



بسمه تعالی

کارکردهای بلاک‌چین خصوصی بانک مرکزی در راستای ارتقاء شفافیت اطلاعات بانکی

Functions of private Blockchain for Transparency of Banking Information

محمد سلیمانی، عضو هیئت علمی دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد دانشگاه امام صادق (علیه السلام)، solimani@isu.ac.ir

علیرضا زمانی علویجه، دانشجوی کارشناسی ارشد پیوسته معارف اسلامی و مدیریت مالی دانشگاه امام صادق (علیه السلام)

alirezazamani.isu@gmail.com

چکیده

شفافیت در نظام‌های حکمرانی و به طور خاص در حوزه حکمرانی بانکی از اهمیت بالایی برخوردار است؛ و عدم شفافیت در نظام بانکی پیامدهای منفی به دنبال خواهد داشت. در حال حاضر بلاک‌چین‌ها ظرفیت بالایی در ارتقاء شفافیت اطلاعات دارند و به وسیله این فناوری می‌توان شاخص شفافیت بانک مرکزی را تا حد زیادی بالا برد. هدف این مقاله بررسی نقش بلاک‌چین خصوصی و دفاتر توزیع شده در ارتقاء شفافیت اطلاعات بانکی می‌باشد. بلاک‌چین اختصاصی در نظام بانکی با به وجود آوردن شفافیت در اطلاعات مشتریان نهایی (کاربر نهایی)، ایجاد داشبورد اطلاعاتی برای بانک مرکزی، اعتبار سنجی مشتریان بانکها در راستای اعطای تسهیلات و... می‌تواند سهم به‌سزایی در شفافیت فعالیت نظام بانکی داشته باشد. در ساختار بلاک‌چین خصوصی پیشنهادی این مقاله، بانک مرکزی به عنوان خالق و مقررات‌گذار شناخته می‌شود و بانک‌های زیر نظر بانک مرکزی به عنوان متصدی این بلاک‌چین شناخته می‌شوند. در نهایت وظیفه ذخیره و پردازش اطلاعات نیز به عهده بانک مرکزی می‌باشد. برای رعایت اصول حاکمیت شرکتی در بانک‌ها، اطلاعات تولید شده در بانک‌ها در اختیار دیگر بانک‌ها قرار نخواهد گرفت و صرفاً برای پردازش توسط بانک مرکزی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی: بلاک‌چین اختصاصی، دفاتر توزیع شده، شفافیت، بانک مرکزی، اعتبارسنجی مشتری

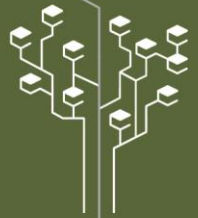


Functions of private Blockchain for Transparency of Banking Information

Abstract

Nowadays Transparency for any governance system, specially banking Banking System is crucial and the lack of transparency in any banking system will have negative consequences. Currently, the blockchain have a high capacity to improve transparency of information. with this technology, the Central Bank transparency indicator can be greatly increase. The purpose of this paper is to investigate the role of private blockchain and distributed ledger in enhancing the transparency of banking information. The private blockchain in the banking system create transparency to the information of the end user (customer of bank), Creating a dashboard for the central bank, validating banks' customers in line with the granting of facilities and so it can make a great share to the transparency of the banking system's activities. In the blockchain structure, central bank is the creator and regulator of blockchain and the banks are the operator of blockchain. Finally, the central bank is responsible for storing and processing information and in order to comply with corporate governance principles in banks, the information obtained in banks will not be shared with other banks, and the data is only for the sole purpose of processing the central bank.

Keyword: private blockchain, distributed ledger, transparency, central bank, validation of customer



۱- مقدمه

یکی از مشکلات موجود در دنیای بانکداری، شناسایی حساب‌های مشتریان بانک‌ها می باشد، این مشکل در عملیات‌های بانکداری به شدت ظهور و بروز دارد. برای مثال فردی در یکی از بانک‌های زیر مجموعه بانک مرکزی تسهیلاتی را دریافت و در پرداخت اقساط وام خود نکول می کند، این در شرایطی هست که همین فرد در بانک دیگری از بانک‌های زیر مجموعه بانک مرکزی حسابی دارد که مبلغ مورد نظر برای پرداخت اقساط تسهیلات دارد. یکی از مشکلات دیگر در نظام‌های پرداختی و جابه جایی این است که پول موجود در حساب‌های افراد به صورت زنجیره مشخص نمی باشد و افراد می‌توانند با به وجود آوردن زنجیره ای از معاملات منشا اصلی پول‌های کثیف را از بین ببرند و به عبارتی عملیات پولشویی انجام دهند. علاوه بر این مسئله اعتبارسنجی مشتریان به شدت نیازمند اطلاعات یکپارچه است و یکپارچه‌سازی اطلاعات از جمله دغدغه‌های اصلی مسئولان نظام بانکی بوده است.

مثال‌های متعددی در این زمینه برای تبیین این مشکلات وجود دارد اما در صورتی که بانک مرکزی بتواند به صورت یکپارچه حساب‌های تمامی افراد را شناسایی کرده، و به حساب‌های افراد در تمامی بانک‌ها دسترسی داشته باشد می تواند سهم بسزایی از مطالبات مشکوک‌الوصول و معوق بانکی را احیا کند و علاوه بر آن می‌تواند در راستای مبارزه با مسائل پولشویی، اعتبارسنجی مشتریان در راستای اعطای تسهیلات و... با هزینه‌های عملیاتی کمتر و به صورت منسجم تر انجام دهد.

در این مقاله سعی بر این است که با استفاده از تکنولوژی زنجیره بلوکی به دنبال یک راهکار برای حل این مشکلات باشیم. در دنیای امروز بلاک‌چین را به عنوان امن‌ترین و آزموده شده‌ترین بستر برای برخی از برنامه‌های کاربردی بانکداری و امور مالی به شمار می آورند. [2]

در این مقاله با استفاده از روش اسنادی و کتابخانه‌ای ابتدا اشاره میسوطی به بلاک‌چین، کارکردها، مولفه و کنش‌گران اصلی آن خواهیم داشت سپس وضعیت بانک مرکزی در حوزه سامانه‌هایی که به ارتقای شفافیت کمک می‌کنند بررسی شده و در ادامه الگوی استفاده از بلاک چین در بانک مرکزی مطرح می‌شود. ارزیابی مقایسه‌ای این الگو و ارائه جمع‌بندی دو گام نهایی این پژوهش است.

۲- ادبیات موضوع

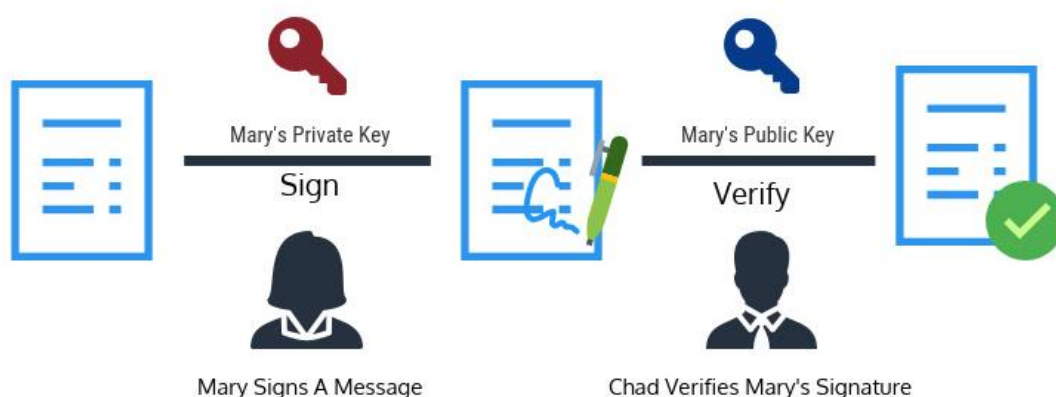
۲-۱ مفهوم بلاک‌چین

بلاک‌چین یک فناوری جدید در زمینه رایانش ایمن می باشد. فناوری بلاک چین (زنجیره بلوکی)، کاربردهای زیادی دارد. یکی از کاربردهای آن ایجاد زیر ساخت‌های ارزهای رمز پایه است و فناوری زنجیره بلوکی یکی از زیر ساخت‌های اساسی بیت کوین است. در حال حاضر رمز ارزین‌های و فناوری مرتبط به آن (سیستم زنجیره بلوکی) به سرعت در حال فراگیر شدن هستند. [4] از ساختار بلاک‌چین در حوزه‌های متعددی از جمله توزیع برق، شبکه توزیع محصولات و... استفاده می‌کنند. در بلاک‌چین‌ها هرگونه اطلاعاتی از جمله اطلاعات رسانه‌ای، موافقتنامه‌های اموال، رای گیری‌ها را می‌توان بارگذاری کرد، به همین دلیل است که در بسیاری از صنایع قابل استفاده می باشد. اطلاعات پایگاه‌های داده نسبت به تغییراتی که بر خلاف



توافقات و یا قانون باشند مقاوم خواهند بود و علاوه بر آن سابقه اقدامات تمام اعضای عضو شده در بلاک‌چین ثبت شده و قابل مراجعه و بازبینی و بازخواست خواهد بود. [5]

هر تراکنش در بلاک‌چین از طریق یک امضای دیجیتال^۱ حفاظت می‌شود و تمامی تراکنش‌ها به تمامی گره‌های بلاک‌چین ارسال می‌شود و بعد از شناسایی شدن توسط دفاتر توزیع شده ثبت خواهند شد. فرآیند این عملیات در شکل زیر بیا شده است.



تصویر ۱- امضای دیجیتال در بلاک‌چین

بلاک‌چین از چند اجزاء تشکیل شده اند که هر کدام از این اجزا نقش مختلفی در عملیات بلاک‌چین ایفا می‌کنند. اجزاء مختلف بلاک‌چین به شرح ذیل می‌باشد.

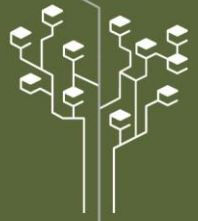
- **دفاتر توزیع شده:** اطلاعات در داخل دفاتر توزیع شده به صورت توزیع شده، اطلاعات داخل دفتر تغییر ناپذیر، و داده‌ها تاریخی می‌باشد.

هدف در بلاک‌چین‌ها بوجود آوردن داده‌های توزیع شده و غیر قابل تغییر از اطلاعات تاریخی می‌باشد، که ما به اصطلاح به آن دفتر توزیع شده می‌گوییم. شبکه ارز دیجیتال بیتکوین اولین، معروفترین و درحال حاضر بزرگترین شبکه دفاتر کل توزیع شده از لحاظ ارزش اقتصادی به شمار می‌رود، به صورتیکه تصور عموم از فناوری دفاتر کل توزیع شده بیشتر براساس بیتکوین شکل گرفته است، اما شبکه بیتکوین بهترین و تنها نوع پیاده سازی دفاتر کل توزیع شده نیست. [7]

- **شبکه همسان:** ذخیره سازی، به روز رسانی‌ها، نگهداری دفاتر کل

دفاتر توزیع شده توسط شبکه همسان، ذخیره و به روز رسانی می‌شوند. هر گره در این شبکه کپی از صفحه اصلی در خود دارد. کار اصلی شبکه این است که به عنوان یک کل، توافق عمومی بین اجزاء برای به روز رسانی‌ها در دفاتر

^۱ Digital signature



توزیع شده به وجود آورد. این مسئله تضمینی به وجود می آورد که هر یک از کپی‌های یک لایه یکسان بدون نیاز به یک کپی رسمی متمرکز از دفترچه ی اصلی، یکسان باشد.

خدمات اعضا : تائید هویت کاربر ها، مجوز ها، مدیریت هویت ها

در برخی از بلاک چین ها، هرکسی می تواند به شبکه همسان بپیوندد و همه اعضای شبکه دارای قدرت و اقتدار برابر می باشند. برای پیوستن به بلاک چین نیاز به تایید سرویس تایید هویت، مجوز و مدیریت هویت کاربران دارید.

قرارداد هوشمند: برنامه ای که داخل بلاک چین ها اجرا می شود.

بلاک چین ها در اصل به گونه ای طراحی شده اند که به سادگی به شما اجازه انجام معاملات را می دهند. انجام این معاملات توسط قراردادهای هوشمند طراحی می شوند. قراردادهای هوشمند در اصل برنامه یارانه‌ای هستند که به شکل خودکار، تمامی مفاد قرارداد از پیش تعیین شده را اجرا می کنند.

کیف پول : اعتبار کاربران در آن ذخیره می شود

در بلاک چین، کیف پول هر کاربر، حساب‌های کاربری آن فرد از جمله اعتبار نامه، رد پای دارایی‌های دیجیتال را در خود ذخیره می کند. کیف پول در اصل ردیابی اعتبار کاربر و هرگونه اطلاعاتی که ممکن است با حساب کاربر مرتبط باشد را شناسایی می کند.

رویداد ها: اطلاع رسانی در خصوص به روز رسانی‌ها و عملیات‌ها در بلاک چین

در بلاک چین دفاتر توزیع شده و وضعیت شبکه‌های همسان توسط رویدادها به روز رسانی می شود. برای مثال انتشار و یا خلق یک ترکنش جدید در شبکه همسان یا اضافه کردن یک بلوک جدید و یا اعلان‌های مربوط به قراردادهای هوشمند.

مدیریت سیستم: ایجاد اجزاء بلاک چین، اصلاح و نظارت بر اجزاء

بلاک چین‌ها سیستمی هستند که برای مدت طولانی طراحی شده اند و این سیستم‌ها مستمرا در حال تکامل هست. مدیریت سیستم قابلیت ایجاد، اصلاح و نظارت بر اجزای بلاک چین در جهت کمک به کاربران را ایجاد می کند.

ادغام سیستم ها: ادغام بلاک چین‌ها با سیستم‌های بیرونی

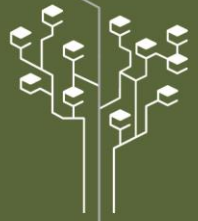


تصویر ۲ - اجزای بلاک چین

۲-۲ کاراکترهای بلاک چین

هر بلاک چین توسط مجموعه‌ای کنش‌گران که به آن‌ها کاراکتر گفته می‌شود، رهویت یافته و به فعالیت خود ادامه می‌دهد؛ این کاراکترها در یک نگاه کلی شامل موارد زیر می‌باشند:

- **معمار:** برای این که هر بلاک چین به وجود بیاید، نیاز به افراد یا گروهی دارد که کدهای مربوط به بلاک چین را اجرا کند، به این افراد در ادبیات بلاک چین، معمار می‌گویند. معروف ترین معمار در دنیای بلاک چین در حال حاضر ساتوشی ناکامورا می‌باشد.
- **اپراتور:** وظیفه اصلی اپراتور ها، ذخیره سازی کپی‌های از دفاتر توزیع شده و به روز رسانی آن می باشد که البته این دفاتر به صورت توزیع شده تراکنش‌ها را در خود نگه داری می کند.
- **توسعه دهنده:** عملکرد بلاک چین باید گسترش یابد که این گسترش توسط قراردادهای هوشمند اجراء می شود. توسعه دهنده‌ها وظیفه طراحی، نوشتن و بارگذاری قرار دادهای هوشمند را بر عهده دارند.
- **مقررات گذار:** هر اپراتوری باید تحت نظارت یک قانون گذار قرار گیرد تا در مورد چه گونگی ذخیره اطلاعات و پردازش آن را وضع کند و بر اجرای آن نظارت کند. در دستور العمل بلاک چین، قانون گذار دسترسی بیشتر و شفاف تری نسبت به دفاتر توزیع شده دارد.
- **کاربر نهایی:** کابر نهایی، همان مشتری است که در نهایت از خدمات بلاک چین استفاده می کند. کاربران به ندرت به صورت مستقیم می توانند با بلاک چین تعامل داشته باشند.
- **ذخیره سازی داده:** بلاک چین قابلیت ذخیره سازی داده‌ها به صورت توزیع شده و غیر قابل تغییر با استفاده از ورودی یکپارچه را فراهم می کند. با این حال، حداکثر ظرفیت بر اساس اندازه بلوک استاندارد و درجه بلوک می باشد. برای تأیید یکپارچگی برای مقادیر زیادی داده، معمول است که داده‌ها را خارج از زنجیره ذخیره کنید و



اطلاعات هش را از روی زنجیره ذخیره کنید. این تضمین می‌کند که داده‌ها اصلاح نشده اند، در حالی که حفاظت از بلاک چین در برابر نسخ شدن تغییر نمی‌کند.

- **پردازش داده:** پردازش داده‌ها توسط یک سیستم خارجی که برای پردازش بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، نشان داده می‌شود. قراردادهای هوشمند در بلاک چین اجرا می‌شوند، این به این معنی است که هر عضو شبکه همکار باید کد را اجرا کند تا در وضعیت فعلی شبکه همگام باقی بماند. اگر قراردادهای هوشمند به طور معمول نیاز به مقدار زیادی از پردازش قدرت برای تکمیل، ممکن است از دستگاه‌های خارجی شبکه همکار استفاده شود.

۲-۳ انواع بلاک چین ها

۲-۳-۱ بلاک چین باز و بسته

منظور از بلاک چین باز این است که افراد برای عضویت در بلاک چین، نیاز به معرفی شدن اولیه ندارند و می‌توانند در بلاک چین عضو شوند. برای مثال ارزهای دیجیتال مثل بیت کوین نمونه‌ای از بلاک چین‌های باز می‌باشند. هر فرد می‌تواند در این ساختار عضو شود و عملیات تعریف شده در بلاک چین را انجام دهد. [6]

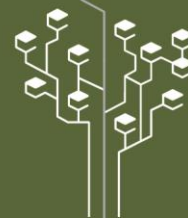
مقصود از بلاک چین‌های بسته این است که افراد با محدودیت‌هایی در آن تعریف شده اند و هر کس برای عضویت باید اجازه‌ی اولیه را کسب کند و بعد از تایید هویت توسط بخش خدمات اعضا می‌تواند از خدمات بلاک چین بهره ببرد.

Public Blockchain	Private Blockchain
هر کس می‌تواند به طور موثر به بلاک چین بپیوندد، این بدان معنی است که آنها می‌توانند خواندن، نوشتن یا مشارکت با بلوک‌های عمومی را داشته باشند. زنجیره‌های عمومی تقریباً غیر متمرکز هستند و هیچ یک از نهادها بر شبکه‌ها نظارت ندارند و آنها امن هستند در حالی که داده‌ها را نمی‌توان پس از تایید در بلاک چین تغییر داد.	در بلاک چین اختصاصی، شبکه‌های مجاز محدودیت‌هایی را در مورد اینکه چه کسی مجاز هست در شبکه شرکت کند دارد و می‌تواند محدودیت‌هایی را در مورد معاملات قرار دهد و همه اعضای شرکت کننده در آن ملزم به پذیرش این محدودیت‌ها هستند.

تصویر ۳- بلاک چین باز و بسته

۲-۳-۲ بلاک چین عمومی و خصوصی

نمونه‌های بسیاری برای بلاک چین عمومی می‌توان ذکر کرد، برای مثال بیت کوین، اتریوم، لایت کوین و... که همه این نوع رمز ارزها، بر روی ساختار بلاک چین عمومی بارگذاری شده‌اند. در این نوع از بلاک چین‌ها همه افراد عضو در بلاک چین می‌توانند در نقش توسعه دهنده، اپراتور و کابر نهایی عمل کنند و یا اینکه به عنوان یک قانون گذار بلوک جدیدی را به وجود



آورند. در این ساختار زنجیره اطلاعات باید برای همه افراد شفاف باشد. از مزایای بلاک‌چین عمومی میتوان به این مسائل اشاره کرد که دفاتر این بلاک‌چین‌ها توزیع شده می باشد و اطلاعات داخل این دفاتر غیر قابل تغییر و ایمن می باشد. [1]

بسیاری از شرکت‌ها و سازمان‌های خصوصی از این ساختار برای کاهش هزینه‌های خود، شناسایی کامل عملیات‌ها، افزایش سرعت در خدمات و... از این ساختار استفاده می کنند. برای مثال شرکت وال مارت از این ساختار برای توزیع گوشت در شبکه شعب خود و شرکت تراست جین برای توزیع جواهرات از این ساختار استفاده می کند. [1]

در ساختار بلاک‌چین خصوصی، خالق و مقررات‌گذار خود شرکت سازنده بلاک‌چین می باشد، توسعه دهند و اپراتور نیز شعب زیر نظر شرکت اصلی می باشند. کاربر نهایی نیز همان افرادی هستند که از کالا و یا خدمات شرکت استفاده می کنند.

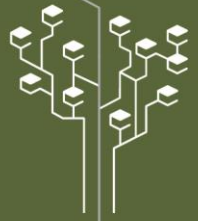
نمونه هایی از بلاک‌چین‌های خصوصی و عمومی با رویکردهای باز و بسته در تصویر زیر ذکر شده است.

عمومی و باز - ارزش‌های خارجی - شرط بندی	عمومی و بسته - رای گیری‌ها - شمارش آرا
شخصی و باز - زنجیره تامین - گزارش درآمد های شرکت	شخصی و بسته - امنیت ملی - نیروهای مسلح - درآمد مالیاتی

تصویر ۴- انواع استفاده از بلاک‌چین‌ها

به طور کلی مزایای بلاک‌چین خصوصی عبارت است از:

- صدور اجازه نامه خصوصی: معمار بلاک‌چین منابع و دسترسی به بلاک‌چین را کنترل می کند، از این رو به آن خصوصی می گویند. [1]
- تراکنش‌های سریع تر: با این وجود که که گره‌ها به صورت محلی توزیع می کنید، اما باز هم گره‌های کمتری در دفاتر توزیع شده وجود خواهد داشت که باعث عملکرد سریع می شود.
- مقیاس پذیری بهتر: توانایی اضافه کردن گره و خدمات متناسب با تقاضا، مزیت بزرگی را برای صاحب بلاک‌چین خصوصی به وجود می آورد.
- پشتیبانی از انطباق: به عنوان صاحب شرکت، شما احتمالاً الزامات انطباق برای پیوستن به آن را دارید و کنترل زیرساخت‌تان این نیاز را یکپارچه می کند.
- هماهنگی کارآمدتر (گره کمتر): بلاک‌چین‌های سازمانی یا خصوصی دارای گره‌های کمتر هستند و معمولاً یک الگوریتم توافق متفاوت دارند.



- وجود قوانین و مقررات مشخص: بر خلاف بلاک چین‌های عمومی که قوانین و مقررات مشخص نمی باشد، در بلاک چین‌های خصوصی مقررات و قوانین یکسان و مشخص می باشد و این قوانین توسط معمار به وجود می آید.
 - هزینه عملیاتی پایین هزینه عملیاتی بلاک چین خصوصی با وجود تکنولوژی‌های جدید همچون قراردادهای هوشمند بسیار پایین می باشد و سرعت عمل انجام فرآیندها در بلاک چین خصوصی بسیار سریع تر می باشد.
- در مقابل این مزایا و نقاط قوت، بلاک چین‌ها معایب و ضعف‌هایی نیز دارد. به طور کلی این نوع بلاک چین‌ها خطراتی نیز دربر دارد که باعث شده است دولت‌ها در قبال آن مواضع متناقضی بگیرند. از جمله این خطرات می توان به خطر پولشویی، استفاده در عملیات تروریستی، حساب‌های سفته بازانه و فرارهای مالیاتی اشاره کرد که همه اینها به دلیل ماهیت رمزنگاری شده این نوع ارزها می باشد، بسیار محتمل است. [3] البته در سامانه بلاک چین خصوصی این مورد بسیار نادر می باشد و این مسئله یک مزیت نسبت به بلاک چین عمومی می باشد؛ زیرا بر خلاف بلاک چین عمومی، در بلاک چین اختصاصی هویت فرستنده و گیرنده مشخص می باشد. ذکر این نکته نیز حائز اهمیت هست که بروز مشکلات امنیتی در بلاک چین خصوصی به نسبت بلاک چین‌های عمومی بیشتر می باشد. به صورت کلی میتوان گفت که الکترونیکی بودن بلاک چین‌ها چالش‌های امنیتی مانند هک شدن حساب کاربر و سرقت را به همراه خواهد داشت.

3- وضعیت شفافیت در مقام پولی ایران

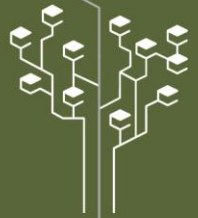
بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران از سامانه‌های الکترونیکی با دو محوریت سامانه‌های تسویه و پرداخت و نظام پولی و مالی استفاده می‌کند. این سامانه‌ها خدمات مختلفی در راستای رفع نیازهای بانک مرکزی انجام می‌دهد. دو سامانه چکاوک و ساتنا مربوط به نظام تسویه و پرداخت می‌باشد و دیگر سامانه‌ها از جمله سپام، نهاب، کاشف و نماد جزو سامانه‌های نظام پولی می‌باشند که در ادامه به معرفی مختصر آنها می‌پردازیم.

۱-۳ سامانه چکاوک

در حوزه سامانه‌های تسویه و پرداخت دو سامانه اصلی مرتبط با موضوع مقاله وجود دارد (چکاوک و ساتنا). لازماً به توضیح است که امکان صدور چک به مبلغ دلخواه، سهولت حمل و نقل و ضمانتی برای پرداخت در آینده به اعتبار اشخاص حقیقی و حقوقی باعث استقبال فعالان اقتصادی از این سند لازم‌الاجرا شده است. بانک مرکزی سامانه‌ای را برای پذیرش و پردازش الکترونیکی چک‌های کاغذی بین‌بانکی و انجام تراکنش‌های مبتنی بر آنها به صورت کاملاً الکترونیکی راه‌اندازی کرد که به جای فیزیکی چک، تصویر آن برای پردازش نهایی محتوا به بانک مربوطه ارسال شده و نتیجه پردازش به صورت الکترونیکی به شعبه پذیرنده چک بازگردانده می‌شود. فاز دوم این طرح صدور یکپارچه دسته‌چک خواهد بود تا زمینه برای چک‌های کاملاً الکترونیکی فراهم شود. [8] جایگزین شدن فرآیندهای الکترونیکی به جای فرآیندهای سنتی صدور چک منجر به افزایش امنیت و شفافیت در صدور و وصول چک می‌باشد.

۲-۳ ساتنا

در این سامانه مشتریانی که در بانک دارای یکی از انواع حساب (جاری، پس‌انداز و مدت‌دار) می‌باشند، می‌توانند نسبت به انتقال وجه (مبالغ بیش از یکصد و پنجاه میلیون ریال) به حساب خود یا سایر افراد در سایر بانک‌ها در همان روز اقدام کنند.



ساتنا جایگزین کاملی برای چک‌های رمزار بین‌بانکی است. تسویه مبادلات بین‌بانکی در این سامانه به صورت آنی، قطعی، نهایی و برگشت‌ناپذیر انجام می‌گیرد، مشروط بر اینکه حساب تسویه بانک دارای مانده کافی برای انجام تسویه باشد، در غیر این صورت مبادلات تا تأمین نقدینگی و تا پایان روز در صف انتظار قرار گرفته و در صورت عدم تأمین نقدینگی، درخواست‌های مربوطه ابطال و برگشت داده می‌شوند. بنابراین این سامانه برای دو کاربرد اساسی بانک‌ها، شامل تسویه بین‌بانکی و انجام پرداخت‌های کلان و تجاری ایجاد شده است. [8] این سامانه با استفاده از چک‌های رمز دارد بین بانکی و ذخیره اطلاعات آن، باعث به وجود آمدن شفافیت نسبت به بانکداری سنتی در نظام بانکی شده است.

۳-۳ سامانه پیام

سامانه پیام‌رسانی مالی الکترونیکی پیام^۲ به منظور الکترونیکی کردن مرادوات بانکی و ایجاد زیرساخت یکپارچه خدمت‌رسانی راه‌اندازی شده است. با راه‌اندازی کامل این سامانه، می‌توان تمامی سیستم‌های بانکی را توسط آن تحت پروتکل‌های استاندارد مبادلات مالی به یکدیگر متصل و ارتباطات، مکاتبات و مرادوات میان بانک‌ها و بانک مرکزی را به صورت کاملاً الکترونیکی و امن میسر کرد و ابزارهای نظارتی بانک مرکزی بر این مرادوات بر روی آن قابل پیاده‌سازی است. همچنین با استفاده از پیام نه تنها برای اولین بار، یک زیرساخت پیام‌رسانی واحد مالی ملی در کشور برای تمام مرادوات مالی عمده بانک‌ها از قبیل اعتبارات اسنادی ارزی و ریالی، ضمانت‌نامه‌های ارزی و ریالی، حوالجات ارزی، مکاتبات، استعلام‌ها و مذاکرات از طریق یک شبکه واحد پیام‌رسانی قابل انجام بوده، بلکه امکان اتصال به بانک‌های خارجی در خارج از کشور را می‌توان به گونه‌ای برقرار کرد که بدون به‌کارگیری امکانات مؤسسه سوئیفت و نگرانی‌های مربوط به آن، با زبانی مشترک و آشنا، تعاملات مالی با آخرین فناوری‌های موجود صورت گیرد. [8]

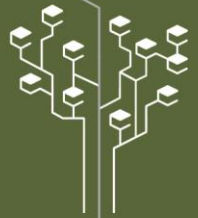
۳-۴ سامانه نهاب

سامانه‌ای یکپارچه حاوی اطلاعات هویتی مشتریان است که تخصیص شماره شناسایی منحصر به فرد برای هر یک از افراد جامعه را در شبکه بانکی میسر می‌سازد. شهاب یا شناسه هویت الکترونیک بانکی، شناسه منحصر به فردی است که جهت شناسایی مشتریان بانکی به هریک از اشخاص حقیقی و حقوقی اختصاص می‌یابد. از اهداف کلان این پروژه فراهم کردن بستری امن برای انتقال امن اطلاعات هویتی و بانکی مشتریان نظام بانکی به مرکز ریشه‌گواهی بانکی جهت صدور توکن‌های «نماد» بوده و به‌عنوان پروفایل مشتریان بانکی مورد استفاده قرار خواهد گرفت. از جمله مهم‌ترین دستاوردهایی که با راه‌اندازی این پروژه به دست می‌آید تحت پوشش قرار گرفتن سامانه‌های سیستم مدیریت سپرده‌ها، سیستم مدیریت تسهیلات، سیستم ارزی، سیستم‌های بانکداری اینترنتی، سیستم بانکداری همراه، سیستم تلفن بانک و کانال‌ها و مشتریان می‌باشد. [8]

۳-۵ سامانه کاشف

با ظهور فناوری‌های جدید، نهادها و سازمان‌های بسیاری در سراسر جهان به مقوله امنیت اطلاعات پرداخته‌اند اما ایجاد یک ساختار سازمان‌دهی شده برای حفظ و ارتقای امنیت اطلاعات در سازمان‌هایی با اهداف و مأموریت‌های حساس و متکی بر زیرساخت‌های اطلاعاتی حیاتی، همانند بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، همواره ضروری بوده است. در چنین ساختاری بازوهای حاکمیتی و اجرایی وجود دارند که با ایجاد و اجرای چهارچوب‌ها و الزامات امنیتی و ایجاد زیرساخت‌های امن برای تولید و

^۲ System for Electronic Payment messaging



تبادل اطلاعات حیاتی، امکان تحقق این هدف را فراهم می‌کنند. از جمله موارد مهم، نیاز به وجود مجموعه‌ای از گروه‌های پاسخگو به رویدادهای امنیتی رایانه‌ای در فضای سایبری است. [8] مأموریت کاشف مدیریت یکپارچه امنیت اطلاعات در نظام بانکی از طریق ایجاد پنجره واحد تحت نظارت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران برای مدیریت جامع رخدادهای امنیتی، طراحی زیرساخت‌های امن، تدوین الزامات امنیت اطلاعات، نظارت و ممیزی، آگاهی‌رسانی و کاهش سطح مخاطرات امنیتی و تهدیدات سایبری در سامانه‌های بانکداری الکترونیکی تمامی نهادهای حوزه بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری و بازار غیرمتمشکل پولی، تعامل با نهادهای انتظامی، امنیتی و قضایی کشور و نیز همکاری با بخش دولتی و خصوصی و مراکز امداد رایانه‌ای ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی می‌باشد.

۳-۶ سامانه نماد

نماد «سامانه‌ای به‌منظور تضمین امنیت، محرمانگی، صحت و دقت و انکارناپذیری داده‌ها در نظام بانکی است و باعث ایجاد هویت دیجیتال امن برای اشخاص در استفاده از خدمات بانکی مجازی می‌شود و به‌منظور پیاده‌سازی بستر گواهی امضای دیجیتال در نظام بانکی و به‌کارگیری آن در سامانه‌های مهم و حاکمیتی همچون «پرتال ارزی»، «سنا»، «سپام»، «کاشف»، «ساتنا»، «چکاوک» و «پایا» تدوین شده است.

استقرار و راه‌اندازی این سامانه با همت و تلاش متخصصان کشور، یک زیرساخت یکپارچه، متمرکز و در عین حال امن را در اختیار بانک‌ها و مشتریان قرار داده و از این پس مشتریان شبکه بانکی، صرف‌نظر از بانک ارایه دهنده خدمات، می‌توانند از یک گواهی امضای دیجیتال برای دریافت خدمات استفاده کنند.

به منظور صدور گواهی امضای دیجیتال برای مشتریان شبکه بانکی و ایجاد پایگاه جامع اطلاعات هویتی مشتریان حقیقی و حقوقی، زیرساخت کلید عمومی به عنوان زیربنای بانکداری اینترنتی و بانکداری مجازی کشور راه‌اندازی شده است. پیش از آغاز به‌کار نماد از روش‌های امنیتی پراکنده و پرمخاطره در فضای سایبر برای شناسایی مشتریان استفاده می‌شد و پشتیبانی حقوقی ضمنی و متزلزلی برای تراکنش‌ها وجود داشت. [8]

۴- الگوی پیشنهادی بلاک چین خصوصی بانک مرکزی

سیستم پیشنهادی ما برای جاگزین شدن سامانه‌ها فعلی نظام تسویه و زیرساخت‌های پولی و مالی، بلاک چین خصوصی و با رویکرد بسته می‌باشد. در این ساختار معمار و مقررات گذار بانک مرکزی می‌باشد که توانایی صدور اجازه نامه‌های خصوصی را دارد و پردازش و ذخیره‌سازی داده‌ها نیز توسط بانک مرکزی انجام می‌گیرد. بانک‌های زیر مجموعه بانک مرکزی در دو نقش توسعه دهنده و اپراتور عمل میکنند که هرکدام از بانک‌ها موظف اند مشتریان خود را در بلاک چین بانک مرکزی، عضو کنند، یکی از کارکردهای عضو کردن و انجام عملیات‌های بانکداری در این بلاک چین این است که اطلاعات مشتری که در چند بانک حساب دارد به صورت یکسان با یک کد معرف مشخص باشد و بانک مرکزی بتواند تمام حساب‌های فرد، مطالبات بانک از فرد، چک‌های برگشتی و یا به عبارتی تمامی عملیات‌های بانکداری فرد را در یک داشبورد شناسایی کند. در این سامانه اطلاعات حساب افراد به طور کامل برای بانک مرکزی افشا می‌شود. برای مثال هر یک افراد توسط یک نام کاربری توسط تابع هش شناسایی می‌شوند و تمامی حساب‌های که مربوط به این کد باشند در یک داشبورد اطلاعاتی ذخیره می‌شوند و هر تراکنشی که با این اسم در هر بانکی انجام گیرد در این حساب نمایان می‌شود. کوچکترین فعالیت در نظام بانکی برای هر فرد در داشبورد اطلاعاتی مربوط به خود فرد ذخیره می‌شود. علاوه بر موارد ذکر شد هرگونه ارتباط با حساب‌های دیگر نیز در



دانشبورد اطلاعات افرادی که در این زنجیره حضور دارند ذخیره خواهد شد و این اطلاعات غیر قابل تغییر و ایمن می باشد. وظیفه های هر یک از کاراکترها در ساختار بلاک چین خصوصی برای بانک مرکزی به شرح ذیل می باشد.

کاراکتر بلاک چین خصوصی	معرف	توضیحات
معمار	بانک مرکزی	بانک مرکزی به عنوان خالق اولیه این بلاک چین شناخته می شود.
اپراتور	بانک های زیر مجموعه بانک مرکزی	ذخیره سازی کپی هایی از دفاتر توزیع شده و به روز رسانی آن می باشد.
توسعه دهنده	بانک های زیر مجموعه بانک مرکزی	طراحی، نوشتن و بارگذاری قرار دادهای هوشمند را بر عهده دارند
مقررات گذار	بانک مرکزی	بانک مرکزی باید چگونگی ذخیره اطلاعات و پردازش آن را وضع کند و بر اجرای آن نظارت کند. در دستور العمل بلاک چین، مقررات گذار دسترسی بیشتر و شفاف تری نسبت به دفاتر توزیع شده دارد.
کاربر نهایی	مشتریان بانک	در نهایت از خدمات بلاک چین استفاده می کند.
پردازش داده	بانک مرکزی بانک های زیر مجموعه بانک مرکزی	قراردادهای هوشمند در این کاراکتر بلاک چین اجرا می شوند. این کاراکتر از بلاک چین خصوصی توسط یک پردازش گر خارجی انجام می گیرد. فرآیند های مختلف متناسب با نیاز های بانک مرکزی در این بخش انجام می گیرد.
ذخیره سازی داده	بانک مرکزی	بلاک چین قابلیت ذخیره سازی داده ها به صورت توزیع شده و غیر قابل تغییر با استفاده از ورودی یکپارچه را فراهم می کند و این اطلاعات هش باید از روی زنجیره ها ذخیره شود.

جدول ۱ - کاراکترهای بلاک چین خصوصی بانک مرکزی

با استفاده از بلاک چین خصوصی، از آنجایی که همه اطلاعات مشتریان به صورت یکپارچه در تمامی بانکها در یک دانشبورد اطلاعاتی موجود می باشد، فرآیندهای اعتبارسنجی مشتریان یا به عبارتی ریسک اعتباری افراد به راحتی قابل محاسبه می شود و بانک مرکزی می تواند تمام کاربران نظام بانکی را رتبه بندی کند. این رتبه بندی باعث می شود بانکهای برای اعطای تسهیلات در ابتدا از رتبه بانک مرکزی، استعلام گرفته و بر مبنای آن به افراد تسهیلات اعطا کنند و یا اینکه این سامانه به صورت خودکار از اعطای تسهیلات به افرادی که ریسک اعتباری بالایی دارند خودداری کند. علاوه بر این مزایای مطرح شده، بلاک چین خصوصی در راستای جلوگیری از فرآیند های پولشویی با مشخص شدن فرآیند جابه جایی پول می تواند به صورت زنجیره ای می تواند منشاء اصلی پول را شناسایی کند.

هر یک از اجرای بلاک چین خصوصی در بانک مرکزی وظایف مشخصی به شرح ذیل انجام خواهند داد.

نام جزء	وظایف در سیستم بلاک چین خصوصی
---------	-------------------------------



داده‌های تاریخی تمام تراکنش‌های بانک‌های زیر مجموعه بانک مرکزی که مربوط به مشتریان بانک می‌باشد در این سامانه ذخیره می‌شود. اطلاعات مشتریان در این سامانه غیرقابل تغییر و به صورت توزیع شده می‌باشد.	دفاتر توزیع شده
ذخیره‌سازی اطلاعات، نگهداری دفاتر توزیع شده و به روز رسانی هر یک از رویدادها در نظام بانکی توسط شبکه‌های همسان انجام می‌گیرد.	شبکه همسان
تائید هویت کاربر ها، مجوز ها، مدیریت هویت‌ها که توسط بانک‌ها انجام می‌شود مربوط به این بخش می‌باشد.	خدمات اعضا
برنامه ای متشکل از تمامی قراردادهای بانک مرکزی که به صورت خودکار برای عملیات‌ها و معاملات طراحی شده اند و خارج از آن عملیاتی قابل تعریف نمی‌باشد. این جزء توسط بانک مرکزی در بلاک‌چین خصوصی بارگذاری می‌شود.	قرارداد هوشمند
تمامی رویدادها و عملیات‌های بانکی باشد توسط بانک‌ها بر روی بلاک‌چین بارگذاری می‌شود و پس از آن این تراکنش‌ها بر روی دفاتر توزیع شده قرار می‌گیرد.	رویدادها
اصلاح و نظارت بر اجزاء بلاک‌چین وظیفه این جزء می‌باشد که مسئولیت این جزء با بانک مرکزی می‌باشد.	مدیریت سیستم‌ها
این جزء در بلاک‌چین خصوصی بسته، کاربردی ندارد.	ادغام سیستم‌ها

جدول ۲ - معرفی اجزاء بلاک چین خصوصی در بانک مرکزی

۵- مقایسه بلاک‌چین با سامانه‌های فعلی

مزیت‌های این سامانه مبتنی بر بلاک‌چین خصوصی بسته نسبت به سامانه‌های فعلی بانک مرکزی به شرح ذیل می‌باشد.

مزیت بلاک‌چین	سامانه	ردیف
در سامانه چکاوک، چک‌هایی که صادر و وصول می‌شود، روند جابه‌جایی‌های چک مشخص نمی‌شود ولی در ساختار بلاک‌چین، چک و حساب فرد به صورت یک جا وجود دارد و روند جابه‌جایی از زمان صدور تا زمان وصول مشخص می‌باشد. علاوه بر آن قابلیت صدور چک‌های الکترونیکی با استفاده از قراردادهای هوشمند وجود دارد.	چکاوک	۱
سامانه بلاک‌چین می‌تواند، تمامی عملیات‌های مربوط به این سامانه را با استفاده از قراردادهای هوشمند به صورت خودکار انجام دهد و هر دو وظیفه این سامانه - تسویه بین‌بانکی و انجام پرداخت‌های کلان و تجاری - را به صورت متمرکز انجام دهد.	ساتنا	۲



۳	سپام	تمامی قابلیت‌های این سامانه در بلاک‌چین خصوصی قابل تعریف می‌باشد و علاوه بر آن شفافیت و امنیت بلاک‌چین خصوصی نسبت به سامانه سپام بیشتر هست. علاوه بر آن قابلیت رتبه بندی اعتباری (ریسک اعتباری) هر یک افراد داخل نظام بانکی را داراست.
۴	نهاب	استفاده از از تکنولوژی Zero-knowledge در بلاک‌چین خصوصی نسبت به سامانه نهاب، مزیت بیشتری دارد و امنیت اطلاعات هویتی فرد نیز بیشتر می‌باشد.
۵	کاشف	سامانه بلاک‌چین خصوصی تمامی خدمات ناظر به سامانه کاشف را با هزینه کمتر و سرعت بیشتر و به صورت خودکار انجام می‌دهد.
۶	نماد	علاوه بر فناوری امضای دیجیتال، فناوری‌های دیگر همچون دفاتر توزیع شده، ورود دوگانه، رکوردهای ضمانت نامه که در ساختار بلاک‌چین خصوصی وجود دارد به امنیت این شبکه نسبت به سامانه نماد می‌افزاید.

جدول ۳ - مقایسه بلاک‌چین خصوصی با سامانه‌های فعلی بانک مرکزی

۶- جمع بندی

در دنیای امروز، پیشرفت‌های بسیاری در زمینه خدمات مالی به وجود آمده است. هدف اصلی بسیاری از این پیشرفت‌ها در راستای ارتقاء امنیت خدمات مالی، افزایش کارآمدی، کم هزینه بودن، سرعت بالا و... می‌باشد. بلاک‌چین‌ها، در حال حاضر از پرچمداران اصلی در زمینه امنیت و سرعت بالا و از طرفی کم هزینه بودن می‌باشند و از آنجایی که این تکنولوژی قابل طراحی به صورت شخصی و بسته را دارد برای نظام بانکی بسیار قابل توصیه می‌باشد. الگوی پیشنهادی این مقاله برای بانک استفاده از بلاک‌چین خصوصی و جانشینی آن با سامانه‌های فعلی می‌باشد. بلاک‌چین خصوصی با استفاده از قراردادهای هوشمند و تکنولوژی دفاتر توزیع شده می‌تواند تمامی نیازهای مربوط به بانک مرکزی را مرتفع کند و از این طریق موجب افزایش تقارن اطلاعات بین بانک مرکزی و بانک‌ها و به تبع آن افزایش توان نظارت و پایش بانک مرکزی گردد.

بلاک‌چین اختصاصی در نظام بانکی با به وجود آوردن شفافیت در اطلاعات مشتریان نهایی (کاربر نهایی) از طریق شناسایی حساب کاربر در نظام بانکی، ایجاد داشبورد اطلاعاتی برای بانک مرکزی ناظر به تمامی مشتریان بانک و اعتبار سنجی مشتریان بانک‌ها در راستای اعطای تسهیلات و... می‌تواند سهم بسزایی در شفافیت نظام بانکی داشته باشد.

در ساختار بلاک‌چین خصوصی، تمامی عملیات‌های بانکی قابل تعریف شدن می‌باشد و زنجیره معاملات در دفاتر توزیع شده به صورت غیرقابل تغییر و ایمن باقی می‌ماند. با استفاده از بلاک‌چین اختصاصی عملیات‌های پولشویی در نظام بانکی به راحتی قابل شناسایی می‌باشد.

^۳ تکنولوژی Zero-knowledge: فرض کنید به فردی که کور رنگی دارد، یک ماژیک با رنگ آبی را نشان می‌دهید، و سپس رنگ ماژیک را عوض می‌کنید و سپس به فرد نشان می‌دهید. در این فرآیند فرد نمی‌تواند بین ماژیک فعلی و قبلی تمایزی درک کند ولی صرفاً می‌فهمد که وسیله مورد نظر ماژیک می‌باشد. از این تکنولوژی در بلاک‌چین در شرایطی استفاده می‌شود که میخواهند صرفاً بخش محدودی از اطلاعات منتقل شود و بخش دیگری نامشخص باقی بماند. بانک مرکزی از آنجایی که نمی‌تواند تمامی اطلاعات مشتریان خود را بین بانک‌ها منتشر کند میتواند از این تکنولوژی استفاده کند.



منابع و مآخذ

- [1] alliance, B. t. (n.d.). *Blockchain: Understanding Its Uses and Implications*. Retrieved from edx: <https://courses.edx.org/courses/course-v1:LinuxFoundationX+LFS170x+2T2018/course/>
- [2] Crosby, Michael Google, Yahoo Nachiappan, Pradhan Yahoo Pattanayak, Sanjeev Samsung Research America Verma, Vignesh Fairchild Semiconductor Kalyanaraman, and Ikhlq Prof. Sidhu. 2015. "BlockChain Technology Beyond Bitcoin." Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology Technical Report.
- [3] Dabrowski, Marek & J.A (2018) *Virtuall Currencies and Central Banks Monetary Policy*. European Parliament, June 2018.
- [4] He, D., Habermeier, K. F., Leckow, R. B., Haksar, V., Almeida, Y., Kashima, M., & Yepes, C. V. *Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations* (No. 16/3). International Monetary Fund, 2016.
- [5] MacCarthy, Mark. *What Payment Inter- mediaries are doing about Online Liability and Why It Matters*, Berkeley Technology Law Journal 25(2), 2010.
- [6] Richardos, m. (2017, November 25). *Blockchain training alliance*. Retrieved from <https://blockchaintrainingalliance.com/blogs/news/ethereum-vs-hyperledger>
- [7] فریور، روح الله، رجبی، ابوالقاسم. (۱۳۹۶). *آشنایی با فناوری راهبردی زنجیره بلوکی و کاربردهای آن*. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین.
- [8] (n.d.). Retrieved from www.cbi.ir: https://www.cbi.ir/page/15873.aspx#_ftnref1
- [9] ایران، پژوهش. مرکز. (n.d.). Retrieved december 28, 2018, from <https://www.cbi.ir/page/15740.aspx>
- [10] مرکز پژوهش‌های مجلس. (n.d.). *بیت کوین ابزاری نوین در نظام پرداخت‌های الکترونیکی، شماره 13617*. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس.