

کاربرد هوش مصنوعی و فناوری بلاک چین در کوید-۱۹

وحیده پیرهادی

کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر- گرایش شبکه‌های کامپیوتری، موسسه آموزش عالی ادیبان، گرمسار، ایران
Vahideh_pirhadi@adiban.ac.ir

رجب زینی‌وند

دکترای پزشکی عمومی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
r.zeinivand@gmail.com

چکیده

هدف اصلی این پژوهش، بررسی کاربرد هوش مصنوعی در غربالگری کوید ۱۹، بررسی کاربرد فناوری بلاک چین در مراقبت‌های بهداشتی، استفاده از هوش مصنوعی و فناوری بلاک چین برای پیش‌بینی علائم کوید ۱۹، استفاده از فناوری بلاک چین برای ذخیره و تأیید هویت دیجیتال، استفاده از هوش مصنوعی و فناوری بلاک چین برای دادن گواهی سلامت به بیماران کوید ۱۹، برای انجام کارها مثل بازگشت به محل کار یا رفتن به مدارس است. برای این منظور یک پلتفرم پیشنهاد شده، که بیماران دارای علائم کوید ۱۹ با استفاده از هوش مصنوعی سریع‌تر روند ردیابی بیماری را طی کرده و با تشخیص زودهنگام تحت درمان قرار می‌گیرند. همچنین از فناوری نوین دیگری به نام فناوری بلاک چین استفاده شده، که داده‌های هویتی و پزشکی بیماران توسط این فناوری به صورت گواهی رمزنگاری در یک دفتر کل توزیع شده، نگهداری می‌شود. پیشنهاد بعدی این است که برای اعتماد و اطمینان از هویت افراد، از فناوری بلاک چین جهت احراز هویت استفاده گردد، که به روش الگوریتم رمزنگاری نامتقارن اشاره شده است. پیشنهاد بعدی، برای دادن گواهی سلامت به بیماران کوید ۱۹ برای انجام کارها مثل بازگشت به محل کار یا رفتن به مدارس است، که می‌توان قرارداد هوشمندی بر بستر بلاک چین نوشت و شخص با استفاده از تشخیص اثرانگشت یا تشخیص چهره، یا وارد نمودن شناسه خود در این سیستم هوشمند، بررسی می‌شود که به ویروس کرونا مبتلا بوده یا خیر؟ و این قرارداد هوشمند طوری اجرا می‌شود که زمان لازم برای بهبودی شخص را نشان می‌دهد و شخص بعد از گذراندن دوران قرنطینه برگه گواهی سلامت خود را از سیستم دریافت می‌کند. و برای استعلام اطلاعات با سازمان ثبت‌احوال، برای استعلام بیمه با سازمان بیمه ادغام شود. و در انتهای کار به مقایسه ابعاد پیشنهادی سیستم پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: ویروس کرونا، هوش مصنوعی، بلاک چین، قرارداد هوشمند

از به وجود آمدن ویروس کرونا زمان زیادی نگذشته، اما در همین مدت زمان کوتاه به سرعت بین انسان‌ها انتشار یافته، می‌توان گفت این ویروس بین حیوانات نیز نشانه‌هایی داشته است. ویروس کرونا از خانواده مرس و سارس است. طبق تجربه و تحقیقاتی که از بیماران به عمل آمده، ویروس کرونا اثرات ضعف و بی‌حالی را تا مدت‌ها در بدن انسان دارد، طوری که افراد بهبود یافته تا دوماه بعد از بهبودی این احساس ضعف و سرفه را در خود داشته‌اند. طبق تجربه نویسنده که به این بیماری مبتلا بوده است، علائم سرفه خلط دار، گلودرد، سردرد، تب و لرز، ضعف و بی‌حالی، اسهال، بدن درد در بیمار آشکار می‌شود. که قدرت و توان زیادی را از فرد سلب می‌کند. البته این علائم در افراد مختلف متفاوت است. متأسفانه در کشور ایران این بیماری شیوع زیادی یافته است که افراد با بیماری‌های خاص مانند بیماران قلبی، فشارخون، دیابت مستعد بیشتری در مقابل ابتلا به این بیماری هستند، که داروی خاصی برای بیماران تجویز نمی‌شود. اما در این کشور با استفاده از پروتکل‌های بهداشتی می‌توان آن را کنترل نمود. بهترین روش پیشگیری و کاهش سرعت انتقال، آگاهی کافی از ویروس Covid-19، بیماری ناشی از آن و نحوه انتشار آن است. با شستن دست‌ها یا استفاده مکرر از مالش الکل و عدم لمس صورت، از خود و دیگران در برابر عفونت محافظت کنید. ویروس Covid-19 در هنگام سرفه یا عطسه فرد آلوده، عمدتاً از طریق قطرات بزاق یا ترشح از بینی پخش می‌شود، بنابراین مهم است که شما نیز آداب تنفسی را انجام دهید (به عنوان مثال سرفه در آرنج خمیده). در حال حاضر، هیچ واکسن یا روش درمانی خاصی برای Covid-19 وجود ندارد. با این حال، آزمایش‌های بالینی زیادی در حال انجام است که درمان‌های بالقوه را ارزیابی می‌کند (Luu et al., 2017). بنابراین اهداف پژوهش عبارت‌اند از:

۱. بررسی کاربرد هوش مصنوعی (AI¹) در غربالگری Covid-19
۲. بررسی کاربرد فناوری بلاک چین در مراقبت‌های بهداشتی
۳. استفاده از هوش مصنوعی و فناوری بلاک چین برای پیش‌بینی علائم Covid-19
۴. استفاده از فناوری بلاک چین برای ذخیره و تأیید هویت دیجیتال
۵. استفاده از هوش مصنوعی و فناوری بلاک چین برای دادن گواهی سلامت به بیماران Covid-19 برای انجام کارها مثل بازگشت به محل کار یا رفتن به مدارس و....



شکل ۱. اهداف پژوهش در نمای کلی

منبع (یافته‌های پژوهش)

¹ Artificial intelligence

البته، در این مقاله سعی شده که به موضوعات ویروس کرونا، هوش مصنوعی و کاربرد آن در تشخیص ویروس کرونا، فناوری بلاک چین پرداخته شود. در قسمت یافته‌های پژوهش به احراز هویت با استفاده از فناوری بلاک چین، دادن گواهی سلامت به بیماران کوید ۱۹، مزایای استفاده از هوش مصنوعی و فناوری بلاک چین، قرارداد هوشمند پرداخته شده است و در انتهای کار به مقایسه ابعاد پیشنهادی و جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پرداختیم.

بخش‌های بعدی این مقاله به این شرح تدوین شده است. در ادامه پیشینه‌ای از پژوهش‌های انجام شده در حوزه بلاک چین و اعتبارسنجی بیان می‌گردد. بخش بعدی به روش تحقیق و تشریح اجزای آن اختصاص دارد. سپس یافته‌های پژوهش در دو بخش با عناوین طراحی سیستم و پیاده‌سازی سیستم ارائه می‌گردند. پس از آن این نتایج مورد بحث قرار گرفته، با نتایج پژوهش‌های پیشین مورد مقایسه قرار می‌گیرند. در انتها نیز پیشنهادهای عملیاتی به همراه محدودیت‌های پژوهش و پیشنهادهای آتی بیان خواهند شد.

۱- ویروس کرونا (COVID-19)

ویروس کرونا (CoV^۲) خانواده بزرگی از ویروس‌ها هستند که باعث بیماری‌هایی از سرماخوردگی گرفته تا بیماری‌های شدیدتر مانند سندرم تنفسی شرقی (MERS-CoV^۳) و سندرم تنفسی حاد شدید (SARS-CoV^۴) می‌شوند. تحقیقات نشان داده است که SARS-CoV از گربه‌های سیوت به انسان و MERS-CoV از شترهای dromedary به انسان منتقل شده است. ویروس‌های کرونا در انسان و گونه‌های مختلف جانوری از جمله شتر، گاو، گربه و خفاش وجود دارد. ویروس‌های کرونا می‌توانند افراد را آلوده کرده و بعد از ویروس‌های SARS-CoV، MERS-CoV، ویروس جدیدی به نام SARS-CoV-2 به وجود آمد. ویروس کرونا، ویروس SARS-CoV-2 اولین بار در چین شناسایی شد و بیماری ایجاد شده آن "ویروس کرونا ۲۰۱۹" نام‌گذاری شده است که مخفف آن COVID-19 است. علائم رایج این عفونت شامل علائم تنفسی، تب، سرفه، تنگی نفس و مشکلات تنفسی است. در موارد شدیدتر، عفونت می‌تواند باعث ذات‌الریه، سندرم حاد تنفسی، نارسایی کلیه و حتی مرگ شود بیماری ویروس کرونا (COVID-19) اولین بار در ۳۱ دسامبر ۲۰۱۹ از ووهان، چین گزارش شد و اکنون در جهان به‌ویژه در ایران، کره جنوبی و ایتالیا مسئله‌ای نگران‌کننده است. در ایران، در ۱۹ فوریه، در سال ۲۰۲۰، دو بیمار در شهر قم به‌عنوان SARS-CoV-2 مثبت تأیید شدند. پس از آن، بیماری در استان‌های مجاور نزدیک قم مانند استان‌های تهران، مرکزی، اصفهان و سمنان و اندکی پس از آن در ۳۱ استان کشور به‌سرعت گسترش یافت (J. A. H. Rensaa et al. 2020). سن متوسط بیماران آلوده به SARS-CoV-2 در محدوده ۴۷ تا ۵۶ سال است، مردان بیش از نیمی از موارد را تشکیل می‌دهند (Muniyappa & Gubbi, 2020). میزان انتقال و بار ویروسی تنفسی در ناقلین بدون علامت مشابه بیماران علامتی است (Authority & Alimentarius, 2020). برای پیشگیری و کاهش ویروس کرونا باید برنامه‌های عملیاتی را با توجه به ارزیابی ریسک و وضعیت اپیدمیولوژیک تهیه نمود. این طرح همچنین باید شامل تدابیری برای حفاظت از سلامت، ایمنی و امنیت در کشور باشد. بازگشایی محل کار، بسته شدن و تغییر محل کار و ترتیب کار، باید از قبل با دقت برنامه‌ریزی شود و کلیه خطرات احتمالی برای سلامتی و ایمنی باید به‌درستی ارزیابی و کنترل شود (World Health Organization, 2020). اقدامات گسترده بهداشت عمومی و اجتماعی که توسط کشورها در پاسخ به COVID-19 ارائه شده است، ممکن است برخی از خطرات دیگر برای سلامتی، ایمنی و رفاه در محل کار را به خاطر، ناامنی شغلی، از دست دادن ناگهانی درآمد، انزوای اجتماعی، و ترس از سرایت برای فرد به وجود آورد. اقدامات مربوط به پیشگیری و کاهش COVID-19 باید همراه با اقداماتی برای رفع سایر

^۲ Coronavirus

^۳ Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus

^۴ Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus

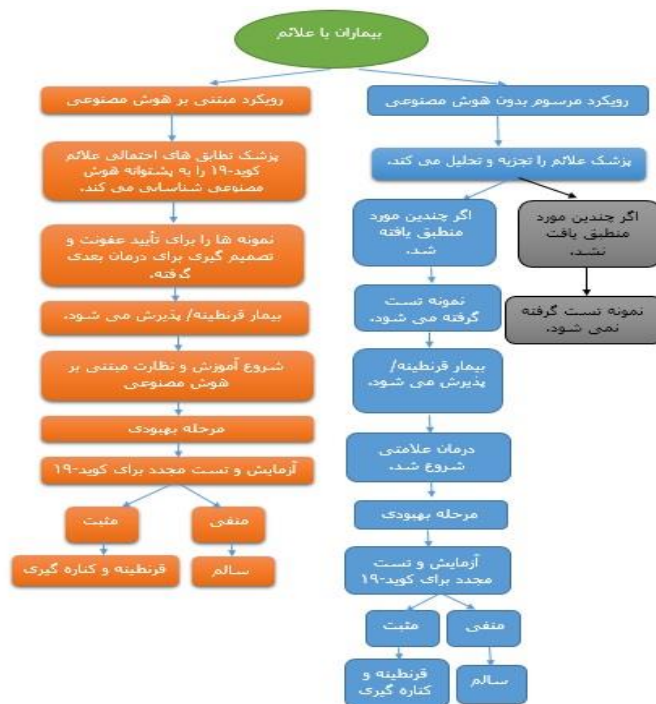
خطرات ایمنی و بهداشت شغلی مانند مشکلات ارگونومیک، بارهای سنگین و ساعات طولانی کار، کار از راه دور، خطرات روانی اجتماعی، مسمومیت‌ها و موارد دیگر انجام شود (World Health Organization, 2020).

۲- هوش مصنوعی

آلن ماتیسون تورینگ (۲۳ ژوئن ۱۹۱۲ — ۷ ژوئن ۱۹۵۴) ریاضی‌دان، دانشمند رایانه، منطق‌دان، فیلسوف، زیست-ریاضیدان و رمزنگار انگلیسی بود. تورینگ به‌عنوان پدر علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی شناخته‌شده و مهم‌ترین جایزه علمی رایانه به‌افتخار وی جایزه تورینگ نام‌گرفته است. آلن تورینگ در سال ۱۹۵۰ مقاله‌ای را مطرح نمود. تورینگ مقاله‌اش را با این سؤال شروع می‌کند که «آیا ماشین‌ها می‌توانند فکر کنند؟». او می‌گوید که برای پاسخ دادن به این سؤال باید اول تعریف مشخصی از تفکر و ماشین داشته باشیم. ماشین در این مقاله یعنی تحقق فیزیکی ماشین‌های محاسباتی خودکار (چیزهای شبیه رایانه‌های رقمی امروزی). تورینگ می‌گوید صحبت از تعریف تفکر کاری عبث است و بنابراین پیشنهاد می‌دهد سؤال اصلی مقاله یعنی «آیا ماشین‌ها می‌توانند فکر کنند؟» با سؤال دیگری جایگزین شود: «آیا ماشین‌ها می‌توانند از بازی تقلید سربلند بیرون آیند؟» (Wikipedia, 2020).

۳- کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص ویروس کرونا

سازمان‌های بهداشتی و درمانی به‌شدت به فناوری‌های تصمیم‌گیری برای مقابله با ویروس کرونا و کمک به آن‌ها درگرفتن پیشنهادهای مناسب در زمان واقعی برای جلوگیری از شیوع آن نیاز دارند. هوش مصنوعی به طرز ماهرانه‌ای کار می‌کند تا مانند هوش انسان تقلید کند. همچنین ممکن است در درک و پیشنهاد تولید واکسن برای COVID-19 نقش حیاتی داشته باشد (Vaishya et al., 2020). در این بحران بهداشتی در سراسر جهان، صنعت پزشکی به دنبال فناوری‌های جدید برای نظارت و کنترل شیوع بیماری همه‌گیر COVID-19 (ویروس کرونا) است. هوش مصنوعی یکی از چنین فناوری‌هایی است که به‌راحتی می‌تواند شیوع این ویروس را ردیابی کند، بیماران پرخطر را شناسایی کرده و برای کنترل این عفونت در زمان واقعی مفید است. همچنین می‌تواند با تجزیه و تحلیل کافی داده‌های قبلی بیماران، خطر مرگ‌ومیر را پیش‌بینی کند. هوش مصنوعی می‌تواند با غربالگری جمعیت، کمک پزشکی، اطلاع‌رسانی و پیشنهادهای مربوط به کنترل عفونت، به ما در مبارزه با این ویروس کمک کند، این فناوری پتانسیل بهبود برنامه‌ریزی، درمان و نتایج گزارش‌شده از بیمار COVID-19 را دارد که یک ابزار پزشکی مبتنی بر شواهد است. شکل ۲ روش کلی کاربردهای مبتنی بر AI و غیر AI را نشان می‌دهد که به پزشکان عمومی کمک می‌کند تا علائم COVID-19 را شناسایی کنند (Vaishya et al., 2020).



شکل ۲. رویکرد مبتنی بر AI و غیر AI که به پزشکان کمک می کند تا علائم COVID-19 را شناسایی و ردیابی کنند (Vaishya et al., ۲۰۲۰).

هوش مصنوعی با کمک فناوری های تصویربرداری پزشکی مانند توموگرافی کامپیوتری (CT^۵)، اسکن تصویربرداری با تشدید مغناطیسی (MRI^۶) در قسمت های بدن انسان، در تشخیص موارد آلوده مفید است. همچنین هوش مصنوعی می تواند یک شبکه عصبی برای استخراج ویژگی های بصری این بیماری ایجاد کرده و این امر به نظارت و درمان مناسب افراد مبتلا کمک می کند (Vaishya et al., 2020).

۴- فناوری بلاک چین

در طول تاریخ کوتاه فناوری اطلاعات، همواره روش های طراحی شبکه باهدف افزایش امنیت داده موردبازنگری و گاه تحول کامل قرارگرفته اند. فناوری بلاک چین نخستین بار توسط ساتوشی ناکوموتو (2008) و با معرفی بیت کوین ابداع شد، در این شبکه، تمامی تراکنش های اطلاعاتی (مالی و غیرمالی) به صورت رمزنگاری شده، در یک دفتر کل توزیع شده^۷ ثبت، و در اختیار تمامی اعضا قرار می گیرند. به نحوی که زنجیره ای از بلاک های اطلاعات شکل می گیرد که بر اساس کدهای رمزیشان (هش ها (به هم متصل اند، و برای دست کاری در یک داده، لازم است تمامی داده های پس از آن تغییر یابند. از طرفی، تمامی افراد از طریق دفتر کل به اطلاعات رمزنگاری شده دسترسی کامل دارند، و برای دست کاری در دفتر کل، بایستی اطلاعات موجود در دفتر کل بیش از ۵۱ درصد از اعضا تغییر یابند. و از طرف دیگر، هر شخص از طریق کلید رمزی خود فقط قادر است کدهای مربوط به خودش را رمزگشایی کرده، به اطلاعات قابل استفاده تبدیل کند (Taremi & Pirhadi, 2020). دفتر کل توزیع شده نیز فناوری دفتر کل توزیع شده، نیز نامیده می شود، اجتماعی از داده های دیجیتالی، اشتراک گذاری شده و همگام سازی شده است که از لحاظ جغرافیایی در جاهای مختلف، کشورها یا مؤسسات گسترده شده است. هیچ مدیر مرکزی

⁵ Computed Tomography

⁶ Magnetic resonance imaging

⁷ Distributed Ledger

یا ذخیره‌سازی متمرکز داده‌هایی وجود ندارد. دفتر کل توزیع‌شده پایگاه داده‌ای است که بر اساس سازوکار تفاهم و معماری داده موردقبول مشارکت‌کنندگان شبکه نگهداری و به‌روزرسانی می‌شود (ویکی پدیا، ۲۰۲۰). کاربران سیستم بلاک چین می‌توانند بدون نیاز به مدیریت مرکزی تعامل کنند (Pirhadi & Shafiabadi, 2018). درک این مفاهیم اولیه کافی ست تا امنیت بالا و کاربردپذیری آن اثبات گردد. لیکن، ویژگی‌های بلاک چین تنها به این موارد محدود نشده، و مفاهیمی چون عدم مرکزیت شبکه، اعتماد، و عدالت آن را به پدیده‌ای مبدل می‌کند که موجب شکل‌گیری پارادایمی نو در سیاست، اقتصاد، جامعه‌شناسی، آموزش، و فرهنگ شده است (Taremi & Pirhadi, 2019). قراردادهای هوشمند، توسط شخصی با نام نیک زا بو در سال ۱۹۹۳ پیشنهاد شد، اما زیرساخت‌های اقتصادی و ارتباطی در آن زمان برای حمایت از آن‌ها کافی نبود. وی ایده‌ای در مورد قراردادهای هوشمند را اجرا کرده، که بستر اجرایی آن به زبان کامل تورینگ ارائه می‌شود (Yang & B, 2017). این قابلیت اجازه می‌دهد تا قراردادهای پیچیده ایجاد و به‌طور خودکار اجرا شود (Omohundro, 2014). بعد از بیت کوین، دومین بستر سرمایه‌گذاری در بازار، اتریوم است. اتریوم، مشابه بیت کوین، به یک بلاک چین عمومی متکی است. کاربران با ارسال معاملات به بلاک چین، که توسط گره‌های شبکه تأیید می‌شود، قراردادهایی ایجاد می‌کنند و عملکردهای خود را فراخوانی می‌کنند (Luu et al., 2016). قراردادهای هوشمند به کاربران امکان می‌دهد تا برنامه‌های خود را به دفتر کل توزیع‌شده در بلاک چین اضافه کنند (J.-A. H. Rensaa et al., 2020). زنجیره بلوکی با یک‌زبان برنامه‌نویسی کامل Turing، به هرکسی اجازه می‌دهد تا قراردادهای هوشمند و برنامه‌های غیرمتمرکز را بنویسد، جایی که می‌تواند قوانین دلخواه خود را برای مالکیت، قالب‌های معاملاتی و توابع انتقال دولت ایجاد کند (Buterin, 2014). قرارداد هوشمند کدی است که خود اجرا می‌شود و می‌تواند اجرای شرایط و ضوابط از پیش تعیین‌شده را تأیید کند (Salah et al., 2019). تعامل با هوش مصنوعی، مسائل اجتماعی مطرح‌شده توسط این فناوری‌های نوظهور بسیار زیاد است (Omohundro, 2014). داده‌های بلاک چین با یکپارچگی و انعطاف‌پذیری بالایی ذخیره می‌شوند و نمی‌توان آن‌ها را دست‌کاری کرد. وقتی از قراردادهای هوشمند برای الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تصمیم‌گیری و انجام تجزیه و تحلیل استفاده می‌شود، نتیجه این تصمیمات قابل اعتماد و بدون چون‌وچرا است (Khatoon, 2020). قراردادهای هوشمند به‌عنوان بازیگرانی خودمختار عمل می‌کنند که رفتار آن‌ها کاملاً قابل پیش‌بینی است. به‌این‌ترتیب می‌توان به آن‌ها اعتماد کرد تا هر منطق زنجیره‌ای را که می‌تواند به‌عنوان تابعی از ورودی داده‌های زنجیره‌ای بیان شود، پیش ببریم، به شرطی که داده‌هایی که آن‌ها برای مدیریت نیاز دارند در دسترس خود آن‌ها باشد (Christidis & Devetsikiotis, 2016).

۵- فناوری بلاک چین در حوزه بهداشت

فناوری بلاک چین اخیراً به‌عنوان یک فناوری کلیدی در تحول دیجیتال بخش مراقبت‌های بهداشتی ظهور کرده است و بسیاری از مطالعات تحقیقاتی توانایی بالقوه زنجیره بلوک را در اکوسیستم مراقبت‌های بهداشتی شناسایی کرده‌اند. نحوه مشارکت دستگاه‌های پزشکی اصلی پزشکی در بخش مراقبت‌های بهداشتی طی چند دهه گذشته آماده تغییر است. سوابق بلاک چین مستندات به محققان اجازه می‌دهد سابقه پایداری از یافته‌های خود داشته باشند (Siyal et al., 2019). از چنین چارچوب‌های پیشنهادی می‌توان برای اجرای عملی فناوری بلاک چین برای دسترسی و مدیریت حریم خصوصی و امنیت داده‌ها و تاریخچه بیمار در اقدامات بالینی استفاده کرد (Siyal et al., 2019). فناوری بلاک چین را می‌توان در مقیاس وسیعی در مراقبت‌های بهداشتی مورداستفاده قرارداد، جایی که پایگاه‌های داده‌ای ناشی از چارچوب متمرکز برای ذخیره‌سازی داده‌ها و الزامات سخت‌گیرانه برای امنیت داده‌ها مانع اشتراک اطلاعات هستند، به‌ویژه هنگامی که میلیاردها نقطه از داده‌ها توسط دستگاه‌های پوشیدنی تولید می‌شوند و تقاضای زیادی برای ذخیره‌سازی داده‌ها دارند. و استفاده از آن توسط هوش مصنوعی (AI) ایجاد می‌شود. (Khatoon, 2020) شخصی که بخشی از این شبکه است باید هر معامله جدید انجام‌شده را تأیید کند. همان‌طور که هر تراکنش در یک بلاک چین توسط همه گره‌های شبکه تأیید می‌شود، در اینجا نیز سوابق

الکترونیکی بیمار توسط همه گره‌های شبکه تأیید شود. که باعث تغییرناپذیری آن می‌شود. نمودار زیر جریان کار فرآیند بلاک چین را نشان می‌دهد (همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است) (Siyal et al., 2019).



شکل ۳. روند جریان کار در زنجیره بلاک (Siyal et al., 2019)

۶- روش پژوهش

روش پیشنهادی برای دادن گواهی سلامت به متقاضیان، ترکیبی از هوش مصنوعی و فناوری بلاک چین است، که با استفاده از هوش مصنوعی می‌توان بیماری کوید ۱۹ را سریع‌تر ردیابی نموده، سپس برای حفظ حریم خصوصی، امنیت، اعتماد و شفافیت، فناوری بلاک چین به همراه رمزنگاری نامتقارن برای کنترل دسترسی و احراز هویت را به صورت طراحی پلتفرم قرارداد هوشمند مبتنی بر بستر شبکه بلاک چین را پیشنهاد نمودیم، و برای استعلام اطلاعات هویتی باید با سازمان ثبت احوال، برای استعلام بیمه با سازمان بیمه تأمین اجتماعی و سازمان بیمه سلامت ادغام شود.

یافته‌ها

۷- احراز هویت با استفاده از فناوری بلاک چین

هر شخص ویژگی‌هایی دارد که او را از سایرین متمایز می‌کند. این ویژگی‌ها که ترکیبی از اطلاعات فردی و مشخصات بیومتریک هستند، هویت فردی نامیده می‌شود و با مدارک هویتی مانند کارت ملی، شناسنامه به اثبات می‌رسند. هویت دیجیتال مجموعه این اطلاعات است که به منظور احراز هویت اشخاص در فضای دیجیتال استفاده می‌شود. این راهکار ساده می‌تواند راهگشای مشکلات مربوط به احراز هویت دیجیتال در عصر حاضر باشد. مدل غیرمتمرکز احراز هویت دیجیتال بر این راهکار تمرکز دارد. جمع‌آوری این داده‌ها و ذخیره‌سازی در یک دفترکل توزیع‌شده و رمزنگاری‌شده کاری کاملاً ایمن است و با کمک زنجیره بلاک قابل پیاده‌سازی است. در احراز هویت دیجیتال غیرمتمرکز با کنترل شخصی، هر زمان که سازمانی نیاز به اطلاعات داشته باشد درخواست خود را در شبکه ارسال می‌کند و شخص دانسته و آگاهانه اجازه دسترسی به بخشی از اطلاعات هویتی خود را به سازمان مربوطه خواهد داد. احراز هویت دیجیتال مبتنی بر بلاک چین علاوه بر سریع‌تر ایمن‌تر و کاراتر بودن باعث جلب اعتماد عمومی نیز خواهد شد. تغییرناپذیری اطلاعات، شفافیت، دسترسی ایمن و به‌روز اطلاعات کاربر از مزایای اصلی بلاک چین است که در احراز هویت دیجیتال مفید خواهد بود. همچنین با کمک دفترکل توزیع‌شده شفافیت داده‌ها نیز تضمین خواهد شد. در این شبکه غیرمتمرکز دسترسی شخص ثالث به اطلاعات تنها با تأیید ذینفعان خواهد بود و دسترسی غیرمجاز محدود خواهد شد. اگر برای احراز هویت اشخاص از پروتکل پیشنهادی در سیستم بلاک چین استفاده کنیم، این فرایند اثبات می‌شود که فرد همان شخصی است که ادعا می‌کند. تبادل اطلاعات در بستر شبکه، داده‌ها به صورت یک "گواهی رمزنگاری‌شده" در یک دفترکل غیرمتمرکز نگهداری می‌شوند. می‌توان از قراردادهای هوشمند برای به‌روز نگهداری اطلاعات استفاده کرد، این‌گونه می‌توان اطمینان حاصل کرد که اطلاعات ثبت‌شده از هویت افراد، در طی زمان دچار جعل و تحریف نمی‌شود، همچنین به دلیل توزیع‌شدگی داده‌ها در شبکه، کسی قادر به حذف آن نخواهد بود. شناسه بلاک چین یک‌راه حل مناسب برای تأیید اشخاص است. با گسترش یافتن این قابلیت، انواع انتقال داده‌های ایمن از طرف شخص انجام می‌شود. این

سرویس کاملاً با تأیید هویت مرتبط است، علاوه بر به اشتراک گذاری داده‌ها، کاربر می‌تواند داده‌ها را به‌عنوان اثبات یک معامله به زنجیره بلاک‌ها اضافه کند. هر یک از گره‌های نود می‌توانند سندی را برای این ورودی تأیید کرده و نشان دهند که درواقع معتبر است، مزیت این سرویس باعث بازرسی سریع و قابل‌اعتماد از داده‌ها فراهم می‌شود. این روش مبتنی بر اصل امضای پیام و هش کردن است (Pirhadi & Shafiabadi, 2020)

پروتکل پیشنهادی به این صورت است که از روش رمزنگاری کلید نامتقارن RSA استفاده شده است، که در ادامه به تشریح آن می‌پردازیم. پروتکل عبارت است از قراردادی که بین طرفین یک نشست، توافق و رعایت می‌شود تا تمام جزییات برقراری ارتباط، نحوه تبادل پیام‌ها، قالب Format هر پیام و روش تعبیر و پردازش آن‌ها دقیقاً مشخص باشد. نشست به مجموعه‌ای از تعاملات که ابتدا با یک هماهنگی و توافق اولیه (مثل عمل Sign in و احراز هویت) آغاز می‌شود و سپس مجموعه‌ای از فعل‌وانفعالات و تراکنش بین طرفین صورت می‌گیرد، نشست گفته می‌شود. در الگوریتم نامتقارن برای رمزنگاری از دو کلید مجزا برای رمزنگاری استفاده می‌شود: «کلید عمومی و کلید خصوصی». ماهیت رمزنگاری به‌گونه‌ای است که با در اختیار داشتن کلید عمومی نمی‌توان کلید خصوصی را استنتاج کرد.

کلید عمومی: برای رمزنگاری اطلاعات به کار می‌آید، از این کلید صرفاً برای رمز کردن داده‌ها استفاده می‌شود و دشمنان با داشتن این کلید نخواهند توانست داده‌های رمز شده توسط دیگران را از رمز خارج کنند.

کلید خصوصی: کلیدی است که داده‌های رمز شده با آن رمزگشایی می‌شوند، این کلید را هیچ‌کس حتی معتمدین و دوستان نمی‌دانند.

فرستنده پیام جفت عدد صحیح و بزرگ (e, n) را به‌عنوان کلید عمومی برای رمزنگاری اطلاعات خود در اختیار دارد. در طرف مقابل، گیرنده نیز جفت عدد صحیح (d, n) را برای رمزگشایی پیام به کار می‌برد. بدیهی است که دو جفت عدد (e, n) و (d, n) با یکدیگر ارتباط زیرکانه‌ای دارند ولی این ارتباط به‌گونه‌ای نیست که بتوان با در اختیار داشتن e و n به راحتی d را استنتاج کرد. الگوریتم RSA درنهایت سادگی به‌صورت زیر بیان می‌شود:

الف) پیامی که باید رمز شود، به بلوک‌های K کاراکتری K بایستی تقسیم‌بندی می‌شود.

ب) هر بلوک طبق قاعده‌ای کاملاً دلخواه به یک عدد صحیح به نام P_i تبدیل می‌گردد.

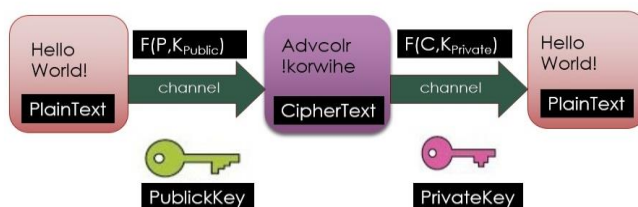
ج) با جفت عدد (e, n) به ازای یکایک بلوک‌های P_i ، اعداد جدیدی طبق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$1) C_i = (P_i)^e \bmod n$$

کدهای C_i بجای کدهای اصلی P_i ارسال می‌شوند.

روش رمزگشایی داده‌ها نیز دقیقاً مثل روش رمزنگاری است، یعنی با در اختیار داشتن جفت عدد (d, n) بلوک‌های رمز شده به‌صورت زیر از رمز خارج خواهند شد:

$$2) P_i = (C_i)^d \bmod n$$

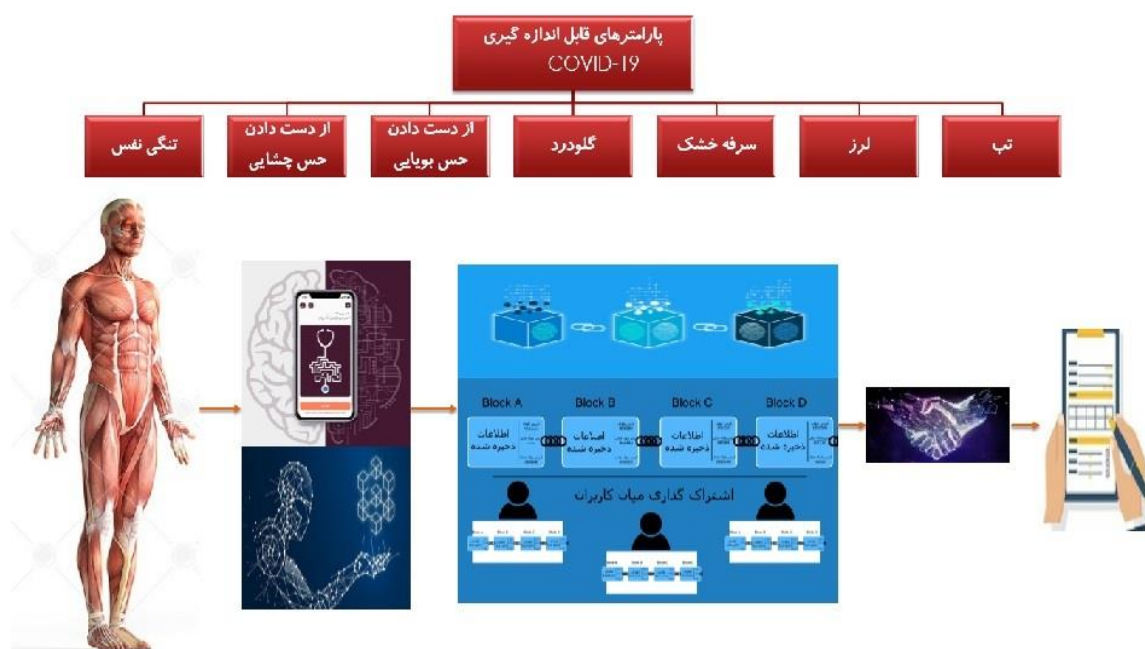


شکل ۴. رمزنگاری نامتقارن

منبع (یافته‌های پژوهش)

۸- دادن گواهی سلامت به بیماران COVID-19 برای انجام کارها مثل بازگشت به محل کار یا رفتن به مدارس

برای دادن گواهی سلامت به بیماران COVID-19، می‌توان پلتفرم مبتنی بر فناوری بلاک چین طراحی نمود که بر روی این پلتفرم قرارداد هوشمندی بر بستر بلاک چین نوشت، در این قرارداد هوشمند شخص می‌تواند با استفاده از اثر انگشت یا تشخیص چهره یا وارد نمودن ID خود در سیستم هوشمند هوش مصنوعی، بررسی بشود که آیا این شخص به بیماری ویروس کرونا مبتلا بوده؟ یا خیر؟ و این قرارداد هوشمند طوری اجرا می‌شود که زمان لازم برای بهبودی شخص را نشان می‌دهد و شخص بعد از گذراندن دوران قرنطینه برگه گواهی سلامت خود را از سیستم دریافت می‌کند. همچنین یکی از جنبه‌های مهم در بیماران متقاضی گواهی سلامت، این است که نتوانند به‌عنوان شخص دیگری نقاب بزنند، یعنی مرتکب سرقت هویت شوند. پس پیشنهاد می‌کنیم، که برای استعلام اطلاعات هویتی با سازمان ثبت‌احوال، برای استعلام بیمه با سازمان بیمه تأمین اجتماعی و سازمان بیمه سلامت ادغام شود. یعنی می‌توان فرایندی تعریف کرد که بیمار اطلاعات هویتی خود را وارد سیستم کند و سازمان‌هایی همچون سازمان ثبت‌احوال، سازمان بیمه اطلاعات را تأیید کنند، سپس جهت دریافت گواهی سلامت، قرارداد هوشمند باید طوری اجرا شود که زمان لازم برای بهبودی شخص را نشان داده، و شخص هم می‌تواند بعد از گذراندن دوران قرنطینه برگه گواهی سلامت خود را از سیستم دریافت کند.



شکل ۵. پلتفرم استفاده از هوش مصنوعی و فناوری بلاک چین برای ارائه گواهی سلامت به بیماران کوید ۱۹ منبع (یافته‌های پژوهش)

۹- مزایای استفاده از فناوری بلاک چین و هوش مصنوعی

۱. تشخیص و غربالگری پزشکی با استفاده از هوش مصنوعی
۲. تسهیل در آزمایش و گزارش دهی با استفاده از هوش مصنوعی
۳. ذخیره داده‌های پزشکی بیماران در بلاک‌ها و رمزگذاری داده‌ها
۴. جلوگیری از انتشار داده‌ها با استفاده از فناوری بلاک چین

۵. صرفه جویی در زمان: به کارگیری زنجیره های بلاکی در زمینه های بالینی به شدت زمان پردازش را کاهش می دهد، زیرا به محض ثبت نام بیمار، به دلیل در دسترس بودن در دفتر توزیع شده، مجموعه ای کامل از داده ها به یک باره در دسترس خواهد بود.

۶. کاهش هزینه: فناوری بلاک چین به خاطر ویژگی های غیرمتمرکز بودن شبکه، پیکربندی و نداشتن یک سرور مرکزی برای داده ها و مدیریت داده های پزشکی، باعث کاهش هزینه می شود.

۷. امنیت: عدم تمرکز شبکه روی سرور مرکزی دست کاری اطلاعات را سخت تر و غیرممکن می کند.

در جدول (۱) مقایسه ای از ابعاد پیشنهادی در روش سنتی و روش مبتنی بر هوش مصنوعی و بلاک چین مشاهده می شود.

جدول ۱. مقایسه ابعاد پیشنهادی (یافته های پژوهشگر)

سیستم احراز هویت و تشخیص بیماران COVID-19	شبکه	متقاضیان سیستم	فناوری مورد استفاده	داده های سیستم	خروجی سیستم	ردیابی بیماری	زمان	هزینه	امنیت
روش سنتی	متمرکز (پرسش و پاسخ بیماران توسط پزشک)	بیماران و افراد دارای علائم	پایگاه داده مرکزی	داده های هویتی فیزیکی	گزارش شفاهی و گواهی سلامت	زمان بر	افزایش	افزایش	کمتر
سیستم مبتنی بر هوش مصنوعی و بلاک چین	غیرمتمرکز، توزیع شده (عمومی)	بیماران و افراد دارای علائم	هوش مصنوعی و شبکه بلاک چین، دفتر کل توزیع شده	داده های هویتی، بیومتریک ذخیره شده در شبکه بلاک چین	گزارش آنلاین بیمار و گواهی سلامت	سریع تر	کاهش	کاهش	بیشتر

۱۰- جمع بندی و نتیجه گیری

با استفاده از تکنولوژی هوش مصنوعی می توان داده های بیماران COVID-19 را جمع آوری و به صورت الکترونیکی ذخیره سازی نمود، که باعث تشخیص و درمان ساده تر می گردد. اما برای ایمن نگه داشتن اطلاعات و جلوگیری از سوءاستفاده نمودن فناوری بلاک چین را پیشنهاد نمودیم، که با ادغام کل داده های بالینی سلامت بیمار در زمان واقعی و ارائه آن، به طور بالقوه می تواند به مراقبت های بهداشتی شخصی قابل اعتماد و ایمن کمک کند. داده های ذخیره شده در این سیستم، میان تمامی اعضای شبکه به اشتراک گذاشته می شود و با رمزنگاری داده ها و بهره گیری از روش های اجماع، امکان حذف، تغییر، سانسور، هک و تقلب در داده های ثبت شده، تقریباً غیرممکن می گردد. برای حفظ حریم خصوصی و کنترل دسترسی در احراز هویت از روش رمزنگاری نامتقارن RSA استفاده نمودیم، در قسمت بعدی برای سهولت در گرفتن گواهی سلامت توسط بیماران COVID-19، پلتفرم مبتنی بر فناوری بلاک چین پیشنهاد شد، که می توان قرارداد هوشمندی بر بستر بلاک چین نوشت، یعنی با استفاده از اثرانگشت یا تشخیص چهره یا وارد نمودن ID خود در سیستم هوشمند هوش مصنوعی، بررسی بشود که آیا این شخص به بیماری ویروس کرونا مبتلا بوده؟ یا خیر؟ و این قرارداد هوشمند طوری اجرا می شود که زمان لازم برای بهبودی شخص را نشان می دهد و شخص بعد از گذراندن دوران قرنطینه بر گه گواهی سلامت خود را از سیستم دریافت می کند. و جهت استعلام اطلاعات هویتی با سازمان ثبت احوال، برای استعلام بیمه با سازمان بیمه اجتماعی و سازمان بیمه سلامت ادغام شود. در انتها با مقایسه دو روش سنتی و سیستم مبتنی بر هوش مصنوعی و بلاک چین برای احراز هویت و تشخیص بیماران COVID-

19، به این نتیجه رسیدیم، که باعث ردیابی سریع‌تر بیماری، تسهیل در آزمایش و گزارش دهی، رمزگذاری داده‌های پزشکی بیماران در بلاک‌ها، باعث جلوگیری از انتشار داده‌ها و سوءاستفاده از آن می‌شود. همچنین، به دلیل در دسترس بودن دفتر توزیع‌شده در زمان صرفه‌جویی می‌شود. به خاطر ویژگی‌های غیرمتمرکز بودن شبکه بلاک چین، باعث کاهش هزینه و امنیت داده‌ها در زنجیره بلوکی می‌شود.

- Authority, C., & Alimentarius, C. (2020). COVID-19 and Food Safety: Guidance for competent authorities responsible for national food safety control systems. COVID-19 and Food Safety: Guidance for Competent Authorities Responsible for National Food Safety Control Systems, April, 1–5. <https://doi.org/10.4060/ca8842en>
- Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. Ethereum, January, 1–36. <http://buyxpr.com/build/pdfs/EthereumWhitePaper.pdf>
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. IEEE Access, 4, 2292–2303. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2566339>
- Khatoon, A. (2020). Use of Blockchain Technology to Curb Novel Coronavirus Disease (COVID-19) Transmission. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3584226>
- Luu, L., Buterin, B. V., Omohundro, S., Christidis, K., Member, G. S., Chen, Y.-H. Y., Chen, S., Lin, I., Hans, R., Zuber, H., Rizk, A., Steinmetz, R., Hans, R., Zuber, H., Steinmetz, R., Bartoletti, M., Cheng, J.-C., Lee, N.-Y., Chi, C., ... B, J. C. (2017). with Unconditional Integrity and Privacy. European Business Organization Law Review, 2018-June (March), 434–449. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-70278-0>
- Luu, L., Chu, D. H., Olickel, H., Saxena, P., & Hobor, A. (2016). Making smart contracts smarter. Proceedings of the ACM Conference on Computer and Communications Security, 24-28-Octo, 254–269. <https://doi.org/10.1145/2976749.2978309>
- Muniyappa, R., & Gubbi, S. (2020). COVID-19 pandemic, coronaviruses, and diabetes mellitus. American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism, 318 (5), E736–E741. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00124.2020>
- Omohundro, S. (2014). Cryptocurrencies, smart contracts, and artificial intelligence. AI Matters, 1 (2), 19–21. <https://doi.org/10.1145/2685328.2685334>
- Pirhadi, V., & Shafiabadi, M. (2020). Improvement justice and trust in the commodity distribution network using Blockchain technology. 7th National Congress of New in Iran Electronic Engineering, September.
- Rensaa, J.-A. H., Gligoroski, D., Kravetska, K., Hasselgren, A., & Faxvaag, A. (2020). VerifyMed -- A blockchain platform for transparent trust in virtualized healthcare: Proof-of-concept. Cryptography and Security (Cs.CR), May, 1–18. <https://doi.org/10.1145/1122445.1122456>
- Rensaa, J. A. H., Gligoroski, D., Kravetska, K., Hasselgren, A., & Faxvaag, A. (2020). VerifyMed-A blockchain platform for transparent trust in virtualized healthcare: Proof-of-concept. ACM International Conference Proceeding Series, 73–80. <https://doi.org/10.1145/3409934.3409946>
- Salah, K., Rehman, M. H. U., Nizamuddin, N., & Al-Fuqaha, A. (2019). Blockchain for AI: Review and open research challenges. IEEE Access, 7, 10127–10149. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2890507>
- Siyal, A. A., Junejo, A. Z., Zawish, M., Ahmed, K., Khalil, A., & Soursou, G. (2019). Applications of Blockchain Technology in Medicine and Healthcare: Challenges and Future Perspectives. Cryptography, 3 (1), 3. <https://doi.org/10.3390/cryptography3010003>
- Taremi, S., & Pirhadi, V. (2019). The Future of Credit Reporting in the Shadow of Blockchain Technology. March.
- Vaishya, R., Javaid, M., Khan, I. H., & Haleem, A. (2020). Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews, 14 (4), 337–339. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.012>

Wikipedia, (2020). Alan Turing. https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing

Wikipedia, (2020) https://en.wikipedia.org/wiki/Distributed_ledger

World Health Organization. (2020). Considerations for public health and social measures in the workplace in the context of COVID-19. World Health Organisation, May, 1–7. <https://www.who.int/publications-detail/risk->

Yang, N., & B, J. C. (2017). with Unconditional Integrity and Privacy. March, 434–449. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-70278-0>

Application of artificial intelligence and blockchain technology in Covid-19

Vahideh Pirhadi[^]

**Graduate of Computer Engineering - Computer
Networks, Adiban Institute of Higher Education,
Garmsar, Iran**

Vahideh_pirhadi@adiban.ac.ir

Rajab Zeinivand

**PhD Graduate in General Medicine, Isfahan
University of Medical Sciences, Isfahan, Iran**

R.zeinivand@gmail.com

Abstract

The main purpose of this study was to investigate the use of artificial intelligence (AI) in Covid- 19 screening, the application of Blockchain technology in health care, the use of artificial intelligence and Blockchain technology to predict the symptoms of Covid- 19, the use of Blockchain technology for storage and authentication Digital, the use of artificial intelligence and blockchain technology to give health certificates to patients in Covid- 19, to do things like go back to work or go to school. For this purpose, a platform has been proposed, in which patients with Covid- 19 symptoms use artificial intelligence to go through the disease tracking process faster and are treated with early diagnosis. Another new technology, called Blockchain technology, is also used to store patients' identity and medical data as a cryptographic certificate distributed in a general office. The next suggestion is to use Blockchain authentication technology, which is referred to as the asymmetric encryption algorithm, to give people confidence and security of identity. The next suggestion is to give a health certificate to Covid- 19 patients to do things like go back to the place. Work or go to school, where a smart contract can be written on a blockchain platform, and a person can be checked to see if they are infected with the corona virus by using fingerprint recognition or face recognition, or entering their ID into the smart system. ? And this smart contract is executed in such a way that it shows the time needed for the person to recover and the person receives his health certificate from the system after passing the quarantine period. And to inquire about the information with the Registration Organization, to inquire about the insurance to merge with the Insurance Organization. At the end of the work, the proposed dimensions of the system are compared.

Keywords: Corona virus, artificial intelligence, blockchain, smart contract

⁸ Corresponding Author