

<http://doi.org/10.22133/mtlj.2023.380024.1157>

Arbitration of Disputes Related to Smart Contracts

Khalil Jomezadeh Bahabadi^{1*}, Parviz Savrai²

¹ PhD student in oil and gas, law Faculty of Law, Beheshti University, Tehran, Iran.

² Associate Prof. in Faculty of Law, Beheshti University, Tehran, Iran.

Article Info

Abstract

Original Article

Received:

17-10-2022

Accepted:

08-12-2022

Keywords:

Blockchain

Smart Contracts

Dispute Arbitration

Smart Arbitration

Nowadays, the use of smart contracts has become widespread in various commercial fields. However, these contracts may also be the subject of many disputes, which must be resolved in a way that is more compatible with the nature of this contract and should be adopted. This article suggests arbitration as a suitable method to resolve these disputes. This present article has been done in an analytical-descriptive way and based on library sources, and it deals with the analysis of different aspects of the use of arbitration in the resolution of smart contract disputes and the challenges facing it. Studies show that what is needed is a fast, cheap, transparent and reliable arbitration structure system that has decentralised jurisdiction in the entire blockchain and provides the final judgment. It seems that using the arbitration method to resolve smart contract disputes will bring speed, trust, transparency, low cost and quick implementation without relying on the government or any intermediaries.

*Corresponding author

e-mail: Khaliljomezadeh@gmail.com

How to Cite:

Jomezadeh Bahabadi, K., & Savrai, P. (2024). Arbitration of Disputes Related to Smart Contracts. *Modern Technologies Law*, 5(9), 55-71.

Published by University of Science and Culture <https://www.usc.ac.ir>

Online ISSN: 2783-3836



حقوق فناوری‌های نوین

<http://doi.org/10.22133/mtlj.2023.380024.1157>

داوری اختلافات مربوط به قراردادهای هوشمند

خلیل جمعه‌زاده بهابادی^{۱*}، پرویز ساورایی^۲

^۱ دانشجوی دکتری حقوق نفت و گاز، دانشکده حقوق، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

^۲ دانشیار حقوق خصوصی، دانشکده حقوق دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
مقاله پژوهشی	
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۰	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۱۸	
واژگان کلیدی: بلاکچین قراردادهای هوشمند داوری اختلافات داوری هوشمند	امروزه استفاده از قراردادهای هوشمند در عرصه‌های مختلف تجاری رواج یافته است. با وجود این، ممکن است این قراردادها موضوع اختلافات متعددی قرار گیرند، برای نحوه حل و فصل آن‌ها باید روشی اتخاذ شود که با ماهیت این قراردادها سازگاری بیشتری داشته باشد. در این مقاله، داوری به‌منزله روش مناسبی برای حل و فصل این اختلافات پیشنهاد شده است. مقاله حاضر به روش تحلیلی - توصیفی و براساس منابع کتابخانه‌ای انجام شده است و به تحلیل ابعاد گوناگون استفاده از داوری در حل و فصل اختلافات قراردادهای هوشمند و چالش‌های پیش‌روی آن پرداخته است. بررسی‌ها نشان می‌دهند آنچه لازم است ساختار داوری سریع، ارزان، شفاف و اطمینان‌بخشی است که دارای صلاحیت قضایی غیرمتمرکز در کل زنجیره بلوکی باشد و قضاوت نهایی ارائه دهد. به‌نظر می‌رسد استفاده از روش داوری برای حل اختلافات قراردادهای هوشمند، ترکیبی از سرعت، اعتماد، شفافیت، هزینه کم و اجرای سریع بدون نیاز به اتکا به دولت یا هرگونه واسطه‌ای را به ارمغان خواهد آورد.

*نویسنده مسئول

رایانامه: Khaliljomezadeh@gmail.com

نحوه استناددهی:

جمعه‌زاده بهابادی، خلیل، و ساورایی، پرویز (۱۴۰۳). داوری اختلافات مربوط به قراردادهای هوشمند. حقوق فناوری‌های نوین، ۵(۹)، ۵۵-۷۱.

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

شاپای الکترونیکی: ۲۷۸۳-۳۸۳۶

قرارداد هوشمند توافقی است که اجرای آن به صورت خودکار انجام می‌شود. این اجرای خودکار اغلب از طریق کدنویسی‌های در حال اجرای رایانه‌ای به صورت برخط انجام می‌شود؛ یعنی رایانه متن قانونی را به برنامه‌ای اجرایی ترجمه می‌کند (Raskin, 2016, p.9).

بسیاری ادعا می‌کنند که ماهیت مستقل قراردادهای هوشمند مانع وجود اختلافات می‌شود (Cong & He, 2018, p. 1). این فرض عمدتاً به دلیل این است که گمان می‌رود فناوری اجرای قراردادها را تضمین می‌کند. چنین فرضی بسیار خوش‌بینانه و شاید دور از واقعیت به نظر برسد. برای مثال مانند هر قرارداد دیگری، تراکنش‌های انجام‌شده از طریق قراردادهای هوشمند همچنان مشمول ادعای بطلان یا خسارت هستند. در واقع حتی ماهیت خوداجرایی قراردادهای هوشمند نیز مانع ظهور اختلافات نمی‌شود (Wright & De Fillippi, 2018, p. 31).

برخی از نویسندگان^۱ مثال زیر را بیان می‌کنند: فرض کنید فرد (الف) قصد خرید یک دوچرخه را دارد و در ادامه، یک قرارداد هوشمند با فرد (ب) منعقد می‌کند. قرارداد هوشمند به‌طور خودکار ثمن دوچرخه را به فروشنده (ب) ارسال می‌کند و متقابلاً عنوان مالکیت دوچرخه را به خریدار (الف) انتقال می‌دهد. و همچنین به‌طور خودکار مقدمات تحویل دوچرخه به خریدار را فراهم می‌کند. در این مورد، مشکل این است که قرارداد هوشمند تضمین نمی‌کند دوچرخه عاری از نقص باشد. بنابراین، در صورت وجود نقص، فرد (الف) می‌تواند علیه فرد (ب) اعلام اختلاف و مطالبه خسارت و ... کند (Lefèvre & Delwaide, 2019, P. 223-227).

علاوه بر موارد فوق، قراردادهای هوشمند می‌تواند موضوع اختلافات زیاد دیگری نیز قرار گیرد که نیازمند حل‌وفصل باشند؛ برای مثال کدهایی که انعکاس قرارداد هستند ممکن است ناقص باشند؛ ممکن است مسائلی در قرارداد هوشمند پیش‌بینی نشده باشند که بعدها محل اختلاف قرار گیرند؛ ممکن است قرارداد هوشمند نیازمند تفسیر باشد؛ ممکن است طرفین در خصوص این‌که آیا توافقاتشان به درستی به کدهای رایانه‌ای ترجمه شده است یا خیر، اختلاف پیدا کنند (Schmitz, 2020, p. 2). بنابراین، به جرئت می‌توان گفت که حیات بلاکچین و قراردادهای هوشمند در گرو وجود سازوکارهای مناسب حل‌وفصل اختلاف است (Chevalier, 2021, p. 567).

در یک بررسی اولیه، حل‌وفصل اختلافات قراردادهای هوشمند از طریق داوری روش مناسبی به نظر می‌رسد. اگرچه تاکنون تحقیقات زیادی در خصوص قراردادهای هوشمند انجام شده است، در مورد داوری قراردادهای هوشمند به ندرت مطلبی یافت می‌شود. در سال‌های اخیر، پلتفرم‌های داوری متعددی برای حل این اختلافات طراحی شده‌اند که هدفشان حل اختلافات طرفین با استفاده از قابلیت‌های خود بلاکچین بوده است. زمانی که بین طرفین قرارداد هوشمند اختلافی بروز می‌کند یکی از طرفین می‌تواند اجرای قرارداد هوشمند را متوقف و حل اختلاف را به پلتفرم داوری منتخب ارجاع کند. از آنجاکه طرفین هنگام انعقاد قرارداد هوشمند این اختیار را به داوری داده‌اند، داور مزبور بعد از بررسی مدارک، امکان به جریب‌انداختن مجدد قرارداد یا اصلاح آن را خواهد داشت (Chevalier, 2021, p. 567). با وجود این، حل‌وفصل اختلافات قراردادی از طریق داوری علاوه بر مزایایی که دارد با چالش‌هایی نیز روبه‌روست. با ذکر مقدمه فوق، سؤالات اصلی پژوهش عبارت‌اند از:

۱. داوری قراردادهای هوشمند چیست؟
۲. داوری قراردادهای هوشمند با چه چالش‌هایی روبه‌روست؟
۳. فرایند داوری قراردادهای هوشمند به چه نحوی است؟
۴. شروط داوری در قراردادهای هوشمند چه ویژگی‌هایی دارند؟
۵. داوری قراردادهای هوشمند چه مزایایی دارد؟
۶. محل داوری قراردادهای هوشمند چگونه تعیین می‌شود؟
۷. اجرای رأی داوری چگونه و تحت چه شرایطی است؟

1. Françoise Lefèvre, Nicolas Delwaide

برای پاسخ به سؤال‌های مطرح‌شده در این مطالعه، در سه مبحث به بررسی داوری اختلافات مربوط به قراردادهای هوشمند خواهیم پرداخت. در مبحث اول، به بررسی و ارائه تعریف مشخصی از مفاهیم پژوهش پرداخته شده است. در مبحث دوم، به داوری قراردادهای هوشمند، مزایای داوری، فرایند داوری و شروط قراردادهای هوشمند پرداخته شده است و در مبحث سوم، داوری هوشمند و چالش‌های مربوط به آن بررسی شده است.

۱. مفهوم قراردادهای هوشمند

در این بخش، به اختصار به تعریف قراردادهای هوشمند می‌پردازیم و سپس این قراردادها را از دیدگاه حقوقی بررسی می‌کنیم.

۱-۱. تعریف قراردادهای هوشمند

از دیدگاه ژانگ، قراردادهای هوشمند صرفاً برنامه‌هایی هستند که به صورت خودکار روی یک بلاکچین ذخیره می‌شوند و در صورت فراهم شدن شرایط از پیش تعیین شده، قابلیت اجرایی پیدا می‌کنند. این قراردادها معمولاً برای خودکارسازی اجرای توافق استفاده می‌شوند تا همه شرکت‌کنندگان بتوانند مستقیم و بی‌واسطه و همچنین بدون اتلاف زمان از نتیجه مطمئن شوند. این قراردادها همچنین گردش کار را به صورت خودکار انجام دهند و در صورت برآورده شدن شرایط، اقدام بعدی را آغاز کنند (Zhang, 2022, p. 476).

قراردادهای هوشمند با پیروی از عبارات ساده «اگر... وقتی... آنگاه...»، که در کد روی بلاکچین‌ها نوشته می‌شوند، کار می‌کنند. شبکه‌ای از رایانه‌ها زمانی که شرایط از پیش تعیین شده برآورده و تأیید شده باشند اقداماتی را انجام می‌دهند؛ از جمله این اقدامات آزادکردن وجوه به طرف‌های مربوطه، ثبت نام وسیله نقلیه و ارسال اعلان یا صدور بلیط است. پس از تکمیل تراکنش، بلاکچین به روز می‌شود. این بدان معناست که تراکنش تغییر نمی‌کند و فقط طرف‌هایی که مجوز دریافت کرده‌اند می‌توانند نتایج را ببینند. در یک قرارداد هوشمند، می‌توان هر تعداد شرط لازم را برای جلب رضایت شرکت‌کنندگان تعیین کرد. برای فراهم کردن شرایط، شرکت‌کنندگان باید نحوه نمایش تراکنش‌ها و داده‌های آن‌ها در بلاکچین را تعیین کنند؛ بر روی قوانین «اگر... وقتی... پس...»، که بر آن تراکنش‌ها حاکم است توافق کنند؛ همه‌ی استثنای‌های ممکن را بررسی و چارچوبی برای حل و فصل اختلافات تعریف کنند (Janssen, 2021, pp. 196-203). قرارداد هوشمند را می‌توان از طریق یک توسعه‌دهنده برنامه‌ریزی کرد؛ اگرچه سازمان‌هایی که از بلاکچین برای تجارت استفاده می‌کنند به طور فزاینده‌ای الگوها، رابط‌های وب و سایر ابزارهای آنلاین را برای ساده‌سازی ساختار قراردادهای هوشمند ارائه می‌کنند (De Graaf, 2019, p. 13).

۱-۲. قراردادهای هوشمند از دیدگاه حقوقی

آنچه قراردادهای هوشمند را از سایر انواع قراردادهای سنتی^۲ متمایز می‌کند خوداجرایی، دقت و غیرمتمرکز بودن این نوع قراردادهاست (Swan & Melanie, 2015, p. 16). در نتیجه این ویژگی‌هاست که تعهدات طرفین قرارداد، که به صورت کدهای رمزنگاری شده درآمده‌اند، به طور خودکار اجرا می‌شوند، اما با وجود این تمایز، با توجه به این‌که قراردادهای هوشمند کدهای رمزنگاری شده‌ای هستند که با رایانه‌ها اجرا می‌شوند، ممکن است نواقصی هم داشته باشند؛ مثلاً ممکن است به دلیل بروز اختلال، برخی تعهدات اجرا نشوند و به دلیل ماهیت تغییرناپذیر این قراردادها، حتی بعداً هم اصلاح نشوند. با وجود این، ماهیت خودکار قراردادهای هوشمند آن را به ابزاری محبوب برای استفاده در تجارت بین‌الملل تبدیل کرده است و بسیاری از افراد به این نتیجه رسیده‌اند که با وجود ابهام در وجوه حقوقی آن، از آن بهره‌برداری کنند. قراردادهای هوشمند به موازات رابط‌های کاربری‌شان - یعنی تلفن‌های همراه، تبلت یا رایانه‌ای که به منظور دسترسی به اینترنت استفاده شده، لایه‌ای هستند که اغلب ایرادهای امنیتی در اکوسیستم بلاکچین در آن‌ها رخ می‌دهد (Hu et al., 2020, p.2; Swan & Melanie, 2015, p. 16).

۱. برای مطالعه بیشتر در خصوص مفهوم و تعریف قراردادهای هوشمند به ناصر و صادقی (۱۳۹۸)، ص ۲۲۵-۲۲۷ مراجعه کنید.

درواقع آنچه به منزله ایراد بلاکچین مدنظر است ایراد این فناوری نیست، بلکه ایراد در کدنویسی است که بدان وارد شده یا ایراد در رابط کاربری است که مورد حمله و سوءاستفاده قرار گرفته است (Habib, 2022, p. 22-25). متعالمین قرارداد هوشمند باید صرفاً در خصوص نگارش مضامین و مفاهیم قراردادشان اقدام کنند و نه اجرای آن؛ چراکه قرارداد بنا به کدنویسی اعمال شده نسبت به اجرای خود عمل خواهد کرد. این فرایند واسطه‌زدایی از طریق واگذاری برخی جنبه‌های اساسی تراکنش، از نگاه‌داری سوابق تا حسابرسی و از نظارت تا اجرا، موجب بهبود بهره‌وری می‌شود و معضلاتی از قبیل نگارش مبهم، دوپهلوی یا حتی اشتباه برخی قسمت‌ها در اسناد و قراردادها - که در خدمات بانکی، به‌ویژه بین‌المللی، موجب ایجاد اختلال و سوءاستفاده می‌شود - در این مسیر چندان مدنظر نیست (Giancaspro & Mark, 2017, p. 4). همچنین از آنجاکه واسطه‌ای - به معنای سنتی آن - برای تأیید و انجام تراکنش وجود ندارد، تسویه حساب‌ها بدون تأخیر انجام می‌شوند. همچنین هزینه‌های حقوقی، که در فرایند تأیید اعتبار، نظارت و اجرای قراردادهای سنتی وجود دارند، نیز در این قراردادها موضوعیت نخواهند داشت.

در این قراردادها، مسائل پیرامون تفسیر به رأی قرارداد توسط طرفین با هدف اجبار طرف مقابل به انجام عمل یا سرباززدن از انجام عملی که طرف مقابل مطالبه می‌کند نیز مرتفع شده است؛ چراکه مفاد قرارداد باید در قالب گزاره‌های «اگر-آنگاه» در قرارداد هوشمند وارد شوند تا برای آن فهم‌پذیر باشد. این ویژگی از یک سو عرصه را بر نگارش عبارات دوپهلوی یا عبارات دارای الفاظ تخصصی و دشوار می‌بندد و مجری قرارداد (رایانه) نیز، برخلاف مجریان انسانی قراردادهای متداول، درگیر سردرگمی و ابهام نمی‌شود و از سوی دیگر، با توجه به این‌که در قرارداد هوشمند، مفاد قرارداد در قالب کدهایی اعمال می‌شوند که در صورت بروز شرایط ویژه عمل می‌کنند، عملاً بندهایی از قرارداد مانند معرفی طرفین، اقامتگاه آن‌ها، هدف و نوع معامله و به‌طور کلی قسمت‌هایی که توضیحاتی را می‌دهد که در منطق و ساختار الگوریتمی حاکم بر قرارداد هوشمند توصیف‌ناپذیر است، نیازمند قضاوت انسانی است (Lim et al., 2016, p. 3).

در قرارداد هوشمند اگرچه به لحاظ فنی امکان ایجاد قابلیت فسخ قرارداد یکی از طرفین وجود دارد - بدین معنا که در هنگام تدوین کد قرارداد برای یکی از کلیدهای اختصاصی قابلیت انحلال قرارداد در صورت صلاحدید در نظر گرفته می‌شود - ایجاد چنین قابلیت با فلسفه قرارداد هوشمند در تناقض است و به نوعی نقض غرض محسوب می‌شود؛ چراکه هر لحظه ممکن است آن فرد بنا به صلاحدید صواب یا ناصواب خود، اقدام به انحلال قرارداد هوشمند کند و آن را از بین ببرد (عطریان، ۱۳۹۸، ص ۶۲).

اگرچه در قراردادهای سنتی نیز، همانند قراردادهای هوشمند، قرارداد نمی‌تواند مانع ورود افراد صغیر غیرممیز و محجور شود و هر دو نوع آن‌ها قانوناً باطل‌اند، آنچه اهمیت این موضوع را در قرارداد هوشمند برجسته می‌کند تفاوت روش ممانعت از ورود افراد بدون اهلیت در قرارداد سنتی با قرارداد هوشمند است؛ زیرا برخلاف قراردادهای متداول، که عوامل انسانی در آن مانع ورود این افراد می‌شوند و حتی پس از انعقاد نیز می‌توان جلوی اجرای قرارداد را گرفت، در قراردادهای هوشمند، صرفاً می‌توان پیش از انعقاد قرارداد و از طریق نظیر الزام افراد به امضای دیجیتال یا الزام به پذیرش اساسنامه و ایجاد بلاکچین کنترل‌شده مانع از ورود افراد فاقد اهلیت شد، اما پس از انعقاد نمی‌توان مانع اجرای قرارداد شد. همچنین در صورتی که یکی از طرفین قرارداد به صورت بی‌نام و با وجود عدم صلاحیت یا حتی با هویت جعلی عقدی را منعقد کند، حتی اگر پس از بروز اختلاف بتوان آن فرد را یافت و علیه او طرح دعوی کرد، لازم‌الاجرا تلقی کردن آن قرارداد و الزام به ایفای آن تعهد توسط مرجع قضایی محل تردید است (Giancaspro & Mark, 2017, p. 4)؛ البته مسائلی از قبیل عدم اهلیت و قابل استناد نبودن اراده افراد تحت چنین شرایطی با ایجاد سازوکارهای سخت «شناخت مصرف‌کننده»^۱ پیش از ورود به مرحله انعقاد قرارداد حل‌شدنی است، اما دقت نظر طرفین در طراحی همین سازوکارها را می‌طلبد؛ البته در وضعیت فعلی، حتی بر فرض که قرارداد هوشمند میان دو یا چند طرف با صلاحیت منعقد شود، هنوز این موضوع که در صورت مواجهه‌ی قرارداد هوشمند با خطا در کدنویسی، چه کسی مسئول ضررهای واردشده به یک یا چند نفر از طرفین خواهد بود محل بحث و مناقشه است (Lim et al., 2016, p. 3).

1. Know Your Customer (KYC)

۲. داوری قراردادهای هوشمند

بسیاری از فناوری‌ها معتقدند که قراردادهای هوشمند جایگزین قانون قراردادهای دادگاه‌ها می‌شود. این تصور غلط وجود دارد که چون این قراردادها به صورت خودکار عمل می‌کنند و نمی‌توان عملکرد آن‌ها را متوقف کرد، احتمال بروز اختلاف را از بین می‌برند (Chen, 2021, P. 466). اگرچه قراردادهای هوشمند مزایای بالقوه عظیمی را از نظر کاهش هزینه‌های مبادله و افزایش امنیت ارائه می‌دهند، اختلافاتی نیز بروز خواهند کرد. در واقع تلافی قانون و قرارداد هوشمند زمینه‌های جدید اختلافات احتمالی را ایجاد می‌کند. نحوه حل اختلاف^۱ در شیوه هوشمند به این صورت است که طرفین ابتدا اختلاف خود را در برنامه مذکور ثبت می‌کنند؛ سپس طرفین اختلاف از لحاظ موضوع اختلاف و رتبه‌بندی آن در میان اقسام اختلاف، گزینه‌های مدنظر برنامه را انتخاب می‌کنند. به عبارت دیگر، ابتدا نوع اختلاف خود را تعیین و سپس موضوع اختلاف را مشخص می‌کنند و پس از آن، از نظر اولویت‌بندی به آن نمره می‌دهند. این معیارها در برنامه مذکور به طور خاص مورد توجه قرار گرفته است که طرفین صرفاً با انتخاب موارد مذکور وضعیت خود را روشن می‌کنند. بعد از پایان یافتن این اقدامات، برنامه حل اختلاف هوشمند اقدام به ارائه طرح‌های مؤثر برای حل اختلاف می‌کند؛ به نحوی که این برنامه تلاش می‌کند بهترین پیشنهاد و مؤثرترین آن را ارائه کند که برگزیدن آن به عهده طرفین اختلاف است؛ یعنی طرفین اختلاف خود یکی از طرق پیشنهادی برنامه مذکور را برای داوری اختلافشان انتخاب می‌کنند. با بیان این مطلب، می‌توان به نقش مهم تسهیل‌کنندگی این برنامه اشاره کرد که چگونه امکان بسترهای مذاکره را میان طرفین فراهم می‌کند (Sklaroff, 2018, P. 3).

۲-۱. صلاحیت قضایی^۲ قراردادهای هوشمند

بلاکچین چالش قضایی^۳ منحصر به فردی را با خود به همراه دارد که ممکن است از دعاوی حقوقی که مستقیماً آن‌ها را درگیر می‌کند جلوگیری کند. تاکنون تعداد کمی از شکایت‌ها درباره بلاکچین مطرح شده است، اما این شکایت‌ها عمدتاً به ادعای تقلب در اوراق بهادار و ارائه نادرست در فروش عمومی عرضه اولیه سکه مربوط می‌شود که در آن، عرضه سکه در زنجیره‌های بلوکی پیاده‌سازی می‌شوند^۴. برای این که یک قاضی، اعم از دادگاه یا دیوان داوری^۵، به اختلافی رسیدگی و در مورد آن حکم صادر کند، قاضی باید درباره طرفین برای صلاحیت شخصی یا موضوع مورد اختلاف برای صلاحیت واقعی، صلاحیت قضایی داشته باشد. در هر دو مورد، مکان شخص یا شیء تعیین می‌کند که آیا صلاحیت قضایی به وجود می‌آید یا خیر. در حالی که قراردادهای هوشمند دارای ساختار غیر متمرکز اطلاعات است که بیت‌های ذخیره‌شده اطلاعات (کد و داده) به طور مؤثر در بسیاری از «موقعیت‌های مختلف» توزیع شده‌اند، این جسمی فیزیکی نیست، یک انتزاع است. حتی سرورهای مجازی نیز چیزی بیش از یک انتزاع نیستند؛ مانند کد رایانه‌ای که هنگام اجرا در مجموع نقش یک سرور فیزیکی را تقلید می‌کند، آن کد نیز می‌تواند تقریباً در هر نقطه‌ای از یک ابر ذخیره و اجرا شود یا حتی مانند هر کد دیگری از فضای ذخیره‌سازی از مکانی به مکان دیگر منتقل شود؛ به طوری که به جای اجرا در یک رایانه میزبان فیزیکی، در دیگری، شاید در مکانی بسیار دورتر، اجرا شود. از این رو، مفهوم سنتی «مکان» به منزله موقعیت فیزیکی یک شخص یا یک شیء، که قضاوت‌کنندگان بر اساس آن صلاحیت قضایی را ارزیابی می‌کنند، برای زنجیره بلوکی معنایی ندارد. در نتیجه اقدامات فیزیکی سنتی مربوط به صلاحیت دادگاه ملی در اینجا قابلیت اعمال ندارند؛ بنابراین بدون توافق طرفین مبنی بر اعطای صلاحیت به یک دادگاه یا دیوان داوری خاص، هیچ دادگاه یا دیوانی نمی‌تواند صلاحیت فیزیکی لازم را بر روی یک بلاکچین اعمال کند (Arcari, 2018, p. 370-375).

1. Dispute Resolution

2. Jurisdiction

3. Judicial challenge

4. In re Tezos Sec. Litig., No. 17-CV-06779-RS, 2018 WL 2387845 (N.D. Cal. May 25, 2018) and related litigations: Baker v. Dynamic Ledger Sols., Inc., No. 17-CV-06850-RS, 2018 WL 656012 (N.D. Cal. Feb. 1, 2018)

5. Court of Arbitration

۲-۲. فرایند داوری در اختلافات بلاکچین

اگر دادگاه‌ها و دیوان‌های داوری فاقد صلاحیت رسیدگی به این اختلافات هستند، پس چه کسی یا چه چیزی این صلاحیت را خواهد داشت؟ در حال حاضر، هیچ رویه داوری استاندارد و یکسانی برای داوری اختلافات مربوط به قراردادهای هوشمند وجود ندارد (Hourani, 2019, p. 31). برخی از نویسندگان حل و فصل اختلافات آنلاین^۱ (به‌ویژه در شکل تکامل یافته آن شامل دادگاه‌های هوشمند و قراردادهای هوشمند^۲) را در حکم راه حل ارائه می‌کنند (Chaisse, 2022, p. 2).

حل و فصل اختلافات آنلاین، که به منزله «معرفی فناوری اطلاعات و ارتباطات^۳ در فرایندهای حل اختلاف» تعریف می‌شود، قبلاً در چین توسعه چشمگیری یافته است. اگرچه حل و فصل اختلافات آنلاین در ابتدا با هدف معرفی سازوکار حل اختلاف راحت‌تر برای اختلافات تجارت الکترونیکی انجام می‌شد، اما اکنون تکامل یافته است تا دادگاه‌های هوشمند را دربر گیرد و به بخشی از «روایت فناوری‌های بلاکچین و قراردادهای هوشمند، که قانون را «تسخیر» می‌کنند»، تبدیل شود (Chaisse, 2022, p. 2). در واقع به‌آرامی این نهادها شروع به تجاری‌سازی سیستم‌های حل و فصل اختلافات آنلاین خود کردند. از این رو، چندین ساختار حل و فصل اختلافات آنلاین معروف تکامل یافته^۴ (Chaisse, 2022, p. 3).

در سال‌های اخیر، نهادهای دولتی گوناگون نیز به حل و فصل اختلافات آنلاین علاقه نشان داده‌اند. دفتر خدمات اطلاعات دولتی و هیئت ملی میانجیگری در ایالات متحده حل و فصل اختلافات آنلاین را به‌مثابه روشی مؤثر برای حل مشکلات با شهروندان ترویج و اتخاذ می‌کنند. به‌طور مشابه در هند، پلتفرم لاک ادالت^۵ محبوبیت پیدا می‌کند. لاک ادالت یکی از سازوکارهای حل اختلاف جایگزین^۶ در نظر گرفته می‌شود که در آن اختلافات/ پرونده‌های در حال رسیدگی در دادگاه یا در مرحله قبل از دعوا دوستانه حل و فصل می‌شوند. لاک ادالت در گذشته تمرینی آفلاین بود. با این حال، سال گذشته ساما^۷، پلتفرم جدید حل و فصل اختلافات آنلاین در هند، با مقامات خدمات حقوقی منطقه ایالت‌هایی مانند راجستان، بیهار و کرالا همکاری کرد تا لاک ادالت آنلاین را به‌طور مؤثر انجام دهد (Chaisse, 2022, p. 3). در سوم مارس ۲۰۲۱، وزارت دادگستری چین دستورالعملی را برای توسعه «سیستم‌های داوری اینترنتی» چین صادر کرد. دستورالعمل اخیراً منتشر شده اهمیت حل و فصل اختلافات آنلاین را در دستیابی به هدف بازگرداندن رشد اقتصادی و درعین حال کنترل گسترش کووید-۱۹ برجسته می‌کند. سازمان‌های حل اختلاف را تشویق می‌کند تا قابلیت‌های آنلاین خود، مانند نظام‌های مدیریت پرونده آنلاین و رابط‌ها را بهبود بخشند. این توصیه‌ها از مؤسسات داوری می‌خواهد که کاربرد خود را برای پوشش اختلافات ناشی از بازگشت به کار پس از غیبت طولانی، مانند نگرانی‌های مالی، اختلافات کاری، و جبران خسارت ناشی از کار، گسترش دهند (Chaisse, 2022, p. 3).

چنین پلتفرم‌هایی در نهایت ممکن است در حل و فصل اختلافات ساده و به‌طور مقرون‌به‌صرفه در مواردی که تحلیل‌های اقتصادی مبتنی بر قانون کافی باشد مفید باشند (Taherdoost, 2022, p. 8). حال که با برخی از پلتفرم‌ها آشنا شدیم، با استفاده از آن‌ها نگاهی به فرایند داوری^۸ در قراردادهای هوشمند می‌اندازیم (Cortés, 2010, p. 52):

آماده‌سازی^۹: در این مرحله از فرایند داوری هوشمند، اختلاف توضیح داده شده و طرفین اراده خود بر حل اختلاف از این طریق را اعلام کرده و رضایت خود را درباره پیروی از دستورالعمل موجود بیان می‌کنند.

1. ODR (online dispute resolution)
2. ODR+
3. ICT

5. Lok Adalat
6. ADR
7. SAMA
8. Arbitration
9. Preparation

۴. مانند پلتفرم‌های حل اختلاف eBay، Smartsettle، Virtual Courthouse و Modira.

تبیین منافع^۱: در این مرحله، طرفین اختلاف مسائل مربوط به اختلاف خود را بیان و آن‌ها را در میان اقسام اختلافات شناسایی می‌کنند. میزان رضایت‌مندی^۲: خریدار رضایت خود را از عملکرد فروشنده تأیید می‌کند. برقراری انصاف^۳: در این مرحله، نرم‌افزار راه‌حل‌های حل مسئله را به‌صورت بسته‌های پیشنهادی خود، براساس اولویت هریک از طرفین اختلاف، به آن‌ها ارائه می‌دهد. به حداکثر رساندن منافع^۴: اگر پیشنهادهای اولیه نرم‌افزار توجه طرفین را جلب نکرده باشد، پیشنهادهای بهبودیافته درباره موارد ابتدایی را در اختیار طرفین قرار می‌دهد؛ تاحدی که علاوه بر تأمین حداکثر منافع برای طرفین، برای هر دو طرف پذیرفتنی باشد. تأمین تعهد^۵: طرفین اختلاف متن مورد توافق را، که دربردارنده نحوه داوری است، امضا می‌کنند. باین حال، بسیاری از اختلافات حقوقی برای رسیدن به نتیجه‌ای «عادلانه»، نیازمند تحلیل ذهنی تصمیم‌گیرندگان انسانی ماهر و آگاه به صنعت و تجارت مدنظر، فناوری و قانون اساسی است که تصمیم‌ها را نه به‌صورت بازتابی از قوانین یا پیش‌بینی‌های الگوریتمی، بلکه براساس خرد خود - که در طول سال‌ها تجربه کسب شده است، ارائه کنند. در آنجا، ممکن است چنین پلتفرم‌های خودکاری کافی نباشد. به این ترتیب، رویکردی عملی و مؤثر ممکن است برای مدیران بلاکچین این باشد که یک چارچوب قراردادی را بر همه شرکت‌کنندگان خود تحمیل کنند؛ به‌گونه‌ای که هریک از شرکت‌کنندگان با آن در حکم شرطی برای پیوستن به بلاکچین موافقت کنند. این چارچوب نهاد داوری خاصی را مشخص می‌کند که شرکت‌کنندگان اختلافات خود را برای حل و فصل به آن ارجاع می‌دهند و قدرت کافی برای اجرای همه آرای حاصل را دارد، فرایند خاصی را تعریف می‌کند، قانون حاکمی را تنظیم، تعریف یا مرجع حاکم بر حقوق ماهوی را تعیین می‌کند^۶.

۲-۳. ارتباط مزایای داوری با قراردادهای بلاکچین

داوری مزایای متمایز دیگری را نسبت به دعوی قضایی ارائه می‌دهد که به‌طور منحصر به فرد داوری را برای حل و فصل اختلافات مبتنی بر بلاکچین ایده‌آل می‌کند.

۲-۳-۱. حفاظت از اطلاعات محرمانه طرفین

حفاظت از اطلاعات محرمانه طرفین نه‌فقط برای طرفین قرارداد مهم است، بلکه برای نهادهای داوری و بی‌طرفان آن نیز اهمیت دارد. محرمانه‌بودن یکی از ویژگی‌های مهم داوری است. برای مثال، انجمن داوری امریکا^۷ یک تعهد اخلاقی برای محرمانه نگه‌داشتن اطلاعات را بر

1. Explanation of benefits
2. The degree of satisfaction
3. Establishing fairness
4. Maximizing benefits
5. Commitment provision

۶. راه‌حل موازی جالب با این چارچوب، خط‌مشی حل اختلاف نام دامنه (UDRP) و قوانین مرتبط با آن است که هر دو از طریق ICANN (شرکت اینترنتی اختصاص‌یافته برای نام‌ها و شماره‌ها) در ۲۴ اکتبر ۱۹۹۹ به تصویب رسیدند، که برای رفع انحراف سایبری نام‌های دامنه (دامنه‌های سطح بالای عمومی خاص مانند edu.org، .com و کدهای مختلف کشور) استفاده می‌شود. UDRP جایگزینی داوطلبانه برای قضاوت دادگاه ملی است، UDRP در بند چهار مفاد اساسی مشخص شده است؛ با اشاره به قوانین، روش داوری خلاصه‌ای را برمی‌شمارد؛ و تسهیلات محدود (لغو یا انتقال) را برای شاکیان غالب تعریف می‌کند؛ ثبت‌کنندگان نام دامنه، هر زمان و هر جای دنیا که باشند، به‌منزله شرط ثبت‌نام دامنه خود در ثبت‌کننده‌های معتبر، به‌صورت قراردادی موافقت می‌کنند که به UDRP ملزم شوند. آن ثبت‌کنندگان همچنین از طریق موافقت‌نامه‌های اعتباربخشی خود با ICANN موافقت می‌کنند که UDRP را در حکم شرط لازم برای پذیرش ثبت‌نام اجرا کنند. علاوه بر این، این چارچوب می‌تواند از طریق کنسرسیومی جهانی در سطح صنعت پیاده‌سازی شود که ممکن است برای مثال:

(الف) استانداردهای قابلیت همکاری اجزای نرم‌افزار BaaS و دیگر زیرساخت‌های بلاکچین و همچنین API‌ها (رابط برنامه‌نویسی کاربردی) بین ساختارهای نرم‌افزاری قدیمی و زیرساخت‌های بلاکچین را برای تسهیل و تسریع توسعه و همچنین بهره‌برداری تجاری از فناوری بلاکچین را تعریف، و اجازه ارائه رقابتی اجزای زیرساخت نرم‌افزاری را بدهد. (ب) براساس آن استانداردها، عملکرد و استحکام اجزای داخلی زیرساخت‌های BaaS را برای ارتقای پذیرش و استفاده از آن‌ها تأیید کند. (ج) طرحی را برای اعتباربخشیدن به مؤسسات داوری به‌منظور ارائه خدمات حل اختلاف تحت این چارچوب تعریف و منتشر کند.

7. AAA.

کارکنان خود تحمیل می‌کند^۱. نهادهای داوری اکنون برای پرداختن به نقش خود در تأمین امنیت اطلاعات شخصی سیاست‌هایی را اتخاذ کرده‌اند. انجمن داوری آمریکا و بخش بین‌المللی آن، مرکز بین‌المللی حل اختلاف^۲ برای مثال، سیاست‌ها، فناوری‌ها و رویه‌های بهترین عملکرد را برای کمک به حفاظت از داده‌ها و منابع فناوری خود پیاده‌سازی کرده است. این خط‌مشی از کارکنان انجمن داوری آمریکا - مرکز بین‌المللی حل اختلاف می‌خواهد که در برنامه‌های آگاهی امنیتی سالانه شرکت کنند و آموزش و ارزیابی انجام شود. رسیدگی‌های منظم و تست‌های ساختار برای اطمینان از انطباق با سیاست‌های مربوط به امنیت انجام می‌شود. داوران همچنین اکنون در جریان رسیدگی مقدماتی با طرفین یا نمایندگان آن‌ها، به امنیت اطلاعات می‌پردازند (Michaelson, 2014, p. 46).

۲-۳-۲. دانش تخصصی داوران

داوری نه فقط کارآمدتر و مقرون به صرفه‌تر از دعوی است، بلکه به طرف‌های دخیل در دعوا این فرصت را می‌دهد که داور یا داوران خود را انتخاب کنند و به همه طرف‌ها اطمینان می‌دهد که راه حل عادلانه‌ای حاصل خواهد شد^۳. با توجه به پیچیدگی فناوری اساسی و احتمال وجود مسائل فنی، اطمینان از این‌که دیوان رسیدگی‌کننده به این اختلافات دانش یا تخصص لازم را دارد اهمیت دارد. از آنجاکه توسعه نرم‌افزار بخشی جدایی‌ناپذیر از قرارداد هوشمند است، یک شرط داوری مربوط به اختلاف قرارداد هوشمند باید شامل شرطی باشد که داوران را ملزم به داشتن تجربه در طراحی نرم‌افزار کند (Michaelson, 2014, p. 45).

۲-۳-۳. انعطاف‌پذیری‌های رویه‌ای انجمن داوری آمریکا

تدوین مجموعه قوانین خاص انجمن داوری آمریکا - مرکز بین‌المللی حل اختلاف برای قراردادهای هوشمند و اختلافات قراردادهای حقوقی هوشمند یک فرایند داوری نسبتاً غیررسمی است، بومی خالی که طرفین می‌توانند به طور جمعی فرایند دقیق موردنیاز خود را خلق کنند. براساس قوانین داوری تجاری انجمن داوری آمریکا، طرفین کاملاً آزادند و استقلال کامل دارند که تصمیم بگیرند از چه مراحل مشخصی استفاده کنند و همه جنبه‌های مرتبط، فقط مشروط به انجام مراحل قانونی متقابل است. این مجموعه قوانین در عین حالی که به اندازه کافی مشخص و شامل تعریف چارچوبی حداقلی اما ضروری از یک فرایند داوری است که می‌تواند یک رأی الزام‌آور قانونی کاملاً انعطاف‌پذیر را به همراه داشته باشد، تا به طرفین آزادی عمل کافی برای تطبیق دقیق فرایند با ویژگی‌های اختلاف آن‌ها را ارائه دهد. در واقع طرف‌ها می‌توانند اندیشمندانه و به عمد «فرایند را با نزاع و آشوب تطبیق دهند»، بنابراین فرایند داوری را طوری طراحی می‌کنند که به خوبی با ویژگی‌های اختلافات مربوط به توافق‌نامه هوشمند مرتبط با بلاکچین مطابقت داشته باشد (Michaelson, 2014, p. 46). در برخی موارد، تراکنش‌های متوالی بلاکچین می‌تواند به سرعت اتفاق بیفتد؛ در نتیجه برای مؤثر و سریع بودن رسیدگی داوری باید متمرکز و نسبتاً کوتاه باشد و تا آنجاکه ممکن است به عناصر اساسی آن تقلیل یابد تا رأی را به نحوی صادر کند که تأثیر نامطلوب در معاملات ورودی آینده را به حداقل برساند. محدودکردن چشمگیر زمان موجود، که طی آن رسیدگی انجام می‌شود، وکیل را مجبور می‌کند تلاش‌های خود را از همان ابتدا بر روی موضوع(های) اصلی اختلاف متمرکز کند و تمامی موضوعات ثانویه و فرعی را از جلسه‌های کشف، جلسه توجیهی، طرح‌ها و خود جلسه استماع حذف کند. در جایی که زمان بسیار کمی برای داوری در نظر گرفته می‌شود، ممکن است تمامی روش‌های کشف و توجیه به طور کلی حذف شوند. از آنجاکه هزینه‌های کشف اغلب بزرگ‌ترین محرک هزینه در داوری هستند، حذف آن به تنهایی می‌تواند باعث صرفه‌جویی شایان توجهی در هزینه‌ها شود.

1. AAA Statement of Ethical Principles”, <https://www.adr.org/StatementofEthicalPrinciples> (last visited 2023-3-10)

2. ICDR

3. “ICDR Secure Case Administration”, https://www.icdr.org/Secure_Case_Administration; see also “AAA-ICDR® Information Security Program”

https://adr.org/sites/default/files/document_repository/AAA_InformationSecurity_Summary.pdf (last visited 2023-3-13)

در سال ۱۹۹۹، انجمن داوری آمریکا قوانین اختیاری برای اقدامات حفاظتی اضطراری را در حکم بخشی از قوانین داوری تجاری خود تصویب کرد. این موارد به طور پیش فرض اعمال نشدند. تنها در صورت انتخاب طرفین، انجمن داوری آمریکا می‌تواند یک داور اضطراری با مأموریتی برای جلوگیری از ضرر و زیان فوری و جبران‌ناپذیر منصوب کند.^۱ اولین مؤسسه‌ای که مقررات داوری اضطراری^۲ «انصراف» را در قوانین خود گنجانده، بخش بین‌المللی انجمن داوری آمریکا - مرکز بین‌المللی حل و فصل اختلافات^۳ بود. در بازنگری قوانین مرکز بین‌المللی حل و فصل اختلافات در سال ۲۰۰۶، داوری اضطراری به طور پیش فرض در دسترس بود؛ اگرچه طرف‌ها می‌توانستند مقررات داوری اضطراری را (که در ماده ۳۷ قوانین مرکز بین‌المللی حل و فصل اختلافات در سال ۲۰۰۶ تعیین شده است) اعمال نکنند. از جمله مؤسسه داوری اتاق بازرگانی استکهلم^۴ و مرکز داوری بین‌المللی سنگاپور^۵ در سال ۲۰۱۰، دادگاه داوری اتاق بازرگانی بین‌المللی^۶ و مؤسسه داوری اتاق‌های سوئیس در سال ۲۰۱۲، مرکز داوری بین‌المللی هنگ‌کنگ^۷ در سال ۲۰۱۳، دادگاه داوری لندن^۸ و مؤسسه بین‌المللی پیشگیری و حل تعارض^۹ در سال ۲۰۱۴. کمیسیون داوری اقتصادی و تجارت بین‌المللی چین^{۱۰} در سال ۲۰۱۵. مراکز منطقه‌ای و شرکت‌های تازه‌وارد در این زمینه نیز مقررات داوری اضطراری را در قوانین خود پذیرفته یا گنجانده‌اند (Hanessian & Dosman, 2016, p. 215).

بنابراین یک رسیدگی اضطراری می‌تواند در کمتر از چند هفته و با فشرده‌شدن بیشتر زمان، فقط در چند روز، یک حکم به همراه داشته باشد. از آنجاکه نیازهای برخی از مناقشات بلاکچین شامل قراردادهای هوشمند ممکن است تا حد شایان توجهی به موازات موارد طرفین اختلافی باشد که به دنبال کمک اضطراری هستند، قوانین داوری اضطراری انجمن داوری آمریکا نقطه شروعی ویژه برای توسعه مجموعه قوانین طراحی شده برای رسیدگی به اختلافات مربوط به قراردادهای هوشمند است (Hanessian & Dosman, 2016, p. 215).

۲-۳-۴. ملاحظات رویه‌ای^{۱۱}

در یک مناقشه قرارداد هوشمند مرتبط با بلاکچین، بیشتر لوایح تسلیم‌شده برای داوری از طرفین، به منزله تراکنش‌های جداگانه ذخیره‌شده در خود زنجیره بلوکی باقی می‌ماند. در نتیجه، داورانی که چنین اختلافاتی را رسیدگی می‌کنند باید دسترسی امن و خواندنی به تمامی تراکنش‌های برجسته (اگر نه همه) ذخیره‌شده در بلاکچین داشته باشند. این موضوع مستلزم این است که نرم‌افزار کلاینت^{۱۲} مناسب برای دسترسی ایمن، خواندن و کپی کردن اطلاعات تراکنش از بلوک‌های جداگانه همراه با مجوزها، کلیدهای رمزنگاری یا سایر اعتبارات لازم برای استفاده صحیح از آن نرم‌افزار، به داوران ارائه شود. علاوه بر این، به منظور ارائه توانایی داوران برای دیدن، نه فقط شنیدن شهود و در نتیجه ارزیابی دقیق‌تر اعتبار، داوران و طرفین می‌توانند روش‌های سنتی شنیداری حضوری یا حتی تلفنی را حذف و به جای آن از ویدئوکنفرانس چندسایتی مبتنی بر وب استفاده کنند (Michaelson, 2014, p. 47).

1. A MERICAN A RBITRATION A SSOCIATION C OMMERCIAL A RBITRATION R ULES AND MEDIATION P ROCEDURES, 1999, 0-8

2. Emergency Arbitration

3. ICDR

4. SCC

5. SIAC

6. ICC

7. HKIAC

8. LCIA

9. CPR

10. CIETAC

11. Procedural Considerations

12. Client-Server

۲-۴. شروط داوری^۱ در قراردادهای هوشمند

از آن‌جاکه قراردادهای هوشمند در کد نرم‌افزاری نوشته می‌شوند، فاقد بندهای معمولی مانند رضایت داوری، مقر داوری، قانون حاکم، نهاد داوری و قوانین حاکم هستند که در اکثر قراردادهای حقوقی، پایه و اساس داوری را فراهم می‌کنند، اما این بدان معنا نیست که چنین بندهایی برای داوری قراردادهای هوشمند اعمال نمی‌شوند. در واقع آن‌ها اعمال می‌شوند و یک قرارداد قانونی هوشمند، که شامل هر دو شرط «هوشمند» (مبتنی بر کدهای رایانه‌ای) و «غیر هوشمند» (مبتنی بر متن سنتی) است، به طرفین اجازه می‌دهد قبل از بروز اختلاف، به تمامی شرایط لازم قرارداد بپردازند (Michaelson, 2014, p. 47).

۲-۴-۱ موافقت با داوری

ماده دوم کنوانسیون ۱۹۵۸ نیویورک در مورد اجرای آرای داوری خارجی (کنوانسیون) متضمن آن است که توافقات برای داوری به صورت کتبی باشد. این کنوانسیون اصطلاح «توافق‌نامه کتبی»^۲ را در حکم شرط داوری در یک قرارداد یا یک توافق‌نامه داوری تعریف می‌کند که طرفین امضا کرده یا در تبادل‌نامه‌ها آمده است. باین‌حال، قراردادهای هوشمند چیزی بیش از کد نرم‌افزاری نیستند که معمولاً فقط برنامه‌نویس‌ها به‌طور کامل آن را درک می‌کنند. بنابراین، برقراری رضایت برای داوری، بدون وجود قرارداد مبتنی بر متن - که به‌منزله همراه یک قرارداد هوشمند استفاده می‌شود - تقریباً ناممکن خواهد بود (Michaelson, 2014, p. 48).

۲-۴-۲ مقر داوری

چارچوب داوری از طریق مقر داوری وضع می‌شود. انتخاب مقر تبعات عملی و قانونی خواهد داشت. برای مثال قانون مقر قانون رویه‌ای را برای داوری، از جمله اختیارات و وظایف دادگاه، ارائه می‌کند. همچنین دادگاهی را تشکیل می‌دهد که در آن ممکن است به حکم اعتراض شود. از آنجاکه قراردادهای هوشمند از نظر ماهیت جغرافیایی توزیع شده‌اند، تأثیر عملی و قانونی که یک مقر ممکن است در اختلاف داوری شده داشته باشد مهم است. با توجه به جدید بودن قراردادهای هوشمند، طرفین باید کاملاً توجه داشته باشند که چگونه مقر داوری ممکن است در اختلاف تأثیر بگذارد و به‌طور خاص در نظر بگیرند که آیا قراردادهای هوشمند قابلیت دارند که در آن محل داوری شوند و این‌که آیا می‌توان احکام را اجرا کرد یا خیر. هنگامی که به آن عوامل توجه شود، مقر می‌تواند بر این اساس مشخص شود (Nazini, 2016, p. 670).

۲-۴-۳ قابلیت اجرا^۳

تازمانی که اعتماد مشارکت‌کننده و شفافیت قانونی کافی درباره‌ی قابل‌اجرا بودن یک قرارداد هوشمند وجود نداشته باشد، طرفینی که قصد دارند تراکنش‌های اساسی آن‌ها دارای اثر الزام‌آور قانونی باشد، باید شروط داوری، حاکمیت یا سازوکارهای اجرایی خودکار را برای محدود کردن شرایطی که در آن به مداخله قضایی نیاز دارند یا برای تسهیل اجرای تصمیم‌های داوری یا قضایی در نظر بگیرند. طرفین همچنین می‌توانند سازوکارهای قرارداد هوشمند خود را برای توقف اجرای خودکار قرارداد، در صورت بروز اختلاف، طراحی کنند یا در عوض سازوکارهایی را برای اجازه بازگشت وجوه یا سایر دارایی‌ها با فراهم کردن دسترسی به قراردادهای هوشمند به حساب‌های خاصی که توسط طرفین تأمین مالی می‌شود ایجاد کنند. طرف‌های متعاقد همچنین ممکن است استفاده از پلتفرم‌های بلاکچینی را در نظر بگیرند که حاوی سازوکارهای حل اختلاف جایگزین هستند، مانند تعلیق قرارداد در انتظار حل و فصل همراه با ارجاع خودکار اختلاف به انجمن داوری امریکا - مرکز بین‌المللی حل اختلاف برای حل و فصل. حتی با وجود چنین سازوکار قراردادی، این احتمال وجود دارد که هنوز نیاز به درجاتی از بررسی قضایی یا اجرای هرگونه رأی

1. arbitration clause
2. Written agreement
3. enforceability

داوری متعاقب یا اجبار شخص ثالث برای شرکت در یک رسیدگی داوری وجود داشته باشد؛ در نتیجه این موضوع مانع از رسیدگی کامل، فرایند داوری خودکار و خوداجرایی بدون هرگونه دخالت قضایی خواهد شد.^۱ از آنجا که مفهوم آرا برای قراردادهای حقوقی هوشمند - که از طریق فناوری بلاکچین خودکار تولید می‌شود - کاملاً جدید است، همیشه این سؤال مطرح می‌شود که آیا این احکام حکم معتبری برای اهداف اجرا براساس کنوانسیون نیویورک ۱۹۵۸ و به‌ویژه دادگاه‌های ملی کشورهای عضو آن هستند یا خیر؟ ماده ۱ کنوانسیون در مورد هر شکل خاصی که رأی داوری باید داشته باشد، از جمله این که به صورت کتبی باشد یا خیر یا در قالب خاصی که باید به دست داوران امضا شود، سکوت کرده است. بند ۱ ماده ۷ سایر موافقت‌نامه‌های دولتی چندجانبه یا دوجانبه اجرای آرای داوری را تشویق می‌کند تا برای به رسمیت شناختن و اجرای آرای داوری خارجی، برای مفاد کنوانسیون تقدم قائل شوند. از این رو، این احتمال وجود دارد که طبق کنوانسیون یک حکم مبتنی بر بلاکچین که در کد احراز هویت شده است معتبر تلقی شود؛ اگرچه نویسندگان خارجی و محققان پژوهش در حال حاضر از هیچ حکمی که دادگاه یا انجمن‌ها این موضوع را بررسی کرده‌اند آگاه نیستند (Hourani, 2019, p. 30). کنوانسیون فی‌نفسه هیچ محدودیت آشکاری برای به رسمیت شناختن و اجرای چنین احکامی ندارد، پس تمرکز از کنوانسیون بر قوانین ملی تغییر می‌کند. در این باره کنوانسیون حاوی مقرراتی است که اغلب قضات را به اجرای قوانین داخلی مربوطه ارجاع می‌دهد. برای مثال، یک دادگاه ملی اگر طبق ماده ۵ (۱) (e) این حکم هنوز برای طرفین لازم‌الاجرا نشده باشد یا از طریق دادگاه صالح در محل داوری لغو یا معلق شده باشد یا براساس ماده ۵ (۲) (b)، مغایر با سیاست عمومی آن کشور باشد، ممکن است از به رسمیت شناختن یا اجرای حکم داوری امتناع ورزد. در نتیجه، در صورتی که این احکام براساس قوانین ملی قابل اجرا در مقر داوری یا محل اجرای آن‌ها نامعتبر باشند، ماده ۵ ممکن است شناسایی و اجرای احکام قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین را، که فقط به صورت کد تأیید شده‌اند، محدود کند. تاکنون به نظر می‌رسد چارچوب قانونی کنونی تحت کنوانسیون، به رسمیت شناختن و اجرای آرای داوری مبتنی بر بلاکچین را، در صورتی که طبق قانون در مقر داوری یا محل اجرا معتبر باشد، مجاز می‌داند. واضح است که با گذشت زمان، برخی از حوزه‌های قضایی احتمالاً تمایل بیشتری به شناسایی و اجرای این اشکال جدید از آرای داوری به نسبت سایرین دارند. باید در نظر گرفته شود به محض این که قانون مناسب در حوزه‌های قضایی تدوین شود، در صورت وجود چه شرایطی آن را اعمال خواهند کرد (Hourani, 2019, p. 30).

۲-۴-۴ قانون ماهوی حاکم^۲

طرفین داوری آزادند در قرارداد داوری خود، هر قانون ماهوی را که می‌خواهند بر داوری خود حاکم باشد به‌طور قراردادی انتخاب کنند. این امر با مشخص کردن قانون ماهوی یک حوزه قضایی (ترجیحاً حوزه قضایی دارای یک مجموعه قضایی با سابقه طولانی، منصفانه، عادلانه و به‌خوبی توسعه‌یافته از رویه قضایی تجاری که طرفین می‌توانند به‌طور منطقی در طول ارتباط قراردادی خود به آن تکیه کنند)، از طریق یک شرط انتخاب قانون انجام می‌شود. به همین دلیل، اغلب از قوانین ماهوی حوزه‌های قضایی شناخته‌شده مانند ایالت‌های نیویورک و کالیفرنیا استفاده می‌شود؛ همان‌طور که از قانون انگلیس نیز استفاده می‌شود (Hourani, 2019, P 30).

باین حال اگر در قرارداد، قانون حاکم بر موافقت‌نامه داوری مشخص نشده باشد، اما قانون حاکم بر قرارداد مشخص شده باشد، قانون حاکم بر موافقت‌نامه داوری همان قانون قرارداد خواهد بود؛ حتی اگر آن قانون با مقر داوری انتخاب‌شده متفاوت باشد. در غیاب هر دو قانون حاکم بر قرارداد و قانون حاکم بر موافقت‌نامه داوری، توافق‌نامه داوری تابع قانونی خواهد بود که بیشترین ارتباط را با آن دارد و قانون مزبور قانون قابل اجرا در قرارداد داوری است؛ زیرا این قانون بیشترین ارتباط را با توافق‌نامه داوری دارد. امن‌ترین راه برای حفظ کنترل بر قانون حاکم بر قرارداد داوری، تصریح صریح آن در شرط داوری است (Quintard, 2021, p. 3).

1. "Smart Contracts: Is the Law Ready?". Smart Contracts Alliance, Chamber of Digital Commerce, September 27, 2018, p. 31; <https://digitalchamber.org/smart-contracts-whitepaper/>. (last visited 2023-2-11)

2. applicable law

۳. داوری هوشمند

در این روش، می‌توان شاهد دخالت طرف‌های اختلاف بیشتر با موضوع‌های مختلف بود؛ زیرا این‌گونه نرم‌افزارها قادر خواهند بود که اختلافات متعدد با طرف‌های اختلاف زیاد را در کوتاه‌ترین زمان حل کنند، اما باید اذعان داشت که این روش طریق مناسبی برای حل اختلافات پیچیده نیست؛ به طوری که به نظر می‌رسد در اختلافات پیچیده، حتماً باید دخالت انسان در آن وجود داشته باشد، در غیر این صورت طرفین به هدف مدنظر خود نخواهند رسید. هرچند این نرم‌افزارها نیز کارکردهای خود را دارند و با ارائه پیشنهادها و متفاوت می‌توانند سلیقه‌های متفاوت را به خود جلب کنند، اما باید قبول کرد که در اختلافات پیچیده این امر به سختی محقق خواهد شد. به نظر می‌رسد با توجه به حجم اختلافات موجود در جهان، استفاده از این‌گونه نرم‌افزارها روزی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود (Sklaroff, 2018, p. 10). از این رو، برای استفاده حداکثری از ظرفیت این روش برای داوری می‌توان دو پیشنهاد مهم را مطرح کرد:

الف) استفاده از این روش داوری در دعاوی اهمیت کمتری دارند؛ مثلاً برخی دعاوی از جمله مشکلات مربوط به حقوق مصرف‌کننده، بعضاً اهمیت چندانی ندارند؛ با این توضیح که در دعاوی مصرف‌کننده ممکن است که اختلاف طرفین در مورد خدمات پس از فروش یک سشوار برقی باشد که قیمت آن چندان اهمیت ندارد، اما با توجه به این که حمایت از حقوق مصرف‌کننده از جمله اولویت‌های نظام‌های حقوقی است، کشورها خود را به داوری در این نوع اختلافات متعهد می‌کنند. به همین دلیل، به نظر می‌رسد می‌توان با استفاده از روش داوری هوشمند، بسیاری از این اختلافات جزئی را حل کرد. از طرف دیگر حجم بالای اختلافات مربوط به حقوق مصرف‌کننده نیز ایجاب می‌کند که از این روش‌ها استفاده شود تا بتوان در زمان و هزینه صرفه‌جویی کرد.

ب) به نظر می‌رسد از این روش در اختلافاتی که تاحدی اهمیت دارد در شرایطی می‌توان استفاده کرد که در آن بتوان دخالت انسانی را شاهد بود. به عبارت دیگر، اگر دخالت یک انسان مکمل فعالیت این نرم‌افزار شود، چه‌بسا بتوان از آن برای داوری در اختلافات مهم نیز استفاده کرد. دخالت انسان می‌تواند برخی اطلاعات خروجی نرم‌افزار را با موضوع مطروحه مرتبط‌تر کند. همچنین ویژگی‌های یک میانجیگر انسانی در نزدیک‌تر کردن دیدگاه طرفین در این روش مشاهده می‌شود. ظرفیت استفاده از نرم‌افزارهای داوری هوشمند اختلافات بسیار زیاد است و می‌تواند برخی مزایای آن را این‌گونه بیان کرد که ممکن است میانجیگر یا هر شخص واسطه‌ای که به سازش میان طرفین اقدام می‌کند، از موضوع دعوا اطلاعات کافی و تخصصی نداشته باشد یا اگر از موضوع مطروحه به اندازه کافی اطلاعات داشته باشد، نتواند در تطبیق برخی موارد قانونی با اختلاف موجود موفق عمل کند. به همین دلیل، گفتنی است که این نرم‌افزارها می‌توانند با تسلطی که بر اطلاعات موجود در این زمینه دارند سوابق قبلی و مواد قانونی مرتبط با موضوع اختلاف را به طرفین اختلاف نشان دهند تا آن‌ها بتوانند قبل از طرح دعوا در مراجع قضایی، از میزان موفقیت خود آگاهی کسب کنند یا این که محق بودن خود را از نظر قضایی ارزیابی کنند؛ از این رو استفاده از این نوع داوری در آینده‌ای نزدیک می‌تواند به انقلابی در امر داوری تبدیل شود (Shehata, 2019, p. 25).

۴. چالش‌های داوری^۱ در قراردادهای هوشمند

ممکن است گفته شود ویژگی قراردادهای هوشمند آن است که در صورت تحقق پیش‌شرط‌های مشخص، طبق کدهای تعریف شده، نتیجه‌ای که طرفین در روز انعقاد قرارداد خواسته بودند محقق می‌شود، اما می‌دانیم که قراردادهای هوشمند هم عموماً به‌دست متخصصان فنی توسعه داده می‌شوند و بدون نقص نیستند. همچنین ممکن است فرض‌های گوناگون یک قرارداد را به‌خوبی پیش‌بینی نکرده باشند. این درحالی است که یکی از کارکردهای اصلی سازوکارهای حل و فصل اختلافات دقیقاً تعیین تکلیف همین موارد است. درعین حال، این استدلال که «داوری‌های مبتنی بر بلاکچین و قراردادهای هوشمند با حذف واسطه‌هایی مانند داوران یا سازمان‌های داوری یا حتی نهادهای دولتی مانند اداره‌های اجرای

احکام دادگاه‌ها برای اجرای آرای داوری، مانع بروز خطاهای انسانی می‌شوند» نیز ادعایی است که نقش داوران متخصص را در رسیدگی‌های حقوقی و حل و فصل اختلافات قراردادی انکار نمی‌کند (مظفری، ۱۴۰۰، صص ۲۶۴-۲۶۵).

همچنین می‌دانیم که خطاهای انسانی در تدوین قراردادهای هوشمند و نیز در تصمیم‌گیری داوران در فرایند خودکار رسیدگی به اختلافات برآمده از این قراردادها هم اجتناب‌ناپذیرند. چالش دیگر داوری‌های مبتنی بر قراردادهای هوشمند بر بستر بلاکچین، موضوع اجرای رأی داوری در نظام‌های حقوقی مختلف است. کنوانسیون نیویورک^۱ درباره‌ی شناسایی و اجرای احکام داوری خارجی ۱۹۵۸، کتبی بودن موافقت‌نامه‌ی داوری و امضای آن به دست طرفین را یکی از شرایط اصلی به رسمیت شناختن موافقت‌نامه‌ی داوری توسط دولت‌های عضو می‌داند. همچنین از مواد مختلف کنوانسیون می‌توان لزوم کتبی بودن حکم داوری را نیز استنباط کرد. ممکن است گفته شود که در داوری‌های مبتنی بر بلاکچین حکم از طریق رمزارزهای محکوم‌علیه به صورت خودکار اجرا می‌شود و نیازی به شناسایی و به رسمیت شناختن آرای داوری توسط دولت‌ها نیست (Howell, 2021, p. 547).

موضوع دیگر در داوری‌های مبتنی بر بلاکچین، ذخیره‌سازی اطلاعات اختلاف و دعوا در بلاکچین است و خاصیت تغییرناپذیری و رمزنگاری این فناوری سبب می‌شود سابقه‌ی اختلاف همواره باقی بماند و حق طرفین دعوا در فراموشی موضوع اختلاف^۲، که امری پذیرفته شده در داوری است، نادیده گرفته شود؛ هرچند ممکن است طرف‌داران داوری‌های مبتنی بر بلاکچین این امر را نقطه قوت به کارگیری فناوری در فرایند داوری بدانند. بنابراین هرچند تلاش می‌شود زمینه‌های به کارگیری فناوری بلاکچین برای توسعه‌ی داوری و حل و فصل بی‌واسطه‌ی اختلاف‌ها تشریح شود، علاوه بر مشکلات مرتبط با نحوه‌ی شناسایی و اجرای آرای داوری صادره، موضوع‌های دیگری مانند قانون شکلی و ماهوی حاکم بر اختلاف، بحث‌های مرتبط با صلاحیت، تعیین داوران، جرح داور و تشریفات آن، اختیارات داور، ورود اشخاص ثالث به داوری، سازش، مقر داوری، اعتراض به رأی داور، بطلان رأی داور و مانند آن نیز وجود دارد که به نظر می‌رسد سازوکار آن هنوز به درستی اندیشیده نشده است (Howell, 2021, p. 548).

نتیجه‌گیری

کدهای رایانه‌ای مانع بروز اختلاف نمی‌شوند؛ بنابراین قراردادهای هوشمند نیز مانند هر قراردادی می‌توانند محل اختلاف قرار گیرند. قراردادهای هوشمند نیازمند سازوکارهای جبرانی هستند که حل و فصل اختلافات را بدون نیاز به ترک دنیای دیجیتال و بدون نیاز به طرح دعوی در دادگاه عادی امکان‌پذیر می‌سازند. فرایند داوری در قراردادهای هوشمند به این صورت است که مجموعه‌ای از مقررات داوری کدگذاری شده در یک قرارداد هوشمند گنجانده می‌شود و به طرفین اجازه می‌دهد قرارداد را با استفاده از این سازوکار متوقف یا اصلاح کنند یا حتی خاتمه دهند و در نهایت یک رأی به منزله‌ی تراکنشی جدید بر روی قرارداد هوشمند اعمال می‌شود. درباره‌ی صلاحیت قضایی قراردادهای هوشمند با توجه به این که مفهوم سنتی مکان در بلاکچین وجود ندارد بهترین گزینه‌ی توافق طرفین برای اعطای صلاحیت است. مزیت اصلی قواعد خاص داوری هوشمند در مقایسه با قوانین داوری سنتی این است که می‌توانند مستقیماً اجازه‌ی اشتراک اسناد و دادخواست‌ها را با استفاده از زنجیره‌ی بلوکی به منزله‌ی سازوکار تأیید بدهند؛ بنابراین مراجعه به دادگاه یا داوری سنتی راه‌حل مناسبی نیست؛ درحالی که استفاده از روش داوری در قراردادهای هوشمند به دلایلی نظیر حفاظت از اطلاعات اختصاصی، انعطاف‌پذیری روش داوری و دانش تخصصی داوران بسیاری از اختلافات را در زمان مناسب حل و فصل می‌کند. در قراردادهای هوشمند نیز شروطی مانند موافقت با داوری، محل داوری، قانون حاکم، نهاد داوری، مانند اکثر قراردادهای حقوقی، قابلیت اعمال دارند. یکی از ویژگی‌های اصلی قراردادهای هوشمند اجرای خودکار آن‌هاست، اما طرفین می‌توانند سازوکار توقف اجرا را برای رسیدگی به اختلاف از طریق داوری در هنگام تنظیم قرارداد پیش‌بینی کنند، قابلیت اجرایی رأی که در نتیجه‌ی این داوری صادر می‌شود. گفتنی است که امکان خوداجرایی رأی داوری بدون دخالت قضایی در بسیاری از موارد وجود دارد و همچنین مطابق با کنوانسیون اجرای حکم مبتنی بر

1. New York Convention
2. Right to be Forgotten

بلاکچین با مانعی روبه‌رو نیست. اگرچه داوری هوشمند بدون دخالت انسانی از طریق پلتفرم‌هایی نظیر لاک ادالت ممکن است، اما این پلتفرم‌ها بیشتر در حل و فصل اختلافات ساده و اختلافاتی که اهمیت کمتری دارند کاربرد دارند، در حالی که در مقابل در دعاوی پیچیده، دخالت انسان در حکم مکمل می‌تواند عملکرد این نرم‌افزارها را بهبود بخشد و پذیرش عمومی آن را نیز افزایش دهد. در این راستا، توسعه داوری هوشمند مستلزم همکاری نزدیک حقوق‌دانان از یک‌سو و کارشناسان رایانه، ریاضی و رمزنگاری از سوی دیگر است. با توجه به ماهیت قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین، تعریف روش انتخاب‌شده برای حل اختلاف در ابتدا ضروری است. توافق‌نامه اصلی حل اختلاف ممکن است بهترین گزینه باشد و می‌تواند تضمین کند که قانون و رویه حل اختلاف یکسان در کل بلاکچین دنبال می‌شود.

به همین منظور، برای توسعه داوری هوشمند همکاری نزدیک حقوق‌دانان از یک‌سو و کارشناسان رایانه، ریاضی و رمزنگاری و همچنین ارائه الگوریتمی که بتواند اختلاف را براساس تجزیه و تحلیل معاملات و اختلافات مشابه حل کند، که هم جامعه حقوقی و هم جامعه فناوری بتوانند به آن اطمینان داشته باشند، پیشنهاد می‌شود.

منابع

عطریان، میلاد (۱۳۹۸). ابعاد حقوقی فناوری بلاکچین و قرارداد هوشمند در تأمین مالی تجاری. پایان‌نامه «دانشکده حقوق دانشگاه شهید بهشتی».

مظفری، مصطفی و ناصر، مهدی (۱۴۰۰). نقش قراردادهای هوشمند در تثبیت حقوق مالکانه افراد. فصل‌نامه تحقیقات حقوقی، ۲۴(۹۵)،

<https://doi.org/10.22034/JLR.2019.122103.1142>. ۲۸۲-۲۵۹

ناصر، مهدی و صادقی، حسین (۱۳۹۸). اعتبارسنجی و چالش‌های حقوقی به‌کارگیری قراردادهای هوشمند با مطالعه تطبیقی نظام حقوقی ایران و آمریکا، پژوهش حقوق خصوصی، ۲۷، ۲۲۵-۲۸۸. <https://doi.org/10.22054/jplr.2018.28418.1755>.

Arcari, J. (2018). Decoding smart contracts: technology, legitimacy, & legislative uniformity. *Fordham J. Corp. & Fin. L.*, 24, 363.

Chaise, J., & Kirkwood, J. (2022). Smart courts, smart contracts, and the future of online dispute resolution. *Stan. J. Blockchain L. & Pol'y*, 5, 62.

Chen, C. L., Lin, C. Y., Chiang, M. L., Deng, Y. Y., Chen, P., & Chiu, Y. J. (2021). A traceable online will system based on blockchain and smart contract technology. *symmetry*, 13(3), 466.

<https://doi.org/10.3390/sym13030466>

Chevalier, M. (2021). From smart contract litigation to blockchain arbitration, a new decentralized approach leading towards the blockchain arbitral order. *Journal of International Dispute Settlement*, 12(4), 558-584.

<https://doi.org/10.1093/jnlids/idab025>

Cong, L. W., & He, Z., (2019). Blockchain Disruption and Smart Contracts. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1754-1797. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007>.

Cortés, P. (2010). *Online dispute resolution for consumers in the European Union* (p. 266). Taylor & Francis.

De Graaf, T. J. (2019). From old to new: From internet to smart contracts and from people to smart contracts. *Computer law & security review*, 35(5), 105322.

- Giancaspro, M. (2017). Is a 'smart contract' really a smart idea? Insights from a legal perspective. *Computer law & security review*, 33(6), 825-835., <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.05.007>
- Habib, G., Sharma, S., Ibrahim, S., Ahmad, I., Qureshi, S., & Ishfaq, M. (2022). Blockchain technology: benefits, challenges, applications, and integration of blockchain technology with cloud computing. *Future Internet*, 14(11), 341. <https://doi.org/10.3390/fi14110341>
- Hanessian, G., & Dosman, A. (2016). Songs of innocence and experience: ten years of emergency arbitration. *American Review International Arbitration*, 27, 215-237.
- Hourani, S. (2019). The legal reality of the recognition and enforcement of cross-border blockchain-based arbitral awards: beyond futuristic idealism [Blog post]. *Off the Chain blog*. <https://digitalchamber.org/smart-contracts-whitepaper/>.
- Howell, B., & Potgieter, P. (2021). Uncertainty and dispute resolution for blockchain and smart contract institutions. *Journal of Institutional Economics*, 17(4), 545-559. <https://doi.org/10.1017/S1744137421000138>
- Hu, K., Zhu, J., Ding, Y., Bai, X., & Huang, J. (2020). Smart contract engineering. *Electronics*, 9(12), 2042. <https://doi.org/10.3390/electronics9122042>
- Janssen, A. (2021). Smart contracting and the new digital directives: Some initial thoughts. *J. Intell. Prop. Info. Tech. & Elec. Com. L.*, 12, 196.
- Lansiti, M., Karim, R. (2018). The Truth about Blockchain, in *10 must read 2018* book, Harvard Business Review, 63.
- Lefèvre, F., & Delwaide, N. (2019). Resolving Smart Contracts' Disputes Through Arbitration: Thoughts And Perspectives, in Dirk De Meulemeester, Maxime Berlingin, et al. (eds), *Liber Amicorum CEPANI (1969-2019): 50 Years of Solutions*, (© Kluwer Law International; Wolters Kluwer 2019) 223 – 237.
- Lim, C., Saw, T., & Sargeant, C. (2016). Smart contracts: bridging the gap between expectation and reality. *University of Oxford*.
- Michaelson, P. L. (2014). Patent Arbitration: It Still Makes Good Sense. *Landslide*, 7, 42. <https://ssrn.com/abstract=2635036>
- Morek R.2010. Online arbitration: admissibility within the current legal framework, Available from: www.odr.info/Re-greetings. Doi: <https://www.jstor.org/stable/24762282>
- Nazzini, R. (2016). The Law Applicable to the Arbitration Agreement: Towards Transnational Principles. *International & Comparative Law Quarterly*, 65(3), 681-703
- Raskin, M. (2016). The law and legality of smart contracts. *Geo. L. Tech. Rev.*, 1, 305. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2842258>.

- Schmitz, A. J. (2020). Making Smart Contracts' Smarter'with Arbitration. *American Arbitration Association website (Forthcoming), University of Missouri School of Law Legal Studies Research Paper, (2020-18).*
- Shehata, I. (2018). Smart Contracts & International Arbitration. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3290026>
- Sklaroff, J. M. (2017). Smart contracts and the cost of inflexibility. *U. Pa. L. Rev., 166*, 263. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3008899>
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. "O'Reilly Media, Inc.". customer@scirp.org
- Taherdoost, H. (2023). Smart Contracts in Blockchain Technology: A Critical Review. *Information, 14*(2), 117. <https://doi.org/10.3390/info14020117>
- Wright, A., & De Filippi, P. (2018). *Blockchain and the law: the rule of code*. Harvard University Press.
- Zhang, X., Xue, M., & Miao, X. (2022). A consensus algorithm based on risk assessment model for permissioned blockchain. *Wireless Communications and Mobile Computing, 2022*.