

نقش اینترنت اشیا و بلاکچین در بهبود کسب و کارها و مدل های تجاری

غزل روزبهرانی پری^{*۱} و مهدی سرائی تبریزی^۲

^{*۱}- دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم های مالی، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

Corresponding Author Email: ghazal.roozbahanipari@iaui.ir

^۲- استادیار، گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده موضوعی کشاورزی، آب، غذا و فراسودمندا، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

بلاکچین و اینترنت اشیا (IoT) به عنوان دو فناوری پیشرو، فرصت های بی سابقه ای برای ارتقای امنیت، شفافیت، و کارایی در مدل های تجاری فراهم کرده اند. بلاکچین، به واسطه ساختار غیرمتمرکز و استفاده از قراردادهای هوشمند، امنیت داده های IoT را تضمین کرده و امکان کاهش هزینه های عملیاتی را ایجاد می کند. IoT نیز با جمع آوری و تحلیل داده های گسترده، به ایجاد خدمات نوآورانه کمک می کند. این مقاله مروری، مزایا و چالش های ادغام این دو فناوری را بررسی کرده و با ارائه راهکارهای علمی، چارچوبی برای بهره برداری بهینه در مدل های تجاری آینده ارائه می دهد. علاوه بر این، تحلیل جامعی از کاربردها در صنایع مختلف همچون زنجیره تأمین، انرژی و سلامت انجام شده است. پیشنهادهایی برای کاهش اثرات زیست محیطی و چالش های اخلاقی مرتبط با این فناوری ها نیز ارائه شده است.

کلمات کلیدی

الگوریتم های اجماع، اینترنت اشیا (IoT)، قراردادهای هوشمند، مدل های تجاری، نوآوری صنعتی

مقدمه

در عصر دیجیتال، فناوری های نوپهوری همچون IoT و بلاکچین به طور گسترده ای بر صنایع و مدل های کسب و کار تأثیر گذاشته اند. IoT امکان اتصال دستگاه ها و جمع آوری داده ها را فراهم کرده، اما به دلیل طراحی ناامن خود، در معرض تهدیدات امنیتی و حریم خصوصی قرار دارد. بلاکچین، به عنوان راهکاری نوین، توانسته با ارائه امنیت و شفافیت، چالش های موجود را کاهش دهد (Viriyasitavat, 2019).

بلاکچین و IoT، با یکپارچگی و قابلیت‌های خود، تحولات عظیمی در مدل‌های تجاری جهانی ایجاد کرده‌اند. کاربردهای این فناوری‌ها شامل زنجیره تأمین، خدمات درمانی، مدیریت انرژی و بسیاری از حوزه‌های دیگر است که بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها را به دنبال دارند (Alam, 2023).

در ایران، با رشد سریع دیجیتالی شدن صنایع، استفاده از بلاکچین و IoT می‌تواند نقش بسزایی در بهبود بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها داشته باشد. این فناوری‌ها به خصوص در صنایعی همچون کشاورزی، انرژی و حمل‌ونقل اهمیت ویژه‌ای دارند (Bayanati, 2023).

مطالعات پیشین نشان داده‌اند که ادغام بلاکچین و IoT می‌تواند امنیت داده‌ها را بهبود بخشیده، فرآیندها را شفاف‌تر کرده و امکان ایجاد مدل‌های تجاری نوین را فراهم کند (Viriyasitavat, 2019; Alam, 2023).

این پژوهش به دنبال بررسی مزایا، چالش‌ها و کاربردهای ادغام بلاکچین و IoT بوده و چارچوبی را برای استفاده بهینه از این فناوری‌ها در بهبود کسب‌وکارها ارائه می‌دهد. در پژوهش‌های پیشین، اغلب به کاربردهای منفرد هر یک از این فناوری‌ها پرداخته شده است، اما خلاء موجود در بررسی جامع ادغام این دو فناوری و تأثیر آن بر مدل‌های تجاری احساس می‌شود. این پژوهش تلاش دارد این خلاء را پوشش داده و پیشنهادات نوآورانه ارائه دهد (Bayanati, 2023).

بحث و نتایج

مزایا:

۱. شفافیت و امنیت: بلاکچین با استفاده از ساختار دفتر کل غیرمتمرکز و رمزنگاری پیشرفته، امنیت داده‌های IoT را تضمین کرده و امکان تقلب یا تغییر اطلاعات را کاهش می‌دهد. این شفافیت در زنجیره تأمین منجر به افزایش اعتماد بین ذینفعان شده و خطاها را کاهش می‌دهد (Viriyasitavat, 2019; Bayanati, 2023). برای مثال، شرکت‌هایی مانند IBM با استفاده از این ترکیب توانسته‌اند در زنجیره‌های تأمین مواد غذایی شفافیت بیشتری ایجاد کنند (Alam, 2023).

۲. کاهش هزینه‌ها: با حذف واسطه‌ها و استفاده از قراردادهای هوشمند، فرآیندها به صورت خودکار انجام شده و هزینه‌های عملیاتی به طور چشمگیری کاهش می‌یابد. این کاهش هزینه‌ها در صنایع بزرگی همچون انرژی و خدمات درمانی بسیار مشهود است

(Alam, 2023; Viriyasitavat, 2019).

۳. انعطاف‌پذیری در مدیریت: IoT و بلاکچین امکان ایجاد سیستم‌های غیرمتمرکز را فراهم کرده که انعطاف‌پذیری بیشتری برای مدیریت منابع و داده‌ها ارائه می‌دهد (Viriyasitavat, 2019). برای مثال، در خدمات بهداشت و درمان، این فناوری‌ها امنیت و سرعت انتقال داده‌های بیماران را بهبود داده‌اند (Bayanati, 2023).

چالش‌ها:

۱. مقیاس‌پذیری: مدیریت حجم عظیمی از داده‌های IoT همچنان یک چالش بزرگ است. فناوری بلاکچین، به خصوص در شبکه‌های عمومی، نیازمند توسعه الگوریتم‌های مقیاس‌پذیرتر است (Alam, 2023). یکی از راهکارها استفاده از الگوریتم‌های اجماع سبک‌تر مانند PoS است که به تازگی مورد توجه قرار گرفته‌اند.

۲. هزینه‌های انرژی: الگوریتم‌های اجماع مانند اثبات کار (PoW) مصرف انرژی بالایی دارند و این موضوع به عنوان یک چالش زیست محیطی مطرح شده است (Viriyasitavat, 2019). تحقیقات نشان داده‌اند که تغییر به الگوریتم‌های ترکیبی می‌تواند این مشکل را کاهش دهد.

۳. پیچیدگی پیاده‌سازی: ادغام این دو فناوری نیازمند زیرساخت‌ها و دانش تخصصی بالا است که می‌تواند مانعی برای سازمان‌ها باشد (Bayanati, 2023; Alam, 2023). ارائه پلتفرم‌های استاندارد و همکاری‌های بین‌المللی می‌تواند به تسهیل این فرایند کمک کند.

کاربردها

۱. زنجیره تأمین: بلاکچین و IoT با ارائه ردیابی دقیق کالاها، شفافیت و کارایی را در زنجیره تأمین افزایش می‌دهند (Viriyasitavat, 2019).

۲. مدیریت انرژی: با ادغام این فناوری‌ها، شبکه‌های هوشمند قادر به بهینه‌سازی مصرف انرژی و کاهش هدررفت خواهند بود (Alam, 2023). پروژه PowerLedger نمونه‌ای موفق از استفاده همزمان بلاکچین و IoT در این حوزه است.

۳. خدمات درمانی: این فناوری‌ها امنیت و شفافیت در مدیریت داده‌های بیمار را افزایش داده و امکان پیگیری دقیق سوابق درمانی را فراهم می‌کنند (Viriyasitavat, 2019). به عنوان مثال، سیستم‌های سلامت مبتنی بر بلاکچین می‌توانند تبادل داده‌های بیماران بین بیمارستان‌ها را تسهیل کنند.

پیشنهادهای تحقیقاتی

۱. توسعه الگوریتم‌های اجماع سبک‌تر: پژوهش‌هایی که به بهینه‌سازی مصرف انرژی در بلاکچین می‌پردازند، می‌توانند اثرات زیست‌محیطی را کاهش دهند.

۲. بررسی اثرات اجتماعی و اخلاقی: تحقیق در مورد تأثیرات اجتماعی و اخلاقی استفاده از بلاکچین و IoT، به ویژه در کشورهای در حال توسعه.

۳. توسعه چارچوب‌های استاندارد: ایجاد پروتکل‌های استاندارد برای یکپارچگی فناوری‌ها در صنایع مختلف.

نتیجه‌گیری

ادغام فناوری بلاکچین و IoT می‌تواند بسیاری از چالش‌های مرتبط با امنیت داده‌ها، شفافیت فرآیندها و بهینه‌سازی هزینه‌ها را حل کند. برای مثال، در حوزه زنجیره تأمین، استفاده از این فناوری‌ها امکان ردیابی دقیق کالاها و جلوگیری از تقلب را فراهم کرده است. با این حال، برخی چالش‌ها مانند هزینه‌های بالای انرژی در الگوریتم‌های اجماع و پیچیدگی‌های پیاده‌سازی، نیازمند پژوهش و نوآوری‌های بیشتر هستند. استفاده از الگوریتم‌های مقیاس‌پذیرتر و همکاری بین‌المللی می‌تواند به غلبه بر این موانع کمک کند. برای بهره‌برداری بهینه از پتانسیل این فناوری‌ها، سازمان‌ها باید آموزش نیروی انسانی، توسعه زیرساخت‌ها و استفاده از بهترین شیوه‌های جهانی را در اولویت قرار دهند. همچنین دولت‌ها و نهادهای تحقیقاتی نقش مهمی در پیشبرد این مسیر از طریق ارائه حمایت‌های مالی و قانونی دارند.

فهرست منابع

- Alam, T. (2023). Blockchain-Based Internet of Things: Review, Current Trends, Applications, and Future Challenges. *Computers*, 12(6), 1-30. <https://doi.org/10.3390/computers12010006>
- Viriyasitavat, W., Xu, L. D., Bi, Z., & Pungpapong, V. (2019). Blockchain and Internet of Things for Modern Business Process in Digital Economy. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*. <https://doi.org/10.1109/TCSS.2019.2900872>
- Bayanati, M. (2023). Business Model of Internet of Things and Blockchain Technology in Developing Countries. *International Journal of Innovation in Engineering*, 3(1), 13-22.
- Viriyasitavat, W., Anuphaptrirong, T., & Hoonsopon, D. (2019). When Blockchain Meets Internet of Things: Characteristics, Challenges, and Business Opportunities. *Journal of Industrial Information Integration*, 15, 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2019.07.002>