

ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز



در طول یک دهه اخیر با ظهور و مورد توجه قرار گرفتن فناوری بلاک چین و دنیای کریپتوکارنسی، ذخیره سازی غیرمتمرکز به مفهوم آشنایی تبدیل شده که بسیاری از تحلیل گران در میان صحبت های خویش برای تبیین جایگاه ویژه شبکه های بلاک چینی به آن اشاره می کنند و در اصل منظور از آن نوعی روش جدید در ذخیره و نگهداری اطلاعات بوده که در برابر روش قدیمی تر ذخیره سازی اطلاعات یعنی ذخیره سازی متمرکز، قد علم کرده است.

طبیعتا هرگاه صحبت از ویژگی «غیرمتمرکز» به میان می آید، چیزی جز استقلال در فعالیت و امنیت بالا نصیب کاربران نخواهد شد که مطمئنا مزیت بزرگی بوده و به راحتی نمی توان از کنار آن عبور کرد! امروزه کلیه [برنامه های غیرمتمرکز \(dApps\)](#) راه اندازی شده در حوزه دیفای (DeFi) تلاش می کنند تا چنین سطح از استقلال را در اختیار کاربران قرار دهند و با استفاده از شیوه ذخیره سازی غیرمتمرکز تا حد قابل توجهی نیز به هدف خود دست یافته اند.

طبیعتا ترکیب فناوری بلاک چین با سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز (Decentralized Storage)، موجب شکل گیری تحولات چشمگیری در حوزه های مختلف امور مالی و غیرمالی زندگی بشری خواهد شد؛ اما سوال اصلی اینجاست که ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز چیست؟ با توجه به اهمیت آشنایی با روش های ذخیره سازی داده ها و نقش آن در دستیابی به درک صحیح تر از نحوه عملکرد برنامه های دیفای، ما این مقاله از [بلاگ کیف پول من](#) را به پاسخ این سوال اختصاص داده ایم و اگر شما هم در این زمینه کنجکاو هستید، تا انتهای این مطلب با ما همراه باشید.

آشنایی با ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز

ذخیره سازی متمرکز چیست؟

ذخیره سازی متمرکز (Centralized Storage) در اصل به سیستم ذخیره سازی اشاره دارد که در آن کلیه داده ها در یک مکان و سرور اختصاصی ذخیره می گردند. در این مدل از ذخیره سازی اطلاعات، کلیه فایل ها و داده ها در یک سرور مرکزی ذخیره شده و این امکان برای کاربران فراهم می شود تا به داده های این مخزن مرکزی دسترسی پیدا کرده و آن ها را بازیابی نمایند. این سرور مرکزی به عنوان واحد ذخیره سازی اولیه عمل کرده و کاربران با استفاده از یک شبکه نظیر شبکه محلی (LAN) یا اینترنت به آن متصل می شوند.

در معماری سیستم ذخیره سازی متمرکز، این سرور مرکزی است که کلیه جنبه های ذخیره سازی اطلاعات از سازماندهی داده ها گرفته تا کنترل دسترسی و پشتیبان گیری را مدیریت می نماید. در این نوع خاص از سیستم ها، کاربران عموماً دارای مجوزها و سطوح دسترسی مشخصی هستند و این مجوز و سطح دسترسی است که توانایی آن ها را برای مشاهده، ویرایش یا حتی حذف داده های ذخیره شده در سرور تعیین می کند.

ذخیره سازی غیرمتمرکز چیست؟

حال که با تعریف ذخیره سازی متمرکز بهتر آشنا شدید، در پاسخ به سوال «ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز چیست؟» نوبت به بررسی ماهیت و معماری سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز (Decentralized Storage) می رسد. همان طور که از نام ذخیره سازی غیرمتمرکز برمی آید، نوعی مدل ذخیره سازی داده بوده که در آن، داده ها در میان چندین نود و دستگاه توزیع می شوند و عملاً در آن سرور مرکزی کاربرد ذخیره سازی اولیه را نخواهد داشت. هر یک از [گره ها و نودها](#) (Node) در یک سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز، به منابع و فضای ذخیره سازی کمک می کنند تا به طور جمعی یک استخر ذخیره سازی را شکل دهند.

در این شیوه، داده ها و اطلاعات به بخش های کوچک تری تقسیم شده و رمزگذاری می شوند تا در نهایت با یک رویکرد ایمن در میان کلیه نودها توزیع گردند. در معماری سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز برخلاف آنچه که در سیستم متمرکز رایج است، هیچ نقطه شکست واحدی در کار نیست؛ چراکه اگر یک نود به هر علتی از کار افتد، امکان دسترسی به داده ها از طریق سایر نودها وجود خواهد داشت. چنین امری سبب می شود تا سیستم های ذخیره سازی غیرمتمرکز در مقایسه با نوع متمرکز، دارای انعطاف بیشتری باشند.

مقایسه ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز

با توجه به تفاوت‌های ذاتی موجود در میان سیستم‌های ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز ممکن است این سوال ذهن کاربران را به خود مشغول سازد که استفاده از کدام یک از این سیستم‌های ذخیره‌سازی اطلاعات و داده‌ها می‌تواند نتیجه بهتری داشته باشد؟ آیا بعد از [خرید اتریوم](#) و سایر ارزهای رمزنگاری، ذخیره‌سازی اطلاعات تراکنشی به شکل متمرکز انجام می‌گیرد یا غیرمتمرکز؟

این واقعیت بر کسی پوشیده نیست که عدم تمرکز، قلب تپنده فناوری بلاک‌چین و به طور کلی ارزهای رمزیایه به شمار می‌رود و شبکه‌های بلاک‌چینی به دلیل در نظر گرفتن مولفه‌های متعددی از قبیل امنیت، مقیاس‌پذیری، هزینه، در دسترس بودن داده‌ها و مواردی از این دست، به سراغ سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز رفته‌اند که بررسی این عوامل در بحث مقایسه ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز بسیار سودمند خواهد بود:

مقایسه ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز به لحاظ امنیت و حریم خصوصی



اولین چیزی که در دنیای داده‌ها می‌تواند مورد توجه قرار بگیرد به بحث امنیت داده‌ها و حریم خصوصی کاربران ارتباط دارد. عموماً سیستم ذخیره سازی متمرکز همواره با خطرات امنیتی

بالقوه‌ای همراه بوده است؛ چراکه در چنین سیستمی کلیه داده‌ها و اطلاعات صرفاً در یک سرور ذخیره می‌شوند که وجود نقص در آن یا در معرض حمله قرار گرفتن می‌تواند منجر به از دست رفتن حجم عظیمی از اطلاعات و داده‌ها گردد.

با وجود چنین مسئله‌ای، سیستم‌های ذخیره سازی متمرکز با هدف کاهش آسیب‌ها در حملات احتمالی به سراغ راه‌حل‌هایی نظیر استراتژی‌های پشتیبان‌گیری رفته و امکان اجرای اقدامات امنیتی نظیر رمزگذاری و کنترل دسترسی‌ها را فراهم می‌آورند. در نقطه مقابل، سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز قرار گرفته که کاربرد ویژه‌ای در بهبود امنیت و حریم خصوصی داده‌ها دارد. تقسیم داده‌ها، رمزگذاری و در نهایت توزیع در میان چندین نود سبب می‌شود تا امکان هرگونه دستکاری و تحریف داده‌ها از مهاجمان و همچنین نودهایی که از حسن نیت برخوردار نیستند، سلب گردد.

مقایسه ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز به لحاظ هزینه و زیرساخت

وجود قرارداد پشتیبانی شبکه با هزینه‌های گزافی که بر روی دست نهادهای متمرکز می‌گذارد یکی از مسائلی است که همواره مورد توجه اشخاصی قرار داشته که به دنبال سرمایه‌گذاری اولیه بر روی یک سرور مرکزی اختصاصی هستند. زیرساخت‌های مرتبط با سرور مرکزی ممکن است هزینه‌های زیادی را به لحاظ تعمیر و نگهداری، ارتقا و حتی پشتیبان‌گیری از سرور مرکزی در پی داشته باشید. این در حالیست که سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز، رویکرد متعادل‌تری را در پیش گرفته و می‌تواند مقرون به صرفه‌تر باشد.

استقرار سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز به ویژه در مقیاس کوچک‌تر نیاز به سرمایه‌گذاری سخت‌افزاری اختصاصی را به شدت کاهش می‌دهد و می‌توان از منابع و ظرفیت ذخیره‌سازی اضافی موجود در نودهای شرکت‌کننده در فرآیند ذخیره‌سازی کمک گرفت. البته نباید این نکته را از نظر دور داشت که مدیریت و نگهداری از یک شبکه ذخیره سازی غیرمتمرکز ممکن است همچون سیستم متمرکز به تخصص فنی و هزینه‌های سربار اضافی نیاز داشته باشد. در یک مدل ذخیره سازی غیرمتمرکز، نیازی به یک سرور مرکزی اختصاصی وجود ندارد و همین مسئله فقط هزینه راه‌اندازی اولیه آن را کاهش داده است.

شبکه‌های ذخیره سازی غیرمتمرکز قادر هستند از اقتصاد اشتراک‌گذاری استفاده نمایند و به سازمان‌ها و افراد اجازه دهند تا در تامین ظرفیت ذخیره‌سازی مشارکت نموده و در ازای آن پاداشی از جنس توکن کسب نمایند تا بتوانند راه‌حل‌های ذخیره‌سازی مقرون به صرفه‌ای ایجاد کنند.

مطلب پیشنهادی: [امور مالی غیرمتمرکز \(Decentralized Finance \)](#)

مقایسه ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز به لحاظ دسترسی

در ذخیره‌سازی داده‌ها نباید از بررسی پارامتر دسترسی و میزان در دسترس بودن اطلاعات غافل شد. در سیستم‌های ذخیره سازی متمرکز، دسترسی به داده‌ها به طور کلی به در دسترس بودن خود سرور مرکزی متکی و وابسته بوده و کاربران به منظور دسترسی به داده‌های خویش باید از طریق شبکه به سرور متصل گردند. طبیعتاً در چنین حالتی اگر سرور مرکز دچار اختلال شده و با خرابی مواجه گردد، کاربران نیز در دسترسی به داده‌های خویش با اختلال مواجه خواهند شد؛ اما استفاده از سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز، منجر به ارتقا سطح دسترسی و در دسترس بودن داده‌ها و اطلاعات می‌گردد.

با توجه به این که در ذخیره سازی غیرمتمرکز، اطلاعات در میان چندین گره توزیع می‌شوند، کاربران قادر خواهند بود با کمک هر یک از نودها به داده‌های خویش دسترسی داشته باشند. در چنین حالتی تفاوتی میان زمانی که برخی نودها آفلاین و غیرقابل دسترس هستند با حالت عادی وجود نخواهد داشت؛ چراکه داده‌های مورد نیاز همچنان از طریق نودهای دیگر در دسترس باقی خواهند ماند. وجود چنین رویکردی، تاخیر در شبکه را نیز کاهش می‌دهد.

مقایسه ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز به لحاظ مقیاس پذیری

مقیاس‌پذیری (Scalability) در اصل یکی از ویژگی‌های شبکه به شمار می‌رود که نشان می‌دهد این شبکه و سیستم تا چه حد در مقیاس‌های بزرگتر قادر است به شکل مشابه و پایدار به فعالیت خود ادامه دهد؛ در یک کلام به هنگام بحث از مقیاس‌پذیری هدف گوینده آن، اشاره به میزان آمادگی سیستم برای افزایش بار کاری خواهد بود. سیستم‌هایی که از ذخیره سازی متمرکز به منظور ذخیره داده‌ها بهره می‌برند، عموماً با افزایش حجم داده‌ها با چالش‌های بسیار جدی مقیاس‌پذیری مواجه می‌گردند.

توسعه سطح ظرفیت ذخیره‌سازی در چنین سیستمی مستلزم ارتقا سرور مرکزی بوده که انجام چنین کاری، علاوه بر هزینه به زمان قابل توجهی نیز نیاز خواهد داشت. در نقطه مقابل، سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز دارای عملکرد بهتری در حوزه مقیاس‌پذیری و کارایی منابع است. در چنین سیستمی برای افزایش ظرفیت ذخیره‌سازی فقط کفایت نودهای جدیدی به شبکه اضافه شود. از آنجایی که منابع ذخیره‌سازی در میان کلیه نودها تقسیم می‌شوند، سیستم ذخیره‌سازی می‌تواند به صورت پویا منابع را براساس تقاضا تخصیص دهد.

مقایسه ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز به لحاظ کنترل داده‌ها



مقایسه ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز
به لحاظ کنترل داده‌ها



به هنگامی که با یک مدل ذخیره سازی متمرکز مواجه هستیم، کنترل و حاکمیت داده‌ها در نزد یک سازمان و نهاد واحد متمرکز می‌شود که مالک و مدیر سرور مرکزی محسوب می‌شود. این مرجع مرکزی، توان تنظیم کنترل میزان دسترسی‌ها، اجرای سیاست‌های داده، ایمن‌سازی، پشتیبان‌گیری و حتی تعیین نحوه ذخیره داده‌ها را در اختیار دارد. این در حالیست که در مدل غیرمتمرکز ذخیره‌سازی اطلاعات، کنترل و حاکمیت داده‌ها به یک شبکه توزیع شده تغییر شکل داده و هر یک از شرکت‌کنندگان در شبکه، بر روی داده‌های خویش من جمله مجوزهای دسترسی و کلیدهای رمزگذاری کنترل کامل دارند.

در سیستم ذخیره سازی غیرمتمرکز، تصمیمات مربوط به مدیریت داده‌ها، امنیت و همچنین حاکمیت غالباً از طریق مکانیسم‌های اجماع و پروتکل‌های از پیش تعریف شده مورد توافق نودهای فعال مشارکت کننده، گرفته می‌شود. وجود چنین ویژگی سبب شده تا این سیستم در برابر سانسور و حذف داده‌ها مقاومت بیشتری داشته باشد. مسلماً تحریف و دستکاری داده‌ها در سیستمی که دارای سرور مرکزی است بسیار راحت‌تر از حالتی خواهد بود که داده‌ها در یک بستر غیرمتمرکز میان چندین نود توزیع شده‌اند.

مدل ذخیره سازی غیرمتمرکز می‌تواند با استفاده از فناوری دفتر کل توزیع شده (DLT) لایه‌ای از شفافیت و تغییرناپذیری را اضافه می‌کند که احتمال هرگونه تحریف اطلاعات را از بین می‌برد. این سطح از مقاومت در برابر سانسور و حذف داده‌ها برای آن دسته از برنامه‌هایی که دارای اطلاعات حساس هستند، بسیار ارزشمند خواهد بود. در واقع همین ویژگی عدم امکان تحریف اطلاعات

است که سبب شده تا امروزه [خرید بیت کوین](#) و سرمایه‌گذاری بر روی سایر ارزهای رمزیایه از امنیت بالایی برخوردار باشد.

پروژه های کریپتویی فعال در حوزه ذخیره‌سازی غیرمتمرکز

عدم تمرکز به بخش جدایی ناپذیر دنیای کریپتو تبدیل شده است و به همین دلیل تعداد قابل توجهی از پروژه‌های کریپتویی در این بخش فعالیت دارند و از مهم‌ترین نمونه‌های آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **فایل کوین (FIL):** این پلتفرم بر یک اصل بنا شده و آن چیزی نیست جز این که افراد فراهم کننده فضای ذخیره‌سازی، توکن FIL دریافت می‌کنند و افرادی که از چنین فضایی استفاده می‌کنند، باید توکن FIL پرداخت نمایند. این پلتفرم از الگوریتم‌های رمزنگاری خاصی نظیر Proof of Replication و Proof of Spacetime استفاده می‌کند و از این طریق به کاربران اطمینان می‌دهد تا داده‌ها در طول یک بازه زمانی دقیق به درستی ذخیره گردند.
- **سیا کوین (Siacoin):** راه‌اندازی و توسعه پروژه سیا کوین از سال 2013 آغاز شد و در نهایت در سال 2015 به مرحله بهره برداری رسید. این پروژه با هدف اولیه استفاده از فضای ذخیره‌سازی هارد دیسک فعالیت خویش را آغاز کرد و اجرای خویش را به [الگوریتم اجماع اثبات کار \(PoW\)](#) گره زد. البته کاربران به منظور استفاده از فضای ذخیره سازی غیرمتمرکز این مجموعه باید مبلغی را پرداخت کنند و استفاده از آن رایگان نیست.
- **استورج (STORJ):** این پلتفرم با تاکید بر امنیت و حریم خصوصی، تضمین می‌نماید که اطلاعات نه تنها ذخیره می‌شوند، بلکه به صورت کاملا ایمن و به دور از چشم دیگران قفل خواهند شد. در این پروژه کریپتویی روند کار به این صورت در نظر گرفته شده است که داده‌ها پیش از خروج از دستگاه، رمزگذاری شوند. استورج بر روی یک شبکه غیرمتمرکز بنا شده که همچون سایر شبکه‌های غیرمتمرکز، نودها در این پروژه نیز نقش گسترده‌ای دارند و استورج با اعطای توکن بومی به عنوان پاداش، آن‌ها را به اضافه کردن فضای ذخیره‌سازی و افزایش پهنای باند تشویق می‌کند.

آینده مدل های ذخیره سازی داده

مطمئناً با توجه به تحولاتی که در حوزه پیشرفت های تکنولوژی رخ داده است، پیش بینی قطعی از وضعیت آتی مدل های ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز کمی دشوار به نظر می رسد؛ اما آنچه روشن است، به این نکته مربوط می شود که هر یک از این مدل ها دارای نقاط قوت و ضعف خاصی هستند و احتمال حذف دیگری امری غیرممکن به نظر می رسد. در نتیجه در آینده نیز احتمالاً شاهد استفاده گسترده از مدل های ذخیره سازی متمرکز بویژه در سازمان هایی که کنترل متمرکز داده ها بسیار حائز اهمیت است، خواهیم بود و سهم استفاده از مدل غیرمتمرکز نیز رشد چشمگیری را تجربه خواهد کرد. البته ناگفته نماند که با رویکرد فعلی مدل های ذخیره سازی متمرکز باید انتظار پیشرفت های زیر را از این سیستم های ذخیره سازی داده در آینده نزدیک داشته باشیم:

- **خدمات ابری:** رفته رفته تسلط سرویس های ذخیره سازی متمرکز مبتنی بر ابر بر بازار افزایش یافته و ارائه دهندگان فضای Cloud به مرور زمان بر روی افزایش اقدامات امنیتی، ارائه راه حل های منعطف ذخیره سازی و مقرون به صرفه متمرکز خواهند شد.
- **اتخاذ رویکرد ترکیبی:** شکل گیری معماری ترکیبی از مدل های متمرکز و غیرمتمرکز می تواند نتایج بسیار خوبی در پی داشته باشد. مطمئناً چنین رویکردی به استفاده کنندگان از آن این امکان را می دهد تا از مزایای هر دو سیستم ذخیره سازی داده استفاده نمایند به طوری که برای داده های حیاتی به سراغ مدل متمرکز و برای بهبود مقیاس پذیری و دسترسی به سراغ مدل غیرمتمرکز روند.

ذخیره سازی متمرکز یا غیرمتمرکز؟ کدام بهتر است!؟

امروزه با توجه به این که گفته می شود روش های ذخیره سازی غیرمتمرکز و توزیع شده، جایگزین مناسبی برای راهکارهای سنتی و متمرکز به شمار می آیند، ابهامات زیادی در ذهن کاربران در ارتباط با چستی ذخیره سازی متمرکز و غیرمتمرکز ایجاد شده و به همین علت ما این مقاله از بلاگ کیف پول من را به بررسی این موضوع اختصاص دادیم. همان طور که از مطالب فوق برمی آید، شبکه های بنا شده بر روی روش ذخیره سازی غیرمتمرکز، این فرصت را برای توسعه دهندگان فراهم می آورد تا مناطق جدیدی را در فضای مبادلات طراحی کرده و کارایی در ذخیره داده ها را بهبود بخشند. از مزایای استفاده از ذخیره سازی غیرمتمرکز می توان به دسترسی پذیری، هزینه کمتر و مقیاس پذیری بالا اشاره کرد. حال با چنین توصیفات به نظر شما روش های ذخیره سازی متمرکز بهتر هستند یا غیرمتمرکز؟ چرا؟ نظرات خود را با ما در میان بگذارید.

