

فرماندهی و کنترل هوشمند پدافند هوایی
مبتنی بر سامانه‌های خبره

www.ketab.ir

پدیدآورنده: صمد آقامحمدی

سرشناسه: آقامحمدی، صمد
 عنوان و نام پدیدآور: فرماندهی و کنترل هوشمند پدافند هوایی مبتنی بر سامانه‌های خبره پدیدآورنده: صمد آقامحمدی
 ویراستار: سیدرسول نواده
 وضعیت ویراست: اول
 مشخصات نشر: تهران: ارتش جمهوری اسلامی ایران، قرارگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء(ص)، ۱۳۹۳
 مشخصات ظاهری: ۱۱۹ صفحه. مصور، جدول و نمودار
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۱۴-۲۹-۸: ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۱۴-۲۹-۸
 وضعیت فهرست‌نویسی: فیا
 موضوع: دفاع هوایی
 موضوع: سامانه‌های فرماندهی و کنترل
 موضوع: سیستم‌های کنترل هوشمند
 یادداشت: واژه نامه.
 یادداشت: کتابخانه.
 شناسه افزوده: تهران: ارتش. قرارگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء(ص)
 رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۴ / ۲۷-۴۳ / ۱۱۶۷۳۰
 رده‌بندی دیویی: ۳۵۸/۴۱۴۵
 شماره کتاب شناسی ملی: ۲۷۷۰۰۹۸



عنوان: فرماندهی و کنترل هوشمند پدافند هوایی مبتنی بر سامانه‌های خبره
 پدیدآورنده: صمد آقامحمدی
 ویراستار: سیدرسول نواده
 طراح جلد و صفحه‌آرا: یاسر علی بابایی
 ناظر نشر: نورالدین گنج‌خانلو
 مدیر برنامه‌ریزی: نورالدین گنج‌خانلو
 ناشر: قرارگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء(ص) آجا
 چاپ: مرکز مطالعات راهبردی ق پ ه خ(ص) آجا
 صحافی: مرکز مطالعات راهبردی ق پ ه خ(ص) آجا
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۱۴-۲۹-۸
 شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
 چاپ اول: ۱۳۹۴
 قیمت: ۹۰۰۰۰ ریال

نشانی: تهران، بزرگراه بسیج، بلوار هجرت، قرارگاه پدافند هوایی خاتم‌الانبیاء(ص) آجا، مرکز مطالعات راهبردی
 تلفن: ۳۵۹۲۲۳۳۰ (۰۲۱) ۳۳۲۴۰۴۶۸ (۰۲۱)

فهرست

ج	فهرست
۵	پیشگفتار
۱	فصل اول کلیات
۳	قدرت نظامی
۴	عناصر تشکیل دهنده قدرت نظامی
۶	تاریخچه سامانه‌های فرماندهی و کنترل
۱۰	تاریخچه هوش مصنوعی
۱۲	تاریخچه سامانه‌های خبره
۱۴	تاریخچه منطق فازی
۱۷	فصل دوم فرماندهی و کنترل پدافند هوایی
۱۹	تعریف فرماندهی و کنترل
۱۹	اهمیت سامانه‌ی فرماندهی و کنترل
۲۰	دیدگاه‌های مختلف در مورد سامانه‌ی فرماندهی و کنترل
۲۱	چرخه‌ی فرماندهی و کنترل
۲۲	اجزاء سامانه‌ی فرماندهی و کنترل
۲۴	تأثیر فرماندهی و کنترل بر روی عملیات نظامی
۲۵	سامانه‌ی فرماندهی و کنترل پدافند هوایی
۲۹	فصل سوم ویژگی‌های تأثیرگذار جنگ‌های آینده بر فرماندهی و کنترل
۳۱	ظهور جنگ‌های آینده
۳۲	خصوصیات جنگ‌های آینده
۳۷	ویژگی‌های خاص جنگ‌های نوین
۳۷	ویژگی‌های اطلاعاتی جنگ‌های آینده
۳۹	عملیات اطلاعاتی
۴۲	جنگ سایبریک
۴۵	برتری اطلاعاتی
۴۷	توانمندی‌های مرتبط با عملیات اطلاعاتی
۴۸	فریب‌نظامی
۴۹	امنیت اطلاعاتی
۵۰	عملیات شبکه‌ای رایانه‌ای

۵۱	جنگ الکترونیک
۵۲	سبک جنگ موازی
۵۳	مفهوم جنگ موازی و مقایسه آن با جنگ ترتیبی
۵۸	جنبه‌های دیگر جنگ‌های آینده
۶۱	فصل چهارم سامانه‌های خبره
۶۳	شناخت هوش مصنوعی
۶۴	شناخت سامانه‌های خبره
۶۴	ضرورت سامانه‌های خبره
۶۵	ساختار سامانه خبره
۶۸	اجزای سامانه‌های خبره
۶۹	خصوصیات و ویژگی‌های سامانه‌های خبره
۷۰	سامانه‌های خبره مبتنی بر قواعد
۷۲	مراحل ایجاد سامانه خبره
۷۴	افراد درگیر در پروژه سامانه خبره
۷۸	نظریه فازی
۷۹	پردازش اطلاعات فازی
۷۹	روابط و استنتاج در سامانه‌های فازی
۸۰	استنتاج در شرایط نایقینی
۸۳	مجموعه‌های فازی
۸۴	مقادیر درستی فازی و منطق فازی
۸۵	اعداد فازی
۸۶	نمایش اعداد فازی
۸۸	پایگاه‌های داده فازی
۸۹	فصل پنجم ساختار سامانه‌ی خبره‌ی فرماندهی و کنترل پیشنهادی پدافند هوایی
۹۱	کارآیی سامانه‌های خبره در پدافند هوایی
۹۲	ساختار کلی الگوی پیشنهادی
۹۶	مراحل کاری الگوی پیشنهادی
۱۰۳	منابع و مآخذ
۱۰۵	واژه‌نامه

پیشگفتار

قرن‌ها دانشمندان به فرایند پیچیده تفکر انسان اندیشیده‌اند و عبارت معروف "من می‌اندیشم، پس هستم" سرلوحه‌ی پژوهش آنان بوده است. از سویی دیگر شبیه‌سازی نحوه تفکر و استنتاج منطقی انسان که او را در حل مسائل، از ساده تا پیچیده یاری می‌نماید و باعث تمایز وی از سایر اجزای جهان خلقت می‌گردد، همواره به‌عنوان یک ایده‌آل فراروی محققین و پژوهش‌گران قرار داشته است.

در قرن بیستم در نتیجه تحقیقات بسیار و فناوری پیشرفته، بعضی قابلیت‌ها و توانایی‌های بشر به‌صورت مکایزه درآمد. با رشد و توسعه صنایع الکترونیک و رایانه، دستیابی به آن‌چه امروزه هوش مصنوعی نامیده می‌شود رخ داد. هوش مصنوعی^۱، محصول تلاش بشر در خلق تفکر ماشینی یا ماشین متفکر است. هوش مصنوعی شاخه‌ایست از علوم رایانه‌ای که ملزومات محاسباتی اعمالی همچون ادراک، استدلال، یادگیری و تصمیم‌گیری را بررسی کرده و سامانه‌ای جهت چنین اعمالی را ارائه می‌دهد. به‌طور کلی هدف هوش مصنوعی ساخت ماشینی است که بتواند فکر کند.

برآورده‌سازی نیازهای صنایع نظامی، مهم‌ترین عامل رشد و توسعه‌ی هوش مصنوعی بوده است، ولی همچنان شاخه‌هایی از علوم دیگر نیز هم‌زمان از این دستاوردها بهره‌های زیادی جسته‌اند.

هوش مصنوعی به سه شاخه اصلی تقسیم می‌شود که عبارتند از سامانه‌های خبره^۲، آدم‌واره‌ها^۳ و پردازش زبان طبیعی^۴. روند ظهور و رشد سامانه‌های خبره از تاریخچه شکل‌گیری و توسعه هوش مصنوعی جدا نیست. با بوجود آمدن زبان‌های برنامه‌نویسی، ایده فراگیری و احاطه دانش در یک محدوده‌ی تعریف‌شده از یک فرد خبره و انتقال آن به ماشین، زمینه‌ساز ارائه‌ی مفهوم جدیدی به‌نام سامانه‌های خبره گردید.

1 Artificial Intelligence

۲ Expert Systems

۳ Robotic Machines

۴ Natural Languages Processing

اساس کار سامانه‌های خبره بر جمع‌آوری و پردازش اطلاعات نمادین و استنتاج منطقی از آن‌ها استوار است. به عبارتی، سامانه‌های خبره برنامه‌هایی هستند که فعالیت‌های پیچیده‌ای را که نیاز به دانش و تجربه افراد متخصص ماهر دارد، انجام می‌دهند و برنامه‌هایی هستند که نحوه تفکر یک متخصص در زمینه خاص را شبیه‌سازی می‌کنند و الگوهای منطقی را که بر اساس آن‌ها تصمیم‌گیری می‌کنند، شناسایی کرده و بر اساس آن الگوها، مانند انسان‌های خبره و متخصص عمل می‌کنند. این سامانه اتخاذ راه‌حل‌ها و تصمیمات سریع در مواردی که دانش پیچیده و چندگانه انسانی مورد نیاز است را ممکن می‌سازد و به حل مسائلی می‌پردازد که به‌طور معمول نیازمند تخصص کارشناسان خبره است. یکی دیگر از قدرتمندترین ویژگی‌های سامانه خبره توانایی ارائه دلیل و برهان است. از آنجایی که سامانه، زنجیره منطقی دلایل را در حافظه دارد کاربر می‌تواند دلیل توصیه یا راه‌حل را نیز درخواست نماید. این ویژگی اعتماد کاربر به توصیه، درصد پذیرش آن را تقویت می‌نماید.

امروزه سامانه‌های هوش مصنوعی خبره در سامانه‌های کنترل و هشدار نیروگاه‌های هسته‌ای، پروازهای تحقیقاتی و عملیاتی شاتل‌ها، کنترل تمام هوشمند ایستگاه بین‌المللی فضایی و یا امور حساس تشخیص پزشکی، کاربردهای فراوانی دارد، ولی مهم‌ترین بخش و سری‌ترین محدوده‌ی این علم، در زمینه فناوری‌های علوم نظامی و کنترل فضای نبرد است که پیشگام آن ارتش آمریکاست. بی‌شک بدون استفاده از یک سامانه خبره پیشرفته، کنترل فضای نبرد بخصوص در زمینه هوایی، برای این کشور مقدور نیست. زیرا در نبردهای هوایی ابزارهای پیشرفته و تاکتیک‌های پیچیده‌ای به خدمت گرفته می‌شود که از یک سو به اطلاعات به‌هنگام و قابل دسترسی و از سویی دیگر به تصمیم‌گیری سریع و منطقی نیاز دارد و با توجه به حجم بالای این اعمال، بدون استفاده از سامانه هوشمند تصمیم‌گیری خبره، ممکن است فرمانده صحنه نبرد دچار اشتباهات فاحشی گردد.

ظهور نسل آتی نبردها مرهون وقوع انقلاب در هسته‌ی جنگ، یعنی فرماندهی و کنترل و به تبع آن تصمیم‌گیری تاکتیک‌ها می‌گردد. نویسنده، ضرورت ورود این علم و فناوری درفرآیند

تصمیم‌گیری سامانه‌های فرماندهی و کنترل بخصوص در پدافند هوایی را احساس کرده است و با تکیه بر مطالعات وسیع در زمینه سامانه‌های هوش مصنوعی خبره و تجارب عملیاتی، سعی در ارائه ساختاری علمی و عملی در این زمینه دارد.

این کتاب در شش فصل تدوین شده است. فصل اول کلیات می‌باشد و به تعاریف، تاریخچه و ذکر عوامل مؤثر بر مؤلفه‌های مرتبط با موضوع پرداخته شده و در فصل‌های بعد، جزئیات بیشتر آن‌ها ارائه گردیده است.

فصل دوم راجع به فرماندهی و کنترل پدافند هوایی است و در آن ضمن بیان تعریف فرماندهی و کنترل، اهمیت و دیدگاه‌های مختلف در این باره بیان می‌گردد و با ذکر اجزاء سامانه فرماندهی و کنترل، تأثیر آن بر روی عملیات نظامی تشریح می‌گردد. در نهایت، ساختار سامانه‌ی فرماندهی و کنترل پدافند هوایی به صورت مختصر معرفی گردیده است.

فصل سوم به بیان ویژگی‌های تأثیرگذار جنگ‌های آینده بر فرماندهی و کنترل اختصاص یافته است که ضمن تشریح ویژگی‌ها و خصوصیات جنگ‌های آینده، ویژگی‌های اطلاعاتی این نوع جنگ‌ها مورد مطالعه قرار گرفته است.

فصل چهارم راجع به سامانه‌های خبره می‌باشد. در این فصل ضمن آشنایی با این سامانه‌ها، ساختار آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است و بعد از آشنایی با اجزای این سامانه‌ها، خصوصیات و ویژگی‌های آن‌ها بیان می‌گردد. همچنین علاوه بر تشریح سامانه‌های خبره مبتنی بر قواعد، مراحل ایجاد سامانه خبره توضیح داده شده است. در ادامه، نحوه‌ی پردازش اطلاعات فازی و استنتاج در شرایط نایقینی تشریح گردیده است. در نهایت خصوصیات مجموعه‌های فازی و پایگاه‌های داده فازی بیان گردیده است.

فصل پنجم به بیان ساختار سامانه خبره فرماندهی و کنترل پدافند هوایی پرداخته است. در این فصل، کارایی این سامانه‌ها در پدافند هوایی بیان شده و ساختار کلی و مراحل کاری الگوی پیشنهادی ارائه گردیده است. در نهایت نمونه‌ای از الگوی مورد نظر، تشریح گردیده است.

خداوند سبحان را شاکرم که توفیق تألیف این کتاب را عنایت فرمود. بر خود لازم می‌دانم که از کلیه اساتیدی که در مسیر پرورش علمی من اسباب ارتقاء و رشد را فراهم نموده‌اند، نهایت قدردانی و تشکر را به عمل بیاورم و از خداوند متعال توفیق دنیوی و اخروی کلیه این عزیزان را خواستارم.

در نهایت از کلیه استادان ارجمند و دانشجویان علاقه‌مند به مباحث فرماندهی و کنترل و نیز سامانه‌های هوشمند خواستارم که با انتقاد و پیشنهادهای خود، پربارتر شدن این اثر را فراهم نمایند.

پاییز ۱۳۹۳

صمد آقامحمدی