

## نقش قراردادهای هوشمند در تثبیت حقوق مالکانه افراد

دکتر مصطفی مظفری\*

مهدی ناصر\*\*

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۵/۰۱

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۱۹

### چکیده

از دیرباز نظامات حقوقی کشورهای مختلف و به ویژه کشورهای صنعتی و توسعه یافته بدلیل وجود مشکلات فراوان در تنظیم قراردادهای سنتی به دنبال استفاده از روش‌های مدرن همسو با تکنولوژی‌های پیشرفته در تنظیم قراردادهایی با امنیت بالا جهت حفظ حقوق مالکانه افراد بوده‌اند. امروزه در این کشورها این امر محقق گردیده و قراردادهای هوشمند که مبتنی بر تکنولوژی بلاک چین می‌باشند پا به عرصه نهاده‌اند. قراردادهای هوشمند، نوعی پیشرفته از قراردادهای الکترونیکی می‌باشند که در بستر بلاک چین منعقد شده و عوض قراردادی در آنها یا ارزشهای رمزنگاری شده دیجیتالی بوده یا دارایی‌های هوشمند می‌باشند. این قراردادها که انواع پیشرفته‌ای از قراردادهای الکترونیکی می‌باشند با دارابودن ویژگی‌هایی از جمله خوداجرایی، شفافیت و جرم زدایی نقش موثر در تثبیت حقوق مالکانه افراد دارند. این قراردادها با توجه به مقررات عام قانون مدنی قابل پذیرش در نظام حقوقی ایران بوده و نحوه انعقاد آنها منوط به دارابودن امضای دیجیتالی به عنوان مجوز انعقاد آنها می‌باشد.

### کلیدواژه‌گان:

قراردادهای هوشمند، خوداجرایی، شفافیت، جرم‌زدایی، بلاک‌چین

---

\* استادیار پژوهشکده خانواده دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول)

m\_mozafari@sbu.ac.ir

\*\* دانشجوی دکتری حقوق خصوصی، دانشگاه علوم قضایی، تهران

mn.ujasac0077@yahoo.com

**مقدمه:**

واژه حق<sup>۱</sup> از مفاهیم اعتباری تلقی می‌گردد<sup>۲</sup>، از دیدگاه فقهی تعاریف متعددی از حق به عمل آمده که در یک نگاه می‌توان از آن به عنوان «اعتبار سلطنت افراد بر افعال نام برد»<sup>۳</sup> و در اصطلاح حقوقی از آن به قدرتی که قانون به شخص اعطا کرده یا نفعی که مورد حمایت قانونی می‌باشد می‌توان اشاره کرد<sup>۴</sup> برخی نیز از حق به توانایی که حقوق هر کشور به اشخاص می‌دهد تا از مالی به طور مستقیم استفاده کنند یا انتقال مال و انجام دادن کاری را از دیگری بخواهند نام برده‌اند<sup>۵</sup> برخی نیز از آن به عنوان سلطه ضعیف بر مال یا منفعت نام برده‌اند.<sup>۶</sup> مال از نظر حقوقی به چیزی اطلاق می‌شود که مفید بوده و قابلیت تملک و اختصاص داشتن به شخص یا گروه معین را داشته باشد.<sup>۷</sup> بنابراین رابطه‌ای که میان حق و مال بوجود می‌آید مولد حق مالکیت بر مال مزبور است. حق مالکیت از دوران حقوق رم و ساسانی یک حق کامل و مطلق شمرده شده و به مالک حق همه گونه تصرف در موضوع مالکیت خود را داده است.<sup>۸</sup> «مالکیت حقی است دائمی

۱. از لحاظ لغوی این واژه دلالت بر ثبوت و پایداری امری در متعلق خود به نحوی که مقتضای آن موجود، اقتضای وجود آن امر را در خود دارد، می‌نماید. (جاویدی، مجتبی، **حق طبیعی یا حق پوزیتیویستی؛ باز تعریف مفهوم حق در حقوق اسلامی**، پژوهش نامه حقوق اسلامی، ۱۳۹۴، ۱۰)
۲. جوادی آملی، عبدالله، **حق و تکلیف در اسلام**، چاپ دوم، قم، نشر اسراء، ۱۳۸۵، ۲۳
۳. پورملا، سید محمد هاشم، **حق و حکم در فقه امامیه**، پژوهش نامه حقوق اسلامی، دوره ۳۳، ۱۳۹۰، ۷۰
۴. موحد، محمدعلی، **در هوای حق و عدالت؛ از حقوق طبیعی تا حقوق بشر**، چاپ سوم، تهران، نشر کارنامه، ۱۳۸۴، ۴۴
۵. کاتوزیان، ناصر، **مقدمه علم حقوق و مطالعه در نظام حقوقی ایران**، چاپ سی و هشتم، تهران، شرکت سهامی، انتشار، ۱۳۸۲، ۲۴۹
۶. نایینی، میرزا محمدحسین، **منیت الطلاب، نگارش موسی نجفی خوانساری**، چاپ اول، قم، موسسه النشر الاسلامی، ۱۴۱۸، ۱۰۶
۷. کاتوزیان، ناصر، **دوره مقدماتی حقوق مدنی، اعمال حقوقی (قرارداد-ایقاع)**، چاپ دهم، تهران، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۸۴، ۹
۸. کاشانی، سید محمود، **حقوق مالکانه در پرتو مقررات شهرسازی**، مجله تحقیقات حقوقی، شماره ۵۷، ۱۳۹۱، ۹

که به موجب آن، شخص می‌تواند در حدود قوانین، تصرف در مالی را به خود اختصاص دهد و از تمامی منافع آن استفاده کند<sup>۱</sup>. مالکیت مهم‌ترین و گسترده‌ترین حقوق عینی است و عبارت از رابطه‌ای است بین شخص و شیء، که به وی حق همه‌گونه تصرف و انتفاع را می‌دهد<sup>۲</sup> در واقع کامل‌ترین سلطه بر اشیاء، به حق مالکیت تعبیر می‌شود. سلطه‌ای که در مقام مقایسه با حقوق عینی دیگر، کامل‌تر بوده و اختیارات و امتیازات بیشتری به مالک می‌دهد<sup>۳</sup> برای تثبیت این حق در حقوق نوین ابزارهای مختلفی پیش‌بینی شده است که یکی از آنها استفاده از تکنولوژی در انعقاد قراردادها می‌باشد که به آنها وجهه‌ای مطمئن داده و از هرگونه دست‌درازی بر حقوق مالکانه افراد جلوگیری می‌نماید. قراردادهای هوشمند<sup>۴</sup> یکی از این ابزارها می‌باشند که در بستر تکنولوژی بلاک چین<sup>۵</sup> منعقد می‌گردند و امکان هرگونه جعل یا هر سوءاستفاده دیگری را همانطور که در مباحث آتی بیان خواهد شد از افراد گرفته و به نوعی متضمن اجرای خودکار قرارداد<sup>۶</sup> می‌باشند. مفهوم بلاک چین و قراردادهای هوشمند در ابتدا توسط فردی به نام نیک سزاب<sup>۷</sup> به صورت کاملاً پیش‌پا افتاده در سال ۱۹۹۰ مطرح گردید<sup>۸</sup>. به‌گونه‌ای که در ابتدا قراردادهای انجام یافته توسط سیستم‌های رایانه‌ای که محاسبه گر دریافت‌ها و پرداخت‌های مالی روزانه بودند برای چند دهه در امریکا و برخی کشورهای توسعه یافته پا به عرصه نهادند بعدها گسترش قراردادهای هوشمند در بستر تکنولوژی بلاک چین و اختراع بیت کوین<sup>۹</sup> و استفاده آن در معاملات انجام یافته حیطه انجام این معاملات گسترش هر چه بیشتر یافت<sup>۱۰</sup> تحقیقات در

۱. رضایی‌زاده محمدجواد، **حقوق برنامه‌ریزی شهری مداخله قدرت عمومی در شهرسازی**، چاپ اول، تهران انتشارات مجد، ۱۳۹۱، ۹۳

۲. صفایی، سید حسین، **دوره مقدماتی حقوق مدنی، اشخاص و اموال**، چاپ شانزدهم، تهران، انتشارات میزان، ۱۳۹۲، ۱۶۸

۳. بهشتیان سید محسن، **تملك اراضی توسط شهرداری‌ها بررسی نظری و کاربردی نظم حاکم بر حقوق مالکانه در برابر طرح‌های عمومی شهرداری**، چاپ اول، تهران انتشارات مجد، ۱۳۹۱، ۶۰

4. Smart contracts

5. Blockchain

6. Private Enforcement

7. Nick Szabo

8. Allan I. Mendelowitz, Willi Brammertz, Smart Contracts Were Around Long Before Cryptocurrency, AM. BANKER 2016

9. Bitcoin

10. Tapscot Don, Tapscot Alex, BLOCKCHAIN REVOLUTION: HOW THE TECHNOLOGY BEHIND BITCOIN IS CHANGING MONEY, BUSINESS, AND THE WORLD 17-20, 2016, 102

حوزه ارزهای رمزنگاری شده<sup>۱</sup> دارای سابقه طولانی مدت می‌باشد، اختراع ارزهای رمزنگاری شده نامتمرکز<sup>۲</sup> که اولین نوع آن بیت کوین می‌باشد و ورود آنها به بازارهای مالی جهانی باعث ایجاد یک انقلاب در حوزه امنیت انتقال وجوه در حوزه قراردادهای بین‌المللی گردید.<sup>۳</sup> بیت کوین در سال ۲۰۰۸ توسط فردی به نام ساتوشی ناکاموتو<sup>۴</sup> اختراع گردید<sup>۵</sup> و پس از آن انواع دیگر پول‌های دیجیتالی مانند اتر<sup>۶</sup> پا به عرصه مبادلات الکترونیکی نهادند. ایجاد تمامی این ساختارها در نظامات حقوقی جهت بالابردن هر چه بیشتر امنیت مبادلاتی انجام می‌گیرد چرا که هر چه امنیت مبادلاتی در یک کشور بالاتر باشد امکان جذب سرمایه جهت سرمایه‌گذاری و گردش پول در بازارهای مالی آن کشور افزایش یافته و نتیجه آن توسعه نظام اقتصادی آن کشور می‌باشد.<sup>۷</sup> در این مقاله ابتدا با تعریف مفهوم قراردادهای هوشمند و بررسی زیرساخت‌های به کارگیری آن در نظام‌های حقوقی و سپس به بیان ویژگی‌های آن و نقش هر ویژگی در تثبیت حقوق مالکانه افراد پرداخته خواهد شد.

## ۱. مفهوم قراردادهای هوشمند

از قراردادهای هوشمند تعاریف مختلفی ارائه گردیده است. برخی از آن به عنوان قراردادی که به وسیله کدهای الکترونیکی احاطه شده و تعهدات قرار داده شده توسط طرفین در قرارداد را به صورت خودکار به اجرا می‌گذارد تعبیر نموده<sup>۸</sup> برخی دیگر از آن به عنوان دستورالعمل<sup>۹</sup>‌های

1. Cryptocurrency
2. Decentralized Cryptocurrencies
3. Arvind Narayanan, Andrew Miller Research for Practice: Cryptocurrencies, Blockchains, and Smart Contracts ,Expert-curated Guides to the Best of CS Research,2016,1
4. Satoshi Nakamoto
5. John Lanchester, When Bitcoin Grows Up, LONDONREV. OF BOOKS, <https://www.1rb.co.uk/v38/n08/john-lanchester/when-bitcoin-grows-up>,2016
۶. اترها سکه‌های دیجیتالی هستند که در بستر اتریوم عمل نموده و به عنوان بهای یک معامله مورد عمل قرار می‌گیرند. اگرچه اتر در مقایسه با بیت کوین دارای برخی ویژگی‌های خاص می‌باشد اما در هر حال هر یک به عنوان یک ارز دیجیتالی دارای ارزش مادی بوده اما بر خلاف بیت کوین که در بستر بلاک چین کاربرد دارد، اتر در بستر اتریوم استفاده می‌گردد. (Kehrli , Jerome Blockchain 2.0 - From Bitcoin Transactions to Smart Contract applications, Nov, 22, 2016, 17)
۷. صمدی، سعید، نصراللهی خدیجه، کرمعلیان سیچانی، مرتضی، **بررسی رابطه بین توسعه بازارهای مالی و رشد اقتصادی**، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال ششم، شماره سوم، ۱۳۸۶، ۲
8. Kristen Silverberg, Conan French, Dennis Ferenzy, Stephanie Van Den Berg ,GETTING SMART: CONTRACTS ON THE BLOCKCHAIN, Institute Of International Finance, 2016, 1
9. Instruction

الکترونیکی خود اجرا که به صورت پیش‌نویس<sup>۱</sup> در کدهای کامپیوتری ذخیره شده و به کامپیوتر امکان بازخوانی<sup>۲</sup> قرارداد، تقدیم دستور کار<sup>۳</sup> و افزایش هوشمندی<sup>۴</sup> قرارداد را می‌دهد تعبیر<sup>۵</sup> و برخی دیگر از آن به عنوان قراردادهایی که از تکنولوژی بلاک چین که یک سربرگ دیجیتال<sup>۶</sup> توزیع شده در یک شبکه الکترونیکی<sup>۷</sup> می‌باشند که معاملات انجام شده بین طرفین در آن به صورت کاملاً مطمئن جهت اجرا شدن ثبت<sup>۸</sup> می‌گردد و پس از انعقاد در نوع الکترونیکی در فضای بلاک چین عرضه شده<sup>۹</sup> و توسط هر فردی بدون امکان تغییر مفاد آن یا دستکاری در قرارداد بدون وجود هرگونه ابهام<sup>۱۰</sup> در مفاد آن قابل مشاهده هستند<sup>۱۱</sup> و نهایتاً برخی دیگر از آنها به کدهای سخت‌افزاری<sup>۱۲</sup> که در بردارنده قیود و شروط یک قرارداد بوده و در شبکه‌ای که دارای ویژگی خود اجرایی یک قرارداد می‌باشد منعقد می‌شوند،<sup>۱۳</sup> یاد کرده اند. قراردادهای هوشمند در بستری منعقد می‌گردند که به آن بلاک چین گفته می‌شود. بلاک چین، تکنولوژی است که از ارزشهای دیجیتالی بهره‌مند می‌باشد<sup>۱۴</sup> به عبارتی بلاک چین نوعی پایگاه داده<sup>۱۵</sup> می‌باشد که میان دو کامپیوتر توزیع شده و هنگامی که قرارداد منعقد می‌گردد، اطلاعات آنها پس از تأیید توسط

1. Draft
2. Read
3. Effectuate the instruction
4. Smartness
5. Samuel Bourque, Sara Fung, Ling Tsui, A LAWYER 'S INTRODUCTION TO SMART CONTRACTS ,2014,4
6. Digital Ledger
7. Distributed Across a Network
۸. به موجب ماده ۱۲۸۷ قانون مدنی اسنادی که در اداره ثبت اسناد و املاک یا دفاتر اسناد رسمی یا در نزد سایر مامورین رسمی در حدود صلاحیت آنها بر طبق مقررات قانونی تنظیم شده باشند سند رسمی تلقی می‌گردند. با توجه به اینکه هنوز تکنولوژی بلاک چین وارد نظام حقوقی و مبادلاتی ایران نگردیده است می‌توان از این طریق که انعقاد این عقود در فضای الکترونیکی تحت دستورالعمل‌های داده شده به کامپیوتر رخ می‌دهد و پس از تأیید در تکنولوژی بلاک چین ثبت می‌گردد و بلاک چین نیز خود متصل به یک سیستم متمرکز اطلاعاتی که سایر سیستم‌ها از جمله سیستم ثبت اسناد و املاک نیز بدان متصل می‌باشند، ثبت سند در این خصوص را به عنوان ثبت سند در سیستم اداره ثبت تلقی کرد.
9. J Fairfield, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection" 71 Washington & Lee Law Review Online Edition.2014,35
10. Ambiguity
11. KAREN E. C. LEVY1 Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law2017,1
12. Software Codes
13. Hourani,Sara, Cross-Border Smart Contracts: Boosting International Digital Trade through Trust and Adequate Remedies,2017,1
14. Reggie O'Shields ,SMART CONTRACTS: LEGAL AGREEMENTS FOR THE BLOCKCHAIN, NORTH CAROLINA BANKING INSTITUTE,vol21,2017,179
15. Database

دستورالعمل پیش‌نویس شده در بلوک‌هایی از کد<sup>۱</sup> جمع‌آوری شده و پس از آن تحت زنجیر<sup>۲</sup>‌هایی در این سیستم ثبت می‌گردند. مهم‌ترین مزیت چنین فرایندی اطمینان از صحت اطلاعات ثبت شده و امنیت بالا بوده که در هر حال تضمین‌کننده اجرای شروط قراردادی می‌باشد.<sup>۳</sup> این تکنولوژی پس از انعقاد قرارداد، قرارداد منعقد را به صورت کاملاً شفاف در معرض دید تمامی افرادی که از کلیدهای عمومی<sup>۴</sup> جهت مشاهده فرایندهای انجام شده در فضای بلاک چین به آنها اختصاص داده شده، قرارداد داده شده و تمامی اطلاعات آن بدون وجود هرگونه دغدغه بر تغییر یا هک شدن در فضای بلاک چین قابل مشاهده می‌باشد. یکی از شاخصه‌های این سیستم عدم نیاز طرفین قرارداد به آگاهی از طرف مقابل قرارداد و عدم نیاز به اعتماد متقابل در قرارداد می‌باشد و جوه مورد استفاده در این نوع قراردادها به جوه رمزنگاری شده نامتقارن شهرت دارد. مهمترین نوع این جوه بیت کوین نام دارد که امکان پرداخت‌های مالی در این نوع معاملات را بدون نیاز به وجود شخص مالی سوم<sup>۵</sup> مانند بانک فراهم نموده<sup>۶</sup> است.<sup>۷</sup>

1. Blocks of Code

2. Chain

3. KAREN E. C. LEVY1, Op.cit,2017,2

4. Public Key Infrastructure

5. Third Party Intermediary

6. Yang Chu , John Ream , David Schatsky ,Getting smart about smart contracts, Delloite , CFO Insights June 2016,2

۷. در خصوص ماهیت بیت کوین تعاریف مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است در گزارش مرکز تحقیقات کنگره آمریکا از بیت کوین به عنوان یک ارز دیجیتالی نظیر به نظیر (Peer To Peer) (تراکنش‌ها بدون نیاز به واسطه سوم مانند بانک‌ها معتقد می‌گردند) و متن باز (کد رایانه‌ای کنترل‌کننده آن برای دید عموم مردم قابل مشاهده است) می‌باشد به گونه‌ای که برخلاف ارزهای دیجیتالی دیگر که یک موجودیت مرکزی دارند، بیت کوین چون در شبکه بلاک چین مورد رد و بدل قرار می‌گیرد کاملاً غیر متمرکز بوده و تمامی تراکنش‌ها توسط کاربران مورد عمل قرار می‌گیرد (معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی دفتر مطالعات ارتباطات و فن‌آوری‌های نوین، بیت کوین، ابزاری نوین در نظام پرداخت‌های الکترونیکی، ۱۳۹۳، ۱) در اینکه آیا بیت کوین پول دیجیتالی می‌باشد یا به عنوان یک کالا در معاملات مورد استفاده به عنوان ثمن قرار می‌گیرد در میان نظامات حقوقی کشورهای توسعه یافته اختلاف رویه موجود است برخی کشورها مانند آمریکا آلمان جهت جلوگیری از کاهش ارزش پول خود در اثر نوسانات مالی در عمل ارزش کالا بر آن گذاشته و برای آن ارزش مالی قائل گردیده‌اند اما آنچه که در میان حقوقدانان شهرت دارد حاکی از آن است که بیت کوین یک ارز دیجیتالی می‌باشد که در قراردادهای منعقد در بستر تکنولوژی بلاک چین به عنوان عوض قرارداد میان طرفین مورد تبادل قرار می‌گیرد که توسعه آن به دلیل بحران مالی جهان در سال ۲۰۰۸ در خصوص دستکاری در عرضه و تقاضای منابع مالی بدون وجود هرگونه کنترل می‌باشد (Hudson Lockett, Bitcoin Price Rises to 2014 High as Chinese Stocks Suffer, FIN. TIMES (2016), <https://www.ft.com/content/c27e8345-a763-3761-adb69e5f44e4f5f6>)

قراردادهای هوشمند دارای ویژگی‌هایی هستند که هر یک نقش بخصوصی در تثبیت حقوق مالکانه افراد دارند. البته این ویژگی‌ها نیز برای آن که عملیاتی و کاربردی شوند، نیازمند پیش‌بینی برخی زیرساخت‌ها می‌باشند. که در مباحث آتی به ویژگی‌های این قراردادها و نحوه تثبیت حقوق مالکانه افراد تحت هر کدام از این ویژگی‌ها پرداخته خواهد شد.

## ۲. ویژگی‌های قراردادهای هوشمند

قراردادهای هوشمند دارای ویژگی‌های منحصر به فردی می‌باشند که آنها را از سایر انواع قراردادهای الکترونیکی متمایز نموده و نقش به‌سزایی در تثبیت حقوق مالکانه افراد دارد. این ویژگی‌ها به طور خلاصه در سه مبحث خوداجرایی، شفافیت و جرم‌زدایی به شکل ذیل بررسی می‌گردند:

### ۲.۱. خوداجرایی

همانطور که بیان گردید قراردادهای هوشمند در بستر تکنولوژی بلاک چین منعقد می‌گردند. برای انعقاد قراردادهای هوشمند افراد باید دارای امضاهای دیجیتالی جهت امضای معامله باشند.<sup>۱</sup> افراد در صورتی می‌توانند دارای امضای دیجیتالی<sup>۲</sup> شوند که از طرف مراجع ذی صلاح قانونی به آنها یک کلید خصوصی جهت امکان امضای معامله داده شود. یکی از تشریفات دریافت این

1. Reggie O'Shields, Op.cit, 2017, 179

1. Database

۲. امضای دیجیتالی یکی از انواع امضات الکترونیکی می‌باشد که دارای امنیت بیشتری نسبت به سایر انواع این امضات تلقی می‌گردد. امضای دیجیتالی نمودار داده ای است که به شکل یک واحد داده، الصاق یا با رمز گذاری منتقل می‌شود و به گیرنده اجازه می‌دهد تا سرمنشاء و اصالت آن را تشخیص دهد. این ساختار منطقی مانع از جعل امضا می‌شود (السان، مصطفی، جایگاه امضای دیجیتالی در ثبت اسناد به شیوه الکترونیکی، مجله کانون، سال چهل و هفتم، دوره دوم، شماره ۵۵، ۱۳۸۳، ۶۱) به عبارتی امضای دیجیتالی نوعی رمزگذاری الکترونیکی است که برای مشخص کردن هویت یک پیام یا برای علامت گذاری یک متن به کار می‌رود و نیز در مواردی از طریق امضای مذکور می‌توان اطمینان حاصل کرد که محتوای پیام یا متن توسط دیگری تغییر نخواهد کرد. (Definition of Electronicsignature, available in <https://search security. Techtarget.com / sdefinition/ sid 14-gci21195j.html>) این نوع امضات توسط علم رمزنگاری (Cryptography) بوجود آمده و دو الگوریتم متفاوت که هر دو مشتق از روش‌های ریاضی هستند را شامل می‌گردد. یکی از الگوریتم‌ها برای ایجاد امضای دیجیتالی و تبدیل آن به یک نوع بی‌معنی یا به عبارت دیگر برای کدگذاری امضا و دیگری برای حصول اطمینان از صحیح بودن امضا و تبدیل پیام به شکل اولیه به کار می‌رود. به این نوع الگوریتم به اصطلاح کلید گفته شده و به الگوریتم اول کلید خصوصی (Private Key) و به الگوریتم دوم کلید عمومی (Public Key) اطلاق می‌گردد. (السان، مصطفی، دوان یامچی، امین، ماهیت رایانه‌ای و جنبه‌های حقوقی امضای دیجیتالی، مجله دیدگاه‌های حقوقی قضایی، شماره ۳۰ و ۳۱، ۱۳۸۲، ۲۸)

مجوز احراز هویت افراد و تعیین میزان دقیق دارایی‌های وی می‌باشد.<sup>۱</sup> یکی از زیرساخت‌های به کارگیری چنین فرایندی انجام کامل تشریفات ثبت اموال غیرمنقول افراد جهت شناسایی دقیق میزان دارایی غیرمنقول آنها می‌باشد.<sup>۲</sup> در صورتی که چنین هدفی محقق گردد زمینه برقراری چنین قراردادهایی در نظام حقوقی فراهم می‌گردد.<sup>۳</sup> این قراردادها با توجه به اینکه در یک سیستم پیوسته نامتمرکز منعقد می‌گردند، پس از تأیید و ثبت در بلاک چین، دیگر نیازی به ثبت مجدد در مراجعی مانند اداره ثبت نداشته و تمامی اسناد آنها رسمی تلقی شده و به صورت الکترونیکی می‌باشند چرا که با توجه به پیوسته بودن سیستم، به محض انعقاد و انتقال مالکیت، این انتقال در سیستم ثبت نیز مشخص می‌گردد.<sup>۴</sup> این قراردادها به دو صورت کنترل می‌گردند

1. John Lanchester, Op.cit., 2016

۲. در کشور ایران پس از استقرار مشروطیت در دوره دوم قانونگذاری در سال ۱۲۹۰ قانونی به عنوان قانون ثبت اسناد در ۱۳۹ ماده تصویب شد که مطابق آن افراد می‌توانستند به اختیار خود، اسناد خود را در دفاتر ثبت اسناد ثبت کنند (صاحبی، مهدی، نقش ثبت سند در معاملات غیر منقول، انتشارات اداک، چاپ اول، ۱۳۹۱، ۲۲) و به دنبال آن در سال ۱۳۰۲ قانونگذار با تصویب قانون ثبت اسناد و املاک هدف خود از تشکیل دوایر ثبت اسناد و املاک را در ماده ۱ قانون مذکور صراحتاً بر ثبت ملک جهت تعیین و ملحوظ کردن رسمی مالکیت مالکین و حقوق ذوی‌الحقوق بیان نمود. با تصویب قانون ثبت سال ۱۳۰۲ مساله ثبت اختیاری املاک مطرح گردید بدین گونه که ثبت اموال غیر منقول اختیاری بوده اما اموال ثبت شده دارای مزایایی می‌باشند که آنها را از املاک ثبت نشده کاملاً متمایز می‌نمود (ماده ۳۴)، در سال ۱۳۱۰ قانونگذار با تصویب قانونی جدید نظر بر پیش بینی فرایندی جهت ثبت اجباری تمامی اموال غیرمنقول افراد در تمامی نقاط کشور نمود. در ماده ۹ قانون مذکور با اشاره به ثبت عمومی املاک و وظیفه دولت به ثبت تمامی اموال غیرمنقولی که در حوزه هر اداره ثبت قرار دارند و در ماده ۱۳۹ قانون مذکور به مجهول‌المالک تلقی کردن املاکی که متصرفان آنها نسبت به انجام تشریفات ماده ۱۱ قانون مذکور اقدام ننموده‌اند بر تصمیم خود تأکید نمود.

۳. امضای دیجیتال قرارداد توسط هر دو طرف قرارداد تحت نظارت دولت منجر به جلوگیری از هرگونه کلاهبرداری بدلیل مشخص بودن کامل هویت امضاکننده و اختصاص هر امضا به فردی معین می‌گردد (CoinDesk, "Trade finance and supply chains," April 20, 2016, [www.coindesk.com/research/supply-chains-report/](http://www.coindesk.com/research/supply-chains-report/)).

۴. در قانون ثبت ایران یکی از ویژگی‌های اسناد رسمی لازم‌الاجرا بودن این اسناد قراردادها شده است که این امر در مواد ۹۲ و ۹۳ قانون ثبت اسناد و املاک مصوب سال ۱۳۱۰ مورد تأکید قرار گرفته است، این اسناد نیاز به صدور اجرائیه از محاکم نداشته و می‌توان از طریق اجرای ثبت نسبت به اجرای اسناد مزبور اقدام کرد. در بند اول از ماده ۲ آیین نامه اجرای مفاد اسناد رسمی لازم‌الاجرا و طرز رسیدگی به شکایت از عملیات اجرایی سازمان ثبت اسناد و املاک مصوب سال ۱۳۸۷ صراحتاً بر امکان صدور اجرائیه بر اموال منقول و غیر منقول ثبت اشاره گردیده است، با توجه به اینکه اسناد الکترونیکی صادره پس از انعقاد قراردادهای هوشمند رسمی تلقی می‌گردند این اسناد نیز از این قابلیت برخوردار بوده و اگرچه با توجه به ویژگی خوداجرایی قراردادهای هوشمند پس از انعقاد عقد، مالکیت به طور خودکار به طرف مقابل منتقل گردیده و طرف عقد مالک حقیقی ملک قلمداد می‌گردد اما در صورت وقوع هرگونه تصرف عدوانی یا غصب ملک امکان صدور اجرائیه بدون ورود در تشریفات طولانی مدت رسیدگی‌های قضایی موجود است.



اول توسط مراجع ذی صلاح قانونی<sup>۱</sup> و دوم توسط کامپیوتری که از طریق دستورالعمل‌های پیش فرض بر نحوه قراردادادن شروط و توافقات برای آنکه خلاف قانون نباشند نظارت دارد بدین صورت که همانطور که بیان شد این دستورالعمل‌های پیش‌نویس شده الکترونیکی به کامپیوتر امکان بازخوانی قرارداد را داده و در صورتی که امری برخلاف قانون در قرارداد هرچند با توافق طرفین ذکر شده باشد موجب عدم امکان انعقاد قرارداد می‌گردد<sup>۲</sup>. البته این امر نافی حاکمیت اراده متعاملین در چارچوب مقررات دستورالعمل<sup>۳</sup> داده شده به سیستم نمی‌باشد<sup>۴</sup> در حقوق ایران ورود هرگونه شرط باطل یا مبهم در قرارداد آن را از حالت لازم الاجرا شدن در آورده و به طرف مقابل قرارداد گاهی امکان فسخ قرارداد، داده و گاهی نیز این شروط قرارداد را باطل می‌نمایند که به اصطلاح به این شروط، شروط باطل و مبطل قرارداد گفته می‌شود البته معمولاً در قراردادها این شروط به صورت تحمیلی در صورتی قرار داده می‌شوند که یک طرف دارای قدرت چانه زنی بیشتر در قرارداد باشد<sup>۵</sup>. در انعقاد قراردادهای هوشمند امکان وارد کردن شروط مبهم یا باطل در قرارداد امکان پذیر نمی‌باشد بنابراین امکان حصول حق فسخ در این قراردادها در موارد وقوع شروط باطل یا مبهم در قرارداد موجود نیست چرا که در صورتی که این شروط وارد قرارداد شوند قراردادی منعقد نمی‌گردد که بعدها یکی از طرفین آن را فسخ نماید. پس از انعقاد قرارداد، برای اجرای آن دو حالت پیش می‌آید یا زمانی برای اجرای آن توسط طرفین مقرر نشده است که در این صورت اجرای قرارداد فوری است و به محض تأیید نهایی طرفین با امضای قرارداد، مالکیت عوضین به طرف مقابل قرارداد منتقل می‌گردد یا زمانی برای اجرای قرارداد توسط طرفین معین شده و قرارداد در زمان مذکور اجرا می‌گردد<sup>۶</sup> به عبارتی اگر چه قرارداد در زمان

1. KAREN E. C. LEVY1, Op.cit, 2017, 2

2. Reggie O'Shields, Op.cit, 2017, 179

۳. در نظام حقوقی ایران در ماده ۱۰ قانون مدنی بر اعتبار اصل حاکمیت اراده در انعقاد عقود در صورتی که مخالف صریح قانون نباشند تأکید شده است در قراردادهای هوشمند نیز مقررات حکومتی که با هنجارهای عمومی در ارتباط بوده به صورت دستورالعمل‌هایی به کامپیوتر که نقش یک هوش مصنوعی را دارد داده شده تا از انعقاد عقود مخالف قانون در این قراردادها پیشگیری گردد.

4. KAREN E. C. LEVY1, Op.cit, 2017, 2

5. Galanter, M. "Why the 'Haves' Come Out Ahead." Law and Society Review 9(1), 1974, 95

۶. در نظام حقوقی ایران حالت دوم در برخی حالات در قالب تاجیل در انتقال (کاتوزیان، ناصر، دوره مقدماتی حقوق مدنی، اعمال حقوقی (قرارداد-ایقاع)، چاپ دهم، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۸۴، ۲۴) و در برخی حالات قالب تعلیق در منشأ (شهیدی، مهدی، حقوق مدنی، جلد اول، تشکیل قراردادها و تعهدات، چاپ نهم، انتشارات مجد، ۱۳۹۲، ۶۹) بررسی گردیده است در قراردادهای هوشمند نیز چنین مکانیسمی به صورت کاملاً خودکار تحت عنوان

If this happens (Kehrli, Jerome, Op.cit, 2016, 10) Then do that بده آن را انجام بده

حصول ایجاب و قبول منعقد می‌گردد اما آثار آن که انتقال مالکیت عوضین می‌باشد در زمان مقرر انجام می‌گیرد و به عبارتی در زمان ایجاب و قبول وجه الکترونیکی توسط سیستم در حساب مالک بلوک شده و امکان انتقال آن توسط مالک وجه به خارج علی‌رغم امکان برخورداری از تمامی منافع وجه تا زمان اجرای قرارداد امکان‌پذیر نبوده و مالک عین نیز (به عنوان مثال در عقد بیع) تا زمان اجرای قرارداد امکان انتقال ملک به دیگری را نخواهد داشت<sup>۱</sup> و پس از وصول زمان مقرر برای اجرای قرارداد، مالکیت مبیع و ثمن به صورت خودکار توسط سیستم به طرف مقابل منتقل می‌گردد.<sup>۲</sup>

## ۲.۲. شفافیت

قراردادهای هوشمند برای اجرا باید از طریق امضای دیجیتالی امضا گردند که این امضا مبین قصد و رضایت طرف معامله از انعقاد معامله می‌باشد. فردی که از طریق قرارداد هوشمند مبادرت به نقل و انتقال املاک خود از طریق عقود تملیکی می‌نماید<sup>۳</sup> آنچه که به عنوان عوض قراردادی مورد معامله صورت می‌گیرد ملک وی بوده و وی امکان انعقاد عقد نسبت به املاک دیگران را ندارد مگر اینکه به عنوان وکالت این امر را انجام دهد که در این صورت وکیل نیز باید از قوه حاکمه مجوز انعقاد این عقود را گرفته و پس از تأیید قرارداد وی ضامن صحت مفاد قرارداد خواهد بود.<sup>۴</sup> بنابراین در هر حال امکان انعقاد عقود فضولی توسط این مکانیسم ممکن نمی‌باشد که ثمره این امر حفظ حق مالکانه مالک حقیقی و جلوگیری از ورود وی در فرایند طولانی مدت رسیدگی‌های قضایی می‌باشد. نکته مهم دیگر این است که پس از قطعیت معامله، نمونه‌ای از آن به تمامی سیستم‌های متصل به بلاک چین ارسال شده و تمامی افراد از طریق کلیدهای عمومی

1. Cassano, J. "What are Smart Contracts? Cryptocurrency's Killer App." Fast Company, 17. Accessed 10 June 2016. <http://www.fastcolabs.com/3035723/appeconomy/smart-contracts-could-be-cryptocurrencys-killer-app>, 2014

2. KAREN E. C. LEVYI, Op.cit., 20172

۳. قراردادهای هوشمند امکان انعقاد عقود عهدی را ندارند چرا که این قراردادها مبتنی بر ارزش‌های رمزنگاری شده می‌باشند که یکی از عوضین قرارداد این ارزشها بوده یا هر دو عوض قرارداد کالا می‌باشد که به معامله عنوان معاوضه را می‌دهد.

4. Reggie O'Shields, Op.cit., 2017, 193

قادر به مشاهده مفاد قراردادهای منعقد<sup>۱</sup> می‌باشند.<sup>۲</sup> این امر موجب می‌گردد تا افراد در عرصه مبادلات الکترونیکی از معاملات دیگران آگاه بوده و به نوعی با آگاهی کامل از دارایی افراد نسبت به انعقاد معامله با آنان اقدام نمایند. این قراردادها پس از انعقاد به صورت کد بهینه‌سازی شده در بستر بلاک چین ثبت گردیده و با توجه به مشخص بودن مشخصات عوضین معامله، دیگر امکان انعقاد عقود دیگر نسبت به این عوضین امکان‌پذیر نمی‌باشد که ثمره این امر در عدم امکان انجام معاملات متعدد بر روی اموال مورد معامله قرار گرفته می‌باشد. یکی از نوآوری‌های این نوع قراردادها برای بالابردن آگاهی افراد از مذاکرات قراردادی و بی‌نیازی از به کارگیری وکیل، استفاده از اوراکل<sup>۳</sup> در قرارداد می‌باشد. چون قراردادهای هوشمند تنها می‌توانند مرجع اطلاعات ثبت شده در بلاک چین باشند، ممکن است طرفین قرارداد، قوه ناظر یا هوش مصنوعی نیازمند برخی اطلاعات از طرفین قرارداد از خارج بوده و این امر از طریق یک سرویس داده قابل اعتماد که به اوراکل<sup>۴</sup> مشهور است انجام می‌گیرد.<sup>۵</sup> اگرچه با توجه به مکانیسم قابلیت حل آنلاین اختلافات در قراردادهای هوشمند امکان بازپرداخت پول طرف قرارداد بدلیل بطلان قرارداد بدون

1. Kehrli, Jerome, Op.cit., 2016, 17

۲. در کشورهای توسعه یافته از سیستم‌های متمرکز داده‌ای توزیع شده استفاده می‌گردد که در آنها سیستم مالی به سیستم ثبتی پیوند خورده و به عنوان مثال هنگام انعقاد قرارداد، کامپیوتر از طریق سیستم ثبت با استفاده از دستور العمل داده شده قبلی مالک ملک را استعلام و امکان تشخیص این امر موجود می‌باشد چرا که حتی برای افراد عادی نیز در این کشورها طبق مکانیسم‌های جدید با توجه به گسترش اصول شفاف‌سازی مالکیت، امکان تشخیص مالک هر ملک برای هر فردی موجود است. در ماه مارس سال ۲۰۱۵ تنها پس از یکسال از لازم الاجرا شدن قانون ثبت سال ۲۰۱۲ و پیش بینی ثبت الکترونیکی اسناد و املاک در قانون مذکور، سامانه اراضی دیجیتالی و اطلاعات دارایی اشخاص در اسکاتلند طراحی گردید که در آن ادارات ثبت و مأموران آنها ملکف شدند تا با همکاری یکدیگر تمامی اطلاعات سازمان‌های مختلف به صورت یکپارچه در سیستم مزبور وارد گردیده و سازمان‌های مختلف بدون انجام هرگونه هزینه اضافی در حدود صلاحیت خود به اطلاعات مربوط به دارایی اشخاص دسترسی پیدا نمایند این امر از انجام هرگونه معامله غیر قانونی در هر سازمان توسط هر شخصی جلوگیری کرده و نه تنها یک تضمین جهت حفظ دارایی و مالکیت افراد با نظارت دولت پدید می‌آورد بلکه در پیشرفت نظام اقتصادی کشور نیز سهمیم خواهد بود.

3. Oracle

۴. به عنوان مثال از آنجایی که معامله با مجبورین باطل تلقی می‌گردد در برخی موارد مشاهده می‌گردد که حکمی بر مجبوری یک فرد از دادگاه‌های دادگستری صادر می‌گردد و تا قطعی شدن آن فرد مجبور محسوب نمی‌شود و می‌تواند مبادرت به انعقاد معامله نماید، در صورتی که چنین فردی مبادرت به انعقاد معامله از طریق وکیل در قراردادهای هوشمند نموده یا به دلیل عدم قطعیت حکم حجر وی و عدم ابطال مجوز وی برای انعقاد قراردادهای هوشمند، مبادرت به نقل و انتقال اموال خود نماید و پس از قطعیت، تاریخ حجر به قبل از زمان انعقاد عقود بازگردد معامله باطل تلقی گردیده و در هر حال حقوق مالکانه طرف دیگر معامله نقض می‌گردد

5. Yang Chu, John Ream, Op.cit., 2016, 5

مراجعه به مراجع قضایی موجود است و سیستم به صورت خودکار وجه ناشی از قرارداد باطل را به حساب طرف قرارداد منتقل می‌نماید<sup>۱</sup> اما نقش اوراکل در این خصوص یک نقش پیشگیرانه می‌باشد چرا که در هنگام انعقاد معامله، هر یک از طرفین می‌تواند از این سیستم پیوسته هر اطلاعاتی که نسبت به معامله لازم دارد را استخراج نموده و نسبت به وضعیت طرف دیگر معامله آگاهی کامل را داشته باشد که البته تمامی این اطلاعات به طور پیش فرض نیز توسط هوش مصنوعی بدلیل دستورالعمل داده شده دریافت می‌گردد. بنابراین اوراکل‌ها نهادهای قابل اعتمادی<sup>۲</sup> جهت ایجاد تعامل اطلاعاتی با دنیای خارج تلقی می‌گردند که حتی پس از امضای قطعی معامله توسط طرفین، می‌توانند با دادن اطلاعات به هوش مصنوعی در تأیید معامله، یک معامله قطعی را غیر قطعی نموده و از ایجاد تعارض در مالکیت پیشگیری نمایند.<sup>۳</sup>

### ۲.۳. جرم‌زدایی

هر جرم از سه رکن مادی، معنوی و قانونی تشکیل شده است. در صورت عدم وقوع هر یک از این سه رکن جرم محقق نمی‌گردد. با توجه به اینکه قراردادهای هوشمند تحت نظارت سیستم کامپیوتری که بر مبنای دستورالعمل داده شده عمل نموده و نسبت به انعقاد عقد نظارت داشته و جهت تأیید قرارداد برای ثبت در بستر بلاک چین قرارداد را مورد بازخوانی قرار می‌دهد منعقد می‌گردند<sup>۴</sup> در این نوع قراردادها صرف نظر از انگیزه مرتکب بر نحوه انعقاد عقد، رکن مادی جرم محقق نشده چرا که در صورتی که در قرارداد هرگونه امر خلاف واقعی اتفاق افتاده باشد هوش مصنوعی از انعقاد عقد خودداری نموده و در هیچ صورتی عقد منعقد نمی‌گردد. بنابراین انعقاد این قراردادها بیشتر رویکردی پیشگیرانه نسبت به تحقق جرایم دارد. به نظر می‌رسد اصلی‌ترین کاربرد قراردادهای هوشمند در پیشگیری از وقوع جرایم مالی مرتبط با عقود و معاملات باشد که جرایمی همچون فروش مال غیر، کلاهبرداری، تحصیل نامشروع مال، پول‌شویی، جعل و غیره را شامل می‌گردد.

1. Riikka Koulu, Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an Alternative to Enforcement, SCRIPTed, Volume 13, Issue 1, May 2016, 55

2. Trausted Entites

3. Kehrl, Jerome, Op.cit, 2016, 11

4. Reggie O'Shields, Op.cit, 2017, 179

### ۳. وضعیت قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی ایران

در نظام حقوقی ایران عقد مطابق تعریف ماده ۱۸۳ قانون مدنی تعهد یک یا چند نفر در مقابل یک یا چند نفر دیگر به طوری که مورد قبول آنها باشد، تعریف شده است.<sup>۱</sup> در نظام حقوقی ایران، قراردادها به دو صورت سنتی بر روی کاغذ<sup>۲</sup> یا الکترونیکی<sup>۳</sup> منعقد می‌گردند. قراردادهای الکترونیکی در مفهوم ساده به قراردادهای منعقد در فضای الکترونیکی بیان می‌گردد<sup>۴</sup> که از لحاظ ماهیت و محتوا تفاوتی با قراردادهای سنتی ندارند.<sup>۵</sup> از ویژگی‌های

۱. برخی دکترین از عقد به عنوان توافق و همکاری متقابل دو یا چند اراده به منظور ایجاد آثار حقوقی (کاتوزیان، ناصر، پیشین، ۱۳۸۴، ۲۱) یا ایجاد یک ماهیت حقوقی یاد نموده‌اند. (شهیدی، مهدی، پیشین، ۱۳۹۲، ۴۱)
۲. این قراردادها به دو صورت رسمی و عادی منعقد می‌گردند. قراردادهای عادی به صورت‌های مختلف از جمله قولنامه و میبایع‌نامه منعقد گردیده و قراردادهای رسمی اصولاً به قراردادهایی که مطابق تشریفات قانون ثبت در دفتر اسناد رسمی ثبت گردیده باشند اطلاق می‌گردند. به نظر برخی دکترین، قولنامه سندی است که در آن عاقدی تعهد فروش عین معینی را که مالک آن است در آینده‌ای معلوم در برابر سند معلوم می‌کند و در حین تنظیم قولنامه نقل ملکیت صورت نمی‌گیرد (جعفری لنگرودی، محمد جعفر، مبسوط در ترمینولوژی حقوق، چاپ دوم، انتشارات گنج دانش، جلد چهارم، ۱۳۸۱، ۲۹۵۹)
- بنابراین به اعتقاد برخی دکترین حقوقی نقل ملکیت در قراردادهای انتقال ملکیت با تنظیم سند رسمی صورت گرفته و تنظیم اسناد عادی اثری در انتقال ملکیت ندارد به عبارتی تنظیم سند رسمی از شرایط صحت معاملات راجع به املاک ثبتی تلقی گردیده (کاتوزیان، ناصر، پیشین، ۱۳۸۴، ۳۷) در حالی که غالب حقوق دانان (شهیدی، مهدی، پیشین، ۱۳۹۲، ۱۱۸ و صفایی، سید حسین، دوره مقدماتی حقوق مدنی قواعد عمومی قراردادها چاپ دوازدهم انتشارات میزان، ۱۳۹۰، ۴۲) بر صحت معاملات مزبور با سند عادی تاکید نموده‌اند و در این بین آرای قضایی صادره از دیوان عالی کشور (دادنامه شماره ۱۲۵۲ مورخ ۱۳۲۶/۸/۲۷ و دادنامه شماره ۸۴۶ مورخ ۱۳۷۰/۱۰/۲۱) بر تایید نظر دوم نیز صادر شده‌اند. بدیهی است در صورتی که مطالب نظر اول قائل بر عدم انتقال ملکیت در خصوص معاملات با سند عادی در خصوص اموال دارای سابقه ثبتی باشیم، به طریق اولی در خصوص املاکی که فاقد سابقه ثبتی می‌باشند بدلیل مجهول المالک تلقی شدن این املاک مطابق مفاد ماده ۱۳۹ قانون ثبت، معاملات عادی بر روی اموال فوق نیز نمی‌تواند مولد انتقال ملکیت باشد اما صرف‌نظر از اختلاف نظرات فوق مطابق آنچه که ماده ۶۲ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور بیان داشته است حتی در خصوص اموال غیرمنقول ثبت شده نیز در صورتی که شرعیت اسناد عادی صادره در معاملات آنها توسط دادگاه احراز گردد، اسناد معاملات فوق معتبر تلقی گردیده و مولد انتقال ملکیت می‌باشد.
۳. قراردادهای الکترونیکی نیز به دو صورت عادی و رسمی منعقد می‌گردند که بدین صورت اسناد صادره در این دعاوی به صورت عادی و رسمی تنظیم می‌گردند. سند رسمی الکترونیکی سندی است که نزد مأمور صالح با رعایت مقررات قانونی (ماده ۱۲۸۷ قانون مدنی) تنظیم می‌گردد و سند عادی الکترونیکی سندی است که بدون حضور مأمور رسمی یا خارج از حدود صلاحیت آنها تنظیم می‌گردند و با یک امضای الکترونیکی ساده مانند تصویر ساده امضای دستی یا تایپ نامشخص زیر سند یا مواردی مانند انتخاب گزینه موافقم یا موارد مشابه امضا می‌گردند (جهانی، نرگس، اصول حاکم بر قراردادهای الکترونیک در حقوق ایران، مجله پژوهش ملل، دوره دوم، شماره ۱۷، ۱۳۹۶، ۱۴۱)
۴. وصالی ناصح، مرتضی، **قرارداد الکترونیک و مبانی اعتبار آن**، مجله کانون سردفتران و دفتر یاران، شماره ۶۶، ۱۳۸۵، ۱۱۷.

5. Freadman. B. J., «Electronic Contracts under Canadian Law-A Practical Guide», Manitoba Law Journal, Vol. 28, No. 1, pp. 1-60., 2000, 7

قراردادهای الکترونیکی الحاقی بودن این قراردادها تلقی می‌گردد به گونه‌ای که این قراردادها در محیط‌های الکترونیکی منعقد و فروشنده، کالا و خدمات خود را توأم با اطلاعات لازم و شرایط عمومی در صفحه اینترنت به نمایش گذاشته و طرف قرارداد در صورت تمایل، با قبول شرایط قراردادی، آن را خریداری<sup>۱</sup> می‌نماید<sup>۲</sup>. امضای این قراردادها که به ساده‌ترین قراردادهای الکترونیکی شهرت دارند از طریق عبارات پیش فرض سیستمی صورت می‌گیرد<sup>۳</sup>. در نظام حقوقی ایران مطابق ماده ۱۹۰ قانون مدنی شرایط اساسی معاملات در چهار بخش قصد و رضای متعاملین، اهلیت متعاملین، معین بودن موضوع معامله و مشروعیت جهت معامله تقسیم شده است. در صورتی که هر یک از چهار مورد فوق دارای ایراد باشد حسب مورد عقد منعقد شده باطل یا غیر نافذ تلقی می‌گردد. قراردادهای هوشمند همانطور که بیان گردید گونه‌ای پیشرفته از قراردادهای الکترونیکی می‌باشند که ایجاب و قبول متعاملین در بستر الکترونیکی صورت گرفته و انعقاد و تأیید نهایی معامله منوط به تأیید هوش مصنوعی و متعاملین می‌باشد<sup>۴</sup> و انجام اعمال فوق از سوی متعاملین منوط به اختصاص مجوز از سوی مراجع صالح به افراد می‌باشد تا نسبت به صحت وجود شرایط قانونی در افراد اعتماد حاصل گردد. لذا ایرادی در خصوص ایرادات ایجاب

۱. جهانی، نرگس، پیشین، ۱۴۲

۲. برخی سایت‌های تجارت جهانی که به صورت کاملاً ساده در این حوزه مبادرت به ارائه خدمات نموده و بحث مذاکرات پیش قراردادی در آنها مطرح نبوده و خرید کالا از این سایت‌ها منوط به انعقاد عقود الحاقی به گونه‌ای که یا خریدار با شرایط مطرح شده رضایت بر خرید کالا داشته یا خیر می‌نمایند که از این حیث می‌توان به سایت eBay و Alibaba اشاره نمود (2015) "Smart Contracts, Platforms and Intermediaries" (F Glatz, " Smart Contracts, Platforms and Intermediaries" (2015) <https://medium.com/@heckerhut/smartcontracts-platforms-and-intermediaries-c3d30f5182a6>)  
 ۳. عبارات پیش فرض سیستمی مانند (I AGREE) که به عنوان امضات الکترونیکی بسیار ساده از خرید و فروش‌های ساده خانگی استفاده می‌گردند دارای ضریب امنیتی بالایی تلقی نمی‌گردند، بنابراین افراد معمولاً در انجام پرونده‌های خرید خود در خصوص کالاهای عرضه شده در وبگاه‌های فروش الکترونیکی بیشتر به اعتبار خود سایت توجه می‌نمایند به عبارتی نحوه انجام معامله در خصوص این نوع معاملات مدنظر مخاطب نمی‌باشد، بلکه آنچه به انجام این معامله اعتبار کافی می‌بخشد اعتبار ایجاد شده در طول زمان توسط فروشنده در ذهن خریداران می‌باشد. (J.E. SternNote: Federal: legislation: The Electronic Signatures in Global and National. Commerce Act, Berkeley Technology Law Journal, 16,2001 395.) از دیگر عبارات پیش فرضی که سیستم‌ها معمولاً در انجام مبادلات خود از آن استفاده می‌نمایند عباراتی مثل YES OR NO می‌باشد که جزء ساده‌ترین نوع از ابزارهای ملزم شدن به قراردادها می‌باشد، در قراردادها و توافقات دو نفره نیز بیان نام ساده خود در انتهای یک نامه الکترونیکی نیز می‌توانند در برخی موارد موجب ملزم شدن فرد در یک توافق دونفره باشد (Anda Lincoln, ELECTRONIC SIGNATURE LAWS AND THE NEED FOR UNIFORMITY IN THE GLOBAL MARKET, THE JOURNAL OF SMALL & EMERGING BUSINESS LAW ,2004,70)

4. KAREN E. C. LEVY1, Op.cit, 2017, 2

و قبول و عدول از ایجاب یا مخدوش بودن هر یک از دو مورد فوق متصور نمی‌باشد. در این قراردادها چون تقدیم امضای دیجیتالی منوط به دارابودن شرایط خاص مانند اهلیت تمتع و استیفا، شناسایی دارایی‌های افراد و عدم وجود موانع قانونی<sup>۱</sup> در انعقاد قرارداد می‌باشد<sup>۲</sup> در صورتی که هر یک از متعاملین در خصوص معامله مذکور فاقد اهلیت قانونی باشند امکان انعقاد قرارداد در این خصوص مطرح نبوده و حتی قراردادی منعقد نمی‌گردد تا نوبت به تحلیل قانونی بطلان یا عدم نفوذ آن برسد ضمن اینکه چون تنها دارایی‌های هوشمند<sup>۳</sup> افراد قابل معامله در قالب این نوع قراردادها می‌باشند<sup>۴</sup> بنابراین ایرادی در این خصوص نیز نسبت به وجود مورد معامله معین متصور نمی‌باشد. در خصوص مشروعیت جهت معامله با توجه به اینکه احراز این امر در قراردادهای الکترونیکی بسیار دشوار بوده به نظر می‌رسد باید از این امر در این قراردادها چشم‌پوشی نمود چرا که برخی کشورهای توسعه یافته مانند فرانسه نیز با توجه به بوجود آمدن قراردادهای الکترونیکی در قوانین مصوب خود نسبت به اصلاح این مورد پرداخته‌اند<sup>۵</sup> البته این نکته از نظر دور نخواهد ماند که منظور از چشم‌پوشی، تنها در مواردی خاص مانند اطلاع طرف دیگر معامله از انگیزه نامشروع طرف می‌باشد،<sup>۶</sup> در حالی که با توجه به غیر قانونی بودن تصریح انگیزه نامشروع در قرارداد، امکان این امر بدلیل مغایرت با مفاد ماده ۲۱۸ قانون مدنی وجود ندارد، لذا به نظر می‌رسد برای جلوگیری از وقوع ایرادات قانونی در این خصوص، باید از ماده مذکور تفسیر مضیق به عمل آورد. اصولاً در نظام حقوقی ایران تبعیت از شکل معینی از تشریفات، از شروط صحت قرارداد نمی‌باشد چرا که در ماده ۱۹۱ قانون مدنی بر لزوم ابراز اراده به هر طریقی که دلالت بر آن نماید تأکید کرده و لذا طرفین قرارداد در نحوه اعلام اراده خود

۱. مانند حجر حمایتی یا سوءظنی در هر یک از متعاملین.

2. STEPHEN E. BLYTHE, Hungary's Electronic Signature Act: Enhancing Economic Development with Secure Electronic Commerce Transactions, School of Management, New York Institute of Technology, USA 2007,47

۳. دارایی‌های هوشمند به دارایی‌هایی که مالکیت آنها از طریق دولت به رسمیت شناخته شده، قلمداد می‌گردد که وصول چنین هدفی در شرایط کنونی منوط به انجام تشریفات ثبت املاک در اموال غیر منقول و دریافت سند مالکیت رسمی در اموال منقول می‌باشد.

4. Kristen Silverberg, Conan French, Dennis Ferenzy, Stephanie Van Den Berg, Op.cit, 2016, 5  
۵. در قانون مدنی جدید مدنی فرانسه که در سال ۲۰۱۸ لازم الاجرا خواهد شد، در ماده ۱۱۲۸ مشروعیت جهت معامله حذف گردیده و شرایط اساسی معامله به سه مورد قصد و اهلیت و معین بودن موضوع معامله احصا گردیده است.

ع. کاتوزیان، ناصر، پیشین، ۱۳۸۴، ۲۳

آزاد بوده که این آزادی در اعلام اراده در ماهیت قراردادهای الکترونیکی نیز مصداق دارد.<sup>۱</sup> در قراردادهای هوشمند اگرچه با انعقاد قرارداد و عرضه آن در بستر بلاک چین شرایط ماده ۱۹۱ قانون مدنی محقق می‌گردد اما در هر حال آزادی ابراز اراده در این قراردادها محدود گردیده و پس از انعقاد عقد، ابزار این امر به صورت خودکار توسط سیستم با عرضه آن در بستر عمومی محقق می‌گردد.<sup>۲</sup> در خصوص زمان و مکان انعقاد قرارداد هادر قراردادهای ساده الکترونیکی وضعیت تعیین زمان و مکان قرارداد مشابه عقود الکترونیکی و قراردادهایی که ایجاب و وقبول آن از طریق پست انجام می‌گیرد می‌باشد.<sup>۳</sup> در خصوص زمان تشکیل قراردادهای هوشمند نیز با توجه به آنکه این قراردادها تحت سامانه‌های رایانه‌ای انجام شده و تمامی اعمال مذاکره‌ای افراد در قالب‌های زمانی ثبت می‌گردند ایرادی در خصوص زمان تشکیل و حتی ثبت قرارداد در بستر بلاک چین وجود ندارد اما این قراردادها با توجه به خصیصه‌ای که در انعقاد در بستر عمومی<sup>۴</sup> دارند مکانی برای انعقاد این قراردادها متصور نیست. این قراردادها بیشتر به عنوان قراردادهای فرامرزی<sup>۵</sup> مطرح می‌باشند به گونه‌ای که در آن تحت یک سیستم یکپارچه جهانی افرادی که دارای کلیدهای خصوصی جهت انعقاد این عقود هستند در خصوص مبادلات میان طرفینی، مذاکره نموده و مبادرت به انعقاد عقود در قالب قراردادهای هوشمند می‌نمایند. در صورتی که در یک قرارداد بیش از دو نفر طرفین عقد باشند، نقل و انتقال وجوه در قرارداد بابت هر قید و

۱. داراب پور، مهرباب، **تفسیری بر حقوق بیع بین‌المللی**، چاپ اول، تهران، انتشارات گنج دانش، ۱۳۷۴، ۵۴.

۲. J Fairfield, Op.cit, 2014, 35

۳. محسنی مقدم، رضا، **بررسی اسناد تجاری الکترونیکی**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم تحقیقات، ۱۳۸۹، ۶۶.

۴. بسترهای عمومی به عنوان نوعی شبکه باز عمل می‌نمایند. در این شبکه‌ها میان طرفین قراردادی توافقی از قبل صورت نگرفته و حتی طرفین از هویت یکدیگر قبل از انعقاد قرارداد اطلاعی ندارند. (حبیب‌زاده، طاهر، حقوق فن‌آوری اطلاعات، حقوق قراردادهای در گستره قراردادهای الکترونیک، جلد اول، چاپ اول، تهران، انتشارات مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۰، ۷۹) اگرچه به نظر برخی وجود چنین ویژگی کسب اعتماد در روابط بین طرفین را دشوار می‌نماید (رزمی، مهرزاد، فرهمند صابر، بهرام، شرایط اثباتی و نحوه انتساب داده پیام در انعقاد قراردادهای الکترونیکی، مجله کانون سردفتران و دفتریاران، شماره ۱۲۹، ۱۳۹۱، ۷۳) اما در انعقاد قراردادهای هوشمند نیازی به اعتماد قراردادی وجود نداشته (F Pasquale and G Cashwell, "Four Futures of Legal Automation" UCLA Law Review, Vol63, 2015, 37).

۵. Cross-Border Transactions

۶. قراردادهای فرامرزی قراردادهایی هستند که در حوزه تجارت بین الملل بین دو یا چند نفر خارج از محدودیت‌های مرزی منعقد شده و تحت شمول مقررات بین‌المللی باشد یا قراردادی که تحت شمول مقررات داخلی یک کشور منعقد گردیده اما یکی از طرفین قرارداد در کشور خارج از محل انعقاد عقد اقامت داشته باشد (Sanjay Sharma, International Transactions or Cross Border Transactions, <https://www.Linkedin.com> 2014)



شرطی باید به توافق و تأیید هر کدام از طرفین عقد رسیده که این امر نشأت گرفته از ویژگی شفافیت این قراردادها می‌باشد.<sup>۱</sup> یکی از اصولی که در تمامی نظامات حقوقی مورد پذیرش قرار گرفته است اصل حاکمیت اراده می‌باشد. افراد در انعقاد قراردادهای خود آزاد می‌باشند اما نمی‌توانند بر خلاف نظم عمومی توافق نمایند<sup>۲</sup> در برخی موارد نیز طرفین شروطی را در قرارداد ذکر می‌نمایند که علی‌رغم اینکه تحت حاکمیت اراده آنها قابل اعمال است اما با هنجارهای اجتماعی<sup>۳</sup> و نظم عمومی در تعارض بوده و امکان اجرا ندارد<sup>۴</sup> در قراردادهای هوشمند نیز اعمال حاکمیت اراده متعاملین و رعایت اصل آزادی قراردادی با وجود برخی ساختارها ممکن می‌باشد. قراردادهای هوشمند با توجه به انعقاد در یک سربرگ عمومی توسط مقامات دولتی مورد نظارت واقع شده و در صورت تخطی هر یک از طرفین قرارداد یا انجام هرگونه تدلیس قراردادی و به طور کلی هرگونه سوءاستفاده یک طرف قرارداد، دیگری امکان گزارش امر به مراجع نظارتی را دارد<sup>۵</sup> همچنین انعقاد این قراردادها تحت نظارت یک هوش مصنوعی که یک کامپیوتر می‌باشد که بوسیله دستورالعمل‌های پیش‌نویس شده که تحت عنوان کد در حافظه آن ذخیره شده و به آن امکان بازخوانی قرارداد را می‌دهد انجام می‌گیرد. تمامی دستورالعمل‌های داده شده حاوی مقررات و قواعد مبتنی بر هنجارهای عمومی بوده و از انعقاد هر قرارداد خلاف قانونی خودداری می‌نمایند.<sup>۶</sup> نکته آخر در خصوص قانون حاکم بر قراردادهای بین‌المللی می‌باشد. در تمامی نظامات حقوقی، قانون حاکم بر قراردادهای بین‌المللی قانونی می‌باشد که طرفین آن را تعیین می‌نمایند<sup>۷</sup> بنابراین قانون مقرر دادگاه، قانون محل وقوع عقد و هیچ قانون دیگری نباید علی‌رغم اراده طرفین بر قرارداد تحمیل گردد و در فرض سکوت طرفین بر تعیین قانون حاکم بر قرارداد باید به دنبال کشف اراده ضمنی طرفین از عبارات و امارات موجود در قرارداد<sup>۸</sup>

۱. این قراردادها در مرحله حل اختلافات قراردادی از ویژگی حل اختلافات بهره‌مند می‌باشند (برای مطالعه بیشتر رک (Riikka Koulu, Op.cit, 2016, 56)

۲. صفایی، سید حسین، پیشین، ۱۳۹۰، ۴۸

3. Prosocial Norms

4. Kostritsky, J. P. "Illegal Contracts and Efficient Deterrence: A Study in Modern Contract Theory." Iowa Law Review 74(1):1988,115

5. KAREN E. C. LEVYI, Op.cit, 2017, 2

6. Reggie O'Shields, Op.cit, 2017, 179

۷. الماسی، نجاد علی، **حقوق بین‌الملل خصوصی**، چاپ چهاردهم، تهران، انتشارات میزان، ۱۳۹۳، ۳۳۶

۸. شریعت باقری، محمد جواد، **حقوق بین‌الملل خصوصی**، چاپ اول، تهران، انتشارات میزان، ۱۳۹۵، ۳۱۸

بود.<sup>۱</sup> با وجود این در برخی موارد مسئله قانون حاکم بر قرارداد نه یک اختیار طرفین بلکه یک انتخاب قانونگذار تلقی می‌گردد<sup>۲</sup> که از این حیث می‌توان به ماده ۹۶۸ قانون مدنی ایران اشاره نمود. در این ماده تعهدات ناشی از عقود اتباع ایرانی یا ایرانی و خارجی تابع محل وقوع عقد قرار داده شده مگر اینکه هر دو طرف قرارداد خارجی بوده و صریحا یا ضمنا قانون دیگری را بر قرارداد اعمال نموده باشد. لکن این ماده آمره بوده و علیرغم اینکه با منطق حقوقی ناسازگار است، در تمامی قراردادهای سنتی یا الکترونیکی ساده قابلیت اجرایی خواهد داشت<sup>۳</sup> در قراردادهای هوشمند به تبع دارا بودن ویژگی فرامرزی، بحث قانون حاکم بر قرارداد و اختلاف نظرات پیرامون احراز آن منتفی می‌باشد چرا که با توجه به انعقاد قرارداد تحت دستورالعمل‌های پیش‌نویس شده طرفین، قراردادهای خود را در قالب دستورالعمل‌های فوق منعقد نموده و امکان تعیین قانون حاکم بر قرارداد در خصوص اختلافات احتمالی مطرح نمی‌باشد چرا که حتی همانطور که بیان گردید در این قراردادها امکان حل آنلاین اختلافات پیش‌بینی شده است که از وقوع نزاع احتمالی افراد و اقامه دعوی در مراجع قضایی پیشگیری می‌نماید و آنچه ملاک عمل برای هوش مصنوعی و مراجع صلاحیت‌دار در تأیید مفاد قرارداد و اعمال تدابیر قانونی می‌باشد همان دستورالعمل‌های پیش‌نویس شده تعبیه شده در هوش مصنوعی می‌باشد.

۱. در خصوص اختلاف نظرات نسبت به قانون حاکم بر قرارداد در فرض سکوت طرفین رک (شریعت باقری، پیشین، ۳۱۹-۳۲۰، الماسی، پیشین، ۳۳۹)
۲. برخی حقوقدانان اصل حاکمیت قانون محل انعقاد قرارداد را ناشی از یک ضرورت نظم داخلی و بین‌المللی و نتیجه ارتباط منطقی قرارداد با قانون محل وقوع آن می‌دانند (شهیدی، مهدی، قواعد ایرانی تعیین قانون حاکم بر قراردادهای بین‌المللی خصوصی، مجله تحقیقات حقوقی، شماره ۲۲، ۱۳۷۷، ۲۶)
۳. مسعودی، بابک، اصول حاکم بر اسناد تجارتي، مجله کانون وکلای دادگستری، شماره ۲، ۱۳۷۹، ۱۴

## نتیجه گیری

با توسعه فن آوری، کشورهای توسعه یافته همواره سعی بر تطبیق نظام حقوقی خود با تکنولوژی‌های جدید داشته و از این طریق مبادرت به ایجاد مکانیسم‌های جدید در روابط حقوقی افراد جهت تثبیت حقوق مالکانه آنها بر اموال خود می‌نمایند. قراردادهای هوشمند که یک مکانیسم جدید در نظام حقوقی کشورهای توسعه یافته تلقی می‌گردد با دارا بودن ویژگی‌های خاص که خود اجرا بودن، شفاف بودن و جرم‌زدا بودن از جمله آنها می‌باشد، رفته رفته جایگزین قراردادهای سنتی در این کشورها می‌گردد. جایگزینی این مکانیسم به جای قراردادهای سنتی نیازمند ایجاد برخی زیرساخت‌ها همچون انجام تشریفات مقدماتی ثبت املاک در تمامی نقاط کشور، تعلق امضای دیجیتالی بر تمامی افراد و آگاهی افراد از نحوه به کارگیری این امضا و نحوه انعقاد قراردادهای هوشمند می‌باشد. ورود این مکانیسم در کشور ایران نیز با توجه به بالابردن امنیت قراردادی موجب شکوفایی اقتصادی نیز می‌گردد. البته این امر نیز نیازمند پی‌ریزی بسترهای عمومی در فضای سایبری ایران می‌باشد. در کشورهای توسعه یافته با گذشت زمان بسترهای مختلف با قابلیت‌های مختلف طراحی گردیده و از آنها در مواردی غیر از قراردادهای نیز مانند ذخیره اطلاعات محرمانه بدلیل دارا بودن ویژگی نامتمرکز بودن استفاده می‌گردد. برای راه‌اندازی این سیستم باید قوانین بخصوصی در خصوص جایگزینی این قرارداد در نظام حقوقی به جای قراردادهای سنتی و الزام افراد به انعقاد تمامی معاملات خود بدین روش تصویب گردد که این امر نه تنها در کاهش هزینه‌های انعقاد و ثبت معاملات صرفه‌جویی می‌نماید بلکه موجب نظارت بیشتر مراجع صالح بر مبادلات مالی افراد می‌شود که ثمره این امر افزایش امنیت مبادلاتی و به عبارتی تثبیت حقوق مالکانه افراد بوده که منجر به افزایش سرمایه‌گذاری خارجی و ورود ایران به صحنه جهانی در این معاملات می‌باشد.

## فهرست منابع

### الف) منابع فارسی

#### کتاب

۱. الماسی، نجادعلی، حقوق بین الملل خصوصی، تهران: انتشارات میزان، چاپ چهاردهم، ۱۳۹۳.
۲. شریعت باقری، محمد جواد، حقوق بین الملل خصوصی، تهران: انتشارات میزان، چاپ اول، ۱۳۹۵.
۳. کاتوزیان، ناصر، دوره مقدماتی حقوق مدنی، اعمال حقوقی (قرارداد-ایقاع)، تهران: شرکت سهامی انتشار، چاپ دهم، ۱۳۸۴.

#### مقاله

۴. پورملا، سید محمدهاشم، حق و حکم در فقه امامیه، پژوهش نامه حقوق اسلامی، دوره ۳۳، ۱۳۹۰.
۵. صمدی، سعید، خدیجه نصراللهی و مرتضی کرمعلیان سیچانی، بررسی رابطه بین توسعه بازارهای مالی و رشد اقتصادی، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، ۱۳۹۶، شماره ۳.
۶. فیضی چکاپ، غلام نبی، زمان وقوع عقد از طریق واسطه های الکترونیک، فصلنامه پژوهش حقوق و سیاست، ۱۳۸۳، شماره ۱۳.
۷. قربانوند، محمدباقر، زمان و مکان تشکیل قرارداد الکترونیکی، فصلنامه پژوهش حقوق، ۱۳۸۹، شماره ۲۹.
۸. مسعودی، بابک، اصول حاکم بر اسناد تجارتي، مجله کانون وکلای دادگستری، ۱۳۷۹، شماره ۲.

### ب) منابع انگلیسی

#### Books

9. Benkler Yochai, (2006), The Wealth of Networks. Yale University Press. First Edition.
10. Tapscott Alex&Don, (2016), Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World Hardcover, First Edition, May 10, 2016, purchased from [https://www.amazon.com/Blockchain-Revolution-Technology-Changing-Business/dp/0670069973/ref=tmm\\_hrd\\_title\\_2?\\_encoding=UTF8&qid=&sr](https://www.amazon.com/Blockchain-Revolution-Technology-Changing-Business/dp/0670069973/ref=tmm_hrd_title_2?_encoding=UTF8&qid=&sr).

11. Vos Jacques,(2017), Blockchain Based Land Registry, Illusion or Something in Between, European Land Registry Association,7<sup>Th</sup> Annual publication.

#### Articles

12. Christopher D. Clack, Vikram A. Bakshi , Lee Braine,(2017) “Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions”, social science research Network, [www.ssrn.com](http://www.ssrn.com).
13. Giancaspro Mark,2018, “Is a ‘smart contract’ really a smart idea? Insights from a legal perspective” computer law & security review, Vol 33.
14. KAREN E. C. LEVY,(2017) “Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law” , social science research network, [Https://:www.ssrn.com](https://www.ssrn.com).
15. Kostriksy, J. P.(1988) «Illegal Contracts and Efficient Deterrence: A Study in Modern Contract Theory». Iowa Law Review 74(1).
16. Raskin Max, 2017 “The Law And Legality Of Smart Contracts”, CITE AS: GEORGETOWN LAW TECHNOLOGY REVIEW.
17. Reggie O’Shields (2017),”SMART CONTRACTS: LEGAL AGREEMENTS FOR THE BLOCKCHAIN”, NORTH CAROLINA BANKING INSTITUTE, vol 21.
18. Riikka Koulu,(2016) “Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an Alternative to Enforcement”, SCRIPTed, Volume 13.
19. Savelyev Alexander,(2018), “Copyright in the blockchain era: Promises and challenges», computer law & security review,Vol 34.
20. SKLAROFF JEREMY,(2017), “SMART CONTRACTS AND THE COST OF INFLEXIBILITY”, University of Pennsylvania Law Review, Vol166.
21. Tjong Tjin Tai, (2017),”Formalizing Contracts Law For Smart Contracts”, Social science research Network, [Https://:www.ssrn.com](https://www.ssrn.com).
22. Werbach Kevin, Cornell Nicolas,(2017), “CONTRACTS EX MACHINA”, Duke Law Journal, 67, [Https://:www.ssrn.com](https://www.ssrn.com).
23. Wright, De Filippi,(2015), “DECENTRALIZED BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND THE RISE OF LEX CRYPTOGRAPHIA”, social science research network, Electronic copy available at: <http://ssrn.com>.

24. Yang Chu, John Ream , David Schatsky (2016), "Getting smart about smart contracts", Delloite , CFO Insights, www.ssrn.com.

#### Internet sites

25. Abhishek Singh, (6 April, 2018), What is an oracle, How oracles connect Smart contracts to the real world?  
<https://www.blockchainsemantics.com/blog/oracle-connects-smart-contracts-to-real-world/>
26. Age of majority law and definition, (Updated 2016),  
<https://definitions.uslegal.com/a/age-of-majority/>
27. Agrello, (4 May, 2017), How to make smart contracts worthy of their name using Artificial Intelligence, <https://blog.agrello.org/how-to-make-smart-contracts-worthy-of-their-name-using-artificial-intelligence-3a90e4dd3c47>.
28. Alexandr Nellson (2017), How to store bitcoin and other cryptocurrencies properly, <https://medium.com/@nellsonx/how-to-properly-store-bitcoins-and-other-cryptocurrencies-14e0db1910d>.
29. Biryukov Alex, (1 May, 2018), Security, Scalability and Privacy in blockchain Applications and Smart contracts,  
<https://www.fnr.lu/projects/security-scalability-and-privacy-in-block-chain-applications-and-smart-contracts/>
30. Bernard Marr, (Dec 6, 2017), A short history of bitcoin and cryptocurrency every one should read,  
<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/12/06/a-short-history-of-bitcoin-and-crypto-currency-everyone-should-read/#2ff423fe3f27>.
31. David Wu et al, Privacy, Discovery, and Authentication for the Internet of Things (Feb. 28, 2017) (unpublished manuscript),  
<https://crypto.stanford.edu/~dwu4/papers/PrivateIoTFull.pdf>.
32. Doug Jones, (8 November, 2005), What is a Frustrated contract?,  
<https://www.claytonutz.com/knowledge/2005/november/what-is-a-frustrated-contract>.
33. J\_dude, (21 September, 2013) Follow-on Contracts,  
<http://www.wifcon.com/discussion/index.php?/topic/2246-follow-on-contract>.
34. Margaret Rouse, (Last Visited 6 July 2019), TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol),

<https://searchnetworking.techtarget.com/definition/TCP-IP>.

35. Sergey Grybniak, (18 September, 2017), Oracles: the future of smart contracts, <https://www.business.com/articles/oracles-future-of-smart-contracts/>.
36. Steve Omohundro, (2014) 'Cryptocurrencies, Smart Contracts, and Artificial Intelligence' 1(1) AI Matters, 19. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.05.007>.
37. Vending Machines (Last Visited, 13<sup>th</sup>, July, 2018) <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/vending-machine>.

