



ارائه چارچوب فنی و اجرایی کاربری دفاتر توزیع شده برای بانک مرکزی

مهشید شاهچرا، استادیار پژوهشکده پولی و بانکی

mahshidshahchera@yahoo.com

هما منفرد، کارشناس ارشد پژوهشکده پولی و بانکی

Hm.monfared@gmail.com

فاطمه نوربخش، کارشناس ارشد پژوهشکده پولی و بانکی

sfnoorbakhsh@gmail.com

چکیده

ظهور بلاک چین تحولی عظیمی در پرداخت‌های مالی بوجود آورده است. اگر به کمک اینترنت امکان تبادل اطلاعات به صورت غیر متمرکز و نظیر به نظیر فراهم شد و هر فرد به عنوان یک نود^۱ توانست نقش دریافت و تولید اطلاعات را همزمان ایفا نماید، در بلاک چین نیز تبادل ارزش‌ها به صورت نظیر به نظیر و بدون نیاز به واسط انجام پذیر می‌شود. پس اگر تا امروز برای تسویه پرداخت بین دو بازرگان باید بانک نقش واسطه را ایفا کرده و با انتقال وجه از حساب یکی به دیگری تسویه را انجام دهد، با استفاده از بلاک چین عمومیت بیشتری پیدا خواهد کرد و این تبادل بدون واسطه بانک انجام پذیر خواهد بود. در نگاه اول، بانک‌ها دیگر نیازی به انجام تسویه از طریق حساب‌های خود نزد بانک مرکزی نخواهند داشت. به عبارت دیگر نقش واسط در انجام هر گونه تبدالی بی کارکرد شده و با افزایش قابل ملاحظه ضریب امنیت و قابلیت اتکاء اطلاعات همراه خواهد شد. دلیل این امر آن است که ثبت اطلاعات نیز از کنترل طرفین یک تراکنش و واسط آنها خارج شده و به صورت خودکار انجام می‌شود و اطلاعات یکجا بر روی شبکه مستقر شده و در دفاتر توزیع شده^۲ ثبت می‌گردد. در این مقاله به بررسی نقش بانک مرکزی برای تسویه با استفاده از بلاک‌چین پرداخته شده و معیارها و شاخص‌های مشخص برای بانک مرکزی برای استفاده از بلاک چین و دفاتر توزیع شده ارائه داده است. این چارچوب می‌تواند بر کارایی و اندازه و امنیت بازارهای مالی تاثیرگذار باشد.

کلمات کلیدی: دفاتر توزیع شده، بانک مرکزی، بلاک چین

۱. مقدمه

بلاک چین در حقیقت یک دفتر دیجیتال به اشتراک گذاشته شده و غیر قابل دستکاری است که تراکنش‌ها را در یک شبکه نظیر به نظیر عمومی یا خصوصی ثبت و ضبط می‌کند. دفاتر مداوما برای همه نودهای عضو توزیع شده در شبکه، در بلوک‌ها،

^۱ Node

^۲ Distributed Ledger Technology



سابقه تبادلات دارایی را که بین اعضا در شبکه رخ داده است ثبت می‌کند. همه بلوک‌های تراکنش دارای اعتبار و تایید شده، از شروع زنجیره تا آخرین بلوک جاری به هم پیوسته و زنجیر شده‌اند، نام زنجیره بلوکی یا بلاک چین از این رو برگزیده شده است. بدین ترتیب در بلاک چین، اعضا در یک شبکه زنجیره بلوکی می‌توانند تنها آن تراکنش‌هایی را که به خودشان مربوط است ببینند. به جای وابستگی به یک شخص ثالث برای واسطه‌گری تراکنش‌ها، همچون یک موسسه مالی، نودهای عضو در یک شبکه زنجیره بلوکی از یک پروتکل اجماعی برای توافق بر محتوای دفاتر استفاده می‌کنند، و هش‌های رمزگذاری و امضاهای دیجیتال برای اطمینان از جامعیت تراکنش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

این اجماع تضمین می‌کند که دفاتر به اشتراک گذاشته شده دقیقاً کپی یکدیگر هستند و ریسک تراکنش‌های تقلبی را پایین‌تر می‌آورد، چرا که دستکاری باید در محل‌های بسیاری و دقیقاً در یک آن رخ دهد. هش‌های رمزگذاری، همچون الگوریتم محاسباتی تضمین می‌کنند که هر گونه دگرگونی در ورودی تراکنش - حتی کوچکترین تغییر - نتیجه‌اش محاسبه یک هش متفاوت است، که می‌تواند نشان از ورودی تراکنش به مخاطره افتاده شده داشته باشد. امضاهای دیجیتال تضمین می‌کنند که تراکنش‌ها از فرستادگان نشأت گرفته (علامت‌گذاری شده با کلیدهای خصوصی) و دغلی در کار نیست.

شبکه بلاک چین نظیر به نظیر غیر متمرکز از این امر جلوگیری می‌کند که یک شرکت کننده فردی یا گروهی از شرکت کنندگان بخواهند کنترل بنیاد زیرساخت را بر عهده بگیرند یا سیستم را تضعیف کنند. شرکت کنندگان در شبکه همه یکسان و متفق بر پروتکل‌های مشابه هستند. آن‌ها می‌توانند افراد، بازیگران دولتی، سازمان‌ها یا ترکیبی از همه این انواع شرکت کنندگان باشند. این سیستم در هسته خودش، ترتیب زمانی تراکنش‌ها را با موافقت همه نودها بر اعتبار تراکنش‌ها با استفاده از مدل اجماعی انتخاب شده ثبت می‌کند. نتیجه، تراکنش‌هایی است که برگشت ناپذیر و مورد توافق همه اعضا در شبکه هستند.

بلاکچین برای برقراری امنیت از هش‌ها و سندهای کاری^۱ و استفاده از موافقت عمومی استفاده می‌کند. البته این توافق به این معنا است که با فراخوانی کپی‌های ارسال شده به تمام اعضا بیش از ۵۱٪ داده‌های برگشتی به رد یا تایید یک تراکنش دلالت کنند.

تابع هش به هر نوع تابعی اطلاق می‌شود که داده‌ها با هر اندازه دلخواه را به داده‌هایی با اندازه مشخص نگاشت می‌نماید و از آن در زمینه‌های پنهان‌سازی و رمزنگاری اطلاعات استفاده می‌شود و این توابع و به صورت یک طرفه و برگشت‌ناپذیرند و هر دیتای مشخص یک هش مشخص و منحصر به فرد دارد. سندهای کاری، در بلاکچین الگوریتمی است که بر اساس آن تراکنش‌ها تایید می‌شوند و بلاک جدید ایجاد و به زنجیره اضافه می‌گردد. با استفاده از این الگوریتم است که ماینرها برای انجام یک تراکنش به رقابت می‌پردازند.

در بلاک چین‌ها، بانک مرکزی و سایر بانک‌ها و موسسات مالی از یک سو زنجیره بلوک را ایجاد می‌کنند و از سویی دیگر با اتکا به پروتکل آدرس‌دهی حساب‌های کاربری، بانک مرکزی این امکان را دارد تا هویت کاربران را از تراکنش‌ها جدا سازد؛ در این روش بانک مرکزی می‌تواند از هزینه‌های اضافی جهت حفاظت از حریم خصوصی کاربران جلوگیری کند؛ علاوه بر آن استقرار دیتاسنترها و لایه‌های نظارتی باعث ایجاد نظارت خوبی بر مدل ارائه شده می‌شود. از جمله نتایج استفاده از این مدل

^۱ - Proof of Work (PoW)



می‌توان اشاره داشت که استفاده از فناوری موازی جهت پیاده سازی تراکنش‌ها و ایجاد بلوک‌ها و پروتکل‌های تایید توسط POW جهت افزایش بهره‌وری و کیفیت بسیار مناسب بوده است و باعث افزایش کیفیت و کاهش هزینه‌ها شده است. فناوری استفاده از گره‌های خوشه‌بندی شده نیز باعث کارایی بیشتر گره‌ها شده و همین‌طور استراتژی تعیین شده جهت انجام تراکنش‌ها امر مهمی است که در این مدل ارائه شده مشکلات آن مرتفع گردیده است.

بنابراین، در ادامه مقاله با توجه به کاربردهای بلاک چین و دفاتر توزیع شده به استفاده بانک‌های مرکزی از این تکنولوژی پرداخته و در قسمت بعدی با توجه به معیارهای بانک تسویه بین المللی در سال ۲۰۱۷، ترتیبات ارائه شده در زمینه دفاتر توزیع شده ارایه می‌گردد. در انتها نیز با استفاده از روش خبرگان فازی و سلسله مراتبی فازی با توجه به نظر خبرگان به اولویت‌بندی این معیارها پرداخته می‌شود.

۲. کاربردهای بلاک چین و اقدامات بانک‌های مرکزی

در ادامه به طور مختصر برخی کاربردهای مطرح تکنولوژی بلاک چین خصوصا در حوزه فعالیت های بانکی و اقداماتی که توسط بانک‌ها و یا بانک‌های مرکزی در این زمینه انجام شده ارائه می‌گردد. این کاربردها به طور خلاصه در سه سرفصل انتشار پول مجازی بومی، تسویه پرداخت های بین المللی و کاربرد بلاک چین در ایجاد پلتفرم های لازم برای توسعه تامین مالی تجارت^۱ و تامین مالی زنجیره تولید^۲ ارائه می‌گردد.

۲.۱. بانک های مرکزی و انتشار پول مجازی بومی

انقلاب ناشی از معرفی تکنولوژی بلاک چین برای نهاد ها و مدل‌های کسب و کار موجود فرصت‌ها و تهدید های خود را به همراه دارد. بانک های مرکزی دیگر برای در جریان انداختن اسکناس نیازی به بانک ها نخواهند داشت و می‌توانند پول مجازی^۳ خود را ایجاد و بی‌واسطه در اختیار مردم قرار دهند. به این ترتیب می‌توانند علاوه بر افزایش امنیت، افزایش کارایی نظام پرداخت و صرفه جویی در هزینه تولید اسکناس، سیاست های خود را در حوزه پولی با کارایی بالاتری به ثمر برسانند. بانک‌های مرکزی در بسیاری کشورها در حال انجام بررسی توجیه پذیری و طرح های پایلوت در زمینه انتشار پول مجازی بومی خود هستند^۴. چندین بانک مرکزی شامل بانک انگلستان، بانک فرانسه، بانک ملی چین، بانک کانادا، بانک مرکزی روسیه، بانک مرکزی هلند، و فدرال رزرو در آمریکا در حال بررسی توجیه پذیری طرح انتشار پول مجازی مبتنی بر بلاک چین مخصوص به خود می‌باشند. حتی کشورهایی همچون باربادوس، سنگال و تونس پول دیجیتال مبتنی بر بلاک چین خود را معرفی نموده‌اند. بانک‌های مرکزی کشورهای دیگر نیز قصد خود برای توسعه سیستم‌های پرداخت بین بانکی بر اساس یک بلاک چین را اظهار نموده‌اند. بانک مرکزی اروپا اخیراً از راه اندازی یک پروژه مشترک تحقیقاتی در این زمینه با

^۱ Trade Finance

^۲ Supply Chain Finance

^۳ Central Bank Digital Money

^۴ <https://www.finextra.com/blogposting/13532/blockchain-and-central-banks-a-tour-de-table-part-ii>



همکاری بانک مرکزی ژاپن خبر داده است. اخیراً ژائو شیائوچوان^۱ رئیس کل بانک مرکزی چین اعلام کرده است که این بانک پس از سال‌ها کار در زمینه انتشار پول مجازی به منظور جایگزینی پول نقد، هم اکنون به مرحله آزمایش نتایج طرح رسیده است.^۲ مقام ناظر پولی سنگاپور نیز اخیراً بررسی توجیه پذیری طرح انتشار پول مجازی خود را به پایان رسانده است. همچنین بسیاری از بانک‌های مرکزی در کشورهای مختلف با استفاده از تکنولوژی بلاک چین نه تنها به پول مجازی خاص خود نظر دارند بلکه در پی استفاده از این تکنولوژی برای ارتقاء سامانه‌های پرداخت خود هستند.

۲.۲. تسویه پرداخت‌های بین‌المللی و پول بدون مرز

در حوزه پرداخت‌های بین‌المللی با معرفی پول رمزگذاری شده غیر بومی، در واقع یک ارز بی مرز فراتر از ارزهای موجود می‌تواند معرفی شده تا تسویه پرداخت‌ها در مبادلات بین‌المللی بدون وابستگی به روابط کارگزاری بانکی که نسبتاً زمان بر و پرهزینه هستند انجام پذیرد. امکان پذیر بودن این مدل با گسترش بیت کوین و نقش آفرینی آن در مبادلات بین‌المللی اثبات شده است. اخیراً حتی برخی بانک‌های مرکزی چون بانک مرکزی ژاپن بیت کوین را به عنوان یک وسیله پرداخت قانونی در داخل کشور خود به رسمیت پذیرفته اند.^۳

حتی بازیگران اصلی در عرصه پرداخت‌های بین‌المللی چون سوئیفت دنبال بهره‌گیری از بلاک چین و ثبت بر اساس دفاتر شبکه‌ای برای ارتقاء سرویس‌های خود هستند. برای مشتریان این شرکت که در پایان روز برای مدیریت نقدینگی مجبور به انجام تعداد قابل توجهی تراکنش به ارزهای مختلف هستند، معرفی تکنولوژی بلاک چین و کاهش زمان و هزینه‌ها می‌تواند بسیار جذاب باشد. علاوه بر این دقت بالا در انجام و ثبت تراکنش‌ها می‌تواند متعاملین را از هزینه‌های مدیریت ریسک عملیاتی^۴ و مخاطرات مربوط به مغایرت‌ها^۵ برحذر دارد. مجموعه این شرایط سبب شده که سوئیفت انجام طرح ارزیابی توجیه‌پذیری بهره‌گیری از بلاک چین را مد نظر قرارداده بر روی آن سرمایه‌گذاری نماید.^۶

۲.۳. تامین مالی تجارت و تامین مالی زنجیره تولید

واقعیت آن است که استفاده از روش اعتبارات اسنادی در پرداخت‌های بین‌الملل بشدت رو به افول بوده و در طی پنجاه سال اخیر از روش غالب به روشی که کمتر از ۱۰ درصد کل تراکنش‌ها را در تعاملات بین‌المللی شامل می‌شود تبدیل گشته است. این امر سبب شده تا سوئیفت با همکاری اتاق بین‌المللی تجارت دست به کار شده و اقداماتی را به منظور دیجیتالی کردن فرآیندها در اعتبارات اسنادی صورت دهند. حاصل این پروژه معرفی ابزار تعهد پرداخت بانکی در سال ۲۰۱۳ بوده

^۱ Zhou Xiaochuan

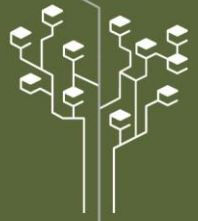
^۲ <https://www.cryptocoinsnews.com/chinas-central-bank-completes-digital-currency-trial-blockchain/>

^۳ <https://www.cryptocoinsnews.com/japan-accepts-bitcoin-as-legal-payment-method-whats-next/>

^۴ Operational Risk Management

^۵ Reconciliations

^۶ <https://www.swift.com/news-events/press-releases/swift-explores-blockchain-as-part-of-its-global-payments-innovation-initiative>



است. در این روش که ترکیبی از روش‌های اعتبارات اسنادی و حساب باز^۱ محسوب می‌شود هنوز هم میانجی مرکزی در قالب یک مرکز دیجیتالی تبادلات حضور دارد.

در مقابل تحولات در تامین مالی عرضه و تجارت به روش غیر متمرکز و بدون حضور میانجی به شدت با استفاده از بلاک چین در دهه اخیر رو به رشد بوده است. در این عرصه نه فقط عرضه‌کنندگان سنتی خدمات پرداخت و تسویه بین بانکی چون سوئیفت به ارزیابی قابلیت‌های این نوآوری روی آورده‌اند، بلکه شاهد آن هستیم که بانک‌های مرکزی نیز، خود به توسعه پلتفرم‌های مبتنی بر بلاک چین وارد شده‌اند. در این پلتفرم‌ها نه تنها امکان دیجیتالی کردن اسناد چون Bill of Lading امکان‌پذیر شده بلکه خدماتی چون شناخت مشتریان و تسویه پرداخت‌ها نیز مطمئن‌تر، کم‌هزینه‌تر و سریع‌تر صورت می‌گیرد.

۳. پیشینه تحقیق

برخی از بانک‌های مرکزی مانند بانک مرکزی اروپا و بانک مرکزی ژاپن بر این نتیجه دست یافته‌اند که دفاتر توزیع شده از بلوغ لازم برای استفاده از نظام‌های پرداخت بهره‌مند شده است. بانک مرکزی اروپا و بانک ژاپن با راه‌اندازی یک پروژه مشترک برای مطالعه موارد کاربرد بالقوه فناوری بلاک‌چین در خصوص توسعه زیرساخت‌های بازار و ایجاد پلتفرم‌های لازم موافقت نمودند. بانک مرکزی کانادا نیز بر زیرساخت‌های لازم برای پیاده‌سازی دفاتر توزیع شده در گزارش خود تاکید نموده است.

فدرال رزرو آمریکا به بلاک چین و آنچه که می‌تواند به واسطه آن برای بخش‌های مالی حاصل گردد علاقه بسیار نشان داده است. فدرال رزرو یک گزارش روی تکنولوژی دفاتر توزیع شده (DLT) و بلاک‌چین منتشر کرده است. این سند به بررسی پتانسیل‌ها و چالش‌های تکنولوژی جدید برای اختلال و یا منفعت بر روی خدمات مالی می‌پردازد. این طرح پس از این که بانک مرکزی اروپا اعلام نمود که «با نگاهی دقیق‌تر می‌توان به پتانسیل دفاتر توزیع شده در فناوری بلاک‌چین به عنوان ابزاری برای ابداعات بعدی در بین بانک‌های مرکزی سراسر اروپا پی برد»، ارائه شده است. این بانک در حال به فعلیت رساندن ایده فناوری دفاتر توزیع شده، در بین گزینه‌های دیگر به منظور بازآفرینی و نوسازی سیستم تسویه ناخالص بلادرنگ و پلتفرم اوراق بهادار اروپا است. فدرال رزرو نیز در گزارش سال ۲۰۱۷ خود به استفاده از تکنولوژی دفاتر توزیع شده و امنیت و کارایی آن در نظام‌های پرداخت تاکید نموده و در حال بررسی ظرفیت‌های موجود برای استفاده از این تکنولوژی می‌باشد. بانک مرکزی ژاپن خود به فناوری بلاک‌چین بسیارخوش بین بوده و پروژه‌های مختلفی را برای کمک به بانک‌ها در یکپارچه‌سازی پلتفرم‌های بلاک‌چین در سیستم‌های موجود تعریف نموده است. در ماه فوریه سال گذشته بانک مرکزی روسیه هم یک گروه کاری به منظور مطالعه فناوری بلاک‌چین در تلاش برای درک و بررسی واقعی بودن برنامه‌های کاربردی در بازار مالی روسیه ایجاد نمود. این بانک در ماه آوریل گزارشی منتشر کرد که در نظر دارد به بانک‌ها امکان ثبت و ذخیره داده‌های تراکنش‌های خود را در یک بلاک‌چین بدهند. و در ماه جولای سال ۲۰۱۶، بانک روسیه کنسرسیومی از بانک‌ها

^۱ Open Account



تشکیل داد که اولین کنسرسیوم بلاک چین روسیه به شمار می‌آید. بانک مرکزی سنگاپور (MAS, 2017) و رویال بانک اسکاتلند نیز در مطالعات جداگانه در سال ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ اقدام به پیاده سازی دفاتر توزیع شده در نظام پرداخت‌ها نموده است.

دل ریو^۱ (۲۰۱۷) در مطالعه خود، استفاده بانک‌های مرکزی را از دفاتر توزیع شده مورد بررسی قرار داده است. بانک‌های مرکزی دنیا اطلاعات لازم برای استفاده از دفاتر توزیع شده را در اختیار داشته و با جذابیت‌های موجود در دفاتر توزیع شده به دنبال پیاده سازی آن هستند. اکثر بانک‌های مرکزی در دنیا در حال بررسی و آزمایش برای پیاده سازی بوده و ۵۶ درصد از بانک‌های مرکزی در دنیا پاسخ مثبت به استفاده از دفاتر توزیع شده در کشور خود داشته اند.

هیلمن و راجز^۲ (۲۰۱۷) نیز تاکید داشته اند که دو سوم از بانک‌های مرکزی به صورت آزمایشی اقدام به پیاده سازی دفاتر توزیع شده در کشورهای خود نموده اند.

در برنامه‌ها و پلتفرم‌های بانک‌های مرکزی در بررسی عملکردهای دفاتر توزیع شده می‌توان بخش‌های تسویه و حل و فصل نظام‌های پرداخت (PCS^۳) و مدیریت ریسک (RM^۴) و مدیریت احراز هویت (IM^۵) و انتشار پول دیجیتال (DFC) و گزارشگری تجاری (TR) را در نظر داشت. بانک‌های مرکزی با ایجاد یک محیط نظارتی مناسب برای دفاتر توزیع شده و تشویق بانک‌ها و موسسات مالی برای پذیرش دفاتر توزیع شده علاوه بر کاربردهای مورد نظر برای دفاتر توزیع شده می‌تواند بر ثبات در نظام‌های مالی نیز بیافزاید.

در جدول زیر، علاوه بر کاربردهای در نظر گرفته شده برای دفاتر توزیع شده مراحل عدم جذابیت، مطرح کردن، در حال بررسی، در حال آزمایش، در مقیاس کوچک در حال آزمایش، عملیاتی شده را برای بانک‌های مرکزی در نظر گرفته شده تا بتوان تحلیلی مناسب از اقدامات انجام شده را به تصویر کشاند. در ستون آخر جدول نیز پاسخ نهایی بانک مرکزی مورد نظر برای پیاده‌سازی عملکردهای دفاتر توزیع شده نشان داده شده است.

همانطور که در جدول زیر نیز نشان داده شده است، بانک‌های مرکزی بیشتر در زمینه انتشار پول دیجیتال و تسویه و حل و فصل در نظام پرداخت‌ها مورد بررسی قرار گرفته و اکثر این بانک‌ها چنین کاربردهایی را برای دفاتر توزیع شده در نظر گرفته‌اند.

جدول ۱: استفاده از دفاتر توزیع شده در بانک‌های مرکزی جهان

کشور	ناحیه	عملکردهای استفاده از DLT	مراحل استفاده از DLT	پاسخ نهایی
آرژانتین	امریکای جنوبی	تسویه در نظام پرداخت	در حال بررسی	مثبت

^۱ - Del Rio

^۲ - Hileman , Rauchs

^۳ -Payment Clearing and Settlement

^۴ -Risk Management

^۵ -Identity Management



استرالیا	اقیانوسیه	تسویه در نظام پرداخت	در حال بررسی	مثبت
برزیل	امریکای جنوبی	تسویه در نظام پرداخت و مدیریت احراز هویت	در حال آزمایش	مثبت
کانادا	امریکای شمالی	تسویه در نظام پرداخت	در حال آزمایش	مثبت
شیلی	امریکای جنوبی	تسویه در نظام پرداخت و مدیریت ریسک	در حال بررسی	مثبت
چین	آسیا	انتشار پول دیجیتال	در حال آزمایش	مثبت
دانمارک	اروپا	تسویه در نظام پرداخت و انتشار پول دیجیتال	در حال بررسی	مثبت برای انتشار پول دیجیتال و منفی برای
استونی	اروپا	انتشار پول دیجیتال	در حال بررسی	مثبت
فنلاند	اروپا	تسویه در نظام پرداختها	در حال بررسی	مثبت
فرانسه	اروپا	تسویه در نظام پرداخت	در حال آزمایش	مثبت
آلمان	اروپا	تسویه در نظام پرداخت و انتشار پول دیجیتال	در حال آزمایش	مثبت برای انتشار پول دیجیتال و منفی برای
ایسلند	اروپا	انتشار پول دیجیتال	مطرح شده	مثبت
هند	آسیا	انتشار پول دیجیتال	در حال بررسی	مثبت
ژاپن	آسیا	تسویه در نظام پرداخت	در حال آزمایش	مثبت
هلند	اروپا	تسویه در نظام پرداخت	در حال بررسی	مثبت
نروژ	اروپا	انتشار پول دیجیتال	در حال بررسی	مثبت
روسیه	آسیا	تسویه در نظام پرداخت	در حال آزمایش	مثبت
آفریقای جنوبی	آفریقا	انتشار پول دیجیتال	مطرح شده	مثبت
کره جنوبی	آسیا	انتشار پول دیجیتال	در حال آزمایش	مثبت
اسپانیا	اروپا	تسویه در نظام پرداخت	مطرح شده	منفی
سوئد	اروپا	انتشار پول دیجیتال	در حال بررسی	مثبت
انگلستان	اروپا	تسویه در نظام پرداخت و انتشار پول دیجیتال	در حال آزمایش	مثبت
امریکا	آمریکای شمالی	تسویه در نظام پرداخت و انتشار پول دیجیتال	در حال آزمایش	مثبت

منبع: یافته‌های مطالعه دل ریو (۲۰۱۷).

بانک‌های مرکزی با توجه به علاقه‌ی فراوان خود به دفاتر توزیع شده و کارایی آنها در صنعت مالی، در حال تحقیق در مورد امکان پذیر شدن پیاده سازی دفاتر توزیع شده هستند. از این طریق آن‌ها می‌توانند سیستم‌های تسویه و پرداخت خود را اصلاح نموده و حتی پیامدهای انتشار برخی از انواع ارز دیجیتال را در نظر بگیرند.

۴. ترتیبات و چارچوب لازم برای دفاتر توزیع شده

ترتیبات فنی دفاتر توزیع شده و طراحی نهادی آن‌ها دارای اهمیت ویژه‌ای است. ترتیبات معمولاً شامل تصمیم‌گیری در مورد نقش‌هایی است که نهادهای مختلف بازی می‌کنند، از جمله مسئولیت عملیات و دسترسی به آن ترتیبات است. یکی از عناصر



مهم طراحی نهادی ترتیبات دفاتر توزیع شده این است که چه سازمان یا سازمان‌هایی مسئول مدیریت این ترتیبات هستند، از جمله اصلاح یا به روز رسانی پروتکل و کد منابع، اجازه دسترسی و مجوز برای سایر نهادها به منظور انجام نقش‌های مشخص. در یک حالت افراطی، یک سازمان واحد می‌تواند تمام نودها در ترتیبات را از طرف شرکت کنندگان عملیاتی کند و به عنوان تنها سازمان مسئول نگهداری این دفاتر باشد. در مقابل، پشتیبانی می‌تواند در بسیاری از سازمان‌ها به اشتراک گذاشته شود، هر کدام برای داشتن یک کپی از دفاتر و انجام وظایف مجاز مسئول هستند.

همچنین باید دسترسی به ترتیبات (بدون محدودیت یا محدود) را در نظر داشت. ترتیبات می‌توانند به گونه‌ای طراحی شوند که هر تعداد شرکت کننده را در خود جای دهند. ترتیبات بدون محدودیت به گونه‌ای طراحی شده‌اند که هیچ محدودیتی برای دسترسی به ترتیبات و یا نقش نودها در ترتیبات وجود ندارد. در ترتیباتی که دسترسی به راحتی صورت می‌گیرد، سازمان‌هایی که در عملیات نودها شرکت دارند احتمال دارد که به یکدیگر شناخت نداشته باشند. کنترل چنین تنظیماتی ممکن است سخت باشد و تمام مجموعه قوانین حاکم بر تعاملات بین نودها باید در ابتدا "بر دفاتر" (در پروتکل کامپیوتر کدگذاری شده باشد) باشد. (BIS, 2017)

ترتیبات نه تنها قابلیت تنظیم بر اساس عناصر فناوری از جمله تعداد نودها دارند، بلکه نقش‌های بازی شده توسط هر نود نیز در آن اثرگذار است. جدول زیر برخی از موقعیت‌های بالقوه ترکیبی سازمانی و طراحی فناوری که ممکن است برای ترتیبات آن مورد استفاده قرار بگیرد، نشان می‌دهد. همچنین جدول میزان قابلیت تغییر نسبت به اکوسیستم مالی امروز را نشان می‌دهد. به احتمال زیاد بسته به هدف خاصی در نظر دارند، بسیاری از ترتیبات مختلف وجود دارد.

جدول ۲: موقعیت بالقوه برای ترتیبات دفاتر توزیع شده

توضیح ترتیبات	یک سازمان ^۱ دفاتر را پشتیبانی و بروزرسانی می‌کند	تنها سازمان‌های تایید شده قابلیت استفاده از خدمات را دارند. سازمان‌هایی که می‌توانند نقش‌های جداگانه و محدود بپذیرند	تنها سازمان‌های تایید شده قابلیت استفاده از خدمات را دارند. سازمان‌هایی که می‌توانند هر نقشی را بازی کنند	هر سازمانی می‌تواند از خدمات استفاده کند و هر نقشی را بازی کند
مرکز عملیات ترتیبات	سازمان واحد	سازمان‌های متعدد		
دسترسی به عملیات	محدود		نامحدود	
نقش فناوری نودها	فرق قائل شدن		فرق قائل نشدن	
تایید و توافق	با یک سازمان واحد	با یک سازمان واحد یا توسط سازمان‌های متعدد	توسط سازمان‌های متعدد	

^۱ - Entity



منبع: بانک تسویه بین‌المللی، ۲۰۱۷.

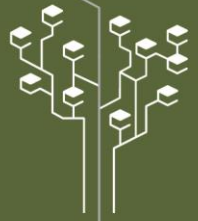
در ابتدای ترین سطح، ترتیبات نیاز به ایجاد تعادل بین جوانب مثبت و منفی دسترسی نا محدود در برابر دسترسی محدود دارد. این مسائل به اندازه کافی قابل توجه هستند که پیاده سازی دفاتر توزیع شده برای فعالیت های پرداخت و تسویه بر ترتیبات محدود متمرکز است که به طور دقیق در چارچوب قانونی و مقررات موجود قرار می‌گیرد.

طیف وسیعی از رویکردهای دفاتر توزیع شده نشان‌دهنده این واقعیت است که تنها یک رویکرد برای طیف وسیعی از چالش‌های عملیات پرداخت و تسویه مناسب نیست. ترتیبات همچون مواردی که در ستون اول جدول ۲ قرار دارند، نشان دهنده تغییراتی است که ذاتاً به شکل فزاینده است و منعکس کننده فرصت‌هایی است برای ثبت اطلاعات از طریق یک نهاد واحد، همانطور که امروزه انجام می‌گیرد. این موضوع در مقایسه با ستون‌هایی جدول ۲، که نشان دهنده ترتیبات بیت کوین است، مغایرت دارد. مدل‌هایی همچون این، تغییرات رادیکال تر را به خاطر ماهیت کاملاً متمرکز خود نشان می‌دهند.

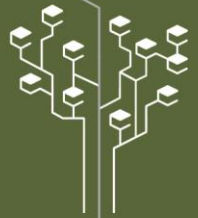
این چارچوب برای کمک به بانک‌های مرکزی و سایر مقامات مرتبط با ترتیبات دفاتر توزیع شده برای پرداخت و تسویه با ارائه یک رویکرد ساختاری به منظور تجزیه و تحلیل مزایا و خطرات بالقوه آن، طراحی شده است. براساس مطالعات بانک تسویه بین‌المللی در سال ۲۰۱۷ ترتیبات باید دارای معیارها و شاخص‌های مشخصی باشد. این چارچوب براساس سه معیار اصلی استوار است:

➤ **دامنه:** درک ترتیبات که شامل قابلیت و ماهیت خدمات آن و عوامل موثر در اجرای آن است. برای درک ترتیبات توجه به دامنه و حوزه آن اهمیت می‌یابد. ترتیبات دفاتر توزیع شده به شکل قابل توجهی به قابلیت‌ها، ماهیت خدمات، طراحی، تکنولوژی و فرآیندها، بستگی دارد. در مرکز دفاتر توزیع شده یک دفتر کلی است که اطلاعات را حفظ می‌کند. ترتیبات معمولاً یک یا چند کارکرد زیر را برای حفظ و پشتیبانی دفتر کل انجام می‌دهند: (۱) ثبت اطلاعات؛ (۲) انتقال دارایی یا به روزرسانی ترازنامه؛ و (۳) استفاده از ابزارهای اتوماسیون. بخشی از درک کارکرد و ماهیت ترتیبات، نیاز به درک چگونگی ارائه راه حل برای حل یک مشکل یا پیشرفت خدمات موجود در دفاتر توزیع شده، نیاز دارد. برای مثال، ترتیبات می‌تواند فرآیندها را تسهیل کند، جریان‌های اطلاعاتی را بهبود بخشد، هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهد، دسترسی به خدمات مالی را بهبود بخشد و به افزایش مشارکت مالی کمک کند. ترتیبات اما می‌تواند نیاز به دخالت انسان را از طریق اتوماسیون کاهش دهد و در نتیجه افزایش کارایی و دقت را در پی داشته باشد. ترتیبات ممکن است نیاز داشته باشند که بین انعطاف پذیری و مزایای کارایی تعادل ایجاد کنند که به یک نتیجه خاص دست پیدا کنند. از طرف دیگر باید به شناسایی قسمت‌های اثربخش یا بخش‌هایی از زنجیره ارزش توجه نمود.

شناسایی بخش یا بخش‌هایی از زنجیره ارزش که ترتیبات بروی آن اثرگذار هستند و تا چه حد مفهوم جدیدی را در بازار به وجود می‌آورد (نوآوری مخرب) یا پیشنهادات فعلی را بهبود می‌بخشد (نوآوری افزایشی) وضوح بیشتری را در عملکرد و ماهیت سرویس به ارمغان می‌آورد. زنجیره ارزش را می‌توان به چندین دسته تقسیم کرد، از جمله:



- شناسایی مشتری: فرآیندهای مرتبط با هویت های دیجیتال و انطباق با قوانین شناخت مشتری خود، الزامات ضد پولشویی و مقررات ضد تامین مالی تروریستی.
 - قبل از معامله: فرآیندهای مرتبط با ایجاد، تایید و انتقال پرداخت، دستورالعمل انتقال یا سایر وظایف، از جمله تایید نگهداری دارایی و پیوند داده ها برای تسویه.
 - تسویه: فرآیندهای مرتبط با انتقال، تطبیق و در بعضی موارد، تایید معاملات و همچنین شبکه معاملات و ایجاد موقعیت نهایی برای حل و فصل.
 - حل و فصل: فرآیندهای مرتبط با انتقال دارایی یا ابزار مالی، یا انجام وظیفه توسط FMI یا شرکت کنندگان آن مطابق با شرایط قرارداد.
 - پس از حل و فصل: فرآیندهای مربوط به اقدامات خاصی که پس از حل و فصل انجام می‌شوند، از جمله ادغام، ثبت و گزارش فعالیت ها، خدمات دارایی (مثلا پرداخت مبلغ اصلی و بهره) و اجرای شرایط قرارداد (مثلا قراردادهای هوشمند).
- همچنین شناخت طراحی، فناوری و فرآیندهای مربوطه نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. طراحی، فناوری و فرآیندهای مربوط به ترتیبات به طور قابل توجهی متفاوت است. این تفاوت‌ها منعکس‌کننده ماهیت خدمات ارائه شده، توسعه فناوری، ساختار سازمانی ترتیبات، ساختار و شیوه های بازار محلی و سایر عوامل قانونی است. درک این عوامل در ارتباط با مشکلات خاص و یا بهبودی همواره مورد توجه است.
- شناخت شرکت کنندگان و کاربران بازار تحت تاثیر کمک‌های ترتیبات برای شناخت پیامدهای بالقوه برای کارایی و ایمنی سیستم مالی قرار می گیرد.
- فاکتورهایی که ممکن است بر توسعه و استفاده از ترتیبات تأثیر بگذارند نیز اهمیت ویژه ای دلرد. برخی از ترتیبات شامل یک سازمان واحد و یا یک گروه کوچک از سازمان‌ها است. سایرین به پذیرش گسترده توسط صنعت نیاز دارند، زیرا بهره وری بالقوه و مزایای دیگر ممکن است وابسته به شبکه باشد. علاوه بر این، پیاده سازی ممکن است نیاز بیشتری به تغییرات اساسی و ساختاری در بازار داشته باشند، از جمله تغییرات در قراردادهای و شیوه های بازار. عوامل محیطی، فناوری و مالی زیر ممکن است در اجرای ترتیبات اثر داشته باشند:
- عوامل محیطی: این عامل شامل پذیرش سازمانی فناوری جدید می‌شود، عواملی همچون اندازه، ساختار بازار و شیوه ها، شرایط قانونی و حقوقی و سطح هماهنگی صنعتی است.
 - عوامل فناوری: ملاحظاتی مانند بلوغ فناوری و قابلیت همکاری آن با سیستم ها و فرآیندهای موجود، در تصویب فناوری مؤثر هستند.
 - عوامل مالی: پروژه‌هایی که بازده بیشتری در سرمایه گذاری از طریق صرفه جویی در هزینه، درآمدهای بالقوه یا هر دو را ارائه می دهند، به احتمال زیاد توسط نهادها و بازارها اتخاذ می‌شوند.



➤ **کارایی^۱:** تجزیه و تحلیل مفاهیم ترتیبات برای کارایی در این بخش مورد توجه قرار می‌گیرد. در این زمینه بسیاری معتقدند که دفاتر توزیع شده دارای توان بالقوه برای بهبود کارایی بازار هستند. کارایی یک مفهوم وسیع است که شامل طراحی، قابلیت و نیاز منابع ترتیبات می‌شود. کارایی در این زمینه، با سرعت و هزینه کل چرخه انتقال دارایی سنجیده شده است و این که چطور ترتیبات پاسخگوی نیازهای بازار است. با در نظر گرفتن هر دو پیامد سرعت و هزینه های مرتبط، ادغام، مدیریت اعتبار و نقدینگی و اتوماسیون ویژگی‌های مهمی خواهند بود.

در زمینه سرعت پردازش از پایانه‌ها باید توجه داشت که دفاتر توزیع شده اغلب به عنوان تسویه سریع‌تر معاملات در ترتیبات شناخته می‌شود. دفاتر توزیع شده می‌توانند جریان‌های فرآیند موجود را با کاهش اصطکاک در به اشتراک گذاری اطلاعات در میان شرکت کنندگان تسهیل کند. مهم است که این بهبود بالقوه در سرعت پردازش پایانه‌ها در سطح اکوسیستم مورد بررسی قرار گیرد (یعنی در سراسر زنجیره ارزش) و سرعت حل و فصل معاملات در زیرساخت خود ممکن است کندتر باشد. به عنوان مثال، ممکن است ترتیبات دفاتر توزیع شده در مقایسه با سیستم های پرداخت (RTGS)، زمان بیشتری برای رسیدن به حل و فصل داشته باشند، زیرا از لحاظ فنی، روند تأیید معامله و رسیدن به توافق در دفاتر توزیع شده، به طور بالقوه پیچیده تر از یک نهاد مرکزی است.

در مساله هزینه پردازش نیز باید هزینه های کلی پشتیبانی و به روزرسانی یک دفتر توزیع شده با هزینه‌های فعلی و سایر گزینه‌ها مقایسه شود. در اصل، صنعت در حال بررسی انواع ترتیبات دفاتر توزیع شده برای پتانسیل آنها برای کاهش هزینه ها در بخش های خاص زنجیره ارزش است. علاوه بر این، باید اثرات آن بر روی هزینه های بازار و هزینه های اجتماعی نیز بررسی شود. علاوه بر این، ترتیبات دفاتر توزیع شده می تواند منجر به تغییرات در نحوه تخصیص هزینه‌ها بین شرکت کنندگان شود. برای مثال، توزیع ترتیبات شرکت کنندگان در پشتیبانی و به روزرسانی یک دفتر مشترک، اجازه می دهد که به جای آنکه هزینه ها مستقیماً به وسیله‌ی یک نهاد، مانند FMI، که هزینه را به شرکت کنندگان منتقل می‌کند، انجام شود، پشتیبانی از آن در میان شرکت کنندگان به اشتراک گذاشته شود.

سرعت و شفافیت در سازگاری نیز در ترتیبات اهمیت دارد. سازگاری بدین معنی است که از همسان بودن اسناد داخلی مربوط به یک معامله برای طرفین مربوطه اطمینان حاصل شود. این اقدام معمولاً یک فرآیند زمان گیر است زیرا شامل سازگاری اطلاعات در دفاتر مختلف و ضبط و ذخیره آن اطلاعات در اشکال مختلف است. با این کار می‌توان از اختلاف در اطلاعات دفاتر توزیع شده کاست. همچنین تمام یا بخشی از اطلاعات سازگار شده ممکن است در میان تمامی شرکت کنندگان بازار برای شفافیت به اشتراک گذاشته شود. با این حال، به اشتراک گذاری اطلاعات که سرعت و هزینه سازگاری را بهبود می بخشد باید با توجه به حفاظت از داده ها و حفظ حریم خصوصی متعادل شود. پیشرفت هایی همچون پردازش سریع تر و کاهش اقدامات سازگاری ممکن است منجر به افزایش معاملات بیشتر در زمان واقعی یا نزدیک به زمان واقعی در بازارهای خاص شود. این پیشرفت ممکن است بر نیازهای اعتباری و نقدینگی مرتبط با فعالیت پرداخت، تسویه و حل و فصل تاثیر بگذارد. انتقال سریع تر باعث می‌شود که شرکت کنندگان هم وجوه و اوراق بهادار را سریع‌تر دریافت کنند، و نقدینگی

^۱ - Efficiency



را که به عنوان وثیقه نگه داشته می‌شود، آزاد می‌کند. البته، تمامی ترتیبات دفاتر توزیع شده الزاما منجر به معاملات واقعی یا نزدیک به زمان واقعی نخواهد شد. مهم است که برای این ترتیبات تاثیر آنها بر ویژگی های پس‌انداز اعتبار و نقدینگی را درک نمود.

یکی از ویژگی‌های کلیدی تکنولوژی دفاتر توزیع شده، قابلیت برنامه ریزی آن برای بهینه سازی کارکردهای خاص است. ابزارهای قرارداد خودکار (از جمله قراردادهای هوشمند) می‌تواند عملکرد بخش های خاصی از توافق را تسهیل و اجرا کند (به عنوان مثال، توافق برای یک تاریخ خاص و پرداخت اصل و بهره یک قرارداد وام). دفاتر توزیع شده اجازه می‌دهند که اطلاعات در یک دفتر مرکزی تعبیه شوند، که اجازه اجرای برنامه های خود را می‌دهد. اتوماسیون در قرارداد می‌تواند کارایی را با حذف دخالت انسان در اجرای معاملات بهبود بخشد و احتمال خطای انسانی را کاهش دهد.

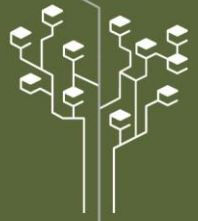
در عین حال، برنامه های خودکار می‌توانند چالش ها و ریسک‌های جدیدی را برای اکوسیستم مالی ایجاد کنند. به عنوان مثال، ابزارهای قرارداد خودکار از کد مخرب یا معیوب در امان نیستند. در مواردی که کد خطا اجرا شود، یکپارچگی داده ها در دفتر مرکزی می‌تواند مورد سوال قرار گیرد و تأثیرات قابل توجهی را داشته باشد. علاوه بر این، اجرای خودکار همزمان بین قراردادهای رفتاری نامطلوب و غیرقابل پیش بینی در اکوسیستم مالی ایجاد کند

➤ **امنیت:** تجزیه و تحلیل مفاد ترتیبات برای امنیت در این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرد. هدف اصلی سیاست عمومی برای ترتیبات پرداخت، تسویه و حل و فصل این است که ریسک های مادی که ممکن است از آنها ناشی شود را شناسایی، نظارت و مدیریت کند. فن آوری می‌تواند به طرح عملیاتی مالی بهتر کمک کند اما همچنین می‌تواند یک منبع ریسک باشد. ترتیبات دفاتر توزیع شده ظرفیت افزایش ایمنی پرداخت، تسویه و حل و فصل و همچنین ارائه خطرات جدید را دارد.

در مقابله با ریسک‌های موجود باید انعطاف‌پذیری و قابلیت اطمینان افزایش یابد. یکی از دلایل اصلی اجرای دفاتر توزیع شده، توانایی آن‌ها در تقویت انعطاف‌پذیری و اطمینان است. ماهیت توزیع آن، با استفاده از چند دفتر مرکزی هماهنگ شده و گره های پردازش چندگانه، می‌تواند ریسک را از یک نقطه‌ی شکست به طور کامل کاهش دهد. اگر یک دفتر مرکزی یا گره در ترتیبات غیرقابل استفاده باشد، گره های دیگر می‌توانند برای ادامه پردازش معاملات عمل کنند. ارتقاء قابلیت انعطاف‌پذیری و قابلیت اطمینان، به ویژه برای مقامات، به هدف حفاظت از تهدیدات اینترنتی اهمیت خاصی دارد. با این حال، داشتن گره های بسیار در ترتیبات می‌تواند نقاط اضافی ورود بازیگران مخرب را ایجاد کند تا ایمنی و دسترسی به اطلاعات موجود در دفتر مرکزی را به خطر بیندازد.

ظرفیت عملیاتی و مقیاس‌پذیری نیز در تنظیم ترتیبات برای پرداخت، تسویه و حل و فصل اهمیت دارد. ظرفیت عملیاتی از نظر پردازش حجم زیادی به صورت روزانه و پاسخگویی در مواقع بحران و نوسانات می‌تواند امنیت فعالیت پرداخت، پاکسازی یا حل و فصل را تضعیف و یا تحت تاثیر قرار دهد. مقیاس‌پذیری یک ترتیبات مشخص بستگی به عوامل متعددی دارد، از

^۱ - safety



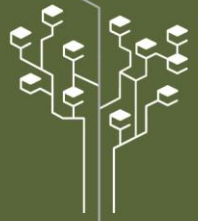
جمله نوع داده‌های نگهداری شده در سوابق، سازوکار اجماع توافق شده و درجه تمرکز که باید در نظر برای تنظیم ترتیبات قرار گرفته شود.

اغلب مزایای ذکر شده برای دفاتر توزیع شده، توانایی کوتاه کردن پردازش و پایان دادن به معاملات مالی است. علاوه بر اثرگذاری بر کارایی پرداخت، پاکسازی و حل و فصل، دفاتر توزیع شده همچنین دارای ظرفیت برای تاثیرگذاری بر ایمنی است. در این راستا، تسویه بستگی به دارایی‌های تسویه پذیر پ چگونگی انتقال آنها در حل و فصل، چگونگی تسویه عملیاتی و چگونگی به پایان رساندن تسویه در چارچوب قانونی را دارد.

در زمینه ریسک قانونی نیز باید در ترتیبات در معیار امنیت توجه نمود. داشتن یک مبنای قانونی معتبر، روشن، شفاف و قابل اجرا، یکی از عناصر اصلی پرداخت و تسویه در ترتیبات دفاتر توزیع شده است. تکنولوژی دفاتر توزیع شده می‌تواند ریسک قانونی را افزایش دهد در صورتی که ابهام یا عدم اطمینان در مورد مبنای قانونی وجود داشته باشد، استفاده از این تکنولوژی برای پرداخت، عملیات پاکسازی و تسویه می‌تواند مسائل متعددی را در کل سیستم و در تطبیق با سایر قوانین و مقررات فراهم آورد. البته تکنولوژی دفاتر توزیع شده می‌تواند برای کمک به کاهش ریسک قانونی مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال، خودکار سازی شرایط خاص و شرایط موافقت‌نامه‌های قانونی (مانند پرداخت خودکار بهره‌ای که در یک قرارداد مشخص شده است).

حاکمیت و ساختار آن نیز به گسترش امنیت ترتیبات دفاتر توزیع شده کمک می‌نماید. چگونگی ساختار بر ترتیبات دفاتر توزیع شده اثر گذاشته و به عنوان یک عامل مهم در ترتیبات دفاتر توزیع منظور می‌گردد. ساختار حاکمیت بر تصمیم‌گیری و مدیریت ریسک و پاسخگویی در مواقع بحران تاثیرات عمده‌ای داشته و در طراحی ترتیبات دفاتر توزیع شده توجه به سهم در اختیار داشتن اطلاعات در حاکمیت نیز باید منظور گردد. چالش‌های مدیریتی اخیر مربوط به چندین مورد استفاده بدون محدودیت از دفاتر توزیع شده اهمیت حیاتی برای داشتن یک درک صحیح از توافق‌های حکومتی در مورد تغییر و مدیریت حوادث و اجرای تصمیمات حکومتی را برجسته کرده است.

حفاظت و مدیریت داده‌ها بستگی به چگونگی ثبت، نگهداری و به اشتراک‌گذاری داده‌ها دارد. چگونگی ثبت، نگهداری و به اشتراک‌گذاری داده‌ها دارای پیامدهای ایمنی فعالیت‌های پرداخت، پاکسازی و حل و فصل است. یک الزام اساسی برای هر سیستم ثبت اسناد، داشتن سوابق ساختاری است و نگهداری آن به گونه‌ای است که هر بخش قانونی می‌تواند تاریخ مربوطه ثبت را تایید کند. به عبارت دیگر، سیستم باید اجازه ردیابی داده‌ها را داشته باشد. علاوه بر این، ردیابی نیاز به این دارد که داده‌ها به از دست رفتن، آسیب رساندن و یا دستکاری دست نیافتند. یکپارچگی داده‌ها برای ایمنی بسیار حیاتی است. علاوه بر این، ردیابی ممکن است یک الزام مهم برای انطباق با قوانین شناخت مشتری، مقاصد ضد پولشویی و مقررات تامین مالی ضد تروریستی باشد. با این حال، ردیابی باید حریم خصوصی را در نظر داشته باشد و نیاز به حفظ اطلاعات خاص و محرمانه را با اهمیت تلقی نماید. در برخی از ترتیبات، تمام گره‌ها به یک کپی از لجستگی دسترسی دارند و ممکن است، در صورت لزوم، تمام تاریخ معاملات را ببینند. با این حال، در استفاده از دفاتر توزیع شده در بخش مالی، شرکت‌کنندگان ممکن است بخواهند یا مجاز به ارائه دید کامل از داده‌ها نباشند. در چنین مواردی دسترسی به اطلاعات ممکن است محدود شود به عنوان مثال، داده‌ها ممکن است رمزگذاری شوند به طوری که گره‌ها تنها عناصری از صفحه را می‌بینند که اجازه دارند آنها



را ببینند، حتی اگر یک کپی از کل دفاتر را حفظ کند. در بعضی موارد، گره‌ها ممکن است فقط داده‌هایی را که مربوط به آنها هستند حفظ کند. صرف‌نظر از سطح حریم خصوصی، لازم است که کنترل‌های مناسب را در اختیار داشته باشید که دسترسی به داده‌ها را محدود می‌کند، در حالی که اجازه می‌دهد گره‌ها برای رسیدن به توافق در مورد وضعیت یک دفترچه و اعتبار معاملات، محدود شوند.

بنابراین با توجه به معیارهای اصلی دامنه، کارایی و امنیت و زیرمعیارهای هر بخش می‌توان چارچوب کلی برای استفاده از دفاتر توزیع شده را بررسی نمود و در بخش بعدی با تعیین شاخص‌ها در هر معیار به دنبال اولویت‌بندی با استفاده از روش‌های آماری خواهیم بود.

۵. روش شناسی تحقیق

روش تحقیق مورد نظر در این تحقیق توصیفی پیمایشی بوده است و این تحقیق با در نظر گرفتن عوامل مرتبط برای ترتیبات دفاتر توزیع شده به دنبال شناسایی و رتبه‌بندی عوامل در این زمینه می‌باشد. در اجرای این تحقیق برای گردآوری اطلاعات، به صورت میدانی انجام شده و ابزار تحقیق پرسشنامه بوده است. برای تعیین روایی یا اعتبار پرسشنامه که نشان می‌دهد یک ابزار اندازه‌گیری تا چه حد آن چیزی را اندازه می‌گیرد که مورد نظر بوده است، نظر اساتید، متخصصین و صاحب‌نظران در مورد پرسشنامه طراحی شده، مورد توجه قرار گرفته است.

باکلی (۱۹۸۵) روش سلسله‌مراتبی فازی را با استفاده از اعداد دوزنقه‌ای ارائه نموده است. در این روش میانگین وزن‌های محاسبه شده بر اساس میانگین هندسی محاسبه خواهد شد. البته روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی با استفاده از اعداد فازی مثلثی نیز قابل بررسی است و توابع بر اساس اعداد فازی مثلثی پایه‌ریزی شده‌اند. در طول سال‌های مختلف روش سلسله‌مراتبی توسط دنگ (۱۹۹۹) و لی و همکاران (۱۹۹۹)، مبنای ایده‌های مفهومی جدیدی قرار گرفته و الگوریتم‌هایی را ارائه نمودند تا مزایای ملموس و غیرملموس محیط فازی را به صورت کمی تبدیل نموده و بر این اساس کاربردی از تئوری‌های مجموعه‌های فازی را در ساختار تحلیل سلسله‌مراتبی و ارزیابی‌های اقتصادی ایجاد نمایند. آن‌ها با شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های فازی رتبه و ترجیحات را محاسبه نموده و تحلیل‌های مناسبی را ارائه نموده‌اند. محاسبه وزن در روش AHP به دو صورت وزن نسبی و وزن مطلق صورت می‌پذیرد. وزن نسبی از ماتریس مقایسات زوجی بدست آمده و وزن مطلق، وزن نهایی هر گزینه می‌باشد، از تلفیق وزن‌های نسبی جداول مقایسات زوجی محاسبه می‌گردد. در روش FAHP یا AHP فازی، با محاسبه وزن نسبی اعداد فازی ماتریس مقایسات زوجی و در نهایت محاسبه وزن نهایی، هر گزینه و معیار محاسبه می‌گردد. در این روش با در نظر گرفتن ساختار سه سطحی هدف، معیارها (شاخص‌ها) و گزینه‌های زیربخش در نظر گرفته شده برای معیارها، با برقراری ارتباط میان گزینه‌های تحت تأثیر هر یک از شاخص‌های موجود در سطح دوم محاسبه خواهد شد.

به منظور کسب نظرات خبرگان در ماتریس مقایسه‌های زوجی از پرسشنامه استفاده شده است. در پرسشنامه امکان مقایسه زوجی میان معیارها و زیرمعیارها در نظر گرفته شده است. برای سنجش روایی پرسشنامه از نرخ سازگاری استفاده شده است که نرخ سازگاری کمتر از ۰,۱ درصد مناسب بوده است. همان‌طور که در جدول ۳ مشهود است، با بررسی ماتریس‌های



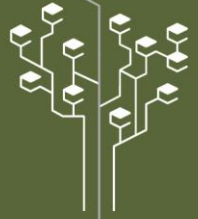
تجمیع شده مقایسات زوجی برای تعیین عوامل موثر بر پیاده سازی ترتیبات دفاتر توزیع شده، نرخ سازگاری معادل ۰/۰۶۵۹ به دست آمده که گویای روایی پرسشنامه‌های تهیه شده می‌باشد. همچنین در بررسی ماتریس‌های تجمیع شده مقایسات زوجی زیرمعیارها مشاهده می‌شود که نرخ سازگاری کمتر از ۰/۰۱ بوده که مجدداً روایی پرسشنامه را تأیید می‌نماید. پس از به دست آوردن وزن نسبی عناصر ماتریس‌های مقایسات زوجی، وزن نهایی هر گزینه نیز از مجموع حاصل ضرب اهمیت معیارها در وزن نسبی گزینه‌ها محاسبه می‌شود. برای رتبه‌بندی وزن‌های نهایی گزینه‌ها بر اساس روش فازی، از روش‌های رتبه‌بندی فازی استفاده می‌شود. محاسبه وزن در روش سلسله مراتبی فازی به دو قسمت جداگانه انجام می‌شود. وزن‌های در نظر گرفته شده در این بخش شامل دو وزن نسبی و وزن مطلق (نهایی) می‌باشد. وزن نسبی از ماتریس مقایسه زوجی به دست آمده در حالی که وزن مطلق، رتبه نهایی هر گزینه است که از تلفیق وزن‌های نسبی محاسبه می‌گردد. یکی از راه‌های محاسبه وزن نسبی در ماتریس‌های ناسازگار، استفاده از روش‌های تقریبی است.

جدول ۳: وزن نهایی معیارها و شاخص‌های پیاده سازی ترتیبات دفاتر توزیع شده در بانک مرکزی

معیار	شاخص	وزن نهایی شاخص	رتبه	وزن معیار
دامنه	عملکرد	۰,۳۳۵۸	۲	۰,۱۴۹۵
	ماهیت خدمات	۰,۶۶۴۲	۱	
کارایی	سرعت پردازش	۰,۱۰۱۳	۴	۰,۳۶۰۲
	هزینه پردازش	۰,۳۲۰۱	۱	
	شفافیت در تطبیق	۰,۳۰۰۵	۲	
	هزینه اعتبار و نقدینگی	۰,۲۷۸۱	۳	
امنیت	مقابله با ریسک عملیاتی	۰,۱۲۰۴	۵	۰,۴۹۰۳
	ابزارها و مراحل تسویه	۰,۲۰۳۹	۳	
	مقابله با ریسک قانونی	۰,۱۸۹	۴	
	ساختار حاکمیت	۰,۲۳۵۵	۲	
	حفاظت و مدیریت داده	۰,۲۵۱۲	۱	

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، براساس نظر خبرگان در معیار امنیت وزن نسبی بیشتری نسبت به سایر معیارها داشته و در رتبه بعدی معیارهای کارایی و دامنه قرار دارند. می‌توان اهمیت امنیت را با توجه به زیرمعیارهای و شاخص‌های آن توضیح داد. زیرمعیارهایی همچون حفاظت و مدیریت داده و ساختار حاکمیتی از نظر خبرگان اهمیت بیشتری داشته و بر اهمیت نسبی معیار امنیت نیز افزوده‌اند. حفاظت و مدیریت داده با توجه به مبنای در زمینه‌های سیستم‌های شناخت مشتری و پولشویی و تغییرناپذیری داده‌ها و توانایی ردیابی و الزامات برای ثبت و ضبط اطلاعات از اهمیت ویژه‌ای برای



خبرگان برخوردار است. امنیت ترتیبات برای ایمنی و ثبات سیستم مالی مهم است. ابزارهای رمزنگاری نقش اصلی را در تضمین امنیت سیستم‌های موجود بازی می‌کند و اهمیت حیاتی در ترتیبات دفاتر توزیع شده دارد. در خصوص معیار کارایی، عامل هزینه پردازش با وزن نسبی $0/3201$ بیشترین اهمیت و پس از آن عامل شفافیت در تطبیق مورد توجه قرار گرفته است که دارای وزن نسبی $0/3005$ اهمیت نسبی دوم را دارا می‌باشد. عامل سرعت در پردازش نیز با وزن نسبی $0/1013$ کم‌ترین اهمیت نسبی را داشته است.

۷. جمع بندی

دفاتر توزیع شده، یک روش اساساً متفاوت برای انجام و پیگیری معاملات مالی ارائه می‌دهد. این یک نوآوری است که ماهیت متمرکز سیستم‌های مالی موجود در بانک‌های مرکزی را به چالش می‌کشد. با این حال، دفاتر توزیع شده هنوز در دوران کودکی خود است، و بانک‌های مرکزی روش‌های مختلفی را در جهت استفاده از آن در نظر می‌گیرند. با توجه به مراحل اولیه فناوری، شماری از چالش‌ها برای توسعه و پذیرش این تکنولوژی شامل مواردی همچون سرعت، هزینه پردازش، امنیت، شفافیت و حریم خصوصی، پایش قانونی، مقیاس‌پذیری مد نظر قرار گرفته است.

تکنولوژی دفاتر توزیع شده می‌تواند اساساً بخش مالی را تغییر دهد، و آن را کارآمد، انعطاف‌پذیر و قابل اطمینان کند. این تکنولوژی می‌تواند چالش‌های مداوم در بخش مالی را تغییر دهد و نقش‌های ذینفعان بخش مالی را تغییر دهد. از آنجاییکه این تکنولوژی هنوز در حال رشد است، گروه بانک جهانی توصیه‌های کلی در مورد استفاده از آن برای توسعه بین‌المللی ندارد. در نهایت، دفاتر توزیع شده می‌تواند کارایی را افزایش و کاهش هزینه‌های انتقال را به همراه آورد. به طور بالقوه دسترسی مالی را برای جمعیت‌های بدون بانک که در حال حاضر خارج از سیستم مالی هستند، بهبود می‌بخشد.

در این مقاله به بررسی نقش بانک مرکزی برای تسویه با استفاده از بلاک‌چین پرداخته شده و معیارها و شاخص‌های مشخص برای بانک مرکزی برای استفاده از بلاک‌چین و دفاتر توزیع شده ارائه داده است. این چارچوب می‌تواند بر کارایی و اندازه و امنیت بازارهای مالی تأثیرگذار باشد. در روش سلسله‌مراتبی فازی، براساس نظر خبرگان در معیار امنیت وزن نسبی بیشتری نسبت به سایر معیارها داشته و در رتبه بعدی معیارهای کارایی و دامنه قرار دارند. می‌توان اهمیت امنیت را با توجه به زیرمعیارهای و شاخص‌های آن توضیح داد. زیرمعیارهایی همچون حفاظت و مدیریت داده و ساختار حاکمیتی از نظر خبرگان اهمیت بیشتری داشته و بر اهمیت نسبی معیار امنیت نیز افزوده‌اند. حفاظت و مدیریت داده با توجه به مبانی در زمینه‌های سیستم‌های شناخت مشتری و پولشویی و تغییر ناپذیری داده‌ها و توانایی ردیابی و الزامات برای ثبت و ضبط اطلاعات از اهمیت ویژه‌ای برای خبرگان برخوردار است. امنیت ترتیبات برای ایمنی و ثبات سیستم مالی مهم است. ابزارهای رمزنگاری نقش اصلی را در تضمین امنیت سیستم‌های موجود بازی می‌کند و اهمیت حیاتی در ترتیبات دفاتر توزیع شده دارد.

منابع و ماخذ:



- Blanchette, J-F., 2011, “A material history of bits,” *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 62:6, 1042–1057
- Böhme, R., N. Christin, B. Edelman, and T. Moore, 2015, “Bitcoin: Economics, Technology, and Governance,” *The Journal of Economic Perspectives* 29:2, 213–238
- Brito, J., H. Shadab, and A. Castillo, 2014, “Bitcoin financial regulation: securities, derivatives, prediction markets, and gambling,” *Columbia Science & Technology Law Review* 16, 144.
- BIS. (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement*. Retrieved from <https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.pdf>
- Bech, M., & Garratt, R. (2017). Central bank cryptocurrencies. *BIS Quarterly Review*, September, 55–70.
- Eyal, I., and E. G. Sirer, 2014, “Majority is not enough: Bitcoin mining is vulnerable,” *Financial Cryptography and Data Security*, Springer, 436-454
- Friedman, M., 1960, *A program for monetary stability*, Vol. 541, Fordham University Press, New York
- Graf, K. S., 2015, “Commodity, scarcity, and monetary value theory in light of bitcoin,” *Prices & Markets* 3:3, 52–69
- Halpin, R., and R. Moore, 2009, “Developments in electronic money regulation—the Electronic Money
- Hileman, G., & Rauchs, M. (2017). *Global blockchain benchmarking study*. Retrieved from https://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/research/centres/alternative-finance/downloads/2017-09-27-ccaf-globalbchain.pdf
- MAS. (2017). *Project Ubin: SGD on distributed ledger*. Retrieved from <http://www.mas.gov.sg/~media/ProjectUbin/ProjectUbinSGDondistributedledger.pdf>
- IDRBT. (2017). *Applications of blockchain technology to banking and financial sector in India*. Hyderabad. Retrieved from <http://www.idrbt.ac.in/assets/publications/BestPractices/BCT.pdf>
- Meola, A. (2017). How banks and financial institutions are implementing blockchain technology » *Business Insider UK*. Retrieved October 17, 2017, from *Enfoque UTE*, V.8-N.5, Dic.2017, pp. 1 – 13. <http://uk.businessinsider.com/blockchain-technology-banking-finance-2017-9>.
- Wilkins, C., & Gaetz, G. (2017). Could DLT underpin an entire wholesale payment system? » *The Globe and Mail*. Retrieved October 31, 2017, from <https://beta.theglobeandmail.com/report-on-business/rob-commentary/could-dlt-underpin-an-entire-wholesale-payment>.