

## سیستم همتا به همتا (P2P)



اگر تاکنون مقالاتی در ارتباط با نحوه عملکرد فناوری بلاکچین مطالعه کرده باشید، حتما با اصطلاح شبکه و **سیستم همتا به همتا (Peer to Peer)** مواجه شده‌اید. امروزه هیچ فردی قادر نیست نقش اشتراک‌گذاری اطلاعات و منابع را در فناوری اطلاعات کتمان نماید. تمام آنچه که در یک سیستم همتا به همتا رخ می‌دهد، چیزی جز بهبود اتصال و دسترسی به منابع مشترک که منجر به کارآمدتر شدن تجارت می‌گردد، نخواهد بود.

هنگامی که در علوم کامپیوتر از سیستم همتا به همتا سخنی به میان می‌آید، منظور دستگاه‌هایی هستند که تعدادی فایل را به طور کاملاً مشترک ذخیره کرده و به اشتراک می‌گذارند. چنین قابلیتی دارای کاربردهای متعددی در حوزه‌های مختلف است و یکی از این کاربردها به نقش این سیستم در توسعه استفاده از فناوری بلاکچین مربوط می‌شود.

در واقع سیستم همتا به همتا در بازارهای مالی آنلاین، موتورهای جستجوگر وب، **پروتکل وب IPFS**، سیستم‌های عامل پخش کاربرد داشته‌اند؛ اما با ظهور رمزارزها کاربرد مهم‌تری به خود گرفته و هسته تکنولوژی بلاکچین را شکل داده‌اند. اگر علاقه‌مند به این هستید که بدانید **شبکه‌های P2P** چگونه کار می‌کنند و چه نقشی در توسعه شبکه بلاکچین داشته‌اند، با ما در این مقاله از [وبلاگ کیف پول من](#) همراه باشید.

## منظور از سیستم همتا به همتا (P2P) چیست؟

در یک تعریف کلی از سیستم همتا به همتا می‌توان آن را **زیرساخت فناوری اطلاعات** معرفی کرد که در آن دو یا چند شبکه رایانه‌ای با هدف اشتراک منابع (بی‌آن که نیازی به گذر از کامپیوتر سرور جداگانه باشد) به همدیگر وصل می‌شوند. به بیان ساده‌تر، سیستم همتا به همتا (Peer-to-Peer) به شبکه‌ای متشکل از تعدادی رایانه گفته می‌شود که با کمک معماری توزیع شده و با استفاده از اینترنت به همدیگر متصل می‌گردند. این اتصال ممکن است موقت یا دائمی باشد. به هر یک از اعضای چنین شبکه منسجمی، **گره یا نود (Node)** گفته می‌شود که در سیستم برای هر یک از آن‌ها وظایف یکسانی در نظر گرفته شده و عموماً دارای قدرت یکسانی هستند. این سیستم به گونه‌ای طراحی شده که فایل‌ها فارغ از آن که نیازی به یک سرور مرکزی داشته باشند، میان نودهای فعال در سطح شبکه به اشتراک گذاشته می‌شوند.

به بیان دقیق‌تر هنگامی که یک نود و گره به عنوان **کلاینت (Client)** عمل می‌کند، فایل‌ها را از سایر نودهای فعال در شبکه دریافت کرده و هنگامی که عملکرد سرور را بر عهده می‌گیرد، به منبعی برای آپلود داده‌ها تبدیل می‌شود و سایر نودها می‌توانند از طریق این نود سرور، فایل‌ها را دانلود نمایند. لازم به ذکر است که سیستم همتا به همتا که به آن **شبکه کاربر به کاربر** نیز گفته می‌شود، به گونه‌ای طراحی شده که هر نود قادر است به طور همزمان هم به عنوان یک کاربر و هم به عنوان یک سرور فعالیت نماید.

## مروری بر تاریخچه سیستم همتا به همتا

اولین تجربه استفاده از شبکه P2P به سال 1980 و پس از معرفی کامپیوترهای شخصی باز می‌گردد. روشن است که با توجه به چنین تاریخچه‌ای، استفاده از شبکه کاربر به کاربر صرفاً به دنیای کریپتوکارنسی که دارای سابقه فعالیت بسیار کوتاهی است، منحصر نبوده و از اولین نمونه‌های سیستم همتا به همتا می‌توان به **گپ رله** یا **Internet Relay Chat (IRC)** اشاره کرد که در آگوست سال 1988 توسعه یافت و کاربرد اصلی آن را چت و ارسال متن شکل می‌داد. پیش از این نمونه، دانشجویان آمریکایی در سال 1979 نسبت به طراحی شبکه‌ای همتا به همتا به نام **Usenet** اقدام کرده بودند که وظیفه اتصال کامپیوترها به همدیگر را بر عهده داشت و پس از اتصال افراد می‌توانستند فایل‌های مورد نیاز خود را کپی کرده و سپس از این شبکه خارج شوند. اما سابقه جدی فعالیت سیستم همتا به همتا به تاریخ 1 ژوئن سال 1999 برمی‌گردد؛ یعنی زمانی که پلتفرمی به نام **نپستر (Napster)** معرفی گردید. نحوه کارکرد این پلتفرم به این صورت بود که کاربران را قادر می‌ساخت تا پس از اتصال به یک سرور متمرکز، نام آهنگ مورد نظر خود را سرچ

کرده و ببینند که این آهنگ بر روی چه کامپیوترهایی ذخیره شده و سپس با اتصال به آن کامپیوتر، موسیقی مورد نظر خود را دانلود نمایند. این اولین باری بود که سیستم همتا به همتا برای اهداف تجاری مورد استفاده قرار گرفت و با توجه به این که نیستر به بستری برای اشتراک‌گذاری غیرمجاز آهنگ‌های دارای حق تکثیر (Copyright) تبدیل شده بود با شکایت فعالان صنعت موسیقی آمریکا و رای دادگاه، تعطیل شد.

اما این پایان راه سیستم همتا به همتا نبود و در سال 2000 میلادی اولین شبکه اشتراک‌گذاری فایل‌های غیرمتمرکز P2P به نام **Gnutella** معرفی گردید که در اصل وظیفه رفع نیاز به سرور مرکزی موجود در نیستر را بر عهده داشت و شرایطی را فراهم کرد تا کاربران بتوانند بی‌آن که نیازی به یک سرور مرکزی داشته باشند، همدیگر را پیدا کرده و فایل‌های مدنظر خود را از طریق این پلتفرم دانلود نمایند. در ادامه چنین تحولاتی، در سال 2009 فردی ناشناس با نام مستعار ساتوشی ناکاموتو، [شبکه بلاکچینی بیت کوین](#) را به عنوان یک سیستم مالی همتا به همتا معرفی نمود و با توجه به شهرت بسیار زیاد بیت کوین، رفته رفته اصطلاح P2P در جوامع مختلف شناخته شده‌تر گردید.

## نحوه کار سیستم همتا به همتا



### نحوه کار سیستم همتا به همتا



در یک تعریف خلاصه از سیستم همتا به همتا گفته شد مدلی از شبکه ارتباطی **غیرمتمرکز** است که به واسطه اتصال گروهی از دستگاه‌ها و نودها شکل گرفته و امکان ذخیره و به اشتراک‌گذاری فایل‌ها را فراهم می‌آورد. برای درک ساده‌تر نحوه کار سیستم همتا به همتا به مثال زیر توجه کنید:

فرض کنید قصد دارید یک فایل را از اینترنت دانلود کنید. برای انجام چنین کاری به یک مرورگر وب به منظور مراجعه به وبسایت مورد نظر خود نیاز خواهید داشت. در این مثال، وبسایت نقش سرور را داشته و کامپیوتر یا هر دستگاه دیگری که برای چنین منظوری استفاده کرده‌اید، نقش کلاینت را در دریافت فایل‌ها ایفا می‌کند. روند کار در این شبکه‌های انتقال داده به صورت یک جاده یک طرفه نمود پیدا کرده است و فقط داده‌ها از طریق سرور وبسایت به دستگاه شما منتقل می‌شوند.

اما هنگامی که پای سیستم همتا به همتا به چنین روندی باز می‌شود، ماجرا تغییر کرده و دانلود محتوای مورد نظرتان به طور دیگری انجام می‌پذیرد. در این حالت، در قدم اول باید نرم‌افزار مربوط به آن شبکه را برای اتصال به سایر دستگاه‌ها موجود و فعال در آن شبکه، نصب کنید. پس از نصب این نرم‌افزار قادر خواهید بود نام فایل مورد نظر خود را در شبکه P2P جستجو کرده و پس از یافتن فایل، فرآیند دانلود آن از دستگاه‌های مختلفی که آن را در اختیار دارند، شروع می‌شود. حال پس از دانلود و ذخیره شدن این فایل در سیستم شما، دستگاه شما به

لیست دستگاه‌های دارای این فایل اضافه شده و سیستم‌های کامپیوتری دیگر می‌توانند از آن برای دانلود فایل استفاده کنند.

## ارتباط بلاک چین با سیستم P2P

تکنولوژی سیستم هم‌تا به هم‌تا بر یک اصل ساده بنا شده و آن چیزی جز غیرمتمرکزسازی نیست؛ امری که از آن تحت عنوان قلب تپنده **شبکه‌های بلاک‌چین** یاد می‌شود. معماری خاص موجود در سیستم هم‌تا به هم‌تا، این امکان را برای کلیه ارزهای رمزپایه فراهم می‌کند تا به صورت جهانی و فارغ از موقعیت مکانی انتقال پیدا کرده و برای انجام چنین فرآیندی هیچگونه نیازی به سرورهای مرکزی و افراد یا نهادهای واسطه‌ای نداشته باشند؛ به عنوان مثال بیت کوین پادشاه رمزارزها، را در نظر بگیرید، برای انتقال بیت کوین از ایران به فرانسه از چه نهادهای واسطه‌ای یا سیستم‌های متمرکز استفاده می‌شود؟! هیچ سیستم متمرکزی وجود ندارد! بلکه کلیه این فرآیند به وسیله یک سیستم هم‌تا به هم‌تا انجام می‌گیرد که در آن به دلیل وجود یک **دفترکل توزیع شده (Distributed Ledger Technology)** هیچگونه بی‌نظمی در انجام آن رخ نداده و کلیه تراکنش‌ها در نهایت امنیت انجام می‌گیرند. وجود شبکه P2P در بلاک‌چین‌هاست که بستری را فراهم کرده تا کلیه کاربران از سرتاسر دنیا در فرآیند بررسی و تأیید بلاک‌ها در شبکه بلاک‌چین مشارکت نمایند.

مطلب پیشنهادی: [پاداش بلاک چیست؟](#)

به بیان ساده‌تر، فناوری بلاک‌چین بدون وجود سیستم هم‌تا به هم‌تا به رویایی دست نیافتنی تبدیل می‌شد؛ چراکه با توجه به ماهیت خاص بلاک‌چین‌ها هیچ بانکی از قابلیت پردازش و ثبت معاملات انجام شده در این شبکه را ندارد و این تراکنش‌ها باید بر روی خود شبکه بلاک‌چین و به صورت کاملاً عمومی به ثبت برسند تا از شفافیت لازم برخوردار باشند. این دقیقاً همان نقطه مقابل نحوه فعالیت سیستم هم‌تا به هم‌تا بلاک‌چینی با شبکه بانکی است؛ چراکه در بانک‌ها تراکنش‌ها در سرور مرکزی بانک به ثبت می‌رسند و منحصرآ این خود بانک است که به این سوابق فعالیتی دسترسی داشته و می‌تواند به کلی آن‌ها را تغییر دهد. این درحالیست که بلاک‌چین به عنوان نوعی DLT عمل کرده و کلیه افراد به این اطلاعات دسترسی دارند. برای جلوگیری از هرگونه **تحریف و دستکاری** اطلاعات موجود در بلاک‌چین، هر یک از نودها موظف هستند نسخه‌ای از بلاک‌چین را نگهداری کنند و با مقایسه آن با سایر نسخه‌های موجود در نزد نودهای دیگر از تحریف نشدن اطلاعات، اطمینان حاصل کنند. ناگفته نماند که متناسب با

نوع خاص هر شبکه بلاکچینی، نودها نقش‌های مختلفی را بر عهده می‌گیرند. بلاکچین‌ها به انواع مختلفی همچون **خصوصی، عمومی، هیبرید و کنسرسیوم** تقسیم می‌شوند.

## انواع سیستم همتا به همتا

به لحاظ معماری رایج موجود در شبکه‌های کاربر به کاربر (Peer-to-Peer) و شیوه ارتباط هر یک از بخش‌های درون شبکه با یکدیگر، می‌توان آن‌ها را در سه دسته زیر جای داد:

### شبکه‌های ترکیبی (Hybrid)

این نوع خاص از سیستم همتا به همتا، حاصل ترکیب مدل سرور-کلاینت با برخی از جنبه‌های ساختاری P2P بوده که در آن، داده‌های مرتبط با شبکه در یک سرور نگهداری شده و از همان سرور نیز برای جستجو در شبکه و همچنین یافتن اطلاعات مورد نیاز کاربران، استفاده می‌شود. شبکه‌های **هیبرید** را می‌توان بهترین نوع از سیستم‌های P2P به شمار آورد.

### شبکه‌های دارای ساختار (Structured Networks)

در این نوع از سیستم همتا به همتا، به هر نود فعال در شبکه اجازه داده می‌شود تا صرفاً به بخش مشخصی از محتوای موجود در شبکه دسترسی داشته باشند و هر یک از آن‌ها دارای وظایف معینی هستند و مسئولیت تعیین وظایف نودها در شبکه‌های ساختاریافته بر عهده پروتکل مشترک است. به بیان بهتر، هنگامی که فردی به دنبال محتوای خاصی در شبکه است، شبکه با کمک پروتکل مشترک که وظیفه انتقال داده‌ها را بر عهده دارد، درخواست این فرد را به سمت نودی که مسئولیت آن بخش از محتوا به وی سپرده شده، هدایت می‌کند. طبیعتاً با توجه به چنین سازوکاری، هزینه راه‌اندازی و نگهداری شبکه‌های دارای ساختار بیشتر شده و این شبکه‌ها عملکرد متمرکزی را از خود نشان می‌دهند.

### شبکه‌های فاقد ساختار (Unstructured Networks)

نوع دیگری از سیستم همتا به همتا است که در آن نودها به طور کاملاً تصادفی به یکدیگر متصل می‌گردند و عملاً هیچ سازمان و نظم خاصی در میان نودها به چشم نمی‌خورد. ساخت چنین شبکه‌های برخلاف آنچه که در شبکه‌های ساختار یافته وجود دارد، کار آسانی بوده و هر کدام از نودهای جدید که قصد پیوستن به شبکه را دارند، می‌توانند با کپی کردن لینک‌های موجود و تشکیل و توزیع لینک‌های خود، چنین کاری را انجام دهند. از نمونه‌های بارز چنین شبکه‌هایی می‌توان به نمونه‌هایی همچون Napster، Gnutella و KaZaA اشاره کرد.

## مزایا و معایب استفاده از سیستم همتا به همتا



استفاده از سیستم P2P در دنیای ارزهای دیجیتالی مزایا و معایبی را در پی دارد که آشنا با آن‌ها می‌تواند تاثیر مثبتی در دستیابی به درک روشن از جایگاه سیستم همتا به همتا در دنیای کریپتوکارنسی داشته باشد. این نقاط قوت و ضعف به شرح زیر هستند:

### مزایا

- **جلوگیری از سانسور داده‌ها و شفافیت:** در معماری سیستم همتا به همتا، هیچ فردی توان مسدود کردن حساب کاربران را ندارد و به نظر بسیاری از تجار بین‌المللی استفاده از ارزهای رمزی پایه به دلیل برخورداری از سیستم همتا به همتا، بهترین ابزار برای جلوگیری از مسدود شدن حساب‌هایشان از سوی دولت‌هاست.
- **حذف نهادهای واسطه‌ای و ارتقای سرعت:** در سیستم کاربر به کاربر، همان طور که از نام آن پیداست، هیچگونه نهاد واسطه‌ای نظیر موسسات مالی و اعتباری برای انجام تراکنش‌ها و انتقال رمزارزها به حساب دیگر وجود ندارد و چنین مسئله‌ای موجب کاهش هزینه‌ها و همچنین افزایش سرعت انتقال‌ها شده است.

- **تامین امنیت حداکثری:** سیستم همتا به همتا همواره دارای امنیت بیشتری در مقایسه با سیستم‌های کلاینت-سرور بوده و همین عامل است که سبب شده تا شبکه بلاکچینی همچون بیت کوین از هرگونه حملات DoS در امان بماند. با توجه به این که در ساختار P2P، بلاکچین در میان تعداد بسیار زیادی از نودها تقسیم شده، این شبکه‌ها از مقاومت بسیار خوبی در برابر هرگونه اعمال و فعالیت‌های مخرب برخوردارند.

## معایب

- **احتمال بروز حملات به هنگام انجام هارد فورک:** هرچند که هارد فورک‌ها به خودی خود تهدیدی برای فعالیت دنیای کریپتوکارنسی محسوب نمی‌شوند؛ اما ممکن است حملاتی هنگام وقوع یک [هارد فورک](#) در ارزهای دیجیتال رخ دهد. در واقع با توجه به این که بلاکچین‌ها شبکه‌های غیرمتمرکز متن باز هستند، نودها امکان کپی یا تغییر کدها را دارند که با چنین کاری از زنجیره اصلی جدا شده و یک شبکه موازی جدید شکل می‌دهند.
- **مشکلات مقیاس‌پذیری:** در سیستم همتا به همتا، دفتر کل به جای آن که در یک سرور مرکزی بروزرسانی شود، به دلیل توزیع شدگی آن، این کار بر روی نسخه موجود در نزد هر نود اتفاق می‌افتد و همین مسئله سبب می‌شود تا افزودن هر تراکنش به شبکه بلاکچینی نیازمند توان محاسباتی قابل توجهی باشد که چنین امری مقیاس‌پذیری شبکه را تحت الشعاع خود قرار می‌دهد. منظور از مقیاس‌پذیری، توان هر شبکه در پردازش تراکنش‌های انجام یافته در هر لحظه است.

مطلب پیشنهادی: [بررسی لایه‌های مختلف بلاکچین](#)



## سیستم همتا به همتا؛ روشی مطمئن برای انجام مبادلات بی‌واسطه!

همان طور که در مطالب فوق مشاهده کردید، امروزه یکی از کاربردهای اصلی سیستم P2P به پیوند آن با بلاکچین و حذف واسطه‌ها مربوط می‌شود و در اصل پس از ظهور شبکه بلاکچین بیت کوین بوده که بسیاری از افراد نسبت به وجود چنین تکنولوژی آگاهی پیدا کردند و به نوعی شاید بتوان گفت که سیستم همتا به همتا معروفیت امروز خود را مدیون استفاده شدن آن در بلاکچین بیت کوین بود. با توجه به این واقعیت که سیستم همتا به همتا نقش عامل حیاتی را برای بلاکچین‌ها دارد، ما این مقاله از بلاگ کیف پول من را به معرفی جامع آن اختصاص دادیم. به نظر می‌رسد که این شبکه در حال تکامل بوده و در آینده نزدیک نقاط ضعف موجود در آن بسیار کم‌رنگ‌تر شده و شاهد استفاده از آن در سایر برنامه‌های محاسباتی توزیع شده نیز خواهیم بود. به طور خلاصه به هنگامی که از شبکه P2P سخنی به میان می‌آید، منظور شبکه‌ای است که اقتدار سرورهای مرکزی را در هم شکسته و کاربران از طریق آن می‌توانند تمامی معاملات و تبادلات اطلاعاتی خود را در سرتاسر جهان انجام دهند. حال با چنین توضیحاتی به نظر شما آینده سیستم‌های همتا به همتا به چه صورت خواهد بود؟ آیا این شبکه‌ها قادر هستند که تغییرات ریشه‌ای‌تر دیگری را در جوامع بشری انجام دهند؟