

بسم الله الرحمن الرحيم

شماره مقاله: مقاله چهارده

عنوان کلی مقاله:

شبکه آفلاین بانکی در سیستم بانکداری بین المللی و سراسری جهان

موضوع اختصاصی این مقاله:

آی پی به آی پی (IPtoIP یا IP2IP یا IP/IP) آفلاین و
 آی پی به آی دی (IPtoID یا IP2ID یا IP/ID) آفلاین

نویسنده: پیمان قزلباش

ویراستار: ایوب جمیل فر

مترجم: پویا توتونچی

(زبان مرجع این مقاله فارسی است و فقط به زبان انگلیسی ترجمه شده است.)

این مقاله جهت ارائه تعاریف و مفاهیم در سطح اطلاعات عمومی می باشد و به همین دلیل به نکات فنی و تخصصی نمی پردازد.

تمامی امتیازات و حق و حقوق مادی و معنوی این مقاله متعلق به شرکت سایه می باشد و در صورت کپی برداری و یا هر نوع استفاده از محتوا و مفاهیم مقاله، ذکر منبع و ناشر (شرکت سایه) الزامی می باشد؛ در غیر اینصورت حق پیگرد قانونی برای ناشر و شرکت سایه محفوظ است.
 آدرس وب سایت و ایمیل های رسمی شرکت سایه:

SAAYEAH CO LTD.

Website: www.saayeahcoltd.netE-Mail: info@saayeahcoltd.netInquiry E-Mail: inquiries@saayeahcoltd.net

تاریخ انتشار مقاله: دوشنبه ۲۲ مرداد ماه سال ۱۴۰۳ هجری شمسی

Company Name: SAAYEAH CO LTD.

Website: <https://saayeahcoltd.net>Company E-Mail: info@saayeahcoltd.netInquiry E-Mail: inquiries@saayeahcoltd.net

Company Name: GAS EXTRA INC LTD.

Website: <https://gasextrainc.com>Company E-Mail: info@gasextrainc.comInquiry E-Mail: inquiries@gasextrainc.com

Company Name: DEBIT TRADING LTD.

Website: <https://debittradingltd.com>Company E-Mail: info@debittradingltd.comInquiry E-Mail: inquiries@debittradingltd.com

آی‌پی به آی‌پی (IPtoIP یا IP2IP یا IP/IP) و آی‌پی به آی‌دی (IPtoID یا IP2ID یا IP/ID) آفلاین:

یکی از مهم‌ترین نوع تراکنش‌ها در دنیای آفلاین بانکی تراکنش IP2IP و تراکنش IP2ID است که در دنیای امروز و شرایط رکودهای بانکی بسیار بسیار کاربردی بوده و می‌توان گفت که بزرگ‌ترین کمک به سیستم اقتصادی یک کشور این نوع تراکنش می‌باشد.

تراکنش‌های IP چه کاربردهای دارد و در شبکه بانکی به چه نوع تراکنشی IP2IP گفته می‌شود:

تراکنش‌های IP2IP (Internet Protocol to Internet Protocol) یا در واقع انتقال خاموش برای ساختارهای پشتیبان یا پنهان و ایجاد مراودات مالی کلان در سیستم بانکداری طراحی و ساخته شده است ولی اجرای این نوع تراکنش‌ها کاری بسیار دشوار برای ارسال کننده و دریافت کننده می‌باشد، در این نوع تراکنش‌ها اگر هر دو طرف بخواهند به صورت قانونی کار انتقال را اجرا کنند باید مجوزات زیادی از سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف مخصوصاً سازمان‌های نظارت پولی تهیه کنند که نام برخی از این جایگاه‌ها را در مقالات قبلی آوردیم و توضیحات مختصری در مورد نوع اجراء و تخصص هر جایگاه دادیم.

این نوع تراکنش‌ها به چند دلیل مختلف به صورت قانونی انجام می‌شود که می‌توان اصلی‌ترین آن‌ها را به ترتیب زیر نام‌گذاری کرد:

- ۱- ایجاد تراز در شبکه بانکی و خزانه‌داری‌های سراسر دنیا و گرفتن ناترازی‌ها.
 - ۲- متعادل‌سازی و تراز کردن کسورات بانک‌های زیر مجموعه بانک مرکزی هر کشور.
 - ۳- پرداخت کسورات و بدهی‌های بین بانکی چه به صورت داخلی و چه به صورت خارجی.
 - ۴- مونوتایز (Monetize) (کسب درآمد کردن) و ساخت پشتوانه و ایجاد حجم مالی برای پول‌های چاپ شده و یا فیات‌مانی (Fiat Money) (پول اعتباری) پول‌های دستوری.
 - ۵- ایجاد پشتوانه توسط این نوع تراکنش برای چاپ پول جدید و مورد تایید با پشتوانه.
 - ۶- ایجاد دیجیتال‌مانی (پول دیجیتالی) و ساخت ساختار پول جدید در هر نوع و هر کارنسی (واحدپولی) از نوع دیجیتالی.
- بهتر است اول در مورد تراکنش IP2IP صحبت کنیم:

تراکنش‌های IP به IP آفلاین و نقش آن در تحول نظام مالی جهانی

در دنیای امروز، سرعت، امنیت و دسترسی‌پذیری در تراکنش‌های مالی به یک نیاز حیاتی بدل شده است. یکی از نوآوری‌های جدید در این حوزه، مفهوم تراکنش‌های IP به IP (IP2IP) است. اگر این فناوری به صورت



آفلاین نیز قابل اجرا باشد، امکانات چشمگیری را برای مناطق فاقد زیرساخت اینترنتی، کشورهای با نظام مالی سنتی، و جوامع درگیر تحریم یا بحران اقتصادی فراهم می‌آورد. در این مقاله، به بررسی این نوع تراکنش، کاربردها، مزایا، چالش‌ها و پیامدهای آن در کشورهای مختلف می‌پردازیم.

۱) متعادل‌سازی کسورات بانکی با استفاده از تراکنش‌های IP2IP آفلاین

۱-۱- تعریف کسورات بانکی:

کسورات بانکی به مجموعه‌ای از برداشت‌ها یا کسرهای مالی از حساب مشتری یا از ترازهای عملیاتی بانک اطلاق می‌شود که ممکن است ناشی از فعالیت‌های مختلفی مانند برداشت نقدی، انتقال وجه، کارمزد خدمات، مالیات، یا اشتباهات سیستمی باشد. این کسورات در تراز حساب‌ها منعکس می‌شوند و ممکن است در زمان‌های مختلف به صورت واقعی، موقت یا اشتباه ظاهر شوند.

مثال: اگر کارمزد تراکنش به اشتباه دو بار از حساب کسر شود، این کسری باید شناسایی و اصلاح شود. چنین مواردی باعث ایجاد مغایرت در تراز حساب بانک و مشتری می‌شوند.

۱-۲- دلایل اصلی ایجاد کسورات:

- ۱- تراکنش‌های مالی اشتباه: ورود نادرست اطلاعات در هنگام ثبت تراکنش یا خطاهای سیستمی.
 - ۲- هزینه‌های بانکی: کارمزد خدماتی نظیر انتقال وجه، صدور کارت، پیامک بانکی و ...
 - ۳- برداشت‌های بدون مجوز یا تکراری: ناشی از اختلال در شبکه یا حملات سایبری.
 - ۴- مغایرت بین بانک‌ها: زمانی که یک بانک وجه را ارسال کرده ولی بانک مقصد آن را تأیید نکرده باشد.
 - ۵- خطاهای انسانی: در ثبت دستی اسناد یا گزارش‌های مالی روزانه.
- کنترل دقیق کسورات بانکی برای اطمینان از صحت عملیات مالی و حفظ اعتماد عمومی نسبت به نظام بانکی حیاتی است. در صورتی که این مغایرت‌ها به موقع شناسایی و اصلاح نشوند، ممکن است منجر به پیامدهای زیر شود:

- اختلال در حساب‌های مشتریان.

- آسیب به اعتبار بانک.

- گزارش‌های مالی نادرست به نهادهای نظارتی مانند بانک مرکزی.



- مشکلات مالیاتی و حسابرسی.

- خطر جرایم مالی در صورت تکرار اشتباه‌ها.

۳-۱- چالش‌های سنتی در متعادل‌سازی کسورات:

در روش‌های سنتی، بانک‌ها برای متعادل‌سازی کسورات به سامانه‌های مرکزی متکی هستند. این سیستم‌ها نیازمند اتصال دائمی به سرور، منابع پردازشی بالا و نیروی انسانی متخصص‌اند. در شرایطی مانند قطع اینترنت، بحران‌های طبیعی یا ازدحام در شبکه بانکی (مثلاً در ایام پایان سال)، ممکن است عملیات تراز با تأخیر مواجه شود.

چالش‌های رایج:

- تأخیر در بروزرسانی مانده حساب‌ها.

- تراکنش‌های ناقص به دلیل قطعی سیستم.

- هزینه‌های سنگین نگهداری سرورهای تراز.

۴-۱- نقش فناوری‌های نوین در حل این مشکلات:

در سال‌های اخیر، راهکارهای فناوری‌های مانند بلاک‌چین، کیف پول‌های دیجیتال و تراکنش‌های هم‌تا به هم‌تا (P2P) در حال تغییر چهره‌ی سیستم‌های مالی هستند. یکی از این راهکارهای نوین، تراکنش‌های IP به IP آفلاین (IP2IP Offline) است که می‌تواند کسورات را حتی بدون اتصال مستقیم به اینترنت، ثبت، تراز و متعادل کند.

در این مقاله، تلاش شده است نشان داده شود که چگونه می‌توان با بهره‌گیری از فناوری IP2IP آفلاین، فرآیند مدیریت کسورات بانکی را هوشمند، سریع و مستقل از زیرساخت‌های آنلاین نمود. با تحلیل فنی، حقوقی، مالی و کاربردی، نقشه راهی برای پیاده‌سازی این فناوری در شبکه بانکی ارائه خواهد شد.

۲) تراز بانکی

۱-۲- مفهوم تراز بانکی چیست؟

تراز بانکی یا Bank Reconciliation فرآیند مقایسه و همسان‌سازی موجودی ثبت شده در حساب‌های بانکی با سوابق حسابداری داخلی یا صورت‌حساب مشتریان است. این عملیات به منظور شناسایی اختلافات احتمالی، خطاها، برداشت‌های غیرمجاز، یا تراکنش‌های ثبت نشده انجام می‌شود.



در واقع، تراز بانکی تضمین می‌کند که:

- آنچه در سیستم‌های داخلی سازمان یا بانک ثبت شده، با موجودی واقعی بانکی مطابقت دارد.
 - تمام برداشت‌ها و واریزها به درستی انجام و مستند شده‌اند.
 - تراکنش‌های مشکوک یا اشتباه شناسایی و اصلاح می‌شوند.
- مثال ساده: اگر حساب یک شرکت نشان دهد که موجودی آن ۱۰۰ میلیارد ریال است، اما صورت حساب بانک نشان دهد که ۹۹.۸ میلیارد ریال است، باید علت این اختلاف مشخص و اصلاح شود. این فرآیند همان «تراز کردن» یا «ریکونسیلیشن» است.

۲-۲- تراز روزانه حساب‌ها (Daily Reconciliation):

در بانکداری مدرن، تراز روزانه از حیاتی‌ترین وظایف واحد خزانه‌داری و حسابداری است. در این فرآیند، کلیه تراکنش‌های انجام شده طی روز (برداشت، واریز، انتقال، کارمزد و ...) با داده‌های سیستم بانکی تطبیق داده می‌شوند.

مراحل کلیدی تراز روزانه:

- ۱- جمع‌آوری اطلاعات از سیستم‌های تراکنش (POS)، موبایل بانک، اینترنت بانک، شعبه، ATM و ...
- ۲- دریافت گزارش رسمی از بانک یا سوئیچ‌های پرداخت.
- ۳- تطبیق ریز تراکنش‌ها با دفاتر داخلی.
- ۴- شناسایی موارد مغایر.
- ۵- ثبت اصلاحیه‌ها یا پیگیری مغایرت‌ها برای روز بعد.

هدف از تراز روزانه:

- الف) حفظ شفافیت مالی.
- ب) جلوگیری از کسری یا اضافات حساب.
- ج) آماده‌سازی گزارش روزانه برای بانک مرکزی یا نهادهای نظارتی.



۳-۲- مغایرت‌های معمول بانکی:

مغایرت‌ها (Discrepancies) به مواردی گفته می‌شود که در آن تراکنش‌ها یا موجودی‌ها در گزارش سیستم بانکی و گزارش داخلی یا حساب مشتری تطابق ندارند. دلایل این مغایرت‌ها متنوع‌اند و گاه به خطاهای انسانی یا تکنولوژیکی مربوط می‌شود.

شایع‌ترین انواع مغایرت‌ها:

ردیف	نوع مغایرت	توضیح
۱	مغایرت زمان‌بندی	ثبت یک تراکنش با تأخیر در سیستم مرکزی
۲	مغایرت ناشی از خطای کاربر	ورود اشتباه مبلغ، شماره حساب یا تاریخ
۳	مغایرت در کارمزد	کسر کارمزد اشتباه یا تکراری از حساب مشتری
۴	مغایرت سیستمی	کسر کارمزد اشتباه یا تکراری از حساب مشتری
۵	مغایرت در برگشت وجه	تراکنش ناموفق که به اشتباه برداشت‌شده تلقی شده است

بررسی سریع مغایرت‌ها می‌تواند از خسارات مالی، بی‌اعتمادی مشتریان و حتی دعاوی حقوقی جلوگیری کند.

۴-۲- اهمیت تراز در سیستم بین‌بانکی:

در یک سیستم بانکی مدرن، هیچ بانک یا نهاد مالی به صورت مستقل عمل نمی‌کند. بانک‌ها برای انتقال وجوه، تسویه تراکنش‌ها و هماهنگی با سایر مؤسسات مالی، به طور مستمر با یکدیگر در ارتباط هستند. در اینجا تراز بین‌بانکی (Interbank Reconciliation) اهمیت ویژه‌ای دارد.

سوال مهم: چرا تراز بین‌بانکی حیاتی است؟

۱- تسویه نهایی وجوه: وقتی مشتری بانک A به حسابی در بانک B پول واریز می‌کند، تسویه دقیق و سریع بین بانک‌ها باید انجام شود تا وجوه به درستی جابه‌جا شوند.

۲- پیشگیری از بدهی یا اعتبارات کاذب: هرگونه مغایرت در اطلاعات می‌تواند منجر به بستانکاری یا بدهکاری اشتباه بین بانک‌ها شود.

۳- هماهنگی با بانک مرکزی: بانک مرکزی به عنوان نهاد ناظر، هر روز اطلاعات دقیق و تراز شده از بانک‌ها برای تنظیم سیاست پولی دریافت می‌کند.

۴- کنترل ریسک نقدینگی: تراز درست بین بانک‌ها به پیش‌بینی بهتر نیازهای نقدی و مدیریت منابع کمک می‌کند.



۵-۲- نقش فناوری در تراز بانکی:

فناوری‌های نوین مانند:

(الف) هوش مصنوعی (برای شناسایی خودکار مغایرت‌ها).

(ب) بلاک‌چین (برای ثبت غیرقابل تغییر تراکنش‌ها).

(ج) برای تراز لحظه‌ای حتی در حالت آفلاین (IP2IP).

به‌ویژه در مناطق محروم یا مواقع بحران، استفاده از فناوری‌های آفلاین می‌تواند به تسریع تراز و کاهش مغایرت‌ها کمک کند.

تراز بانکی پایه و اساس شفافیت مالی در نظام بانکی است. چه در سطح حساب فردی و شرکتی، چه در سطح کلان بین‌بانکی، این فرآیند برای حفظ اعتماد، کاهش ریسک و افزایش کارایی الزامی است. با رشد فناوری‌هایی مانند تراکنش‌های IP2IP، امکان تراز لحظه‌ای و هوشمند حتی در شرایط آفلاین بانکی نیز فراهم شده که این خود، گام بلندی در مسیر بانکداری نوین در آینده نه چندان دور است.

۳) آشنایی کامل با تراکنش‌های IP2IP

۳-۱- تعریف IP2IP آفلاین بانکی:

در تراکنش‌های IP2IP (Internet Protocol to Internet Protocol) آفلاین بانکی، اطلاعات مالی به‌طور مستقیم از طریق آدرس‌های IP بین سرورهای دو بانک تبادل می‌شود، بدون نیاز به اتصال به سرور مرکزی یا سرور بانک مرکزی و یا اینترنت فعال. برخلاف تراکنش‌های سنتی که به بانک‌ها و شبکه‌های واسط متکی‌اند، در این روش انتقال، دو کاربر مستقیماً با یکدیگر در شبکه محلی تبادل مالی انجام می‌دهند.

در حالت آفلاین، این تبادل می‌تواند از طریق فناوری‌هایی زیر انجام شود:

(الف) Wi-Fi Direct

(ب) Bluetooth

(ج) NFC

(د) شبکه محلی بدون اینترنت (LAN)



۲-۳- اجزای اصلی یک تراکنش IP2IP آفلاین:

برای اینکه چنین تراکنشی انجام‌پذیر باشد، هر دو دستگاه باید به زیرساخت‌های خاصی مجهز باشند:

الف) کیف پول دیجیتال آفلاین:

نرم‌افزار یا اپلیکیشنی نصب‌شده روی موبایل یا رایانه که قابلیت نگهداری موجودی دیجیتال، امضای تراکنش با کلید خصوصی، تأیید تراکنش‌های ورودی و ثبت محلی تراکنش‌ها را دارا باشد.

ب) زیرساخت رمزنگاری:

استفاده از رمزنگاری نامتقارن (Public/Private Key) برای اطمینان از اصالت فرستنده و گیرنده، صحت اطلاعات انتقال یافته و غیرقابل تغییر بودن داده‌ها.

ج) پروتکل انتقال داده (P2P Protocol):

پروتکلی مشابه بیت‌تورنت یا شبکه‌های Mesh که تضمین می‌کند اطلاعات بین دو IP با کمترین تأخیر و بالاترین امنیت رد و بدل شوند.

د) سیستم ثبت و ذخیره محلی (Local Ledger):

هر دستگاه باید تراکنش را تا زمان اتصال به شبکه اصلی بانک ذخیره کند و پس از اتصال، آن را گزارش دهد.

۳-۳- مراحل اجرای یک تراکنش IP2IP آفلاین:

یک مثال عملی برای پرداخت در فروشگاه روستایی بدون اینترنت که به شرح زیر می‌باشد:

۱- خریدار و فروشنده کیف پول دیجیتال آفلاین دارند.

۲- فروشنده دستگاه خود را به صورت Wi-Fi Direct فعال می‌کند.

۳- خریدار به شبکه فروشنده متصل می‌شود.

۴- مبلغ و اطلاعات تراکنش در برنامه اپلیکیشن وارد می‌شود.

۵- خریدار تراکنش را با کلید خصوصی خود امضا می‌کند.

۶- دستگاه فروشنده، امضا را تأیید و تراکنش را ثبت می‌کند.

۷- موجودی هر دو دستگاه به روزرسانی می‌شود.



۸- تراکنش در حافظه محلی هر دو دستگاه ذخیره می‌شود.

۹- پس از اتصال به اینترنت، تراکنش به بانک گزارش داده می‌شود (sync).

(۴) تراکنش IP2IP آفلاین چیست

۴-۱- مقدمه‌ای بر معماری IP2IP آفلاین (تعریف بنیادین):

تراکنش‌های IP2IP آفلاین به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که در غیاب هرگونه اتصال اینترنت یا ارتباط با سرور مرکزی بانک، بتوانند تراکنش‌های مالی را بین دو طرف (مثلاً مشتری و فروشنده) با امنیت کامل، ثبت غیرقابل تغییر و قابلیت همگام‌سازی بعدی انجام دهند.

اساس این نوع تراکنش همان طور که قبلاً اشاره شد بر اساس تبادل مستقیم داده‌ها میان دو دستگاه از طریق بسترهای زیر انجام می‌گیرد:

الف) Wi-Fi Direct

ب) Bluetooth

ج) NFC

د) شبکه محلی بدون اینترنت (LAN)

۴-۲- مراحل دقیق اجرای یک تراکنش IP2IP در حالت آفلاین:

در این بخش، مراحل عملیاتی یک تراکنش IP2IP آفلاین با دقت توضیح داده می‌شود:

مرحله اول: تولید کلیدهای رمزنگاری در صندوق‌ها یا همان کیف پول‌ها.

هر کاربر (فرستنده و گیرنده) دارای یک صندوق یا همان کیف پول دیجیتال آفلاین است که از قبل برای او تولید شده و شامل موارد زیر است:

کلید عمومی (Public Key): شناسه قابل اشتراک‌گذاری برای دریافت وجه.

کلید خصوصی (Private Key): محرمانه و صرفاً برای امضای تراکنش‌ها.

این کلیدها پایه‌گذار اعتبارسنجی هویت کاربران و امنیت تراکنش‌ها در شبکه هستند.



مرحله دوم: آغاز ارتباط بین دو دستگاه

یکی از دستگاه‌ها (مثلاً فروشنده) شبکه Wi-Fi Direct یا Bluetooth را فعال می‌کند. خریدار به این شبکه متصل می‌شود. اپلیکیشن کیف پول دو طرف به طور خودکار دستگاه مقابل را شناسایی می‌کند.

مرحله سوم: وارد کردن جزئیات تراکنش

خریدار مقدار پول و شناسه گیرنده (مثلاً شماره حساب یا کلید عمومی او) را در کیف پول وارد می‌کند. اطلاعات اولیه تراکنش شامل اطلاعات زیر می‌باشد:

(الف) شناسه فرستنده (Public Key)

(ب) شناسه گیرنده

(ج) مبلغ

(د) زمان محلی

(هـ) شناسه تراکنش

مرحله چهارم: امضای دیجیتال تراکنش

خریدار با استفاده از کلید خصوصی خود، تراکنش را به صورت دیجیتال امضا می‌کند. فرآیند امضا:

(الف) داده‌های تراکنش به صورت یک هَش (Hash) خلاصه می‌شوند.

(ب) این هَش با کلید خصوصی رمزنگاری می‌شود.

نتیجه آن «امضای دیجیتال» است که به تراکنش پیوست می‌شود.

این امضا ثابت می‌کند که تراکنش واقعاً توسط صاحب کیف پول صادر شده و تغییر نکرده است.

مرحله پنجم: ارسال به گیرنده و اعتبارسنجی امضا

(الف) تراکنش امضا شده به دستگاه فروشنده ارسال می‌شود.

(ب) گیرنده از کلید عمومی فرستنده برای تأیید امضا استفاده می‌کند.

Company Name: SAAAYEAH CO LTD.

Website: <https://saaayahcoltd.net>

Company E-Mail: info@saaayahcoltd.net

Inquiry E-Mail: inquiries@saaayahcoltd.net

Company Name: GAS EXTRA INC LTD.

Website: <https://gasextrainc.com>

Company E-Mail: info@gasextrainc.com

Inquiry E-Mail: inquiries@gasextrainc.com

Company Name: DEBIT TRADING LTD.

Website: <https://debittradingltd.com>

Company E-Mail: info@debittradingltd.com

Inquiry E-Mail: inquiries@debittradingltd.com



(ج) هُش مجددی از داده‌ها تولید می‌شود.

(د) با استفاده از امضا و کلید عمومی، امضای دریافتی رمزگشایی می‌شود.

(ه) در صورت تطابق، امضا معتبر است.

اگر امضا جعلی یا تراکنش تغییر یافته باشد، فرآیند تأیید شکست می‌خورد.

مرحله ششم: ثبت و ذخیره تراکنش در هر دو دستگاه

پس از تأیید:

(الف) هر دو دستگاه تراکنش را به صورت رمزنگاری شده در پایگاه داده محلی خود ثبت می‌کنند.

(ب) تراکنش‌ها در ساختار غیرقابل تغییر مثل Log امضا شده و یا به صورت Block File ذخیره می‌شوند.

(ج) مانده موجودی در هر کیف پول بروزرسانی می‌شود.

مرحله هفتم: انتظار برای همگام‌سازی بعدی با شبکه مرکزی

هر دو دستگاه تراکنش را در حافظه محلی نگه می‌دارند تا زمانی که اینترنت یا شبکه بانکی مجدداً در دسترس باشد. پس از آن، کیف پول‌ها به‌طور خودکار:

(الف) تراکنش‌ها را ارسال و همگام می‌کنند؛

(ب) تراز مرکزی بروزرسانی می‌شود؛

(ج) امکان شناسایی و بازبینی تراکنش‌ها توسط نهادهای ناظر فراهم می‌شود.

۳-۴- امنیت در تراکنش IP2IP آفلاین (مکانیزم‌ها و چالش‌ها):

(الف) امنیت امضای دیجیتال

مبنای اعتبار تراکنش بر رمزنگاری نامتقارن است. از الگوریتم‌هایی مانند:

RSA

ECDSA

EdDSA

استفاده می‌شود که غیرقابل جعل هستند مگر با دسترسی به کلید خصوصی.

Company Name: SAAYEAH CO LTD.

Website: <https://saayeahcoltd.net>

Company E-Mail: info@saayeahcoltd.net

Inquiry E-Mail: inquiries@saayeahcoltd.net

Company Name: GAS EXTRA INC LTD.

Website: <https://gasextrainc.com>

Company E-Mail: info@gasextrainc.com

Inquiry E-Mail: inquiries@gasextrainc.com

Company Name: DEBIT TRADING LTD.

Website: <https://debittradingltd.com>

Company E-Mail: info@debittradingltd.com

Inquiry E-Mail: inquiries@debittradingltd.com



(Double Spending) جلوگیری از خرج مضاعف

در حالت آفلاین، چون بانک مرکزی در لحظه در جریان تراکنش نیست، احتمال خرج مجدد پول وجود دارد. راهکارها:

- سقف مشخص برای تراکنش آفلاین (مثلاً حداکثر ۵ میلیون تومان)

- محدودیت در دفعات تراکنش روزانه

- امضای زمانی (Timestamped Signatures)

- الزام به همگام‌سازی پس از چند تراکنش

(ج) محافظت از کلید خصوصی

کلید خصوصی باید به صورت ایمن در حافظه رمزنگاری شده یا تراشه‌های امن (Secure Enclave) نگهداری شود.

دسترسی به کلید = امکان جعل امضاء

۴-۴- مزایای تأییدیه دو طرفه در این معماری

هر دو طرف تراکنش را تأیید و ذخیره می‌کنند؛ در صورت اختلال در یکی از دستگاه‌ها، مدرک در دستگاه دیگر موجود است و خطای احتمالی به راحتی قابل پیگیری است؛ همچنین مسئولیت مشترک و افزایش شفافیت بین مشتری و پذیرنده را ایجاد می‌کند.

۴-۵- مقایسه IP2IP آفلاین با روش‌های پرداخت مرسوم

ویژگی اصلی تراکنش IP2IP آفلاین:

(الف) نیاز به اتصال اینترنت دائمی ندارد.

(ب) زمان تأخیر انتقال بسیار کم (در لحظه) بوده و متغیر و وابسته به شبکه است.

(ج) امنیت امضا مبتنی بر کلید خصوصی است.

(د) کارمزد بسیار ناچیز یا در حد صفر می‌باشد که بسته به درگاه و سوئیچ شبکه تعیین می‌گردد.

(ه) مناسب با مناطق محروم می‌باشد.



(و) قابلیت بازیابی تراکنش وجود دارد.

تراکنش‌های IP2IP آفلاین با استفاده از رمزنگاری پیشرفته، امضای دیجیتال، و ارتباط مستقیم بدون واسطه، قادرند عملکردی دقیق، سریع و امن را برای پرداخت‌های مالی در نبود اینترنت ارائه دهند. ثبت دو طرفه تراکنش و امکان همگام‌سازی بعدی، این سیستم را به گزینه‌ای مناسب برای بانکداری مقاوم، انعطاف‌پذیر و فراگیر تبدیل کرده است.

۵) چرا بانک‌ها نیازمند سیستم‌های IP2IP هستند

در دنیای امروز که سرعت، امنیت و دسترسی‌پذیری مالی از عناصر کلیدی رقابت در نظام‌های بانکی محسوب می‌شود، استفاده از فناوری‌های نوین مانند تراکنش IP به IP به عنوان پاسخی هوشمندانه به چالش‌های قدیمی و نیازهای جدید مطرح شده است. این فناوری نه تنها مزیت‌هایی برای مشتریان ایجاد می‌کند، بلکه به بانک‌ها امکان بهره‌برداری مؤثر از منابع، کاهش ریسک و گسترش بازار را می‌دهد.

۵-۱- چالش‌های سنتی بانکداری و محدودیت‌های زیرساختی

بانک‌ها همواره با مشکلات و هزینه‌های هنگفتی در حوزه انتقال پول، ثبت و تسویه تراکنش‌ها، تراز حساب‌ها و امنیت داده‌ها مواجه بوده‌اند. در سیستم‌های سنتی هر تراکنش نیازمند اتصال به سرور مرکزی است و هزینه نگهداری دیتاستر، زیرساخت‌های تسویه و کارمزدهای بین بانکی نیز بالاست و در صورت قطعی اینترنت یا سرور، کل سیستم مختل می‌شود و همچنین بانک‌ها در مناطق دورافتاده دسترسی کمتری به مشتریان دارند؛ بنابراین فناوری IP2IP می‌تواند بسیاری از این موانع را با توسعه پرداخت‌های همتا به همتا (P2P) حتی در حالت آفلاین، برطرف کند.

۵-۲- ضرورت راهبردی برای استقلال و تاب‌آوری

در فضای ژئوپلیتیکی امروز و با تشدید تحریم‌ها یا اختلالات جهانی در اینترنت و شبکه‌های تسویه بین‌المللی نظیر شبکه SWIFT، بانک‌ها به صورت جدی به دنبال استقلال تکنولوژیک و تاب‌آوری زیرساختی هستند.

سیستم‌های IP2IP آفلاین این امکان را فراهم می‌کنند که حتی در شرایط بحران اولاً تراکنش‌های بانکی انجام شوند؛ ثانیاً موجودی حساب‌ها به‌روزرسانی شوند؛ ثالثاً مشتریان از خدمات پرداخت بهره‌مند باشند که این مزایا به ویژه برای کشورهای که زیرساخت قوی اینترنتی ندارند یا در معرض تحریم قرار دارند، یک ضرورت امنیت اقتصادی به حساب می‌آید.



۳-۵- بهینه‌سازی هزینه‌های عملیاتی بانک‌ها

یکی از دغدغه‌های همیشگی بانک‌ها، کاهش هزینه‌های عملیاتی است. پیاده‌سازی سیستم IP2IP به دلایل زیر باعث کاهش هزینه می‌شود:

ردیف	مورد	توضیح
۱	حذف سرور واسط در بسیاری از تراکنش‌ها	کاهش فشار بر دیتاسنترها
۲	انجام تراکنش‌ها بدون وابستگی به سوئیچ‌های ملی	کاهش کارمزدها و تسویه‌حساب‌ها
۳	عدم نیاز به اتصال مداوم	کاهش هزینه اینترنت و زیرساخت ارتباطی
۴	استفاده از شبکه‌های محلی WiFi Direct, NFC	مناسب برای مناطق بدون پوشش شبکه

۴-۵- جذب و نگهداری مشتریان در مناطق کم‌پرخوردار

بسیاری از بانک‌ها به دلیل محدودیت زیرساختی نمی‌توانند خدمات دیجیتال خود را به مناطق روستایی، کوهستانی یا دورافتاده گسترش دهند بنابراین با استفاده از فناوری IP2IP:

- مشتریان بدون نیاز به اینترنت می‌توانند تراکنش انجام دهند.
- بانک‌ها قادر خواهند بود جامعه هدف خود را گسترش دهند.
- پروژه‌هایی مانند یارانه نقدی، کمک‌های دولتی یا پرداخت‌های محلی تسهیل می‌شود.
- در واقع، بانک‌ها می‌توانند سهم بازار خود را در مناطق فاقد اینترنت نیز حفظ و توسعه دهند.

۵-۵- تسهیل تراکنش‌های خُرد و پرداخت‌های روزمره

در مدل سنتی، انجام تراکنش‌های خُرد (کمتر از ۱۰۰ هزار تومان) از نظر اقتصادی برای بانک‌ها توجیه زیادی ندارد، زیرا هزینه زیرساخت و کارمزدها گاهی از مبلغ تراکنش بیشتر است. بنابراین سیستم IP2IP برای این نوع پرداخت‌ها بسیار مناسب است:

الف) سرعت بالا؛

ب) کارمزد صفر یا بسیار پایین؛

ج) قابلیت اجرا بدون اتصال؛

د) مناسب برای خرید از فروشگاه‌های خیابانی، بازارها، ناوگان حمل‌ونقل و غیره.



۵-۶- همگرایی با فناوری‌های آینده‌نگر

سیستم‌های IP2IP به راحتی با فناوری‌های نوظهور همگرایی دارند مانند:

(الف) رمزارزهای ملی (CBDC)

(ب) قراردادهای هوشمند (Smart Contracts)

(ج) پرداخت‌های مبتنی بر IoT

(د) شبکه‌های 5G و شبکه‌های خودسازمان‌یافته (Mesh)

بانک‌هایی که امروز این فناوری را توسعه دهند، فردا می‌توانند بدون نیاز به تحول ریشه‌ای، وارد زیست‌بوم‌های نوین مالی شوند.

۵-۷- افزایش شفافیت و کاهش مغایرت‌های بانکی

با ثبت آنی و دیجیتال تراکنش‌ها در سطح کاربر به کاربر اولاً مغایرت‌های بانکی کاهش می‌یابد؛ ثانیاً تراز حساب‌ها دقیق‌تر می‌شود؛ ثالثاً گزارش‌گیری‌های نظارتی ساده‌تر می‌شود؛ رابعاً امکان بازرسی سیستمی (Audit trail) تقویت می‌شود که نهایتاً این موضوع برای بانک‌ها به ویژه در هماهنگی با بانک مرکزی و نهادهای نظارتی اهمیت کلیدی دارد.

بانک‌ها برای بقاء رشد و رقابت در اقتصاد دیجیتال نیازمند پیاده‌سازی سیستم‌های IP2IP هستند. این فناوری علاوه بر کاهش هزینه‌ها و افزایش دسترسی‌پذیری، راه‌حل مناسبی برای پرداخت‌های خرد، شرایط بحرانی، و آینده‌سازی مالی است. بانک‌هایی که این مسیر را زودتر طی کنند، مزیت رقابتی بلندمدتی در فضای بانکداری دیجیتال خواهند داشت.

جمع‌بندی

مطالعات انجام شده در این مقاله نشان داد که فناوری IP2IP آفلاین بانکی، به‌عنوان نسل نوین پرداخت‌های هم‌تا به هم‌تا، ظرفیت‌های مهمی برای تحول نظام بانکی دارد؛ از جمله:

- استقلال عملیاتی بانک‌ها از شبکه‌های متمرکز؛

- کاهش وابستگی به اینترنت در زمان بحران؛

- تسهیل دسترسی بانکی در مناطق دورافتاده؛



- کاهش مغایرت‌های بانکی و تسریع تراز؛

- بهینه‌سازی هزینه‌های زیرساختی بانک‌ها؛

- افزایش شمول مالی (Financial Inclusion) در کشور؛

- هم‌افزایی با رمزارزهای ملی و کیف پول‌های دیجیتال.

با این حال، اجرای موفق این فناوری، نیازمند طراحی دقیق، حمایت قانونی و آزمایش کنترل شده (پایلوت) در محیط واقعی است.

تراکنش‌های آفلاین IP2IP راهی نوین برای تسهیل پرداخت‌ها، کاهش وابستگی به زیرساخت‌های اینترنتی، و حمایت از اقشار محروم است. این فناوری، اگر به درستی توسعه یابد، می‌تواند بخشی از آینده بانکداری دیجیتال جهانی باشد. برای تحقق این آینده، نیاز به تدوین مقررات هوشمندانه، تقویت زیرساخت‌های محلی، و مشارکت جوامع فناورانه وجود دارد.

پایان مقاله شماره چهارده.

