



## Reviewing challenges and opportunities of Non-fungible token's market and its role in commerce

Ali Kalantari<sup>1\*</sup> Mehran Bahram Arjavand<sup>2</sup> Fatemeh Kamalinejad<sup>3</sup> Yeganeh Kharat<sup>4</sup>

1. BS student in Business Management, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.
2. BS student in Financial Management, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.
3. BS student in Business Management, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.
4. BS student in Financial Management, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.

### ARTICLE INFORMATION

**Type of Article:**

**Original Research**

**Pages:** 57-72

**Corresponding Author's Info**

**Email:** Klntri.ali@gmail.com

**Article history:**

**Received:** 22 May 2020

**Revised:** 08 July 2020

**Accepted:** 01 August 2020

**Published online:** 23 September 2020

**Keywords:**

*Non-fungible tokens, Market, NFT, Decentralized Network, Commercial Relations*

### ABSTRACT

Today, because of the development of the blockchain concept, various types of uses of this technology can be seen. Non-fungible tokens are a type of asset which can be created and traded using blockchain technology, assets which can be traded with notable safety on a decentralized database. Non-fungible tokens have also become one of the inseparable parts of Metaverse, which has attracted numerous investors recently. Because of the explosive growth of Web3 and entering the huge companies into this area for buying and selling assets using Non-fungible tokens in 2022, an unavoidable concept called NFT has appeared. A concept that plays a significant role in today's business world. In this paper we tried finding the economic opportunities and challenges made by NFTs by reviewing the basic and technical elements of this technology and then the commercial factors that determine NFTs' place as a new type of asset in the market.



This is an open access article under the CC BY license.

© 2020 The Authors.

**How to Cite This Article:** Kalantari, A & Bahram Arjavand, M., Kamalinejad, F., Kharat, Y (2020). "Reviewing challenges and opportunities of Non-fungible token's market and its role in commerce" . *Journal of Management, economics and Entrepreneurship* , 1(4): 57-72.



دوره اول، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۹

## بررسی فرصت ها و چالش های بازار توکن های غیرقابل تعویض و جایگاه آن در روابط تجاری

علی کلانتری<sup>۱\*</sup>، مهران بهرام ارجاوند<sup>۲</sup>، فاطمه کمالی نژاد<sup>۳</sup>، یگانه خراط<sup>۴</sup>

۱) دانشجوی کارشناسی مدیریت بازرگانی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران. Klntri.ali@gmail.com

۲) دانشجوی کارشناسی مدیریت مالی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

۳) دانشجوی کارشناسی مدیریت بازرگانی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

۴) دانشجوی کارشناسی مدیریت مالی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

### چکیده

امروزه با توسعه شبکه های بلاک چین شاهد تنوع و وسعت هرچه بیشتر در انواع بکارگیری از این شبکه ها هستیم، توکن های غیرقابل تعویض یکی از انواع دارایی هایی هستند که با استفاده از این شبکه میتوان آن ها را ایجاد کرد، خرید و البته فروخت، دارایی هایی که با امنیت قابل توجه در بستری غیرمتمرکز معامله میشوند، توکن های غیرقابل تعویض در سال ۲۰۲۱ همچنین به بخشی جدایی ناپذیر از متاورس، که اخیرا تعداد قابل توجهی سرمایه گذار به خود جذب کرده، بدل شده اند، با گسترش انفجاری و روز افزون وب سه در سال ۲۰۲۲ و البته ورود کمپانی های بزرگ به این حوزه و خرید دارایی های مختلف مبتنی بر توکن های غیرقابل معاوضه توسط آن ها سبب شده است، که مفهومی اجتناب ناپذیر به نام ان اف تی، پا به عرصه وجود گذاشته و نقشی قابل تامل را از این معادلات از آن خود کند، در این مقاله سعی شده ابتدا با معرفی ماهیت ان اف تی ها و بررسی فنی آن ها، سپس بررسی فاکتور های تعیین کننده در نقش آفرینی این تکنولوژی در روابط تجاری و بازار، از فرصت ها و چالش های تجاری آن نتیجه گیری کنیم.

### اطلاعات مقاله

نوع مقاله: علمی - پژوهشی

صفحات: ۷۲-۵۷

اطلاعات نویسنده مسئول

ایمیل: Klntri.ali@gmail.com

### سابقه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۱۲

تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/۰۹/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۱۰

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹/۱۰/۰۱

واژگان کلیدی: توکن های غیرقابل

تعویض، بازار، روابط تجاری، ان اف تی،

متاورس، بلاکچین، شبکه غیرمتمرکز

خوانندگان این مجله، اجازه توزیع، ترکیب مجدد، تغییر جزئی و کار روی حاضر به صورت غیرتجاری را دارند.



## مقدمه

داده های گوگل ترند<sup>۷</sup> جستجو عبارت ان اف تی را نشان می دهد که تا ژانویه ۲۰۲۱ تقریباً هیچ شباهتی به اوج خود ندارد.

ان اف تی یک حق ثبت شده در بلاک چین<sup>۱</sup> برای دارایی دیجیتال است. یک توکن غیر قابل تعویض میتواند هر چیز با ماهیت دیجیتال باشد؛ یک تصویر، یک ویدیو، یک آهنگ، یک کارت تجارت دیجیتال بازیکن بیسبال مورد علاقه شما، یک قطعه رمزگذاری شده از زمین مجازی، یا یک لباس مجازی برای شخصیت مجازی شما که آن را هنگام گشت و گذار و کشف زمین مجازی ش به تن میکند. ان اف تی ها عمدتاً از طریق مارکت پلیس<sup>۲</sup> های مخصوص خودشان معامله میشوند و در اوایل سال ۲۰۲۱ بوده است که شاهد افزایش انفجاری محبوبیت این بازارها بوده ایم. (مایکل داوولینگ<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲)

در ۱۱ مارس ۲۰۲۱، یک اثر هنری ویژه دیجیتال به شکل یک توکن غیر قابل تعویض به مبلغی معادل ۶۹ میلیون دلار فروخته شد (کریستی<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱). این اثر خلق شده توسط ارتیستی به نام بیپل<sup>۵</sup> میتواند به راحتی در اینترنت ازادانه توسط هرکسی در دسترس قرار بگیرد. پس چرا مبلغ پرداخت شده برای این دارایی دیجیتالی زیاد بوده است؟ احتمالاً به این خاطر که این اثر خاص یک ان اف تی بوده است. ان اف تی ها مبتنی بر بلاکچین هستند توکن هایی که بطور ایمن حقوق مالکیت را به دارایی های دیجیتالی ترسیم میکنند مشابه یک اثر فیزیکی (که البته بازدیدکنندگان موزه نیز بدون مالکیت آثارها میتوانند از آن ها دیدن کنند). ان اف تی راهی برای نشان دادن مالکیت یک اثر بصورت دیجیتال است (انته و داوولینگ، ۲۰۲۱)

<sup>1</sup> Blockchain

<sup>2</sup> Market Places

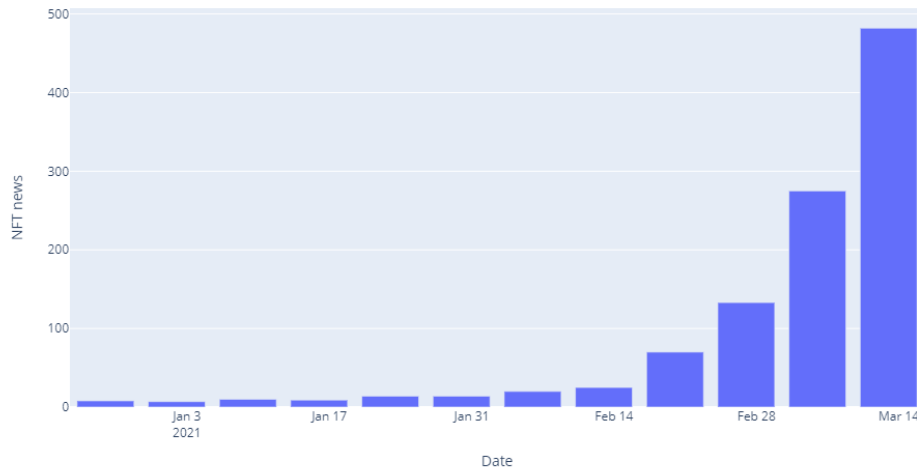
<sup>3</sup> Michael Dowling

<sup>4</sup> Christie's

<sup>5</sup> Beeple

<sup>6</sup> Lennart Ante

<sup>7</sup> Google Trend



شکل ۱- شمارش هفتگی پوشش خبری (چاپ، آنلاین، تلویزیون) با ذکر «توکن غیر قابل تعویض» (اوایل ۲۰۲۱)

قراردادهای هوشمند فراهم میکند، قرارداد های هوشمند اسکریپت<sup>۵</sup> هایی هستند که امکان اتوماسیون<sup>۶</sup> منطق های تجاری را فراهم می کنند.

به دنبال رشد اولیه بازار در اواخر سال ۲۰۱۷، زمانی که مجموعه کریپتو کیتیز<sup>۷</sup> محبوبیت جهانی پیدا کرد، اندازه بازار تا اواسط سال ۲۰۲۰ با میانگین روزانه ۶۰ هزار دلار آمریکا به طور قابل تاملی ثابت ماند. با شروع جولای ۲۰۲۰، بازار رشد چشمگیری را تجربه کرده است و حجم کل مبادلات روزانه با بیش از ۱۰ میلیون دلار آمریکا در مارس ۲۰۲۱ رسید و ۱۵۰ برابر بزرگتر از ۸ ماه قبل شد. (متیو نادینی<sup>۸</sup> و دیگران، ۲۰۲۱)

در سال های اخیر، توکن های غیر قابل تعویض توجه زیادی را هم در جوامع صنعتی و هم در جوامع علمی به خود جلب کرده اند. طبق گزارشات حجم معاملات ۲۴ ساعته به طور متوسط در بازار ارز ملی ۴،۵۹۲،۱۴۶،۹۱۴ دلار آمریکا است<sup>۹</sup>، در حالی که حجم معاملات ۲۴ ساعته کل بازار ارز رمزنگاری

در حال حاضر علاقه رسانه های خبری به ان اف تی همچنین رشد قابل توجهی را نشان می دهد در شکل ۱. تجارت در بازار ان اف تی با رشد اخبار درباره یک تراکنش معروف مطابقت دارد. حجم معاملات تا ۱۷ مارس ۲۰۲۱، ۴۴۰ میلیون دلار تخمین زده میشوند، اما ۲۰۰ میلیون دلار از این فروش فقط در یک ماه منتهی به ۱۷ مارس بوده است. (مایکل داوولینگ، ۲۰۲۲)

در حالی که ایده ان اف تی ها مدت ها قبل از فناوری بلاک چین وجود داشت. (پروتوس<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱)

بیت کوین<sup>۲</sup>، فناوری زیربنایی و اولین فناوری است که یک زیرساخت غیرمتمرکز امن برای نقشه برداری دیجیتالی ارائه می دهد. مقادیر غیر قابل تعویض فناوری بلاک چین مبنایی امن و شفاف برای نقشه برداری و انتقال (همتا به همتا) مقادیر از طریق اینترنت<sup>۳</sup> هستند. (استینمتز<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰)

به طور خاص، بلاک چین برای ذخیره داده هایی که نشان دهنده مالکیت یک دارایی یا سایر حقوق هستند استفاده میشود علاوه بر این، این فناوری زیرساخت مناسبی را برای

<sup>5</sup> Script

<sup>6</sup> Automation

<sup>7</sup> Cryptokitties

<sup>8</sup> Nadini

<sup>9</sup> Data source from Coingecko (May, 2021)

<sup>1</sup> Protos

<sup>2</sup> Bitcoin

<sup>3</sup> Internet

<sup>4</sup> Steinmetz

پژوهشگران فعال در ان اف تی، این چالش ها و فرصت ها را هدف قرار دهیم.

### مبانی نظری

متخصصان و پژوهشگران حوزه ان اف تی با توجه به تازگی و گستردگی این مبحث و جوانب مختلف آن به بخش های محدودی از ماهیت و بکارگیری این تکنولوژی پرداخته اند و عمدتاً از نتیجه گیری کلی راجع به آن پرهیز کرده و به ارائه گزارش هایی از جوانب مختلف آن در تحقیقات خود اکتفا کرده اند، همچنین بخش قابل توجهی از منابع مورد استفاده در این مقاله به طور خاص مقوله ان اف تی را مورد بررسی و پژوهش قرار نداده اند و ما با استفاده از از بخش های مختلفی از پژوهش ها حول محور بلاک چین، اسمارت کانترکت و رمزارز به داده های مورد نظر خود برای نتیجه گیری در حوزه ان اف تی پرداخته ایم. در ادامه این بخش، به نظرات آن ها میپردازیم.

آنته و داوولینگ طی بخشی از تحقیقات خود در سال ۲۰۲۱ ان اف تی ها را دارایی هایی مبتنی بر بلاکچین تعریف کردند، توکن هایی که بطور ایمن حقوق مالکیت را به دارایی های دیجیتال مشابه یک اثر فیزیکی (که البته بازدیدکنندگان موزه نیز بدون مالکیت آثار ها میتوانند از آن ها دیدن کنند) ترسیم میکنند. ان اف تی راهی برای نشان دادن مالکیت یک اثر بصورت دیجیتال است. (آنته و داوولینگ، ۲۰۲۱)

از تحقیقات جی بنت<sup>۳</sup> و جی بنسون<sup>۴</sup> به ترتیب در سال های ۲۰۱۴ و ۲۰۲۱ میتوان نتیجه گرفت در جریان چند پروژه مهم ان اف تی (دیسنترالند<sup>۵</sup>، فلو<sup>۶</sup> و سندباکس<sup>۷</sup>) رمزنگاری

شده ۳۴۱۰۱۷۰۰۱۸۰۹ دلار آمریکا است. حجم نقدینگی راه های تسویه مرتبط به ان اف تی، ۱,۳٪ کل بازار ارز رمزنگاری شده را در چین دوره کوتاه (۵ ماهه) به خود اختصاص داده است. سرمایه گذاران اولیه با فروش مجموعه های دیجیتالی منحصر به فرد، بازده هزار برابری به دست می آورند. در (می ۲۰۲۱)، بازار مرتبط با ان اف تی در مقایسه با یک سال قبل از آن (ژانویه ۲۰۲۰) افزایش قابل توجهی داشته است. به طور خاص، تعداد کل فروش ۲۵۷۲۹ است و مجموع مبالغ خرج شده برای فروش کامل به ۳۴۵۳۰۶۴۹۸۶ دلار می رسد. تعداد کل فروش بازار اولیه، عدد ۱۷۱۴۰ را نشان میدهد، در حالی که تعداد فروش ثانویه (کاربر به کاربر) ۸۵۸۹ است. به همین ترتیب، مجموع پول مورد استفاده در فروش اولیه بازار برابر با ۸۸۱۶۵۳۱۱۰ دلار است. علاوه بر این، کیف پول های فعال بازار به ۱۲۸۳۶ می رسد، که هنوز هم با سرعت بالا در حال افزایش است. با کمال تعجب، فروش ان اف تی ها ۱۲ میلیون تخمین زده شد (دسامبر ۲۰۲۰) اما در عرض دو ماه به ۳۴۰ میلیون افزایش یافت (فوریه ۲۰۲۱). اختلافی ۳۰۰ درصدی که عملاً همچیز را تغییر داد. چنین پیشرفت سرسام آوری باعث می شود که ان اف تی به یک جنون تبدیل شود و یا حتی برخی آن را به عنوان آینده دارایی های دیجیتال توصیف کنند. (کین ونگ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۱)

علی رغم توجه روز افزون و انفجاری به حوزه ان اف تی و حتی نام گذاری سال ۲۰۲۲ با این عنوان، هنوز مطالعات علمی کافی در این باره صورت نگرفته است. در حضور و توسعه فرصت های فراوان درون این تکنولوژی نوین شکی نیست. اما نیاز به بررسی مو شکافانه تر در این حوزه و شناسایی فرصت ها و چالش های ایجاد شده در بازار های مختلف متأثر از این تکنولوژی، احساس میشود. در این مقاله سعی شده با استفاده از اطلاعات موجود و مطالعات علمی

<sup>2</sup> Lennart Ante

<sup>3</sup> Benet, J.

<sup>4</sup> Benson, J.

<sup>5</sup> Decentraland

<sup>6</sup> Flow

<sup>7</sup> Sandbox

<sup>1</sup> Qin Wang

بدیل این تکنولوژی پرداخته اند. (کین ونگ و همکاران، ۲۰۲۱)

## ۱-آشنایی فنی

در این بخش، اجزای فنی مربوط به فعالیت های ان اف تی ها را نشان می دهیم. این اجزا اساس یک طرح کاملا کاربردی از ان اف تی را تشکیل می دهند.

### ۱-۱- بلاکچین

بلاک چین در اصل توسط ناکاموتو<sup>۷</sup> پیشنهاد شد. (ناکاموتو، ۲۰۱۹) جایی که بیت کوین از آن بعنوان منطق کاری اش استفاده می کند (پی او دبلیو<sup>۸</sup>) (گراویس، ۲۰۱۶). الگوریتمی برای رسیدن به توافق بر سر داده های تراکنشی در یک شبکه غیر متمرکز<sup>۹</sup> است. بلاک چین به عنوان یک پایگاه داده توزیع شده و متصل به هم تعریف می شود که لیستی از سوابق داده های مرتبط و حفاظت شده را با استفاده از پروتکل های رمزنگاری حفظ می کند. (گاری<sup>۱۰</sup> و دیگران، ۲۰۱۷) بیتکوین راه حلی را برای مشکل قدیمی بیزانسی<sup>۱۱</sup> ارائه میکند. (لمپرت<sup>۱۲</sup> و دیگران، ۲۰۱۹) که با وجود شبکه بزرگی از شرکت کنندگان غیرقابل اعتماد همگی بر سر این مشکل توافق داریم. هنگامی که داده های به اشتراک گذاشته شده در بلاک چین در اکثر گره های توزیع شده تایید شود، تغییر ناپذیر می شود زیرا هر گونه تغییر در داده های ذخیره شده، همه داده های بعدی را بی اعتبار خواهد کرد. رایج ترین پلت فرم بلاک چین مورد استفاده در طرح های ان اف تی، اتریوم<sup>۱۳</sup> است. (وود<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۴) که محیطی امن برای

"هش"<sup>۱</sup> به عنوان شناسه، به جای یک کپی از فایل، با توکن برچسب گذاری شده اند و سپس بر روی بلاک چین برای صرفه جویی در مصرف گاز (کارمزد شبکه) ثبت می شوند. این امر باعث می شود که کاربر اعتماد خود را نسبت به ان اف تی از دست بدهد زیرا فایل اصلی ممکن است از دست برود یا آسیب ببیند. همچنین، یک ان اف تی ممکن است به یک آدرس فایل اشتباه اشاره کند. اگر چنین باشد، کاربر نمی تواند ثابت کند که در واقع مالک ان اف تی است. به عبارت دیگر، تکیه بر یک سیستم خارجی به عنوان مولفه اصلی (ذخیره سازی) برای یک سیستم ان اف تی آسیب پذیر است. (جی بنت<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴) (جی بنسون<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱)

از گزارش علمی نادینی<sup>۴</sup> و همکاران در سال ۲۰۲۱ در ژورنال ژورنال نیچر<sup>۵</sup> که تمرکزش در بازار ان اف تی بود اینطور برداشت میشود که علی رغم ریسک پذیری بالای سرمایه گذاران و هجوم غیرمنطقی سرمایه به این حوزه درصد وحشتناکی از آنها سرمایه خود را از دست میدهند و دارایی خریداری شده توسط آن ها تحت عنوان ان اف تی نه تنها به سود دهی نمیرسد بلکه ارزش اولیه خود را نیز در بسیاری از مواقع از دست میدهد. (نادینی و دیگران، ۲۰۲۱)

کین ونگ<sup>۶</sup> و همکارانش در سال ۲۰۲۱ در بخش هایی از ورژن دوم گزارش علمی و فنی خود درباره ان اف تی به نتایج مشابهی با دیگر پژوهشگران رسیده اند و به چالش ها و فرصت های تکنولوژی ان اف تی پرداخته اند و از بعد امنیت و کارمزد شبکه، این تکنولوژی را مورد انتقاد قرار داده اند و در مقابل با توجه به مواردی مانند امکان فراهم آوری مزایای پایدار و ارائه سود های همیشگی برای هنرمندانی که آثار خود را در این بستر برای فروش قرار میدهند به فرصت های بی

<sup>7</sup> Nakamoto

<sup>8</sup> POW(Prove of work)

<sup>9</sup> Decentralized network

<sup>10</sup> Garay

<sup>11</sup> Byzantine generals problem

<sup>12</sup> Lamport

<sup>13</sup> Ethereum

<sup>14</sup> Wood

<sup>1</sup> Hash

<sup>2</sup> Benet, J.

<sup>3</sup> Benson, J.

<sup>4</sup> Nadini

<sup>5</sup> Nature

<sup>6</sup> Nadini

دستورالعمل‌ها و پارامترها هستند توسط همه شرکت کنندگان به اشتراک گذاشته می‌شوند، بنابراین شفافیت اجرای این دستورالعمل‌ها را تضمین می‌کنند. همچنین، موقعیت‌های بین حالت‌ها باید در سراسر گره‌های توزیع شده یک‌سان باقی بمانند، که برای سازگاری آن مهم است. اکثر ابزارهای آن اف تی برای اطمینان از اجرای دقیق آن‌ها بر پلتفرم‌های بلاک چین مبتنی بر قرارداد هوشمند تکیه می‌کنند. (کین ونگ و همکاران، ۲۰۲۱)

### ۱-۳- تراکنش‌ها و ادرس‌ها

"آدرس بلاک چین" و "تراکنش" از مفاهیم اساسی در حوزه ارزهای رمزنگاری شده<sup>۱۳</sup> هستند. یک آدرس بلاک چین، یک شناسه منحصر به فرد برای یک کاربر است تا دارایی‌ها را ارسال و دریافت کند، که شبیه به یک حساب بانکی عمل می‌کند. این آدرس شامل تعداد ثابتی از کاراکترهای الفبایی است که از یک جفت کلید عمومی و خصوصی تولید شده‌اند. برای انتقال آن اف تی، مالک باید مالکیت کلید خصوصی مربوطه را اثبات کند و دارایی‌ها را به آدرس یا آدرس‌های دیگری با امضای دیجیتال صحیح ارسال کند. این عملیات ساده معمولاً با استفاده از یک کیف پول دیجیتالی<sup>۱۴</sup> انجام می‌شود و به عنوان ارسال یک معامله برای درگیر کردن قراردادهای هوشمند در استاندارد "ای آر سی-۷۷۷"<sup>۱۵</sup> (جاکوس<sup>۱۶</sup>، ۲۰۱۷) نشان داده می‌شود. (کین ونگ و همکاران، ۲۰۲۱)

### ۱-۴- رمزگذاری داده

رمزگذاری فرآیند تبدیل داده‌ها از یک شکل به شکل دیگر است. به طور معمول، بسیاری از فایل‌ها اغلب بر اساس اهداف خود رمزنگاری میشوند، در فرمتی فشرده برای ذخیره فضای دیسک یا در یک فرمت غیر فشرده برای کیفیت و وضوح بالا. در سیستم‌های بلاک چین اصلی مانند بیت کوین

اجرای قراردادهای هوشمند فراهم می‌کند. علاوه بر این، چندین مجموعه فعال در این حوزه موتورهای زنجیره‌ای اختصاصی یا پلتفرم‌های بلاک چین خود را برای پشتیبانی از کاربردهای اختصاصی منتشر می‌کنند، برخی از آن‌ها هایپرلجر<sup>۱</sup> (ام. بال<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹) (هانگ<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۱۹)، فلو<sup>۴</sup> فلو<sup>۴</sup>، ای او اس<sup>۵</sup>، فست باکس<sup>۶</sup> هستند. (ونگ<sup>۷</sup> و دیگران، ۲۰۲۱)

### ۱-۲- اسمارت کانترکت<sup>۸</sup>

قراردادهای هوشمند در اصل توسط زابو<sup>۹</sup> (زابو، ۱۹۹۶) با هدف هدف تسریع، تایید یا اجرای مذاکرات دیجیتال معرفی شدند. اتریوم قراردادهای هوشمند بیشتری را در سیستم بلاک چین توسعه داد (بانو<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۹). قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاک چین از زبان‌های نوشتار کامل تورینگ<sup>۱۱</sup> برای دستیابی به عملکردهای پیچیده و اجرای تکرار انتقال بر روی الگوریتم‌های اجماع<sup>۱۲</sup> جهت تحقق سازگاری نهایی استفاده می‌کنند. قراردادهای هوشمند طرفین نا آشنا و شرکت کنندگان غیر متمرکز را قادر می‌سازد تا مبادلات منصفانه را بدون طرف سوم مورد اعتماد انجام دهند و علاوه بر آن یک روش یکپارچه را برای ایجاد برنامه‌های کاربردی در طیف گسترده‌ای از صنایع پیشنهاد می‌کنند. برنامه‌های کاربردی که بر روی قراردادهای هوشمند عمل می‌کنند، مبتنی بر مکانیزم‌های انتقال حالت هستند. حالت‌هایی که حاوی

<sup>1</sup> Hyperledger

<sup>2</sup> Bal, M

<sup>3</sup> Hong

<sup>4</sup> Flow. Project accessible: <https://www.onflow.org/> (2020)

<sup>5</sup> Wax: worldwide asset exchange. Project Accessible:

<https://github.com/worldwide-asset-exchange/whitepaper> (2021)

<sup>6</sup> Fast box. Project Accessible: <https://www.fastbox.cc/> (2021)

<sup>7</sup> Bal, M

<sup>8</sup> Smart Contract

<sup>9</sup> Szabo

<sup>10</sup> Bano, S.

<sup>11</sup> Turing

<sup>12</sup> Consensus algorithms

<sup>13</sup> Cryptocurrencies

<sup>14</sup> Flow. Project accessible: <https://www.onflow.org/> (2020)

<sup>15</sup> ERC-777

<sup>16</sup> Jacques, D.



اپلیکیشن‌های غیرمتمرکز<sup>۱۰</sup> مختلف مبتنی بر بلاک چین (کای<sup>۱۱</sup> و دیگران، ۲۰۱۸) (راوال<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۶) از این طریق به اهداف اولیه کافی دست می‌یابند. در مقابل، "ای آر سی-۷۲۱" (ویلیام<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۸) یک استاندارد توکن غیرقابل تعویض را معرفی می‌کند که از توکن قابل اصلاح متفاوت است. این نوع توکن منحصر به فرد است که می‌تواند از توکن دیگری متمایز شود. به طور خاص، هر ان اف تی دارای یک متغیر "یونیت ۲۵۶"<sup>۱۴</sup> به نام "توکن ای دی"<sup>۱۵</sup> است و جفت آدرس قرارداد و "یونیت ۲۵۶" توکن ای دی در سطح جهانی منحصر به فرد است. علاوه بر این، "توکن ای دی" می‌تواند به عنوان ورودی برای تولید شناسه‌های خاص مانند تصاویر به شکل زامبی یا شخصیت‌های کارتونی مورد استفاده قرار گیرد. (کین ونگ<sup>۱۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۱) یک استاندارد دیگر "ای آر سی-۱۱۵۵" (استاندارد چند توکنه<sup>۱۷</sup>) (ویتک، ۲۰۱۸) هر دو توکن‌های قابل اصلاح و غیرقابل اصلاح را گسترش می‌دهد. این استاندارد یک رابط فراهم می‌کند که می‌تواند هر تعداد از توکن‌ها را نشان دهد. در استانداردهای قبلی، هر "توکن ای دی" در هنگام برقراری ارتباط تنها شامل یک نوع از توکن‌ها است. به عنوان مثال "ای آر سی-۲۰" هر نوع توکن را در قراردادهای جداگانه مستقر می‌سازد. همچنین "ای آر سی-۷۲۱" گروهی از توکن‌های غیرقابل اصلاح را در یک قرارداد واحد با همان پیکربندی‌ها مستقر می‌کند. در مقابل، "ای آر سی-۱۱۵۵" عملکرد "توکن ای دی" را گسترش می‌دهد، که در آن هر یک از آن‌ها می‌توانند به طور مستقل انواع توکن قابل پیکربندی مختلف را نشان دهند. این زمینه ممکن است حاوی اطلاعات سفارشی خود مانند فراداده، زمان قفل، تاریخ، عرضه، یا هر ویژگی دیگری باشد.

و اتریوم، آن‌ها از "رقم دهی شانزده تایی"<sup>۱</sup> برای رمزگذاری عناصر معامله مانند نام عملکرد، پارامترها و مقادیر بازگشت استفاده می‌کنند. این نشان می‌دهد که داده‌های خام ان اف تی باید از این قوانین پیروی کنند. اگر کسی ادعا کند که دارای مالکیت معنوی مبتنی بر ان اف تی است، اساساً مالک نسخه اصلی در قالب "رقم دهی شانزده تایی" است که توسط خالق (تولید کننده) امضا شده است. دیگران می‌توانند آزادانه داده‌های خام را کپی کنند، اما نمی‌توانند مالکیت ملک را ادعا کنند. بر این اساس، می‌توانیم مشاهده کنیم که فعالیت‌های مربوط به ان اف تی (برای مثال خرید / فروش / تجارت / مزایده) لازم است در این چهار مرحله، همانند مراحل اولیه پردازش قراردادهای هوشمند، مورد پردازش قرار گیرد. (ناکاموتو، ۲۰۱۹) (وود<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴) (کین ونگو همکاران، ۲۰۲۱)

### ۱-۵- استانداردهای توکن

در این بخش، ما استانداردهای توکن مربوط به ان اف تی، از جمله "ای آر سی-۲۰" (فیبیان<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵) ("ای آر سی-۷۲۱" (ویلیام<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۸) و "ای آر سی-۱۱۵۵" (ویتک<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸) را روشن می‌کنیم. رایج‌ترین استاندارد توکن از "ای آر سی-۲۰" استفاده می‌کنند. این استاندارد مفهوم توکن‌های قابل اصلاح را معرفی می‌کند که می‌تواند قبل از اتریوم دسته بندی شود. این استاندارد توکن‌ها را مشابه توکن‌های دیگر می‌سازد (هم از نظر نوع و هم از نظر ارزش). یک توکن قراردادی همیشه با همه توکن‌های دیگر برابری می‌کند. این امر افزایش (آی سی او<sup>۷</sup>) را از سال ۲۰۱۵ تا کنون تحریک می‌کند. بسیاری از زنجیره‌های عمومی و

<sup>10</sup> Multi Token Standard

<sup>11</sup> Cai

<sup>12</sup> Raval

<sup>13</sup> William

<sup>14</sup> Unit256

<sup>15</sup> TokenID

<sup>16</sup> Qin Wang

<sup>17</sup> TokenID

<sup>1</sup> Hex Value

<sup>2</sup> Wood

<sup>3</sup> ERC-20

<sup>4</sup> Fabian

<sup>5</sup> ERC-721

<sup>6</sup> William

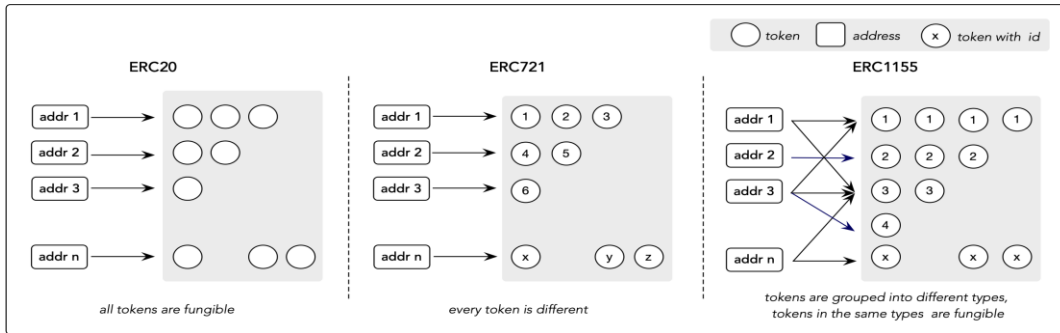
<sup>7</sup> ERC-1155

<sup>8</sup> Witek

<sup>9</sup> ICO



در اینجا تصویری را جهت درک بهتری از آنچه گفته شد ارائه می‌دهیم. ارائه می‌دهیم. (شکل ۲) (کین ونگ و همکاران، ۲۰۲۱)



شکل ۲- استانداردهای توکن مرتبط با ان اف تی (کین ونگ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۱)

<sup>1</sup> Qin Wang

## ۲- فرصت‌ها

فرصت‌های ایجاد شده بواسطه حضور و توسعه روزافزون این تکنولوژی و همچنین ارائه نسخه‌های به روز تر و کامل تر از آن در عین خامی و تازگی اش تحولات عظیمی را رقم زده اند و راه حل‌های نوین تجاری را تقریباً در هر بخش به صورتی ویژه ارائه میکنند. همین امر سبب شده است طی مدتی کوتاه در توسعه و استفاده هر چه بهینه تر از این تکنولوژی رقابتی قابل تامل شکل گیرد، برای مثال شبکه‌های بلاکچینی که به تازگی پا به عرصه خدمات دهی گذاشته اند در تلاش اند با ایجاد مزایای قابل توجه رقابتی در فرایند ایجاد، خرید و فروش ان اف تی‌ها، سهمی از این دریای رو به رشد را به خود اختصاص دهند. علی‌رغم سلطه شبکه اتریوم، اما چالش‌ها و ضعف‌های این شبکه از جمله کارمزد شبکه<sup>۱</sup> بسیار بالا (که در قسمت چالش‌ها بصورت مفصل به آن می‌پردازیم) و استفاده از (پی او دبلیو) به جای (پی او اس)<sup>۲</sup> سبب شده است پروتکل‌هایی مانند تزوس<sup>۳</sup> که از (پی او اس) بهره می‌برند فرصتی برای عرض اندام پیدا کنند. این رقابت‌ها و بهینه‌سازی‌ها روز به روز از این تکنولوژی ابزاری کارآمد تر در جهت تسریع و تسهیل فرایند‌های تجاری و همچنین توسعه نیازهای جدید و بازارهای جدید به جامعه ارائه میکند. در ادامه این مقاله با اشاره ای کوتاه به سرگذشت بازار ان اف تی در سال‌های گذشته نگاهی موشکافانه تر به انواع این بازارها و فرایند فروش خواهیم داشت.

## ۲-۱- بازار ان اف تی

تا پایان سال ۲۰۱۸، بازار به طور کامل تحت سلطه گروه هنر و به ویژه مجموعه کریپتوکیتس<sup>۴</sup> بود. از ژانویه ۲۰۱۹، دسته‌های دیگر شروع به کسب محبوبیت کردند، هم از نظر حجم کل مبادله‌شده و هم از نظر تعداد معاملات (شکل ۳).

به طور کلی، در بازه زمانی بین ژانویه ۲۰۱۹ و جولای ۲۰۲۰، ۹۰٪ از حجم کل مبادله‌شده بر روی ان اف تی، توسط مقوله‌های هنر، بازی‌ها و متاورس به اشتراک گذاشته شد که به ترتیب ۱۸٪، ۳۳٪ و ۳۹٪ سهم داشتند. با شروع اواسط جولای ۲۰۲۰، حجم بازار تا حد زیادی تحت سلطه ان اف تی‌های طبقه‌بندی‌شده در رسته هنر بوده‌است، که از آن زمان ۷۱٪ از کل حجم معاملات را به خود اختصاص داد همچنین "دارایی‌های کلکسیونی"<sup>۵</sup> ۱۲٪ را به خود اختصاص داده‌اند. با این حال، با توجه به تعداد معاملات، ترکیب بازار کاملاً متفاوت است. از جولای ۲۰۲۰، اکثر ان اف تی‌های تبادل شده متعلق به دسته‌های بازی‌ها و کلکسیونی‌ها هستند، که ۴۴٪ و ۲۸٪ از معاملات را تشکیل می‌دهند. در عوض، تنها ۱۰ درصد معاملات مربوط به ان اف تی‌های دسته‌ی هنر است. به طور کلی، ما مشاهده می‌کنیم که سهم حجم متعلق به هنر از سال ۲۰۲۰ در حال رشد بوده‌است، در حالی که سهم آن از تعداد معاملات در حال کاهش بوده‌است (شکل ۳). اختلاف بین حجم و تعداد معاملات نشان می‌دهد که قیمت‌های اقلام طبقه‌بندی‌شده به عنوان هنر، به طور متوسط، در مقایسه با سایر گروه‌ها بالاتر هستند. ما این تفاوت‌ها را با نگاه به توزیع قیمت‌های ان اف تی در میان دسته‌ها بیشتر بررسی می‌کنیم (شکل ۴)، که به نظر می‌رسد به طور گسترده توزیع شده باشد. ما مشاهده می‌کنیم که میانگین قیمت فروش ان اف تی‌ها برای ۷۵٪ از دارایی‌ها کم‌تر از ۱۵ دلار و برای ۱٪ از دارایی‌ها بزرگ‌تر از ۱۵۹۴ دلار است. با در نظر گرفتن دسته‌ها بصورت فردی، ان اف تی‌ها که به دسته‌های هنر، متاورس و صنایع طبقه‌بندی می‌شوند در مقایسه با دسته‌های دیگر به قیمت‌های بالاتری می‌رسند، با ۱٪ بالایی از دارایی‌ها که به ترتیب قیمت فروش میانگین بالاتر از ۹۴۸۵۶۲۹۰ و ۱۲،۷۵۶ دلار دارند. توجه داشته باشید که این دسته‌بندی‌ها از نظر اندازه متفاوت هستند، بنابراین ۱٪ از دارایی‌ها به ترتیب مربوط به ۸۵۹۳، ۴۷۲ و

<sup>1</sup> Gasfee

<sup>2</sup> PoS(Proof of stake)

<sup>3</sup> Tezos

<sup>4</sup> CryptoKitties collection

<sup>5</sup> Collectible assets

۷۸ ان اف تی در دسته‌های هنر، متاورس و یوتیلیتی<sup>۱</sup> هستند. تا کنون بالاترین قیمت‌ها از طریق دارایی‌های طبقه‌بندی‌شده به عنوان هنر، با ۴ ان اف تی به بیش از ۱ میلیون دلار فروخته شدند، حاصل شده‌است. برای ارزیابی فعالیت بازار، اندازه‌گیری شده است که هر چند وقت یک‌بار هر دارایی مبادله می‌شوند. در اینجا، اشاره می‌شود که یک دارایی به عنوان فروش اولیه فروخته می‌شود، و به تمام فروش‌های دیگر فروش ثانویه گفته می‌شود. تمام دارایی‌های در نظر گرفته‌شده فروش اولیه داشتند، اما تنها ۲۰٪ از آن‌ها فروش ثانویه داشتند زمانی که به دسته‌های مختلف نگاه می‌کنیم، توزیع تعداد فروش تحت‌تاثیر مقادیر کات اف<sup>۲</sup> قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، حداکثر تعداد فروش برای دارایی‌ها در گروه "یوتیلیتی" دوازده است، در حالی که یک دارایی در گروه بازی‌ها بیش از هزار بار و یک دارایی در گروه هنر بیش از پنج هزار بار به فروش می‌رسد. توجه داشته باشید که تنها ۰,۰۷٪ از تمام دارایی‌ها بیش از ۱۰ بار فروخته می‌شوند. (نادینی<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۲۱) (کلازت<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹)

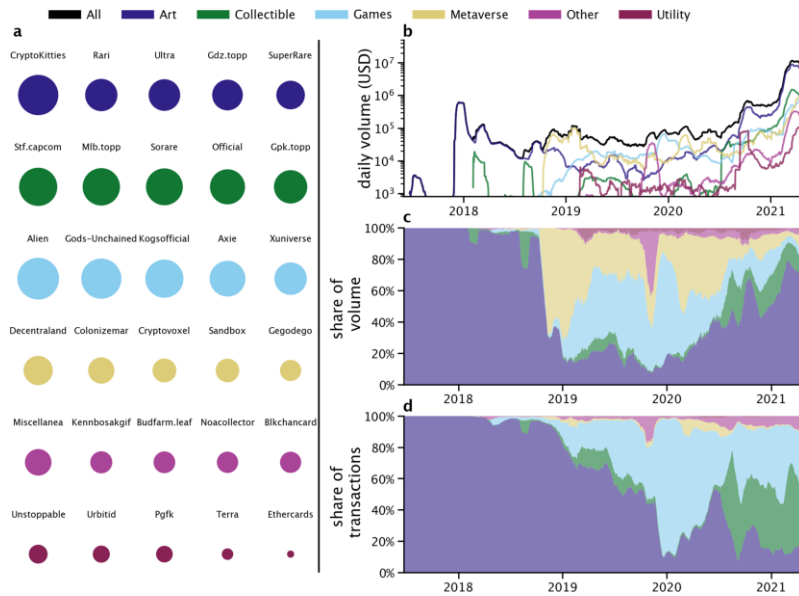
---

<sup>1</sup> Utilities

<sup>2</sup> Cut-off

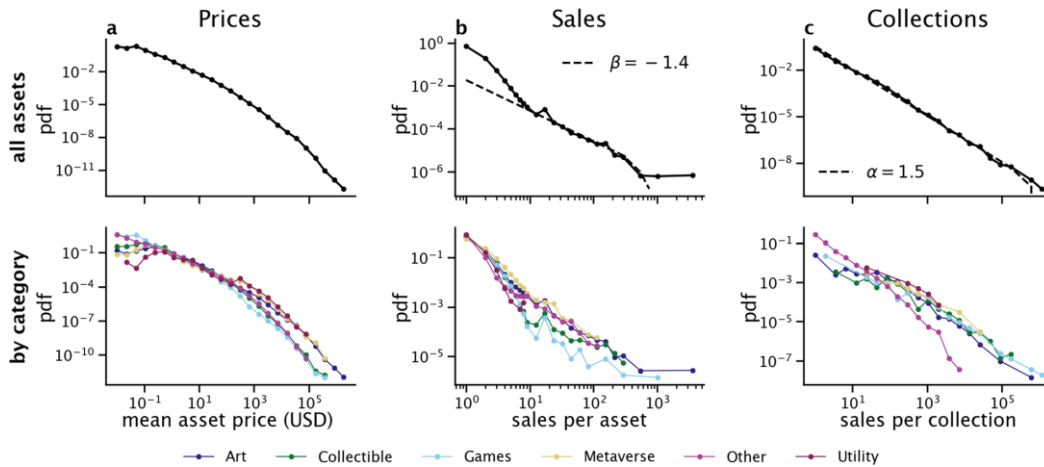
<sup>3</sup> Nadini

<sup>4</sup> Clauset



شکل ۳ - توصیف چشم انداز ان اف تی (a). پنج مجموعه برتر ان اف تی (براساس تعداد دارایی‌ها) دسته بندی شده. اندازه هر دایره متناسب با تعداد دارایی‌ها در هر مجموعه است. (b) حجم روزانه (به دلار) در طول زمان برای هر دسته و برای تمام دارایی‌ها مبادله می‌شود. روزهای با حجم کم‌تر از ۱۰۰۰ دلار نشان داده نمی‌شوند. (c) سهم حجم داد و ستد شده توسط دسته. (d) سهم معاملات براساس دسته‌بندی. نتایج در این پانل‌ها در طول یک پنجره غلطان ۳۰ روزه میانگین گیری شده‌اند. (نادینی و دیگران،

(۲۰۲۱)



شکل ۴ - ویژگی‌های آماری بازار ان اف تی. (a) توزیع میانگین قیمت (دلار آمریکا) برای همه ان اف تی‌ها (بالا) و توسط گروه ان اف تی (پایین). (b) توزیع تعداد فروش به ازای هر ان اف تی برای همه ان اف تی‌ها (بالا) و دسته‌بندی (پایین). (نادینی و

دیگران، ۲۰۲۱)

زیادی از مجموعه‌ها و آثار خریداری شده در این بستر هرگز رشد مورد انتظار سرمایه گذار خود را برآورده نکرده و در گذشت زمان ارزش اولیه خود را نیز حفظ نکرده‌اند. داده‌ها نشان می‌دهد فقر دانش در ارتباط با شیوه عملکرد این بازار

از نتایج پژوهش (نادینی و دیگران، ۲۰۲۱) میتوان بازار داغ ان اف تی را بازاری با ریسک به مراتب بالا برای سرمایه گذاران توصیف کرد، بازاری به شدت هیجانی که سرمایه‌های قابل توجهی به خود جذب کرده است و درصد بسیار

نشان دادن استحقاق برای دسترسی به هر رویدادی مانند رویداد های فرهنگی و ورزشی است. یک بلیط براساس آن اف تی، منحصر به فرد و کمیاب است، به این معنی که دارنده بلیط نمی تواند پس از فروش بلیط به کسی، آن را دوباره بفروشد. قرارداد هوشمند مبتنی بر بلاک چین یک پلت فرم شفاف برای معامله بلیط برای سهامدارانی مانند برگزار کننده رویداد و مشتری فراهم می کند. مصرف کنندگان می توانند بلیط رمزنگاری شده را از قرارداد هوشمند خریداری و بفروشند به جای اینکه به روش کارآمد و قابل اعتماد به اشخاص ثالث تکیه کنند. (کین ونگ و همکاران، ۲۰۲۱)

### ۲-۳- حفاظت از آثار کلکسیونی و هنری دیجیتالی

مجموعه های دیجیتالی شامل انواع مختلفی هستند، اعم از کارت های تجاری، تصاویر دیجیتالی، فیلم ها، معاملات ملکی مجازی، نام های دامنه، الماس ها، تمبرهای رمزی و دیگر ویژگی های معنوی و یا واقعی. ما زمینه هنر را به عنوان یک مثال در نظر می گیریم. اول، هنرمندان به روش های سنتی کانال های بسیار کمی برای نمایش آثار دارند. قیمت ها به دلیل عدم توجه نمی توانند ارزش واقعی کارهای خود را منعکس کنند. حتی بدتر از آن، کار منتشر شده آن ها در شبکه های اجتماعی، توسط پلت فرم ها و تبلیغات، از هزینه های واسطه در امان نیست. آن اف تی ها کار خود را با هویت های یکپارچه به قالب های دیجیتالی تبدیل می کنند. هنرمندان مجبور نیستند مالکیت و محتویات را به نمایندگان انتقال دهند. این کار انگیزه زیادی برای آن ها فراهم می کند. نمونه های معمول عبارتند از: پیکربندی دوباره سگ دیوانه جونز<sup>۱</sup> (فروش با ۴٫۱ میلیون دلار آمریکا (جونز، ۲۰۲۱)، کار گریمز<sup>۲</sup> (فروش در مجموع حدود ۶ میلیون دلار آمریکا (گریمز، ۲۰۲۱) و کارهای دیگر از هنرمندان بزرگ حوزه رمزنگاری مانند بیپل<sup>۳</sup> (بیپل، ۲۰۲۱) / ترور جونز<sup>۴</sup> (ترور جونز،

غیرمتمرکز، مستقل و کاملاً نوین سرمایه گذاران را به دام می اندازد اما همچنان مکانیزم شفاف و قابل اعتماد فنی ارائه شده در معاملات با استفاده از قرارداد های هوشمند و پروتکل های قدرتمند مزیتی غیر قابل انکار برای این بازار است. بازاری که دخل و تصرف در مکانیزم و عملکردش توسط هر قدرت متمرکزی غیرممکن است. اگرچه آینده رشد هیجانی بازار خرید و فروش آن اف تی ها را نمیتوان به درستی پیشبینی کرد اما آنچه روشن است، به لطف سیستم غیرمتمرکز مورد استفاده در فرایند اعطای حقوق مالکیت معنوی ارائه شده توسط آن اف تی، انتظار می رود همواره با توسعه فنی بسترها و پروتکل های مورد استفاده کاربران فرصت های بیشمار تجاری برآمده از آن نیز ثمر حوزه های مختلف مورد توجه قرار گیرد. در ادامه به چند مورد از فرصت ها بطور خلاصه می پردازیم.

### ۲-۲- رویداد های مجازی مترقی

رویدادهای آنلاین سنتی متکی بر شرکت های متمرکز هستند که اعتماد و فن آوری را فراهم می کنند. اگرچه بلاک چین انواع مختلفی از فعالیت ها مانند جمع آوری پول را در اختیار دارد، کاربردهای آن هنوز هم در طیف کوچکی از رویدادها محدود هستند. آن اف تی ها تا حد زیادی دامنه کاربردهای بلاک چین را با کمک ویژگی های اضافی خود (منحصر به فرد بودن، مالکیت، نقدینگی) گسترش می دهند. این به هر فرد این امکان را می دهد که با یک رویداد خاص درست مانند الگوهای زندگی واقعی ارتباط برقرار کند. ما نمونه ای از بلیت فروشی را مثال میزنیم. هنگام خرید بلیط در یک بازار بلیط رویداد سنتی، مصرف کنندگان باید به شخص ثالث اعتماد کنند. بنابراین، خطر خرید بلیط های تقلبی یا غیر معتبر وجود دارد که احتمالاً جعلی هستند یا ممکن است لغو شوند. همان بلیط ممکن است چندین بار فروخته شود و یا با استخراج از تصاویر بلیط که به صورت آنلاین در یک پرونده قرار می گیرند، به دست آید. "بلیط مبتنی بر آن اف تی" نشان دهنده یک بلیط صادر شده توسط بلاک چین برای

<sup>1</sup> Mad dog jones.

<sup>2</sup> Grimes

<sup>3</sup> Beeple

<sup>4</sup> Trevorjones

سیستم‌های بلاک چین، بهینه‌سازی ساختار آن یا بهبود مکانیزم‌های اجماع است. سیستم‌های موجود بلاک چین نمی‌توانند چنین نیازهایی را برآورده کنند. (والدئولمیلوس<sup>۲</sup> و دیگران، ۲۰۱۹) (جی ونگ<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۱۹) (ال گادجن<sup>۴</sup> و دیگران، ۲۰۲۰) (بانو<sup>۵</sup> و دیگران، ۲۰۲۰) (کیو ونگ و دیگران (۱)، ۲۰۲۰)

### ۳-۱-۲- کارمزد شبکه گران

قیمت‌های بالای کارمزد شبکه به یک مشکل عمده برای بازارهای ان اف تی تبدیل شده است، به خصوص زمانی که ان اف تی‌ها را در مقیاس بزرگ محاسبه می‌کنیم که نیاز به آپلود فراداده به شبکه بلاک چین دارد. هر تراکنش مربوط به ان اف تی، گران‌تر از یک تراکنش انتقال ساده است زیرا قراردادهای هوشمند شامل منابع محاسباتی و ذخیره‌سازی است که باید پردازش شوند. در زمان نوشتن، استخراج یک توکن ان اف تی می‌تواند بیش از ۱۰۰ دلار آمریکا هزینه داشته باشد برای تکمیل یک معامله ساده ان اف تی ممکن است رقمی بین ۵۰ دلار آمریکا تا ۲۰۰ دلار آمریکا برای هر تراکنش نیاز داشته باشید هزینه‌های اضافی ناشی از عملیات پیچیده و تراکم بالا تا حد زیادی پذیرش گسترده آن را محدود می‌کند. هرچند شبکه‌هایی مانند تزوس و پالیگان تا حد قابل توجهی این مشکلات را برطرف کرده اند اما برای قضاوت نتیجه بخش بودن یا نبودن این شبکه‌ها نیاز به توسعه گستره استفاده از آن‌ها احساس میشود.

### ۳-۲- چالش‌های امنیتی

امنیت داده‌های کاربر اولین اولویت سیستم‌ها را مطرح می‌کند. با این حال، داده‌ها (ذخیره‌شده خارج از زنجیره اما مربوط به برچسب‌های روی زنجیره) با خطر از دست دادن ارتباط یا سو استفاده توسط گروه‌های مخرب مواجه هستند. جزئیات را به شرح زیر ارائه می‌دهیم.

(۲۰۲۱). علاوه بر این، هنرمندان در موارد کلی نمی‌توانند از فروش آثار خود در آینده حق امتیاز دریافت کنند. در مقابل، ان اف تی‌ها را می‌توان طوری برنامه‌ریزی کرد که هنرمند در هر زمان و تا همیشه زمانی که اثر دیجیتالش در بازارها تبادل می‌شوند، درصدی از پیش تعیین‌شده از رقم معامله دریافت کند. (کین ونگ و همکاران، ۲۰۲۱)

### ۳-چالش‌ها

برای ایجاد امکان توسعه کاربردهای ان اف تی، باید بر یکسری موانع مانند هر فن‌آوری در حال پیدایش دیگری غلبه شود. ما برخی از چالش‌های معمول از دیدگاه قابلیت کاربردی، امنیت، حاکمیت و قابلیت توسعه را مورد بحث قرار می‌دهیم که هم مسائل سطح سیستم ناشی از پلت فرم‌های مبتنی بر بلاک چین و هم عوامل انسانی مانند حکومت، قوانین و جامعه را پوشش می‌دهد.

### ۳-۱- چالش کاربردی بودن

قابلیت کاربردی را اندازه‌گیری اثربخشی، کارآمدی و رضایت کاربران در هنگام آزمایش یک محصول / طراحی خاص را می‌گویند. اکثر طرح‌های ان اف تی بر روی اتریوم ساخته شده‌اند. بنابراین، واضح است که اشکالات اصلی اتریوم هنوز وجود دارد. ما دو چالش عمده را مورد بحث قرار می‌دهیم که تأثیرات مستقیمی بر تجربه کاربر دارند.

### ۳-۱-۱- تأیید کند

برای مدیریت قابل اعتماد و شفاف، رویه‌های مربوط به ان اف تی از طریق ارسال معاملات بوسیله قرارداد های هوشمند انجام می‌شود. با این حال، سیستم‌های ان اف تی کنونی با پلت فرم‌های اساسی بلاک چین خود ارتباط نزدیکی دارند، که باعث می‌شود آن‌ها از عملکرد پایین رنج ببرند (بیت‌کوین تنها به ۷ تی پی اس<sup>۱</sup> می‌رسد، در حالی که اتریوم تنها به ۳۰ تی پی اس می‌رسد). این امر منجر به تأیید بسیار آهسته ان اف تی‌ها می‌شود. حل این مساله نیازمند طراحی مجدد

<sup>2</sup> Valdeolmillos

<sup>3</sup> Wang, G.

<sup>4</sup> Gudgeon, L

<sup>5</sup> Bano, L.

<sup>1</sup> TPS

## ۳-۲-۱- غیرقابل دسترس بودن دیتای ان اف تی

در جریان چند پروژه اصلی ان اف تی (دیسترناند، فلو و سندباکس) رمزنگاری "هش" به عنوان شناسه، به جای یک کپی از فایل، با توکن برچسب گذاری خواهد شد و سپس بر روی بلاک چین برای صرفه جویی در مصرف گاز (کارمزد شبکه) ثبت خواهد شد. این امر باعث می شود که کاربر اعتماد خود را نسبت به ان اف تی از دست بدهد زیرا فایل اصلی ممکن است از دست برود یا آسیب ببیند. چندین پروژه ان اف تی سیستم خود را با یک سیستم ذخیره سازی فایل خاص مانند "ای پی اف اس"<sup>۱</sup> ادغام می کنند که در آن آدرس های "ای پی اف اس" به کاربران اجازه می دهد تا قطعه ای از محتوا را تا زمانی که کسی در جایی در شبکه "ای پی اف اس" میزبان آن است، پیدا کنند. به ناچار، چنین سیستم هایی نقص هایی دارند. هنگامی که کاربران فراداده ان اف تی را به گره های "ای پی اف اس" آپلود می کنند، هیچ تضمینی وجود ندارد که داده های آن ها در میان تمام گره ها تکرار شود. داده ها ممکن است در صورتی که دارایی بر روی "ای پی اف اس" ذخیره شده باشد و تنها گره ذخیره سازی آن از شبکه قطع شده باشد، در دسترس نباشند. این موضوع توسط "دکریپت"<sup>۲</sup> و "چک مای ان اف تی"<sup>۳</sup> گزارش شده است. همچنین، یک ان اف تی ممکن است به یک آدرس فایل اشتباه اشاره کند. اگر چنین باشد، کاربر نمی تواند ثابت کند که در واقع مالک ان اف تی است. به عبارت دیگر، تکیه بر یک سیستم خارجی به عنوان مولفه اصلی (ذخیره سازی) برای یک سیستم ان اف تی آسیب پذیر است. (جی بنت<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴) (جی بنسون<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱)

## ۳-۲-۲- ناشناس بودن کاربران و حریم خصوصی

در حال حاضر، مسئله حریم خصوصی در ان اف تی هنوز مورد مطالعه قرار نگرفته است. اکثر تراکنش های ان اف تی به پلتفرم اتریوم وابسته هستند که به جای ناشناسی یا حریم خصوصی، فقط ناشناسی کاذب را فراهم می کند. کاربران می توانند تا حدی هویت خود را پنهان کنند اگر ارتباط بین هویت واقعی خود و آدرس های مربوطه توسط عموم ناشناخته باشند. در غیر این صورت، تمام فعالیت های کاربران تحت آدرس آشکار قابل مشاهده است. راه حل های حفظ حریم خصوصی موجود (برای مثال رمزنگاری هومومورفیک<sup>۶</sup>، اثبات اثبات دانش صفر<sup>۷</sup>، امضای حلقه<sup>۸</sup>، رمزنگاری مولتی پارٹی<sup>۹</sup>)<sup>۱۰</sup> به دلیل اولویت های رمزنگاری پیچیده و فرضیات امنیتی آن ها هنوز به طرح های مربوط به ان اف تی اعمال نشده اند. همانند دیگر انواع سیستم های مبتنی بر بلاک چین، کاهش هزینه های محاسباتی پرهزینه (کارمزد شبکه)، کلید اجرای طرح های وعده داده شده به حریم خصوصی است. (ونگ و دیگران، ۲۰۱۸) (کیو ونگ و دیگران، ۲۰۲۰) (نوثر<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۵) (رامان<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۸)

## نتیجه گیری

در شرایط کنونی و پیشرفت پر سرعت تکنولوژی ورای انتظارات ما، تناسب فرصت ها دستخوش تغییراتی ناگهانی شده است، به اتفاق نظر محققان بنگاه های اقتصادی جهت تداوم توسعه و حفظ مزیت های رقابتی خود باید نگاهی استراتژیک در بکارگیری تکنولوژی و همچنین در بسیاری از موارد مانند آنچه تحت عنوان ان اف تی در این مقاله به آن پرداختیم استراتژی تنوع ناهمگون را اتخاذ کنند. بازاری جدید با محصولات و نیازهایی کاملاً متفاوت که فرصت هایی تازه بجهت تولید ارزش افزوده در اختیار ما قرار میدهد، بررسی جوانب بازار ان اف تی نشان میدهد که فعالیت و توسعه این

<sup>6</sup> Homomorphic encryption

<sup>7</sup> zero-knowledge proof

<sup>8</sup> ring signature

<sup>9</sup> multi-party computation

<sup>10</sup> Noether

<sup>11</sup> Raman

<sup>1</sup> InterPlanetary File System

<sup>2</sup> DECRYPT.IO

<sup>3</sup> CHECKMYNFT.COM

<sup>4</sup> Benet, J.

<sup>5</sup> Benson, J.



**ملاحظات اخلاقی:** موارد مربوط به اخلاق در پژوهش و نیز امانت‌داری در استناد به متون و ارجاعات مقاله تماماً رعایت گردید.

**تعارض منافع:** تدوین این مقاله، فاقد هرگونه تعارض منافی بوده است.

**سهم نویسندگان:** نگارش مقاله تماماً توسط نویسندگان بصورت مشترک و برابر انجام گرفته است.

**تشکر و قدردانی:** از تمام کسانی که ما را در تهیه این مقاله یاری رسانده‌اند، سپاسگزاریم.

**تأمین اعتبار پژوهش:** این پژوهش بدون تأمین اعتبار مالی سامان یافته است.

## منابع و مأخذ

### الف. منابع انگلیسی

-Ante, L., 2021a. The non-fungible token (NFT) market and its relationship with Bitcoin and Ethereum. BRL Work. Pap. 20.

-Bal, M., Ner, C. (2019). Nftracer: a non-fungible token tracking proof-of-concept using hyperledger fabric. arXiv preprint arXiv:1905.04795

-Bano, S., Sonnino, A., Al-Bassam, M., Azouvi, S., McCorry, P., Meiklejohn, S., Danezis, G. (2019). Sok: Consensus in the age of blockchains. Proceedings of the 1st ACM Conference on Advances in Financial Technologies. pp. 183-198.

-Benet, J. (2014). Ipf5-content addressed, versioned, p2p file system. arXiv preprint arXiv:1407.3561

-Cai, W., Wang, Z., et al. (2018). Decentralized applications: The blockchain-empowered software system. IEEE Access 6, 53019-53033

تکنولوژی وابسته به انواع بسترهای پیشرفته است که تاکنون به حدی قابل قبول جهت جذب میلیارد ها دلار از سراسر دنیا توانسته خود را توسعه بدهد، همچنین نتایج بعضی پژوهش‌ها نشان می‌دهد علی‌رغم آغوش باز سرمایه‌گذاران برای آن اف‌تی این تکنولوژی و بازارهای منشعب از آن همچنان با حفظ چالش‌هایی قابل تامل دارای فرصت‌های بکر فراوان مطالعاتی هم از حیث اقتصادی و هم فناوری هستند. رقابت جهت فراهم‌آوری بسترهای بلاک‌چین ایمن‌تر، ارزان‌تر در کامزد شبکه و همچنین ارائه راه‌حل‌های پیشرفته‌تر در خصوص قرارداد‌های هوشمند از جمله فرصت‌های اقتصادی است که با توجه و علاقه شدیدی که از سرمایه‌گذاران در سال ۲۰۲۱ مشاهده کردیم میتواند منجر به شکست انحصار این نسخه از شبکه اتریوم با کامزد سرسام‌آور شود. عدم کنترل دولت‌ها و هر قدرت متمرکز دیگری بر محدودسازی آن اف‌تی و بهره‌مندی از آن، یکی دیگر از فرصت‌های ارزنده این فناوری است و البته از جمله ویژگی‌هایی است که مزیتی در سطح استراتژیک برای آن اف‌تی ایجاد میکند. کشور‌های تحت تحریم‌های اقتصادی با فراهم‌آوردن مختصر بسترهای فنی و البته بسترهای همگام و خلاقانه قانونی امکان دسترسی و برقراری معامله بدون دخالت دلار را خواهند داشت، قراردادهای هوشمند و اعطاء و دریافت حق مالکیت معنوی تحت عنوان آن اف‌تی میتواند در آینده‌ای نزدیک مناسبت‌های اقتصادی جهانی را دستخوش تغییراتی اساسی کند. آن اف‌تی هنوز در ابتدای راه است و پتانسیل‌های فراوان آن همچنان از هر فرصتی برای خودنمایی استفاده میکنند، سرمایه‌گذاران و مصرف‌کنندگان بالقوه این تکنولوژی و مشتقات آن همچنان منتظر ارائه تضمین‌های فناورانه قوی‌تر و ارزان‌تر و رفع چالش‌های نسخه‌های امروزی بسترها آن اف‌تی هستند. این نیاز فرصتی جذاب برای فعالان این حوزه فراهم می‌آورد.

- Lamport, L., Shostak, R., Pease, M. (2019). The byzantine generals problem. In: Con- Currency. the Works of Leslie Lamport, pp. 203 {226
- Nakamoto, S. (2019). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Tech. rep., Manubot
- Nadini, M., Alessandretti, L., Di Giacinto, F. et al. (2021) Mapping the NFT revolution: market trends, trade networks, and visual features. Nature Sci Rep 11, 20902. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00053-8>
- Noether, S. (2015). Ring signature confidential transactions for monero. IACR Cryptol. ePrint Arch. 2015, 1098
- Raman, R.K., et al.(2018). Trusted multi-party computation and verifiable simulations: A scalable blockchain approach. arXiv preprint arXiv:1809.08438
- Raval, S. (2016). Decentralized applications: harnessing Bitcoin's blockchain technology. " O'Reilly Media, Inc."
- Steinmetz, F., Ante, L., Fiedler, I., (2020). Blockchain and the Digital Economy: The Socio-Economic Impact of Blockchain Technology. Agenda Publishing. <https://doi.org/10.2307/j.ctv16qjxg0>
- Szabo, N.: Smart contracts: building blocks for digital markets. (1996). EXTROPY: The Journal of Transhumanist Thought,(16) 18(2)
- Valdeolmillos, D., et al. (2019). Blockchain technology: a review of the current challenges of cryptocurrency. International Congress on Blockchain and Applications. pp.153 {160. Springer
- Wang, G., et al. (2019): Sok: Sharding on blockchain. Proceedings of the 1st ACM Conference on Advances in Financial Technologies. pp. 41 {61
- Clauset, A., Shalizi, C. R. & Newman, (2009). M. E. Power-law distributions in empirical data. SIAM Rev. 51, 661–703.
- Dowling, Michael M., Fertile LAND: Pricing Non-Fungible Tokens (March 18, 2021). Finance Research Letters, Forthcoming, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3813522> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3813522>
- Dowling, M., 2021a. Is non-fungible token pricing driven by cryptocurrencies? Financ.Res. Lett. 102097.
- Fabian Vogelsteller, Vitalik Buterin. (2015). EIP-20: Token Standard, Ethereum Improvement Proposals, no. 20, 2015. Available: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-20>
- Garay, J., Kiayias, A., Leonardos, N. (2017). The bitcoin backbone protocol with chains of variable difficulty. CRYPTO. pp. 291 {323. Springer .
- Gervais, A., et al. (2016) On the security and performance of proof of work blockchains. Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security. pp. 3 {16. ACM
- Gudgeon, L., Moreno-Sanchez, P., Roos, S., McCorry, P., Gervais, A.: Sok.(2020). Layer-two blockchain protocols. International Conference on Financial Cryptography and Data Security. pp. 201 {226. Springer
- Hong, S., Noh, Y., Park, C. (2019) Design of extensible non-fungible token model in hyperledger fabric. Proceedings of the 3rd Workshop on Scalable and Resilient Infrastructures for Distributed Ledgers. pp. 1 {2
- Jacques Dafflon, Jordi Baylina, Thomas Shababi,(2017). EIP-777: Token Standard,. Ethereum Improvement Proposals, no. 777, Available: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-777>

transaction processing systems. *International Journal of Accounting Information Systems* 30, 1{18

-William Entriken, Dieter Shirley, Jacob Evans.(2018). Nastassia Sachs, EIP-721: Non-Fungible Token Standard. *Ethereum Improvement Proposals*, no. 721. Available: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-721>

-Witek Radomski, Andrew Cooke, Philippe Castonguay, James Therien, Eric Binet, Ronan Sandford.(2018). EIP-1155: Multi Token Standard. *Ethereum Improvement Proposals*, no. 1155. Available: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-1155>

-Wood, G., et al.(2014). *Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger*. *Ethereum project yellow paper* 151(2014), 1{32}.

-Wang, Q., Li, R. (2021) A weak consensus algorithm and its application to high-performance blockchain. *IEEE INFOCOM 2021-IEEE Conference on Computer Communications (INFOCOM)*. IEEE

-Wang, Q., Li, R., Wang, Q., & Chen, S. (2021). Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges. *ArXiv*, abs/2105.07447.

-Wang, Q., Qin, B., Hu, J., Xiao, F. (2020). Preserving transaction privacy in bitcoin. *Future Generation Computer Systems* 107, 793{804

-Wang, Q., Yu, J., Chen, S., Xiang, Y.: Sok.(2020). Diving into dag-based blockchain systems. *arXiv preprint arXiv:2012.06128*

-Wang, Y., Kogan, A. (2018). Designing confidentiality-preserving blockchain-based