

چهارمین انقلاب صنعتی: ادغام هوش مصنوعی، بلاکچین و 5G

قربانعلی مهربانی

دکتری مدیری راهبردی، عضو هیات علمی دانشگاه و پژوهشگاه عالی دفاع ملی و تحقیقات راهبردی

a.mehrabanii54@gmail.com

چکیده

قرن بیست و یکم، انقلاب صنعتی چهارم را معرفی کرده است و یک تغییر پارادایم صنعتی را توصیف می‌کند که محیط‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی را به‌طور هم‌زمان تغییر می‌دهد. فناوری‌های نوآورانه مانند بلاکچین، هوش مصنوعی، و شبکه‌های پیشرفته تلفن همراه، این انقلاب دیجیتالی را تقویت می‌کنند. برای مثال فناوری بلاکچین این پتانسیل را دارد که زیرساختی برای عناصر دیجیتال، بیولوژیکی و فیزیکی برای همگرایی در انقلاب صنعتی چهارم (4IR) فراهم کند. هوش مصنوعی یکی دیگر از نوآوری‌های است که 4IR را پیش خواهد برد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی با پتانسیل خود برای تجزیه و تحلیل سریع انواع مختلف و مقادیر زیاد داده، می‌توانند فرآیندهای تصمیم‌گیری پیچیده را تسهیل و خودکار کنند. تحقیقات آینده نیاز به کشف و شناسایی موارد استفاده قابل قبول از بلاکچین دارد. علاوه بر این، باید بررسی شود که چگونه فناوری‌های بلاکچین می‌توانند به حفاظت از حریم خصوصی داده‌های کاربران کمک کنند تا الگوریتم‌های هوش مصنوعی را اخلاقی بسازیم. در نهایت، هوش مصنوعی می‌تواند از فناوری‌های بلاکچین با تجزیه و تحلیل الگوهای ورودی بزرگ‌تر و پیچیده‌تر پشتیبانی کند. همچنین می‌تواند به‌طور خودکار قراردادهای هوشمند را آغاز کند و در نتیجه قراردادهای هوشمند را واقعاً هوشمند کند. فناوری بلاکچین و 5G نیز می‌توانند در صنایع و روش‌های مختلف مکمل یکدیگر باشند. این فناوری‌ها، مفاهیم منحصربه‌فرد را ارائه می‌کنند که در صورت ادغام، بنیانی برای هدایت نوآوری‌های آینده ایجاد می‌کند. در این مقاله، به بررسی این فناوری‌ها و چگونگی ادغام آن‌ها، و همچنین نوآوری‌های جدید و پشتیبانی یکدیگر در انقلاب صنعتی چهارم می‌پردازیم.

واژگان کلیدی: بلاکچین، قراردادهای هوشمند، هوش مصنوعی، نسل پنجم امواج رادیویی جدید

۱. مقدمه

فناوری بلاکچین این پتانسیل را دارد که زیرساختی برای عناصر دیجیتال، بیولوژیکی و فیزیکی برای همگرایی در انقلاب صنعتی چهارم (4IR) فراهم کند [۱]. فناوری‌های بلاکچین به فرد امکان می‌دهد تا «اینترنت ارزش» ایجاد کند. در حالی که اینترنت در ابتدا به مردم اجازه می‌داد اسناد را به اشتراک بگذارند، فناوری‌های بلاکچین به مردم این امکان را می‌دهد که کالاهای دیجیتال با ارزش مرتبط با آن‌ها را به روشی قابل اعتماد بدون واسطه‌های سنتی مبادله کنند [۲]. برای مثال، دارایی‌های دیجیتالی منفرد (مانند یک تصویر، یک سند یا یک فایل موسیقی) زمانی می‌توانند ارزش پولی فوری داشته باشند که بتوان آن‌ها را با استفاده از بلاکچین به‌طور منحصربه‌فرد شناسایی، ردیابی و معامله کرد. با مرتبط کردن کالاهای دیجیتال با ارزش قابل مبادله، فناوری‌های بلاکچین می‌توانند اینترنت ارزش را فعال کنند، که بازارهای جدیدی را ایجاد می‌کند، زیرا معاملات همتا به همتا استقلال خود را حفظ می‌کنند بدون نیاز به واسطه‌های شخص ثالث مانند eBay یا Amazon. فن‌آوری‌های بلاکچین این پتانسیل را دارند که جزء ضروری زیرساخت‌های آینده برای انقلاب صنعتی چهارم باشند. هوش

¹ Internet of Value

چهارمین کنفرانس ملی پژوهش‌های سازمان و مدیریت

تهران - ۳۰ آبان ۱۴۰۱

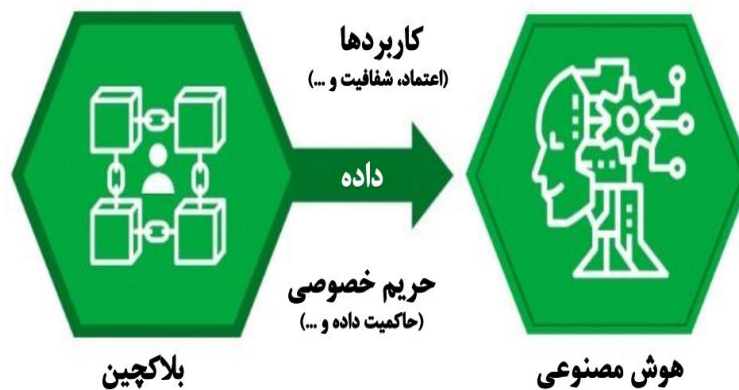
مصنوعی یکی دیگر از نوآوری‌های مرتبط با فناوری است که 4IR را پیش خواهد برد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی با پتانسیل خود برای تجزیه و تحلیل سریع انواع مختلف و مقادیر زیاد داده، می‌توانند فرآیندهای تصمیم‌گیری پیچیده را تسهیل و خودکار کنند. از آنجایی که سازمان‌ها به سرمایه‌گذاری بیشتر بر روی فناوری‌های هوش مصنوعی و بلاکچین ادامه می‌دهند، این سؤال مطرح می‌شود که چگونه یکپارچه‌سازی آن‌ها می‌تواند ارزشی برای تحول اجتماعی- فنی در انقلاب صنعتی چهارم فراهم کند.

۲. مبانی نظری

۱-۲. بلاکچین، توانمندسازی هوش مصنوعی

با توجه به اینکه بلاکچین یک فناوری پایگاه داده را تشکیل می‌دهد [۳] و هوش مصنوعی ظرفیت‌های تحلیلی بی‌سابقه‌ای را ارائه می‌کند، ممکن است این سؤال پیش آید که چگونه بلاکچین می‌تواند از تحلیل‌های هوش مصنوعی پشتیبانی کند (شکل ۱). زنجیره بلوکی به‌عنوان یک فناوری دفتر کل توزیع‌شده درک می‌شود که داده‌های تراکنش را در بلوک‌های مرتبط رمزنگاری شده ذخیره می‌کند، که منبعی از حقیقت را از طریق یک مکانیسم اجماع غیرمتمرکز ایجاد می‌کند [۴]. بنابراین، پاسخ واضح به این سؤال با ارائه دسترسی به داده‌های معتبر خواهد بود. باین‌حال، برای پرداختن صحیح به اینکه چگونه بلاکچین می‌تواند از هوش مصنوعی پشتیبانی کند، سؤال بعدی چالش‌برانگیزتر این است که چه نوع داده‌هایی را می‌توان از طریق بلاکچین در اختیار الگوریتم‌های هوش مصنوعی قرار داد و چه هدفی را بلاکچین می‌تواند انجام دهد.

2



شکل ۱- بلاکچین، پشتیبان هوش مصنوعی

پاسخ به اینکه بلاکچین چه نوع داده‌ای می‌تواند ارائه دهد بستگی به هدفی دارد که فرد از این فناوری استفاده می‌کند. محققان اغلب از زنجیره بلوکی به‌عنوان «فناوری نوآورانه در جستجوی موارد استفاده» یاد می‌کنند [۳]. شرکت‌های مشاوره، از مفهوم‌سازی زمینه‌ها و صنایع کاربردی عمومی خسته نمی‌شوند [۵]. به‌طور هم‌زمان، شرکت‌های مختلف و پروژه‌های راه‌اندازی دیده می‌شود که اخبار بسیاری را در مورد نمونه‌های اولیه منتشر می‌کنند، درحالی‌که برنامه‌های بلاک این زنده در دنیای واقعی کمیاب هستند. اخیراً پدرسون، ریسوس و بک (۲۰۱۹) یک مسیر تصمیم‌ده مرحله‌ای را منتشر کردند که به تعیین اینکه آیا موضوعی، یک مورد استفاده از بلاکچین مداوم است یا نه می‌پردازد. به‌طور کلی، باید اذعان کرد که بلاکچین به دلیل ظرفیت، مقیاس‌پذیری و محدودیت‌هایش، جایگزین ضعیفی برای پایگاه‌های داده موجود است. بنابراین، فرض می‌شود که پتانسیل مخرب اجتماعی-اقتصادی واقعی بلاکچین در قابلیت ایجاد زیرساخت و محیطی برای برنامه‌های کاربردی جدید نهفته

² Innovative Technology in Search of Use Cases

چهارمین کنفرانس ملی پژوهش‌های سازمان و مدیریت

تهران - ۳۰ آبان ۱۴۰۱

است. هر زمان که طرف‌های درگیر مشکل اعتماد یا حداقل منافع متضاد دارند که به هر دلیلی (مانند غیرقابل اعتماد بودن، هزینه‌های بالا، در دسترس بودن ضعیف)، نمی‌توانند از طریق یک شخص ثالث قابل اعتماد حل کنند [۶]. اگر مشکل اعتماد خاصی نداشته باشیم، برخی استدلال می‌کنند که پیاده‌سازی بلاکچین فقط برای اهداف حسابرسی معنا دارد [۳]. پتانسیل بلاکچین برای در دسترس قرار دادن داده‌های قابل اعتماد به صورت شفاف برای گره‌های شرکت‌کننده به این معنی است که الگوریتم‌های هوش مصنوعی داده‌های با کیفیت بالایی برای استفاده دارند. برنامه‌هایی را در مدیریت زنجیره تأمین [۶] و خدمات مالی به‌عنوان بادوام‌ترین کاندیداها برای کاربرد بلاکچین در آینده نزدیک در نظر خواهیم گرفت.

علاوه بر این داده‌های قابل اعتماد و شفاف از زمینه‌های کاربردی بالقوه، بلاکچین با ارائه پتانسیل حفظ حریم خصوصی داده‌ها از هوش مصنوعی به روش دیگری پشتیبانی می‌کند. درحالی‌که تهدیدات بالقوه حریم خصوصی برای سیستم‌های مبتنی بر بلاکچین را تصدیق می‌شود [۴]، این فناوری به‌خودی‌خود پتانسیل بالایی برای محافظت از حریم خصوصی افراد دارد زیرا تلاش‌ها و تلاش‌های نظارتی روزافزون شناخت مشتری (KYC) به‌وضوح نشان می‌دهد [۷]. Enigma یکی از قابل‌توجه‌ترین سیستم‌های مرتبط با بلاکچین برای حفظ حریم خصوصی داده‌ها را تشکیل می‌دهد [۸]. Enigma به کاربران ناشناس (شبه) این امکان را می‌دهد تا داده‌های شخصی را خارج از زنجیره ذخیره کنند و دسترسی سرویس به داده‌های خود را کنترل کنند. بنابراین، کاربران بدون نیاز به اعتماد به شخص ثالث، مالک و مدیریت داده‌های خود هستند. طبق گفته قانون‌گذارانی مانند کمیسیون اروپا (۲۰۱۸)، سیستم‌های هوش مصنوعی اخلاقی و قابل اعتماد باید به هفت الزام کلیدی پایبند باشند و یکی از این الزامات مربوط به حفظ حریم خصوصی داده‌ها و حاکمیت داده است [۹]. بنابراین، بلاکچین می‌تواند با حفظ حریم خصوصی داده‌های کاربر، به ایجاد قابلیت اعتماد و کاربرد الگوریتم‌های هوش مصنوعی کمک کند.

در مجموع، استدلال می‌شود که فناوری‌های بلاکچین از هوش مصنوعی از طریق دو روش کلی پشتیبانی می‌کنند. اول، بلاکچین می‌تواند داده‌های بیشتری را برای تجزیه و تحلیل الگوریتم‌های هوش مصنوعی به‌راحتی در دسترس قرار دهد. نوع خاصی از داده‌هایی که می‌تواند ارائه دهد به مورد واقعی استفاده از بلاکچین بستگی دارد. دوم، بلاکچین می‌تواند از طریق حفاظت از حریم خصوصی داده‌ها از هوش مصنوعی پشتیبانی کند، که این امر هوش مصنوعی را قادر می‌سازد تا الزامات اخلاقی را که برای مثال اتحادیه اروپا مطرح کرده است، برآورده کند. به این ترتیب، هوش مصنوعی می‌تواند از گسترش و پذیرش هوش مصنوعی پشتیبانی کند. در حال حاضر، شاهد ابتکارات هوش مصنوعی خاصی هستیم که از داده‌های بلاکچین استفاده می‌کنند. پروژه‌هایی مانند Deep Mind، Neuromation و Longgenesis Google بر استفاده از هوش مصنوعی با داده‌های مراقبت‌های بهداشتی مبتنی بر بلاکچین تمرکز دارند. MindAI و SingularityNet، بازارهای هوش مصنوعی که میزبان فناوری بلاکچین هستند، یک طرح تشویقی ایجاد می‌کنند که به کاربرانی که تصمیم به ارائه داده‌های شخصی به الگوریتم‌های هوش مصنوعی دارند، پاداش می‌دهد [۱۰].

۲-۲. هوش مصنوعی توانمندساز بلاکچین

جالب‌توجه است که بحث‌های زیادی در مورد ادغام بلاکچین و هوش مصنوعی برای تأمین انرژی 4IR حول داده‌هایی می‌چرخد که بلاکچین می‌تواند در اختیار الگوریتم‌های هوش مصنوعی قرار دهد. معتقدیم که اثر متقابلی که هوش مصنوعی روی بلاکچین دارد می‌تواند به همان اندازه در این زمینه مرتبط باشد (شکل ۲). اخیراً، قراردادهای هوشمند - الگوریتم‌های مبتنی بر بلاکچین که به‌طور خودکار یک تراکنش را پس از برآورده شدن شرایط مشخص شده اجرا می‌کنند [۱۱] و برنامه‌های غیرمتمرکز (DApps) یعنی برنامه‌های مبتنی بر بلاکچین که شامل یک یا چند قرارداد هوشمند می‌شوند، ظهور کرده‌اند دارای عوامل کلیدی هستند که پتانسیل مخرب بلاکچین را هدایت می‌کند.

چهارمین کنفرانس ملی پژوهش‌های سازمان و مدیریت

تهران - ۳۰ آبان ۱۴۰۱



شکل ۲- هوش مصنوعی، پشتیبان بلاکچین

از آنجایی که شخص نیاز به شروع خارجی قراردادهای هوشمند دارد [۱۲]، آن‌ها الزامات ایجاد یک برنامه کاربردی "هوشمند" را که 4IR به آن نیاز دارد، برآورده نمی‌کنند [۱۳]. هوش مصنوعی ممکن است بتواند قراردادهای هوشمند را «هوشمند» کند به این معنا که می‌تواند به‌طور خودکار شروع به کار کنند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند به‌سرعت داده‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تری را برای تعیین اینکه آیا باید یک تراکنش را اجرا کنند یا خیر، ادغام کنند. به نظر نمی‌رسد که بتوان همان پیچیدگی را در شرایط شروع قراردادهای هوشمند پیاده‌سازی کرد.

برای نشان دادن این ایده، موارد زیر را در نظر بگیرید: افراد از یک قرارداد هوشمند برای مدیریت شرط‌بندی‌های ورزشی خود استفاده می‌کنند. برای کاهش ریسک، آن‌ها از یک الگوریتم هوش مصنوعی استفاده می‌کنند که آمارهای مختلف تیم را تجزیه و تحلیل می‌کند تا احتمال برنده شدن آن‌ها را تعیین کند. هر زمان که الگوریتم هوش مصنوعی یک احتمال برنده را پیش‌بینی کرد (به‌عنوان مثال، بیش از ۸۰٪ برای یک تیم)، آن‌ها مایل‌اند روی آن تیم شرط‌بندی کنند و قرارداد هوشمند به‌طور خودکار پول برای شرط‌بندی روی برد تیم مربوطه ارسال می‌کند [۱۴]. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند این نوع اجرای مستقل را بر اساس شرایط شروع پیچیده فعال کنند. در یک اقتصاد کاملاً دیجیتال که به‌طور جامع بر فناوری‌های بلاکچین متکی است، این مثال می‌تواند شامل انواع تراکنش‌ها مانند تجارت مالی، خرید انرژی یا خرید مواد غذایی باشد. Cortes پروژه‌ای را تشکیل می‌دهد که هوش مصنوعی را در قراردادهای هوشمند ادغام می‌کند. بلاکچین Cortex قصد دارد یک پلتفرم یادگیری ماشینی را پیاده‌سازی کند که به کاربران اجازه می‌دهد وظایف خود را روی پلتفرم پست کنند یا قراردادهای هوشمند را فراخوانی کنند [۱۵].

۲-۳. نسل پنجم امواج رادیویی جدید (5G NR) و استقرار فناوری

هیچ فناوری سلولی در هیچ نسل قبلی پتانسیل رشد اقتصادی را تا حدی که فناوری 5G وعده می‌دهد، نداشته است. منابع صنعتی گزارش کرده‌اند که 5G بیش از ۱۰۰ برابر سریع‌تر از سرعت 4G LTE در حال حاضر (GPP3، 2020) است. با افزایش قابل توجه سرعت و تأخیر کم، خدمات 5G این قابلیت را خواهند داشت که الزامات اتصال را برای خدمات با قابلیت اطمینان بالا و تأخیر کم مانند واقعیت توسعه‌یافته (XR)، وسایل نقلیه خودران، شبکه هواپیماهای بدون سرنشین، کشاورزی هوشمند، شهرهای هوشمند، تشخیص تلفن همراه، بی‌سیم، رباتیک و موارد استفاده متعدد برآورده کنند [۱۶].

³ Smart

چهارمین کنفرانس ملی پژوهش های سازمان و مدیریت

تهران - ۳۰ آبان ۱۴۰۱

مدولاسیون دامنه چهارگانه (QAM) وسیله‌ای است که سیگنال حامل (به‌عنوان مثال، شکل موج 4 LTE G) داده‌ها را ارسال می‌کند. QAM-256 که در ابتدا برای سلول‌های کوچک در نظر گرفته شده بود، مزایایی را در سطح کلان به حامل‌ها، فروشندگان و مصرف‌کنندگان ارائه می‌کند. یک شکل موج تا آنجا که ممکن است داده‌ها را برای دستیابی به نرخ داده‌های بالاتر و افزایش بازده طیفی حمل می‌کند. در میان جنبه‌های نوآورانه‌تر، معماری 5G دارای برش شبکه است که به اپراتورها اجازه می‌دهد شبکه‌ها را برای مشتریان و خدمات خاص تقسیم کنند. با الزامات منحصربه‌فرد برای بهینه‌سازی و توپولوژی شبکه توسط موارد استفاده مختلف، برش شبکه برای 4IR حیاتی خواهد بود. درحالی‌که سرعت‌های سریع‌تر قابلیت‌های مفیدی را برای انتقال داده‌ها و مدیریت شبکه‌ها فراهم می‌کند، برش شبکه تأثیرات مهم‌تری بر کسب‌وکارها و توانایی آن‌ها در ارائه خدمات اختصاصی پیشرفته‌تر خواهد داشت.

علیرغم فرصت‌هایی که 5G ایجاد می‌کند، 5G NR با چالش‌های زیادی روبرو است. به‌عنوان مثال، شرکت‌های مخابراتی همچنان با هزینه‌های طیف، که شامل مجوزهای طیف متنوع (به‌عنوان مثال، Sub-6 GHz، Sub-GHz، mmWave) و هزینه‌های تجهیزات مخابراتی 5G که در استقرار آن استفاده می‌شود، مواجه هستند. موضوع دیگر شامل این واقعیت است که شبکه‌های 5G نیز برد محدودی دارند و بنابراین، شرکت‌های مخابراتی را ملزم می‌کنند تا آنتن‌های کوچک بیشتری برای ارائه خدمات به مشتریان بیشتری نصب کنند. علاوه بر این، ارائه‌دهندگان خدمات می‌توانند با مسائل دیگری مانند مقررات جامعه محلی مواجه شوند. یک موضوع مهم تا به امروز مربوط به تجهیزات مخابراتی 5G هواوی و خطرات امنیتی احتمالی است که باعث شده ایالات متحده و بسیاری از کشورهای اروپایی این شرکت را ممنوع کنند.

۴-۲. ادغام بلاکچین، 5G و هوش مصنوعی

این بخش فن‌آوری‌هایی که 4IR را فعال می‌کنند و، حوزه‌های متعددی را نشان می‌دهد که این فناوری‌ها و ادغام آن‌ها ممکن است تأثیر بگذارد. هر فناوری مؤلفه متفاوتی را فراهم می‌کند که برای ایجاد پایه‌ای لازم است که نوآوری‌های آینده را هدایت کند. بلاکچین راه‌حل‌های جدیدی را برای تبادل داده از طریق دفتر کل توزیع شده ارائه می‌دهد. بلاکچین می‌تواند بستری برای راه‌حل‌های مختلف فراهم کند که یکپارچگی و شفافیت داده‌ها را برای صنایع مختلف افزایش می‌دهد. از آنجایی که شرکت‌های متعددی به پیاده‌سازی راه‌حل‌های بلاکچین ادامه می‌دهند، به دلیل ماهیت مشتری مداری راه‌حل‌های مبتنی بر بلاکچین، قابلیت‌های جدیدی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ممکن می‌شود. مشتریانی که از طریق بلاکچین به خدمات دسترسی دارند، تراکنش‌هایی را در بین تمام موجودیت‌های ذخیره شده در یک مکان واحد خواهند داشت، که این امر قابلیت‌های تحلیلی را از یک موجودیت واحد به همه موجودیت‌ها افزایش می‌دهد. از آنجایی که پیاده‌سازی 5G در مقیاس جهانی به گسترش خود ادامه می‌دهد، افزایش سرعت شبکه فرصت‌های زیادی برای نوآوری ایجاد می‌کند. جامعه بیش از هر زمان دیگری با دسترسی فراگیر به محتوای دیجیتال و فناوری هوشمند مرتبط خواهد شد. پردازش بی‌درنگ از طریق دستگاه‌های مختلف که همگی از طریق شبکه‌های تعاملی با هم ارتباط برقرار می‌کنند، به این اتصال بیش‌ازحد کمک می‌کند. همان‌طور که شکل ۳ نشان می‌دهد، فناوری بلاکچین و 5G می‌توانند در صنایع و روش‌های مختلف مکمل یکدیگر باشند و راه‌حل‌های متعددی ارائه دهند که قابلیت‌های فعلی را ارتقا می‌بخشد. به‌عنوان مثال، بلاکچین یک دفتر کل غیرقابل تغییر با پشتیبانی از رمزنگاری کلید عمومی/کلید خصوصی ارائه می‌دهد که راه‌حل‌های امیدوارکننده‌ای را برای مدیریت هویت و مدیریت دارایی‌های دیجیتال ارائه می‌دهد. از طریق اعتبارسنجی صحیح افراد و دفاتر غیرقابل تغییر با استفاده از هش و توکن‌سازی، چنین فناوری می‌تواند به‌راحتی افراد و دارایی‌های دیجیتال را از نظر اصالت و مالکیت تأیید کند [۱۷].

چهارمین کنفرانس ملی پژوهش‌های سازمان و مدیریت

تهران - ۳۰ آبان ۱۴۰۱



شکل ۳- بلاکچین در تلکام

۵-۲. فناوری 5G

فناوری 5G بر مشکلات پردازش و پهنای باند غلبه می‌کند، موضوعی که پتانسیل بلاکچین را محدود می‌کند و امکان پذیرش در مقیاس بزرگ را در مقیاس جهانی فراهم می‌کند. رشد برنامه‌های کاربردی در شبکه‌های بلاکچین با دسترسی به دستگاه‌های مختلف کاربر به رشد خود ادامه خواهد داد. در این محیط‌ها، هوش مصنوعی وارد معادله می‌شود و می‌تواند مهم‌ترین مزیت‌هایی را که تاکنون تنها به صورت تئوری شده ارائه شده است، ارائه دهد.

همان‌طور که در نشان داده شد، مفاهیم هوش مصنوعی برای چندین دهه وجود داشته است، اما به دلیل داده‌های ناکافی، قابلیت‌های پردازش، و قدرت پردازش مقرون به صرفه، محققان نتوانستند پتانسیل واقعی آن‌ها را پیاده‌سازی و تحقق بخشند. با رشد داده‌ها، ماشین‌ها به یادگیری ادامه می‌دهند و این امر هوش مصنوعی را قادر می‌سازد تا به پتانسیل کامل خود برای ارائه پردازش داده‌ها و راه‌حل‌هایی دست یابد که قابلیت‌های انسانی را بیشتر گسترش دهد. شکل ۴ چارچوبی چندلایه ارائه می‌کند و نشان می‌دهد چگونه یکپارچه‌سازی این فناوری‌ها می‌تواند منجر به بینش‌های جدید و خلق ارزش شود. در لایه ۰، بلاکچین پایه‌ای را فراهم می‌کند که به طرفین اجازه می‌دهد داده‌ها را در سیلوها ذخیره و مبادله کنند و بنابراین، معاملات را در صنایع مختلف فعال می‌کند و داده‌هایی را تولید می‌کند که می‌توان از آن‌ها برای تجزیه و تحلیل استفاده کرد. در لایه ۱، لایه شبکه، 5G سرعت شبکه و برش شبکه را فراهم می‌کند که تحلیل‌های بلادرنگ در همه‌جا نیاز دارند. چنین تحلیل‌هایی قابلیت‌های یادگیری ماشین را بیشتر می‌کنند. به دلیل ماهیت مستعار بلاکچین، شرکت‌ها نمی‌توانند به دلخواه به داده‌ها دسترسی داشته باشند و آن‌ها را تجزیه و تحلیل کنند. این شبکه‌های هم‌تا به هم‌تا به کاربران این امکان را می‌دهند که به طور مستقل داده‌های خود را کنترل کنند و به دیگران در صورت صلاحدید به آن دسترسی داشته باشند. به این ترتیب، کاربران می‌توانند از داده‌های خود سود ببرند، نه اینکه صرفاً محصولی برای شرکت‌های بازاریابی باشند که از داده‌های کاربر بدون هیچ سودی برای تولیدکننده آن بهره‌برداری می‌کنند. می‌توان قراردادهای هوشمند را در لایه ۲ فعال کرد تا به سیستم‌های یادگیری ماشین

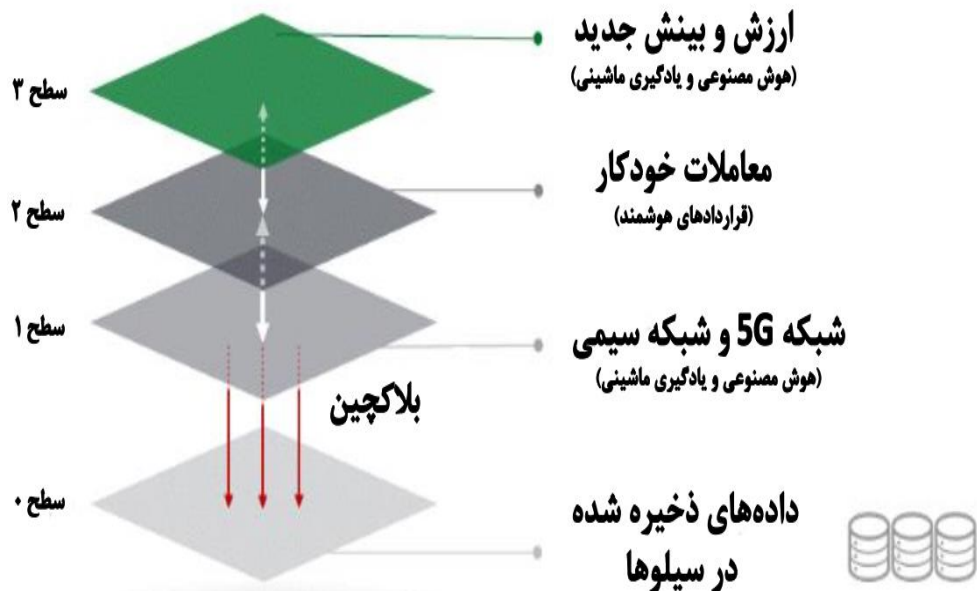
چهارمین کنفرانس ملی پژوهش های سازمان و مدیریت

تهران - ۳۰ آبان ۱۴۰۱

اجازه دهد تا از داده‌ها در سراسر بلاکچین استفاده کنند، که به کاربران انگیزه می‌دهد و به کاربران اجازه می‌دهد مستقیماً از این تراکنش‌ها سود ببرند. در لایه ۳، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در شبکه‌ها ادغام می‌شوند تا قابلیت‌های اضافی، تجزیه و تحلیل بلادرنگ و فرصت‌های جدیدی برای نوآوری‌های آینده فراهم کنند [۱۷].

5G و بلاکچین درحالی که امکان قابلیت‌های بی‌درنگ و یادگیری ماشین را فراهم می‌کنند، فرصت‌های متعددی را برای تقویت نوآوری برای هوش مصنوعی فراهم می‌کنند. شکل ۵، خدمات فعلی را که شرکت‌ها از طریق شبکه‌های موجود ارائه می‌دهند و قابلیت‌های گسترده‌ای که می‌توانند از طریق اجرای خدمات 5G به دست آورند، مقایسه می‌کند. رسانه‌ها برای دهه‌ها، رانندگی خودران را مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند، اما فاقد پیاده‌سازی عملی گسترده آن هستیم. برای کارکرد خودروهای خودران، حسگرهای متعددی باید داده‌های مربوط به شرایط ترافیک، سرعت، آب‌وهوا، شرایط جاده، مسیرهای رانندگی و موارد دیگر را در زمان واقعی پردازش و تجزیه و تحلیل کنند. فقط یک ثانیه طول می‌کشد تا شرایط تغییر کند، و یک وسیله نقلیه خودران باید بتواند فوراً در زمان واقعی واکنش نشان دهد تا از پیامدهای مرگبار جلوگیری کند. بنابراین، خودروهای خودران برای اتصال مداوم به شبکه و انتقال داده‌ها به شبکه‌های پرسرعت و قابل اعتماد مانند 5G نیاز دارند. هوش مصنوعی باید این قابلیت را داشته باشد که داده‌ها را به صورت آنی تجزیه و تحلیل کند تا جهات دوم را به وسیله نقلیه ارائه دهد تا ایمن کار کند. این و مثال‌های بی‌شماری دیگر، تغییرات انقلابی را که با انقلاب صنعتی چهارم رخ خواهد داد، نشان می‌دهد [۱۸].

7



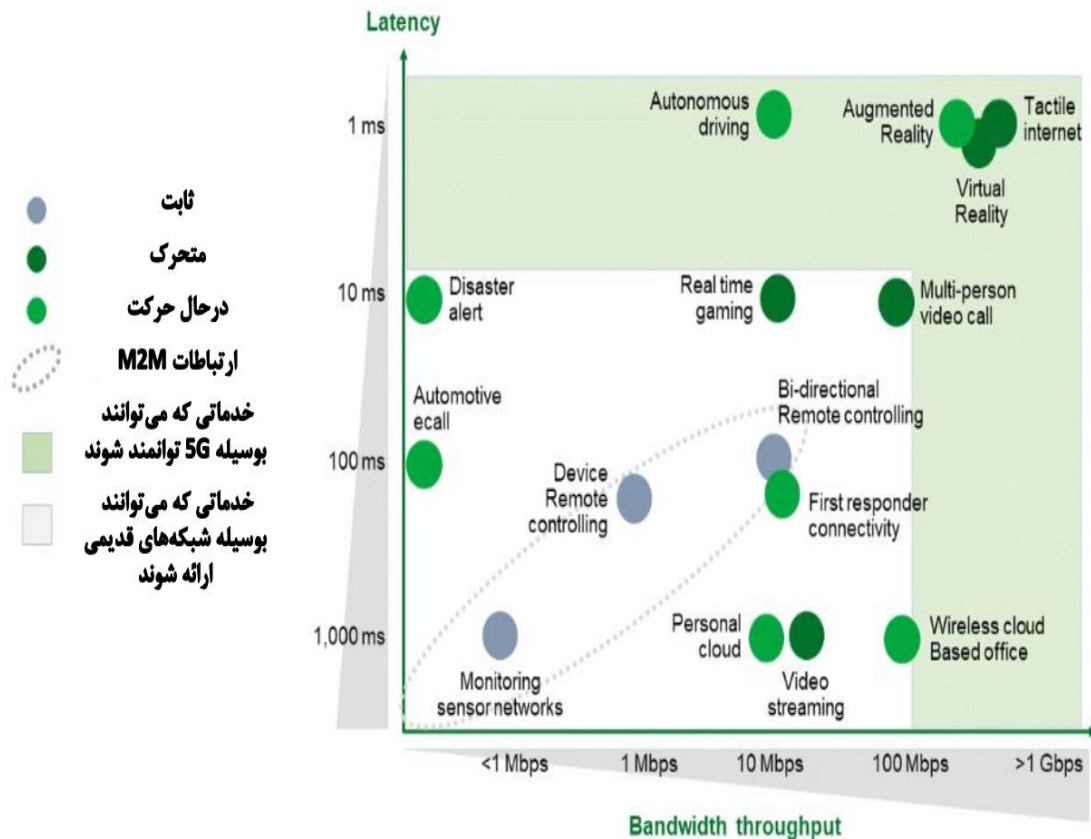
شکل ۴- ادغام بلاکچین و هوش مصنوعی

درحالی که خودروهای خودران ممکن است راهی جدید برای ادغام این فناوری‌ها به نظر برسد، فناوری خودران می‌تواند هر صنعت موجود را مختل کند. برای مثال، شرکت‌های لجستیک می‌توانند تحویل خود را فراتر از برنامه‌های منظم گسترش دهند [۱۸]. تولید به موقع می‌تواند از زنجیره‌های تأمین مستقل و تولید بهره‌مند شود تا روش‌های تولید بی‌درنگ را امکان‌پذیر کند. اینترنت لمسی که از پیاده‌سازی 5G حاصل می‌شود، تأخیر کم با در دسترس بودن و قابلیت اطمینان بالا را فراهم می‌کند که فرصت‌هایی را برای اتصال و کنترل بی‌درنگ IoT فراهم می‌کند. چهارمین انقلاب صنعتی راه را برای یک جامعه دیجیتال

چهارمین کنفرانس ملی پژوهش‌های سازمان و مدیریت

تهران - ۳۰ آبان ۱۴۰۱

مستقل هموار خواهد کرد که در آن دستگاه‌ها با شبکه‌های بلاکچین و هم‌تا به اینترنت وصل می‌شوند و هوش مصنوعی همچنان به یادگیری و ارائه راه‌حل‌های بهبودیافته در زمان واقعی ادامه می‌دهد.



شکل ۵- هوش مصنوعی و 5G

۳. نتیجه‌گیری

انقلاب صنعتی چهارم فرارسیدهاست و جامعه شروع به توسعه فناوری کرده است که جامعه ما و جهان را کاملاً تغییر می‌دهد [۱۸]. چندین کشور آسیایی مانند کره جنوبی، چین و ژاپن در مقایسه با سایر کشورها پیش‌تاز عرضه 5G هستند. کره جنوبی اولین کشوری بود که خدمات 5G را در آوریل ۲۰۱۹ راه‌اندازی کرد. در ایالات‌متحده، استقرار 5G تا حدی از فناوری پیش استاندارد استفاده می‌کند. 5G تحول‌آفرین خواهد بود، اما زمان و سرمایه‌گذاری زیادی را می‌طلبد. با توجه به اینکه پروژه‌های بلاکچین در مراحل اولیه خود باقی‌مانده‌اند، انتظار می‌رود اکثر پروژه‌ها از رویکردهای علمی طراحی برای بررسی روابط بین بلاکچین و هوش مصنوعی برای تقویت 4IR استفاده کنند. اول اینکه، بلاکچین و هوش مصنوعی در زمینه 4IR یک رابطه متقابل و نه یک‌طرفه دارند، زیرا بلاکچین می‌تواند داده‌ها را برای الگوریتم‌های هوش مصنوعی فراهم کند و هوش مصنوعی نیز می‌تواند از زنجیره بلوکی پشتیبانی کند. با توجه به داده‌هایی که بلاکچین ارائه می‌کند، باید مورد استفاده خاصی را در نظر داشته باشیم که در آن می‌توان به‌طور واقع‌بینانه بلاکچین را مستقر کرد. بلاکچین می‌تواند به شفاف‌سازی داده‌های قابل اعتماد کمک کند، که آن را به یک راه‌حل مناسب برای اهداف حسابرسی تبدیل می‌کند [۳].

تحقیقات آینده نیاز به کشف و شناسایی موارد استفاده قابل قبول از بلاکچین دارد [۱۸]. فرآیند تصمیم‌گیری که پدرسن و همکاران (۲۰۱۹) بیان کرده است که باید به محققان کمک کند تا تعیین کنند آیا چیزی یک مورد استفاده از بلاکچین



چهارمین کنفرانس ملی پژوهش‌های سازمان و مدیریت

تهران - ۳۰ آبان ۱۴۰۱

امکان‌پذیر است یا خیر [۶]. علاوه بر این، باید بررسی شود که چگونه فناوری‌های بلاکچین می‌توانند به حفاظت از حریم خصوصی داده‌های کاربران کمک کنند تا الگوریتم‌های هوش مصنوعی (به‌عنوان مثال، Enigma) را اخلاقی بسازیم [۹]. در نهایت، هوش مصنوعی می‌تواند از فناوری‌های بلاکچین با تجزیه و تحلیل الگوهای ورودی بزرگ‌تر و پیچیده‌تر پشتیبانی کند. هوش مصنوعی همچنین می‌تواند به‌طور خودکار قراردادهای هوشمند را آغاز کند و در نتیجه قراردادهای هوشمند را واقعاً هوشمند کند (به‌عنوان مثال، Cortex) [۱۳ و ۱۵]. توصیه‌های فوق به پایه‌گذاری بیشتر برنامه‌های کاربردی انقلاب صنعتی چهارم با بلاکچین کمک می‌کند.

منابع

- [1] Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. New York, NY: Currency Books.
- [2] Tapscott, D., & Tapscott, A. (2017). How blockchain will change organizations. MIT Sloan Management Review, 58(2), 10.
- [3] Glaser, F. (2017). Pervasive decentralisation of digital infrastructures: a framework for blockchain enabled system and use case analysis.
- [4] Risius, M., & Spohrer, K. (2017). A blockchain research framework. Business & Information Systems Engineering, 59(6), 385-409.
- [5] Carson, B., Romanelli, G., Walsh, P., & Zhumaev, A. (2018). Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value. McKinsey & Company, 1.
- [6] Pedersen, A. B., Risius, M., & Beck, R. (2019). A ten-step decision path to Determine When to use blockchain technologies. MIS Quarterly Executive, 18(2), 3.
- [7] Hochstein, M., De, N., & Baydakova, A. (2019). Beyond KYC: Regulators Set to Adopt Tough New Rules for Crypto Exchanges.
- [8] Zyskind, G., & Nathan, O. (2015, May). Decentralizing privacy: Using blockchain to protect personal data. In 2015 IEEE Security and Privacy Workshops (pp. 180-184). IEEE.
- [9] European Commission. (2018). Ethics guidelines for trustworthy AI. Retrieved from <https://www.euractiv.com/wpcontent/uploads/sites/2/2018/12/AIHLEGDraftAIEthicsGuidelinespdf.pdf>
- [10] Magas, J. (2019). Blockchain and AI: Leading the way to the fourth industrial revolution against the Odds. Cointelegraph. Retrieved from <https://cointelegraph.com/news/blockchain-and-ai-leading-the-way-to-the-fourth-industrial-revolution-against-the-odds>
- [11] Szabo, N. (1997). Formalizing and securing relationships on public networks. First monday.
- [12] Xu, X., Weber, I., Staples, M., Zhu, L., Bosch, J., Bass, L., ... & Rimba, P. (2017, April). A taxonomy of blockchain-based systems for architecture design. In 2017 IEEE international conference on software architecture (ICSA) (pp. 243-252). IEEE.
- [13] Silverio-Fernández, M., Renukappa, S., & Suresh, S. (2018). What is a smart device?-a conceptualisation within the paradigm of the internet of things. Visualization in Engineering, 6(1), 1-10.
- [14] HackerNoon. (2018). AI smart contracts—the past, present, and future. Retrieved from <https://hackernoon.com/ai-smart-contracts-the-past-present-and-future-625d3416807b>
- [15] Chen, Z., Wang, W., Yan, X., & Tian, J. (2018). Cortex-AI on blockchain. Cortex Labs Pte. Ltd., Singapore, Tech. Rep. C, 201803307, 2018.
- [16] French, A. M., Risius, M., & Shim, J. P. (2020). The interaction of virtual reality, blockchain, and 5G new radio: disrupting business and society. Communications of the Association for Information Systems, 46(1), 25.
- [17] French, A., Shim, J. P., Risius, M., Larsen, K. R., & Jain, H. (2021). The 4th Industrial Revolution Powered by the Integration of AI, Blockchain, and 5G. Communications of the Association for Information Systems, 49(1), 6.
- [18] Khashei, V., & Zargaran, F. (2018). Strategic Management of Richard Linch.



Fourth Industrial Revolution: Integration of Artificial Intelligence, Blockchain and 5G

GhorbanAli Mehrabani

a.mehrabanii54@gmail.com

PhD of Strategic Management, Supreme National Defense University, Tehran, Iran.

Abstract

The 21st century marks the Fourth Industrial Revolution and describes a shift in the industrial paradigm that changes social, economic, and political environments simultaneously. Innovative technologies such as Blockchain, artificial intelligence, and advanced mobile networks are fueling this digital revolution. Blockchain technology, for example, has the potential to provide the infrastructure for digital, biological, and physical elements to converge in the Fourth Industrial Revolution (4IR). Artificial intelligence is another innovation that will drive the 4IR. Artificial intelligence algorithms can facilitate and automate complex decision-making processes with their potential for rapid analysis of different types and quantities of data. Future research needs to identify potential uses for Blockchain. In addition, we need to look at how Blockchain technologies can help protect users' data privacy to make AI artificial algorithms ethical. Finally, AI can support Blockchain technologies by analyzing larger and more complex input patterns. It can also start smart contracts automatically, making smart contracts really smart. Blockchain and 5G technology can also complement each other in different industries and methods. These technologies provide unique concepts that, when integrated, form the basis for future innovation. In this article, we examine these technologies and how they integrate, as well as new innovations and mutual support in the Fourth Industrial Revolution.

Keywords: Blockchain, Artificial Intelligence, 5G technology, Advanced Mobile Networks, Fourth Industrial Revolution (4IR)