر عملیاتی مشترک» بود که سرعت، انعطاف و کارایی را افزایش می‌داد.

-دوره چهارم: عصر هوش مصنوعی و خودگردانی (اکنون): ما اکنون در آستانه چهارمین موج هستیم، که با ادغام عمیق هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در سامانه‌ها مشخص می‌شود. سامانه‌ها نه تنها اطلاعات را به اشتراک می‌گذارند، بلکه تحلیل، پیش‌بینی و حتی تصمیم‌گیری می‌کنند. این گذار از «شبکه‌محوری» به «هوش‌محوری»،

الگوریتم‌ها را به عنوان شریک شناختی انسان تبدیل می‌کند و به دنبال «برتری تصمیم‌گیری» است. این دوره با چالش‌های تازه‌ای در اخلاق، حقوق و راهبرد روبرو است.

۲.۲. هوش مصنوعی به عنوان محرک تحول

هوش مصنوعی، به عنوان یک فناوری چندمنظوره، همه جنبه‌های سامانه‌های فرماندهی و کنترل را دگرگون می‌کند. این تغییرات در لایه‌های زیر قابل مشاهده است:

۱. **لایه داده و اطلاعات:** الگوریتم‌های هوش مصنوعی، داده‌های ساخت‌یافته و غیرساخت‌یافته (مانند تصاویر ماهواره‌ای، شنودها، گزارش‌های میدانی و اطلاعات عمومی) را با سرعت و دقت بالا پردازش و ادغام می‌کنند. این کار، پایه‌ای برای آگاهی موقعیتی جامع فراهم می‌آورد.

۲. **لایه تحلیل و پیش‌بینی:** با تکنیک‌های یادگیری ماشین، الگوهای پنهان را کشف، رویدادهای آینده را پیش‌بینی (مانند حرکت دشمن یا نقاط ضعف) و سناریوها را شبیه‌سازی می‌کند. این قابلیت، «مه جنگ» را به طور چشمگیری کم می‌کند.

۳. **لایه تصمیم‌گیری و اجرا:** در پیشرفته‌ترین سطح، هوش مصنوعی توصیه‌های تاکتیکی و راهبردی ارائه می‌دهد و حتی برخی تصمیمات را خودکار اجرا می‌کند (مانند کنترل گروه‌های پهپادی یا دفاع سایبری). این امر، چرخه اُودا را کوتاه‌تر و برتری تصمیم‌گیری را تضمین می‌کند.

۲.۳. کنترل انسانی معنادار: از مفهوم تا کاربرد

مفهوم «کنترل انسانی معنادار» پاسخی به نگرانی‌های اخلاقی و حقوقی اتوماسیون در جنگ است، به ویژه در سامانه‌های تسلیحاتی خودگردان کشنده. این مفهوم ابتدا در مذاکرات دیپلماتیک برای ممنوعیت این سامانه‌ها مطرح شد و به بحث اصلی علمی تبدیل گردید.

از دیدگاه نظری، کنترل انسانی معنادار دو بعد کلیدی دارد:

۱. کنترل سیستمی/راهبردی: طراحی کلی سامانه، قوانین آن، و محیط سازمانی و قانونی که تضمین می‌کند سامانه با اهداف و ارزش‌های انسانی همخوانی داشته باشد.

۲. کنترل رابطی/عملیاتی: توانایی اپراتور انسانی برای درک، پیش‌بینی و مداخله در عملکرد سامانه طی عملیات.

انتقاد به مدل‌های سنتی «حلقه انسانی» (انسان در حلقه، روی حلقه، خارج از حلقه) این است که بیش از حد بر کنترل عملیاتی لحظه‌ای تمرکز دارند و از پیچیدگی کنترل سیستمی غافل می‌مانند. در میدان نبرد پراسترس، کنترل عملیاتی ممکن است به دلیل سرعت بالا یا خستگی انسانی ناممکن شود. بنابراین، رویکرد جدید بر «تقسیم وظایف» استوار است، که نقش انسان و ماشین را بر اساس نقاط قوت هر کدام (خلاقیت و قضاوت اخلاقی انسان، سرعت و دقت ماشین) تعریف می‌کند.

۳. بیان مسئله و اهمیت تحقیق

تحول سامانه‌های فرماندهی و کنترل با هوش مصنوعی، از رویکردهای انسان‌محور به چارچوب‌های تقویت‌شده و خودگردان، ماهیت، سرعت و کیفیت تصمیم‌گیری نظامی را بازتعریف می‌کند. این تغییر از طریق ادغام الگوریتم‌های یادگیری ماشین، تحلیل پیش‌بینانه و عملکردهای خودگردان محقق می‌شود و هدفش بهبود سرعت، دقت و مقیاس‌پذیری است؛ پدیده‌ای که جانسون آن را «جنگ مبتنی بر الگوریتم» نامیده. جذابیت این تحول در دستیابی به «برتری تصمیم‌گیری» در محیط‌های رقابتی شدید نهفته است، اما چالش‌های اخلاقی، حقوقی، فلسفی و راهبردی عمیقی ایجاد می‌کند.

ادبیات، این تضاد را از زوایای مختلف بررسی کرده است. حامیان، هوش مصنوعی را به عنوان تقویت‌کننده نیرو معرفی می‌کنند که «مه جنگ» را کاهش و چرخه اودا را کارآمدتر می‌سازد. منتقدان، با تکیه بر نظریه جنگ عادلانه و فلسفه فناوری، به «شکاف مسئولیت» هشدار می‌دهند؛ جایی که تفویض تصمیم‌های کشنده به الگوریتم‌های غیرشفاف، عاملیت اخلاقی انسان را تضعیف و اصول حقوق بشردوستانه (مانند تمایز، تناسب و احتیاط) را تهدید می‌کند. این بحث به دوقطبی میان سامانه‌های «انسان در حلقه» و مدل «سنتاور» منجر شده است. پژوهشگرانی مانند بود و هولس (۲۰۲۲) سرعت اتوماتیک را نقد می‌کنند و آن را عامل تشدید ناخواسته و خشونت ساختاری می‌دانند، که ضرورت کنترل انسانی معنادار را در عصر شتاب الگوریتمی برجسته می‌سازد.

اهمیت این تحقیق چندبعدی است: از منظر سیاست‌گذاری، برای تدوین دکترین‌های ملی در کشورهایی مانند ایران با تهدیدات سایبری و نامتقارن ضروری است؛ از دیدگاه اخلاقی، نقش انسان را حفظ و اصول تمایز و تناسب را تضمین می‌کند؛ و برای جامعه علمی، از مدل‌های نظری به چارچوب‌های عملی می‌رسد و ریسک‌های جهانی مانند مسابقه تسلیحاتی را کاهش می‌دهد. بدون توجه به این مسائل، جنگ مبتنی بر الگوریتم کارایی را افزایش می‌دهد، اما عدالت و انسانیت را فدا می‌کند.

۴. اهداف و پرسش‌های تحقیق

هدف کلی: بررسی نظام‌مند تأثیر هوش مصنوعی بر سامانه‌های فرماندهی و کنترل و پیشنهاد چارچوبی برای کنترل انسانی معنادار .

اهداف فرعی :

- شناسایی فرصت‌های تحول‌آفرین هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری نظامی .
- تحلیل چالش‌های اخلاقی، حقوقی و راهبردی خودگردانی ماشینی .
- پیشنهاد مدل‌های دقیق مبتنی بر تقسیم وظایف برای حفظ نقش انسانی .

پرسش‌های تحقیق :

۱. هوش مصنوعی چگونه چرخه اُودا را تسریع می‌کند و چه فرصت‌هایی برای برتری تصمیم‌گیری ایجاد می‌نماید؟
۲. چالش‌های اصلی «شکاف مسئولیت» در سامانه‌های تسلیحاتی خودگردان چیست و چگونه بر حقوق بشردوستانه تأثیر می‌گذارد؟
۳. الزامات راهبردی برای حفظ ثبات در برابر ریسک‌های تشدید و رقابت تسلیحاتی هوش مصنوعی کدامند؟
۴. چگونه چارچوبی چندلایه برای کنترل انسانی معنادار بر پایه مدل‌های دقیق طراحی کرد؟

۵. روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش تحلیلی-توصیفی است و بر بررسی اسنادی و کتابخانه‌ای گسترده تکیه دارد. داده‌ها از منابع معتبر بین‌المللی (مانند گزارش‌های RAND، SIPRI و ژورنال Ethics and Information Technology) و منابع فارسی (مانند فصلنامه مطالعات راهبردی) گردآوری شده‌اند. برای شناسایی الگوها، از تحلیل محتوا استفاده شده و برای ارزیابی چالش‌ها، رویکرد کیفی مبتنی بر ترکیب منابع (triangulation) به کار رفته است. محدودیت‌ها شامل عدم دسترسی به داده‌های محرمانه نظامی است که با تمرکز بر جنبه‌های نظری جبران می‌شود. این روش، تعمیم به سیاست‌های ملی را ممکن می‌سازد.

۶. تحلیل یافته‌ها: فرصت‌ها و چالش‌ها

۶-۱. فرصت‌های تحول‌آفرین هوش مصنوعی در فرماندهی و کنترل

هوش مصنوعی، از طریق پردازش گسترده و پیچیده حجم عظیمی از داده‌ها، به طور موثر چرخه اودا را متحول می‌کند و آن را به چیزی تبدیل می‌کند که می‌تواند به عنوان «Super Eudas» نامیده شود، در آن الگوریتم‌های پیشرفته قادر به شناسایی الگوها و روندهای پیچیده در کسری از ثانیه هستند. به عنوان مثال، در زمینه عملیات شبکه محور، اجرای هوش مصنوعی با ادغام و تجزیه و تحلیل یکپارچه داده‌های حاصل از سنسورهای مختلف، ماهواره‌ها و شبکه‌های رسانه‌های اجتماعی، آگاهی از موقعیت را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد و در نتیجه توزیع منابع را به طور قابل توجهی پویا و پاسخگو به تغییرات زمان واقعی در محیط می‌کند. این فرصت‌های ظهور، به ویژه در پیچیدگی‌های نبردهای چند بعدی، نقش مهمی در تضمین برتری قابل توجه در هوش ایفا می‌کنند، در حالی که به طور همزمان عدم قطعیت‌های فراگیر که اغلب با «مه جنگ» مرتبط است را کاهش می‌دهند. در بستر خاص ایران، کاربرد استراتژیک این فناوری پیشرفته در سیستم‌های دفاعی پتانسیل را برای تقویت قابلیت‌های بازدارندگی و در نتیجه افزایش امنیت ملی دارد.

۲-۶. چالش‌های اخلاقی و حقوقی: شکاف مسئولیت و حقوق بشردوستانه

پدیده‌ای که به عنوان «شکاف مسئولیت» شناخته می‌شود، که زمانی رخ می‌دهد که ماشینها به طور موثر آژانس اخلاقی را از انسان غصب کنند، یکی از مهمترین چالش‌هایی است که ما در چشم انداز تکنولوژیکی به سرعت در حال تکامل خود با آن روبرو هستیم. در چارچوب حقوق بشردوستانه بین‌المللی، کاملاً ممکن است که اصول اساسی تمایز و تناسب ممکن است به دلیل ناتوانی ذاتی الگوریتم‌ها در اعمال قضاوت اخلاقی در موقعیت‌های ظریف و پیچیده‌ای که اغلب در سناریوهای درگیری بوجود می‌آیند، به خطر بینجامد. تحقیقات گسترده نشان داده است که در قلمرو سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار، تعیین مسئولیت بین توسعه دهندگان و اپراتورها به طور فزاینده‌ای مبهم می‌شود و در نتیجه کاهش قابل توجهی نقش انسان در فرایندهای تصمیم‌گیری می‌شود، وضعیتی که اغلب به عنوان غیرانسانی شدن نامیده می‌شود. در حالی که ایجاد کنترل معنادار انسانی پتانسیل پر کردن این شکاف ناراحت‌کننده را دارد، نیاز به توسعه مدل‌های دقیق‌تر دارد که به وضوح نقش‌های مربوط به انسان و ماشین‌ها را در مراحل مختلف چرخه هدفگیری تعریف می‌کند، که شامل همه چیز از شناسایی اولیه اهداف تا اجرای نهایی اقدامات نظامی است، همه به روشی ملموس، قابل تأیید و پاسخگو با ماهیت پویا درگیری است.

۳-۶. چالش‌های راهبردی: تشدید درگیری‌ها، ثبات و رقابت تسلیحاتی

ادغام هوش مصنوعی در چارچوب‌های پیچیده سیستم‌های فرماندهی و کنترل به طور قابل توجهی پتانسیل تشدید ناخواسته را تقویت می‌کند، زیرا سرعت شگفت‌انگیز الگوریتم‌ها می‌توانند مستقل از نظارت انسانی عمل کنند و در نتیجه یک تعارض محدود را به یک سطح استراتژیک غیرقابل کنترل افزایش دهد که می‌تواند عواقب گسترده‌ای داشته باشد. رقابت پیرامون تسلیحات مبتنی بر هوش مصنوعی تهدیدی جدی برای ثبات استراتژیک به ویژه در میان قدرت‌های بزرگ جهانی و دشمنان منطقه‌ای آنها است که ممکن است احساس کنند مجبور به شرکت در یک مسابقه تسلیحاتی بی‌وقفه هستند که می‌تواند چشم‌انداز ژئوپلیتیک را بی‌ثبات کند. این مسابقه شدید برای برتری در قلمرو هوش مصنوعی می‌تواند به طور بالقوه منجر به ایجاد سیستم‌های اولویت‌بندی تهاجمی شود که آمادگی نظامی را بر گفتگوهای دیپلماتیک اولویت می‌دهند و در نتیجه هر فرصتی برای دیپلماسی معنادار و استراتژی‌های مدیریت بحران موثر را از بین می‌برد. به منظور حفظ حس ثبات و امنیت در این چشم‌انداز در حال تکامل، ضروری است که معاهدات بین‌المللی قوی ایجاد کنیم، کانال‌های ارتباطی شفاف را حفظ کنیم و هنجارهای مشترک را در مورد استفاده اخلاقی و مسئولانه از فن‌آوری‌های هوش مصنوعی نظامی توسعه دهیم.

۷. بحث و ارائه چارچوب پیشنهادی

نتایج تحقیق نشان می دهد که مدل های متعارف معروف به «حلقه انسانی» در نهایت ناکافی هستند تا اطمینان حاصل شود که کنترل معنادار انسانی در زمینه های نبرد پیچیده و پویا که متغیرهای متعدد در آن نقش دارند، ناکافی هستند. این مدل ها تمایل دارند تاکید بیش از حد بر مداخله های فوری یا لحظه ای داشته باشند، در حالی که به طور همزمان نمی توانند اهمیت عناصر کنترل سیستمی مانند طراحی بنیادی، قوانین تعیین شده و آموزش جامع مورد نیاز برای عملیات موثر را مورد توجه قرار دهند. برای رفع و غلبه مؤثر بر این ضعف ذاتی موجود در این چارچوب های سنتی، اتخاذ رویکرد «تقسیم وظایف» کاملاً ضروری است، که موجب می شود نقش های مکمل انسان - قادر به خلاقیت و استدلال اخلاقی - و ماشین ها - که به سرعت و دقت خود مشهور هستند - باید در هر مرحله از فرآیند تصمیم گیری، که از مراحل اولیه جمع آوری داده تا مجوز هر نوع خشونت به وضوح تعریف و مشخص شوند.

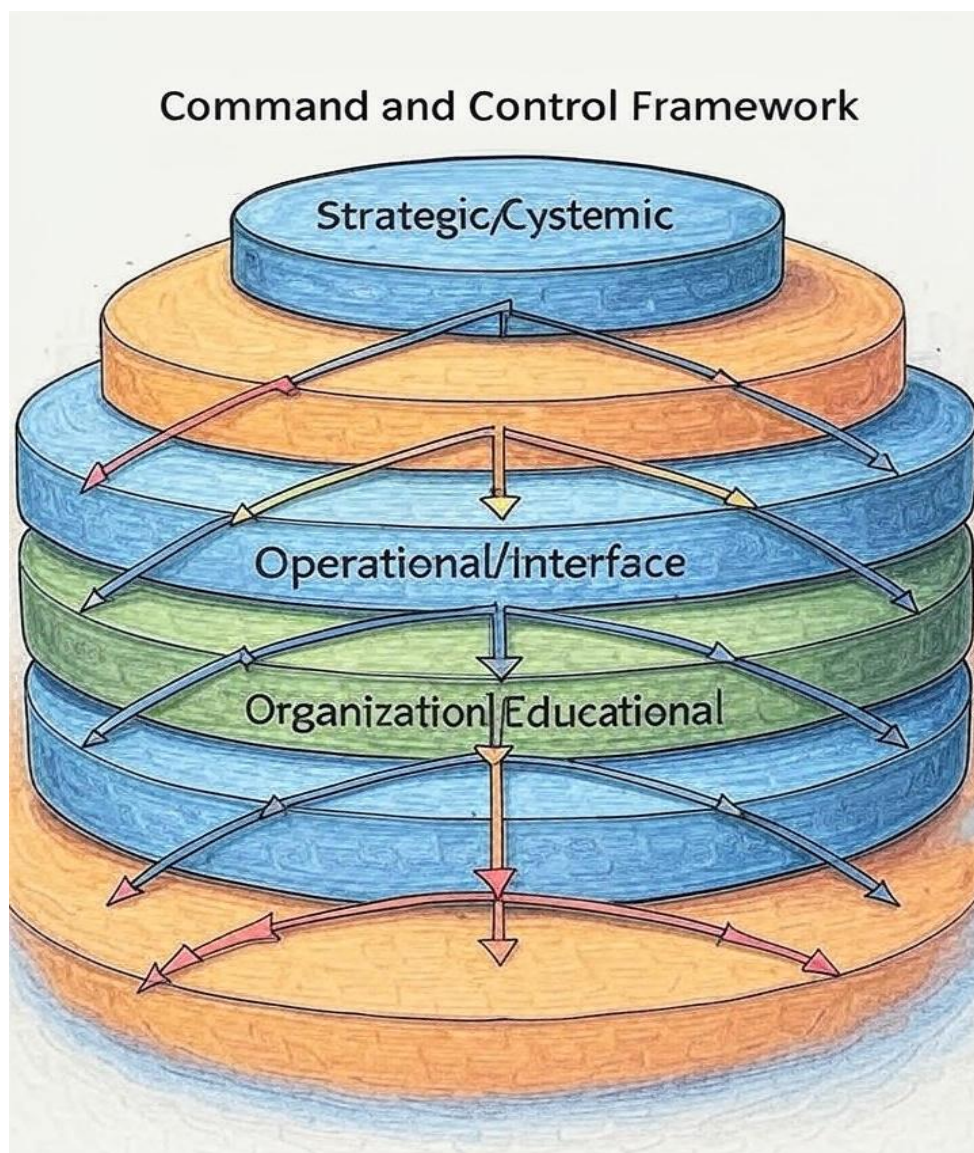
چارچوب پیشنهادی، یک مدل چندلایه و دقیق برای کنترل انسانی معنادار است که شامل سه لایه به هم پیوسته می شود:

۱. **لایه سیستمی/راهبردی:** تمرکز بر طراحی و استقرار؛ شامل هوش مصنوعی توضیح پذیر (تا حد ممکن)، تعبیه ارزش های اخلاقی در طراحی (اخلاق از طراحی)، تعریف دقیق مأموریت ها برای سامانه های خودگردان، و چارچوب های حقوقی روشن.

۲. **لایه رابطی/عملیاتی:** تمرکز بر تعامل حین عملیات؛ شامل رابط های کاربری شهودی برای ارائه اطلاعات به موقع، حفظ قابلیت مداخله واقعی در مراحل کلیدی، و جلوگیری از بار اطلاعاتی بیش از حد که قضاوت انسانی را مختل می کند.

۳. **لایه سازمانی/آموزشی:** تمرکز بر بستر انسانی؛ شامل آموزش مستمر اپراتورها برای درک محدودیت های سامانه، توسعه دکترین های جدید برای نقش ها، و تقویت فرهنگ مسئولیت اخلاقی در فرماندهی.

این چارچوب، با فراتر رفتن از استعاره «حلقه»، کنترل انسانی را به ویژگی ذاتی چرخه حیات سامانه تبدیل می‌کند و ریسک‌های شکاف مسئولیت، تشدید ناخواسته و نقض حقوق بشردوستانه را کاهش می‌دهد. (این بخش با یک دیاگرام مفهومی سه‌لایه قابل غنی‌سازی است).



۸. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

تکامل و ارتقای سیستم‌های فرماندهی و کنترل از طریق استفاده از فناوری هوش مصنوعی وعده بهبود قابل توجهی، سرعت پاسخگویی و افزایش دقت در اجرای عملیات نظامی و همچنین در حوزه برتری تصمیم‌گیری است؛ با این حال، لازم است بدانیم که بدون مدیریت و نظارت مناسب، چنین پیشرفت‌هایی می‌تواند به طور ناخواسته ارزش‌های اخلاقی را تضعیف کند، حقوق بشر دوستانه را تضعیف کند و ثبات استراتژیک را به خطر بیاندازد. مفهوم کنترل معنادار انسانی به عنوان یک پاسخ اساسی و حیاتی به چالش‌های بی‌شماری که این پیشرفت‌ها در فناوری ایجاد می‌کند، برجسته است. نتایج مطالعات اخیر بر اهمیت حیاتی شناخت این است که پیمایش پیچیدگی‌های جنگ مدرن مستلزم خروج از مدل‌های ساده «حلقه» است و خواستار اتخاذ چارچوب‌های دقیق و چند لایه‌ای است که بر تقسیم وظایف واضح و تعریف شده تضمین می‌شود که نقش اپراتورهای انسانی و ماشین‌ها به روشی شفاف و مکمل بیان می‌شود. چارچوبی که پیشنهاد شده است به عنوان یک طرح جامع طراحی شده برای سیاستگذاران و توسعه‌دهندگان عمل می‌کند و به آنها در ادغام مسئولانه و اخلاقی هوش مصنوعی در عملیات نظامی و دفاعی کمک می‌کند.

پیشنهادهای :

- سطح ملی:** تدوین سند راهبردی ملی اخلاق و امنیت هوش مصنوعی با تأکید بر کنترل انسانی معنادار در کاربردهای نظامی .
- سطح تحقیقاتی:** هدایت پژوهش‌ها به شبیه‌سازی‌های عملی و سناریوهای نبرد برای آزمون مدل‌های تقسیم وظایف و اثربخشی چارچوب‌ها .
- سطح بین‌المللی:** تقویت دیپلماسی فناوری و مشارکت در مذاکرات برای هنجارها و معاهدات الزام‌آور در کنترل تسلیحات خودگردان، به منظور کاهش مسابقه تسلیحاتی و تقویت ثبات.

۹. منابع و مآخذ

۱. آلن، گ. و چان، ت. (۱۳۹۶). *هوش مصنوعی و امنیت ملی*. مرکز بلفر برای علوم و امور بین‌الملل، دانشکده کندی هاروارد.

۲. آلبرتس، د. س.، گارستکا، ج. ج. و استاین، ف. پ. (۱۳۷۸). *جنگ شبکه‌محور: توسعه و بهره‌برداری از برتری اطلاعاتی*. مجموعه انتشارات CCRP.

۳. آموروسو، د. و تامبورینی، گ. (۱۴۰۰). به سوی مفهومی دقیق برای کنترل انسانی معنادار در سامانه‌های تسلیحاتی خودگردان. *اخلاق و فناوری اطلاعات*، ۲۳(۴)، ۱۴۵-۱۵۶.

۴. آسارو، پ. م. (۱۳۹۱). درباره ممنوعیت سامانه‌های تسلیحاتی خودگردان: حقوق بشر، اتوماسیون و غیرانسانی‌سازی تصمیم‌گیری‌های کشنده. *بررسی بین‌المللی صلیب سرخ*، ۹۴(۸۸۶)، ۶۸۷-۷۰۹.

۵. بود، ا. و هولس، ه. (۱۴۰۱). سامانه‌های تسلیحاتی خودگردان و هنجارهای بین‌المللی: سه دیدگاه درباره هنجارمندی کنترل انسانی معنادار. *روابط بین‌الملل*، ۹۸(۴)، ۱۳۴۷-۱۳۶۶.

۶. کامینگز، م. ل. (۱۳۹۶). *هوش مصنوعی و آینده جنگ*. مؤسسه سلطنتی امور بین‌الملل (خانه چتم).

۷. اکل‌هوف، م. (۱۳۹۸). فراتر از معناشناسی در سامانه‌های تسلیحاتی خودگردان: کنترل انسانی معنادار در عمل. *سیاست جهانی*، ۱۰(۳)، ۳۴۳-۳۴۸.

۸. هورویتز، م. س. (۱۳۹۷). هوش مصنوعی، رقابت بین‌المللی و توازن قدرت. *بررسی امنیت ملی تگزاس*، ۱(۳)، ۳۶-۵۷.

۹. جانسون، ج. (۱۳۹۸). هوش مصنوعی، گروه‌های پهبادی و نظامی‌سازی اطلاعات. *ژورنال RUSI*، ۱۶۴(۷)، ۳۶-۲۶.

۱۰. لیبیک، م. س. (۱۴۰۰). *تأثیر هوش مصنوعی بر ثبات راهبردی*. شرکت RAND.

۱۱. سانتونی د سیو، ف. و ون دن هوون، ج. (۱۳۹۷). کنترل انسانی معنادار بر سامانه‌های خودگردان: روایتی فلسفی. *پیشروهای رباتیک و هوش مصنوعی*، ۵، ۱۵.

۱۲. شار، پ. (۱۳۹۷). *ارتش بدون انسان: تسلیحات خودگردان و آینده جنگ*. انتشارات W. W. Norton.

۱۳. شوارتز، ا. (۱۴۰۰). (نابسندگی) کنترل انسانی معنادار. *ژورنال اخلاق نظامی*، ۲۰(۳-۴)، ۱-۱۸.

۱۴. ون کروولد، م. (۱۳۶۴). *فرماندهی در جنگ*. انتشارات دانشگاه هاروارد.

۱۵. آلن، گ. س. (۱۴۰۴). مدرن سازی تصمیم گیری نظامی: ادغام هوش مصنوعی در فرآیندهای تصمیم گیری ارتش. *بررسی نظامی* (آنلاین).

۱۶. کروتوف، ر. (۱۴۰۳). هوش مصنوعی خودگردان در درگیری های مسلحانه: به سوی مدل مسئولیت فرماندهی. *اخلاق هوش مصنوعی*. doi: ۱۰.۱۰۰۷/s43681-024-00512-8.

۱۷. مؤسسه لیبر (۱۴۰۴). بررسی های حقوقی قابلیت های هوش مصنوعی نظامی. *وبلاگ لیبر*.

۱۸. مرکز تعالی فرماندهی و کنترل (CYCOE) (۱۴۰۴). هوش مصنوعی در سامانه های فرماندهی و کنترل نظامی: مقدمه و پیشرفت های اخیر. *انتشارات CYCOE*.

۱۹. TDHJ (۱۴۰۴). تأثیر هوش مصنوعی بر تصمیم گیری نظامی. *وبلاگ TDHJ*.

۲۰. CIP (۱۴۰۴). چالش های هوش مصنوعی نظامی برای مسئولیت انسانی. *انتشارات CIP*.

۲۱. RAND (۱۴۰۴). انقلاب هوش مصنوعی در امور نظامی؟ *کاغذ کاری RAND* WRA4004-1.

۲۲. مرکز مطالعات امنیت ملی (CNAS) (۱۴۰۴). هوش مصنوعی در فرماندهی، کنترل و ارتباطات هسته ای. *انتشارات CNAS*.

۲۳. فدراسیون دانشمندان آمریکایی (FAS) (۱۴۰۴). هوش مصنوعی و فرماندهی، کنترل و ارتباطات هسته ای. *انتشارات FAS*.