Modern Technologies Law, 2026, 7(13) https://www.mtlj.usc.ac.ir

Modern Technologies Law

University of Science and Culture

http://doi.org/10.22133/mtlj.2025.434333.1287

Feasibility of Applying Contractual Terms in Non-Fungible Tokens (NFTS) Transactions

Sara Lazarjani[1] , **Amirreza mahmoudi**[2*]

[1] Master in privet law, Department of Humanities, Islamic Azad University, Lahijan, Iran.

[2] Assistant Prof. Department of Humanities, Islamic Azad University, Lahijan, Iran.

Article Info

Original Article

Received:
06-01-2024
Accepted:
27-04-2024

Keywords:

Contractual Conditions

Non-Fungible Token

Smart Contract

Blockchain

NFT

Abstract

With technological advancements, the traditional practice of collecting physical assets has transformed, moving beyond its tangible form into the virtual world, paving the way for the creation of digital assets known as non-fungible tokens (NFTs). NFTs, which are based on blockchain technology, represent digital items often linked to unique virtual assets like music, images, and more. By providing new investment opportunities, NFTs have captured a significant share of global transaction volumes. This study, through a descriptive-analytical approach and using library and online sources, aims to assess the essential conditions of contracts in NFT transactions to help establish an effective legal framework that protects buyers and sellers within Iran's legal system. Findings suggest that fundamental conditions for transaction validity can be met through the use of innovative methods, including digital signatures, permissions for virtual currency ownership, and the application of oracles.

***Corresponding author**
e-mail: amirreza.mahmodi@gmail.com

How to Cite:
Lazarjani, S., & Mahmoudi, A. (2026). Research on the Feasibility of Applying Contractual Terms in Non-Fungible Tokens (NFTS) Transactions. *Modern Technologies Law*, *7*(13), 67-82.

Published by University of Science and Culture https://www.usc.ac.ir
Online ISSN: 2783-3836

1. Introduction

Blockchain technology, as a revolutionary innovation, has caused a significant transformation in the field of e-commerce. Although blockchain has often been overshadowed by the popularity of Bitcoin, it is not limited to digital currencies and, over the past few decades, has had a profound impact on the world with the emergence of new technologies such as smart contracts, initial coin offerings (ICOs), security tokens, and particularly non-fungible tokens (NFTs) (Çağlayan Aksoy & Özkan Üner, 2021, p. 1). Among these technologies, NFTs have gained considerable attention due to their unique features and attractions, such as the sale of a digital artwork by Beeple for $69 million, the purchase of Jack Dorsey's first tweet for $2.9 million (LunoTeam, 2021), and the backing of major brands like Coca-Cola and Nike (Ghelani, 2022, p. 1). NFTs have now become a key component of blockchain technology across various industries worldwide (Parham & Breitinger, 2022, p. 1). This global surge in interest in NFTs has led many countries to develop clear regulations aimed at protecting the parties involved in transactions and preventing illegal activities such as money laundering. However, in Iran, despite the increasing number of individuals offering their artwork as NFTs for dollar-based earnings, there are no specific laws in place, and there is a lack of clear and consistent regulations on virtual currency transactions similar to those in advanced countries.

In this regard, the present paper examines how the provisions of Article 190 of Iran's Civil Code can be applied to NFT transactions, with the aim of laying the groundwork for establishing relevant laws. The research seeks to answer fundamental questions, including: What is a non-fungible token, and how does it differ from other digital assets? And, can the general conditions of contracts, as the most essential and fundamental requirement for any contract, be applied in NFT transactions?

The hypothesis of this study is based on the idea that the conditions outlined in Article 190 of the Civil Code, considering the underlying blockchain technologies, can be implemented within Iran's legal system by establishing modern legal frameworks and necessary infrastructure. Therefore, the paper addresses the topic in two sections: the first section discusses the concept of non-fungible tokens and their technological infrastructure, while the second section examines the fundamental conditions of smart contracts, which are considered the key element in NFT transactions.

2. Methodology

This research employs a descriptive-analytical method to assess the feasibility of applying contractual conditions in non-fungible token (NFT) transactions within Iran's legal framework. The required data has been gathered from the library and online sources, including academic articles, books on contract law, blockchain technology, and studies related to NFTs. Initially, the theoretical foundations of smart contracts, blockchain, and NFTs are examined, followed by an analysis of the applicability of the fundamental conditions in Article 190 of Iran's Civil Code in NFT contracts. The study also adopts a comparative approach to evaluate the capabilities and limitations of smart contracts in contrast to traditional contracts. This comparison aids in determining the possibility of aligning legal conditions with the structure of smart contracts and identifying the technical and legal obstacles of such transactions within Iran's legal system. Finally, the research findings provide suggestions for the development of new regulations and the enhancement of legal infrastructure in the area of NFTs.

3. Results and Discussion

This study, as the first step in evaluating the feasibility of NFT transactions within Iran's legal framework, examines the essential conditions of contracts in these transactions and provides important findings related to the application of conditions such as legal capacity, mutual consent, the determination of the subject matter, and the legitimacy of the subject matter in NFT transactions. By analyzing the application of conditions like legal capacity and mutual consent in smart contracts, which are used in NFT transactions, it can be stated that these types of

contracts, due to the use of innovative technologies such as digital signatures, virtual currency ownership permissions, oracles, and decentralized systems, uniquely facilitate the offer and acceptance process between parties. However, the key factor in confirming the mutual consent and legal capacity of the parties in this process is the allocation of digital signatures and private keys to the transaction parties. These signatures, through encryption technology, guarantee the authenticity and legitimacy of the contract and protect individuals from fraud and forgery. Therefore, the allocation of a digital signature conclusively and reliably indicates the legal capacity of the parties, as the holders of these signatures must go through complex authentication processes, economic qualifications, and approval by relevant authorities. Thus, mutual consent in smart contracts can be reliably and indisputably proven through digital signatures.

On the other hand, examining the mechanism of smart contracts and NFTs in relation to movable and immovable assets with valid ownership documents shows that the condition of determinability of the subject matter of the contract is also applicable in these contracts. However, the creation of a structured infrastructure for the registration and determination of ownership in Iran's legal system is essential, as assets must be legally verified and registered before being used in NFT transactions. Additionally, blockchain technology provides the capability to clarify and track transaction information for both parties and regulatory authorities. This system can prevent issues such as ambiguity in the subject matter of the transaction and ensure the validity and authenticity of the subject matter in smart contracts, minimizing the likelihood of contract annulment due to the lack of subject determination. However, implementing this capability requires official authorization for blockchain use and the establishment of related infrastructure in the country.

Regarding the condition of legitimacy, studies suggest that creating specific technical standards and planning infrastructure within smart contracts can improve oversight of NFT transactions and prevent illegal transactions. For instance, when the illegality of a transaction is evident, such as the use of NFTs in online gambling, it is necessary to have specific standards to ensure that such contracts are halted by authorized bodies. One suggestion is to use encrypted systems that allow the regulatory authority to stop a smart contract when illegal actions are identified. In some countries, standards for regulating smart contracts and preventing misuse have been implemented. In cases where the illegality of the transaction is not immediately apparent, examining the legitimacy of transactions becomes more complex. For example, in traditional transactions, the legitimacy or illegitimacy of contracts is determined by courts. However, in smart contracts, this process differs because the possibility of stopping a contract during execution is limited to the blockchain structure. Nevertheless, solutions such as referring to existing legal regulations and creating specific legal frameworks for these types of contracts can help alleviate some concerns and ensure the legitimacy of smart contracts within Iranian law.

4. Conclusions and Future Research

This research demonstrates that non-fungible tokens (NFTs), by leveraging smart contracts with digital signatures and virtual currency ownership permissions, along with oracles and decentralized autonomous systems as key elements in validating smart contracts, can help overcome challenges related to essential contract conditions within Iran’s legal framework and facilitate their enforcement. However, achieving this requires the development of legal, regulatory, and technological infrastructure within Iran's legal system. Future research could explore the legal and ethical challenges associated with NFTs in international transactions and the potential impact of artificial intelligence on data validation for these tokens. Additionally, examining the compatibility of existing international frameworks with Iranian laws could support the advancement and strengthening of the legal system in this field.

حقوق فناوری‌های نوین، ۱۴۰۵، ۷(۱۳) https://www.mtlj.usc.ac.ir

حقوق فناوری‌های نوین

http://doi.org/10.22133/mtlj.2025.434333.1287

امکان‌سنجی اعمال شرایط قراردادی در معاملات توکن‌های غیرمثلی یا ان اف تی‌ها

سارا لزرجانی[۱]، امیررضا محمودی[۲*]

[۱] دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه آزاد واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران.

[۲] استادیار، دانشکدهٔ علوم انسانی، دانشگاه آزاد واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران.

اطلاعات مقاله

مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۲/۱۰/۱۶

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۳/۰۲/۰۸

واژگان کلیدی:
شرایط قراردادی
توکن غیرمثلی
قرارداد هوشمند
بلاک‌چین
ان اف تی

چکیده

با پیشرفت فناوری جمع‌آوری کلکسیون از پوستهٔ فیزیکی خود خارج و به دنیای مجازی پا نهاده تا زمینه‌ای را برای ظهور نوع جدیدی از دارایی‌های دیجیتال، به نام توکن‌های غیرمثلی فراهم سازد. توکن‌های غیرمثلی یا ان اف تی‌های مبتنی‌بر بلاک‌چین، اشیای دیجیتالی هستند که اغلب به موارد مجازی یکتایی همچون موسیقی و عکس متصل شده و با ایجاد فرصتی مناسب در عرصهٔ سرمایه گذاری، حجم عظیمی از معاملات جهان را به خود اختصاص داده‌اند. به همین دلیل، تحقیق حاضر به روشی توصیفی ـ تحلیلی و با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و اینترنت، به‌دنبال ارزیابی و بررسی شروط اساسی قراردادها در معاملات توکن‌های غیرمثلی بوده تا زمینه‌ای را برای وضع چهارچوبی حقوقی و قانونی مناسب برای حمایت از خریداران و فروشندگان در نظام حقوقی ایران فراهم آورد. یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که شرایط اساسی صحت معاملات به‌واسطهٔ بهره‌برداری از روش‌های نوینی نظیر امضای دیجیتالی، مجوز تملک ارزهای مجازی، بهره‌گیری از فناوری هوش مصنوعی و اوراکل‌ها قابل اعمال و اجرا هستند. با این حال، کارایی این نتایج به توانایی کشور در توسعهٔ مقررات و فناوری‌های زیرساختی وابسته خواهد بود.

***نویسندهٔ مسئول**

رایانامه: amirreza.mahmodi@gmail.com

نحوهٔ استناددهی:

لزرجانی، سارا، و محمودی، امیررضا (۱۴۰۵). امکان‌سنجی اعمال شرایط قراردادی در معاملات توکن‌های غیرمثلی یا ان اف تی‌ها. حقوق فناوری‌های نوین، ۷(۱۳)، ۶۷-۸۲.

ناشر: دانشگاه علم و فرهنگ https://www.usc.ac.ir

شاپای الکترونیکی: ۳۸۳۶-۲۷۸۳

مقدمه

فناوری بلاک‌چین، به‌منزلهٔ انقلابی نوین، تجارت الکترونیک را متحول ساخته است. این فناوری با آن که همیشه در سایهٔ محبوبیت بیت‌کوین قرار داشته، هرگز به این نوع از ارز دیجیتال محدود نبوده و طی دهه‌ها، توانسته با عرضهٔ فناوری‌های نوینی همچون قراردادهای هوشمند، سکهٔ اولیه[1]، توکن امنیتی[2] و به‌خصوص توکن‌های غیرمثلی (Çağlayan Aksoy & Özkan Üner, 2021, p. 1)، جهان را متحول سازد. در میان این دسته از فناوری‌ها، معاملات توکن‌های غیرمثلی یا ان اف تی‌ها به‌واسطهٔ تاریخچهٔ جذاب خود نظیر فروش یک قطعهٔ هنری دیجیتالی توسط هنرمندی به نام بیپل[3] به ارزش ۶۹میلیون دلار به همراه معامله ۲٫۹میلیون دلاری اولین توییت منتشرشده در توییتر توسط جک دروسی[4](LunoTeam, 2021) و حتی حمایت برندهای مشهوری همچون کوکاکولا[5] و نایکی[6](Ghelani, 2022, p. 1)، در طی سال‌ها توانسته بسیاری از علاقه‌مندان را به خود جلب کرده و امروزه به عنوان یکی از اجزای مهم فناوری بلاک‌چین و فناوری‌های متمرکز، در بسیاری از صنایع مختلف جهان به اوج شکوفایی خود برسد (Parham & Breitinger, 2022, p. 1). همین امر را می‌توان دلیلی بر توجه اکثر کشورها به معاملات این دسته از توکن‌ها دانست که منتهی به وضع قوانین و چهارچوب‌های مشخصی به‌منظور حمایت از طرفین قرارداد و جلوگیری از فعالیت‌هایی همچون پول‌شویی و... در چند سال گذشته شده است. با این حال، در ایران که سالانه بسیاری از افراد به‌منظور کسب درآمد دلاری در بازارهای جهانی، به ساخت ان اف تی‌ها از آثار هنری خود مبادرت می‌کنند، نه‌تنها قوانین مدونی درخصوص توکن‌های غیرمثلی دیده نمی‌شود، بلکه نسبت به معاملات ارزهای مجازی نیز قوانینی تخصصی، همانند سایر کشورهای پیش‌رو در این عرصه، به چشم نمی‌خورد؛ ازاین‌رو مقالهٔ حاضر در تلاش خواهد بود به‌منظور ایجاد پیشینه‌ای برای انعقاد قانونی معاملات ان اف تی‌ها در خاک ایران به بررسی شرایط یاد شده در مادهٔ ۱۹۰ قانون مدنی و امکان اعمال آنان در معاملات توکن‌های غیرمثلی بپردازد و بتواند به سؤالات اساسی پاسخ دهد. این سکالات عبارت‌اند از:

۱. مفهوم توکن‌های غیرمثلی چیست؟

۲. آیا امکان اعمال شروط عمومی قراردادها به‌منزلهٔ اولین شرایط ضروری در هر قراردادی، در فرایند انعقاد معاملات توکن‌های غیرمثلی وجود دارد؟

فرضیهٔ این پژوهش، بیان‌کنندهٔ این مطلب است که شروط یادشده در مادهٔ ۱۹۰ قانون مدنی به‌واسطه فناوری‌های زیرساختی که قراردادهای مختص به ان اف تی‌ها را پوشش می‌دهند، با وضع قوانین مدرن و ایجاد زیرساخت‌های ضروری و نوین در نظام حقوقی ایران قابل اعمال خواهند بود؛ بنابراین، به موجب آن‌که هیچ‌یک از پژوهش‌های صورت‌گرفته در این خصوص به بررسی شروط عمومی قراردادها در معاملات این دسته از توکن‌ها نپرداخته است[7]، ما در این مقاله طی دو بخش به آن می‌پردازیم. بخش اول آن شامل مفهوم توکن غیرمثلی، فناوری‌های زیربنایی آن، و بخش دوم آن دربردارندهٔ بررسی هریک از شروط اساسی در قراردادهای هوشمند است که درحکم عنصر اصلی معاملات توکن‌های غیرمثلی از آن‌ها یاد می‌شود.

1. Coin offerings
2. Security token
3. Beeple
4. Jack Dorsey
5. Coca-Cola
6. Nike

۷. موضوع این مقاله را می‌توان مبحثی جدید در حقوق ایران دانست. پیش از این، دو مقالهٔ دیگر در این خصوص به قلم رسیده‌اند. مقالهٔ سعید حبیبا و حانیه خسروی تحت عنوان «امکان‌سنجی اعمال مفهوم"نقض" در ضرب توکن‌های غیرمثلی برخاسته از علامت‌های تجارتی» و مقالهٔ امیررضا محمودی و سیده مهشید میری بالاجورشری تحت عنوان «واکاوی مکانیزم‌های بیمه توکن‌های غیرمثلی».

۱. مفهوم توکن‌های غیرمثلی یا ان اف تی‌ها

از توکن‌های غیرمثلی یا ان اف تی‌ها تعاریف متعددی وجود دارد. برخی ان اف تی‌ها را به‌منزلهٔ دارایی دیجیتالی، که بیانگر شیئی همچون آثار هنری، موسیقی، یا اقلام بازی از دنیای واقعی بوده و به‌صورت آنلاین با استفاده از ارزهای مجازی به خرید و فروش می‌رسد، معرفی کرده (Conti & Schmidt, 2022) و عده‌ای دیگر نیز آنان را یک واحد اطلاعاتی دیجیتالی (توکن) در بلاک‌چین توصیف کرده‌اند که قابلیت مبادله با دیگر دارایی‌های دیجیتالی را نداشته و به بیانی دیگر، غیرقابل مبادله‌اند (Chohan, 2022, p. 1). با این حال، به‌منظور دستیابی به تعریفی کامل از ان اف تی‌ها و درک هرچه بهتر مفهوم آن‌ها، ضروری است اصطلاحات «توکن»، «غیرقابل معامله بودن» و «غیرمثلی‌بودن» به‌صورت جداگانه بررسی شوند.

۱-۱. توکن

توکن‌ها از نظر فنی، واحدهای اطلاعاتی دیجیتال در قالب خطوط کد کامپیوتری بوده است. این کدها ماهیت و نوع توکن را مشخص می‌کنند و از دیدگاه قانونی نیز، این فناوری به‌منزلهٔ دارایی‌های دیجیتالی شناخته می‌شود که به نمایان‌سازی هر قسم از ارزش‌های موافق با نظر افراد پرداخته و توسط پروتکل‌های رمزنگاری، امن شده است. در واقع، توکن‌ها می‌توانند نماینده‌ای از حقوق و دارایی‌های افراد در دو حوزهٔ مجازی و واقعی شناسایی شده و شامل مواردی ازجمله خانه‌ها، خودروها، کالاها، امتیازات، تعهدات، سهام شرکت‌ها (Çağlayan Aksoy & Özkan Üner, 2021, p. 1117)، بلیت‌های لاتاری و یا حتی مهارت‌های یک شخصیت در بازی باشند (Smith, 2023). در فضای بلاک‌چین، این توکن‌ها تحت فرایندی به نام توکن‌سازی یا توکنیزاسیون[۱]، به توکن تبدیل می‌شوند (Çağlayan Aksoy & Özkan Üner, 2021, p. 1117) و به یکی از دو دسته، قابل معامله مانند بیت‌کوین یا غیرقابل معامله مانند سند مالکیت ملکی، تعلق دارند (Aki, 2021). مفهوم توکن، به‌طور انحصاری به فناوری بلاک‌چین مختص نیست. در گذشته از توکن‌ها به‌منظور امنیت معاملات دیجیتال، به‌ویژه معاملات بانکی استفاده می‌شده (Szostek, 2019, p. 125) که امروزه این مفهوم به یکی از مهم‌ترین کاربردهای فناوری بلاک‌چین مبدل و به‌عنوان بخش مرکزی اکثر نوآوری‌های اجتماعی و اقتصادی توسعه‌یافته با فناوری بلاک‌چین (Glatz, 2016) مورد توجه قرار گرفته است.

۱-۲. قابل معامله یا مثلی‌بودن در برابر غیرقابل معامله یا غیرمثلی‌بودن

اصطلاح «قابل معامله یا مثلی» ابتدا از ادبیات حسابداری و اقتصاد نشئت گرفته و به هر آنچه قابل تعویض با یک شیء مشابه یا یکسان باشد، اشاره دارد (Chohan, 2022, p. 2). درواقع اشیای قابل معامله به این دلیل که همیشه از بهایی برابر برخوردار بوده‌اند، همواره به‌منزلهٔ واسطه‌ای برای مبادلات ما شناخته می‌شوند. برای مثال، یک دلار همیشه به ارزش یک دلار و یک بیت کوین همیشه ارزش مشابهی را نسبت به یک بیت کوین دیگر خواهد داشت (Conti & Curry, 2023). در مقابل، اشیای غیرقابل معامله یا غیرمثلی دارای ارزشی متمایز از یکدیگر بوده و ویژگی‌های منحصربه‌فردی را با خود یدک می‌کشند که بر اهمیت آنان تأثیرگذار است (Chohan, 2022, p. 2). بنابراین، به‌سادگی نمی‌توان یک کارت تجاری را با یک کارت تجاری دیگر یا یک نقاشی را با یک نقاشی دیگر جایگزین کرد (Diefenbach, 2023, p. 3). ازاین‌رو، در یک جمع‌بندی کلی با توجه به مفاهیم بررسی‌شده، توکن‌های غیرمثلی یا غیرقابل معامله را می‌توان تحت‌عنوان توکنی معرفی کرد با ویژگی‌های رمزنگاری منحصربه‌فرد، تجزیه‌ناپذیر، تقسیم‌نشدنی و غیرقابل مبادله، که دارایی دیجیتال یا فیزیکی موجود در یک بلاک‌چین را نمایندگی می‌کند (Valeonti, et al., 2021, p. 4).

---

۱. توکن‌سازی فرایند تبدیل حقوق یک دارایی به یک توکن دیجیتال در یک بلاک‌چین است. این توکن‌ها بیانگر مالکیت یا ارزش دارایی هستند و امکان افزایش نوسان، دسترسی و کارایی در مدیریت و انتقال دارایی‌ها را فراهم می‌کنند (Crypto Life, 2023) برای مطالعت بیشتر مراجع شود به :

https://medium.com/@cryptolifeCL/what-is-tokenization-5ca909a35a62

۲. فناوری‌های پایهٔ توکن‌های غیرمثلی

به‌طورکلی، ان اف تی‌ها گواهی‌نامه‌های مالکیتی هستند که توسط قراردادهای هوشمند اجرا و به‌واسطهٔ فناوری بلاک‌چین محافظت می‌شوند (Çağlayan Aksoy & Özkan Üner, 2021, p. 111)؛ ازاین‌رو ابتدا به بررسی عملکرد این دو فناوری در وادی معاملات توکن‌های غیرمثلی می‌پردازیم.

۲-۱. استفادهٔ توکن‌های غیرمثلی از بلاک‌چین

ان اف تی‌ها در بلاک‌چین‌ها «ساخته» یا به عبارت دیگر، «مینت»[۱] می‌شوند. در این شبکه‌ها، اطلاعات ذخیره‌شده به‌طور مداوم بین گره‌ها (سیستم‌های کامپیوتری فردی یا سخت‌افزارهای تخصصی که با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و اطلاعات را ذخیره و پردازش می‌کنند) در بلاک‌چین به اشتراک گذاشته، کپی شده و همگام‌سازی می‌شوند؛ ازاین‌رو، این سیستم بدون نیاز به واسطه و یا قدرتی مرکزی می‌تواند امکان ثبت اطلاعاتی مقاوم در برابر هر گونه دخالت را فراهم سازد. در یک شبکهٔ بلاک‌چین، یک شرکت‌کننده از یک کلید عمومی برای رمزنگاری و از یک کلید خصوصی برای رمزگشایی داده‌ها استفاده می‌کند که بدین‌واسطه شرکت‌کنندگان می‌توانند تراکنش‌ها را با استفاده از کلید خصوصی خود امضا و سایر کاربران با استفاده از یک کلید عمومی متناظر امضاها را تأیید کنند (busch, 2022, pp. 4-5). بلاک‌چین دارای انواع مختلفی است که بیشتر آنان برخی ویژگی‌های مشترک همانند غیرمتمرکزبودن (بدون ارگان متمرکز)، ثبات (رکوردهای بلاک‌چین تغییرناپذیر) و نیم‌ناشناس‌بودن (هویت‌های واقعی کاربران مستقیماً نمایش داده نمی‌شوند) را به اشتراک می‌گذارند. کاربران معمولاً ان اف تی‌ها را در بلاک‌چین‌های عمومی و بدون نیاز به مجوز می‌سازند. این مسئله در شبکهٔ بلاک‌چین امکان خواندن و ارسال تراکنش‌ها را می‌دهد. یک قرارداد هوشمند با اجرای خطوط کدی که اطلاعات ان اف تی را به بلاک‌چین اضافه می‌کند، ان اف تی را می‌سازد؛ بنابراین اطلاعات فراداده‌های ان اف تی، ازجمله اطلاعات مالکیت، برای همهٔ کسانی که به یک مرورگر بلاک‌چین دسترسی دارند، قابل جست‌وجو است. برخی از ان اف تی‌ها فوراً پس از آپلود فایل به دست خالق محتوا در بازار، در بلاک‌چین ساخته شده و برخی دیگر تا پس از فروش در یک بازار، در بلاک‌چین به ثبت نمی‌رسند. بیشتر ان اف تی‌ها در بلاک‌چین اتریوم[۲] و برخی از آنان در بلاک‌چین‌های دیگری همچون سولانا[۳]، فلو[۴] یا کاردانو[۵] ساخته شده و به‌واسطهٔ ارزهای دیجیتالی مختص به هر شبکهٔ بلاک‌چین به فروش می‌رسند؛ ازاین‌رو می‌توان تغییرات قیمت در ارزهای دیجیتال را به‌طور غیرمستقیم، بر ارزش ان اف تی‌ها مؤثر شمرد (busch, 2022, pp. 4-5).

۲-۲. استفاده توکن‌های غیرمثلی از قرارداد هوشمند

قراردادهای هوشمند قراردادهای خوداجرایی هستند که امکان مبادلهٔ پول، مالکیت یا چیزی دیگر از ارزش را بدون نیاز به خدمات طرف سوم فراهم می‌کنند. این نوع از قراردادها عموماً برای ساخت ان اف تی‌ها، انتقال مالکیت آن‌ها یا پرداخت حقوق استفاده می‌شوند. به بیان دیگر، قرارداد هوشمند برنامه‌ای رایانه‌ای یا مجموعه‌ای از خطوط کد است که در یک آدرس خاص در بلاک‌چین قرار می‌گیرد. این قراردادها به‌طور خودکار ازطریق رایانه‌های شبکهٔ بلاک‌چین درصورت برآورده‌شدن مجموعهٔ خاصی از شرایط (یا با فراخوانده‌شدن) اجرا می‌شوند (busch,

---

۱. به فرایند ایجاد یک ان اف تی 'مینتینگ' گفته می‌شود. شخصی که قصد مینت یک ان اف تی را دارد، درواقع به‌دنبال ایجاد یک قطعهٔ جدید از اطلاعات دیجیتالی بوده که موردی منحصربه‌فرد را به نمایش می‌گذارد. این فرایند طی ارسال یک تراکنش به یک قرارداد هوشمند مرتبط با ان اف تی‌ها به‌منظور اهدای یک آدرس خاص در بلاک‌چین و یک شناسهٔ توکن توسط آنان واقع می‌شود (Idelberger & Mezei, 2022, p. 3).

۲. بلاک‌چین اتریوم دومین و بزرگ‌ترین شبکهٔ بلاک‌چین است (Parham & Breitinger, 2022, p. 2) و پیاده‌سازی توکن‌های غیرمثلی یا ان اف تی‌ها را پشتیبانی می‌کند. درواقع این بلاک‌چین برنامه‌پذیر و غیرمتمرکز، با فراهم‌کردن قراردادهای هوشمند در بسیاری از پروژه‌های ان اف تی استفاده می‌شود (Parham & Breitinger, 2022, p. 2).

3. Solana
4. Flow
5. Cardano

2022, pp. 4-5). درنتیجه، با اولین ظهور این شرایط (برای مثال، دریافت یک تراکنش ازطریق قرارداد هوشمند)، کد قرارداد هوشمند به همان شکلی که برنامه‌ریزی شده است، به‌منظور ایجاد و انتقال یک ان اف تی، پرداخت کارمزد یا انجام یک تراکنش ازپیش‌تعیین‌شدهٔ دیگری، اجرا خواهد شد[۱]. تمام قراردادهای هوشمند برای آغاز عملکرد خود به تراکنش‌های خارجی وابسته‌اند[۲]. بیشتر کاربران، ان اف تی‌های خود را ازطریق یک بازار ایجاد می‌کنند که قرارداد هوشمند و کد پشتیبانی را به‌منظور خلق یک ان اف تی در یک بلاک‌چین مدیریت می‌کند[۳]. یک کاربر همچنین می‌تواند کد خود را بنویسد تا یک قرارداد هوشمند را در یک بلاک‌چین ایجاد کرده و ازطریق قرارداد هوشمند توکن‌ها را بسازد. برای ایجاد یک ان اف تی، قرارداد هوشمند باید شامل برخی از کدها و دستورات برنامه‌نویسی باشد که استانداردهای صنعتی[۴] پذیرفته‌شده‌ای همچون ای ار سی- ۷۲۱[۵] یا ای ار سی- ۱۱۵۵[۶] برای ان اف تی‌های اتریوم را دنبال کنند. این استانداردها به کیف‌پول‌ها، بازارها و سایر پلتفرم‌ها اجازه می‌دهند با هر توکنی که با استانداردهای یادشده تطابق دارند، کار کنند. با این حال، ممکن است ان اف تی‌های ساخته‌شده در سایر بلاک‌چین‌ها از استانداردها یا پروتکل‌های متفاوت دیگری بهره ببرند (busch, 2022, pp. 4-5).

۳. بررسی شروط قراردادی در معاملات توکن‌های غیرمثلی

تقریباً تمامی حقوق‌دانان معتقدند قرارداد الکترونیکی از نظر شرایط اساسی صحت معاملات، هیچ تفاوتی با قراردادهای عادی نداشته و حتی وجود این شرایط در قراردادهای الکترونیکی نیز امری ضروری تلقی خواهد شد (Elsan, 2005, p. 344; Elsan, 2006, p. 142). ازاین‌رو، برای اینکه بتوانیم قرارداد هوشمند را، به‌مثابهٔ یک قرارداد الکترونیکی، یک قرارداد الزام آور بدانیم (Nejatzadegan & Soltani, 2022, p. 304)، باید ابتدا به بررسی شروط عمومی قراردادها در بطن قراردادهای هوشمند بپردازیم که بخش اعظمی از معاملات توکن‌های غیرمثلی یا ان اف تی‌ها را پوشش می‌دهند. با این حال، به واسطهٔ روابط تنگاتنگ میان دو شرط اهلیت و قصد و رضا طرفین و تعریف قصد و رضا به‌عنوان قصد مشترک طرفین، در این سیستم، بررسی این دو شرط در قراردادهای هوشمند، تحت عناوین اهلیت و قصد مشترک طرفین در یک مبحث واحد مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

---

۱. اکثر ان اف تی‌ها و قراردادهای هوشمند براساس اتریوم ساخته شده‌اند. برای درک بیشتر، به معرفی قراردادهای هوشمند اتریوم در (https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts) مراجعه کنید.

۲. برای مثال، کد در قرارداد هوشمند ممکن است تعداد مشخصی از توکن‌ها را ایجاد و آن‌ها را به یک مالک خاص اختصاص دهد یا مالکیت را بین آدرس‌ها منتقل کند. برای درک بهتر آن لازم است به «آناتومی قراردادهای هوشمند» در https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts/anatomy/ مراجعه کنید.

3. Mitchell Clark, "How to Create an NFT—and Why You May Not Want To," *The Verge*, December 8, 2021, https://www.theverge.com/22809090/nft-create-opensea-rarible-cryptocurrency-ethereum-collectibles-how-to.

4. ERC-721

5. ERC-1155

٦. استانداردهای پذیرفته‌شده در بلاک‌چین اتریوم عبارت‌اند از:

ERC-20: استانداردی عمومی برای توکن‌هاست که بیشتر بر روی بلاک‌چین اتریوم استفاده می‌شود و قابلیت‌های پایه برای انتقال توکن‌ها ازطریق یک قرارداد هوشمند را فراهم می‌کند (Parham & Breitinger, 2022, p. 2).

ERC-721: یک استاندارد غیرقابل معامله متداول است. با این استاندارد، هر ان اف تی مالکیت خود را در یک قرارداد هوشمند نمایان می‌سازد (Parham & Breitinger, 2022, p. 2).

ERC-821: این استاندارد به هر کسی اجازه می‌دهد تا با بررسی آدرس قرارداد، از ویژگی‌های پشتیبانی‌شده آن اطلاع پیدا کند (Parham & Breitinger, 2022, p. 2).

ERC-1155: یک استاندارد جدید که ویژگی‌های توکن‌های قابل معامله (ERC-20) و توکن‌های غیرقابل معامله (ERC-721) را پشتیبانی می‌کند. همچنین از تبدیل و ساخت توکن‌های جدید نیز پشتیبانی می‌کند (Parham & Breitinger, 2022, p. 2).

٤. بررسی شروط قصد و اهلیت طرفین در معاملات توکن‌های غیرمثلی

قراردادهای هوشمند دارای شرایط اختصاصی، همچون استفاده از امضاهای دیجیتالی و مجوز امکان تملک ارزهای مجازی بوده که با بهره‌وری از فناوری‌های بنیادینی همانند اوراکل‌ها و سامانه‌های نامتمرکز مستقل، اجرای یک قرارداد را میسر می‌سازد؛ ازاین‌رو در این بخش به بررسی این شروط و فناوری‌های یادشده به‌منظور دستیابی به شرایط اساسی در این دسته از قراردادها می‌پردازیم.

۴-۱. تخصیص امضای دیجیتالی برای متقاضیان

اصلی‌ترین رکن در ابراز قصد مشترک و اهلیت طرفین و انعقاد یک قرارداد هوشمند، تخصیص کلیدهای خصوصی به افراد و بهره‌مندی متعاملین از امضاهای دیجیتالی[1] است. امضای دیجیتالی یکی از انواع امضاهای الکترونیکی بوده که به‌واسطهٔ برخورداری از فناوری رمزنگاری داده‌ای و کلیدهای عمومی و خصوصی با هدف تضمین و تصدیق هویت استفاده‌کننده از آن، به تضمین صحت تراکنش‌های داده پیام‌های الکترونیکی منجر می‌شود؛ ازاین‌رو امکان انکار محتوای امضاشده به‌واسطهٔ این دسته از امضاها، امکان‌پذیر نیست. در واقع به‌واسطهٔ آن‌که کاربران این نوع امضاها دارای بانک‌های اطلاعاتی مطمئن در نظام‌های حقوقی کشورهای متبوع خود هستند. این امضا به طور کامل هویت طرفین را مشخص می‌کند و تضمین می‌کند که تمام مدارکی که متقاضی به مرجع مربوطه ارائه می‌دهد، درست و صحیح است (Sadeghi & Naser, 2019, pp. 198-199)؛ زیرا نخستین قدم برای دستیابی به مجوز بهره وری این دسته از امضاها، گذراندن تشریفات نسبتاً طولانی به‌منظور احراز اهلیت شخصی و احراز وجود و ارزشمندی دارایی‌های افراد توسط مقامات ذی‌ربط است. گذراندن این مراحل را می‌توان نشان‌دهندهٔ ابراز قصد (قصد انشایی) شخص برای انجام معامله و تضمین شرایط صحت معامله از سوی نهادهای صلاحیت‌دار دانست (Reshvand & Naser, 2019, pp. 280–281). دلیل تشریفات سخت و طولانی در دریافت مجوز استفاده از این دسته از امضاهای الکترونیکی، اعتبارسنجی این نوع امضا در انجام مبادلات کلان و ضرورت حفظ امنیت مبادلاتی به‌ویژه در قراردادهای فرامرزی است؛ زیرا هرگونه کوتاهی قوهٔ حاکمه در تقدیم مجوز به افراد فاقد صلاحیت لازم، به تهدید مبادلات انجام‌شده در این کشور و افزایش جرایمی همچون کلاهبرداری منجر خواهد شد؛ ازاین‌رو سازوکار یادشده برای دریافت مجوز امضای دیجیتالی[2] ممکن است درصورت بروز هرگونه خسارت ناشی از تقصیر مراجع صادرکنندهٔ مجوز، موجب مسئولیت (مسئولیت مدنی) این مرجع شود؛ حتی درصورت تقصیر مأمور صلاحیت‌دار در تجویز استفادهٔ فرد فاقد صلاحیت و به‌وجودآمدن خسارت به افراد طرف معامله، دولت و فرد خاطی مسئول جبران خسارت وارده به متضررند (Sadeghi & Naser, 2019, p. 201). به همین دلیل، سازمان‌های صلاحیت‌دار در اخذ این مجوز تمامی خصوصیات شخصی متقاضیان را در نظر گرفته و از تخصیص این نوع از امضاها به افراد فاقد اهلیت یا صلاحیت انجام معامله مانند ورشکستگان خودداری می‌کند (Mafi & Naser, 2021, p. 290). ازاین‌رو، دریافت مجوز امضاهای دیجیتالی و استفادهٔ آنان در معاملات توکن‌های غیرمثلی را می‌توان نشانه‌ای بر امکان اعمال اهلیت طرفین معامله و به تبع آن، قصد کامل و بلااشکال آنان در معاملات ان اف تی‌ها درنظر گرفت.

۴-۲. تخصیص مجوز امکان تملک ارزهای دیجیتال برای متقاضیان

روش دوم از احراز اهلیت و قصد طرفین در قراردادهای هوشمند را می‌توان در پیش‌بینی تشریفاتی برای تخصیص امکان تملک ارزهای مجازی توسط طرفین معامله تعریف کرد (Mafi & Naser, 2021, p. 296). ارزهای رمزنگاری‌شدهٔ دیجیتالی یکی از ابزارهای استفاده‌شده در

---

۱. امضای الکترونیکی در معنای عام به دو دسته‌ی باینری و دیجیتالی تقسیم می‌شود که در میان آنان، امضای دیجیتالی در معنای عام به دو گونهٔ بیومتریکی و در معنای خاص به دیجیتالی تقسیم شده که نوع بیومتریکی آن کاربرد فراوانی در نظام حقوقی ایران دارد؛ به‌گونه‌ای که در بیشتر جنبه‌های حقوقی این نظام ازجمله ثبت الکترونیکی اسناد، ثبت مالکیت فکری و انجام معاملات مورد پذیرش به کار گرفته شده، اما نوع دیجیتالی آن درکشورهای توسعه‌یافته‌ای همچون آمریکا به‌عنوان اصلی‌ترین ابزار در نظام مبادلاتی برای انعقاد قراردادهای هوشمند استفاده شده است (Sadeghi & Naser, 2019, p. 189).

۲. مجوز صادره منحصربه‌فرد بوده و امکان استفادهٔ ثالث از مجوز فرد مذکور فراهم نیست (Blythe, 2007, p. 47).

قراردادهای هوشمند هستند که به‌منزلهٔ وسیله‌ای برای پرداخت وجوه اموال مورد معامله در این نوع از قراردادها، استفاده می‌شوند. به‌طورکلی دراختیارداشتن آنان را نیز می‌توان آماره‌ای بر وجود اهلیت و قصد مشترک طرفین و فقدان مانع برای معامله، علاوه‌بر اثبات برخورداری از قدرت مالی و اقتصادی طرفین در قراردادهای هوشمند دانست (Reshvand & Naser, 2019, p. 286). درخصوص تخصیص امکان تملک ارزهای دیجیتال به افراد متقاضی، با تصویب کنوانسیون یکنواخت‌سازی معاملات مبتنی‌بر ارزهای مجازی در سال ۲۰۱۷[1]، این افراد می‌توانند با ارائهٔ مدارکی مانند سوابق محکومیت‌های حقوقی و کیفری، سوابق ورشکستگی، مالکیت اموال و ... مطابق با شرایط مادهٔ ۲ کنوانسیون یادشده[2] به‌منظور بررسی و ثبت در مرجع صالح مشخص‌شده توسط دولت، به این مجوز دست یابند (Mafi & Naser, 2021, pp. 296–297). بنابراین، می‌توان به اطمینان رسید که مجوز یادشده برای افراد فاقد قصد همانند محجورین (اشخاص غیرممیز یا مجانین)، افرادی که فاقد اهلیت برای انعقاد معاملات هستند همانند سفها و افرادی که دارای اهلیت محدود هستند مانند ورشکستگان وجود نخواهد داشت (Rashvand & Naser, 2019, p. 286). ازاین‌رو، وجود این مجوز را می‌توان دلیل دیگری بر اعمال شرایط قرادادی به شمار آورد. اگرچه درحال‌حاضر کشور ایران به این کنوانسیون ملحق نشده است، اما درهرحال به کارگیری این ابزار در نظام حقوقی منوط به پذیرش قوانین بین‌المللی مرتبط با این نوع قراردادها ازجمله کنوانسیون بیان شده است (Mafi & Naser, 2021, p. 297).

۳-۴. اوراکل‌ها

اوراکل‌ها سیستم‌های خارجی اطلاعاتی هستند که با هدف تغذیهٔ هوش مصنوعی دخیل در قرادادهای هوشمند و یافتن به‌روزترین پاسخ‌ها برای طرفین معامله در ارتباط با جنبه‌های مختلف معاملاتشان، با آخرین اطلاعات دریافت‌شده از دنیای واقعی که مرتبط با وضعیت متعاملین هستند، تأسیس شده است.

در بلاک‌چین، هر بلاک در هر زنجیره به‌صورت منظم قرار گرفته است. این منظم‌سازی دسترسی به اطلاعات خارج از زنجیره را، به‌خصوص آن‌هایی که نیاز به دسترسی متوالی ندارند، برای بلاک‌چین دشوار می‌کند.

به همین علت ضبط رویدادها در خارج از زنجیره، لزوماً به دنباله خاصی پایبند نیست؛ ازاین‌رو این سیستم خارجی با فراهم‌کردن ارتباطی ضروری میان دنیای خارجی و دنیای داخل بلاک‌چین به دنبال جبران ضعف بلاک‌چین در این پروسه بوده است (Rashvand & Naser, 2019, p. 286). با توجه به مطالبی که ذکر شد، تصور کنید که حکم حجر فردی انتشار یافته شده باشد. این حکم مادامی که قطعی نشود، بر فرد مزبور اعمال نخواهد شد؛ ازاین‌رو اگر تاریخ حجر معین‌شده در حکم پیش از تاریخ صدور آن باشد و فرد مزبور در بازهٔ زمانی میان صدور تا قطعی‌شدن حکم مبادرت به تشکیل معامله‌ای کند، آن معامله در زمانی دیگر باطل خواهد شد و این امر نیز سبب حصول اختلاف و اقامهٔ دعوی در دادگستری خواهد بود. از سویی دیگر، مجوز بهره‌وری از امضاهای دیجیتالی یا مجوزهای مرتبط با تملک ارزهای مجازی به فرد محجور همچنان پابرجا خواهد بود؛ زیرا قطعیت حکم پابرجا نبوده و فرد حتی امکان آن را دارد که به انعقاد قرارداد هوشمند بپردازد (Rashvand & Naser, 2019, p. 286).

1. Uniform Regulation Virtual Currency Business Act, July 2017 (URVCBA)

۲. ترجمهٔ مادهٔ ۲ از قانون URVCBA: هیچ فردی نمی‌تواند در فعالیت تجارت ارزهای مجازی شرکت کند یا خود را فردی قادر به شرکت در فعالیت تجارت ارزهای مجازی معرفی کند، با یک ساکن یا به نمایندگی از یک ساکن مگر این‌که فرد: ۱). در این ایالت توسط دپارتمان تحت بخش ۲۰۲ مجوز داشته باشد؛ ۲). تحت بخش ۲۰۳، از یک ایالت دیگر مجوز انجام فعالیت تجارت ارز مجازی داشته باشد و با یک ایالت که با این ایالت یک توافق همکاری دارد، مؤهل شده باشد؛ ۳) به‌واسطهٔ دپارتمان ثبت‌نام کرده و به مطابقت با بخش ۲۰۷ فعالیت کند؛ ٤) تحت بخش ۱۰۳ (b) یا (c) از این [قانون] از مجوز یا ثبت‌نام مستثنی باشد (Mafi & Naser, 2021, pp. 297–298) برای اطلاعات بیشتر مراجع شود به: https://www.uniformlaws.org/committees/communityhome?CommunityKey=e104aaa8-c10f-45a7-a34a-0423c2106778

قراردادهای هوشمند در اصل از اصالت و صحت نوعی برخوردار هستند و درصورت وقوع ضرر یا خسارت در انعقاد این نوع قراردادها، دولت به‌منزلهٔ ضامن می‌تواند جبران خسارت کند. به‌منظور جلوگیری از وقوع ضرر سیستم‌های اطلاعاتی مانند اوراکل، اطلاعات مرتبط به طرفین معامله و وضعیت آن‌ها را در اختیار هوش مصنوعی می‌گذارد. به همین دلیل، درصورت عدم درخواست صریح طرف دیگر معامله نسبت به ارائهٔ این اطلاعات، هوش مصنوعی با توجه به امکان وقوع محدودیت‌هایی در انعقاد معامله برای یکی از طرفین و اثر آن بر قصد قراردادی، ممکن است از تأیید نهایی معامله خودداری کند و درنتیجه، معامله منعقد نشود (Rashvand & Naser, 2019, pp. 286–287).

٤-٤. سامانه‌های نامتمرکز مستقل

نمایندگی ابزارهای الکترونیکی یکی از راهکارهای دیگر انعقاد قراردادهای الکترونیکی محسوب می‌شود. نسل پیشین قراردادهای هوشمند، که تحت عنوان قراردادهای داده‌گرا شناخته می‌شوند، به‌واسطهٔ ابزارهای الکترونیکی امکان انعقاد قراردادهای الکترونیکی را مهیا ساخته‌اند. به بیانی دیگر، به‌جای انسان‌ها، ماشین‌ها اقدام به انعقاد معاملات کرده و با توجه به دستوراتی که به مخاطب الکترونیکی از جانب هر فردی داده می‌شود، به انعقاد عقود ناقله همانند عقد بیع به‌جای آنان اقدام می‌کنند. تنها با داشتن اهلیت و قصد کامل، افراد می‌توانند چنین معاملاتی را انجام دهند. بااین‌حال این معاملات شامل ایراداتی است که ازجمله ایرادات اساسی آن می‌توان به تحمیل معامله بر موکل حتی در زمانی که وی بر نتیجه حاصله رضایت نداشته، اشاره کرد (Werbach & Cornell, 2017, p. 320). به همین ترتیب، این قراردادها بعدها به‌دلایلی همچون رعایت‌نکردن هنجارهای اجتمایی و نبود انعطاف در مذاکرات قراردادی جایگاه خود را به سامانه‌های غیرمتمرکز مستقل[1] مبتنی‌بر قراردادهای هوشمند واگذار کرده‌اند. سازمانی که تصمیمات آن تحت ارادهٔ هوش مصنوعی واقع شده و به انجام اعمال حقوقی به‌واسطهٔ دستورالعمل‌های پیش‌نویس‌شده و ذخیره‌شده در رایانه می‌پردازد و به عنوان یک سامانهٔ نامتمرکز خودمختار شناخته می‌شود که در بستر بلاک‌چین عمل کرده و به نمایندگی از افراد، امکان انعقاد قراردادهای الکترونیکی را دارد (Rashvand & Naser, 2019, p. 288). همانند قراردادهای هوشمند، که میان طرفین منعقد می‌شود، معاملات منعقده به‌واسطهٔ آن‌ها نیز ازطریق هوش مصنوعی به‌صورت کدهایی در زنجیره در این بسترها ثبت شده و سایر ویژگی‌های قراردادهای هوشمند را نیز دارند (Universa, 2017). این سامانه‌ها از امکان مذاکره و دریافت اطلاعات خارجی مختص به ابعاد مختلف معامله ازطریق هوش مصنوعی، با عملکردی مستقل، برخوردار بوده و امکان وقوع اشتباه و هرگونه ایراد را در این نوع از قراردادها به حداقل می‌رساند. به همین دلیل، هریک از فناوری‌های اشاره‌شده می‌توانند به‌منزلهٔ روشی نوین برای شناسایی و انعقاد معاملات بین طرفین در شرایطی کنترل‌شده، معرفی و به کار گرفته شوند.

٥. امکان‌سنجی اعمال مورد معاملهٔ معتبر در قرادادهای هوشمند

انعقاد قراردادهای هوشمند که به‌منزلهٔ فناوری اساسی در انعقاد معاملات ان اف تی‌ها به کار می‌رود، به شناسایی هویت و دارایی افراد بستگی دارد. به عبارت دیگر، برای تعیین میزان دارایی افراد، باید زیرساخت‌هایی مانند اجرای تشریفات ثبت املاک[2] برای املاک بدون سابقهٔ ثبتی اجرا شود که این اقدام، مسیری را برای انجام معاملات مبتنی بر توکن‌های غیرمثلی در سیاق حقوقی کشورمان به وجود می‌آورد؛ درنتیجه قراردادهای هوشمند و به‌نوعی ان اف تی‌ها می‌توانند در ارتباط با تمامی اموال منقول و غیرمنقولی که شامل سند مالکیت بوده و مالکیتشان ازطریق دولت شناسایی شده باشد، جاری شوند (Naser & Sadeghi, 2019, p. 270). همچنین در ارتباط با حقوق مالی نیز چنین ترتیبی قابل اعمال خواهد بود. زمانی که درخصوص مالی، چه منقول چه غیر منقول، سند مالکیتی منتشر شود، این امر معرف مالیت و منفعت عقلای مالی بوده که هیچ

1 Decentralized Autonomous Organizations/Corporations

۲. در مادهٔ ۱ آیین‌نامه قانون جامع حدنگار مصوب ۱۳۹۵مشخصاً از بانک املاک پرده‌برداری شده و سازمان‌های دولتی یا نهادهای عمومی غیردولتی در کنار اشخاص حقیقی و حقوقی را مکلف به ارائهٔ اطلاعات مایملک خود برای شناسایی به ادارات ثبت کرده است. برای اطلاعات بیشتر مراجعه شود به: https://journals.atu.ac.ir/article_10182_65cac97293fabf08489179ebc916c97c.pdf

ابهامی در ارتباط با آن وجود نداشته و دولت نیزآن را پذیرفته است؛ درنتیجه حصول ضمانت اجرای بطلان معامله در مواردی که برخلاف موارد ۲۱۵ و ۲۱۶ قانون مدنی محرز شود، در قراردادهای هوشمند و به‌طور غیرمستقیم، به‌نسبت توکن‌های غیرمثلی، امکان پذیر نبوده و به هیچ عنوان چنین امری حاصل نخواهد شد؛ چراکه این نوع قراردادها از زمان تشکیل تا تأیید نهایی به‌واسطه و تحت نظارت رایانه منعقد می‌شوند و امکان دستیابی به همهٔ اطلاعات وابسته به مورد معامله، به‌واسطهٔ سیستم اوراکل، امکان‌پذیر است (Nasier & Sadeghi, 2019, p. 271). استفاده از امضای دیجیتال و صدور آن توسط دولت، گواهی بر اعتبار و صحت معاملات هوشمند است. با توجه به قابلیت حل آنلاین اختلافات در این قراردادها، در صورت بطلان قرارداد و امتناع یکی از طرفین از بازپرداخت مبلغ معامله، هوش مصنوعی می‌تواند با برداشت از حساب دولت، زیان طرف مقابل را جبران کند. درصورتی‌که فرد بدهکار مبلغ را به دولت بازپرداخت نکند، امکان انعقاد قراردادهای هوشمند بعدی برای او سلب می‌شود. این مکانیسم، اعتماد طرفین به معاملات هوشمند را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

٦. امکان‌سنجی اعمال شرط مشروعیت برای معامله در قرادادهای هوشمند

اگر لزومی بر پیاده‌سازی شرط مشروعیت در معاملات ان اف تی‌ها وجود داشته باشد، دو حالت قابل تصور خواهد بود که به بررسی آن‌ها می‌پردازیم:

حالت اول: اگر جهات نامشروع معاملات محرز باشد، همانند آن‌که آقای «بی» یک ان اف تی به نام «گمبلینگ آرت» را، که مرتبط با یک اثر هنری است، ایجاد کرده و از آن به‌عنوان جایزه در یک بازی قمار آنلاین استفاده می‌کند. در این بازی، شرکت‌کنندگان می‌توانند از ارزهای دیجیتال خود برای شرط‌بندی استفاده کرده و درصورت برد، آقای «بی» موظف به پرداخت آن ان اف تی به‌عنوان جایزه طی یک قرارداد هوشمند تحت عنوان مال برنده‌شده طی بازی قمار خواهد بود (Lazarjani & mahmoudi, 2023, pp. 110–111). در این حالات، به عقیدهٔ یکی از نویسندگان، اصلاح و عدم اجرای بعدی یک قرارداد هوشمند بعد از ایجاد و آغاز فرایند اجرای آن، به‌دلیل طبیعت تغییرناپذیری که بلاک‌چین دارد، تقریباً محال است؛ زیرا یکی از ویژگی‌های اساسی بلاک‌چین، تغییرناپذیری آن است که بدین‌واسطه یک تراکنش در شبکه، قابلیت ابطال ندارد (O'Shields, 2017, p. 187). البته درحقیقت توقف اجرای یک قرارداد هوشمند، به هر دلیلی ازجمله عدم تطابق هدف نهایی قرارداد با قوانین، شرع یا نظم عمومی، از نظر فنی و نرم‌افزاری ممکن نیست و قرارداد هوشمند به‌هرحال به اجرا خواهد رسید که به‌منظور رفع این مشکل پژوهشگران علوم رایانه‌ای، استفاده از استانداردها و چهارچوب‌های فنی خاصی را در گدهای برنامه‌نویسی قراردادهای هوشمند پیشنهاد داده‌اند که با بهره‌وری از این استانداردها و چهارچوب‌ها، شخصی که در قرارداد هوشمند مشخص شده است (مثلاً مرجع حل اختلاف) می‌توانند دستور توقف اجرای قرارداد هوشمند را به شبکه ارسال کند و درنتیجه قرارداد هوشمند به‌طور فنی و کلی به پایان برسد[1] (Marino & Juels, 2016, pp. 151-166). بنابراین، پیاده‌سازی این دسته از استانداردها و چهارچوب‌های فنی در نظام حقوقی ایران را می‌توان راهکاری ضروری برای اجرا و اعمال و حتی نظارت بر این شرط در معاملات توکن‌های غیرمثلی دانست.

حالت دوم: درصورتی‌که جهت نامشروع معاملات غیرمحرز باشد. دراین‌صورت، با توجه به مطالب قبلی و انعقاد الکترونیکی معاملات، احراز چنین جهات نامشروعی امکان‌پذیر نیست (Naser & Sadeghi, 2019, p. 272) که باز هم برای حل این مسئله، می‌توان با تکیه بر مادهٔ ۲۷۱ از قانون مذکور، این ماده را با توجه به مقتضیات انواع قراردادهای سنتی و الکترونیکی تفسیر کرده و نظر ارائه‌شده از جانب دکترین را فقط

---

۱. البته این نظارت به‌طور کلی نیازمند همکاری دوطرفهٔ دولت و مردم خواهد بود؛ به‌گونه‌ای که اطراف قرارداد باید بدون درنظرگرفتن علت خاتمهٔ قرارداد، مکانیزم فنی تخریب قرارداد و توقف اجرای آن را در قراردادهای هوشمند پیش‌بینی کنند و حق استفاده از آن را برای مرجع حل اختلاف فراهم کنند تا درصورت احراز مواردی مانند حجر، اجبار، اشتباه و یا دلایل دیگر که می‌تواند به اعتبار قرارداد آسیب برساند، مرجع حل اختلاف قادر به توقف اجرای قرارداد باشد. همنین قانون‌گذاران می‌توانند در برابر منافعی که به‌رسمیت‌شناختن قراردادهای هوشمند برای طرفین قرارداد می‌تواند داشته باشد، رعایت استانداردها و چارچوب‌های فنی و برنامه‌نویسی ذکرشده را از متعاملین تقاضا کنند. به عبارتی دیگر، قانون‌گذاران می‌توانند شناسایی مشروعیت یک قرارداد هوشمند را فقط وقتی قبول کنند که دسترسی فنی برای پایان‌بخشیدن، تخریب و توقف اجرای قراردادهای هوشمند در شرایط ویژه برایشان فراهم شود (Nejatzadegan & Soltani, 2022, pp. 327–328).

بر قراردادهای سنتی تعمیم داد. با توجه به این مطلب، تا زمانی که ادعای نامشروع‌بودن جهت معامله در دادگاه اثبات نشود، قرارداد معتبر در نظر گرفته شده و پس از صدور حکم دادگاه، امکان لغو قرارداد وجود خواهد داشت؛ ازاین‌رو به‌واسطهٔ چنین رویکردهایی می‌توان اعمال این شرط در این دسته از معاملات را در حقوق ایران جاری دانست و نسبت به تردیدهای طرفین درخصوص مشروعیت جهت معامله پاسخی مناسب ارائه کرد.

نتیجه‌گیری

امروزه توکن‌های غیرمثلی با ثبت مفهومی به عنوان دارایی‌های دیجیتالی منحصربه‌فرد در حوزه‌های هنری، مجموعه‌ها، املاک مجازی، بازی‌های رایانه‌ای و دیگر زمینه‌های خلاقیتی و اقتصادی، به معامله رسیده و امکان ایجاد و مالکیتی انحصاری بر روی اشیای نادر و دارایی‌های دیجیتالی را فراهم می‌سازند. ازاین‌رو، بسیاری از کشورها به‌منظور حفظ جایگاه تجاری در عرصهٔ تجارت جهانی، مجبور به بررسی معاملات این دسته از توکن‌ها بوده و توانسته با ایجاد ارتباطی میان زیرساخت‌های بنیادین و فناوری‌های بستر بلاک‌چین، به این دسته از معاملات جنبه‌ای قانونی ببخشد.

به‌همین‌ترتیب، پژوهش حاضر به‌دنبال پرده‌برداری و جست‌وجوی در فناوری بلاک‌چین و قراردادهای هوشمند بوده که به قصد شناسایی و بررسی امکان اعمال شروط مادهٔ ۱۹۰ قانون مدنی در معاملات توکن‌های غیرمثلی به نتایجی همچون:

۱. فرایندهای نظارتی که با تحویل مدارک به‌منظور احراز هویت و مایملک و در طی دو فرایند تخصیص امضای دیجیتالی با هدف امضای قراداد و مجوز تملک ارزهای مجازی براساس کنوانسیون یکنواخت‌سازی معاملات مبتنی‌بر ارزهای مجازی صورت می‌پذیرد و فناوری‌های بنیادینی همچون اوراکل‌ها که با اطلاع‌رسانی از آخرین اطلاعات درخصوص وضعیت متعاملین در دنیای خارجی به‌دنبال رفع هرگونه ابهام در معاملات هستند و همچنین سامانه‌های نامتمرکز مستقل، که به‌واسطهٔ فرایندهای اختصاصی خود، به‌ویژه دریافت مجوز امضای دیجیتالی، به‌دنبال ایجاد نمایندگی ابزارهای دیجیتالی به‌واسطهٔ دستوراتی که مستقیماً از انسان‌ها دریافت می‌کنند به‌منظور وضع قراردادهای الکترونیکی هستند، همگی به‌خودی‌خود، شواهدی بر اعمال قصد سالم و مشترک طرفین و اهلیت کامل آنان به‌جهت وضع معاملات توکن‌های غیرمثلی بوده است؛

۲. مورد معاملهٔ معتبر سومین شرط از شرایط اساسی قراردادهاست که احراز و اجرای آن در انعقاد قراردادهای هوشمند ـ که وابسته به شروط یادشده‌ای همچون، احراز هویت و میزان دارایی‌هاست ـ در گرو پیاده‌سازی زیرساخت‌هایی نوینی همانند اجرای تشریفات ثبت املاک درمورد املاکی است که تاکنون به‌صورت رسمی ثبت نشده‌اند تا به‌نسبت تمامی اموال منقول و غیرمنقول افراد که دارای سند رسمی بوده و از منظر مالیت و منفعت عقلایی آنان شک و شبهه‌ای وجود ندارد و دولت مالکیتشان را بررسی و شناسایی کرده است، قابل اجرا محسوب شوند.

۳. مشروعیت برای قرارداد به‌منزلهٔ آخرین شرط از شروط یادشده شناخته می‌شود که بسیاری از کشورها برای سهولت در معاملات این شرط را حذف کرده و حتی در نظام حقوقی ایران نیز به آن توجه زیادی نمی شود. بااین‌حال، اگر بنا بر پیاده‌سازی این شرط باشد، درصورتی که جهت نامشروع آن مشخص باشد، قراردادهای اجرایی به‌واسطهٔ کدهای تخصصی که به‌صورت یک فیلتر عمل می‌کنند مانع از اجرای آن شده و کاملاً به قراداد پایان می‌بخشند؛ اما از سویی دیگر اگر جهت معامله محرز نباشد که در اکثر معاملات چنین موردی به چشم می‌خورد، در این مرحله با ارجاع این امر به دادگاه و اعلام حکم از جانب دادگاه صالح، می‌توان نسبت به این امر پیگیری‌های لازم را عملی کرد.

منابع

السان، مصطفی (۱۳۸٤). تشکیل قراردادهای الکترونیکی. پژوهشنامهٔ بازرگانی، ۹(۳٦)، ۱٤۱-۱۸٤. لینک

السان، مصطفی (۱۳۸۵). ایجاب و قبول معاملات الکترونیکی. تحقیقات حقوقی، ۱٤(٤۳)، ۳۳۷-٤۰٦. لینک

رشوند، مهدی و ناصر، مهدی (۱۳۹۸). قصد متعاملین در قراردادهای هوشمند: شرایط اعتبار و شیوه احراز آن. پژوهش‌نامهٔ حقوق اسلامی، ۲۰(۱)، ۲۷۱-۳۰۰، https://doi.org/10.30497/law.2019.2548

صادقی، محسن و ناصر، مهدی (۱۳۹۸). خطرات حقوقی امضای الکترونیکی و الزامات قانونی پیشگیری از آن‌ها: مطالعه تطبیقی در حقوق ایران و آمریکا. پژوهشنامهٔ بازرگانی، ۲٤(۹٦)، ۱۸۹-۲۲٤. لینک

لزرجانی، سارا و محمودی، امیررضا (۱٤۰۲). امکان‌سنجی اعمال شرایط قانونی در معاملات مرتبط با توکن‌های غیر مثلی. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. رشتهٔ حقوق خصوصی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان.

مافی، همایون و ناصر، مهدی (۱٤۰۰). واکاوی مکانیسم احراز اهلیت متعاملین در پیاده‌سازی قراردادهای هوشمند در حقوق ایران. پژوهشنامهٔ بازرگانی، ۲۵(۹۸)، ۲۷۹-۳۲۰. https://doi.org/10.22034/ijts.2021.245373

ناصر، مهدی و صادقی، حسین (۱۳۹۸). اعتبارسنجی و چالش‌های حقوقی به کارگیری قراردادهای هوشمند: با مطالعهٔ تطبیقی نظام حقوقی ایران و آمریکا. پژوهش حقوق خصوصی، ۷(۲۷)، ۲۵۵-۲۸۸. https://doi.org/10.22054/jplr.2018.28418.1755

نجات‌زادگان، سعید و سلطانی، محمد (۱٤۰۱). ارزیابی شرایط عمومی صحت قراردادهای هوشمند از منظر حقوق ایران و آمریکا. تحقیقات حقوقی، ۲۵(۱۰۰)، ۳۰۳-۳۳۵. https://doi.org/10.52547/jlr.2023.226492.2144

Aki, J. (2021). *Guide to tokens and NFTs: What is 'tokenization' and how does it work? Forkast*. Link

Alguezaui, S., & Filieri, R. (2010). Investigating the role of social capital in innovation: sparse versus dense network. *Journal of Knowledge Management*, *14*(6), 891–909. https://doi.org/10.1108/13673271011084925

Blythe, S. E. (2007). Hungary's Electronic Signature Act: Enhancing Economic Development with Secure Electronic Commerce Transactions. *Information & Communications Technology Law*, *16*(1), 47–71. https://doi.org/10.1080/13600830701194711

Blythe, S. E. (2007). Hungary's Electronic Signature Act: Enhancing Economic Development with Secure Electronic Commerce Transactions. *Information & Communications Technology Law*, *16*(1), 47–71. https://doi.org/10.1080/13600830701194711

Busch, K. E. (2022). *Non-Fungible Tokens (NFTs)* (Congressional Research Service, pp. 1–24). Link

Çağlayan Aksoy, P., & Özkan Üner, Z. (2021). NFTs and copyright: challenges and opportunities. *Journal Of Intellectual Property Law and Practice*, *16*(10), 1115–1126. https://doi.org/10.1093/jiplp/jpab104

Chohan, U. W. (2021). *Non-Fungible Tokens: Blockchains, Scarcity, and Value*. Critical Blockchain Research Initiative (CBRI) Working Papers. https://doi.org/10.2139/ssrn.3822743

CONTI, R., & Curry, B. (2023, December 8). *What Is An NFT? Non-Fungible Tokens Explained*. Forbes.com. Link

Crypto Life. (2023, December 8). *What is Tokenization?* Medium. Link

Diefenbach, C. (2023). *Non-fungible token: Overview and use cases*. wifin Working Paper Series, RheinMain University of Applied Sciences, Wiesbaden Institute of Finance and Insurance (wifin). Link

Ghelani, D. (2022). *What is Non-fungible token (NFT)? A short discussion about NFT Terms used in NFT*. Authorea Preprints. https://doi.org/10.22541/au.166490992.24247550/v1

Glatz, F. (2016, December 2). *A Blockchain Token Taxonomy*. https://www.google.com/search?q=Heckerhut.Medium.com. Link

Idelberger, F., & Mezei, P. (2022). Non-fungible tokens. *Internet Policy Review*, *11*(2), 1–9. https://doi.org/10.14763/2022.2.1660

LunoTeam. (2021, November 11). *Top 10 most valuable NFTs ever sold*. Luno.com. Link

Marino, B., & Juels, A. (2016). Setting standards for altering and undoing smart contracts. In *Rule Technologies. Research, Tools, and Applications: 10th International Symposium, RuleML 2016, Stony Brook, NY, USA, July 6-9, 2016. Proceedings 10* (pp. 151–166). Springer International Publishing. Link

O'Shields, R. (2017, March). Smart contracts: legal agreements for the blockchain. *North Carolina Banking Institute*, *21*, 177+. Link

Parham, A., & Breitinger, C. (2022). *Non-fungible tokens: Promise or peril?* arXiv preprint. https://doi.org/10.48550/arXiv.2202.06354

Smith, C. (2023, December 3). *ERC-20 Token Standard*. Ethereum.com. Link

Szostek, D. (2019). *Blockchain and the Law*. Nomos Verlagsgesellschaft. https://doi.org/10.5771/9783845298290

Universa. (2017, October 14). *Decentralized autonomous organization — What is a DAO company?* UniversaBlockchain, Medium. Link

Valeonti, F., Bikakis, A., Terras, M., Speed, C., Hudson-Smith, A., & Chalkias, K. (2021). Crypto collectibles, museum funding and OpenGLAM: challenges, opportunities and the potential of Non-Fungible Tokens (NFTs). *Applied Sciences*, *11*(21), 1–19. https://doi.org/10.3390/app11219931

Werbach, K., & Cornell, N. (2017). Contracts ex machina. *Duke Law Journal*, *67*(2), 313–382. Link

[In Persian]

Elsan, M. (2005). Formation of Electronic Contracts. *Business Research Journal*, *9*(36), 141–184. Link

Elsan, M. (2006). Offer and Acceptance in Electronic Transactions. *Legal Research*, *14*(43), 337–406. Link

Lazarjani, S., & Mahmoudi, A. (2023). *Feasibility Study of Applying Legal Conditions in Transactions Related to Non-Fungible Tokens* [Master's thesis, Islamic Azad University, Lahijan Branch].

Mafi, H., & Naser, M. (2021). Analysis of Mechanisms for Determining the Capacity of the Parties in the Implementation of Smart Contracts in Iranian Law. *Business Research Journal*, *25*(98), 279–320.

Naser, M., & Sadeghi, H. (2019). Validation and Legal Challenges of Using Smart Contracts: A Comparative Study of the Iranian and U.S. Legal Systems. *Private Law Research*, *7*(27), 255–288. https://doi.org/10.22054/jplr.2018.28418.1755

Nejatzadegan, S., & Soltani, M. (2022). Evaluation of General Conditions for Validity of Smart Contracts from the Perspective of Iranian and U.S. Law. *Legal Research*, *25*(100), 303–335. https://doi.org/10.52547/jlr.2023.226492.2144

Rashvand, M., & Naser, M. (2019). The Intent of the Parties in Smart Contracts: Conditions for Validity and Methods of Verification. *Journal of Islamic Law Studies*, *20*(1), 271–300. https://doi.org/10.30497/law.2019.2548

Sadeghi, M., & Naser, M. (2019). Legal Risks of Electronic Signatures and Legal Requirements for Their Prevention: A Comparative Study in Iranian and U.S. Law. *Business Research Journal*, *24*(96), 189–224. Link