

پول دیجیتال بانک مرکزی (۳): تسویه مبادلات فرامرزی



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۲۰۰۴۶

کد موضوعی: ۲۲۰

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: پول دیجیتال بانک مرکزی (۳): تسویه مبادلات فرامرزی

نام دفتر: مطالعات اقتصادی (گروه پولی و بانکی)

نوع گزارش: راهبردی ■، نظارتی □، طرح و لایحه □

تهیه و تدوین کنندگان: رضا لطفی (گروه پولی و بانکی)، محمد احمدی (کارشناس بانکداری بین‌الملل)، سیدعلی هاشمی (کارشناس بانکداری بین‌الملل)، علی کفعمی (کارشناس بانکداری بین‌الملل)، حسین فکری (کارشناس بانکداری بین‌الملل)

مدیر مطالعه: مهدی دارابی

ناظران علمی: سیدمهدی بنی‌طبا، مهدی نوری (عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

صفحه‌آرا: منیره حاجی‌محمدی

ویراستار ادبی: سیده مرضیه موسوی راد

واژه‌های کلیدی:

۱. پول دیجیتال بانک مرکزی
۲. تسویه فرامرزی
۳. بانکداری کارگزاری
۴. نظام پرداخت بین‌المللی



تاریخ شروع مطالعه: ۱۴۰۲/۰۴/۲۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۷/۱۴

به نام خدا

فهرست مطالب

۱	چکیده
۱	خلاصه مدیریتی
۴	۱. مقدمه
۵	۲. مروری بر نظام پرداخت بین‌الملل
۶	۲-۱. پرداخت‌های فرامرزی با واسطه
۶	۲-۱-۱. داخل حلقه بسته
۶	۲-۱-۱-۱. نظام واحد یا حلقه بسته
۶	۲-۱-۲. خارج حلقه بسته
۶	۲-۱-۲-۱. بانکداری کارگزار
۷	۲-۲-۱. اتصال زیرساختی
۷	۲-۲. پرداخت‌های فرامرزی بدون واسطه
۷	۲-۲-۱. هم‌تا به هم‌تا
۹	۳. مروری مختصر بر ادبیات پول دیجیتال بانک مرکزی
۱۰	۴. مدل‌های اتصال پول‌های دیجیتال بانک‌های مرکزی فرامرزی
۱۲	۴-۱. نظام‌های پول دیجیتال بانک مرکزی با سازش‌پذیری ارتقا یافته
۱۲	۴-۲. نظام‌های پول دیجیتال بانک‌های مرکزی به هم مرتبط
۱۴	۴-۳. نظام پرداخت واحد شامل چندین پول دیجیتال بانک مرکزی
۱۷	۴-۴. تعاملات لازم‌الاجرا توسط بانک‌های مرکزی در هر مدل
۱۸	۵. بررسی پروژه‌های منتخب بانک‌های مرکزی
۱۸	۵-۱. پروژه استلا
۱۹	۵-۲. پروژه عابر
۲۰	۵-۳. پروژه جاسپر-یوبین
۲۱	۵-۴. پروژه اینشانون-لاینراک ۱ و ۲
۲۳	۵-۵. پروژه سیدر و یوبین +
۲۴	۵-۶. پروژه ماریانا
۲۵	۵-۷. پروژه جُرا
۲۷	۵-۸. پروژه دانبار
۲۹	۵-۹. پروژه پل-پول دیجیتال چندگانه
۳۳	۵-۱۰. مقایسه پروژه‌ها
۳۶	۷. فعالیت کشورهای گروه ۲۰ در زمینه پول دیجیتال بانک مرکزی فرامرزی
۳۶	۸. تغییرات سوئیفت مبنی بر انتشار پول‌های دیجیتال بانک مرکزی
۳۷	۸-۱. نقل و انتقال پول دیجیتال به پول دیجیتال
۳۸	۸-۲. نقل و انتقال پول دیجیتال به ارز فیات
۳۹	۹. چالش‌های مشترک استفاده از ظرفیت پول دیجیتال بانک مرکزی در پرداخت‌های فرامرزی
۳۹	۹-۱. چالش حکمرانی و سیاستگذاری
۳۹	۹-۲. چالش حقوقی
۴۰	۹-۳. چالش اقتصادی
۴۰	۹-۴. چالش‌های فنی
۴۱	۱۰. جمع‌بندی
۴۲	منابع و مآخذ

فهرست جداول

- جدول ۱. مقایسه ترتیبات مختلف اتصال نظام پول دیجیتال بانک مرکزی در برابر ساختار فعلی بانک‌های کارگزار در پرداخت‌های بین‌المللی..... ۱۶
- جدول ۲. مقایسه تطبیقی پروژه‌های مورد بررسی در خصوص پول دیجیتال بانک مرکزی فرامرزی ۳۵

فهرست اشکال

- شکل ۱- انواع روش‌های پرداخت فرامرزی..... ۸
- شکل ۲- مدل‌های مختلف پیاده‌سازی اتصال پول‌های دیجیتال بانک‌های مرکزی به یکدیگر ۱۱
- شکل ۳- اتصالات دودویی برای ارتباط متقابل مستقیم بین ۱۶ کشور ۱۴
- شکل ۴- مدل پیشنهادی پروژه اینشانون-لاینراک ۲۳
- شکل ۵- مدل مفهومی پروژه جُرا ۲۷
- شکل ۶- مدل مفهومی پروژه دانبار ۲۸
- شکل ۷- معماری بلاکچین پروژه پول دیجیتال بانک مرکزی چندگانه ۳۳



پول دیجیتال بانک مرکزی (۳): تسویه مبادلات فرامرزی

چکیده

طی دهه گذشته بانک‌های مرکزی تلاش‌هایی در جهت عرضه شکل جدیدی از پول با نام پول دیجیتال بانک مرکزی کردند. یکی از اهدافی که بانک‌های مرکزی مختلف در تلاش برای رسیدن به آن هستند، فعال‌سازی ظرفیت پول دیجیتال بانک مرکزی برای پرداخت‌های فرامرزی است. در این حالت کشورها با ارز رسمی خود در تعامل با دیگر کشورها، اقدام به تسویه تعاملات تجاری می‌کنند. این گزارش، ضمن مروری سریع بر ادبیات مرتبط با نظام پرداخت بین‌المللی، حالت‌های مختلف پیاده‌سازی پول دیجیتال بانک مرکزی فرامرزی را بیان کرده و سپس برخی از مهم‌ترین پروژه‌های جهانی این حوزه را بررسی می‌کند. در نهایت این گزارش پیشنهادهایی برای بانک مرکزی در راستای فعال‌سازی این ظرفیت ارائه می‌کند. روی هم رفته در صورت فعال‌سازی این سازکار، کشور توان استفاده از ابزاری رسمی برای تسویه بخش مهمی از تعاملات تجاری خود را خواهد داشت. به عبارت دیگر کشور می‌تواند در تسویه بخشی از تعاملات تجاری خود به ریال تکیه کند و واسطه‌گری دلار را کنار زند، هرچند که در میان‌مدت همچنان ارزشگذاری معاملات بر مبنای ارزهای جهان‌روا باقی خواهد ماند. البته باید توجه داشت که فعال‌سازی این سازکار، علاوه بر نیاز به استفاده از توانمندی‌های جامعه نخبگانی و بخش خصوصی نیازمند جلب اعتماد طرفین تجاری کشور است و از این رو نیازمند سطح بالایی از دیپلماسی به‌ویژه دیپلماسی اقتصادی است. از این رو، پیشنهاد می‌شود بانک مرکزی با مشارکت فعال در پروژه‌های مختلف برای فعال‌سازی این ابزار پرداخت فرامرزی تلاش ویژه‌ای انجام دهد.

خلاصه مدیریتی

بیان / شرح مسئله

هرگونه تعامل تجاری، همواره پس از تعیین سازکار تسویه مالی صورت می‌پذیرد. در تعاملات تجاری درون سرزمینی، طرفین معمولاً بر مبنای پول قانونی و با استفاده از ابزارهای مالی توسعه داده شده توسط نظام بانکی کشورشان به تعهدات مالی خود عمل می‌کنند. در این حالت با توجه به قرار داشتن طرفین تعامل تجاری در کشوری یکسان و اعتماد آنها به پول و ابزارهای مالی ملی، هیچ‌گونه پیچیدگی در سازکار تسویه رخ نمی‌دهد، اما در تعاملات تجاری فرامرزی با توجه به قرارگیری طرفین تعامل تجاری در کشورهای مختلف، تسویه تعامل تجاری با پیچیدگی‌های زیادی همراه است.

از آنجاکه پرداخت فرامرزی قلب تپنده تجارت خارجی است، در طول تاریخ سازکارهای مختلفی برای تسهیل و یکپارچه‌سازی هرچه بیشتر آن صورت گرفته است. تا پیش از پیدایش بروات و پول‌های کاغذی، فلزات اساسی همچون طلا و نقره، مهم‌ترین واسطه تعاملات تجارت خارجی و تهاتر به‌عنوان مهم‌ترین ابزار مالی شناخته می‌شد. با توسعه

فناوری اطلاعات و ارتباطات و گسترش بانکداری به شکلی که امروزه شاهد آن هستیم، نظام پرداخت فرامرزی نیز دچار تحولات بنیادینی شد. به طوری که نظام پرداخت فرامرزی امروزه بر پایه دو ستون بانک‌های کارگزار و ارزهای جهان‌روا استوار است. شایان ذکر است که پل ارتباطی بین این دو ستون برای تسهیل ارتباطات فی‌مابین بانک‌های کارگزار پیام‌رسان مالی سوئیفت است.

هرچند که بانکداری کارگزاری و ابزارهای توسعه داده شده در این بستر دستاورد قابل توجهی در تسهیل تجارت خارجی داشته‌اند، اما استفاده از این نظام پرداخت نیز با چالش‌هایی همراه است. با توجه به گزارش بانک تسویه بین‌المللی^۱، تبادل پیام تراکنش فرامرزی بین دو بانک کارگزار حدود ۵ دقیقه زمان می‌برد، اما تسویه نهایی با توجه به زنجیره بانک‌های کارگزار، بررسی انطباق با قوانین، پردازش اطلاعات، مناطق زمانی و ... بین ۱ تا ۵ روز طول می‌کشد. از این رو اولین چالش این سازگار پرداخت، سرعت پایین آن در مقایسه با سازکارهای پرداختی همچون رمزارایی‌هاست. چالش دیگر مربوط به هزینه‌های انجام تراکنش است. تخمین هزینه تراکنش‌های عمده‌فروشی کار پیچیده‌ای است، اما به صورت کلی هزینه هر تراکنش بسته به تعداد بانک‌های کارگزار حاضر در زنجیره متغیر است. برای مثال متوسط هزینه پرداخت خرده‌فروشی از کمتر از ۲ درصد در اروپا تا بیش از ۷ درصد در آمریکای لاتین متغیر بوده، این در حالی است که میانگین هزینه جهانی ارسال حواله‌ها ۶.۳۸ درصد مبلغ تراکنش است.

چالش دیگری که اهمیت بیشتری از دو چالش سرعت و هزینه دارد، ریسک تمرکز است. عمده پرداخت‌های فرامرزی با استفاده از پیام‌رسان سوئیفت و مبتنی بر دو ارز دلار و یورو صورت می‌پذیرند. این تمرکز نظام پیام‌رسانی و ارزی موجب شده است تا کشورهای دارای سلطه بر نظام پولی جهانی، علاوه بر منتفع شدن از جهان‌روایی ارز خود، با استفاده از نظم این بستر بر دو گلوگاه اساسی نظام پرداخت فرامرزی حاکم شوند. به عبارت دیگر، از آنجاکه نظام پرداخت فرامرزی در جهان عمدتاً مبتنی بر نظام بانکداری کارگزاری یا ارزهای جهان‌روا و نظام پیام‌رسانی سوئیفت است، این امکان برای کشورهای دارای سلطه فراهم شده است تا از انجام تراکنش‌هایی مغایر با اهداف خود جلوگیری کنند. برای مثال تحریم‌های مالی اعمالی به برخی کشورها از جمله ایران، کره شمالی، ونزوئلا، روسیه و کوبا از مصادیق این ریسک تمرکز است.

نقطه نظرات / یافته‌های کلیدی

با پدیدار شدن هرچه بیشتر سلطه پولی دلار، کشورهای مختلف با هدف کاهش وابستگی نظام پرداخت خود به نظام بانکداری کارگزاری سعی در ارائه سازکارهای نوینی همچون اتحادیه‌های پولی (یورو)، اتحادیه‌های تسویه دو یا چندجانبه (اتحادیه پایاپای آسیایی) و ... کردند.

پس از ظهور بیت‌کوین و معرفی فناوری پایه آن یعنی زنجیره بلوک که یکی از انواع دفاتر کل توزیع شده است، بانک‌های مرکزی سعی در ارائه شکل دیگری از پول کردند. آنها با انگیزه‌های گوناگونی همچون شمول مالی، تحکیم حاکمیت پولی و بهبود روش‌های پرداخت به سمت مطالعه و پیاده‌سازی پول دیجیتال بانک مرکزی حرکت کردند.

یکی از مسیرهایی که بانک‌های مرکزی کشورهای مختلف به سمت فعال‌سازی آن حرکت کرده‌اند، استفاده از پول



دیجیتال بانک مرکزی برای پرداخت‌های فرامرزی است. مطابق گزارش بانک تسویه بین‌المللی سه حالت برای فعال‌سازی این ظرفیت قابل تصور است. هریک از این حالت‌ها، فرصت‌ها و چالش‌هایی برای پیاده‌سازی به‌همراه دارد که با توجه به اقتضائات خاص هر کشور، کشورها به سمت پژوهش و پیاده‌سازی درخصوص یک یا چند حالت از آن حرکت کرده‌اند. مطابق گزارش بانک تسویه بین‌المللی، نتایج پروژه‌های انجام شده نشان می‌دهد استفاده از پول دیجیتال بانک مرکزی برای پرداخت‌های فرامرزی توان کاهش مدت انجام تراکنش به ۳۰-۱۰ ثانیه و هزینه انجام آن به ۱ درصد مبلغ تراکنش را داراست. البته هریک از حالات پیاده‌سازی پیچیدگی‌های خاص خود را دارند و با توجه به مقیاس‌پذیری، توزیع‌یافتگی و امنیت شبکه اتصالات، سرعت و هزینه انجام تراکنش‌ها می‌تواند متغیر باشد، اما همه مدل‌ها حاکی از برتری نسبی این ابزار پرداخت نسبت به شبکه بانک‌های کارگزار دارد. به‌علاوه مهم‌ترین فرصت برآمده از این ابزار امکان تسویه معاملات فرامرزی در ارزهای محلی است.

در صورت فعال‌سازی این سازکار، کشور توان استفاده از ابزاری رسمی برای تسویه بخش مهمی از تعاملات تجاری خود را خواهد داشت. به‌عبارت‌دیگر کشور می‌تواند در تسویه بخشی از تعاملات تجاری خود به ریال تکیه کند و واسطه‌گری دلار را کنار زند، هرچند که در میان‌مدت همچنان ارزشگذاری بر مبنای یکی از ارزهای جهان روا باقی خواهد ماند.

پیشنهاد راهکارهای تقنینی / نظارتی یا سیاستی

پس از تهدید به تحریم بانک‌های کارگزار مرتبط با ایران، نظام پرداخت جمهوری اسلامی ایران از نظام پرداخت رسمی فاصله گرفته و عمده تسویه‌های تجاری کشور با استفاده از شرکت‌های پوششی صورت می‌پذیرد. هرچند که مقامات ذی‌ربط تلاش‌هایی برای فعال‌سازی برخی ابزارهای پرداخت رسمی همچون پیمان‌های پولی داشته‌اند، اما به دلایل سیاسی-اقتصادی نوعاً این تلاش‌ها راه به جایی نبرده‌اند.

در این گزارش پیشنهاد می‌شود بانک مرکزی به‌عنوان متولی توسعه و تأمین نظام پرداخت فرامرزی کشور، با استفاده از ظرفیت جامعه علمی و نخبگانی کشور و همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان خصوصی اقدام به تحقیق و توسعه برای فعال‌سازی این ابزار در هریک از سه حالت پیشنهادی کند. در همین راستا، مشارکت فعال در پروژه‌هایی که با حالات مختلف در حال تلاش برای این سازکار هستند توصیه می‌شود.

باید توجه داشت که فعال‌سازی این سازکار، نیازمند جلب اعتماد طرفین تجاری کشور است و از این‌رو نیازمند سطح بالایی از دیپلماسی به‌ویژه دیپلماسی اقتصادی است. از این‌رو، بهتر است بانک مرکزی با مشارکت فعال در پروژه‌های مختلف برای فعال‌سازی این ابزار پرداخت فرامرزی تلاش ویژه‌ای انجام دهد.

۱. مقدمه

پرداخت‌های فرامرزی^۱ معمولاً از طریق شبکه‌های بین‌المللی بانک‌های کارگزار انجام می‌شود که معمولاً شامل چند واسطه در مناطق زمانی و ساعات کاری مختلف هستند. هرچند که بانک‌های کارگزار نقش مهمی در تسهیل پرداخت‌های فرامرزی ایفا می‌کنند، اما به دلیل فرایندها و مراحل متعدد در زنجیره بانکی، پرداخت‌های فرامرزی معمولاً با هزینه بالا، سرعت پایین، پیچیدگی عملیاتی، دسترسی و شفافیت محدود انجام می‌شوند.

فارغ از هزینه‌های یاد شده، یکی از مهم‌ترین دلایل ترغیب کشورها به تنوع‌بخشی در نظام پرداخت‌های فرامرزی خود ریسک تمرکز و به تبع ریسک سوءاستفاده از قدرت برآمده از تمرکز است. در حال حاضر، این تمرکز بر دو گلوگاه اساسی یعنی بانک‌های کارگزار و پیام‌رسان مالی بین‌بانکی موسوم به سوئیفت^۲ است. این دو گلوگاه هم به صورت مجزا و هم به صورت هم‌افزا کاربرد تحریمی دارند. به عبارت دیگر، حتی با ایجاد پیام‌رسان جدید مالی، اگر همچنان نظام تسویه ارزی متکی بر ارزهای جهان‌روایی همچون دلار و یورو باشد باز هم نهادهای تحریم‌کننده از طریق بانک‌ها، توانایی شناسایی و اعمال تحریم خواهند داشت.^۳ تحریم‌های مالی اعمالی به برخی کشورها از جمله ایران، روسیه، ونزوئلا، کوبا و ... از مصادیق این ریسک تمرکز است.

یکی از راهکارهای عملیاتی برای کاهش این ریسک و تنوع‌بخشی به روش‌های پرداخت بین‌المللی، استفاده از ظرفیت پول دیجیتال بانک مرکزی^۴ برای پرداخت‌های فرامرزی است. در این روش، کشورها با پول رسمی خود با دیگر کشورها تعامل می‌کنند و با استفاده از فناوری دفترکل توزیع یافته^۵ از واسطه‌گری بانک‌های کارگزار و پیام‌رسان مالی سوئیفت بی‌نیاز می‌شوند.

مطابق گزارش بانک تسویه بین‌المللی بیش از ۹۲ درصد تراکنش‌های فرامرزی با استفاده از زیرساخت بانک‌های کارگزار و پیام‌رسان سوئیفت، طی ۲۴ ساعت تسویه می‌شوند. البته با در نظر گرفتن پردازش دستی، بررسی انطباق اسناد، تفاوت در مناطق زمانی و ساعات کار برای شبکه‌های تسویه محلی، زمان بین تبادل پیام‌های پرداخت و تسویه ممکن است ۳-۵ روز طول بکشد [۱].

اندازه‌گیری هزینه‌های مرتبط با پرداخت‌های عمده‌فروشی دشوار بوده و هزینه‌های هر بانک و منطقه زمانی متفاوت است. این درحالی است که مطابق گزارش هیئت ثبات مالی متوسط هزینه پرداخت خرده‌فروشی از زیر ۲ درصد در اروپا تا بیش از ۷ درصد در آمریکای لاتین متغیر بوده، درحالی که میانگین هزینه جهانی ارسال حواله ۶.۳۸ درصد است [۲]. دستاورد پروژه‌های انجام شده درخصوص پول دیجیتال بانک مرکزی فرامرزی نشان می‌دهد که این زیرساخت توان کاهش مدت زمان انجام تراکنش به ۳۰-۱۰ ثانیه و هزینه انجام تراکنش به ۱ درصد مبلغ را دارد. به علاوه برخی از ریسک‌های مطرح شده همچون تحریم نیز که به واسطه وابستگی فرایند تسویه به ارزهای جهان‌روا و سیستم بانکداری

1. Cross-border Payments

2. SWIFT: Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications

۳. حواله‌های ارزی مبتنی بر یورو و دلار برای تسویه باید به سیستم پرداخت خود بازگردند. به عبارت دیگر حواله دلاری باید در نهایت در بانک‌های کارگزار اصلی دلار و حواله یورو باید در بانک‌های کارگزار اصلی یورو تسویه شود.

4. Central Bank Digital Currencies (CBDC)

5. Distributed Ledger Technology



کارگزاری یکپارچه مبتنی بر سوئیفت ایجاد می‌شوند، با امکان استفاده از پول‌های محلی برای پرداخت‌های فرامرزی مرتفع خواهند شد [۳].

گزارش حاضر تلاش دارد تا با واکاوی ظرفیت پول دیجیتال بانک مرکزی در تسویه معاملات فرامرزی، راهکاری عملیاتی برای کاهش آسیب‌پذیری نظام پرداخت بین‌المللی ایران ارائه کند. به همین منظور، پس از مروری اجمالی بر ادبیات نظام پرداخت بین‌المللی و مدل‌های پول دیجیتال بانک مرکزی برای پرداخت فرامرزی، عمده پروژه‌های شاخص این حوزه بررسی شده و توصیه‌هایی سیاستی برای حرکت بانک مرکزی به سوی استفاده از این ظرفیت برای تسویه پرداخت‌های فرامرزی ارائه می‌شود.

۲. مروری بر نظام پرداخت بین‌الملل

نظام پرداخت مجموعه‌ای از ابزارها، فرایندها و قوانین برای انتقال وجه بین دو یا چند ذی‌نفع است. خانوار، بنگاه، دولت و واسطه‌های مالی مانند بانک از جمله این ذی‌نفعان هستند. نظام‌های پرداخت اشکال و اندازه‌های مختلفی داشته و همچنان طراحی‌های جدیدی از آن رونمایی می‌شود [۴].

نظام‌های پرداخت را می‌توان از زاویه محل قرارگیری پرداخت‌کننده^۱ و پرداخت‌شونده^۲ به دو گروه پرداخت داخلی^۳ و پرداخت فرامرزی^۴ دسته‌بندی کرد. به‌طور معمول، در پرداخت داخلی همه طرف‌های پرداخت در کشور یکسانی قرار داشته و از پول واحدی نیز استفاده می‌کنند. در پرداخت فرامرزی طرف‌های پرداخت در کشورهای مختلفی اقامت دارند و ممکن است از واحدهای پولی متفاوتی هم استفاده کنند.

سیستم پولی بین‌المللی^۵ در ۲۰۰ سال گذشته تحولاتی را به خود دیده است. سیر تاریخی ارزش‌های مرجع در این دوران از تسلط استرلینگ تحت استاندارد طلا در دوره قبل از جنگ جهانی اول، به وضعیت برابر استرلینگ و دلار در سال‌های بین‌جنگ و تسلط کامل دلار آمریکا بعد از برتون وودز قابل تقسیم است [۵]. در دو دهه اخیر ظهور یورو و یوان چین بحث‌هایی در خصوص یک سیستم پولی چندقطبی بالقوه را برانگیخته است [۶] و [۷].

در حال حاضر پرداخت‌های فرامرزی عمدتاً از طریق واسطه‌های مالی مانند بانک‌ها و زیرساخت‌های مالی فرامرزی انجام می‌شود. انجمن ارتباطات مالی بین بانکی در سراسر جهان (سوئیفت) پلتفرم پیام‌رسانی جهانی‌ای را برای تراکنش‌های بانکی فرامرزی ارائه کرده است که بیش از ۱۱۰۰۰ مؤسسه در بیش از ۲۰۰ کشور در آن عضویت دارند. علاوه بر سوئیفت، چین، هند و روسیه نیز زیرساخت‌های پیام‌رسان مالی خود را برای پرداخت‌های فرامرزی مانند سیستم پرداخت بین بانکی فرامرزی^۶، رابط پرداخت یکپارچه^۷ و سامانه انتقال پیام‌های مالی^۸ توسعه داده‌اند. البته تعداد مؤسسات

1. payer
2. payee
3. Domestic payment
4. Cross-border payment
5. International monetary system (IMS)
6. Cross-Border Interbank Payment System: CIPS
7. Unified Payments Interface: UPI
8. System for Transfer of Financial Messages: SPFS

شرکت‌کننده در این پلتفرم‌های جایگزین محدود بوده و سهم بازار آنها تا امروز بسیار کم است [۸]. پرداخت‌های عمده‌فروشی فرامرزی امروزه معمولاً از طریق زنجیره‌ای از بانک‌های کارگزار^۱ پردازش می‌شوند، در حالی که پرداخت‌های خرده‌فروشی فرامرزی اغلب به سیستم‌های حلقه بسته^۲ متکی هستند. رفته‌رفته کشورها با هدف افزایش سرعت، کاهش هزینه، ایجاد فضای رقابت و بهبود سهولت پرداخت‌های فرامرزی، اقدام به ارائه نوآوری‌هایی در این زمینه کردند که تحت عنوان اتصال زیرساختی قابل طرح است. آخرین نوآوری در زمینه پرداخت‌های فرامرزی نیز پرداخت هم‌تا به هم‌تا نام دارد که با ظهور فناوری زنجیره بلوکی و بیت‌کوین شناخته شده است. در ادامه هر یک از این مدل‌های پرداخت فرامرزی را به صورت مختصر بررسی می‌کنیم.

۱-۲. پرداخت‌های فرامرزی با واسطه

۱-۱-۲. داخل حلقه بسته

۱-۱-۱-۲. نظام واحد یا حلقه بسته

در یک نظام حلقه بسته، شرکت ارائه‌دهنده خدمات پرداخت موجودیت واحدی دارد یا شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات پرداخت در شبکه پرداخت واحدی هستند. نظام‌های حلقه بسته، «پلتفرم مشترک^۳» نیز نامیده می‌شوند و پرداخت‌ها از طریق این نظام‌ها با عنوان نقل و انتقالات «بر عهده ما^۴»، «در خانه^۵» یا «درون‌گروهی^۶» شناخته می‌شوند. پرداخت‌های در خانه در یک نظام حلقه بسته، توسط همان ارائه‌دهنده خدمات پرداخت ایجاد کننده، تکمیل می‌شود و به ارتباط بین سایر مؤسسات یا زیرساخت‌ها در آن حوزه‌های قضایی متکی نیست. این مدل می‌تواند در خصوص طرح‌های کارت بین‌المللی همچون پی‌پال^۷ یا علی‌پی^۸، طرح‌های پول الکترونیکی یا بانک‌های بزرگ جهانی که هم در کشور پرداخت‌کننده و هم در کشور دریافت‌کننده شعبه دارند، صادق باشد [۹].

۲-۱-۲. خارج حلقه بسته

۱-۲-۲-۱. بانکداری کارگزار

بانکداری کارگزار، سازگاری است که براساس آن یک بانک (کارگزار) سپرده‌های متعلق به سایر بانک‌ها را نگه داشته و خدمات مختلف پرداخت را به آنها ارائه می‌دهد. این راهکار بانکداری، بانک‌ها را قادر می‌سازد تا به خدمات مالی در سایر کشورها دسترسی داشته و خدمات پرداخت فرامرزی را به مشتریان خود ارائه دهند و به جریان‌ات تجارت بین‌المللی و افزایش شمول مالی^۹ کمک کنند. پرداخت فرامرزی از طریق رابطه کارگزاری معمولاً شامل مجموعه‌ای از نقل و انتقالات مالی در طول زنجیره‌ای از بانک‌های کارگزار مرتبط با یکدیگر است. بانک‌های واسطه در این زنجیره‌ها، اغلب

1. Correspondent Banks
2. Closed-Loop Systems
3. Single platform
4. On-us
5. In-house
6. Intragroup
7. Paypal
8. Alipay
9. Financial Inclusion



بانک‌های بزرگ جهانی بوده که به‌طور گسترده خدمات بانکی کارگزاری خود را به ارائه‌دهندگان خدمات پرداخت کوچک‌تر محلی ارائه می‌کنند [۹].

۲-۱-۲-۲. اتصال زیرساختی^۱

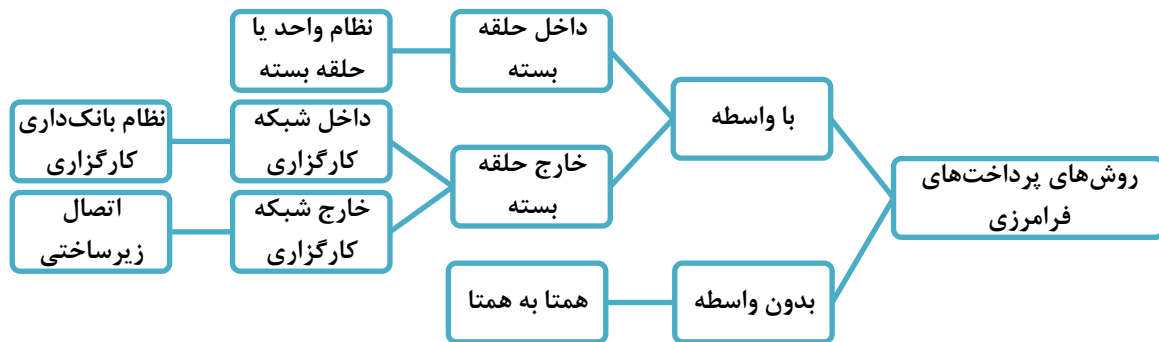
سازگار پرداختی اتصال زیرساختی برای پرداخت‌های فرامرزی را می‌توان به‌عنوان مجموعه‌ای از توافقات قراردادی، استانداردها و ارتباطات فنی و اجزای عملیاتی بین نظام‌های پرداخت حوزه‌های قضایی مختلف تعریف کرد که به ارائه‌دهندگان خدمات پرداخت مشارکت‌کننده اجازه می‌دهد تا با یکدیگر به‌گونه‌ای مرتبط شوند که گویی در یک نظام پرداخت مشترک هستند. یک اتصال زیرساختی، یک ارائه‌دهنده خدمات پرداخت در نظام پرداخت کشور (الف) را قادر می‌سازد تا بدون نیاز به افتتاح حساب در کشور (ب) یا حضور شعبه‌ای از آن در نظام پرداخت کشور (ب)، پرداخت‌ها را به ارائه‌دهندگان خدمات پرداخت نظام پرداخت کشور (ب) ارسال کند. اتصال زیرساختی می‌تواند مجموعه‌ای از ارتباطات دوجانبه باشد که هرکدام قوانین خاص خود را داشته و یا تحت یک چارچوب مشترک ارتباط دارند. نوآوری پرداخت جهانی سوئیفت^۲ و سیستم تارگت^۳ اتحادیه اروپا^۳ نمونه‌هایی از اتصال زیرساختی هستند. اتصال زیرساختی به صورت‌های مختلفی می‌تواند پیاده‌سازی شود که عبارتند از: ایجاد نقطه دسترسی واحد،^۴ ایجاد اتصالات دوجانبه،^۵ ایجاد اتصالات چندجانبه یا مدل مدار-مرکز^۶ و ایجاد پلتفرم مشترک^۷ [۱۰].

۲-۲. پرداخت‌های فرامرزی بدون واسطه

۲-۲-۱. هم‌تا به هم‌تا

در مدل هم‌تا به هم‌تا، پرداخت‌کننده می‌تواند بدون دخالت هیچ ارائه‌دهنده خدمات پرداخت واسطه‌ای، پرداخت را مستقیماً برای گیرنده ارسال کند. پرداخت‌های هم‌تا به هم‌تا می‌تواند اشکال مختلفی داشته باشد. ساده‌ترین شکل آن پرداخت نقدی است. ظهور فناوری‌های دفتر کل توزیع‌شده می‌تواند به معاملات هم‌تا به هم‌تا اجازه دهد تا به‌صورت الکترونیکی بین طرفین با استفاده از تکنولوژی دفتر کل توزیع یافته که در آن معامله تسویه شده و دارایی‌ها ثبت می‌شود و بدون نیاز به نهاد واسطه مرکزی، صورت پذیرد.

1. Interlinking
2. Swift's Global Payments Innovation (GPI)
3. Trans-European Automated Real-time Gross Settlement Express Transfer System (TARGET2)
4. Single Access Point
5. Bilateral Link
6. Multilateral Interlinking Arrangement or hub and Spoke Model
7. Common Platform



شکل ۱- انواع روش‌های پرداخت فرامرزی

ترتیب‌های پرداخت ممکن است گاهی اوقات از ترکیبی از روش‌های پرداخت شکل ۱ استفاده کند. برای مثال، برای بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها، مؤسسات مالی شرکت‌کننده در یک ترتیب‌های بانک‌داری کارگزار ممکن است در صورت امکان از اتصال زیرساختی استفاده کنند. به‌طور کلی، پرداخت‌های فرامرزی در مقایسه با پرداخت‌های داخلی با چالش‌های فنی بیشتری در خصوص هزینه، سرعت، دسترسی و شفافیت مواجه هستند. به‌علاوه چالش‌های سیاسی، حقوقی و اقتصادی دیگری همچون تحریم، قوانین ضد پول‌شویی و تأمین مالی تروریسم و ریسک‌های اقتصادی در مدل بانک‌داری کارگزاری در کنار چالش‌های فنی یاد شده موجب کارایی کمتر نظام پرداخت بین‌الملل شده است.

از زمان بحران مالی جهانی، بانک‌ها تعداد شبکه‌های کارگزاری خود را کاهش داده‌اند، به‌طوری‌که در دهه گذشته، روابط بانک‌های کارگزار فرامرزی براساس گزارش بانک تسویه بین‌الملل حدود یک‌پنجم کاهش یافته است [۱۱]. به‌نظر می‌رسد یکی از بزرگ‌ترین علل این پدیده، بازنگری بانک‌ها در استراتژی کسب‌وکارشان باشد. عامل کلیدی دیگر مربوط به ملاحظات ریسک است. از آنجا که بانک‌های کارگزار در سطح جهانی تجارت می‌کنند، باید از روندها و قوانین حاکم پیروی کنند. از این جمله می‌توان به قوانین مبارزه با پول‌شویی،^۱ مقررات تأمین مالی تروریسم،^۲ قوانین شفافیت مالیاتی و تحریم‌های اقتصادی و تجاری است. در سال‌های اخیر، اجرای دقیق این قبیل مقررات منجر به هزینه‌های سنگین در سراسر صنعت بانکی شده است. با توجه به چنین شرایطی، بسیاری از بانک‌ها تصمیم گرفتند که ارائه خدمات کارگزاری را کاهش داده یا متوقف کنند و بیشتر بر تجارت با بانک‌های بزرگ‌تر متمرکز شوند.

از این‌رو کشورهای متعدد برای کاهش ریسک‌های فوق و فراهم کردن سازکارهای پرداخت جایگزین در تلاش برای تنوع‌بخشی به سازکارهای نظام پرداخت بین‌الملل خود هستند. در همین راستا امروزه توسعه سازکارهای جایگزین نظام پرداخت متعارف مبتنی بر فناوری دفترکل توزیع یافته و به‌ویژه بلاکچین مورد توجه بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است.

1. Anti-Money Laundering (AML)
2. Countering the Financing of Terrorism (CFT)



به گزارش بانک تسویه بین‌المللی، بالغ بر یکصد کشور از سراسر جهان که حدود نود درصد از تولید ناخالص جهان را در دست دارند، نسبت به پروژه‌های موسوم به پول دیجیتال بانک مرکزی^۱ در سطح داخلی و فرامرزی در حال تحقیق، اجرای نسخه اولیه و یا توسعه محصول هستند [۱۲]. برای مثال بانک تسویه بین‌المللی کارگروه تخصصی‌ای به نام هاب نوآوری^۲ تأسیس کرده است تا در زمینه فناوری‌های نوین قابل استفاده در پرداخت بین‌المللی، فعالیت کند. مؤسسه سوئیفت نیز که یکی از مهم‌ترین و معتبرترین نهادهای واسط در پرداخت بین بانکی عرصه بین‌الملل است، مطالعات مختلفی در این زمینه انجام داده و بعضاً نتایج این بررسی‌ها را در قالب مقالات عمومی در وبسایت خویش منتشر می‌کند.

۳. مروری مختصر بر ادبیات پول دیجیتال بانک مرکزی

پولی که توسط بانک‌های مرکزی خلق می‌شود، پول بانک مرکزی است. پول نقد (اسکناس و مسکوک) در حال حاضر تنها نوع پول بانک مرکزی در دسترس عموم است. در واقع، پول بانک مرکزی به شکل نقد یک توکن (نشانه) فیزیکی به شکل سکه و اسکناس است که نشان‌دهنده بدهی بانک مرکزی به دارنده آن است. ویژگی متمایز پول نقد، قابلیت نقل و انتقالات آسان آن بدون نیاز به مراجعه به شخص ثالث (به صورت مستقیم یا غیرمستقیم) برای تأیید اعتبار انجام معامله است. سپرده خلق شده توسط بانک‌های تجاری به عنوان یک پول، در دفترکل بانک‌های تجاری خلق و امحا می‌شود و می‌توان با استفاده از مجموعه‌ای از ابزارهای مختلف مانند کارت‌های بدهی یا اعتباری، از آن برای پرداخت استفاده کرد [۱۳].

پول دیجیتال بانک مرکزی در دو سطح خرد و عمده قابل طراحی و پیاده‌سازی است. الگوی پول دیجیتال بانک مرکزی خرد بر پرداخت بین کسب‌وکارها و افراد متمرکز است. این نوع معماری برای پرداخت‌های با حجم کم و تعداد تراکنش بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. نظام پول دیجیتال بانک مرکزی در سطح عمده می‌تواند به پایاپای‌سازی^۳ تراکنش‌ها بین مؤسسات مالی کمک کند و به مدیریت بهتر ریسک و افزایش کارآمدی فرایند پایاپای‌سازی و تسویه^۴ تراکنش‌ها منجر شود. پیاده‌سازی پول دیجیتال بانک مرکزی عمده برای پرداخت‌های درون‌مرزی و فرامرزی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

به‌طور کلی، به کارگیری پول دیجیتال بانک مرکزی به‌خصوص برای پرداخت‌های فرامرزی مزایای بسیاری نظیر شفافیت، افزایش دسترسی و افزایش کارآمدی تراکنش‌ها را به دنبال خواهد داشت. استفاده از پول دیجیتال بانک مرکزی در پرداخت‌های فرامرزی سبب می‌شود به‌جای استفاده از واسطه‌هایی چون بانک‌ها، تراکنش‌های بین‌المللی به صورت بی‌درنگ انجام شوند. این قابلیت می‌تواند باعث کاهش ریسک، کاهش پیچیدگی و کاهش هزینه انجام تراکنش‌ها شود.

1. Central Bank Digital Currency (CBDC)
2. Innovation Hub
3. Clearing
4. Settlement

۴. مدل‌های اتصال پول‌های دیجیتال بانک‌های مرکزی فرامرزی

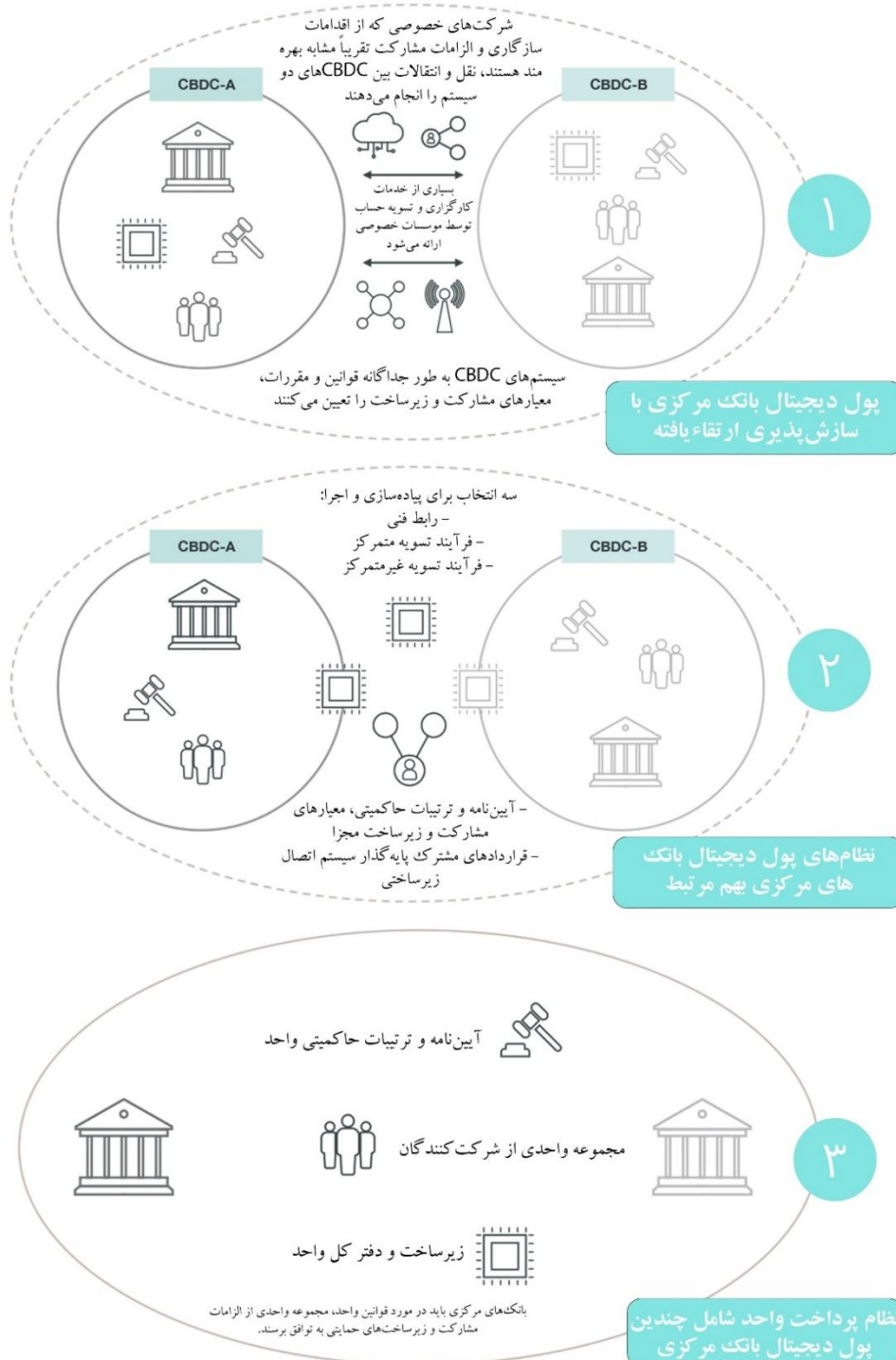
برای توسعه استفاده از پول دیجیتال بانک مرکزی در تعاملات بین‌الملل سه رویکرد مختلف مبتنی بر فناوری دفترکل توزیع شده و به‌طور خاص فناوری بلاک‌چین، توسط بانک تسویه بین‌المللی ارائه شده که بانک‌های مرکزی، نوعاً براساس این سه مدل مفهومی تلاش‌های خود را سامان داده‌اند. این سه مدل به‌شرح زیر است:

۱. نظام‌های پول دیجیتال بانک مرکزی با سازش‌پذیری ارتقایافته یا سازگار،^۱

۲. نظام‌های پول دیجیتال بانک‌های مرکزی به‌هم مرتبط،^۲

۳. نظام‌های پرداخت واحد شامل چندین پول دیجیتال بانک مرکزی.

در ادامه پس از بیان هر یک از این مدل‌ها، مزایا و معایب هرکدام را برشمرده و با سازکار فعلی نظام پرداخت‌های بین‌المللی مقایسه می‌کنیم. شکل ۲ به‌صورت شماتیک مدل‌های سه‌گانه فوق را به تصویر کشیده است.



زیرساخت فنی
 قوانین (آیین‌نامه‌ها) و ترتیبات حاکمیتی
 معیار مشارکت
 — سیستم پرداخت (خط)
 - - - ترتیبات پرداخت (نقطه چین)

شکل ۲- مدل‌های مختلف پیاده‌سازی اتصال پول‌های دیجیتال بانک‌های مرکزی به یکدیگر

مأخذ: [۱۴].

۴-۱. نظام‌های پول دیجیتال بانک مرکزی با سازش‌پذیری ارتقا یافته

این مدل به نظام‌های پول دیجیتال بانک مرکزی مجزا اشاره دارد که از استانداردهای مشترکی همچون قالب پیام‌رسانی، قالب داده و تکنیک‌های رمزنگاری خاصی استفاده می‌کنند که بار عملیاتی شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات پرداخت خصوصی را برای عضویت در چندین نظام مستقل کاهش می‌دهد. این مدل، قابلیت پیاده‌سازی در سطوح مختلفی را داراست.

برای مثال، یک نظام پول دیجیتال بانک مرکزی می‌تواند اجازه دسترسی مستقیم به یک شرکت ارائه‌دهنده خدمات پرداخت خارجی بدهد و از این طریق پرداخت‌های فرامرزی را تسهیل کند. در این حالت، شرکت ارائه‌دهنده خدمات پرداخت خارجی برای انجام عملیات‌های پرداخت باید پول دیجیتال بانک مرکزی کشور مقصد را مطابق توافقی که از پیش صورت گرفته است تأمین کند. برای مثال، شرکت ارائه‌دهنده خدمات پرداخت خارجی می‌تواند از طریق ایجاد کانال ارتباطی با یک شرکت ارائه‌دهنده خدمات پرداخت داخلی که به‌طور مستقیم به نظام پول دیجیتال بانک مرکزی دسترسی دارد عملیات تبدیل ارز و تسویه نهایی را پیش ببرد [۱۵].

اگرچه مدل سازش‌پذیری ارتقا یافته نظام‌های مختلف پول دیجیتال بانک مرکزی را مستقیماً به هم مرتبط نمی‌کند، اما این پتانسیل را دارد که پرداخت‌های فرامرزی کنونی را با افزایش کارایی و سرعت پردازش پرداخت از طریق پروتکل‌های انطباق و با تسهیل مشارکت در نظام‌های پرداخت کشورهای مختلف بهبود بخشد. البته باید توجه داشت که بسته به سطوح دسترسی و چگونگی ارتباطی که این نظام‌ها با یکدیگر برقرار می‌کنند، ممکن است برخی از اصطکاک‌های نظام پرداخت فعلی مانند نیاز به ایجاد روابط بانکی کارگزاری باقی بماند. پروژه هلویتا^۱ یکی از پروژه‌هایی بوده که در فاز ۲ خود از این مدل استفاده کرده است [۱۶]. در شکل ۲ شمایی از چگونگی ترتیبات مدل اول قابل ملاحظه است.

۴-۲. نظام‌های پول دیجیتال بانک‌های مرکزی به هم مرتبط

در این دسته از مدل‌ها، نظام‌های مختلف پول دیجیتال بانک‌های مرکزی با مجموعه‌ای از ترتیبات فنی و قراردادی با یکدیگر پیوند برقرار می‌کنند. این مدل‌ها نه تنها ارتباطات و تبادل داده‌ها را تسهیل می‌کنند، بلکه می‌توانند انطباق، تأمین ارز خارجی و عملیات تسویه را نیز تسهیل کنند. این ترتیبات مشترک به اعضای این نظام‌ها اجازه می‌دهد بدون نیاز به مشارکت مستقیم در نظام پرداخت هریک از اعضا یا ایجاد ترتیبات دوجانبه برای ارتباط با هریک از آنها با یک واسطه، با یکدیگر معامله کنند. ترتیبات می‌تواند شامل عملکردهای فنی مشترک بین نظام‌های پول دیجیتال بانک مرکزی و مجموعه مشترکی از ارائه‌دهندگان خدمات پرداخت باشد که از طریق یک مکان تجاری مشترک به یکدیگر متصل هستند. ایجاد ارتباط میان نظام پرداخت‌های مختلف در این قسم از مدل‌ها به یکی از سه صورت زیر ممکن است [۱۴]:

• **نقطه دسترسی واحد:**^۲ در این حالت اعضای یک نظام پرداخت از طریق یک «درگاه»^۳ واحد به نظام پرداخت

1. Project Helvetia
2. A Single Access Point
3. Gateway



دیگری دسترسی دارند، مانند یک شرکت ارائه‌دهنده خدمات پرداخت که به‌عنوان یک بانک کارگزار واحد برای همه عمل می‌کند و به هر دو نظام پرداخت دسترسی دارد. تفاوت این مدل با مدل پول دیجیتال بانک مرکزی با سازش‌پذیری ارتقا یافته در این است که وجود یک درگاه واحد، بخشی از ترتیبات رسمی این مدل است و این درگاه به‌عنوان نهاد ارتباط‌دهنده‌ی دو نظام پرداخت عمل می‌کند. درخصوص چگونگی ترتیبات نهادی این درگاه نیز باید توافقی بین دو طرف صورت بگیرد. مشابه چنین مدلی در پروژه استلا^۱ در سال ۲۰۱۹ بین بانک مرکزی اتحادیه اروپا و بانک ژاپن مورد استفاده قرار گرفته است.

• **پیوند دوجانبه:**^۲ در این مدل دو نظام جداگانه پول دیجیتال بانک مرکزی مستقیماً به یکدیگر مرتبط می‌شوند و اعضای یک نظام پرداخت می‌توانند به‌صورت مستقیم با اعضای نظام پرداخت دیگر معامله کنند. یکی از پروژه‌هایی که از این مدل استفاده کرده است پروژه جاسپر-یوبین^۳ است.

• **راه‌حل مرکز و مدار:**^۴ در این مدل، یک مرکز مشترک دو یا چند نظام پول دیجیتال بانک مرکزی مجزا را به‌هم متصل می‌کند. مرکز به‌خودی‌خود می‌تواند یک نظام پرداخت باشد، اما الزامی در این خصوص وجود ندارد. مثال مشهور این مدل، سیستم تارگت ۲ اتحادیه اروپا^۵ است که اتحادیه اروپا نسبت به کشورهای عضو ایجاد کرده و خود وظیفه واسطه‌گری آن را برعهده دارد.

در هر یک از این مدل‌ها سازکار پرداخت می‌تواند به‌صورت آنی و یا با وقفه صورت گیرد. در سازکار آنی طرفین یا یکی از آنها موظف به ایجاد ترتیباتی اعم از بانک آفشور، ایجاد حساب‌های نوسترو^۶ و وسترو^۷ استفاده از پرداخت‌های انتقالی طرف ثالث و یا تبدیل‌پذیری مستقیم پول‌های دیجیتال بانک مرکزی می‌شوند تا در صورت نیاز به تسویه از محل منابع ترتیبات در نظر گرفته شده پرداخت نهایی به‌صورت آنی انجام پذیرد. در سازکار با وقفه، طرفین به پایاپای‌سازی تعهدات یکدیگر، بدون اینکه نظام‌های فنی دو طرف به یکدیگر متصل باشد، اقدام می‌کنند. به‌عبارت‌دیگر حساب‌های دفتری برای طرفین ایجاد می‌شود و پرداخت‌ها در این حساب‌ها بدهکار- بستانکار می‌شود. تسویه نهایی وجوه نیز ممکن است به‌صورت آنی با استفاده از ذخایر از پیش معاوضه شده و یا همراه با سقف زمانی - اعتباری برای تسویه نهایی باشد. این سازکار برای طرفینی که تراز تجاری نسبتاً موزونی دارند کارایی بالایی خواهد داشت.

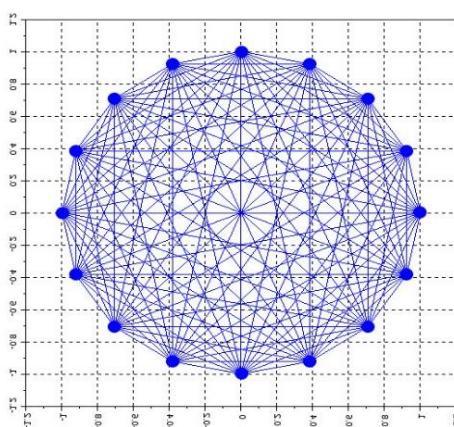
1. Project Stella
2. A Bilateral Link
3. Jasper-Ubin
4. A Hub And Spoke Solution

۵. این نظام برای کشورهای خارج از منطقه یورو نیز قابل استفاده است.

۶. سپرده ما نزد سایر بانک‌ها (Nostro): حسابی است که یک بانک نزد بانک دیگر دارد و اگر آن بانک در کشور دیگری باشد ارز حساب Nostro همان پول رایج کشور مقصد است. این کلمه از کلمه لاتین Ours گرفته شده است.

۷. سپرده سایر بانک‌ها نزد ما (Vostro): سپرده‌ای است که سایر بانک‌ها نزد بانک ما افتتاح می‌کنند. این کلمه از ریشه لاتین Yours گرفته شده است.

نکته حائز اهمیت برای طراحی معماری نظام پرداخت‌های یک کشور بر مبنای پول دیجیتال بانک مرکزی توجه به بده‌بستان بین استقلال نظام پرداخت و مقیاس‌پذیری آن است. اگر کشورها، استفاده از نهادهای واسط را کنار بگذارند و به سمت برقراری ارتباط متقابل مستقیم با نظام پرداخت دیگر کشورها با پول دیجیتال بانک مرکزی حرکت کنند، مقیاس‌پذیری را از دست می‌دهند. برای مثال، جهت حفظ استقلال کامل نیاز به برقراری ارتباط متقابل مستقیم با همه شرکای تجاری است. روشن است که دو کشور به یک اتصال نیاز دارند، اما همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود ۱۶ کشور مایل به همکاری به ۱۲۸ اتصال دودویی نیاز دارند. به عبارت دیگر اگر همه کشورها بخواهند به این سمت حرکت کنند، با فناوری‌های موجود فعلی مقیاس‌پذیری را از دست می‌دهند.



شکل ۳- اتصالات دودویی برای ارتباط متقابل مستقیم بین ۱۶ کشور

مأخذ: نگارندگان.

۳-۴. نظام پرداخت واحد شامل چندین پول دیجیتال بانک مرکزی

یکی دیگر از پیشنهادهایی که در زمینه ایجاد ارتباط میان پول دیجیتال بانک‌های مرکزی مختلف مطرح بوده، آن است که تمامی پول‌های دیجیتال بانک مرکزی به یک شبکه واحد متصل باشند، ساختار قانونی و ضوابط اجرایی تمامی آنها یکی باشد و نظام تبادل آنها نیز در همان بستر انجام شود. در این ساختار، نظام پرداخت داخلی کشورها به پول دیجیتال از نظام بین‌المللی مبتنی بر آن تفکیک شده و هر یک از سازکار مختص خود برخوردارند. در حقیقت مدل سوم را می‌توان همان مدل دوم دانست، با این تفاوت که ارتباط از سطح دو بانک به چندین بانک تسری یافته و همه بانک‌ها در یک زیرساخت فنی^۱ مشغول به تراکنش و تبادلات مالی هستند. این مدل یک پلتفرم واحد را برای یک شبکه کریدور^۲ معرفی می‌کند که به‌عنوان یک پلتفرم استقرار مشترک برای کشورهای متعدد عمل می‌کند. این به حل محدودیت‌های مقیاس‌پذیری مشهود در مدل قبل کمک می‌کند. با این حال، پیاده‌سازی این مدل مستلزم هماهنگی موضوعات حاکمیتی

1. Platform
2. Corridor Network



و تنظیم استانداردهای قانونی و نظارتی از جمله تصریح در قوانین پولی بانکی، اصلاح نظام نظارت بانک مرکزی بر بانک‌های تجاری و بازمینی در سیاست تعاملات ارزی کشورهاست [۱۴].

ریسک بالقوه‌ای که در زمینه ایجاد چنین ساختاری وجود دارد، آن است که مدیریت و مقررات‌گذاری کشورها بر پول دیجیتال‌شان را کاهش می‌دهد. بنابراین بانک‌های مرکزی به‌سادگی حاضر نیستند در این ساختار حضور یافته و مدیریت جریان ارزی خویش را به توافقات بین‌المللی بسپارند. این مسئله زمانی که تعداد اعضای حاضر در شبکه افزایش یابد جدی‌تر شده و حصول توافق را سخت‌تر می‌کند. به‌علاوه ایجاد نظام پرداختی برمبنای ترتیبات حاکمیتی منصفانه و قواعد بی‌طرف، باعث تضعیف ابزارهای اعمال فشار همچون تحریم‌ها خواهد شد که البته نیازمند عبور جامعه جهانی از نظم تک قطبی است.

درخصوص تسویه وجوه نیز می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد. برای مثال می‌توان حساب‌های ارزی در بانک‌های مرکزی ایجاد کرد تا در بازه‌های مقرر فرایند تسویه انجام شود. همچنین می‌توان تسویه را در قالب همان ارز، ولی به‌صورت دیجیتالی و بر بستر دفتر کل توزیع شده انجام داد. راهکار سوم نیز این است که از رمزدارایی‌های خصوصی مانند بیت‌کوین استفاده شود که امنیت و ثبات به‌مراتب کمتری نسبت به دو مورد سابق دارد.

تلاشی مشابه این مدل در پروژه پل-چندگانه^۱ توسط بانک تایلند، مقام پولی هنگ‌کنگ، بانک خلق چین و بانک مرکزی امارات متحده عربی، تحت رهبری بانک تسویه بین‌الملل انجام شده است. همچنین در پروژه دانبار^۲ که شامل بانک مرکزی استرالیا، بانک نگارا مالزی، مقام پولی سنگاپور و بانک مرکزی آفریقای جنوبی است نیز از این مدل استفاده شده است.

جدول ۱، بهبودهای بالقوه ترتیبات مختلف اتصال نظام‌های پول دیجیتال بانک مرکزی برای رفع اصطکاک‌های فعلی در پرداخت‌های فرامرزی را به شکل مقایسه‌ای فهرست می‌کند.

جدول ۱. مقایسه ترتیبات مختلف اتصال نظام پول دیجیتال بانک مرکزی در برابر ساختار فعلی بانک‌های کارگزار در پرداخت‌های بین‌المللی

پیشرفت‌های بالقوه			
مدل ۳	مدل ۲	مدل ۱	ساختار بانک‌های کارگزار فعلی
سامانه یکپارچه‌ای که نیاز به روابط بانکی متداول ندارد (هرچند این سامانه می‌تواند باعث افزایش هزینه اجرایی شود).	ساختار پایاپای‌سازی که در کاهش زنجیره روابط مؤثر بوده و زمینه‌ساز مزیت صرفه به مقیاس می‌گردد.	ساز کارهایی سازش‌پذیرتر که بهره‌وری بالاتری نسبت به روابط بانکی دارند.	پلتفرم‌هایی با فناوری قدیمی
به‌وسیله این سازکارها می‌توان از خدمات ۲۴ ساعته و در هر روز هفته بهره‌مند شد. نتیجه چنین سازکاری در سطح جهان، حل مشکل عدم تطابق مناطق زمانی است.			زمان ارائه خدمات محدود به ساعات اداری
استاندارد واحد پیام‌رسانی در سراسر نظام مالی که مشکل عدم همخوانی را برطرف می‌کند.	استانداردهای پیام‌رسانی مانند ISO 20022 که توسط نهاد واسط استفاده شده و موجب هماهنگی استانداردهای کل نظام مالی می‌شود.	استانداردهای پیام‌رسانی انعطاف‌پذیر که جریان پرداخت‌ها را بدون از بین رفتن اطلاعات یا دخالت عامل انسانی ممکن می‌سازد.	قالب‌های اطلاعاتی پراکنده و محدود (البته سوئیفت تلاش کرده است این را به حداقل برساند).
سامانه یکپارچه که واگرد نرخ ارزهای خارجی به سامانه را ممکن می‌سازد.	ساختار محاسبه نرخ و کارمزد مدون که موجب شفافیت می‌گردد.	پیش‌نیازهای ایجاد هماهنگی میان تأمین‌کنندگان کیف پول ^۱ امکان محاسبه نرخ‌ها پیش از فرایند پرداخت را ممکن می‌سازد	نرخ تبدیل و کارمزد مبهم
پول دیجیتال بانک مرکزی امکان تسویه آنی داشته و نیاز به به‌روزرسانی وضعیت پرداخت را کاهش می‌بخشد.			زنجیره نقل و انتقال طولانی
با توجه به یکپارچگی نظام، پیش‌نیازهای دسترسی به نظام نیز واحد بوده و بررسی تطابق نیز نسبت به کلیه اعضا برابر خواهد بود.	سامانه‌های واسط به پیش‌نیازهای بررسی تطابق پیچیده و متعدد نیازی ندارد.	ساختار بررسی تطابق سازگار که موجب کاهش عدم قطعیت و هزینه‌ها می‌شود.	روند پیچیده بررسی تطابق ^۲

مأخذ: [۱۴].



۴-۴. تعاملات لازم‌الاجرا توسط بانک‌های مرکزی در هر مدل

برای پیشبرد هریک از مدل‌های ارتباطی پول‌های دیجیتال بانک مرکزی با یکدیگر انجام برخی همکاری‌ها توسط بانک‌های مرکزی درگیر مورد نیاز است. این موارد در واقع پیش‌نیاز برخورداری از نظام تعاملی مبتنی بر پول دیجیتال بانک مرکزی به‌شمار می‌آید.

نخستین مدل پیشنهادی یعنی ساختار ایجاد نظام واحد فنی و حقوقی میان بانک‌های مرکزی مختلف دارای دو ویژگی منفی است. از یک‌سو همگام‌سازی عملیاتی دو نظام پول دیجیتال بانک مرکزی در کشورهای مختلف دشوار بوده و ممکن است متقاعد کردن قانونگذاران مختلف، سال‌ها به طول بینجامد و از سوی دیگر با فرض یکپارچه شدن نظام فنی و حقوقی پول دیجیتال همچنان چالش‌های مهمی مانند روش تبدیل ارز، نرخ تبدیل، استانداردهای حسابداری لازم، حضور بانک‌های کارگزار واسط و طولانی شدن زنجیره پرداخت، هزینه بالای تراکنش و سرعت انتقال پایین که همگی از چالش‌های نظام متداول بانکی هستند، پابرجاست. البته با توجه به اینکه از زیرساخت‌های مشترک فعلی در زمینه فرمت پیام‌رسانی، فنون رمزنگاری، الزامات داده و ... می‌توان استفاده کرد، پیاده‌سازی عملیاتی این مدل در صورت وجود عزم سیاسی از دیگر مدل‌ها ساده‌تر است، اما کارایی لازم را نخواهد داشت.

در مدل دوم با ایجاد ارتباط میان دو پول دیجیتال بانک مرکزی و فراهم کردن زیرساخت فنی مشترک و ساختار پایاپای‌سازی وجوه، تعامل‌پذیری را ارتقا می‌بخشد و از این‌رو بخش بزرگی از مشکلات مانند زنجیره طولانی پرداخت و کارمزد بالا برطرف می‌شود، ولی از آن جهت که صرفاً میان دو بانک مرکزی است بهره‌وری نظام پرداخت را کاهش می‌دهد. البته از طرفی این مدل پرداخت دارای یک مزیت است و آن اینکه لازم نیست کشورها نظام مدیریت پول دیجیتال خود را در عرصه بین‌المللی به توافقات میان کشورهای مختلف بسپارند، چیزی که در مدل سوم یکی از چالش‌های اساسی است.

مدل سوم با وجودی که از تمام مزایای مدل دوم مانند پرداخت آنی، دسترسی ۲۴ ساعته و هر روز هفته، کوتاه شدن زنجیره پرداخت و اعتبارسنجی پیش از تراکنش برخوردار است، با یک چالش جدی مواجه است. قانونگذاران کشورهای مختلف حاضر نیستند به آسانی قوانین ارزی خویش را منوط به توافق فی‌مابین با سایر کشورها کرده و بسیاری اوقات جهت کنترل نظام اقتصادی خویش نیازمند اعمال تغییرات اختصاصی هستند.

همان‌طور که بیان شد، هر مدل، مزایا و چالش‌های منحصر به فردی دارد. مدل اول، کمترین پیچیدگی را دارد و از آنجاکه نقطه آغاز پیاده‌سازی آن از همگام‌سازی سیستم‌های موجود آغاز می‌شود عملیاتی‌تر است. زیرا به دانش فنی خاصی نیاز ندارد، اما در دستیابی به تعامل‌پذیری کامل با مشکل مواجه است و همچنان عمده مشکلات نظام بانکداری کارگزاری نظیر زنجیره طولانی، سرعت کم و هزینه بالا و ... را به‌همراه دارد. مدل دوم، ایمنی و کارایی را از طریق قابلیت پرداخت در برابر پرداخت افزایش می‌دهد، اما با توجه به اضافه شدن لایه چارچوب فنی و حقوقی برای دستیابی به یکپارچگی هرچه بیشتر با پیچیدگی‌های اجرایی قابل‌توجهی روبه‌رو است. مدل سوم بالاترین سطح یکپارچگی و کارایی را ارائه می‌دهد، اما نیازمند هماهنگی گسترده بوده و با چالش‌های حاکمیتی قابل‌توجهی مواجه است. با توجه به این موارد، هریک از این مدل‌ها می‌تواند با توجه به راهبرد سیاستگذار و توان فنی و حقوقی‌اش مورد استفاده واقع شود. با وجود این، به‌نظر می‌رسد کشورها باید در انواع مختلف مدل‌های پیاده‌سازی برنامه مشارکت فعال داشته باشند.

۵. بررسی پروژه‌های منتخب بانک‌های مرکزی

پیشرفت‌های اخیر در فناوری بانک‌های مرکزی را به سمت حرکت در مسیر استفاده از نوآوری سوق داده است. براساس گزارش اندیشکده شورای آتلانتیک، تا نوامبر سال ۲۰۲۳، ۱۳۰ کشور، که ۹۸ درصد از تولید ناخالص داخلی جهان را تشکیل می‌دهند، فعلاً در حال بررسی، تحقیق و توسعه پول دیجیتال بانک مرکزی خود بوده‌اند [۱۷]. کشورهای عضو گروه بیست،^۱ افزایش سهولت پرداخت‌های فرامرزی را در اولویت قرار داده‌اند و پول دیجیتال بانک مرکزی را به‌عنوان راه‌حل بالقوه برای بهبود آن شناسایی کرده‌اند [۱۰]. پروژه‌هایی نظیر پروژه پول دیجیتال چندگانه (۲۰۲۲)، فازهای ۱ و ۲ اینثانون-لایونراک^۲ (بانک تایلند و مرجع پولی هنگ‌کنگ و مرکز نوآوری بانک تسویه بین‌الملل (۲۰۲۰)، جاسپر-یوبین (بانک کانادا و مقام پولی سنگاپور (۲۰۱۹))، استلا (بانک مرکزی اروپا و بانک ژاپن (۲۰۱۹))،^۳ ابر (بانک مرکزی امارات متحده عربی و بانک مرکزی عربستان سعودی (۲۰۲۰))، جورا^۴ (هاب نوآوری بانک تسویه بین‌المللی و همکاران (۲۰۲۱)) و دانبار (هاب نوآوری بانک تسویه بین‌المللی و همکاران (۲۰۲۲))، نمونه‌هایی از پروژه‌های مشترک و مهم این حوزه هستند. گزارش در ادامه به مهم‌ترین پروژه‌های این حوزه پرداخته است:

۵-۱. پروژه استلا

پروژه استلا، از اولین پروژه‌های همکاری مشترک دو بانک مرکزی در این حوزه است. این پروژه در دسامبر سال ۲۰۱۶ شروع شد و یک پروژه تحقیقاتی مشترک بین بانک مرکزی اروپا و بانک ژاپن بود تا از طریق کار تجربی و مطالعات مفهومی، فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از بلاکچین در بانکداری و بهبود زیرساخت‌های بازارهای مالی را بررسی کند [۱۸]. پروژه استلا مسیر فنی چهار مرحله‌ای را برای صدور و نگهداری پول دیجیتال مبتنی بر بلاکچین را هدف‌گذاری کرد. چهار مرحله این پروژه عبارتند از:

- تجزیه و تحلیل پردازش پرداخت‌های با ارزش بالا در بستر فناوری دفترکل توزیع شده،
- تجزیه و تحلیل تحویل اوراق بهادار در مقابل پرداخت در محیط فناوری دفترکل توزیع شده،
- ارزیابی پیامدهای کارایی پرداخت فرامرزی و محرمانگی،
- قابلیت حساس‌سازی در محیط فناوری دفترکل توزیع شده.

در سال ۲۰۱۸، دو بانک مرکزی براساس بینش‌های به‌دست آمده از مراحل اولیه پروژه، راه‌حل‌های نوآورانه‌ای برای پرداخت‌های فرامرزی بررسی کردند. مرحله سه استلا بررسی می‌کند که آیا پرداخت‌های فرامرزی به‌ویژه از نظر ایمنی می‌تواند با استفاده فناوری بلاکچین بهبود یابد؟ نتیجه‌گیری این مرحله این بود که با استفاده از پرداخت‌های هم‌زمان و قفل کردن وجوه در یک زنجیره پرداخت، می‌توان ایمنی در معاملات پرداخت فرامرزی را بهبود بخشید [۱۹]. این

1. G20

2. Project Inthanon-LionRock: Phase I, II

3. Project Aber

4. Project Jura



پروژه به‌طور خاص، پروتکل لجر-آگنوستیک^۱ را مورد مطالعه قرار داد که پرداخت‌ها را در انواع مختلف دفترکل همگام‌سازی می‌کند و پیامدهای ایمنی و کارایی انواع روش‌های پرداخت را که می‌توان در پرداخت فرامرزی استفاده کرد، ارزیابی می‌کند.^۲ از دیگر ویژگی این پروژه استفاده از مدل دو برای اتصال زیرساخت‌های بانکی دو کشور است [۲۰].

۲-۵. پروژه عابر

در اوایل سال ۲۰۱۹، مقام پولی عربستان^۳ و بانک مرکزی امارات متحده عربی^۴ در بیانیه‌ای مشترک از راه‌اندازی پروژه آزمایشی مشترک با نام عابر^۵ خبر دادند [۲۱]. چشم‌انداز این پروژه، ایجاد یک پول دیجیتال واحد با نشردوگانه^۶ بود که می‌تواند برای تسویه تعهدات پرداخت فرامرزی بین بانک‌های تجاری در دو کشور و همچنین در داخل کشور مورد استفاده قرار گیرد. در نوامبر سال ۲۰۲۰، دو بانک مرکزی گزارشی در مورد وضعیت پروژه منتشر کردند که راه‌حل‌ها، نتایج و درس‌های اصلی آموخته شده از مرحله آزمایشی را مستند کردند [۲۲]. مهم‌ترین اهداف پروژه مطابق این سند عبارتند از:

- کاوش، آزمایش و به‌دست آوردن درک عمیق‌تری از فناوری دفترکل توزیع شده و تجزیه و تحلیل بلوغ آن،
 - کشف راه‌حل جایگزین پرداخت‌های فرامرزی مبتنی بر دفترکل توزیع شده برای غلبه بر ناکارآمدی رویکردهای پرداخت بین بانکی موجود،
 - درک و آزمایش نشردوگانه یک پول دیجیتال بانک مرکزی،
 - یافته‌های معیار در مقایسه با سایر بانک‌های مرکزی.
- سه بانک تجاری منتخب از هر کشور برای مشارکت در توسعه پول دیجیتال انتخاب شدند. این طرح با هدف مطالعه، درک و ارزیابی امکان انتشار پول دیجیتال برای بانک‌های مرکزی با هدف توسعه نظام‌های پرداخت فرامرزی و کاهش زمان انتقال و هزینه‌ها بین بانک‌ها شروع شد. در این طرح، پول دیجیتال توسط مقام پول عربستان و بانک مرکزی امارات متحده عربی صادر شده و فقط توسط آنها و بانک‌های شرکت‌کننده، به‌عنوان یک واحد تسویه حساب برای معاملات بانکی تجاری داخلی و همچنین فرامرزی بین عربستان سعودی و امارات متحده عربی استفاده می‌شد. در طول یک‌سال کامل، راه‌حل‌های مرتبط طراحی، اجرا و مدیریت شد. سرانجام در پایان دسامبر سال ۲۰۲۰، هر دو بانک مرکزی رضایت خود را از نتایج به‌دست‌آمده از این پروژه یک‌ساله را ابراز کردند. نتایج نهایی عابر با نتایج مشابه انجام‌شده توسط تعدادی از بانک‌های مرکزی دیگر مطابقت داشت. این همکاری یک‌ساله مبتنی بر مدل سوم همکاری‌های بانک‌های مرکزی بیان شده در شکل ۱ توسعه پیدا کرد و مهم‌ترین نکته در این زمینه، تمرکززدایی

1. Ledger-Agnostic

۲. مفهوم «لجر آگنوستیک» به سیستمی اطلاق می‌شود که قادر است بدون توجه به نوع دفترکل (لجر) یا سیستم ذخیره‌سازی داده‌ها، با انواع مختلفی از این سیستم‌ها تعامل داشته باشد. به‌عبارت‌دیگر، یک پروتکل یا فناوری لجر آگنوستیک به‌گونه‌ای طراحی شده است که می‌تواند تراکنش‌ها را بین سیستم‌های مختلف دفترکل انجام دهد، بدون اینکه نیاز باشد تا همه سیستم‌ها از یک نوع دفترکل خاص استفاده کنند.

3. Saudi Arabian Monetary Authority: SAMA

4. Central Bank of the United Arab Emirates

۵. نام عابر (Aber) به‌عنوان کلمه عربی بمعنی «عبور از مرزها» به این دلیل انتخاب شد که ماهیت فرامرزی پروژه را نشان دهد.

6. A Single Dual-Issued Digital Currency

فرایندها تا حد ممکن بود. به عبارت دیگر پرداخت‌ها بین بانک‌های تجاری بدون مشارکت فعال بانک‌های مرکزی قابل اجرا است. چنین نتایجی در خصوص تمرکززدایی، امنیت، نهایی بودن و حریم خصوصی، قبلاً در یک‌راه حل پرداخت فرامرزی به دست نیامده بود. این منجر به طراحی پروتکل عابر شد. در مرحله اول، با ایجاد پول دیجیتال بانک مرکزی مشترک برای استفاده بین حوزه‌های قضایی، نیاز بانک‌های تجاری برای نگهداری حساب‌های نوسترو با طرفین مختلف فرامرزی برطرف شد. در مرحله بعدی، الگویی اجرا شد که در آن نیازی به فعال بودن نظام‌های بانک‌های مرکزی برای ادامه پرداخت‌های فرامرزی نبود و صرف انتشار پول دیجیتال توسط بانک‌های مرکزی برای تسویه مستقیم دو بانک تجاری کافی بود. (در حالی که اطمینان حاصل شد که نهایی بودن تسویه حساب، حریم خصوصی و سایر ملاحظات رعایت می‌شود) [۲۲].

۳-۵. پروژه جاسپر - یوبین

پروژه جاسپر در سال ۲۰۱۶ به عنوان ابتکاری مشترک بین بانک کانادا، کنسرسيوم R3 و چندین مؤسسه مالی کانادا آغاز شد. هدف از این پروژه، واکاوی ظرفیت‌های فناوری دفاتر کل توزیع شده برای افزایش کارایی پرداخت‌های بین‌بانکی عنوان شده است. از زمان آغاز پروژه، چهار مرحله آزمایش و توسعه مفهومی استفاده از پول دیجیتال عمده‌فروشی اجرا شده که درک بهتری از چگونگی استفاده از چنین نظام‌هایی برای تسویه حساب‌های بین‌بانکی فراهم کرده است. پروژه یوبین نیز از سال ۲۰۱۶ توسط مقام پولی سنگاپور با هدف کشف ظرفیت‌های فناوری دفتر کل توزیع شده در تسهیل تجارت و توسعه زیرساخت‌های پولی آغاز شد. پروژه یوبین، یک پروژه بلندمدت و در پنج فاز بود. در حال حاضر، هر پنج مرحله با موفقیت به پایان رسیده است. همچنین هدف نهایی پروژه توسعه جایگزین‌های ساده‌تر و کارآمدتر برای نظام‌های امروزی مبتنی بر توکن‌های دیجیتال صادر شده توسط بانک مرکزی است [۲۳].

در سال ۲۰۱۸، مقام پولی سنگاپور^۱، بانک مرکزی کانادا^۲ و بانک مرکزی انگلیس^۳ به مطالعه «پرداخت و تسویه بین‌بانکی فرامرزی»^۴ روی آوردند و برای ارزیابی مدل‌های جایگزین که می‌توانند باعث افزایش سرعت، بهبود شفافیت و هزینه‌های کمتر در معاملات فرامرزی شود، همکاری کردند. گزارش منتشر شده از این فاز تحت عنوان «پرداخت و تسویه بین‌بانکی بین مرزی» برای بررسی چالش‌ها و اصطکاک‌های موجود در پرداخت‌های فرامرزی است [۲۴].

مدل‌های پیشنهادی مبتنی بر پول دیجیتال عمده‌فروشی در این پروژه مشابه مدل دو اتصال زیرساخت‌ها بود. اساساً، این مدل اجازه می‌دهد تا تراکنش‌های فرامرزی بین‌پلتفرمی از طریق یک حساب میانی و بدون نیاز به شخص ثالث معامله‌کننده برای نگهداری وجوه انجام شود.

در این پروژه، مقام پولی سنگاپور و بانک کانادا به همراه بانک تجاری جی‌پی‌مورگان و شرکت مشاوره اکسنچر که از طرف بخش خصوصی در این پروژه مشارکت داشتند یک آزمایش موفقیت‌آمیز پرداخت فرامرزی را با استفاده از پول

-
1. MAS
 2. Bank of Canada (BoC)
 3. Bank of England (BoE)
 4. Cross-Border Interbank Payment & Settlement



دیجیتال بانک مرکزی انجام دادند. به طوری که دو کشور مختلف (کانادا و سنگاپور)، با دو ارز فیات محلی مختلف (دلار کانادا^۱ با دلار سنگاپور)^۲ و دو پلتفرم مختلف (کورد و کوئروم)^۳ تراکنش پرداخت و تسویه را با موفقیت انجام دادند. در این فرایند، نیازی به شخص ثالث برای تسهیل معامله نبود. در این فرایند تراکنشها به صورت اتمیک (همه یا هیچ) با استفاده از درهمساز دارای محدودیت زمانی^۴ صورت گرفته است. در این پروژه ۱۰۵ دلار سنگاپور از بانک محلی سنگاپور به بانک محلی کانادا با نرخ تبدیل ۱ دلار سنگاپور معادل ۰.۹۵ دلار کانادا با موفقیت انجام شد و بانک کانادایی معادل ۱۰۰ دلار کانادا دریافت کرد. سناریوهای مختلف شکست پروژه نیز با موفقیت آزمایش شد [۲۵].

در این مدل، حساب امانی میانی به عنوان یک قرارداد هوشمند با قوانین از پیش تعریف شده استفاده می شود و به طور مستقل عمل می کند، به گونه ای که در صورت شکست هر یک از اقدامات قبلی، هیچ اقدامی انجام نمی شود، بنابراین از سازگاری سرتاسر هر تراکنش اطمینان حاصل می شود. پروتکل درهمساز دارای محدودیت زمانی برای مدیریت تراکنش در دو کشور در حالت پرداخت در مقابل پرداخت^۵ ریسک نکول را حذف می کند.

۴-۵. پروژه اینثانون-لاینراک ۱ و ۲

پروژه اینثانون-لاینراک یک ابتکار مشترک توسط سازمان پول هنگ کنگ^۶ و بانک تایلند^۷ است که در سال ۲۰۱۹ برای بررسی کاربردهای پرداختهای فرامرزی پول دیجیتال آغاز شد. هر کدام از این بانکهای مرکزی قبل از این همکاری مشترک فعالیت های خود را در حوزه پول دیجیتال داخلی توسعه داده بودند. این همکاری مشترک، نمونه اولیه کریپتور ارزی بود که به بانکهای تجاری حاضر در هنگ کنگ و تایلند اجازه می داد تا انتقال وجوه و مبادلات ارزی را به صورت همتا به همتا انجام دهند که به کاهش لایه های تسویه کمک می کند.

یافته های کلیدی اینثانون-لاینراک ۱، در سال ۲۰۲۰ ارائه شد و دو طرف توافق کردند که کارهای تحقیقاتی مشترک بیشتری را در زمینه های مربوطه ادامه دهند، موارد تجاری و ارتباط با سایر پلتفرمها را بررسی و مشارکت بانکها و سایر طرفهای مرتبط را در فرامرزی تسهیل کنند. با بهره گیری از قراردادهای هوشمند، فرایند انتقال وجوه فرامرزی در زمان واقعی انجام شد و ارتقای نظام پرداخت در مقابل پرداخت منجر به کاهش لایه های تسویه و ریسک نکول شد [۲۶].

1. CAD
2. SGD
3. Corda and Quorum
4. Hashed TimeLock Contract (HTLC)

این اصطلاح برای ایجاد قراردادهای هوشمند که قادر به اصلاح کانالهای پرداخت هستند، استفاده می شود. از نظر فنی، ویژگی درهمساز دارای محدودیت زمانی امکان انجام معاملات محدود به زمان بین دو کاربر را فراهم می کند تا انتقال امن وجوه از طریق کانالهای مختلف، بدون نیاز به اعتماد به هیچ یک از واسطه ها، امکان پذیر باشد. پروتکل درهمساز دارای محدودیت زمانی برای اطمینان از اتمیک بودن معاملات در دو پلتفرم بلاکچینی از قفل های هش و قفل های زمانی استفاده می کند. گیرنده پرداخت یا با اثبات رمزنگاری پرداخت (قفل هش) دریافت پرداخت را قبل از مهلت (قفل زمانی) تأیید می کند یا دریافت، پرداخت را از دست می دهد، که نتیجه آن بازگشت، پرداخت به پرداخت کننده است. هیچ استانداردی برای کنترل نحوه اجرای درهمساز دارای محدودیت زمانی در هر یک از پلتفرمها وجود ندارد. بنابراین، اجرای درهمساز دارای محدودیت زمانی ممکن است از یک پلتفرم به دیگری متفاوت باشد.

۵. پرداخت در برابر پرداخت (Payment Versus Payment): یک مکانیسم تسویه حساب است که تضمین می کند که انتقال نهایی پرداخت به یک ارز صورت می گیرد، اگر و تنها در صورتی که انتقال نهایی پرداخت به ارز یا ارزهای دیگر انجام شود. برای مطالعه بیشتر به واژه نامه کمیته پرداختها و زیرساخت، اکتبر ۲۰۱۶، <https://www.bis.org/cpmi/publ/d00b.ht> مراجعه کنید.

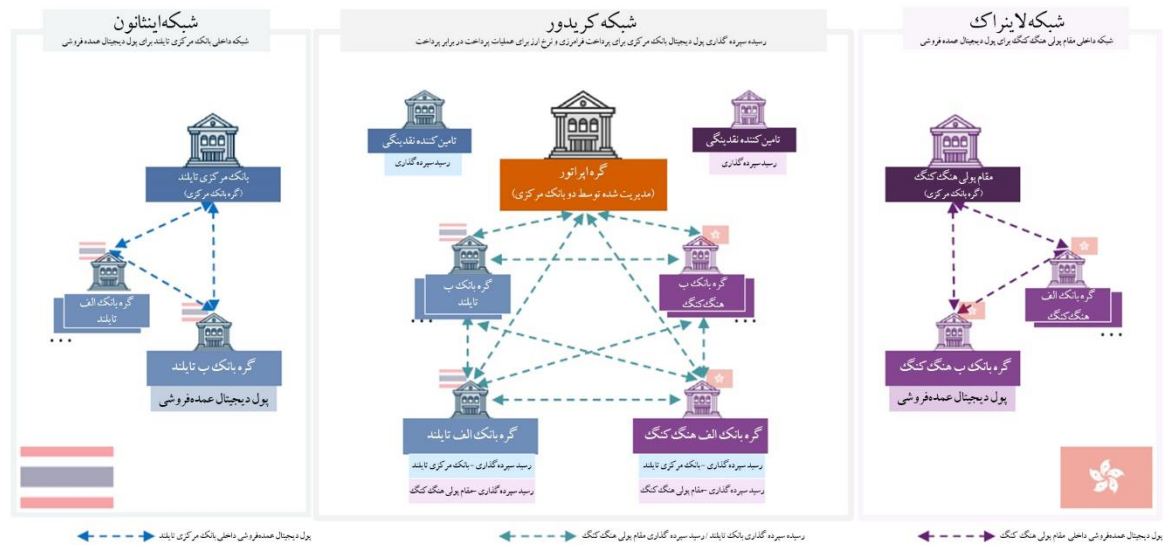
6. The Hong Kong Monetary Authority
7. The Bank of Thailand

اینثانون-لاینراک^۲، در سپتامبر سال ۲۰۲۱ آغاز شد. در این فاز، مرکز نوآوری هنگ‌کنگ بانک تسویه بین‌الملل^۱ با مقام پولی هنگ‌کنگ و بانک تایلند وارد همکاری شد. هدف این پروژه، کشف ظرفیت‌های بلاکچین برای تسهیل انتقال وجوه فرامرزی در زمان واقعی با استفاده از سازوکار پرداخت در مقابل پرداخت برای معاملات ارز خارجی بین دو کشور بود. این آزمایش، پتانسیل استفاده از رمزدارایی‌ها و بلاکچین را برای ارائه پرداخت‌ها و تسویه‌های بین‌مرزی ارزان‌تر و ایمن‌تر در زمان واقعی نشان داد. پلتفرم مشترک برخلاف چند روز می‌توانست در عرض چند ثانیه انتقال‌های فرامرزی را انجام دهد. همچنین پتانسیل کاهش هزینه‌های بانکداری کارگزاری را تا پنجاه درصد نشان داد. این پروژه با استفاده از قراردادهای هوشمند و سازوکاری الگوریتمی کاهش نیاز به نقدینگی در حساب‌های نسترو و وسترو، عملیات خزانه‌داری، معاملات ارزی و هزینه‌های انطباق را ممکن ساخت [۲۷].

شبکه‌های تسویه داخلی (یعنی شبکه اینثانون و شبکه لاینراک) از تراکنش‌های فرامرزی جدا هستند. بانک‌های غیرمقیم مجاز به دسترسی به شبکه داخلی و نگهداری پول دیجیتال عمده‌فروشی مربوطه نیستند. مدل پیشنهادی شبکه کریدور که به‌طور خاص برای تسویه معاملات فرامرزی توسعه‌یافته است شامل: گره اپراتور کریدور، گره‌های بانکی شرکت‌کننده و تأمین‌کنندگان نقدینگی ارز خارجی است. مدل توسعه پیدا کرده در این پروژه مبتنی بر مدل ۳ و استفاده از یک پلتفرم مشترک بوده است. برای تسویه تراکنش‌ها در شبکه کریدور، یک ابزار ویژه به نام رسید سپرده‌گذاری^۲ برای انتقال ارزش بین شرکت‌کنندگان در شبکه کریدور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گره بانک مرکزی در هر شبکه داخلی به‌عنوان یک درگاه عمل می‌کند که در آن پول دیجیتال بانک مرکزی کلان و رسید سپرده‌گذاری به‌ترتیب محو و صادر می‌شوند. نقش گره‌های بانک مرکزی این است که اطمینان حاصل کنند که مقدار رسید سپرده‌گذاری موجود در شبکه کریدور همیشه برابر با پول دیجیتال بانک مرکزی کلان است که در شبکه داخلی از بین می‌رود. شکل ۴، نمایی از چگونگی شبکه‌های داخلی و شبکه کریدور را نشان می‌دهد. اگر بانک‌ها در پایان روز دارای مانده قابل‌توجهی رسید سپرده‌گذاری باشند ممکن است آنها را به پول دیجیتال عمده‌فروشی داخلی تبدیل کرده و از آنها در شبکه‌های تسویه داخلی مربوطه خود استفاده کنند.

1. The BIS Innovation Hub Centre in Hong Kong
2. Depository Receipt (DR)



شکل ۴- مدل پیشنهادی پروژه اینتانون-لاینراک

مأخذ: [۲۶].

۵-۵. پروژه سیدر^۱ و یوبین +

فدرال رزرو نیز در اواخر سال ۲۰۲۲ به انجام آزمایشاتی برای بررسی چشم‌انداز تسهیل تجارت از طریق پول دیجیتال بانک مرکزی کلان اقدام کرد. فدرال رزرو، این کار را از طریق پروژه مشترکی بین مرکز نوآوری بانک فدرال رزرو نیویورک^۲ و مقام پولی سنگاپور^۳ پیگیری می‌کند. این پروژه، ترکیب تجربیات سیدر و یوبین است. آزمایشی مشترک برای بررسی چگونگی افزایش کارایی پول‌های دیجیتال بانک مرکزی کلان در پرداخت‌های کلان فرامرزی که شامل چندین ارز است [۲۸].

هدف پروژه سیدر کمک به گفتگوی گسترده و شفاف در مورد پول دیجیتال بانک مرکزی از دیدگاه فنی است. در فاز اول این پروژه اثبات شد که استفاده از نمونه اولیه پول دیجیتال عمده‌فروشی برای تسهیل تراکنش‌های پشتیبانی شده توسط فناوری بلاکچین می‌تواند سرعت و ایمنی پرداخت‌های کلان فرامرزی را بهبود بخشد. در یک تراکنش فرامرزی شبیه‌سازی شده، یک نمونه اولیه پول دیجیتال بانک مرکزی عمده‌فروشی توسعه داده شد تا آزمایش کند که آیا فناوری بلاکچین می‌تواند پرداخت‌ها را به صورت سریع و ایمن انجام دهد یا خیر؟ هسته اصلی راه‌حل پروژه، ساختار چند دفتر کلی بود که در آن هر ارز در یک دفترکل جداگانه نگهداری می‌شد که توسط بانک مرکزی شبیه‌سازی شده مربوطه اداره می‌شد. برخی از مشخصات نمونه اولیه شامل بلاکچین مجوزدار، استفاده از مدل داده خروجی خرج نشده تراکنش‌ها و استفاده از زبان برنامه‌نویسی راست^۴ بود. فاز اول پروژه سیدر سؤالات کلیدی را برجسته ساخت و زمینه خوبی را برای تحقیقات بیشتر، به‌ویژه در مورد طراحی پلتفرم دفترکل، قابلیت همکاری و امنیت نمایان کرد. فدرال رزرو در راستای

1. Project Cedar
2. NYIC
3. MAS
4. Rust

ادامه تحقیقات در این حوزه اعلام کرد که آزمایشی مشترک با مقام پولی سنگاپور برای بررسی سؤالات مرتبط با قابلیت همکاری و طراحی دفترکل، از جمله چگونگی دستیابی به هم‌زمانی و اجرای بهتر تراکنش‌های اتمیک در زنجیره‌های مختلف بلاکچین اجرا می‌کند [۲۹].

پروژه یوبین+ نیز ابتکار مشترک مقام پولی سنگاپور با شرکای بین‌المللی خود برای بهبود کارایی و کاهش خطرات تسویه ارزهای خارجی از طریق اتصال فرامرزی پول‌های دیجیتال عمده‌فروشی است. هدف این ابتکار تقویت قابلیت‌های سنگاپور برای استفاده از زیرساخت‌های مبتنی بر پول دیجیتال برای تراکنش‌های فرامرزی است. یوبین+ بر پایه پروژه اولیه یوبین (۲۰۲۰-۲۰۱۶) همراه با آموخته‌های حاصل از مشارکت سنگاپور در پروژه دانبار و... بنا نهاده شده است.

۵-۶. پروژه ماریانا^۱

پروژه ماریانا، یک پروژه مشترک بین بانک‌های مرکزی سوئیس، سنگاپور، فرانسه و هاب نوآوری بانک تسویه بین‌المللی است که در نوامبر سال ۲۰۲۲ آغاز شد. این پروژه به بررسی استفاده از «بازارسازان خودکار»^۲ برای مبادله فرامرزی فرانک سوئیس، یورو و دلار سنگاپور در قالب پول دیجیتال بانک مرکزی عمده‌فروشی بین مؤسسات مالی برای تسویه معاملات ارزی در بازارهای مالی می‌پردازد.

پروتکل‌های «بازارسازان خودکار»، نقدینگی را با الگوریتم‌های نوآورانه ترکیب می‌کنند تا قیمت‌های بین دو یا چند دارایی توکن‌شده را تعیین کنند. این پروتکل‌ها می‌توانند مبنایی برای نسل جدیدی از زیرساخت‌های مالی ایجاد کنند که تبادل فرامرزی پول دیجیتال بانک مرکزی را تسهیل می‌کند. این پروژه دارای سه هدف اصلی است:

۱. بررسی طراحی و کاربرد امور مالی غیرمتمرکز و بازارسازان خودکار برای پول‌های دیجیتال بانک مرکزی عمده‌فروشی،

۲. بررسی اینکه آیا یک شبکه فرامنطقه‌ای می‌تواند به‌عنوان یک مرکز کارآمد و قابل‌اعتماد برای تسویه فرامرزی عمل کند یا خیر،

۳. بررسی مدل‌های حاکمیتی برای پول‌های دیجیتال بانک مرکزی عمده‌فروشی [۳۰].

به عبارت بهتر پروژه ماریانا، دنیایی را متصور است که در آن بانک‌های مرکزی پول‌های دیجیتال خود را منتشر و بررسی می‌کنند که تجارت و تسویه ارز خارجی یا بازار فارکس در این دنیا چگونه می‌تواند باشد؟ ماریانا، ایده‌ها و مفاهیمی را از امور مالی غیرمتمرکز^۳ وام گرفته و بررسی می‌کند که آیا بازارساز خودکار می‌تواند تجارت و تسویه حساب ارزهای خارجی را با هدف افزایش کارایی بازار و کاهش ریسک تسویه تسهیل کند یا خیر؟

پروژه ماریانا، یک اثبات مفهومی^۴ برای یک بازار بین بانکی جهانی برای معامله لحظه‌ای ارزهای خارجی بر مبنای پول‌های دیجیتال بانک‌های مرکزی عمده‌فروشی و بازارساز خودکار است. پول‌های دیجیتال بانک‌های مرکزی بر روی

1. Mariana

2. Automated Market Makers: AMM

3. DeFi

4. Proof of Concept (PoC)



پلتفرم‌های داخلی گردش می‌کنند و پل‌ها به آنها اجازه می‌دهند تا به یک شبکه فراملی که میزبان بازارساز خودکار است منتقل شوند. بانک‌های مرکزی پول‌های خود را در قالب قراردادهای هوشمند منتشر می‌کنند و از این‌رو نیازی به اعمال حکمرانی بر بازارساز خودکار ندارند و توانایی کنترل پول‌های دیجیتال خود را از طریق قراردادهای هوشمند به صورت مستقل خواهند داشت.

۷-۵. پروژه جُرا

در سال ۲۰۲۱، پروژه‌ای با نام جُرا یا یُرا، انتقال مستقیم یورو و فرانک سوئیس دیجیتال عمده‌فروشی بین بانک‌های تجاری فرانسه و سوئیس را بر روی یک پلتفرم بلاکچینی که توسط نهاد خصوصی اداره می‌شد را مورد آزمایش و بررسی قرار داد. در این پروژه دارایی‌های توکن‌شده و مبادلات ارز خارجی با استفاده از سازِ کارهای پرداخت در مقابل پرداخت و تحویل در مقابل پرداخت^۱ به صورت ایمن و کارآمد تسویه شدند. این پروژه، تکمیل‌کننده و بخشی از پژوهش و فرایند جاری گروه ۲۰ در زمینه پرداخت‌های فرامرزی است.

پروژه جُرا در واقع همکاری نهاد‌های بخش خصوصی و عمومی است که شامل بانک مرکزی فرانسه، مرکز نوآوری سوئیس بانک تسویه بین‌الملل^۲ و بانک ملی سوئیس^۳ و کنسرسیوم به رهبری شرکت اس‌دی‌ایکس^۴ است. در این پروژه از دو محیط آزمایشی استفاده شد. یکی صرافی دارای مجوز مبتنی بر بلاکچین برای دارایی‌های توکن‌نایز شده و دیگری پلتفرم انتشار اوراق تجاری که از قوانین فرانسه پیروی می‌کرد. هر دو پلتفرم مبتنی بر بلاکچین کوردا بودند.

پروژه جُرا با موفقیت روش جدیدی را برای تسویه ابزارهای مالی و معاملات ارز خارجی در حالی ارائه کرد که ابزارهای کنترل‌کننده را برای بانک‌های مرکزی حفظ کرده و راه جدیدی برای استقرار پول دیجیتال بانک مرکزی عمده‌فروشی ارائه کرد. تراکنش تحویل در برابر پرداخت و پرداخت در برابر پرداخت در پروژه جُرا به صورت آنی و اتمیک انجام شد و نشان داد که ادغام تراکنش‌ها در رمزارایی‌ها و دارایی‌های توکن‌شده روی یک پلتفرم شخص ثالث امکان‌پذیر است [۳۱]. کنترل‌پذیری یکی از معیارهای مهم برای بانک‌های مرکزی است که در این پروژه تأمین شده است. این راه ممکن است استفاده گسترده‌تر و مستقیم از پول بانک مرکزی برای تراکنش‌های مالی فرامرزی را هموار کند و به تسویه حساب‌های فرامرزی ایمن‌تر و کارآمدتر و در نتیجه به ثبات مالی کمک کند. ادغام دارایی‌ها و پول در یک پلتفرم واحد که مؤسسات غیرمقیم به آن دسترسی دارند می‌تواند به افزایش بهره‌وری کمک کند. همچنین ممکن است زمینه را برای بهبود کارایی خدمات دارایی و تسویه ارز خارجی فراهم کند.

گزارش‌های این پروژه از «تنظیمات نزدیک به واقعیت حکایت» دارد. این موضوع به روشن شدن مزایا و موانع استفاده از پول دیجیتال در تعاملات فرامرزی کمک کرد. تنظیمات تقریباً واقعی به معنای آن بود که مقدمات قانونی و نظارتی قابل توجهی برای اجرای آزمایشی شامل: آیین‌نامه‌ها، رویه‌های اضطراری و قابلیت‌های نظارتی مورد نیاز بود. از آنجاکه

۱. تحویل در مقابل پرداخت (Delivery Versus Payment (DVP)) یک روش تسویه به‌طور خاص برای بازار اوراق بهادار است. روش DVP اساساً انتقال اوراق بهادار را تنها پس از پرداخت تضمین می‌کند. این روش خریدار را ملزم می‌کند که تعهدات پرداخت خود را قبل یا بلافاصله در زمان تحویل اوراق بهادار خریداری شده انجام دهد. هدف از روش تحویل در مقابل پرداخت، جلوگیری از چندین نوع ریسک است.

2. BISIH

3. SNB

4. SDX

نهایی شدن پرداخت‌ها فقط در نظام‌های در لحظه امکان‌پذیر بود، بانک‌های کارگزار همچنان مورد نیاز بودند و پیچیدگی بیشتری را ایجاد می‌کردند.

ساختار آزمایشی شامل چهار عنصر زیرساختی بود:

۱. نظام تسویه ناخالص بلادرنگ فرانسه،^۱
۲. نظام دی‌ای آر^۲ که مرتبط با اوراق بهادر فرانسه است،
۳. نظام‌های تسویه ناخالص بلادرنگ سوئیس،^۳
۴. پلت‌فرم تست اس‌دی‌ایکس.^۴

سه بانک تجاری شرکت‌کننده در این آزمایش هر کدام یک گره را بر روی پلتفرم آزمایشی اس‌دی‌ایکس کنترل می‌کردند که می‌توانست پول دیجیتال عمده‌فروشی و همچنین اوراق تجاری توکن‌شده را نگهداری و انتقال دهد. علاوه بر این، پلتفرم آزمایشی به سه زیر شبکه تقسیم شد (برای هر جنس دارایی توکن‌شده یک پلتفرم مجزا). زیر شبکه‌های یورو دیجیتال عمده‌فروشی و اوراق تجاری اروپایی در یک مرکز داده ابری فرانسوی مستقر شدند و زیر شبکه فرانک دیجیتال عمده‌فروشی سوئیس بر روی یک مرکز داده ابری سوئیسی اجرا شدند. هر زیر شبکه حاوی یک گره منتشرکننده و گره دفترکل بلاکچین بود. گره‌های منتشرکننده تنها حق ایجاد (یا هدم) توکن‌ها را در یک زیر شبکه داشتند.

در بلاکچین کوردا،^۵ نودهای دفترکل، معاملات را تأیید می‌کنند. گره دفترکل برای یورو دیجیتال عمده‌فروشی توسط بانک فرانسه، گره دفترکل برای فرانک دیجیتال عمده‌فروشی سوئیس توسط بانک سوئیس و گره دفترکل برای اوراق تجاری دیجیتال توسط اس‌دی‌ایکس کنترل می‌شد. هر تراکنش دریافت در مقابل پرداخت و یا پرداخت در مقابل پرداخت نیاز به دخالت و تأیید دو گره از دفترکل داشت.

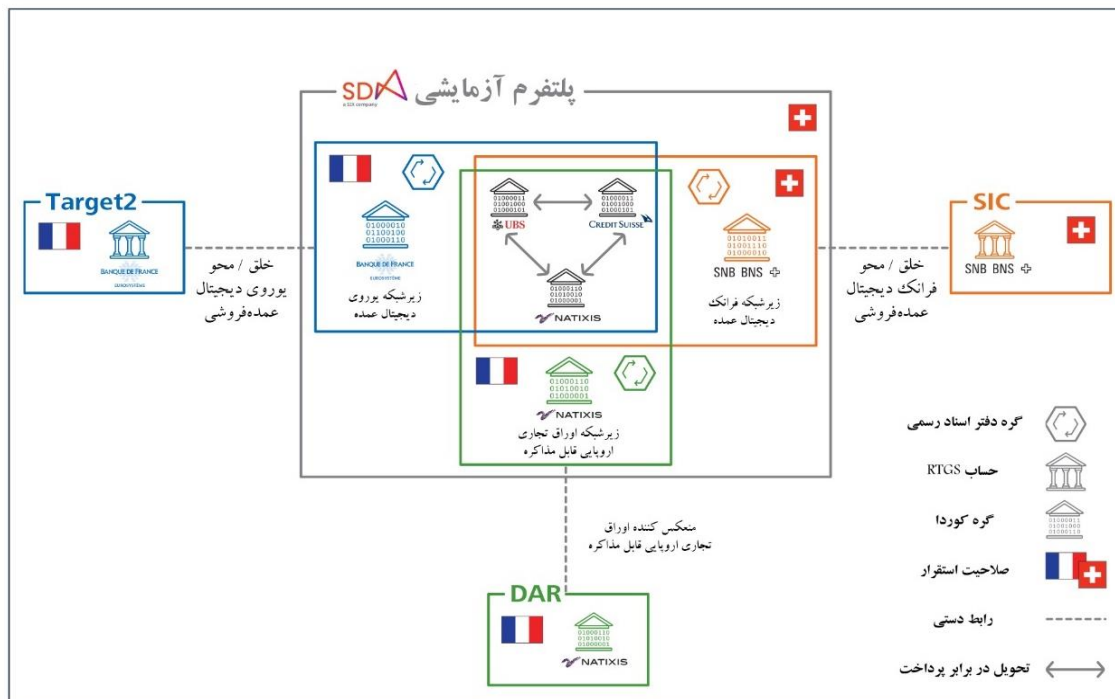
1. TARGET2

2. DAR

۳. TARGET2 و SIC نظام‌های تسویه ناخالص بلادرنگ (RTGS) هستند که امروزه پول الکترونیکی بانک مرکزی در آنها منتقل می‌شود. آنها در این آزمایش برای حمایت از یورو و فرانک دیجیتال عمده‌فروشی صادر شده بر روی پلتفرم تست SDX با ارزش واقعی استفاده می‌شوند.

۴. پلتفرم آزمایشی SDX، یک صرافی سوئیسی و سپرده‌گذاری مرکزی اوراق بهادار (CSD) برای دارایی‌های توکن‌دار دارای مجوز توسط سازمان نظارت بر بازار مالی سوئیس (FINMA) است. در نوامبر ۲۰۲۱، SDX اولین اوراق قرضه دیجیتال را در یک محیط کاملاً تنظیم شده منتشر کرد. این پلتفرم خدمات صدور، تسویه و نگهداری دارایی‌های توکن‌شده را فراهم می‌کند. برای آزمایش، تراکنش‌ها با استفاده از روش‌های (DVP) Delivery versus payment، (PVP) payment versus payment و پرداخت رایگان (FoP) براساس تراکنش به تراکنش پردازش شدند.

۵. حریم خصوصی کوردا به‌نوعی طراحی شده است که از استفاده منابع محاسباتی در مقیاس بزرگ جلوگیری می‌کند و مصرف انرژی را در سطحی قابل مقایسه با برنامه‌های کاربردی پایگاه داده معمولی نگه می‌دارد.



شکل ۵- مدل مفهومی پروژه جُرا

مأخذ: [۳۱].

صدور پول دیجیتال عمده فروشی بر روی یک پلتفرم خصوصی و دادن دسترسی مستقیم به مؤسسات مالی غیرمقیم به پول دیجیتال بانک مرکزی، مسائل پیچیده سیاستی را ایجاد می کند. جُرا، رویکرد جدیدی تحت عنوان شبکه های فرعی و امضای دوگانه اسناد رسمی دفترکل را بررسی کرد. این رویکرد ممکن است شرایط بهتری را در اختیار بانک های مرکزی برای صدور پول دیجیتال عمده فروشی بر روی یک پلتفرم خصوصی و اعطای دسترسی به مؤسسات مالی غیرمقیم به پول دیجیتال عمده فروشی قرار دهد.

۸-۵. پروژه دانبار^۱

در مارس سال ۲۰۲۲، بانک مرکزی استرالیا، بانک مرکزی مالزی، مقام پولی سنگاپور و بانک مرکزی آفریقای جنوبی با محوریت مرکز نوآوری سنگاپور بانک تسویه بین المللی برای انجام پروژه دانبار گردهم آمدند تا استفاده از چندین پول دیجیتال عمده فروشی را برای پرداخت و تسویه حساب های فرامرزی آزمایش کنند. این پروژه بر روی یک پلتفرم مشترک توسعه داد شد تا تسویه حساب های بین المللی را با استفاده از پول های دیجیتال صادر شده توسط چندین بانک مرکزی انجام دهد. این پلتفرم برای تراکنش های مستقیم فرامرزی بین مؤسسات مالی به ارزش های مختلف طراحی شده بود و سه هدف تسهیل فرایند، کاهش هزینه ها و افزایش سرعت تسویه، را دنبال می کرد [۳۲].

همان طور که در شکل ۶ مشخص است این پروژه در سه جریان کاری سازمان دهی شد؛ یکی با تمرکز بر الزامات

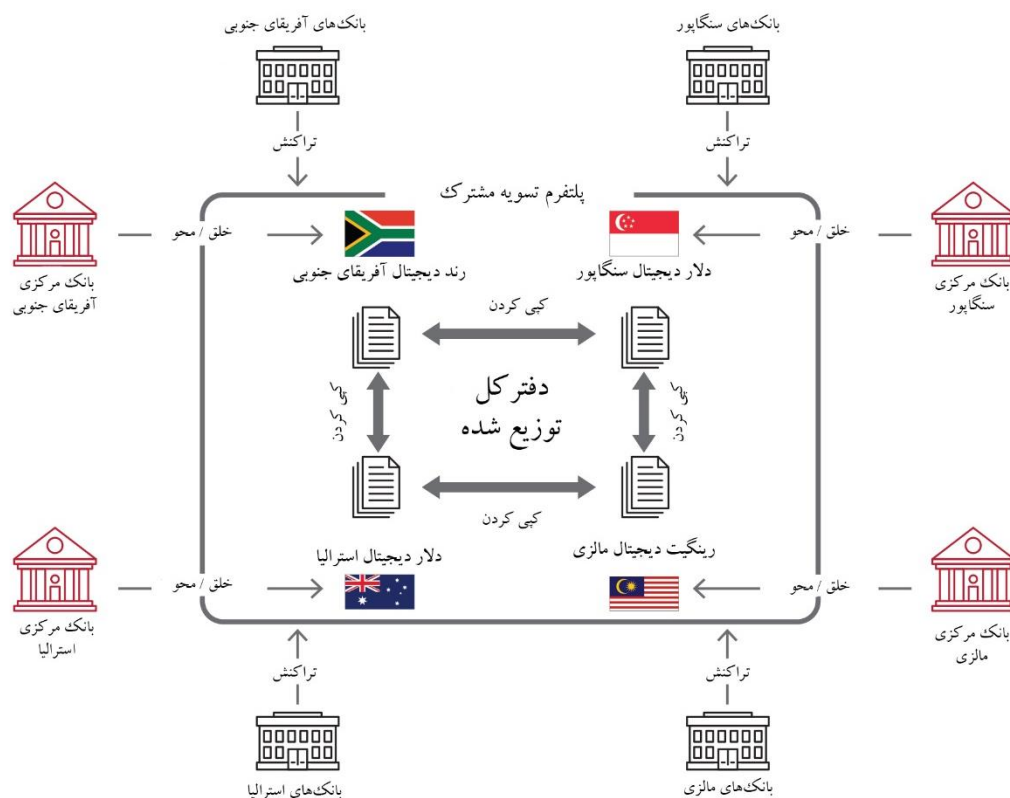
عملکردی و طراحی سطح بالا و دو جریان فنی هم‌زمان که نمونه‌های اولیه را بر روی پلتفرم‌های مختلف (کودا و پارتیور)^۱ توسعه دادند. این پروژه، سه چالش حیاتی را در پیاده‌سازی یک پلتفرم و چند پول دیجیتال مشترک بین بانک‌های مرکزی شناسایی کرد و راه‌حلهایی را در طراحی برای حل این چالش‌ها توسعه داد:

۱. دسترسی،^۲

۲. مرزهای قضایی،^۳

۳. حاکمیت.^۴

هر بانک مرکزی شرکت‌کننده پول دیجیتال خود را برابر و هم‌ارزش با پول داخلی خود منتشر می‌کند. سپس بانک‌های تجاری شرکت‌کننده می‌توانند مستقیماً این پول‌های دیجیتال بانک مرکزی را نگهداری کرده و بدون نیاز به حساب در بانک‌های کارگزار به ارزهای خارجی دسترسی پیدا کنند. از آنجاکه همه بانک‌های شرکت‌کننده به‌طور بالقوه می‌توانند پول‌های دیجیتال بانک‌های مرکزی مختلف را مستقیماً نگه دارند، می‌توانند مستقیماً با یکدیگر در ارزهای مختلف معامله کنند.



شکل ۶- مدل مفهومی پروژه دانبار

مأخذ: [۳۲].

1. Partior
2. Access
3. Jurisdictional Boundaries
4. Governance



۹-۵. پروژه پل-پول دیجیتال چندگانه

پروژه پل-چندگانه، یک پروژه مشترک بین مرکز نوآوری بانک تسویه بین‌المللی، مقام پولی هنگ کنگ، بانک مرکزی تایلند، بانک مرکزی امارات متحده عربی و مؤسسه پول دیجیتال بانک خلق چین با مرکزیت هنگ کنگ است. این پنج نهاد کمیته راهبری پروژه را تشکیل می‌دهند که توسط بانک تسویه بین‌المللی اداره می‌شود. اعضای کمیته راهبری دارای حق تصمیم‌گیری و رأی در مورد پروژه هستند و به‌طور مشترک طراحی و توسعه پلتفرم را رهبری می‌کنند. کمیته راهبری پروژه پل-چندگانه توسط چهار کمیته فرعی زیر پشتیبانی می‌شود:

۱. کمیته فرعی فناوری به ریاست مؤسسه پول دیجیتال بانک خلق چین،^۱

۲. کمیته فرعی حقوقی به ریاست مقام پولی هنگ کنگ،^۲

۳. کمیته فرعی سیاست‌گذاری به ریاست بانک مرکزی تایلند،^۳

۴. کمیته فرعی کسب‌وکار به ریاست بانک مرکزی امارات متحده عربی.^۴

هریک از این بانک‌های مرکزی، پروژه‌های مجزایی در حوزه پول دیجیتال را از سال‌های گذشته تجربه کرده بودند. بانک مرکزی تایلند و هنگ کنگ در سال ۲۰۱۹ به‌هم پیوستند و پروژه اینتانون-لاینراک (فاز اول) را بر روی پلتفرم کوردا رقم زدند و به‌دنبال آن در سال ۲۰۲۱ (فاز دو) یک حوزه قضایی سوم فرضی را بر روی پلتفرم هایپر لجر فبریک آزمایش کردند. این مراحل اولیه پتانسیل بهبود قابل‌توجهی را در سرعت و هزینه نقل و انتقالات فرامرزی در مقایسه با مدل بانکداری کارگزار نشان داد. در سال ۲۰۲۱ هنگامی که مرکز نوآوری هنگ کنگ، بانک تسویه بین‌المللی، بانک مرکزی امارات متحده عربی و چین به این پروژه پیوستند، پروژه وارد فاز سوم شد و به «پل-چندگانه» تغییر نام داد. اگرچه مراحل قبل از فاز سوم ظرفیت دفاتر کل توزیع‌شده را برای استفاده از پول‌های دیجیتال در پرداخت‌های فرامرزی بلادرنگ، مقرون‌به‌صرفه و ایمن اثبات کرد، اما برای یک پلتفرم پول دیجیتال چندگانه خروج از یک محیط شبیه‌سازی شده به یک محیط واقعی لازم است. در نتیجه، یک بلاکچین خصوصی جدید و متناسب با اهداف پروژه ایجاد شد که توسط بانک‌های مرکزی ساخته شد و این امر پل-چندگانه را از سایر پروژه‌های پول دیجیتال چندگانه متمایز می‌کند، چراکه در آن فناوری زیربنایی توسط نهادهای بانک مرکزی ساخته شده است. توجه ویژه به عملکرد ماژولار، مقیاس‌پذیری و انطباق با سیاست‌های خاص حوزه‌های قضایی و الزامات قانونی، مقررات و نیازهای حاکمیتی در این مرحله مورد توجه ویژه بود [۳].

در ادامه، سایر بانک‌های مرکزی نیز به‌عنوان ناظر به این پروژه دعوت شدند. پروژه پل-چندگانه تا به امروز پذیرای اعضای ناظر از سراسر جهان از جمله بانک مرکزی فیلیپین، بانک اندونزی، بانک مرکزی مالزی، بانک مرکزی کره جنوبی، بانک مرکزی سوئد، کارکنان مرکز یورو و نیویورک مرکز نوآوری بانک تسویه بین‌المللی و بانک فدرال رزرو نیویورک است.

پروژه پل-چندگانه این فرضیه را آزمایش می‌کند که آیا سازمان‌دهی پول دیجیتال فرامرزی کارآمد، کم‌هزینه، بلادرنگ و مقیاس‌پذیر می‌تواند از طریق شبکه‌ای از اتصال‌های مستقیم بانک‌های مرکزی و بانک‌های تجاری به‌نحوی فراهم شود

1. PBCDCI
2. HKMA
3. BOT
4. CBUAE

که پتانسیل توسعه جریان‌های تجارت بین‌المللی و فرامرزی را افزایش دهد؟ این پروژه به‌طور ویژه، به‌دنبال ایجاد یک حداقل محصول دوام‌پذیر (حداقل محصول قابل عرضه یا کمینه محصول پذیرفتنی)^۱ است، تا به‌سمت یک محیط واقعی حرکت کند که ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

۱. ارائه راه‌حلی برای مشکلات کلیدی پرداخت‌های بین‌المللی،
۲. تقویت استفاده از پول بانک مرکزی در تسویه فرامرزی،
۳. حمایت از ارزهای محلی در معاملات بین‌المللی،
۴. ایجاد فرصت برای محصولات و خدمات پرداختی جدید و نوآورانه،
۵. حفاظت از حاکمیت پولی و ثبات مالی کشورها با ادغام مناسب خط‌مشی، انطباق قانونی-مقرراتی و ملاحظات حفظ حریم خصوصی.

برای دستیابی به این هدف، پروژه پل-چندگانه، نوعی پول دیجیتال با دسترسی مستقیم تک پلتفرمی را به‌کار می‌گیرد (یک زیرساخت فنی مشترک که میزبان چندین پول دیجیتال بانک مرکزی است) که مؤسسات مالی داخلی و خارجی می‌توانند صرف‌نظر از حوزه قضایی، مستقیماً پول‌های دیجیتال صادر شده توسط بانک‌های مرکزی را نگهداری و معامله کنند. ساختار این پلتفرم از پنج معیار اصلی توسعه داده شده از سوی بانک تسویه بین‌الملل و گروه هفت برای ارزیابی سازمان‌دهی پول دیجیتال پیروی می‌کند [۳۳] و [۳۴]. این پنج معیار بدین ترتیب است:

- فاقد ریسک بودن،
- افزایش کارایی،
- افزایش انعطاف‌پذیری،
- اطمینان از همزیستی و قابلیت همکاری با نظام‌های مالی با فناوری‌های دیگر،
- افزایش شمولیت مالی.

پروژه پل-چندگانه از بلاکچین سفارشی که به‌منظور پشتیبانی از تراکنش‌های بلادرنگ، هم‌تا به هم‌تا، پرداخت فرامرزی و تراکنش با ارزهای خارجی از طریق سامانه پرداخت در مقابل پرداخت با استفاده از پول دیجیتال بانک‌های مرکزی ساخته شده است، استفاده می‌کند. بنابراین در مقایسه با مدل بانکداری کارگزار، بهبودهای بالقوه‌ای را از نظر سرعت، شفافیت، کارایی، انعطاف‌پذیری، دسترسی، هزینه‌ها و کاهش ریسک تسویه ارائه می‌دهد. پروژه پل-چندگانه همچنین با توجه به پلتفرم خود، به قابلیت همکاری بین نظام‌های تسویه سنتی داخلی دست می‌یابد. زیرا شرکت‌کنندگان از حوزه‌های قضایی متعدد می‌توانند مستقیماً روی یک پلتفرم فنی واحد و یکپارچه به یکدیگر دسترسی پیدا کنند. دسترسی به پول دیجیتال بانک مرکزی و مازول‌ها برای اتصال به نظام‌های پرداخت موجود نیز می‌تواند باعث مشارکت مالی بیشتر برای حوزه‌هایی شود که با کاهش پیوندهای بانکی کارگزار فعال یا کاهش جریان تراکنش مواجه هستند. طرح آزمایشی (پایلوت) این پروژه به‌مدت ۶ هفته در سال ۲۰۲۲ از تاریخ ۱۵ آگوست تا ۲۳ سپتامبر به طول انجامید. در این مدت، به‌صورت معادل، بیش از ۱۲ میلیون دلار پول دیجیتال بانک مرکزی انتشار یافت و بیش از ۲۲ میلیون

۱. حداقل تولید با دوام



دلار تراکنش با آن در پلتفرم ثبت شد. از هر چهار حوزه قضایی حاضر در این پروژه، پنج بانک تجاری در این طرح آزمایشی شرکت کردند. این پروژه تا به امروز بزرگ‌ترین طرح آزمایشی اجرا شده در حوزه استفاده از پول دیجیتال بانک مرکزی در پرداخت‌های فرامرزی، هم از لحاظ حجم تراکنش‌ها و هم از لحاظ تعداد شرکت‌کنندگان است. با توجه به اینکه در هر حوزه قضایی پنج بانک تجاری در پلتفرم حاضر بودند، به صورت بالقوه هر بانک می‌توانست با ۱۵ بانک خارج از نظام پولی خود رابطه مستقیم برقرار کند که در مجموع ۱۵۰ رابطه بالقوه را در پلتفرم ایجاد کرد. در اجرای این پروژه در مجموع ۴۱ عدد از این روابط بالقوه به صورت بالفعل عملیاتی شد و در بستر آن تراکنش انجام گرفت. با توجه به ماهیت پروژه و چالش‌های جدیدی که در طراحی و اجرای آن وجود داشت، هماهنگی قابل توجهی بین تیم‌های پرداخت، حقوقی، ریسک، ثبات مالی، سیاست پولی و خزانه‌داری در هر بانک مرکزی و بانک‌های تجاری و همچنین بین آنها انجام شد تا هم در دسترس بودن پول دیجیتال بانک مرکزی (از منظر بانک‌های مرکزی) و هم توانایی انجام معاملات با پول دیجیتال بانک مرکزی (از منظر بانک‌های تجاری) را تسهیل کند. همچنین به علت طبیعت فرامرزی بودن تراکنش‌ها، همگام‌سازی گسترده میان حوزه‌های قضایی بین ۴ بانک مرکزی و ۲۰ بانک تجاری برای اطمینان از رعایت الزامات عملیاتی و قانونی انجام شد. در نهایت برای ساده‌سازی عملیات فنی دفترکل پلتفرم پل-چندگانه در یک سرور متمرکز با امنیت بالا در هنگ‌کنگ استقرار یافت و عملیاتی شد. دسترسی اعضای شبکه به پلتفرم نیز از طریق اینترنت و به صورت ابری میسر بود. البته طبق گزارش این پروژه در گام‌های بعدی قرار است تا این پلتفرم به صورت توزیع شده اجرا گردد.

انواع تراکنش‌هایی که در این پلتفرم در این مرحله پشتیبانی شد، سه نوع زیر هستند:

- خلق و هدم پول دیجیتال بانک مرکزی توسط بانک‌های مرکزی برای بانک‌های تجاری محلی،
- پرداخت فرامرزی بین بانک‌های تجاری با استفاده از پول دیجیتال بانک مرکزی محلی،
- تراکنش‌های ارزی‌ارز فرامرزی بین بانک‌های تجاری (به صورت پرداخت در مقابل پرداخت).

خلق و هدم پول دیجیتال بانک مرکزی در پلتفرم به صورت انحصاری در حدود اختیارات بانک‌های مرکزی است. بانک‌های تجاری در ازای بدهکاری یا بستانکاری حساب‌های ذخیره خود نزد بانک مرکزی یا حساب‌های معادل آن در نظام‌های پول دیجیتال بانک مرکزی داخلی، می‌توانند از بانک مرکزی خود درخواست خلق یا هدم پول دیجیتال بانک مرکزی کنند. تنها بانک‌های مرکزی امکان فعال یا غیرفعال کردن دسترسی بانک‌های تجاری خود به شبکه را دارند. همچنین اینکه بانک‌های تجاری چه ارزهایی می‌توانند نگه دارند، چقدر می‌توانند از هر ارز نگهداری کنند و با چه جفت‌ارزهایی می‌توانند تراکنش ارزی‌ارز انجام دهند، توسط بانک مرکزی تعیین می‌شود. علاوه بر این، بانک‌های مرکزی می‌توانند اطلاعات ضروری تراکنش‌های داخلی خود و بانک‌های خارجی که از پول دیجیتال بانک مرکزی محلی آنها استفاده می‌کنند را مشاهده کرده و نیازهای نظارتی را بدون به خطر انداختن حریم خصوصی داده‌ها برآورده کنند.

یکی از مشاهدات مهم در پروژه پل-چندگانه، تعداد و حجم محدود تراکنش‌های ارزی‌ارز (کمتر از ۱ میلیون از مجموع تراکنش‌های انجام شده) در مقایسه با پرداخت‌های یک‌طرفه است. دلیل اول این مسئله بازه زمانی نسبتاً کوتاهی بود که بانک‌ها مجبور بودند پول دیجیتال بانک مرکزی خارجی خود را بازپس دهند که ناشی از الزامی بود که برخی از بانک‌های مرکزی برای تسویه مانده‌های پول دیجیتال بانک مرکزی خود در پایان روز تعیین کرده بودند.

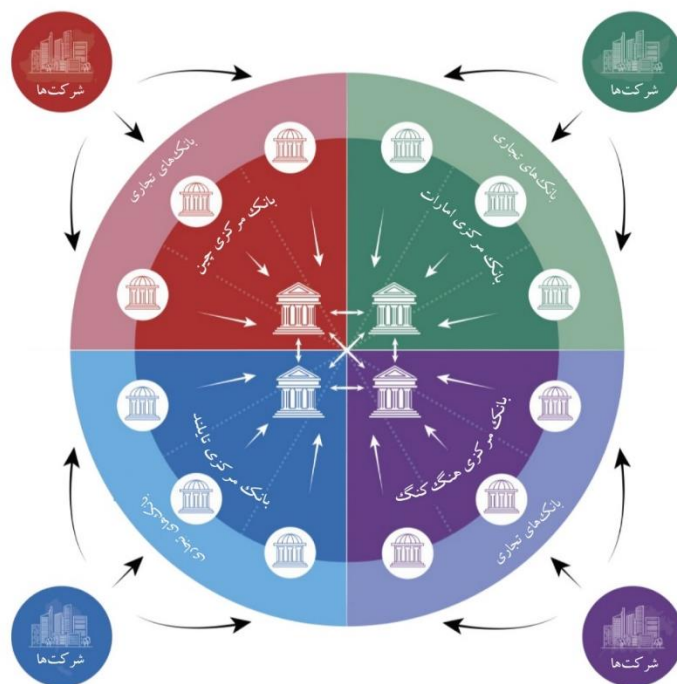
ساعات محدود هم‌پوشانی نظام‌های تسویه حساب ناخالص آنی^۱ بین چهار حوزه قضایی نیز عامل دوم این مسئله بود. نرخ‌های برابری ارزها نیز قبل از انجام تراکنش‌های ارزی‌ارز بر روی پلتفرم، به صورت بیرونی تعیین می‌شدند. بنابراین دلیل سوم، فقدان سازکار کارآمد کشف قیمت برابری ارزها بر روی پلتفرم بود که زمان و پیچیدگی می‌افزاید. در نتیجه، بسیاری از بانک‌ها به جای استفاده از قابلیت تراکنش ارزی‌ارز در پلتفرم پل-چندگانه، به درخواست ارز در برابر مانده‌های قبلی موجود در حساب‌های نسترو (حساب بانک‌های خارجی نزد آنها) متکی بودند. در همین راستا یکی از بازخوردهای مهمی که بانک‌های شرکت‌کننده در طرح آزمایشی داشتند، ایجاد بازارساز یا تأمین‌کنندگان نقدینگی برای تسهیل معاملات ارزی‌ارز بر روی پلتفرم پل-چندگانه بود.

پس از کار با معماری‌های مختلف فناوری در مراحل قبلی، تیم پروژه یک بلاکچین بومی جدید برای پل-چندگانه به نام دفترکل پل-چندگانه^۲ ایجاد کرد تا نیازهای بانک‌های مرکزی و شرکت‌کنندگان تجاری را برآورده کند. شکل ۷، نشان‌دهنده معماری این بلاکچین است. در هسته این بلاکچین، بانک‌های مرکزی قرار دارند که هر کدام یک گره اعتبارسنجی^۳ هستند که پروتکل اجماع بلاکچین را اجرا می‌کنند. گره‌های اعتبارسنجی بانک مرکزی، یک گراف کامل و متصل را با اتصال تمام گره‌ها تشکیل می‌دهند. هر بانک مرکزی می‌تواند بانک‌های تجاری داخلی خود را به پلتفرم وارد کند. بانک‌های تجاری هر حوزه قضایی نیز همگی به بانک مرکزی مربوطه و در نتیجه به هسته اعتبارسنجی بلاکچین متصل هستند. پس از ورود، بانک‌های تجاری می‌توانند از طرف مشتریان خود تراکنش انجام دهند و دامنه دسترسی به پلتفرم را افزایش دهند.

برای اطمینان از اینکه پل-چندگانه به‌طور کامل به حاکمیت پولی و سیاست‌های هر بانک مرکزی شرکت‌کننده احترام می‌گذارد، تلاش شده‌است تا ابزارهای مورد نیاز بانک‌های مرکزی برای دادن دسترسی خارجی بدون به خطر انداختن کنترل آنها روی ارز محلی‌شان، برای آنها فراهم گردد. پل-چندگانه این کار را از طریق عملکردهای کنترلی انعطاف‌پذیر بر روی خلق و هدم پول دیجیتال بانک مرکزی، ارزها و مبالغ تراکنش‌ها و قابلیت مشاهده انجام می‌دهد. این ابزارهای کنترلی همچنین می‌توانند بیشتر سفارشی شوند تا نیازهای مدیریتی بانک‌های مرکزی را برآورده کنند.

سازکارهای دیگری نیز در پلتفرم تعبیه شده‌اند. برای مثال امکان خلق و هدم پول دیجیتال بانک مرکزی در قبال تغییرات حساب ذخیره بانک‌های تجاری نزد بانک مرکزی در راستای مدیریت پایه پولی قابل تعریف است. همچنین توان بانک‌های مرکزی برای اعمال محدودیت‌هایی بر روی اینکه چه نهادهای فراساحلی و به چه مقدار می‌توانند پول دیجیتال بانک مرکزی صادره را نگه دارند، می‌تواند ابزار مفیدی برای حفظ حاکمیت پولی بانک‌های مرکزی باشد. در ادامه مسیر پلتفرم پل-چندگانه نیز از ابزارهای مانند قرارداد هوشمند استفاده خواهد شد تا در این پروژه، فرایندهای کنترلی، هرچه بیشتر خودکار شوند.

1. RTGS
2. mBridge Ledger (mBL)
3. Validating Node



شکل ۷- معماری بلاکچین پروژه پول دیجیتال بانک مرکزی چندگانه

مأخذ: [۳].

۱۰-۵. مقایسه پروژهها

با مقایسه فعالیت‌های صورت گرفته در بانک‌های مرکزی مؤلفه‌های مشترک و متفاوتی یافت می‌شود که می‌تواند معیاری برای ارزیابی هریک از این پروژهها باشد، ویژگی‌های کلیدی مشترک پروژه‌های پول دیجیتال مشترک عبارتند از:

- **اعضای شرکت‌کننده:** در همه پروژهها، ذی‌نفعان اصلی شامل نهادهای بخش عمومی و خصوصی گردهم آمده‌اند و تحت‌نظر یک نهاد هماهنگ‌کننده بین‌المللی (بانک تسویه بین‌المللی) به همکاری پرداخته‌اند. به‌طور معمول تیم‌های گردآوری شده ترکیبی از نمایندگان بخش دولتی و بخش خصوصی (برای مثال ارائه‌دهندگان خدمات فنی، بانک‌های تجاری، شرکت‌های مشاوره و شرکت‌های حقوقی) هستند.
- **طراحی پلتفرم:** فناوری بلاکچین به‌عنوان فناوری دفترکل غیرمتمرکز برای پروژه‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است.

- **دسترسی به پول دیجیتال عمده‌فروشی توسط مؤسسات مالی غیرمقیم:** مؤسسات مالی شرکت‌کننده در همه آزمایش‌ها می‌توانند به پول‌های دیجیتال حوزه‌های قضایی که خودشان ساکن آن نبودند دسترسی داشته باشند. این امر دسترسی مستقیم به پول بانک مرکزی را در مقایسه با نظام‌های امروزی که دسترسی اغلب مشروط به نظارت محلی یا صدور مجوز است، گسترش می‌دهد. دسترسی مستقیم به پول دیجیتال دیگر بانک‌های مرکزی این امکان را ایجاد می‌کند تا پرداخت‌های فرامرزی بدون واسطه در یک نظام واحد انجام شود.

از سوی دیگر پروژه‌های پول دیجیتال بانک مرکزی فرامرزی در چندین بُعد متفاوت هستند:

• **ارزها:** همه پروژه‌ها شامل ارزهای مختلفی بودند. پروژه اینشانون-لاینراک با دلار هنگ‌کنگ و بات تایلند آزمایش شد. جُرا معاملات ارزش واقعی را به یورو و فرانک سوئیس تسویه کرد. دانبار و پل-چندگانه نیز هر کدام شامل چهار ارز مختلف بودند.

• **موارد استفاده:** هر آزمایش انواع مختلفی از پرداخت‌های فرامرزی را تسویه کردند. به علاوه باید توجه داشت که یک ریسک قابل توجه در بازارهای کلان، ریسک تسویه حساب تبدیل ارز است. از این رو، همه آزمایش‌ها شامل تراکنش پرداخت در مقابل پرداخت اتمیک برای حذف این ریسک بودند. باین‌حال، پروژه جُرا با گنجاندن اوراق تجاری (یعنی دارایی مالی)، که موارد استفاده از تسویه را گسترش داد، متمایز از دیگر پروژه‌ها عمل کرده است.

طراحی فنی: از نظر قابلیت همکاری، پول‌های دیجیتال عمده‌فروشی با استفاده از یک پلتفرم مشترک (پل-چندگانه یا دانبار) یا یک پلتفرم مشترک با زیرشبکه‌های جداگانه (جُرا) با یکدیگر تعامل کردند تا هر بانک مرکزی کنترل فردی بر پول خود را حفظ کند. این پلتفرم‌ها توسط بانک‌های مرکزی اداره می‌شوند که پول دیجیتال بانک مرکزی را در سیستم صادر کرده‌اند. پروژه جُرا که در آن بانک مرکزی برای صدور پول دیجیتال بر روی یک پلتفرم شخص ثالث خصوصی کار می‌کند، از این حیث پروژه متمایزی است.

جدول ۲، به صورت تطبیقی به مقایسه پروژه‌های مذکور پرداخته است.



جدول ۲. مقایسه تطبیقی پروژه‌های مورد بررسی در خصوص پول دیجیتال بانک مرکزی فرامرزی

شماره	پروژه	سال	بانک‌های مرکزی	پلتفرم	بخش خصوصی	مدل همکاری	PVP ^۱	DVP ^۲
۱	استلا	۲۰۱۹	بانک مرکزی ژاپن و اتحادیه اروپا	فابریک و کوردا	IBM, R3	مدل ۲	*	*
۲	عابر	۲۰۲۰	بانک مرکزی امارات و عربستان سعودی	فابریک	IBM	مدل ۳	*	*
۳	جاسپر و یوبین	۲۰۱۹	بانک مرکزی کانادا، سنگاپور و انگلیس	کوردا و کوئروم	R3, JPMorgan	مدل ۲	*	*
۴	اینشانون- لاینراک	۲۰۲۰	بانک مرکزی هنگ‌کنگ و تایلند	فابریک، کوردا و کوئروم	Crypto BLK Limited, R3 chappuis, halder, ConsenSys, PwC	مدل ۳	*	*
۵	سیدر و یوبین+	۲۰۲۳	فدرال رزرو و مقام پولی سنگاپور	کوردا، کوئروم	R3, JPMorgan	مدل ۳	*	*
۶	ماریانا	۲۰۲۳	مراکز نوآوری بانک تسویه بین‌الملل، بانک مرکزی سوئیس، فرانسه و سنگاپور	اتریوم	Accenture, IBM, R3	مدل ۳	*	*
۵	جُرا	۲۰۲۱	مرکز نوآوری سوئیس، بانک تسویه بین‌الملل، بانک مرکزی سوئیس، بانک مرکزی فرانسه	کوردا	SDX	مدل ۳	*	*
۴	دانبار	۲۰۲۲	مرکز نوآوری سنگاپور، بانک مرکزی مالزی، استرالیا، آفریقای جنوبی، سنگاپور	کوردا و پارتیور	R3, Partior	مدل ۳	*	*
۳	پول دیجیتال چندگانه	۲۰۲۲	مرکز نوآوری هنگ‌کنگ بانک تسویه بین‌الملل، بانک مرکزی چین، امارات، هنگ‌کنگ و تایلند	دفترکل بلاکچین پل-چندگانه	Accenture & King Wood Mallesons	مدل ۳	*	*

مأخذ: یافته‌های گزارش.

1. Payment Versus Payment
2. Delivery Versus Payment

۶. فعالیت کشورهای گروه ۲۰ در زمینه پول دیجیتال بانک مرکزی فرامرزی

گروه ۲۰، یک مجمع بین دولتی متشکل از ۱۹ کشور و اتحادیه اروپاست. این مجمع برای رسیدگی به مسائل مرتبط با اقتصاد جهانی، مانند ثبات مالی بین‌المللی، کاهش تغییرات آب و هوا و توسعه پایدار تشکیل شده است. گروه ۲۰، متشکل از اکثر اقتصادهای بزرگ جهان، از جمله کشورهای صنعتی و در حال توسعه است. حدود ۸۰ درصد از تولید ناخالص جهانی، ۷۵ درصد تجارت بین‌المللی، دوسوم جمعیت جهان و ۶۰ درصد از مساحت زمین را تشکیل می‌دهد. گروه ۲۰ در سال ۱۹۹۹ در پاسخ به چندین بحران اقتصادی جهانی تأسیس شد. از سال ۲۰۰۸، حداقل سالی یکبار با اجلاس سران با حضور رئیس دولت، یا وزیر دارایی، یا وزیر امور خارجه و سایر مقامات عالی‌رتبه کشورهای عضو تشکیل جلسه داده است. اتحادیه اروپا توسط کمیسیون اروپا و بانک مرکزی اروپا نمایندگی می‌شود. در اجلاس سال ۲۰۲۰، گروه ۲۰ پرداخت‌های فرامرزی را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف خود تبدیل کرد و به‌سمت ابتکارات عملی برای تسهیل پرداخت‌های فرامرزی حرکت نمود و برای این پروژه نقشه راهی را ترسیم کرد.

در اکتبر ۲۰۲۰، گروه ۲۰ نقشه راهی را برای افزایش پرداخت‌های فرامرزی، که توسط هیئت ثبات مالی^۱ با هماهنگی کمیته پرداخت‌ها و زیرساخت‌های بازار^۲ بانک تسویه بین‌المللی و سایر سازمان‌های بین‌المللی مرتبط و استاندارد تهیه شده بود، تأیید کرد. کمیته پرداخت‌ها و زیرساخت‌های بازار در بانک تسویه بین‌المللی به‌همراه هیئت ثبات مالی و نهادهای همکار، ۱۹ مسیر حرکتی را برای این پروژه تعیین کرده‌اند [۳۵]. یکی از این ۱۹ راهکار، استفاده از پول دیجیتال بانک مرکزی به‌عنوان یک ظرفیت همکاری بین کشورها در این حوزه است.

هدف برنامه پرداخت‌های فرامرزی گروه ۲۰ رسیدگی به چالش‌های پرداخت‌های فرامرزی از جمله هزینه‌های بالا، سرعت کم، دسترسی و شفافیت محدود است. این برنامه، گزینه‌های مختلفی را برای دسترسی و قابلیت همکاری نظام‌های پول دیجیتال بانک مرکزی برای تسهیل پرداخت‌های فرامرزی ارائه می‌کند: سازگاری، پیوند متقابل و یک نظام واحد. سازگاری به نظام‌های منفرد پول دیجیتال بانک مرکزی با استفاده از استانداردهای مشترک اشاره دارد، به‌طوری‌که بار عملیاتی تأمین‌کنندگان نظام‌های پرداخت برای شرکت در نظام‌های متعدد کاهش می‌یابد. پیوند متقابل به ایجاد مجموعه‌ای از توافقات قراردادی، پیوندهای فنی، استانداردها و اجزای عملیاتی بین نظام‌های پول دیجیتال بانک مرکزی اشاره دارد که به شرکت‌کنندگان اجازه می‌دهد بدون شرکت در یک نظام با یکدیگر معامله کنند.

۷. تغییرات سوئیفت مبنی بر انتشار پول‌های دیجیتال بانک مرکزی

سوئیفت به‌عنوان یکی از تأثیرگذارترین ارکان نظام پرداخت فرامرزی، در روند پول‌های دیجیتال بانک مرکزی تنها در بُعد تحقیقات باقی نمانده است و در سال ۲۰۲۲ نسخه ابتدایی پلتفرم پول دیجیتال بانک مرکزی خود را ارائه کرد تا به‌مرور زمان با رفع اشکالات احتمالی و دریافت بازخورد از مشتریان، نسخه نهایی خود را هم‌زمان با فراگیر شدن نیاز

1. FSB
2. CPMI



به این ابزار در پرداخت بین‌الملل ارائه کند [۳۶].

سوئیفت نیز به تبع بانک تسویه بین‌المللی، سه مدل مختلف برای همکاری بانک‌های مرکزی جهان در عرصه پول دیجیتال پیشنهاد کرده است. بر همین اساس سوئیفت نیز در دو گام، دو فاز ابتدایی مورد پیشنهاد توسط بانک تسویه بین‌المللی را مورد بررسی تفصیلی قرار داد. ناظر بر فاز اول، سوئیفت دو مدل بلاک‌چینی پیشنهاد می‌دهد که براساس آن از طرفی می‌توان میان یک شبکه پرداخت داخلی و پول‌های دیجیتال ارتباط برقرار کرد و تسویه تراکنش بر بستر پول دیجیتال بانک مرکزی، منوط به ارائه تأییدیه نظام پرداخت داخلی باشد. از طرف دیگر می‌توان میان دو یا چند پول دیجیتال بانک مرکزی، براساس فناوری بلاکچین و با استفاده از مدل HTLC ارتباط برقرار کرده و پرداخت بین‌المللی ایجاد کرد [۳۷].

گام دوم مطالعات سوئیفت که درحقیقت بخش اصلی این پژوهش بوده ناظر بر مدل دوم پیشنهادی بانک تسویه بین‌المللی است. الزامات این مدل به شرح زیر است:

- اطلاعات غنی و استاندارد،
 - الزامات قانونی مانند مقررات جلوگیری از کلاهبرداری، الزامات شناخت مشتری، مقابله با پول‌شویی، مقررات گروه ویژه اقدام مالی،
 - امکان ادغام با نظام پرداخت‌های داخلی،
 - رابط کاربری ساده.
- برای نیل به اهداف فوق، سوئیفت برخی الزامات عملی را برای خود تعریف کرده است:
- رعایت استاندارد ISO 20022 جهت ارتباط میان متصل‌کننده ورودی‌های مختلف،^۱
 - تعریف اپراتور در شبکه جهت رعایت مقررات و سیاست‌های تعریف شده توسط ایشان،
 - عدم دخالت سوئیفت در پرداخت داخلی نظام پول دیجیتال بانک مرکزی و نظارت صرف تنها در بخش پرداخت فرامرزی.

درنهایت سوئیفت دو رویکرد مختلف تبدیل پول دیجیتال به پول دیجیتال و پول دیجیتال به ارز فیات پیشنهاد می‌دهد. این روند با حضور طرفین انتقال، بانک‌های تجاری دو طرف، نماینده سوئیفت در دو طرف و همچنین نقطه اتصال تنظیم‌گر^۲ انجام می‌شود که به تفصیل مراحل ده‌گانه هریک را مرور می‌کنیم [۳۷]:

۱-۷. نقل و انتقال پول دیجیتال به پول دیجیتال

۱. بدهکار دستور پرداخت خویش را به بانک «الف» تقدیم می‌کند.
۲. بانک «الف» انتقال اعتبار را با استفاده از پیام پرداخت آغاز می‌کند. این پیام از طریق پروتکل‌های رمزگذاری امضا شده و از طریق قرارداد هوشمند پیام‌رسانی به بانک کارگزار در کشور «الف» ارسال می‌شود (استاندارد حاکم بر پیام سوئیفت ISO 20022).

۳. بانک کارگزار در کشور «الف» نیز آن را در قالب قرارداد هوشمند به کارگزار کشور «ب» ارسال می‌کند. در همین حین نقطه اتصال تنظیم‌گر در کشور «الف» {قاعدتاً بانک مرکزی} پیام را رهگیری کرده و آن را در درگاه پول دیجیتال بانک مرکزی خود در سوئیفت بازارسال می‌کند.
۴. درگاه سوئیفت در کشور «الف» پیام را به درگاه اصلی سوئیفت ارسال می‌کند تا از آن طریق به درگاه پول دیجیتال سوئیفت در کشور «ب» وارد شود.
۵. درگاه سوئیفت در کشور «ب» پیام را از استاندارد ISO به دفتر توزیع شده داخلی تبدیل کرده و از طریق قرارداد هوشمند پیام‌رسانی به بانک کارگزار کشور «ب» ارسال می‌کند.
۶. بانک کارگزار در کشور «ب» پرداخت وجه را در قبال بانک «ب» (بانک طلبکار) انجام می‌دهد. البته این پرداخت به صورت مشروط انجام می‌شود و آن شرط این است که نقطه اتصال تنظیم‌گر کشور «ب» هشدار مبنی بر نهایی شدن پرداخت را دریافت کند.
۷. ارسال پیام پرداخت در قالب قرارداد هوشمند به بانک «ب».
۸. بانک «ب» تأیید پیام پرداخت را به بانک کارگزار خویش ارسال می‌کند تا این بانک از طریق درگاه نقطه اتصال تنظیم‌گر، پیام تأیید را به کارگزار در کشور «الف» برساند.
۹. بانک کارگزار در کشور «الف» با دریافت تأییدیه، حساب نسترو بانک کارگزار «ب» را شارژ می‌کند و قرارداد هوشمند پیام‌رسانی خود را مبنی بر هشدار نهایی شدن پرداخت به نقطه اتصال ارسال می‌کند.
۱۰. نقطه اتصال کشور «الف» از طریق درگاه سوئیفت نهایی شدن پرداخت را به اطلاع نقطه اتصال کشور «ب» می‌رساند و با انجام شدن شرط، حساب طلبکار نزد بانک «ب» شارژ می‌شود.

۲-۷. نقل و انتقال پول دیجیتال به ارز فیات

۱. بدهکار دستور پرداخت خویش را به بانک «الف» تقدیم می‌کند.
۲. بانک «الف» انتقال اعتبار را با استفاده از پیام پرداخت آغاز می‌کند. این پیام از طریق رمزگذاری PKI امضا شده و از طریق قرارداد هوشمند پیام‌رسانی به بانک کارگزار در کشور «الف» ارسال می‌شود (استاندارد حاکم بر پیام سوئیفت ISO 20022).
۳. پیام امضا شده از طریق سوئیفت به بانک کارگزار در کشور «الف» ارسال می‌شود. سوئیفت مقدمات پرداخت آنی را برای کشور «الف» فراهم می‌کند.
۴. بانک کارگزار کشور «الف» از طریق سوئیفت پیام انتقال وجه را به بانک کارگزار کشور «ب» ارسال می‌کند.
۵. سوئیفت درگاه کارگزاری خویش در کشور «ب» را جهت تکمیل فرایند پرداخت گشایش می‌کند.
۶. درگاه سوئیفت در کشور «ب» پیام را از استاندارد ISO به دفتر توزیع شده داخلی تبدیل کرده و از طریق قرارداد هوشمند پیام‌رسانی به بانک کارگزار کشور «ب» ارسال می‌کند.
۷. بانک کارگزار در کشور «ب» پرداخت وجه را در قبال بانک «ب» (بانک طلبکار) انجام می‌دهد. البته این پرداخت



به صورت مشروط انجام می‌شود و آن شرط این است که نقطه اتصال تنظیم‌گر کشور «ب» هشدار مبنی بر نهایی شدن پرداخت را دریافت کند.

۸. ارسال پیام پرداخت در قالب قرارداد هوشمند به بانک «ب».

۹. بانک «ب» تأیید پیام پرداخت را به بانک کارگزار خویش ارسال می‌کند تا این بانک از طریق درگاه نقطه اتصال تنظیم‌گر، پیام تأیید را به کارگزار در کشور «الف» برساند.

۱۰. بانک کارگزار در کشور «الف» با دریافت تأییدیه، حساب Nostro بانک کارگزار «ب» را شارژ می‌کند و قرارداد هوشمند پیام‌رسانی خود را مبنی بر هشدار نهایی شدن پرداخت به نقطه اتصال ارسال می‌کند.

۱۱. نقطه اتصال کشور «الف» از طریق درگاه سوئیفت نهایی شدن پرداخت را به اطلاع نقطه اتصال کشور «ب» می‌رساند و با انجام شدن شرط، حساب طلبکار نزد بانک «ب» شارژ می‌شود.

۸. چالش‌های مشترک استفاده از ظرفیت پول دیجیتال بانک مرکزی در پرداخت‌های فرامرزی

همکاری و آزمایش‌های بانک مرکزی در پروژه‌های مختلف هم‌زمان با حل برخی از چالش‌ها، الزامات متعددی را به سرعت پدیدار کرد. هرگونه ایجاد همکاری باید با پاسخ و توجه به چالش‌های زیر پیگیری شود.

۸-۱. چالش حکمرانی و سیاستگذاری

هر مدل از همکاری مشترک بانک‌های مرکزی باید توسط یک چارچوب حاکمیتی مورد توافق مشترک که قوانین، حقوق و تعهدات همه طرف‌ها را تعیین می‌کند، پشتیبانی شود. مدل حاکمیت مشترک برای چندین بانک مرکزی در پلتفرم پول دیجیتال بانک مرکزی باید به نحوی باشد که منافع همه ذی‌نفعان را تضمین کرده و هرگونه سوءاستفاده یا امکان تخطی از قواعد مورد پذیرش را غیرممکن کند. به عبارت دیگر باید ضمانت اجرایی کافی به همراه داشته باشد. از این رو طراحی سازگار مشارکت طرف‌های فعال چه در سطح بانک‌های مرکزی و چه در سطح بانک‌های عامل اهمیت بسزایی دارد. بهترین راهبرد برای پول دیجیتال بانک مرکزی راهبردی است که بتواند کشورهای بیشتری را به خود جذب کرده و امکان تسویه مستقیم یا غیرمستقیم را برای کشور به همراه داشته باشد. از این رو طراحی سازگار مبتنی بر نظریه بازی‌ها و مشخص کردن پیامدهای مشارکت و یا عدم مشارکت هریک از طرفین و رسیدن به نقطه بهینه تصمیم‌گیری در خصوص قواعد حاکم بر پلتفرم پول دیجیتال بانک مرکزی باید با دقت زیاد و حتی با مشارکت تیم‌های اقتصادی، فنی و حقوقی طرفین صورت پذیرد تا هیچ‌گونه گمانه‌زنی مبنی بر سوگیری قواعد حاکم بر آن مترتب نباشد.

۸-۲. چالش حقوقی

در نظر گرفتن ابعاد حقوقی شرط لازم طراحی هر ابزار مالی به‌ویژه ابزار پرداخت است. در طراحی پول دیجیتال بانک مرکزی نیز توجه به ابعاد حقوقی اهمیت ویژه‌ای دارد. پول دیجیتال بانک مرکزی در ابتدا باید به‌عنوان پول قانونی شناخته شود. پول قانونی به پولی اطلاق می‌شود که مطابق قانون قوه ابراء داشته و عموم افراد آن را به‌عنوان بدهی

دولت پذیرفته‌اند. اولین گام انتشار پول دیجیتال بانک مرکزی تجزیه و تحلیل مقررات قانونی مربوط به وظایف بانک مرکزی است. بانک مرکزی دو وظیفه انتشار و پشتیبانی از نظام پرداخت مربوط به پول دیجیتال بانک مرکزی را برعهده دارد. از این رو اولین نیاز حقوقی تغییر قوانین پولی مرتبط است. در خصوص پول دیجیتال بانک مرکزی برای تسویه فرامرزی با توجه به مدل طراحی، تفاوت قوانین و مقررات، تنوع ارزها، راه‌های تبدیل، ترتیبات کارگزاری و ... ملاحظات حقوقی بیشتری مطرح است. هسته اصلی، نظام پرداخت عموماً متکی به سه دسته قرارداد برای تعیین حقوق و مسئولیت‌های هر یک از طرفین است. قرارداد بین پرداخت‌کننده و نهاد مالی کار گزارش، قرارداد بین پرداخت‌شونده و نهاد مالی کار گزارش، قرارداد بین کارگزاران دو طرف. از این رو انتقال پول‌های دیجیتال بین بانک‌های مرکزی مختلف، پذیرش یا عدم‌پذیرش آن توسط بازیگران، قوانین و الزامات مترتب بر آن و سازکار حل اختلاف انتقالات پول دیجیتال نیز همگی ذیل تعریف دقیق قراردادهای و اصول حقوقی پشتیبان نظام پرداخت طراحی شده مبتنی بر پول دیجیتال مطرح می‌شود. موضوع حقوقی دیگری که چالش برانگیز است بحث حریم خصوصی، قوانین مرتبط با شناخت مشتری (KYC) و الزامات مربوط به قوانین ضد پول‌شویی و تأمین مالی تروریسم است که نیاز به بررسی‌های تخصصی حقوقی - فنی و جلب نظر کشورهای شرکت‌کننده در مدل پیاده‌سازی پول دیجیتال بانک مرکزی است.

۳-۸. چالش اقتصادی

چالش‌های اقتصادی برقراری چنین سازوکاری از دو سو قابل طرح است. از یک سو، تعامل با بانک‌های مرکزی برای ایجاد چنین سازکار پرداختی مستلزم ثبات اقتصادی است و از این حیث کشور ما به جهت تورم مزمن و جهش‌های بی‌درپی نرخ ارز نیازمند ارائه راهکارهایی برای طرف‌های مقابل است تا بتواند ضمن جلب اعتماد ایشان برای ورود به سازکار پرداخت مبتنی بر پول دیجیتال بانک مرکزی، از پایداری روابط اطمینان حاصل کند. از سوی دیگر پیاده‌سازی سازکار پرداخت مبتنی بر پول دیجیتال بانک مرکزی می‌تواند آثار اقتصاد کلانی همچون بی‌ثباتی مالی، نوسانات ارزی، جایگزینی ارز و ... به همراه داشته باشد که مقام پولی باید برای هر یک از آنها تدابیری بیندیشد. برای مثال ایجاد چنین سازکاری می‌تواند کانال جدیدی برای پیاده‌سازی سیاست‌های ارزی باشد که طبعاً بر سیاست‌های پولی و تأثیر متقابل آنها اثرگذار خواهد بود.

۴-۸. چالش‌های فنی

طراحی یک پلتفرم پول دیجیتال بانک‌های مرکزی که مورد رضایت همه طرف‌های مشارکت‌کننده باشد به لحاظ فنی پیچیدگی‌های زیادی را به همراه دارد. مهم‌ترین عملیات‌های مدنظر در طراحی پول‌های دیجیتال بانک مرکزی شامل انتشار و بازخرید، پاکسازی و نهایی‌سازی تسویه و قابلیت برنامه‌پذیری است. از سوی دیگر قابلیت مقیاس‌پذیری، طراحی کاربرپسند، تورینگ کامل بودن و امکان هماهنگی با سامانه‌های موجود نظام پرداخت از مؤلفه‌های اصلی مدنظر طراحان باید باشد. در کنار اینها مهم‌ترین مسئله بحث امنیت شبکه و پایداری در برابر تهاجمات سایبری است. معماری شبکه شامل چگونگی اتصال گره‌ها، سطح دسترسی گره‌ها، سازکار اجماع، گره ناظر، سازکار حل اختلاف و ... است. هر یک از



سه مدل بیان شده برای پول دیجیتال بانک مرکزی مستلزم پذیرفتن نوع خاصی از پیاده‌سازی این موارد است که بعضاً با یکدیگر تزاخم نیز دارند. به این معنا که انتخاب نوع خاصی از چگونگی اتصال گره‌ها موجب محدود شدن انتخاب‌های پیش‌رو در طراحی سازکار اجماع و دیگر موارد خواهد شد و بالعکس. از این‌رو یکی از چالش‌های پیش‌رو انطباق الزامات اقتصادی - حقوقی مدل طراحی شده با الزامات فنی آن است.

۹. جمع‌بندی

کشورها برای تسویه تعاملات تجاری فرامرزی خود نیازمند اتکا به ابزارها و سازکارهایی هستند که برای طرفین تجاری‌شان نیز قابل پذیرش باشد. همان‌طور که بیان شد امروزه نظام پرداخت بین‌الملل بر مبنای دو رکن بانک‌های کارگزار و پیام‌رسان مالی سوئیفت بنا شده است که طبعاً جمهوری اسلامی ایران به واسطه تحریم‌ها امکان استفاده آزادانه از این ابزارها را ندارد. به عبارت دیگر سلطه ارزهای جهان‌روا به واسطه دو رکن فوق بر عرصه تجارت بین‌الملل این امکان را برای کشورهای متخاصم فراهم کرده است تا با عدم ارائه ابزارهای تسویه و یا تهدید طرفین تجاری از همکاری با ما، روابط تجاری کشور را محدود و یا پرهزینه و غیرشفاف کند. از این‌رو یکی از راهبردهای جمهوری اسلامی ایران برای مقابله با تحریم باید توجه به تعبیه سازوکارهای جایگزین پرداخت در راستای کاهش وابستگی به ارزهای جهان‌روا، بانک‌های کارگزار آنها و پیام‌رسان مالی سوئیفت باشد. البته باید توجه داشت که مسئله بهبود کارایی نظام پرداخت برای همه کشورهای جهان مطرح بوده و تلاش‌های عدیده‌ای نیز در این زمینه صورت گرفته است.

یکی از راهبردهای نوین مطرح شده برای طراحی ابزاری جایگزین در تسویه معاملات فرامرزی حرکت به سمت استفاده از ظرفیت پول دیجیتال بانک مرکزی است. همان‌طور که در گزارش بدان اشاره شد کشورهای متعدد تلاش‌هایی را در این راستا صورت داده‌اند، برای مثال یکی از ۱۹ گام نقشه راه بهبود کارایی نظام پرداخت کشورهای عضو گروه ۲۰ نیز حرکت به سمت فعال‌سازی ظرفیت پول دیجیتال بانک مرکزی برای پرداخت‌های فرامرزی است.

همان‌طور که بیان شد طراحی اقتصادی، حقوقی، فنی و کسب‌وکاری پول دیجیتال بانک مرکزی تا حدود زیادی وابسته به اهدافی است که بانک‌های مرکزی از توسعه پول دیجیتال دنبال می‌کنند. هرچند که در سند ریال دیجیتال بانک مرکزی اشاره مختصری به ظرفیت پول دیجیتال بانک مرکزی در تسهیل پرداخت‌های فرامرزی شده، اما هیچ نقشه راه یا اقدام مشخصی تاکنون از سمت بانک مرکزی جمهوری اسلامی برای این امر دیده نشده است. باید توجه داشت که توسعه چنین ابزاری نیازمند تحقیق و توسعه عمیق و همکاری در پروژه‌های مختلف با مشارکت دیگر کشورهاست که امری زمانبر است و لزوم تسریع در ایجاد نقشه راه را روشن می‌سازد.

مهم‌ترین نکاتی که بانک مرکزی باید در توسعه نقشه راه حرکت به سمت پول دیجیتال بانک مرکزی برای تسویه تعاملات مالی فرامرزی، مبتنی بر تجربه پروژه‌های انجام شده در این حوزه مدنظر قرار بگیرد به شرح ذیل است:

۱. توجه به وجه بین‌المللی این ابزار و استفاده از ظرفیت مجامع بین‌المللی همچون اکو، اوراسیا، بریکس، اتحادیه پایپای آسیایی، سازمان همکاری‌های شانگهای و ... در ایجاد پروژه‌های چندجانبه و پرهیز از هرگونه توسعه یک‌جانبه چنین ابزاری،

۲. اهتمام به استفاده از ظرفیت نخبگان دانشگاهی و مراکز علمی برای پاسخ به چالش‌های پیش‌روی طراحی پول دیجیتال بانک مرکزی فرامرزی،
۳. اهتمام به استفاده از ظرفیت بخش خصوصی در قالب قراردادهای مشارکت عمومی- خصوصی،
۴. تعامل پیوسته و فعال با مؤسسات و بانک‌های مرکزی فعال در این زمینه با هدف تجربه‌آموزی و تسریع در فرایند تحقیق و توسعه،
۵. توجه هم‌زمان به مدل‌های مختلف پیاده‌سازی و اجرای پول دیجیتال بانک مرکزی و پرهیز از تمرکز بر یک مدل پیاده‌سازی با هدف کاهش ریسک شکست،
۶. استفاده از ظرفیت دستگاه دیپلماسی و توجه به شرکای تجاری- سیاسی،
۷. توجه به ریسک‌ها و چالش‌های خاص جمهوری اسلامی ایران نظیر مسائل تحریمی.

منابع و مأخذ

- [1] Bis Innovation Hub, "Inthanon-LionRock to mBridge: building a multi CBDC platform for international payments," Sep. 2021, Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.bis.org/publ/othp40.htm>
- [2] FSB, "Targets for Addressing the Four Challenges of Cross-Border Payments: Consultative document," 2021, Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: www.fsb.org/emailalert
- [3] BIS Innovation Hub, "Connecting economies through CBDC Project mBridge," 2022, Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.bis.org/publ/othp59.pdf>
- [4] C. Gévaudan and D. Lederman, "Stages of Development of Payment Systems : Leapfrogging across Countries and MENA's Place in the World," World Bank. Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/284091578403310061/stages-of-development-of-payment-systems-leapfrogging-across-countries-and-menas-place-in-the-world>
- [5] R. N. Cooper and B. Eichengreen, "Globalizing Capital: A History of the International Monetary System," *Foreign Aff.*, vol. 76, no. 2, p. undefined-undefined, 1997, doi: 10.2307/20047965.
- [6] E. S. Prasad and L. S. Ye, "The Renminbi's Role in the Global Monetary System," *SSRN Electron. J.*, Nov. 2021, doi: 10.2139/SSRN.2003668.
- [7] A. Subramanian, "Renminbi Rules: The Conditional Imminence of the Reserve Currency Transition," *SSRN Electron. J.*, Sep. 2011, doi: 10.2139/SSRN.1928138.
- [8] Hector Perez-Saiz, Longmei Zhang, and Roshan Iyer, "Currency Usage for Cross Border Payments," IMF Working Paper. Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2023/03/24/Currency-Usage-for-Cross-Border-Payments-531324>
- [9] BIS Committee on Payments and Market Infrastructures, "Correspondent banking - final report," Jul. 2016, Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.bis.org/cpmi/publ/d147.htm>
- [10] Cpmi, "Committee on Payments and Market Infrastructures Interlinking payment systems and the role of application programming interfaces: a framework for cross-border payments Report to the G20," 2022, Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: www.bis.org
- [11] FSB, "FSB Correspondent Banking Data Report Contents Page," 2017, Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: www.fsb.org/emailalert



- [12] A. Kosse and I. Mattei, "Gaining momentum - Results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies," May 2022, Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap125.htm>
- [13] شادکار، محمد سعید و مهدی، نوری و رضا، لطفی. «پول دیجیتال بانک مرکزی ۲. مرور ادبیات و تجارب با تمرکز بر کاربرد آن در پرداخت‌های خرد» مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی: <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1791063>
- [14] R. Auer, P. Haene, and H. Holden, "Multi-CBDC arrangements and the future of cross-border payments," 2021, Accessed: Apr. 12, 2024. [Online]. Available: www.bis.org
- [15] Bank for International Settlements, "Options for access to and interoperability of CBDCs for cross-border payments," 2022, Accessed: Apr. 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.bis.org/publ/othp52.pdf>
- [16] B. Innovation Hub, "Project Helvetia Phase II: settling tokenised assets in wholesale CBDC," 2022.
- [17] Alisha Chhangani, "Central bank digital currency evolution in 2023: From investigation to preparation."
- [18] E. Central Bank and B. of Japan, "S T E L L \ STELLA-a joint research project of the European Central Bank and the Bank of Japan Payment systems: liquidity saving mechanisms in a distributed ledger environment," 2017.
- [19] Bank of Japan and European Central Bank, "Securities settlement systems: delivery-versus-payment in a distributed ledger environment," 2018, Accessed: Apr. 12, 2024. [Online]. Available: <https://www.boj.or.jp/en/paym/fintech/data/rel180327a1.pdf>
- [20] E. Central Bank and B. of Japan, "Synchronised cross-border payments," 2019.
- [21] "A Statement on Launching 'Aber' Project, the Common Digital Currency between Saudi Arabian Monetary Authority (SAMA) and United Arab Emirates Central Bank (UAECB)." Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.sama.gov.sa/en-US/News/Pages/news29012019.aspx>
- [22] Saudi Central Bank and Central Bank of the U.A.E., "Project Aber: Saudi Central Bank and Central Bank of the U.A.E. Joint Digital Currency and Distributed Ledger Project," 2020, Accessed: Apr. 12, 2024. [Online]. Available: <https://www.centralbank.ae/media/cbshgsmf/aber-report-2020-en.pdf>
- [23] accenture and J. P. Morgan, "Project Ubin Phase 5: Enabling Broad Ecosystem Opportunities," 2020, [Online]. Available: <https://www.mas.gov.sg/-/media/MAS/ProjectUbin/Project-Ubin-Phase-5-Enabling-Broad-Ecosystem-Opportunities.pdf>
- [24] B. of England, B. of Canada, and M. A. of Singapore, "Cross-Border Interbank Payments and Settlements: Emerging opportunities for digital transformation," 2018, [Online]. Available: <https://www.mas.gov.sg/-/media/MAS/ProjectUbin/Cross-Border-Interbank-Payments-and-Settlements.pdf?la=en&hash=5472F1876CFA9439591F06CE3C7E522F01F47EB6>
- [25] B. of Canada and M. A. of Singapore, "Enabling Cross-Border High Value Transfer Using Distributed Ledger Technologies," 2019, [Online]. Available: <https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin-Design-Paper.pdf>
- [26] B. of Thailand, "Enhancing Bond Lifecycle Functionalities & Programmable Compliance Using Distributed Ledger Technology INTHANON PHASE 2," 2019, [Online]. Available: https://www.bot.or.th/content/dam/bot/documents/th/financial-innovation/cbdc/20190718_Inthanon_Phase2_Report.pdf
- [27] H. K. M. Authority and B. of Thailand, "Inthanon-LionRock Leveraging Distributed Ledger Technology to Increase Efficiency in Cross-Border Payments," 2020, [Online]. Available: <https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-functions/financial->

- infrastructure/Report_on_Project_Inthanon-LionRock.pdf
- [28] Federal Reserve Bank of New York, “Project Cedar Phase II x Ubin+ Improving wholesale cross-border multi-currency payments and settlements,” 2023, Accessed: Apr. 13, 2024. [Online]. Available: https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/nyic/project-cedar-phase-two-ubin-report.pdf?sc_lang=en
- [29] Federal Reserve Bank of New York, “PROJECT CEDAR Phase One,” *New York Innov. Cent.*, 2022, Accessed: Apr. 13, 2024. [Online]. Available: <https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/nyic/project-cedar-phase-one-report.pdf>
- [30] B. Innovation Hub, “Project Mariana: Cross-border exchange of wholesale CBDCs using automated market-makers,” 2023, Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: <https://www.bis.org/publ/othp75.pdf>
- [31] B. Innovation Hub, the Banque de France, and the Swiss National Bank, “Project Jura - Cross-border settlement using wholesale CBDC,” 2021, Accessed: Apr. 13, 2024. [Online]. Available: <https://www.bis.org/publ/othp44.pdf>
- [32] Bank for International Settlements (BIS) Innovation Hub Singapore Centre, Reserve Bank of Australia, Bank Negara Malaysia, Monetary Authority of Singapore, and South African Reserve Bank, “Project Dunbar - International settlements using multi-CBDCs,” 2022, Accessed: Apr. 13, 2024. [Online]. Available: <https://www.bis.org/publ/othp47.pdf>
- [33] G7, “Public Policy Principles for Retail Central Bank Digital Currencies (CBDCs),” 2021.
- [34] S. Riksbank and S. National Bank, “Central bank digital currencies: foundational principles and core features,” 2020, Accessed: Apr. 13, 2024. [Online]. Available: www.bis.org
- [35] FSB, “Enhancing Cross-border Payments: Stage 3 roadmap,” 2020, Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: www.fsb.org/emailalert
- [36] C. He, A. Milne, and M. Zachariadis, “Central Bank Digital Currencies and International Payments,” *SWIFT Institute Working Paper*, vol. 2022–02. May 17, 2022. Accessed: Apr. 17, 2024. [Online]. Available: <https://papers.ssrn.com/abstract=4112382>
- [37] Swift and capgemini, “Connecting digital islands: CBDCs Results report: Phase 2 experiments,” 2022.

گزیده سیاستی

در راستای بهینه‌سازی نظام پرداخت بین‌الملل و کاهش وابستگی به ارزهای جهان‌روا، پیشنهاد می‌شود بانک مرکزی با استفاده از ظرفیت دستگاه دیپلماسی، جامعه علمی و بخش خصوصی اقدام به تحقیق، توسعه و راه‌اندازی سازگار پول دیجیتال بانک مرکزی برای تسویه فرامرزی کند.



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وبسایت: rc.majles.ir