

## الگوی تهیه مقالات برای کنفرانس ملی سالانه محاسبات توزیعی و پردازش داده های بزرگ

صادق دوری نوگورانی<sup>۱</sup>، رضا حمیدپور بدوئی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تربیت مدرس،  
Dorri@modares.ac.ir

<sup>۲</sup> دانشجوی ارشد، مهندسی کامپیوتر نرم افزار، دانشگاه تربیت مدرس،  
Reza.hamidpour@modares.ac.ir

### چکیده

با شروع فعالیت شبکه بیت کوین و آغاز به کار رمزارزهای دیجیتال، انقلابی جدیدی در حوزه تبادلات مالی و ساختار ارزهای سنتی ایجاد شد. بیت کوین با فراهم سازی ویژگی‌هایی همچون غیرقابل تغییر بودن تاریخچه آن، عدم نیاز به شخص ثالث در جهت تایید تراکنش‌ها و ناشناس بودن باعث افزایش کاربران علاقه‌مندی کاربران به این تکنولوژی نوین شده است. امروزه نیز با فزونی یافتن کاربرد تکنولوژی زنجیره بلوکی در زمینه‌های مختلفی همچون اقتصاد، زنجیره تامین و بسیاری از زمینه‌های گوناگون دیگر، حوزه‌های نوین تحقیقاتی را نیز با خود به وجود آورده است. یکی از مسائل بسیار پراهمیت که محققین حوزه‌های گوناگون همچون کامپیوتر و اقتصاد امروزه بیش از پیش به آن نیازمندان داده‌های نقل و انتقالات این رمزارزها در کنار ارزهای سنتی می‌باشد. به گونه‌ای که بتوانند میزان رشد رمزارزها و یا تاثیر گذاری قوانین و مسائل گوناگون شبکه‌های زنجیره بلوکی بر روی این ارزهای نوین و همچنین ارزهای سنتی را در کنار یکدیگر مورد ارزیابی و بر سی قرار دهند. در این مقاله ما قصد داریم مجموعه داده جدیدی که توسط یک بازار تبادل مالی به نام استلار ایجاد شده است و بر بستر تکنولوژی زنجیره بلوکی بنا شده است و همچنین مکانی برای تبادل رمزارزهای و همچنین ارزهای سنتی می‌باشد را ارائه کنیم.

### کلمات کلیدی

رمزارزهای دیجیتال، مجموعه داده حجیم، مجموعه داده صرافی توزیع شده، مجموعه داده رمزارزهای دیجیتال.

این محدودیت‌ها بدست آوردن مجموعه داده<sup>۷</sup> دقیق از نقل و انتقالات رمزارزها می‌باشد.

برای توصیف میزان اهمیت داده‌های اقتصادی می‌توان به این موضوعات نیز اشاره کرد که با استفاده از این داده‌ها تحلیل گران اقتصادی، سببگردانان بازارهای سرمایه و همچنین دولت مردان می‌توانند روند تغییرات یک بازار اقتصادی، میزان تاثیر گذاری قوانین بر روی آن بازار و همچنین روند رشد اقتصادی یک بازار و در امتداد آن یک جامعه را مورد بررسی و تحلیل قرار دهند. که از جمله مهم‌ترین این اطلاعات می‌توان به اطلاعات تبادلات مالی در یک بازار سرمایه<sup>۲</sup> اشاره کرد.

### ۱- مقدمه

با پیشرفت روز افزون رمزارزها<sup>۱</sup> و افزایش کارایی آن‌ها در تبادلات مالی، مباحثی همچون تحلیل ساختاری شبکه‌های زنجیره بلوکی<sup>۲</sup>، ایجاد ثبات در تغییر نرخ تبدیل<sup>۳</sup> و همچنین شناخت رفتار کاربران<sup>۴</sup> این شبکه‌ها بیش از پیش دارای اهمیت شده است. از طرفی نسل جدید تبادلات مالی که بر پایه تبادلات دیجیتالی<sup>۵</sup> شکل می‌گیرند نیز با پیدایش رمزارزها انقلابی را در نقل و انتقالات مالی ایجاد کرده‌اند که باعث به وجود آمدن موج جدیدی از تغییرات در بازارهای اقتصادی و چشم‌اندازهای اقتصادی شده است. با افزایش نیازمندی‌های امروزه دانشمندان و تحلیل گران اقتصادی به تحلیل دقیق و بهتر ساختار بازار رمزارزها، نیاز به جمع آوری داده این بازارها نیز چالشی بسیار بزرگ است که دانشمندان حوزه تحلیل داده<sup>۶</sup> با آن رو به رو هستند. یکی از

## ۱-۱ ادبیات موضوعی

در [1] مجموعه داده‌هایی که توسط رمزارزهای پرتعداد بیت‌کوین<sup>۸</sup> و اتر<sup>۹</sup> ایجاد شده‌اند را تحت عنوان مجموعه داده‌های بزرگ<sup>۱۰</sup> معرفی می‌کند که در حوزه‌هایی همچون تشخیص تقلب<sup>۱۱</sup>، تراکنش‌های غیر قانونی<sup>۱۲</sup>، شناسایی نقاط بهرانی اقتصاد<sup>۱۳</sup> و حوزه‌های پراهمیت دیگری که کاربرد دارند، اشاره می‌کند. همچنین در این کتاب به توصیف اساسی در خصوص ویژگی‌های مختلفی که می‌توان از مجموعه داده‌های یک رمزارز بدست آورد و یا ساختار کلی این نوع از داده‌ها پرداخته شده است.

در مقاله [2] نیز به این موضوع اشاره شده است که زنجیره‌های بلوکی توانایی بسیار زیادی برای استفاده در حوزه مالی، بازی، نقل و انتقالات مالی و زنجیره کالا دارد، اما یکی از چالش‌های جدی در این حوزه تحلیل رفتاری کاربران این شبکه‌ها و دسته‌بندی آن‌ها بر اساس رفتارشان می‌باشد. در اینجا نویسندگان با دنباله‌های تراکنشی کاربران شبکه بیت‌کوین که از تاریخچه عمومی این شبکه دریافت شده است و با استفاده روش پیشنهادی خود که یک روش تحلیل رفتار شناسی می‌باشد این داده‌ها را مورد ارزیابی قرار داده‌اند.

در مقاله [3] نیز با جمع‌آوری مجموعه داده‌ای از بازار آتی چین<sup>۱۴</sup> و با استفاده از روش‌های خوشه‌بندی اقدام به تحلیل رفتار کاربران این بازار کرده‌اند.

در این مجموعه داده با توجه به ذات این بازار در هر طرف مبادلات مالی تنها یک دارایی قرار می‌گیرد که می‌توان این مورد را یکی از مواردی دانست که در این مقاله به آن توجهی نشده است. چرا که در نسل جدید بازارهای اقتصادی که به وسیله ساختار شبکه‌های زنجیره‌بلوکی شکل گرفته‌اند در تبادلات مالی بین کاربران مختلف دارایی‌های متفاوتی تبادل می‌شود.

به عنوان مثال می‌توان گفت در مجموعه داده جمع‌آوری شده از شبکه استلار در یک تراکنش ممکن است بین دو کاربر دو رمزارز اتر و بیت‌کوین تبادل شود، اما این درحالی است که در همان لحظه بین دو کاربر دیگر امکان تبادل دو رمزارز دیگر مانند ریپل<sup>۱۵</sup> و تتر<sup>۱۶</sup> وجود دارد.

در [4] نیز با جمع‌آوری داده‌های پراهمیت رمزارزهای مهمی همچون بیت‌کوین، اتر، لایت‌کوین<sup>۲۰</sup> و ریپل که بیشترین میزان سرمایه را در بازار رمزارزها به خود اختصاص داده‌اند، را مورد تحلیل و بررسی قرار داده‌اند. در واقع در این مقاله داده‌های مربوط به تبادلات رمزارزهای مختلف را از بازار (binance.com) جمع‌آوری کرده‌اند و سعی در شناخت تأثیرات قوانین اعمال شده بر روی قیمت رمزارزها داشته‌اند که مهم‌ترین این قوانین، قوانین اعمال شده در اواخر سال ۲۰۱۷ و اوایل سال ۲۰۱۸ می‌باشد. در این تحقیق با شناخت الگوی تراکنش‌های این رمزارزهای مهم، سعی در شناخت هرچه بهتر این بازارها دارند.

مجموعه داده‌ای که در این مقاله ما جمع‌آوری کرده‌ایم، شامل تراکنش‌ها و مبادلات مالی بین کاربران شبکه استلار<sup>۱۴</sup> می‌باشد. این شبکه با بهره‌گیری از فناوری بلاکچین نسل جدیدی از صرافی‌های توزیع شده را ایجاد می‌کند به گونه‌ای که کاربران این شبکه بدون نیاز به یک شخص ثالث اقدام به تبادل مالی با یکدیگر می‌کنند.

**عملیات‌ها در شبکه استلار:** عملیات‌ها در شبکه استلار در قالب تراکنش‌هایی جمع می‌شوند به گونه‌ای که هر تراکنش شامل چندین عملیات می‌تواند باشد (عملیات‌هایی همچون تغییر یک حساب کاربری، ثبت پیشنهاد خرید/فروش یک دارایی، ویرایش/حذف یک پیشنهاد و انتقال مالی بین کاربران).

**دفترحساب‌های کل:** دفترحساب‌های کل<sup>۱۶</sup> نقش ذخیره‌سازی تراکنش‌ها در شبکه استلار را دارند، به گونه‌ای که در هر دفترحساب‌کل چندین تراکنش می‌تواند قرار بگیرد، به طوری که هر تراکنش نیز شامل چندین عملیات می‌باشد.

## ۱- مجموعه داده

همانگونه که پیش از این اشاره شد با روی کار آمدن رمزارزهای دیجیتال و پررنگ‌تر شدن نقش آن‌ها در دنیای اقتصاد، گرایش تحلیل‌گران اقتصادی به این نوع از داده‌ها نیز فزونی یافت.

شبکه‌های بلاکچین با ایجاد تغییر و تحولات گسترده در سیستم انتقالات مالی، بازارهایی را ایجاد کردند که در آن تبادل‌کنندگان مالی نیازمند یک شخص ثالث که وظیفه تایید و بررسی انتقالات دارایی‌ها را برعهده داشته باشد ندارند.

پیش از این نیز به این موضوع اشاره شد که در این مقاله مجموعه داده بدست آمده، از مجموعه تبادلات مالی در شبکه استلار می‌باشد.

با توجه به ساختار تراکنش‌های شبکه استلار داده‌های پیشنهاد خرید و فروش دارایی به ۲ حالت کلی تقسیم می‌شوند:

- پیشنهادات خرید یک دارایی
- پیشنهادات فروش یک دارایی

بر اساس توصیف ارائه شده توسط [6] می‌توان هر پیشنهاد خرید و یا فروش توسط یک عامل در بازار را به طور کلی به یک پیشنهاد خرید تبدیل و یا بالعکس. به این صورت که اگر شخصی قصد خرید بیت‌کوین را دارد و در ازای آن اتر ارائه کند، می‌توان اینگونه تراکنش آن را دید که شخص مورد نظر یک درخواست فروش اتر را در شبکه ثبت کرده است.

به همین شکل اگر همان شخص مجدداً قصد فروش بیت‌کوین را داشته باشد درحالی که به ازای آن قصد خرید اتر را داشته باشد می‌توان این بار آن را به عنوان فروشنده اتر در نظر گرفت. بر اساس این توصیف در حالت کلی تمامی درخواست‌هایی که در شبکه استلار ایجاد می‌شوند، در قالب یک درخواست فروش دیده می‌شوند.

• **Buying\_asset\_issuer**: ایدی شخصی است که در شبکه این دارایی را ایجاد کرده است و پیشنهاد دهنده از آن استفاده می کند.

داده های مورد استفاده در این مقاله به وسیله ای پی آی<sup>۲۶</sup> های ارائه شد توسط سرورهای هوریزون<sup>۲۷</sup> شبکه استلار جمع آوری شده اند. بازه زمانی داده های جمع آوری شده برابر است با ۲۰۱۸/۱۲/۰۱ تا ۲۰۱۹/۱۲/۳۰ که در این بازه زمانی ۱,۶۵۰,۷۱۸ عملیات خرید/فروش ایجاد شده است که از این جمع عملیات ۱,۱۶۵,۲۷۴ عملیات درخواست خرید جدید بوده است و ۸۹۱,۴۴۹ عملیات نیز عملیات ویرایش و یا حذف درخواست های قبلی می باشد. تمامی این عملیات ها در ۶,۶۸۰,۴۵۱ دفتر حساب کل جمع آوری شده است. در کل این مجموعه داده ۱۶,۳۳۸ کاربر عملیات تبادل دارایی انجام داده اند به طوری که ۴۶۶ دارایی در حالت فروش قرار گرفته است و تعداد ۴۴۴ دارایی نیز خریداری شده است.

جدول ۱- تعداد تراکنش ها بر اساس دارایی هایی که در قسمت فروش قرار دارند.

تعداد تراکنش	نوع دارایی	تعداد تراکنش	نوع دارایی
26747	MOBI	365124	native
21498	EURT	168119	ETH
18569	CNY	156867	XRP
16198	MERA	143540	BTC
15901	FRAS	128948	LTC
14464	XCN	112107	SLT
13089	ZRX	111378	RMT
10034	USDM	110495	NRV
7659	XFF	40854	TERN
7461	USD	31470	GTN
29500	KIN	29500	KIN

جدول ۱- و جدول ۲- نشان دهنده این موضوع هستند که در شبکه استلار بیشترین حجم تبادلات مالی به ترتیب مربوط به دارایی های بومی شبکه استلار، اتر و بیت کوین می باشند.

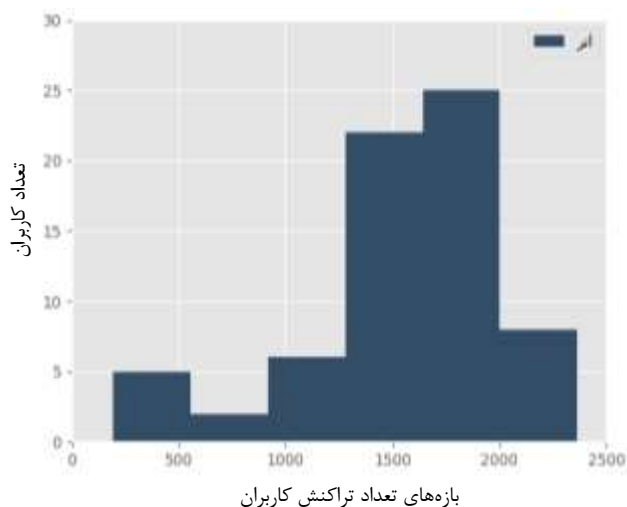
در مقالات مشابه که بر روی داده های اقتصادی بازارهای مشابه فعالیت انجام داده اند ساختار بازارها به گونه ای بوده است که در آن به ازای دارایی های مختلفی که هر کاربر خریداری می کند تنها یک دارایی واحد را به ازای آن ها پرداخت می کند، به عبارتی دیگر در هر تبادل مالی یک سوی آن تبادل یک دارایی مشخص و واحد می باشد، این در حالی است که در بازار تبادلاتی استلار به ازای دارایی های مختلفی که کاربران خریداری می کنند، دارایی های متفاوت دیگری را ارائه می کنند. به عنوان مثال شخصی که قصد خرید بیت کوین را دارد می تواند در مقابل آن دلار آمریکا ارائه کند، در حالی که شخصی دیگر در همان لحظه می تواند پیشنهاد مشابهی را ارائه کند با این تفاوت که دارایی ارائه شده توسط این شخص به جای دلار آمریکا رمزارز ریپل باشد.

## ۱-۱- توصیف فیلدهای داده:

در این بخش به توصیف فیلدهای داده ای هر پیشنهاد در شبکه استلار می پردازیم.

- **Source\_account**: این ویژگی بیانگر ایدی شخصی است که پیشنهاد را درون شبکه ایجاد کرده است.
- **Offer\_id**: در صورتی که این ویژگی برابر با مقدار صفر باشد به این معنی است که این پیشنهاد به تازگی توسط کاربر ایجاد شده است و درون لیت فروش<sup>۲۲</sup> قرار گرفته است.
- **Created\_at**: بیانگر زمان ایجاد این پیشنهاد می باشد.
- **Ledger\_id**: بیانگر ایدی دفتر حساب کلی می باشد که این پیشنهاد در آن قرار گرفته است.
- **Transaction\_hash**: همانگونه که اشاره شد هر پیشنهاد در شبکه استلار در یک تراکنش قرار می گیرد که هر تراکنش مجموعی از چندین عملیات است، در این فیلد مقدار هش<sup>۲۳</sup> تراکنشی که این عملیات متعلق به آن هست قرار می گیرد.
- **Selling\_asset\_type**: بیانگر نوع دارایی است که پیشنهاد دهنده قصد فروش آن را دارد. در صورتی که مقدار آن برابر با دارای بومی<sup>۲۴</sup> در داخل شبکه استلار باشد دو فیلد بعدی مقداری ندارند.
- **Selling\_asset\_code**: نماد دارایی که به فروش می رسد.
- **Selling\_asset\_issuer**: ایدی شخصی است که این دارایی را در شبکه ایجاد کرده است. با توجه به ساختار شبکه استلار هر دارایی را یک کاربر می تواند ایجاد کند و به وسیله واسطه هایی<sup>۲۵</sup> که در شبکه وجود دارند.
- **Amount**: بیانگر مقداری است که شخص پیشنهاد دهنده از دارایی مورد نظر برای فروش ارائه می کند.
- **Price\_r {n,d}**: این ویژگی شامل دو مقدار  $n$  و  $d$  می باشد و میزان ارزش دارایی است که به فروش می رسد در مقابل دارایی که خریداری می شود. به عنوان مثال اگر شخصی بخواهد مقدار ۱ بیت کوین را در ازای ۱۰۰ اتر به فروش برساند مقدار این ویژگی برابر با  $\{1,100\}$  می باشد.
- **Price**: این ویژگی از ضرب دو ویژگی  $n$  در فیلد  $price\_r$  در ویژگی  $amount$  به وجود می آید.
- **Buying\_asset\_type**: بیانگر نوع دارایی است که شخص پیشنهاد دهنده قصد دریافت آن را دارد در مقابل دارایی که به فروش می رسد. در صورتی که مقدار آن برابر با دارای بومی<sup>۲۴</sup> در داخل شبکه استلار باشد دو فیلد بعدی مقداری ندارند.
- **Selling\_asset\_code**: نماد دارایی که به فروش می رسد.
- **Buying\_asset\_code**: کد دارایی که پیشنهاد دهنده می خواهد دریافت کند.

شکل-۲ هیستوگرام تعداد تراکنش کاربران اتر



جدول-۲ تعداد تراکنش ها بر اساس دارایی هایی که در قسمت خرید قرار دارند

تعداد تراکنش	نوع دارایی	تعداد تراکنش	نوع دارایی
11943	SALT	1172217	native
10368	OMG	45292	NRV
7649	USD	41608	ETH
7620	REP	33679	XRP
6813	XFF	25590	BTC
6254	LTC	25469	TERN
5986	CNY	22436	GTN
5398	MTL	21722	SLT
5238	LINK	19021	MOBI
4761	BCH	14711	USDM
4693	CALL	13007	XCN

### ۳- تحلیل داده

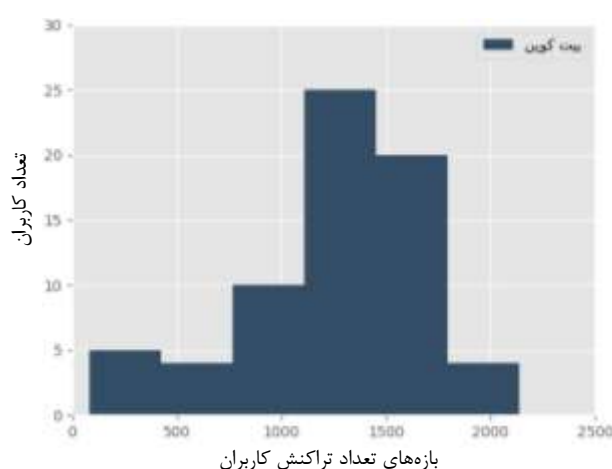
در این بخش با تمرکز بر روی دو رمزارز بیت کوین و اتر قصد داریم توصیف بهتری نسبت به تبادلات مالی این مجموعه داده ارائه بدهیم. در همین جهت از میان عملیات های انجام شده در این مجموعه داده تبادلاتی که، حداقل در یک طرف آن ها یکی از رمزارز های بیت کوین و یا اتر قرار دارد را در قالب دو گروه قرار می دهیم.

جدول-۳ تعداد تراکنش در هر گروه دسته بندی

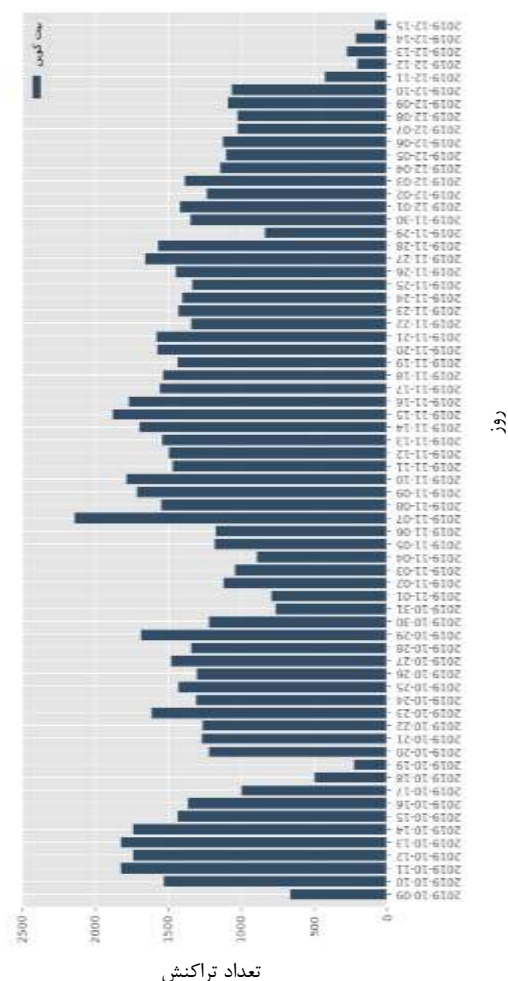
تعداد پیشنهادات	نوع دارایی
۱۶۹,۱۳۰	بیت کوین
۲۰۹,۷۲۷	اتر

در جدول-۳ تعداد تراکنش ها به تفکیک هر یک از دارایی های بیت کوین و اتر قرار دارد که بیانگر تمامی عملیات هایی می باشد که حداقل یک طرف آن ها بیت کوین و یا اتر قرار دارد.

شکل-۱ هیستوگرام تعداد تراکنش کاربران بیت کوین



شکل-۳ حجم تراکنش کاربران بیت کوین به تفکیک هر روز



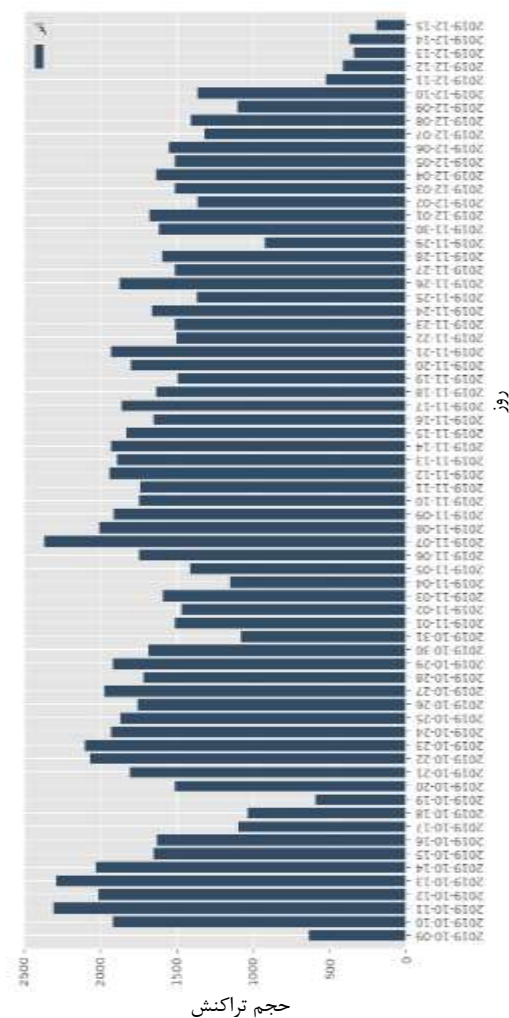


Methods,” IEEE Access, vol. 6, pp. 14431–14438, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2801263.

- [4] M. Gidea, D. Goldsmith, Y. Katz, P. Roldan, and Y. Shmalo, “Topological recognition of critical transitions in time series of cryptocurrencies,” Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, p. 123843, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.physa.2019.123843.

## زیرنویس ها

شکل-۴ حجم تراکنش کاربران اثر به تفکیک هر روز



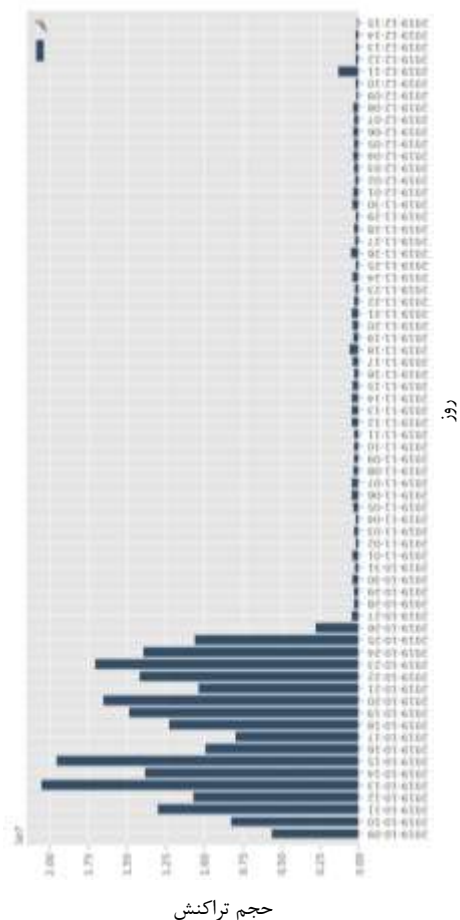
## ۴- نتیجه

## مراجع

- [1] S. S. Chawathe, “Clustering Blockchain Data,” in Clustering Methods for Big Data Analytics: Techniques, Toolboxes and Applications, O. Nasraoui and C.-E. Ben N’Cir, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2019, pp. 43–72.
- [2] B. Huang, Z. Liu, J. Chen, A. Liu, Q. Liu, and Q. He, “Behavior pattern clustering in blockchain networks,” Multimed Tools Appl, vol. 76, no. 19, pp. 20099–20110, Oct. 2017, doi: 10.1007/s11042-017-4396-4.
- [3] G. Shi, L. Ren, Z. Miao, J. Gao, Y. Che, and J. Lu, “Discovering the Trading Pattern of Financial Market Participants: Comparison of Two Co-Clustering

## ضمایم

شکل ۶- حجم تراکنش کاربران اتر به تفکیک هر روز



شکل ۵- حجم تراکنش کاربران بیت کوین به تفکیک هر روز

