

واکاوی مکانیسم احراز اهلیت متعاملین در پیاده‌سازی قراردادهای هوشمند در حقوق ایران

همایون مافی* مهدی ناصر**

پذیرش: ۹۸/۱/۴

دریافت: ۹۷/۷/۲۷

اهلیت / قراردادهای هوشمند / امضای دیجیتالی / ارزشهای رمزنگاری شده دیجیتالی /
سازمان‌های مستقل نامتمرکز

چکیده

مطابق با ماده ۷۹ قانون تجارت الکترونیکی مصوب سال ۱۳۸۲، وزارت صنعت، معدن و تجارت متولی پیاده‌سازی ابزارهای مرتبط با حوزه تجارت الکترونیکی در ایران است. جدیدترین نوع ابزارهای الکترونیکی مورد استفاده در جهان قراردادهای هوشمند هستند که از سال ۲۰۱۶ وارد نظام حقوقی آمریکا و پس از آن در دیگر کشورهای توسعه‌یافته به کارگرفته شده‌اند. قراردادهای هوشمند قراردادهایی هستند که در یک بستر عمومی نامتمرکز منعقد، سپس مالکیت عوضین در آنها به صورت خودکار به طرفین معامله منتقل و در نهایت در بستر بلاک چین ثبت و عرضه می‌شوند. احراز اهلیت متعاملین در قراردادهای هوشمند نسبت به اشخاص حقیقی و حقوقی در دو مرحله پیش از معامله و هنگام آن مطرح می‌گردد. افراد برای انعقاد این عقد باید نسبت به اخذ مجوز استفاده از امضای دیجیتالی و تملک ارزشهای مجازی اقدام نمایند. مجوزهای بیان شده در صورتی به آنان تعلق می‌گیرد که اهلیت آنها برای معامله از سوی مراجع صالح تایید گردد، به گونه‌ای که اگر فردی فاقد اهلیت بوده یا اهلیت وی بعدها زایل شود، چنین مجوزی به وی

*. hmynmافی@yahoo.com

*. دانشیار دانشگاه علوم قضایی و خدمات اداری

** . Mn.ujsasac0077@yahoo.com

** . دانشجوی دکترای حقوق خصوصی، دانشگاه علوم قضایی و خدمات اداری

■ همایون مافی، نویسنده مسئول.

تعلق نگرفته یا باطل می‌شود. این شرایط در صورتی که شخصی حقیقی یا حقوقی معاملات خود را توسط سازمان‌های مستقل نامتمرکز منعقد نماید نیز باید رعایت گردد. در شرایط خاص امکان کشف اهلیت طرف معامله از طریق اوراکل‌ها نیز موجود است. این تحقیق با بررسی مکانیسم انعقاد و عملکرد قراردادهای هوشمند به دنبال بیان چگونگی احراز اهلیت این قراردادها در نظام حقوقی ایران می‌باشد.

طبقه‌بندی Q11, E22:JEL

مقدمه

از سال های دور، جوامع بشری همواره به دنبال استفاده از ابزارهایی جدید در انجام مبادلات خود بودند. این ابزارها در جهت ایجاد محیطی ایمن تر با برخورداری از هزینه کمتر و سرعت بالاتر در انجام معاملات و ایجاد برابری در قدرت چانه زنی افراد به کارگرفته می شدند. در انعقاد عقود همواره به دلیل مشکلاتی که عوامل انسانی به وجود می آوردند، جوامع به دنبال کاهش دخالت این عامل نه در انعقاد عقود، بلکه در اجرای آنها نیز بودند. در نظام حقوقی کشورهای توسعه یافته اخیراً قراردادهایی با قابلیت منحصر به فرد خود اجرایی^۱ پدید آمده اند. این قابلیت موجب می گردد، تا انتقال مالکیت عوضین و صدور سند در معامله تنها به صرف انعقاد قرارداد توسط طرفین صورت پذیرفته و نیازی به طی تشریفات ثبت قرارداد در مراجع ثبتی نباشد. از این رو پس از امضای قرارداد و نهایی شدن آن، مفاد قرارداد در قالب سندی الکترونیکی در بستری نامتمرکز ذخیره و محتوای آن جهت مشاهده عموم جامعه به نمایش گذاشته می شود.^۲ این خصیصه موجب شده است تا با ایجاد شفافیت اطلاعاتی نه تنها از وقوع رکن مادی بسیاری از جرایم مانند کلاهبرداری و فروش مال غیر پیشگیری گردد، بلکه افراد نیز در انعقاد قراردادهای خود از اطلاعات بیشتری در خصوص طرف قرارداد یا شرایط حاکم بر بازار بهره مند شده اند. اهلیت متعاملین یکی از شرایط اساسی معاملات است. در صورتی که هر یک از طرفین معامله دارای اهلیت ناقص یا فاقد اهلیت نسبت به انعقاد آن معامله باشد، آن قرارداد فاقد اعتبار قانونی تلقی می گردد. در قراردادهای سنتی به جهت دشواری تشخیص مواردی همچون احراز اهلیت اشخاص غیر رشید یا احراز جنون در متعاملین و موارد مشابه، استحکام این نوع معاملات تحت الشعاع قرار می گیرد. در حالی که مکانیسم طراحی شده در احراز اهلیت متعاملین در قراردادهای هوشمند به شکلی است که چنین مشکلی را مرتفع ساخته است.

ایده اولیه ابداع قراردادهای هوشمند^۳ ابتدا توسط رمز نویس آمریکایی به نام نیک

1. Self-Execute

2. Savelyev, 2016, 7

3. Smart Contract

سابو^۱ در سال ۱۹۹۴ مطرح شد^۲. در ابتدا قراردادهای تشکیل یافته توسط سیستم‌های رایانه‌ای که محاسبه‌گر دریافت‌ها و پرداخت‌های مالی روزانه بودند، برای چند دهه در آمریکا پا به عرصه نهادند. بعدها با گسترش بسترهای نامتمرکز از جمله بلاک‌چین^۳ و اختراع اولین ارز رمزنگاری شده (بیت کوین)^۴ و بهره‌مندی از آن در تراکنش‌های مالی، حیطه انجام این معاملات گسترش یافت^۵. بلاک‌چین از دو عبارت بلاک و چین تشکیل شده است^۶. بلاک به هر بلوک این بستر گفته می‌شود که در قالب یک زنجیره شکل گرفته و اطلاعات مطابق با فناوری رمزنگاری تحت توابع هش^۷ در آن ذخیره‌سازی شوند. هر بلاک دارای سه بخش داده ذخیره شده، هش بلاک و پیش‌هش بلاک است^۸. هر هش بلاک برای هر بلاک منحصر به فرد بوده و دربردارنده مشخصات دقیق هر بلاک و محتویات درون آن می‌باشد. هرگونه تغییر یا خدشه در یک بلاک منجر به تغییر هش بلاک آن می‌گردد؛ چرا که تغییرات ایجاد شده در هر بلاک بر روی داده‌های ذخیره شده بر روی آن انجام شده و تمامی محتویات هر بلاک و اطلاعات هر داده که در هش بلاک موجود است نیز منجر به تغییر و بی‌اعتباری هش بلاک می‌گردد^۹. پیش‌هش بلاک به نوعی نماینده هش بلاک بلاک قبلی می‌باشد که ارتباط میان بلاک‌های متصل به وسیله زنجیره بلوکی را فراهم می‌نماید. در صورت تغییر یک هش بلاک در هر بلاک، بلاک مزبور تغییر کرده و هش بلاک آن با سایر پیش‌هش بلاک‌ها تقارن خود را از دست می‌دهد و می‌توان خرابی سیستم را از این حیث به سادگی تشخیص داد. بنابراین وجود نظم میان بلاک‌های هر زنجیره منوط به وجود پیش‌هش بلاک در هر بلاک است^{۱۰}.

1. Nick Szabo

2. Buterin Vitalik, A Beginner's Guide to Smart Contracts, <https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/2017>

3. Blockchain

4. Bitcoin

5. Tapscot Don, Tapscot Alex, 2016.2

6. Blockchain-Most Trusted Crypto Company, <https://www.blockchain.com/>, (last visited 23 Mar 2019)

۷. در این خصوص در پانوشت صفحه ۲۹۰ توضیحاتی داده شده است.

8. Joris Bontje, What is a block hash? <https://ethereum.stackexchange.com/questions/2100/what-is-a-block-hash> (Updated 17 March 2016),

9. Sean, If you understand Hash Functions, you'll understand Blockchains, <https://decentralize.today/if-you-understand-hash-functions-youll-understand-blockchains-9088307b745d>, (Nov 29, 2016)

10. Pramodh Rai, (Oct 16, 2017) Understanding the Blockchain, <https://hackernoon.com/understanding-the-blockchain-64891686738e>

بلاک چین بستری همانند صفحه گسترده جهانی^۱ می باشد که در بردارنده پروتکل های TCP/IP بوده و قابلیت برخورداری از انواع تراکنش های داده پیام های الکترونیکی (مانند اطلاعات هویت، اسناد مالکیت، حساب های بانکی، نقل و انتقال اوراق بهادار دیجیتالی، تراکنش های مالی و داده پیام های حاوی مفاد قراردادهای منعقد شده)^۲، ذخیره سازی شود و بازخوانی آنها در قالب کدهای رمزنگاری شده را دارد.^۳ ویژگی اصلی این بستر نامتمرکز و گسترده بودن است.^۴ این خصوصیت امکان انجام تراکنش ها با امنیت بالا را فراهم می آورد. خصوصیت نامتمرکز بودن موجب می گردد تا تراکنش های داده پیام های الکترونیکی بدون نیاز به واسطه های مالی مانند نهادهای پولی (بانک ها یا موسسات مالی و اعتباری) یا شرکت های تامین اعتبار^۵ صورت پذیرد.^۶ به عبارت دیگر تراکنش های انجام یافته در صفحه گسترده جهانی به جهت برخورداری این بستر از یک سرور مرکزی به صورت غیر مستقیم تحت الشعاع رخدادهای واقع نسبت به آن سرور قرار می گیرند. از این رو اولاً در صورتی که دامنه ای طراحی گردد که از سروری خارج از صلاحیت سرزمینی یک کشور پشتیبانی گردد، در صورت وقوع جرایمی مانند کلاهبرداری اینترنتی، امکان پیگیری موضوع وجود ندارد. این در حالی است که به جهت گسترده بودن بلاک چین و مشروطیت فعالیت مالی در آن به کسب مجوز از کشور متبوع، هر کشوری قابلیت شناسایی افراد دخیل در بلاک چین را دارد. ثانیاً انجام تراکنش ها از جمله پرداخت وجوه در صفحه گسترده جهانی منوط به دریافت وجه از سیستم یک نهاد مالی و ورود آن به حساب ذی نفع است. این در حالی است که اگر سیستم نهاد مالی قطع یا با هر مشکلی مواجه گردد، یا آن نهاد با

1. World Wide Web

2. Sheraton, Clark, 2017, 40-41

3. JP Barlow, A Declaration of the Independence of Cyberspace <https://www.eff.org/cyberspace-independence> (Accessed 23 Mar 2019)

4. Savelye, 2018, 551

۵. امروزه در کشور آمریکا نهادهای جایگزین جهت تامین اعتبار خرید اقلام در سطح کلان در بازارهای جهانی تاسیس شده است که جایگزین صدور اسناد بهادار بین المللی از جمله برات شده است. این شرکت ها مطابق با استانداردهای تعیین شده، تحت شروط قراردادی متعهد بر پرداخت بدهی تجار در معاملات کلان شده که مستقیماً از سوی دولت مرکزی مورد نظارت قرار می گیرند. دولت فدرال آمریکا نیز جهت افزایش اعتماد عمومی، پرداخت اعتبار حاصل از صدور اسناد این شرکت ها را تضمین می نماید. از این رو بسیاری از سوء استفاده های اسنادی از جمله تزویر در اسناد تجاری یا پارگی و گم شدن این اسناد، در اسناد الکترونیکی صادره توسط شرکت های تامین اعتبار رفع شده است.

6. Zheng, Xie, Dai, Wang, 2017, 557

ورشکستگی مواجه شود، امکان هیچ تراکنشی وجود نخواهد داشت. در حالی که مستقل بودن بلاک چین از سیستم نهادهای مالی منجر می‌گردد تا انجام تراکنش‌های الکترونیکی در محیطی ایمن از ورشکستگی یا اختلالات احتمالی در سیستم آن نهادها صورت پذیرد. اولین نمونه از این بستر پس از ابداع بیت کوین به عنوان بستری که این ارزشها قابلیت نقل و انتقال در آن را دارند، طراحی شد. بستر برخوردار از بیت کوین به بستر به اصطلاح بیت کوین- بلاک چین شهرت داشت. البته در سال ۲۰۱۷ به جهت نوسانات شدید قیمت این ارز در بازارهای جهانی، تلاش‌هایی در جهت جایگزینی اتریوم به جای آن و پیاده‌سازی بستر اتریوم- بلاک چین صورت پذیرفت.^۱

قراردادهای هوشمند قراردادهایی هستند که الزاماً باید در بستری نامتمرکز منعقد شوند. اگرچه بسترهای نامتمرکز دیگری غیر از بلاک چین نیز طراحی شده‌اند (از جمله Corda) اما امنیت بالای بلاک چین، آن را به بستر اصلی انعقاد قراردادهای هوشمند در سطح بین‌الملل تبدیل نموده است. توسعه این معاملات در هر نظام حقوقی نیازمند کنکاش ابعاد مختلف انعقاد و تطبیق اعتبار آنها با شرایط اساسی معاملات می‌باشد. در نظام حقوقی ایران اهلیت افراد به دو دسته اهلیت تمتع و استیفا تقسیم می‌گردد. در صورتی که هر یک از موارد فوق در یک قرارداد مخدوش باشند، صحت قرارداد تحت الشعاع قرار می‌گیرد. در حقوق ایران فقدان اهلیت تمتع در انعقاد معاملات منجر به بطلان و نبود اهلیت استیفا منجر به عدم نفوذ عقد می‌شود. جهت اجرای سیاست‌های کلی بیان شده در ماده ۷۹ قانون تجارت الکترونیکی مصوب ۱۳۸۲، وزارت صنعت، معدن و تجارت نیازمند اعتبار سنجی ابزارهای الکترونیکی جدیدی می‌باشد که در کشورهای توسعه یافته پدیدار شده است. اعتبار سنجی این ابزارها می‌تواند زمینه پیاده‌سازی آنها در نظام حقوقی ایران را پدید آورد. مهمترین رکن به‌کارگیری قراردادهای الکترونیکی در نظام حقوقی ایران بیان نحوه احراز شرایط اساسی معاملات مندرج در ماده ۱۹۰ قانون مدنی است. این تحقیق منحصر به نحوه احراز دومین شرط ذکر شده در ماده مذکور با عنوان اهلیت متعاملین پرداخته و چگونگی احراز سایر شرایط اساسی معاملات به جهت تخصصی و بسیط بودن موضوع به مقالات دیگر ارجاع داده می‌شود. این مقاله در سه گفتار ابتدا به مفهوم‌شناسی

قراردادهای هوشمند (گفتار اول) و پس از آن به نحوه احراز اهلیت اشخاص حقیقی (گفتار دوم) و حقوقی (گفتار سوم) در نظام حقوقی ایران می‌پردازد.

مفهوم شناسی قراردادهای هوشمند

قراردادهای الکترونیکی توافق دو یا چند اراده در قالب ایجاب و قبول در محیط الکترونیکی می‌باشند^۱ که از لحاظ ماهیت تفاوت چندانی با قراردادهای سنتی نداشته و تنها وجه تمایز آنها با قراردادهای سنتی، انعقاد آنها در بستر الکترونیکی می‌باشد.^۲ قراردادهای هوشمند نیز به این جهت که طرفین با توافق یکدیگر در محیطی الکترونیکی تعهداتی را اعم از انتقال مال یا انجام کار برعهده می‌گیرند، عقود الکترونیکی تلقی می‌گردند. این قراردادها در یک سربریگی عمومی مانند بلاک چین منعقد می‌شوند. عوض قراردادی در این نوع قراردادها دارایی‌های هوشمند یا ارزهای رمز نگار شده دیجیتالی می‌باشند. انجام معاملات تملیکی در این قراردادها یا به صورت کالا به ارز (ارز رمزنگاری شده) یا کالا به کالا می‌باشد. کالاهای مورد مبادله، دارایی‌های هوشمند نامیده می‌شوند. دارایی‌های هوشمند، مایملک افراد می‌باشند که توسط دولت شناسایی شده و اطلاعات آن در قالب کدهای رمزنگاری شده در بلاک چین ذخیره شده‌اند. معامله‌ای که بر روی یک کالا انجام می‌گیرد، نه به اعتبار توصیف فروشنده (به عنوان مثال در عقد بیع) بلکه به اعتبار اطلاعات حاصل از شناسایی دولت از آن کالا صورت می‌پذیرد. از این رو انعقاد قرارداد توسط متعاملین دولت را ضامن صحت انعقاد قراردادهای مبتنی بر اطلاعات ارائه شده از یک کالا می‌نماید.^۳

دکترین حقوقی از مفهوم قراردادهای هوشمند تعاریف مختلفی ذکر کرده‌اند. به نظر برخی قراردادهای هوشمند توافقاتی خود اجرا و لازم‌الاجرا می‌باشند که علی‌رغم اینکه در برخی جهات نیازمند عامل انسانی جهت کنترل اجرای صحیح قرارداد هستند، خود اجرا بودن این قراردادها از طریق کامپیوتر و لازم‌الاجرا بودن آن از طریق الزامات قانونی ناشی از حقوق

۱. مافی و کاویار، ۱۳۹۲، ۱۵۷

2. Freedman, 2000, 7

3. Silverberg, French, Ferenzy, Van Den Berg, 2016, 5

و هنجارها یا دستورالعمل‌های داده شده به کامپیوتر تامین می‌گردد^{۱۳} برخی از آن به عنوان قراردادهایی که اجرای آن به صورت خودکار توسط کامپیوتر انجام شده که ویژگی بارز این قراردادهای تضمین اجرای قرارداد بدون نیاز به صدور اجراییه از دادگاه می‌باشد، نام برده‌اند. ^{۱۴} برخی دیگر از آنها به کدهای ذخیره شده در بلاک چین که مبین توافق طرفین قرارداد بر محتوای قرارداد بوده و پس از تحقق شروط قراردادی مفاد قرارداد را به اجرا می‌گذارد تعبیر نموده‌اند.^{۱۵} این قراردادهای در مرحله انعقاد به وسیله کلیدهای خصوصی ناشی از تخصیص

۱. این تعریف در ابتدا با بیان خوداجرایی قراردادهای هوشمند به عنوان یکی از ویژگی‌های این نوع قراردادهای، تلویحاً بر اعتبارسنجی این نوع معاملات نیز تاکید داشته است. تعریف مزبور با بیان لازم‌الاجرا بودن این قراردادهای بر اصل لزوم قراردادهای منعقد شده بین طرفین نیز تاکید ورزیده و این قراردادهای را از جمله قراردادهای لازم تلقی نموده است. در حال حاضر به جهت عدم تصویب قوانین خاص جز مواردی جزئی که در مطالب آتی بدان اشاره خواهد شد، اعتبار سنجی این نوع قراردادهای در هر نظام حقوقی مطابق با قواعد عمومی معاملات مورد بررسی قرار می‌گیرد. از آنجا که در نظام حقوقی کشورهای دارای سیستم حقوقی کامن لا، هنجارهای موجود در جامعه نیز به عنوان یکی از ارکان تشکیل دهنده عرف میان افراد جامعه شناخته می‌شود، در تعریف مزبور این امر نیز جزو ارکان اعتبار سنجی قرار گرفته است. در نظام حقوقی ایران نیز چنین می‌باشد. چرا که همان‌طور که ماده ۲۲۰ قانون مدنی تاکید داشته، عقود متعاملین را بر آنچه که از عرف و عادت ناشی می‌گردد نیز ملزم نموده و ماده ۲۲۴ قانون مزبور نیز از تفسیر مواد قانونی بر اساس عرف عامه مردم سخن گفته است، این تعریف به نوعی در نظام حقوقی ایران نیز مورد تایید قرار می‌گیرد. البته در تعریف مذکور از سه ابزار الزامات قانونی ناشی از حقوق، هنجارها و مفاد دستورالعمل‌های داده شده به هوش مصنوعی صحبت شده است. دو مورد اول در اعتبار سنجی این قراردادهای در مرحله بعد از انعقاد و نهایی شدن مطرح می‌باشند و مرجعی رسمی که چنین امری را مورد تایید قرار می‌دهد مرجع صلاحیت‌دار قضایی می‌باشد. این در حالی است که هوش مصنوعی مطابق با دستورالعمل‌های داده شده به آن، صحت مفاد قرارداد را در هنگام انعقاد مورد تحلیل و بررسی قرار می‌دهد.

2. Clack, Bakshi, Braine, 2017,2

۳. این تعریف با بیان جنبه خوداجرایی قراردادهای هوشمند، به نقش این ویژگی در حذف نقش دادگاه‌ها در اجرای مفاد قراردادهای در صورت عهده‌شکنی یکی از طرفین قرارداد اشاره دارد. به عبارتی در قراردادهای سنتی پس از انعقاد قرارداد در صورتی که یکی از طرفین قرارداد نسبت به اجرای مفاد آن اقدام ننماید، تنها مرجع صالح جهت مراجعه و درخواست اجرای قرارداد دادگاه‌های دادگستری می‌باشد. در این خصوص تفاوتی میان قراردادهای تملیکی یا عهده‌ای نمی‌باشد. به عنوان مثال در صورتی که قراردادی مبنی بر تعهد به بیع انجام گیرد و در موقع مقرر، متعهد نسبت به انجام تعهد خود اقدام ننماید، در صورتی که قرارداد به صورت سنتی منعقد شده باشد، متعهد ناچار به طی تشریفات طولانی مدت اقامه دعوی در دادگستری و کسب حکم قطعی الزام به انجام تعهد است که نه تنها موجب صرف هزینه فراوان برای وی می‌گردد، بلکه منجر به اتلاف وقت بسیار نیز می‌باشد. این در حالی است که در قراردادهای هوشمند به محض فرارسیدن زمان انجام تعهد، تعهد مزبور دقیقاً مطابق با مفاد قرارداد توسط هوش مصنوعی اجرا و مالکیت مبیع و ثمن به دو طرف قرارداد منتقل می‌گردد. ثمره این امر برای مراجع قضایی کاهش پرونده‌های دادگستری و برای طرفین کاهش هزینه‌ها و پیش‌گیری از اتلاف وقت می‌باشد.

4. (Raskin, 2017, 306

5. LukasK, What is Blockchain and Smart Contracts ?

<https://medium.com/startup-grind/gentle-intro-to-blockchain-and-smart-contracts-part-1-3328afca62ab,2017>

امضائات دیجیتالی^۱ امضا و پس از تایید نهایی توسط هوش مصنوعی^۲ با تبدیل به کدهای رمزنگاری شده تحت توابع هش^۳ در بلاک چین ثبت و بدین صورت انعقاد قرارداد به صورت رسمی تشکیل می‌گردد.^۴

این تعریف اگرچه به جزئیات امر و ابزارها و بستر انعقاد قراردادهای هوشمند اشاره ننموده است؛ اما به نسبت سایر تعاریف بیان شده مفهوم بهتر و جامع‌تری از قراردادهای هوشمند را به مخاطب ارائه می‌نماید. طرفین قرارداد در صورت داشتن شرایط انعقاد قراردادهای هوشمند، با ورود به بستر بلاک‌چین نسبت به انجام مذاکرات قراردادی اقدام می‌نمایند. در صورت توافق بر شرایط تعیین شده و امضای قرارداد و تایید آن توسط هوش مصنوعی، این قرارداد در قالب کدهایی در بلاک‌چین ثبت و ذخیره و پس از آن عرضه می‌گردد. اما در قراردادهای تعهدی یا قراردادهای تملیکی که شرطی بابت تعهد یکی از طرفین بر انجام کاری در قرارداد وارد گردد، تا زمانی که شرط مزبور انجام نگیرد، قرارداد تکمیل نشده و مالکیت عوضین نیز به یکدیگر منتقل نخواهد شد. قسمت انتهایی تعریف مذکور نیز به این مطلب اشاره داشته و بیان می‌دارد اجرای مفاد قرارداد در صورتی انجام خواهد شد که نه تنها شروط قراردادی محقق گردد، بلکه انجام این شروط نیز به تایید متعهد له رسیده باشد، در این صورت مفاد قرارداد نیز به اجرا گذاشته خواهد شد.

۱. امضای دیجیتالی دنباله‌ای از بیت هایی (بیت کوچکترین واحد اطلاعاتی به معنای رقم در زبان ریاضی می‌باشد) است که با اجرای یک پیام الکترونیکی از طریق یک تابع هش یک طرفه و سپس رمزگذاری پیام نتیجه که از طریق کلید شخصی فرستنده خلاصه می‌گردد، ایجاد می‌گردد (Stephen E. Blythe, ۲۰۰۷, ۴۹). به بیان دیگر می‌توان امضای دیجیتالی را یک شناسه الکترونیکی برای دنیای دیجیتالی دانست که انتقال اطلاعات محرمانه و حساس را به صورت امن فراهم می‌آورد. این امضا اصلیت سند را حفظ نموده و با رمز نگاری داده‌ای عدم امکان تغییر مفاد اطلاعات امضا گردیده را تضمین می‌نماید. این امضا از دو کلید عمومی و خصوصی تشکیل می‌گردد. کلید خصوصی برای ساخت داده پیام و ارسال به طرف دیگر قرارداد و کلید عمومی برای بازخوانی داده پیام استفاده می‌شود. Gladman, Ellison, ۲۰۰۰, Bohm, ۲.

۲. هوش مصنوعی، کامپیوتر تغذیه شده بوسیله دستورالعمل‌های الکترونیکی می‌باشد که با توجه به انعقاد قراردادهای هوشمند در یک سربرگ عمومی (مانند بلاک‌چین یا اتریوم) امکان بازخوانی مفاد قرارداد که به کدهای بهینه می‌شده تبدیل می‌گردد را داشته و در صورت مغایرت مفاد قرارداد با دستورالعمل داده است از ثبت قرارداد در بستر عمومی خودداری نموده و ثمره حقوقی این امر عدم انعقاد قراردادی می‌باشد که طرفین نسبت به انعقاد آن اقدام نموده‌اند (Reggie O'Shield, op.cit, ۱۷۹).

۳. تابع هش تابعی ریاضی می‌باشد که مقدار ورودی را به مقداری دیگر تبدیل می‌کند. کارکرد این تابع در فرایند رمزنگاری داده‌ای می‌تواند منجر به تولید داده‌پیام‌های رمزنگاری شده گردد. استفاده از این توابع در رمزنگاری داده‌پیام‌های حاصل از انعقاد قراردادهای هوشمند و ذخیره آنها در بستر بلاک‌چین منجر به ایجاد امنیت داده‌ای در این بستر می‌گردد. مکانیسم عملکرد این تابع به شکلی است که داده پیام اولیه با ورود به آن به شکل داده پیمایی ثانویه رمزنگاری می‌گردد. بازخوانی داده پیام ثانویه و تبدیل آن به داده پیام اولیه نیز با طی مراحل پیشرفته به صورت عکس انجام می‌گیرد. در صورتی که داده پیام ثانویه مورد تخریب یا دست کاری قرار گیرد، در تبدیل آن به داده پیام اولیه نیز داده پیام حاصل، با داده پیام نخستین تفاوت خواهد داشت. این فرایند موجب می‌گردد تا داده‌پیام‌هایی که در حملات سایبری دچار تغییر شده باشند به آسانی شناسایی شوند.

برای مطالعه بیشتر در این خصوص رک:

Hingley Tom, A smart new world :blockchain and smart contracts , <https://www.freshfields.com/en-gb/our-thinking/campaigns/digital/fintech/blockchain-and-smart-contracts/2017>

4. Kehrl, 2016, 3-4

در یک نگاه می‌توان قراردادهای هوشمند را عقود تلقی نمود که در آن طرفین، در بستری نامتمرکز (عموماً بلاک چین) مبادرت به انجام مذاکرات قراردادی نموده و تعهداتی از جمله انتقال کالا یا انجام یا عدم انجام عملی را برعهده می‌گیرند. امضای این قراردادها الزاماً باید توسط امضائات دیجیتالی صورت پذیرد. پس از امضای قرارداد و بازخوانی آن توسط هوش مصنوعی، در صورتی که مفاد آن با دستورالعمل داده شده به هوش مصنوعی در تطابق باشد، این ابرکامپیوتر مبادرت به ذخیره مفاد قرارداد در قالب کدهای رمزنگاری شده در بستر بلاک چین نموده که اصطلاحاً Smart Contracts Code بر آن تعبیر می‌گردد. این داده‌پیام‌های ذخیره شده در بلاک چین جهت مشاهده عموم نیز عرضه شده و هر فرد با استفاده از کلیدهای عمومی تخصیص داده شده به وی، قابلیت بازخوانی مفاد قرارداد را دارد.^۵ آنچه نگارندگان مقاله حاضر به دنبال بسترسازی در نظام حقوقی ایران هستند، تخصصاً با عبارت Smart Legal Contracts میان متخصصین این حوزه شناسایی و صرف نظر از عبارت Smart Contracts Code است. چرا که همان‌طور که بیان گردید، عبارت اخیر تنها به خصوصیت ذخیره‌سازی مفاد قراردادها در قالب کدهای رمزنگاری شده اشاره داشته که عموماً جهت افزایش مدت نگهداری آنها، در قالب ابر داده‌ها یا توکن‌های دیجیتالی در بلاک چین ذخیره‌سازی شوند و ماهیتاً ارتباطی به بحث احراز اهلیت در یک قرارداد ندارند. البته عبارت موضوع پژوهش نیز اگرچه در برخی منابع به‌عنوان مستندی از نامگذاری این قراردادها ذکر شده است، اما به جهت فقدان قوانین تخصصی در سطح بین‌الملل جز دو کنوانسیون مصوب در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۷، حقوق‌دانان کشورهای جهان در صدد اعتبارسنجی این قراردادها مطابق با قواعد عام موجود در نظام حقوقی کشور متبوع خود شده‌اند. از این رو حقوق‌دانان عموماً با حذف عبارت Legal از عبارت اصلی، تنها در حیطه عبارت Smart Contracts مبادرت به سیاست‌گذاری حقوقی در کشور خود نموده‌اند. اما حقیقتاً باید عنوان اصلی که بر این نوع قراردادها پیاده شود همراه با عبارت Legal باشد. چرا که عمل حقوقی که قابلیت اعتبارسنجی در یک نظام حقوقی را نداشته باشد، امکان پیاده‌سازی در آن را نیز ندارد. لذا عبارت دقیق‌تری که می‌توان در راستای اعتبار سنجی، بر

5. Karen E. C. Levy, 2017, 1

6. Shaan Ray, Blockchains: The Technology of Transactions, <https://towardsdatascience.com/block-chains-the-technology-of-transactions-9d40e8e41216> (Accessed 23 Mar 2019)

این قراردادها اعمال نمود، «Smart Legal Contracts» می‌باشد. همان‌طور که بیان گردید یکی از مهمترین ارکان سیاست‌گذاری این قراردادها در حقوق ایران، شناسایی مکانیسم احراز اهلیت اشخاص حقیقی و حقوقی می‌باشد که به شرح ذیل مبادرت به تشریح این فرآیند می‌شود.

احراز اهلیت اشخاص حقیقی

در نظام حقوقی ایران، اهلیت به دو دسته اهلیت تمتع و اهلیت استیفا تقسیم می‌گردد. اهلیت تمتع به معنای صلاحیتی است که شخص به موجب آن می‌تواند از حقوق خصوصی بهره‌مند و صاحب حق و تکلیف^۱ شود و اهلیت استیفا شایستگی فرد برای اجرای حقوق مدنی می‌باشد.^۲ مبنای دارا بودن اهلیت تمتع انسان بودن است؛ به گونه‌ای که اشخاص حقیقی به حکم ماده ۹۵۶ قانون مدنی به محض تولد دارای اهلیت تمتع تلقی می‌گردند. این اهلیت تا پایان مدت عمر باقی می‌ماند مگر اینکه به دلایلی همچون صدور حکم ارتداد، اهلیت فرد زایل شود، یا در مواردی که قانونگذار بنا به رعایت برخی مصالح و جهات اشخاص را فاقد اهلیت تمتع قلمداد نماید.^۳ مبنای دارا بودن از اهلیت استیفا نیز همان‌طور که در ماده ۲۱۱ قانون مدنی ذکر شده است، عقل و بلوغ و رشد می‌باشند. مکانیسم احراز اهلیت اشخاص حقیقی در قراردادهای هوشمند عموماً از طریق دو فرایند احراز از طریق تخصیص مجوز امضائات دیجیتالی و تملک ارزهای مجازی صورت می‌پذیرد.

۱-۲. احراز از طریق تخصیص امضائات دیجیتالی

همان‌طور که بیان گردید یکی از شرایط اساسی برای انعقاد قراردادهای هوشمند، اخذ امضای دیجیتالی توسط افراد است. به عبارت دیگر در این قراردادها تا زمانی که مفاد قرارداد به وسیله کلید خصوصی تخصیص داده شده به افراد امضا نشود، قراردادی تشکیل نمی‌گردد.

۱. کاتوزیان، ۱۳۹۴، ۱۱۱

۲. شهیدی، ۱۳۹۴، ۶۸

۳. صفایی، قاسم زاده، ۱۳۹۲، ۳۵

از این حیث می‌توان به ماده ۹۶۱ قانون مدنی در خصوص اتباع بیگانه، ماده ۱۴۴ قانون آیین دادرسی مدنی، ماده ۱۰ لایحه قانونی استقلال کانون وکلای دادگستری اشاره نمود. شهیدی، مهدی، ۱۳۹۴، ۶۸

در کشورهای توسعه یافته اختصاص مجوز استفاده از این نوع امضا منوط به شناسایی هویت، مایملک، اهلیت انجام اعمال حقوقی، تشخیص صلاحیت برخورداری و فقدان سوابق کیفری متقاضی می‌باشد. در این صورت هویت و مایملک فرد دریافت کننده مجوز بهره‌برداری از این امضا به طور کامل توسط دولت متبوع وی شناسایی می‌گردد. پس از تخصیص مجوز بهره‌مندی از امضا به متقاضی، دولت ضامن معاملات منعقدۀ توسط دارنده مجوز بوده و هرگونه سوءاستفاده از این امضا توسط دارنده یا شخصی غیر از دارنده^۱ یا هرگونه خسارت مادی ناشی از به کارگیری این امضا در تراکنش‌های الکترونیکی منجر به مسئولیت دولت در جبران خسارات وارد بر طرف دیگر قرارداد خواهد بود.^۲ حتی در صورت تقصیر مأمور صلاحیت‌دار در تجویز مجوز به فرد فاقد صلاحیت و به وجود آمدن خسارات به افراد طرف معامله، دولت و فرد خاطی مسئول جبران خسارت وارده به متضرر می‌باشند. مجوز صادره منحصر به فرد بوده و امکان استفاده ثالث از مجوز فرد مذکور فراهم نمی‌باشد.^۳ به عنوان مثال در کشور مجارستان جهت دریافت مجوز استفاده از این نوع امضا، متقاضی باید درخواستی به طرفیت «بازرس ارتباطات در کشور مجارستان»^۴ که دارای صلاحیت کافی در خصوص بررسی مدارک تقدیمی و احراز صلاحیت متقاضی در بهره‌مندی از مجوز استفاده از امضائات دیجیتال است تقدیم گردد. تقدیم‌کننده درخواست باید دارای شرایط لازم مانند داشتن الزاماتی همچون توانایی مالی جهت انجام تعهدات قراردادی، آگاهی از نحوه به کارگیری کلیدهای خصوصی و عمومی در انعقاد قراردادهای الکترونیکی و نداشتن سابقه محکومیت کیفری باشد. پس از انجام تحقیقات کافی و استعلام از مراجع صلاحیت‌دار این مجوز تقدیم متقاضی می‌گردد.

در نظام حقوقی ایران اگرچه مطابق بند د از ماده ۳ سیاست تجارت الکترونیکی جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۸۱ تصویب نظام ملی صدور گواهی دیجیتال پیش‌بینی شده است، اما در قانون تجارت الکترونیکی مصوب ۱۳۸۲ امضائات الکترونیکی به دو دسته امضائات

۱. به عبارتی حتی اگر امضای دیجیتالی شخصی غیر از دارنده، توسط دیگری به هر شکل استفاده شده و این سوءاستفاده منجر به ورود خسارت به طرف دیگر قرارداد شود، جهت حفظ امنیت مبادلاتی، دولت ضامن صحت معامله می‌باشد. اما پس از جبران خسارت می‌تواند به فرد خاطی رجوع نماید.

2. Stephen E. Blythe, 2008, 370

3. Stephen E. Blythe, 2007, 47

4. Hungarian Communication Inspector

الکترونیکی ساده و مطمئن تقسیم شده‌اند که مورد اخیر تقریباً دارای شاخصه‌های امضائات دیجیتال جز تضمین صحت معامله توسط دولت و مکانیسم استفاده از کلیدهای خصوصی و عمومی می‌باشد. با توجه به اینکه یکی از شرایط تخصیص امضای الکترونیکی مطمئن در نظام حقوقی ایران مطابق آنچه که در بند ب ماده ۱۰ قانون تجارت الکترونیکی ذکر شده است، تشخیص هویت اشخاص می‌باشد، بالطبع تجویز استفاده از این امضا به افراد منوط به دارابودن برخی شرایط از جمله اهلیت تمتع و استیفا است. در کشورهای توسعه‌یافته پس از زوال اهلیت افراد برای انعقاد معامله، مجوز آنها بر استفاده از امضای دیجیتال نیز باطل و تحصیل مجدد مجوز، منوط به دارابودن مجدد شرایط تعیین شده می‌باشد. اثبات این امر می‌تواند به هر طریقی با صدور حکم دادگاه صلاحیت‌دار صورت پذیرد. در نظام حقوقی ایران نیز علی‌رغم عدم تعیین تکلیف قانونی، اصولاً در صورت از بین رفتن اهلیت تمتع یا استیفا مجوز استفاده از این امضا باید باطل گردد. این در حالی است که زوال هر حقی نیازمند تصریح قانون بوده و در کشور ایران چنین تصریحی در هیچ یک از قوانین وجود ندارد. نتیجه این است که در صورتی که فردی موقتاً فاقد اهلیت استیفا یا تمتع در کشور ایران شود، اگر واجد مجوز استفاده از امضائات الکترونیکی مطمئن باشد، این مجوز باطل نشده و پس از زوال مانع، امکان استفاده از آن نیز فراهم است. البته در این صورت امکان سوءاستفاده نیز وجود دارد. در صورتی که تجار داخلی یا خارجی، به اعتبار امضائات الکترونیکی مطمئن مورد استفاده توسط یکی از بازرگانان ایرانی، مبادرت به انعقاد قراردادهای کلان با وی نموده و پس از آشکار شدن کلاهبرداری صورت گرفته، وجوه طرف قرارداد در معرض تلف قرار گیرد، نه مکانیسمی حمایتی جهت مسئولیت دولت بر نظارت بر نحوه استفاده از امضائات الکترونیکی مطمئن در کشور ایران طراحی شده است، نه می‌توان از چنین سوءاستفاده‌هایی جلوگیری نمود. تنها حکمی که قانون‌گذار ایران در این خصوص پیش‌بینی نموده است، قواعد عام موجود در قانون مدنی بر ابطال معاملات غیرنافذ یا تقاضای اعلام بطلان قرارداد توسط دادگاه است. این ضمانت اجرا به جهت عدم کارآیی سریع در جبران خسارات وارد به طرف دیگر قرارداد، نه تنها اعتبار تجار ایرانی در معاملات فرامرزی را تحت الشعاع قرار می‌دهد، بلکه مکانیسم پیاده‌سازی ابزارهای نوین مبادلاتی در کشور ایران را نیز با چالش‌های جدی مواجه می‌گردد. از سوی دیگر امنیت داده‌ای موجود در امضائات دیجیتال در امضائات الکترونیکی مطمئن فراهم نیست. داده‌پیام‌های الکترونیکی حاصل از استفاده از کلیدهای

خصوصی، تحت توابع هش رمز نگاری شده و به صورت ایمن به طرف مقابل ارسال می شوند، این در حالی است که صحت داده پیام های حاصل استفاده از امضائات الکترونیکی مطمئن باید توسط دفاتر گواهی امضا تایید شوند. این امر نه تنها از سرعت انعقاد معاملات می کاهد، بلکه منجر به بی میلی تجار خارجی بر انجام معامله با تجار ایرانی می شود. از این رو به نظر می رسد باتوجه به انعقاد قراردادهای هوشمند توسط امضائات دیجیتالی، در صورتی که چنین فرایندی در نظام حقوقی ایران پایه ریزی گردد، پیاده سازی این فرایند تخصیص مجوز استفاده از امضائات دیجیتالی امری اجتناب ناپذیر باشد.

استفاده از امضائات دیجیتالی برای افراد در انعقاد قراردادها، منوط به دارا بودن اهلیت خاص برای انعقاد آن معامله است. به این معنا که ممکن است فردی برای انعقاد یک قرارداد دارای اهلیت تمتع بوده اما برای انعقاد قراردادی دیگر، فاقد آن باشد. در این صورت، برای وی امکان استفاده از این نوع امضا برای تشکیل آن معامله موجود نبوده و در عمل به جهت عدم امکان استفاده از کلید خصوصی در مورد معین، معامله ای نیز شکل نمی گیرد. به عنوان مثال، در خصوص موارد مندرج در ماده ۹۶۱ قانون مدنی در صورتی که اتباع خارجه در ایران نسبت به انعقاد عقود با استفاده از امضائات دیجیتالی اقدام کنند، ابتدا باید نسبت به اخذ مجوز بر انعقاد معامله از دولت اقدام نمایند. بدیهی است نسبت به موارد مندرج در ماده ۹۶۱ عدم تجویز انعقاد معامله در خصوص این افراد به جهت عدم برخورداری از اهلیت تمتع است.^۱ به عبارت دیگر، در صورتی که فردی خارجی در ایران به عنوان طرف معامله مبادرت به تملک اموال غیر منقول نماید،^۲ در صورتی این اموال جزو مایملکی که بیگانگان نسبت به تملک آن فاقد اهلیت هستند، باشد، انعقاد قرارداد و انتقال مالکیت مال مذکور به این افراد امکان پذیر نخواهد بود. البته مکانیسم بیان شده منوط به وجود بانک های اطلاعاتی می باشد که اطلاعات تمامی اراضی ملی یا غیر ملی کشور در آن ثبت گردد. در کشور ایران با گذشت چندین دهه از تاریخ تصویب قوانین ثبت اسناد و املاک (از سال ۱۳۰۲ تا به امروز)

۱. صفایی، ۱۳۹۲، ۱۱۴

۲. به موجب ماده ۲ قانون تشویق و حمایت سرمایه گذاری خارجی مصوب ۱۳۸۱، تملک هر نوع زمین به هر میزان به نام سرمایه گذار خارجی در چارچوب این قانون مجاز نمی باشد (فرحناکیان، ۱۳۹۵، ۲۴) و به موجب قانون مربوط تملک اموال غیر منقول اتباع خارجی مصوب ۱۳۱۰، این افراد صلاحیت تملک اراضی مزروعی و آنچه در حکم آن است مطابق نص ماده ۱ قانون مذکور ندارند.

یا ملی شدن اراضی (از سال ۱۳۴۱ تا به امروز) هنوز هم پرونده‌های بسیاری در دادگستری یا کمیسیون‌های شبه قضایی در خصوص شناسایی اراضی ملی از مایملک شخصی تشکیل می‌شود که مبین عدم دستیابی قانون‌گذار به اهداف تعیین شده است. اگرچه در ماده ۱ آیین نامه قانون جامع حدنگار مصوب ۱۳۹۵ مشخصاً از بانک املاک پرده‌برداری شده است و سازمان‌های دولتی یا نهادهای عمومی غیر دولتی در کنار اشخاص حقیقی و حقوقی مکلف به ارائه اطلاعات مایملک خود به ادارات ثبت شده اند، اما عملاً نبود قوانین ثانویه بر تعیین ضمانت اجرای نقض مقررات این قوانین، مواد آن قانون و آیین نامه آن را عملاً متروک ساخته است. از این رو مکانیسم تخصیص امضائات دیجیتالی در کشور ایران نیز با چالش‌های جدی روبرو شده است.

در صورتی که بنا بر پیاده‌سازی قراردادهای هوشمند در کشور ایران بوده و امضای تعیین شده برای متعاملین همان امضای الکترونیکی مطمئن باشد، سوال مهم این است که با توجه به اینکه ماده ۱۰ قانون تجارت الکترونیکی ایران خصوصیات امضای الکترونیکی مطمئن را تشریح نموده و بر ضرورت منحصر به فرد بودن، تعیین هویت امضا کننده و اراده انحصاری آن تاکید دارد، آیا با وضعیت فعلی امکان تخصیص این امضا به افراد موجود است؟ اگر بنا بر انحصاری بودن و تشخیص کامل هویت در خصوص مایملک بهره‌بردار باشد، باید مکانیسمی طراحی گردد که اهداف مقرر شده در پیاده‌سازی بانک املاک نیز به وقوع پیوسته و تعیین مایملک افراد بدون هیچ شک و شبهه‌ای صورت پذیرد. در این خصوص بهره‌مندی از تجربیات کشورهای توسعه یافته می‌تواند بسیار کارساز باشد. به عنوان مثال با تصویب قانون ثبت سال ۲۰۱۲ کشور اسکاتلند، اتباع این کشور مخیر شدند تا در صورتی که در مدت زمانی که توسط دولت برای تقدیم اظهارنامه‌های ثبتی معین می‌گردد، نسبت به انجام عملیات مقدماتی ثبت اقدام نمایند، از معافیت‌های مالیاتی و تخفیف در تحمل هزینه‌های ثبتی بهره‌مند می‌شوند. اما پس از انقضای مدت تعیین شده، دولت راساً بدون تخصیص هرگونه معافیت مالیاتی یا تخفیف هزینه ثبتی نسبت به ثبت اراضی موجود در محدوده صلاحیت سرزمینی آن کشور اقدام خواهد نمود.^۱ مکانیسم‌های مشابه با این فرایند می‌تواند اهداف تعیین شده از شناسایی و اعتبار سنجی امضائات الکترونیکی مطمئن را نیز به

خوبی محقق نماید. اما این پروسه نیازمند سیاست‌گذاری صحیح قانونی و اجرایی می‌باشد. در قراردادهای هوشمند افراد تنها می‌توانند املاک و اراضی تحت مالکیت خود و آنچه که دولت آن را به رسمیت شناخته است را مورد معامله قرار دهند. بنابراین، دو تبعه بیگانه امکان نقل و انتقال املاکی که در مالکیت آنها نباشد را ندارند. در این صورت اگر عقدی توسط آنان تشکیل شود، باطل و بلا اثر خواهد بود. در صورت پیاده‌سازی قراردادهای هوشمند در ایران، سوال مهم این است که اگر یک ایرانی، مبادرت به انعقاد عقد با تبعه خارجی نسبت به اراضی زراعی تحت تملک خود نماید، چگونگی تشخیص این امر توسط قوه حاکمه و جلوگیری از انعقاد قرارداد به جهت مشخص بودن حکم بطلان معامله و پیشگیری از آن، چگونه خواهد بود؟ قراردادهای هوشمند در مرحله انعقاد توسط دولت^۱ و هوش مصنوعی مورد نظارت قرار می‌گیرند. نظارت هوش مصنوعی در انعقاد این قراردادها در بازخوانی مفاد آن و تطبیق مفاد قرارداد با دستورالعمل داده شده به آن خلاصه می‌شود.^۲ اما نظارت مراجع اداری و قضایی (دولت) صرف نظر از نظارت پیشینی در احراز شرایط تخصیص مجوز امکان تملک ارزهای مجازی و امضائات دیجیتال تحت نظارت پسینی نیز صورت می‌پذیرد. در این قراردادها در صورت تخطی هر یک از طرفین یا انجام هرگونه تدلیس قراردادی و به طور کلی هرگونه سوءاستفاده یک طرف قرارداد، دیگری امکان گزارش امر به مراجع نظارتی را دارد. با توجه به راه اندازی بستر بلاک چین در نظام حقوقی آمریکا و پیوستگی این بستر در سیستم قضایی این کشور، مراجع قضایی و انتظامی این کشور قابلیت نظارت آنلاین بر معاملات منعقد شده توسط افراد را دارند. منظور از ارسال گزارش به مراجع صالح، مراجع انتظامی می‌باشند.^۳ در صورت احراز موارد فوق الذکر توسط هوش مصنوعی نیز پروسه بیان شده توسط این سیستم انجام می‌گیرد.^۴ البته به جهت اینکه چنین فرایندی در نظام حقوقی ایران پیاده‌سازی نشده است، این امر می‌تواند محل اختلاف باشد که آیا بستر بلاک چین قابلیت اتصال به تمامی سیستم‌های اداری را خواهد داشت یا تنها در حوزه به‌خصوصی به کارگرفته خواهد شد. برای تشکیل قرارداد همان‌طور که بیان گردید، مفاد آن باید توسط هوش مصنوعی مورد بازخوانی قرار گرفته و قانونی بودن آن مورد تایید قرار گیرد. هوش مصنوعی برای دریافت

1. Karen E. C. Levy, 2017, 2

2. Reggie O'Shield, 2017, 179

3. Werbach, Cornell, 2017, 26

4. Karen E. C. Levy, 2017, 2

اطلاعات مورد نیاز همچون مورد مذکور در مثال فوق، نیاز به استعلام برخی اطلاعات دارد. این اطلاعات بوسیله اوراکل‌ها تامین می‌گردد. اوراکل‌ها سامانه‌هایی (سرویس داده) جهت ایجاد تعامل اطلاعاتی بلاک چین و دنیای خارج از آن (صفحه گسترده جهانی) می‌باشند.^۲ این سیستم‌ها با استخراج اطلاعات از صفحه گسترده جهانی، آن‌ها را به بلاک چین منتقل و در اختیار استعلام گیرنده قرار می‌دهند.^۳ این اطلاعات می‌توانند، وضعیت حقوقی یک شخص، قیمت کالای مورد معامله، نوسانات قیمت، قیمت سهام شرکت‌ها، نرخ ارز در بازارهای پولی و هر آنچه در صفحه گسترده جهانی قابلیت استخراج دارد، باشند.^۴ البته دسترسی به این اطلاعات منوط به سیاست‌گذاری قانونی کشور متبوع طرفین بر نحوه و میزان اشتراک‌گذاری اطلاعات غیر طبقه‌بندی شده^۵ است. در کشورهای توسعه یافته مانند آمریکا، به جهت وجود شفافیت اطلاعاتی، این سیستم‌ها دسترسی کامل به اطلاعات غیر طبقه‌بندی شده دارند. اما در کشورهای در حال توسعه مانند ایران که شفافیت اطلاعاتی موجود نیست، عملکرد این سیستم‌ها نیز تحت الشعاع قرار خواهد گرفت. این امر نیازمند سیاست‌گذاری قانونی است که اگر این سامانه‌ها در ایران پیاده‌سازی شوند، چگونه قابلیت دسترسی به اطلاعات غیر طبقه‌بندی شده ذخیره شده در سیستم سازمان‌های دولتی یا غیر دولتی را خواهند داشت؟ در قراردادهای فرامرزی، طرف دیگر قرارداد به چه میزان اطلاعات در خصوص تبعه ایرانی دسترسی داشته و آیا میزان عملکرد متقابل کشور ایران در برابر کشور متبوع طرف دیگر قرارداد، به صورت یکسان خواهد بود؟ به عبارت دیگر اگر کشور متبوع تبعه خارجی جزو کشورهای توسعه یافته بوده و به جهت وجود شفافیت اطلاعاتی، امکان دسترسی به تمامی اطلاعات غیر طبقه‌بندی شده موجود در آن کشور باشد، آیا کشور ایران نیز در این خصوص چنین رفتاری را خواهد کرد؟ اگر چنین شرایطی در کشور ایران فراهم نباشد، عملاً انعقاد معاملات فرامرزی در این قالب در کشور ایران متروک و تجار خارجی از حس اعتماد لازم نسبت تجار ایرانی

1. Oracle

2. Yang, Ream, Schatsky, 2016, 5

3. Kehrli, 2016, 11

4. Werbach, Cornell, 2017, 17-18

۵. اطلاعات طبقه‌بندی شده اطلاعاتی هستند که به چهار گروه محرمانه، خیلی محرمانه، سری و به کلی سری تقسیم شده و تنها اقشار خاص متناسب با جایگاه و موقعیت خود قابلیت دسترسی به آن اطلاعات را دارند. برای مطالعه بیشتر در این خصوص رک: ماده ۱ آیین نامه طرز نگهداری اسناد سری و محرمانه دولتی مصوب ۱۳۵۴

برخوردار نخواهند بود. در هر حال مسئله به جهت پیچیدگی‌های موجود نیازمند تحلیل ابعاد حقوقی و سیاست‌گذاری دقیق اجرایی می‌باشد.

در مواردی که اهلیت استیفای هر یک از متعاقدين نیز مخدوش گردد، اوراکل می‌تواند تضمین‌کننده حقوق طرف مقابل باشد. به عنوان مثال، در صورتی که نسبت به یکی از متعاقدين حکم حجر صادر گردد و او در فاصله میان قطعی شدن حکم، نسبت به انعقاد معامله اقدام نماید، اگر تاریخ حجر وی قبل از تاریخ انعقاد معامله باشد؛ منجر به بطلان یا عدم نفوذ قرارداد می‌گردد. اما در صورتی که این قرارداد در قالب قراردادهای هوشمند منعقد گردد، با استعلام اطلاعات مورد نیاز توسط هر یک از طرفین و هوش مصنوعی از وقوع تبعات مذکور اطلاع حاصل می‌گردد. بنابراین، در صورت مغایرت اطلاعات موجود در هوش مصنوعی با اطلاعات جدید ارسالی توسط اوراکل، امکان انعقاد عقد از بین می‌رود و طرفین قرارداد نیز از مشکل پیش آمده آگاهی می‌یابند.^۱

۲-۲. احراز از طریق تخصیص مجوز تملک ارزهای مجازی

یکی دیگر از روش‌های احراز اهلیت افراد برای انعقاد قراردادهای هوشمند، پیش‌بینی تشریفات تخصیص امکان تملک ارزهای مجازی توسط متقاضی می‌باشد. با تصویب کنوانسیون یکنواخت‌سازی معاملات مبتنی بر ارزهای مجازی در سال ۲۰۱۷،^۲ تخصیص امکان تملک ارزهای دیجیتال به افراد متقاضی، منوط به تقدیم مدارکی همچون سوابق محکومیت‌های حقوقی و کیفری، سوابق ورشکستگی، مایملک و ...^۳ مطابق با شرایط ماده ۲ کنوانسیون گردید.^۴ به عبارت دیگر در صورتی که فردی تمایل به انعقاد قراردادهای

۱. ممکن است ادعا گردد در صورت وقوع هر گونه حمله سایبری امکان تغییر اطلاعات ذخیره شده در سیستم اوراکل یا در صورت هک سیستم بلاک چین امکان جعل یا تغییر مفاد قراردادهای ثبت شده در این بستر وجود دارد. البته با وجود این احتمال، فعلاً با توجه به اینکه بلاک چین یک بستر نامتمرکز (Decentralized Ledger) می‌باشد امکان جعل این رشته زنجیره‌ای نامتمرکز امکان پذیر نمی‌باشد چرا که هرگز نمی‌داند کدام رشته را هک نماید تا به هدف خود برسد. در صورت ورود به سیستم، امکان قطع اتصال فراهم می‌گردد. در خصوص اوراکل نیز، با توجه به اینکه سیستم اوراکل مستقل از بلاک چین می‌باشد، حملات سایبری به این سیستم، تهدیدی برای بلاک چین تلقی نمی‌گردند.

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

3. URVCBA Sec2, Article 2, Part A-V

4. (URVCBA Article2): A person may not engage in virtual-currency business activity, or hold itself out as being able to engage in virtual-currency business activity, with or on behalf of a resident unless the person is:

الکترونیکی مبتنی بر ارزشهای دیجیتالی داشته باشد، باید نسبت به اخذ شرایط بند دوم از ماده ۲ کنوانسیون اقدام نماید. یکی از شرایطی که در این ماده ذکر شده است، برخورداری از اهلیت معامله توسط فردی است که متقاضی تملک این نوع ارزها باشد. نکته جالب توجه امکان اخذ مجوز در کشوری غیر از کشور متبوع متقاضی است. در صورتی که کشور متبوع وی با کشور درخواست کننده دارای رابطه متقابل باشد، در این صورت مجوز صادره از کشور غیر متبوع، در کشور متبوع متقاضی معتبر تلقی خواهد شد (ماده ۳). در صورتی که در هر یک از مراحل تخصیص این مجوز به فرد، اهلیت وی زایل یا ناقص گردد یا پس از تخصیص مجوز نسبت به اهلیت وی خدشه وارد گردد، مجوزی به وی تعلق نگرفته یا مجوز وی باطل می‌گردد. احراز این موضوع به هر طریق ممکن می‌تواند طی حکمی از دادگاه‌های صلاحیت‌دار اعلام گردد. در هنگام انعقاد قرارداد نیز بسته به شفافیت اطلاعاتی موجود در یک کشور، در صورت سیاست‌گذاری قانونی، امکان دسترسی سیستم اوراکل نیز به این اطلاعات موجود است. این شرایط در خصوص مجوز صادره جهت بهره‌برداری از امضائات دیجیتالی نیز فراهم است. اگرچه در حال حاضر کشور ایران به این کنوانسیون ملحق نشده است اما در هر حال به کارگیری این ابزار در نظام حقوقی منوط به پذیرش قوانین بین‌المللی مرتبط با این نوع قراردادها از جمله کنوانسیون بیان شده می‌باشد.

چالش موجود در این خصوص نحوه اعتبارسنجی و نحوه پیاده‌سازی ارزشهای مجازی در کشور ایران است. اگرچه به جهات مختلفی می‌توان اعتبار سنجی این ارزها در کشور ایران را توجیه نمود، اما نکته اساسی وجود مانع قانونی در راستای پیاده‌سازی ارزشهای مجازی در کشور ایران است. به عبارت دیگر اگرچه کنوانسیون‌های بین‌المللی در فرض تصویب توسط مجلس قانون‌گذاری کشور ایران در حکم قانون داخلی می‌باشند و پذیرش این کنوانسیون‌ها به نظر نگارندگان به نوعی می‌تواند دلیل بر اعتبار سنجی ارزشهای مجازی توسط مجلس قانون‌گذاری ایران باشد، اما قوانین داخلی دیگر از جمله قانون پولی و بانکی کشور مصوب ۱۳۵۱ موجود است که پیاده‌سازی این ارزها در کشور ایران را با چالش‌های جدی مواجه نموده

(1) licensed in this state by the department under Section 202;

(2) licensed in another state to conduct virtual-currency business activity by a state with which this state has a reciprocity agreement and has qualified under Section 203;

(3) registered with the department and operating in compliance with Section 207; or

(4) exempt from licensure or registration under this [act] by Section 103(b) or (c).

است. لذا اگر ابزاری قابلیت پیاده‌سازی در یک کشور را نداشته باشد، سیاست‌گذاری قانون در خصوص پیش‌بینی مکانیسم استفاده از آن یا تخصیص مجوز بهره‌برداری از آن بیهوده خواهد بود. مهمترین مستند قانونی در اعتبار سنجی «پول» در حقوق ایران، قانون پولی و بانکی کشور است. ماده ۲ این قانون صراحتاً پول رایج کشور را سکه‌های فلزی و اسکناس تلقی و تنها قابلیت نقل و انتقال در بازارهای پولی را برای این دو میسر ساخته است (بند الف ماده ۲). از این رو تعهد پرداخت دین یا هرگونه بدهی را تنها به وسیله پول رایج کشور معتبر تلقی نموده است (بند ج ماده ۲). این مکانیسم موجب می‌گردد تا به کارگیری سایر ابزارهای پرداخت بدهی که با پیشرفت فناوری در بازارهای جهانی پدیدار می‌شوند با مشکل قانونی در کشور ایران مواجه شود. از این رو ارزشهای مجازی نیز که جزو هیچ کدام از شقوق بیان شده در فوق (سکه و اسکناس) نمی‌باشند، قابلیت پیاده‌سازی در نظام حقوقی ایران را نخواهند داشت. اگرچه این ارزها نیز با تخصیص کدهای QR خود قابلیت ذخیره در برگه‌های به اصطلاح Paper Wallet داشته^۱ و قابلیت مبادله به وسیله پول کاغذی را دارند^۲، اما اطلاق اسکناس به این نوع پول‌ها در کشور ایران نمی‌تواند تعریفی صحیح تلقی گردد. دلیل این موضوع این است که اولاً آنچه در نظام حقوقی ایران از عبارت اسکناس تعبیر می‌گردد، برگه‌ای است که ماهیتاً خود واجد ارزش مالی بوده و از زمان عرضه در بازارهای پولی، مقدار مشخصی به عنوان ارزش اعتباری برای آن در نظر گرفته شده باشد. این در حالی است که Paper Wallet برگه‌ای است که دربردارنده مقداری ارز رمزنگاری شده بوده که نه تنها خود واجد اعتبار مشخص در بازارهای پولی نبوده، بلکه تعیین میزان ارزش آن نیز با توجه به نوسانات قیمت در بازارهای جهانی تعیین می‌گردد. از این رو ارزشهای رمزنگاری شده بیش از آن که شباهت به ارز رسمی واجد اعتبار داشته باشند، به مانند کالاهایی قابل نقل و انتقال هستند که با توجه به ارزش اعتباری تخصیص داده شده به آنها در بازارهای جهانی، قابلیت تراکنش‌های دیجیتالی را دارند. لذا کاغذی که این ارزها در آن تعبیه شده است نیز به طریق اولی واجد ارزش به صرف وجود ماهیت خود نمی‌باشد. از این رو این کاغذ با اسکناس ماهیتاً تفاوت‌های اساسی دارد.

۱. در این خصوص در پانوش شماره ۴۰ توضیحاتی ارائه شده است.

2. Noelle Acheson, How to Make a Paper Bitcoin Wallet, <https://www.coindesk.com/information/paper-wallet-tutorial/>, (Last updated: 26th February 2019)

این در حالی است که در کشور آمریکا، آنچه از ارز به عنوان وسیله پرداخت بدهی تعبیر می‌گردد، صرف وجود اسکناس^۱ نبوده و هر برگه‌ای که نشان دهنده ارزشی برای نقل و انتقال باشد، واجد اعتبار مالی تلقی می‌گردد^۲. از این رو اگر ارزهای مجازی در Paper Wallet ها تعبیه شده یا به هر شکل دیگری در محلی ذخیره و مورد مبادله تجاری قرار گیرند^۳، بازهم واجد اعتبار در بازارهای پولی آمریکا خواهند بود. به همین جهت اسناد صادره توسط شرکت‌های تامین اعتبار نیز در کشور آمریکا به صرف ماهیت خود واجد اعتبار تلقی و امکان نقل و انتقال در بازارهای پولی را دارند. در کشور آمریکا با ایجاد سیاست‌گذاری بر تفکیک میان پول^۴ و اسکناس، اسکناس را از مشتقات پول و زیرمجموعه آن تلقی و پول را هر آنچه که واجد اعتبار بوده و دارای شرایط ذیل باشد، تعریف و پرداخت طلب به وسیله پول (نه صرف اسکناس) ممکن شده است. در این کشور پول به هر آنچه که ۱- اعتبار داشته باشد ۲- عرفاً در مبادلات مالی پذیرفته شده باشد ۳- در مبادلات تجاری به عنوان وسیله پرداخت بدهی به کارگرفته شود ۴- واجد امکان حساسی بر نحوه تبادل در بازارهای پولی یا سرمایه باشد و ۵- محلی برای ذخیره داشته باشد، تعبیر می‌گردد^۵. از این رو ارزهای مجازی از تاریخ تصویب کنوانسیون یکنواخت‌سازی مبادلات مبتنی بر ارزهای مجازی (جولای ۲۰۱۷) واجد اعتبار حقوقی در کشور آمریکا و به عنوان پول در این کشور شناخته می‌شوند. چرا که این ارزها واجد اعتبار در بازارهای جهانی بوده و عرفاً در مبادلات این کشور به عنوان وسیله پرداخت بدهی در قراردادهای تجاری مورد استفاده قرار گرفته و امکان ذخیره در بسترهای نامتمرکز یا ابزارهای ذخیره را دارند^۶. اما آنچه به عنوان چالش پذیرش این ارزها در کشور

1. Cash

2. Steve Keen, What Is Money And How Is It Created? <https://www.forbes.com/sites/stevekeen/2015/02/28/what-is-money-and-how-is-it-created/#5bac633e7df4> (Last Visited 21/Mar2019)

۳. در خصوص ابزارهایی که امکان ذخیره‌سازی ارزهای مجازی در آنها وجود دارند در پانوشته‌های بعد توضیحاتی ارائه شده است.

4. Money

5. Functions and Characteristics of Money: A Lesson to Accompany The Federal Reserve and You ©2013 Federal Reserve Bank of Philadelphia.

https://www.philadelphiafed.org/-/media/education/teachers/resources/fed-today/Functions_and_Characteristics_of_Money_Lesson.pdf, (Last Visited 21Mar2019), p1-7

۶. ارزهای رمزنگاری شده قابلیت ذخیره‌سازی توسط ابزارهای مختلفی را دارند. یکی از این ابزارها بستر بلاک چین می‌باشد که امکان ذخیره‌سازی ارزهای رمزنگاری شده در بلوک‌های این زنجیر به نام و مشخصات مالک موجود بوده و وی در هر حال امکان بازیابی ارزهای ذخیره شده و استفاده در معاملات الکترونیکی را خواهد داشت.

آمریکا به عنوان پول تلقی می‌گردید، حسابرسی نحوه تراکنش آنها در بسترهای نامتمرکز بود که امروزه با تصویب کنوانسیون مذکور، ورود و تبادل هر ارز در بازارهای مالی این کشور تنها پس از شناسایی مالک آن، هویت و مایملک وی صورت گرفته و امکان شناسایی اینکه ارز یاد شده توسط چه کسانی در چه تراکنش‌هایی مورد مبادله قرار گرفته است، وجود دارد. از این رو پرداخت بدهی توسط این ارزها نیز در کشور آمریکا ممکن و منجر به برائت ذمه مدیون می‌گردد.

اما در کشور ایران اولاً سیاست‌گذاری قانونی در راستای اعتبار سنجی ابزارهای دیجیتالی و تفکیک صریح پول و اسکناس صورت نگرفته و به صراحت ماده ۲ قانون پولی و بانکی کشور تنها پرداخت بدهی توسط اسکناس یا سکه که پول رایج کشور باشند امکان‌پذیر است. اینکه آیا پرداخت بدهی توسط ابزارهای دیجیتالی امکان اعتبارسنجی حقوقی در کشور ایران را دارد یا خیر می‌توان از دو منظر مسئله را بررسی کرد.

از دیدگاه اول می‌توان این فرایند را در قالب قصد طرفین بر ایجاد یک قرارداد نامعین در محدوده ماده ۱۰ قانون مدنی یا قرارداد معین صلح تفسیر نمود. در این صورت می‌توان بیان داشت که اگرچه ماده ۲ قانون پولی و بانکی کشور، پرداخت بدهی جز با اسکناس رایج را غیر قانونی تلقی نموده است، اما مطابق با اصل حاکمیت اراده، ایرادی ندارد طرفین با عقد قراردادی معین یا نامعین، ارز دیجیتالی را به منزله کالایی به عنوان مورد معامله تلقی و به جهت برخورداری از مالیت قانونی، به عنوان صلح در قرارداد مورد مبادله قرار دهند. حتی

از دیگر ابزارهای ذخیره‌سازی این ارزها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- Paper Wallet: این کاغذها با دارا بودن کدهای QR حامل ارزهای رمز نگاری شده همانند ارزهای کاغذی می‌باشند. ارزش ارزهای رمز نگاری شده حمل شونده توسط این کاغذها به روز بوده و کد QR برای شناسایی مشخصات ارز مورد نظر صرف نظر از نوع آن - بیت‌کوین، اتریوم، لایت‌کوین و... - به کار می‌رود.

۲- USB DRIVE: ارزهای رمز نگاری شده باتوجه به قابلیت نقل و انتقال در محیط الکترونیکی قابلیت ذخیره‌سازی در هاردهای USB را دارد. این هاردها باتوجه به عدم دارا بودن امنیت و امکان شکستگی، سوختن و ... امروزه استفاده نشده و جایگزینی برای آنها طراحی شده است

۳- Cryptocurrency Hardware Wallet: این کیف پول‌ها جایگزین USB در ذخیره‌سازی ارزهای رمز نگاری شده و کاربرد آنها در استفاده از ارزهای رمز نگاری شده به عنوان وجه قرارداد در معاملاتی می‌باشد که در بستر بلاک چین منعقد نمی‌شوند. این کیف پول‌ها از امنیت و دوام بالاتری در برابر ضربه برخوردار می‌باشند.

Alexandr Nellson, How to store bitcoin and other cryptocurrencies properly, <https://medium.com/@nellsn/x/how-to-properly-store-bitcoins-and-other-cryptocurrencies-14e0db1910d>, (Last Visited 21Mar2019)

می‌توان این پرداخت را به عنوان هبه ارز به عنوان کالای دیجیتالی به طلبکار و برای مدیون از دین بر ذمه او تلقی نمود.

از دیدگاه دوم می‌توان بیان داشت که انجام هر توافق بر پرداخت بدهی از طریق ابزاری جز پول رایج کشور، به منزله پرداخت ناروا بوده و این توافق خلاف قواعد آمره قانون پولی و بانکی کشور است. توجیه فرایند به وسیله انعقاد عقود معین و نامعین نیز در محدوده تقلب نسبت به مقررات آمره قانونی قرار گرفته و توافقات صورت گرفته را باطل می‌نماید. ضمن اینکه مواردی که امکان پرداخت بدهی جز با پول رایج کشور ایران ممکن می‌باشد، در قانون صراحتاً بیان شده است (مانند ماده ۲۵۳ قانون تجارت مصوب ۱۳۱۱) و احکام استثنایی قوانین خاص را نمی‌توان بر حکم عام قانون پولی و بانکی کشور تسری داد. از این رو جز با رعایت مفاد مقررات ماده ۲ قانون فوق الذکر، امکان برائت ذمه مدیون از طلب موجود نبوده و به کارگیری ابزارهای دیجیتالی در نظام پولی و بانکی کشور ایران مطلقاً فاقد اعتبار می‌باشد.

اگرچه نگارندگان مقاله قائل به دیدگاه اول می‌باشند و نظر بر این دارند که در هر حال در مبادلات پولی و تعهدات حقوقی که در حوزه حقوق مدنی (نه حقوق کیفری) قرار می‌گیرند، باید مسامحتاً امکان اعمال اصل حاکمیت اراده در پرداخت‌ها رعایت گردد، اما در هر حال جلوگیری از اختلاف نظرات حقوقی نیازمند سیاست‌گذاری قانونی در این خصوص و پذیرش امکان سنجی پیاده‌سازی ارزهای مجازی در بازارهای پولی و سرمایه کشور ایران می‌باشد. چرا که حتی قوانین دیگر اقتصادی مانند قانون تشکیل و حمایت سرمایه‌گذاری خارجی مصوب ۱۳۸۰، سرمایه‌گذاری خارجی را از طریق وجوه نقد در قالب ارز قابل تبدیل یا سایر ابزارهای مجاز به تصویب هیئت وزیران را قابل سرمایه‌گذاری در کشور ایران تلقی نموده است (ماده ۱). اگر ابزارهای دیجیتالی قابلیت تبادل و سرمایه‌گذاری در کشور ایران را نداشته باشند، به یقین در آینده نزدیک با توجه به سرعت چشمگیر توسعه فناوری، شاهد افول ورود سرمایه خارجی به کشور ایران خواهیم بود. چرا که در حال حاضر ارزهای دیجیتالی به جهت عدم قابلیت مبادله در بازارهای مالی کشور ایران، ارز قابل تبدیل نبوده و سرمایه‌گذاری آنها نیز نمی‌تواند توسط هیئت وزیران مصوب گردد. چرا که تصویب نامه‌های هیئت وزیران قابلیت تعارض با قوانین آمره را نداشته و تصویب آنها فاقد اعتبار قانونی می‌باشد. از این رو سیاست‌گذاری صحیح قانونی جهت حل این چالش‌ها جزو ضروریات نظام مالی ایران است. حل این مسئله، می‌تواند زمینه الحاق ایران

به کنوانسیون فوق‌الاشعار و پیاده‌سازی مکانیسم تخصیص مجوز تملک ارزهای مجازی و شناسایی هویت متعاملین در قراردادهای الکترونیکی مبتنی بر این ارزها را فراهم کند. در این صورت اگر اهلیت یک فرد توسط مراجع صلاحیت‌دار قانونی احراز و این مجوز به وی تعلق گیرد، معاملات انجام یافته توسط وی اصولاً معتبر تلقی می‌گردد. مدعی نیز قابلیت اقامه دعوی در دادگاه و اثبات مدعای خویش را خواهد داشت.

احراز اهلیت اشخاص حقوقی

شخص حقوقی به در کنار هم قرار گرفتن دسته‌ای از افراد که دارای منافع و فعالیت‌های مشترک باشند یا پاره‌ای از اموال که به اهداف خاصی اختصاص داده شده اند، اطلاق می‌گردد.^۱ این اشخاص به دو دسته کلی شخص حقوق عمومی و شخص حقوق خصوصی تقسیم می‌شوند. اشخاص حقوقی به حکم ماده ۵۸۸ قانون تجارت متمتع از حقوق مدنی بوده و قابلیت اجرای حقوق و انجام تکالیف خود، جز آن که مختص اشخاص طبیعی باشد را دارند. لذا، این اشخاص نیز توانایی معامله را داشته اما قصد انجام این عمل حقوقی توسط این اشخاص، از طریق نمایندگان آنها ابراز می‌گردد. اهلیت استیفای این اشخاص محدود به اغراضی است که در محدوده آن ایجاد شده و اهلیت تمتع آنها محدود به تخصص ویژه آنها می‌باشد.^۲ مطابق ماده ۵۸۸ قانون تجارت اشخاص حقوقی جز در موارد خاص، دارای کلیه حقوق و تکالیفی هستند که توسط قانون‌گذار برای اشخاص حقیقی تعیین شده است. در ماده ۹۵۶ قانون مدنی نیز تمتع از حقوق مدنی منوط به زنده متولد شدن انسان شده است. لذا، برای آنکه اشخاص حقوقی واجد اهلیت تمتع محسوب شوند، باید وجود حقوقی آنان توسط قانون‌گذار به رسمیت شناخته شود. شخصیت حقوقی اشخاص حقوق خصوصی با ثبت در اداره ثبت شرکت‌ها (ماده ۵۸۴ قانون تجارت) و شخصیت حقوقی اشخاص حقوق عمومی به محض تشکیل توسط قانون‌گذار به رسمیت شناخته می‌شود. (ماده ۵۸۶ قانون تجارت) شرکت‌های تجاری نیز در نظام حقوقی ایران همانند موسسات دولتی بدون نیاز به ثبت، به محض تشکیل، واجد شخصیت حقوقی شناخته می‌گردند.^۳ پس از به رسمیت شناخته شدن

۱. طباطبایی مومنی، ۱۳۹۱، ۲۸۶.

۲. صفایی، قاسم زاده ۱۳۹۲، ۱۸۵.

۳. اسکینی، ۱۳۹۴، ۴۸.

توسط قانونگذار اهلیت تمتع این اشخاص در حیطه آنچه که قانون یا قرارداد (اساسنامه، شرکت نامه و وقف نامه) معین نموده باشد قرار گرفته^۱ و مطابق نص ماده ۵۸۹ قانون تجارت تصمیمات شخص حقوقی به وسیله مقاماتی که به موجب قانون یا اساسنامه تعیین شده باشند، گرفته می شود. این امر مبین اظهار اراده شخص حقوقی و اجرای حقوق و تعهدات وی توسط نمایندگان قراردادی یا قانونی این شخص است. از آنجا که این اشخاص دارای تمامی حقوق مندرج قانونی برای اشخاص حقیقی جز آنکه قانون یا اساسنامه آنها محدود نموده باشد، هستند، مکانیسم احراز اهلیت این اشخاص در خصوص تخصیص مجوز استفاده از امضائات دیجیتالی یا تملک ارزهای مجازی همانند اشخاص حقیقی می باشد. اما این اشخاص قابلیت انعقاد قراردادهای هوشمند به وسیله سازمان های مستقل نامتمرکز را نیز دارند که انعقاد قرارداد به وسیله آن سازمان ها به منزله انعقاد قرارداد توسط این شخص و وجود اهلیت وی به شرح آنچه ذیلا بیان خواهد شد، می باشد.

۳-۱. احراز اهلیت از طریق تخصیص امضائات دیجیتالی یا مجوز تملک ارزهای مجازی

برای آن که اشخاص حقوقی مبادرت به انعقاد قراردادهای هوشمند نمایند، این اشخاص نیز باید دارای امضائات دیجیتالی برای انعقاد معامله باشند. اما وضعیت انعقاد معامله در صورتی که آنها مبادرت به انعقاد قرارداد توسط مدیران خود (نماینده قانونی) یا از طریق اشخاصی غیر از مدیران نسبت به انجام چنین عملی اقدام نمایند (نماینده قراردادی) متفاوت خواهد بود.^۲

برای تخصیص امضای دیجیتالی به اشخاص حقوقی، مراجع صلاحیت دار قانونی در محدوده اهلیت تمتع این اشخاص مطابق با محدودیت های مشخص شده در قانون و قلمرو فعالیت آنها مطابق آنچه که در اساسنامه آنها در هنگام ثبت شرکت تعریف شده است، نسبت به صدور مجوز، اقدام نموده و مدیران این شخصیت نیز تنها امکان انعقاد عقد نسبت به مایملک وی را دارند. از این رو آنها نمی توانند به وسیله امضای دیجیتالی متعلق به شرکت نسبت به دارایی های خود مبادرت به انعقاد عقد نمایند. به عبارت دیگر کلید خصوصی

۱. صفایی، قاسم زاده، ۱۳۹۲، ۱۸۵.

۲. البته نمایندگی شرکت هنگامی دارای اثر خواهد بود که نهاد تصمیم گیرنده یا اجرا کننده به طور قانونی انتخاب شده و در حدود اختیارات قانونی خود عمل نموده باشد. اسکینی، ربیعا، ۱۳۹۴، ۶۴.

تخصیص یافته به شخص حقوقی مبین اهلیت آن شخص برای انعقاد قرارداد هوشمند است. این کلید تنها در محدوده اهلیت تمتع و استیفای وی طراحی و به نماینده قانونی آن تقدیم می‌گردد. نماینده قانونی او نیز تنها می‌تواند هر قراردادی که مربوط به شخص حقوقی بوده را به وسیله امضای دیجیتالی منعقد نماید. از این رو امکان استفاده از آن کلید برای قراردادهایی که نماینده قانونی شخص حقوقی، به عنوان اصیل در قرارداد شرکت می‌کند، وجود ندارد. البته اهلیت نماینده قانونی و وجود شرایط تصاحب مدیریت یک شرکت، هنگام تشکیل یا ثبت شرکت باید مورد بررسی و احراز قرار گیرد. چرا که اگر رویه حاکم در کشور ایران بر ثبت شرکت به صرف اعتماد به اطلاعات داده شده توسط مدیران آن شخصیت، در هنگام تخصیص این مجوز به اشخاص حقوقی نیز ادامه یابد، فردی که از این مجوز بهره‌برداری می‌کند ممکن است از آن با سوءنیت یا به جهت ناآگاهی، سوءاستفاده نماید. از این رو سیاست‌گذاری قانونی لازم است تا در هنگام تخصیص مجوزهای بیان شده به شخص حقوقی، چه تشریفاتی باید صورت پذیرد. در خصوص ارزشهای مجازی نیز با توجه به اطلاق کنوانسیون فوق‌الاشعار، تردیدی نیست که در صورت الحاق ایران به آن کنوانسیون، مقررات موجود در مواد آن در خصوص اشخاص حقوقی نیز باید رعایت گردد. البته سوالی که تصویب کنندگان کنوانسیون مذکور به آن پاسخ نداده اند، این است که اگر مجوزی با شناسایی هویت مدیران یک شخصیت حقوقی به آن تعلق گیرد و پس از گذشت مدتی، مدیران آن شخصیت تغییر یابند، آیا نیاز به دریافت مجوز جدید نیز وجود دارد؟ در خصوص تخصیص مجوز بهره‌برداری از امضائات دیجیتالی نیز چنین چالشی می‌تواند مطرح گردد. به نظر نگارندگان به جهت حساسیت موضوع و ضرورت حفظ امنیت مبادلاتی، خصوصا در صورتی که سیاست‌گذاری قانونی بر مسئولیت دولت بر تضمین چنین معاملاتی صورت پذیرد، ضرورت چنین تشریفاتی نیز احساس می‌شود. چرا که هرگونه سهل انگاری در تخصیص چنین مجوزهایی می‌تواند زمینه جرایم سازمان یافته مانند پولشویی را فراهم نماید.

در قراردادهایی که از طریق نمایندگی منعقد می‌شوند، اهلیت نماینده جزء ارکان عقد بوده^۱ و باید در هنگام انعقاد عقد به صورت کامل وجود داشته باشد. در خصوص نحوه احراز این عنصر راه‌حل‌های دیگری نیز وجود داشته باشد. به جهت بهره‌مندی قراردادهای

هوشمند از سیستم‌های اطلاعاتی اوراکل، در موارد شک در وجود یا عدم وجود اهلیت، طرف مقابل قرارداد می‌تواند اطلاعات لازم را از طریق اوراکل استخراج نماید. این اطلاعات می‌توانند در مواردی خاص مانند صدور حکم ورشکستگی ساده، به تقصیر یا به تقلب مدیر شرکت صورت گیرد که در فاصله میان صدور حکم و اجرای مفاد آن، وی مبادرت به انعقاد قرارداد نماید. البته همان‌طور که بیان شد، چنین فرایندی نیز منوط به سیاست‌گذاری قانونی و اجرایی کشور پذیرنده آن است که چه میزان به این سیستم‌های اطلاعاتی امکان دسترسی به اطلاعات غیر طبقه‌بندی شده را اعطا نماید.

قراردادهای هوشمند قابلیت انعقاد به وسیله نماینده قراردادی را نیز دارند. این شخص می‌تواند یک شخص حقیقی یا حقوقی باشد.^۱ این شخص برای انعقاد معامله باید مجوز انعقاد چنین قراردادهایی را داشته و فرایند دریافت چنین مجوزی همانند فرایند دریافت آن توسط افراد حقیقی است. به عبارت دیگر، فردی که در قالب یک نماینده قراردادی مبادرت به انعقاد قرارداد برای موکل خود می‌نماید، خود باید صلاحیت انعقاد چنین قراردادهایی را داشته باشد. این یک اصل پذیرفته شده در تمامی نظامات حقوقی از جمله ایران است که وکیل صلاحیت انعقاد قراردادی که خود اصالتاً قادر بر انعقاد آن نمی‌باشد را ندارد. لذا اخذ مجوز تملک ارزهای مجازی و امضائات دیجیتالی برای اطلاق عنوان نماینده به وی ضروری بوده و در وهله اول، اهلیت وکیل برای انعقاد قرارداد احراز گردد تا نوبت به نمایندگی وی جهت انعقاد قرارداد برای شخص حقوقی فرا رسد. در قراردادهای هوشمندی که به وسیله وکیل منعقد می‌شوند، وی مسئول هرگونه خسارت ناشی از اشتباهات خود است. البته مفهوم تقصیر در انعقاد قراردادهای هوشمند با قراردادهای سنتی به دلیل بهره‌مندی نماینده از ابزارهایی مانند اوراکل متفاوت بوده و به نظر نگارندگان، کمترین اشتباهی در انعقاد قراردادهای هوشمند می‌تواند تقصیر تلقی گردد. این امر موجب استحکام هر چه بیشتر معاملات و پیشگیری از وقوع هرگونه مشاجره میان طرفین می‌شود. هر یک از طرفین قرارداد نیز می‌توانند یک نفر وکیل را به عنوان فرد سوم قرارداد جهت تایید آنچه که میان آنها توافق شده است وارد نمایند. فرد مزبور بعد از گذاردن شروط قراردادی توسط طرفین، صحت و تطابق آن

۱. در ماده ۱۹۸ قانون مدنی ایران صحت چنین عملی صراحتاً مورد تایید قرار گرفته است بدین معنی که «ممکن است یک نفر به وکالت از طرف متعاملین اقدام به انعقاد عقد نماید»

شروط با هنجارها یا مقررات قانونی را تایید می نماید^۱ البته چنین فرایندی در هنگام بازخوانی مفاد قرارداد توسط هوش مصنوعی نیز رخ می دهد. اما وجود این شخص می تواند در سرعت تشکیل قرارداد صحیح مفید واقع شود. البته در صورتی که قرارداد به صورت فرامرزی منعقد شود، طبیعتاً قواعد حاکم بر حقوق هر کشور، با کشور دیگر متفاوت خواهد بود. به عنوان مثال، سن قانونی برخورداری از اهلیت استیفا جهت انعقاد معامله در حقوق آمریکا و بیشتر کشورهای اروپایی مانند انگلستان و استرالیا، ۱۸ سال تمام است.^۲ بنابراین افراد کمتر از ۱۸ سال در صورتی که نسبت به انعقاد عقدی اقدام کنند، چنین عقدی باطل تلقی می گردد.^۳ این در حالی است که سن قانونی برای انعقاد معامله در کشور ایران در صورت احراز رشد فرد پس از بلوغ حتی ۱۶ سال نیز می تواند باشد.^۴ در این صورت در شرایط خاص حتی یک جوان ۱۶ ساله نیز می تواند مبادرت به تاسیس شرکت و تصاحب پست مدیریت آن کند. اگر این شخص به نمایندگی قانونی از شرکتی که مدیریت آن را بر عهده دارد نسبت به انعقاد قرارداد با شخصی که مدیریت یک شرکت خارجی را بر عهده دارد، اقدام کند، طبیعتاً با توجه به اینکه مکانیسم عملکرد هوش مصنوعی در حال حاضر مبتنی بر هنجارها و مقررات حاکم بر حقوق آمریکا می باشد، چنین قراردادی امکان تشکیل نخواهد داشت. از این رو وجود یک نماینده قراردادی به عنوان شخص سوم می تواند، از وقوع چنین مشکلاتی پیشگیری و از ابتدا شرکت را وارد فرایند مذاکره قراردادی نکند. مگر اینکه این مشکل در سیاست گذاری قانونی بر نحوه پیاده سازی امضائات دیجیتالی در کشوری مانند ایران مورد حل و فصل قرار گرفته، یا در سطح بین الملل کنوانسیون یا پیمان خاصی تصویب یا تعهد گردد که به عنوان مثال سن قانونی خاصی برای این موارد در نظر گرفته شود.

اما مشکل دیگری که نظام حقوقی ایران با آن مواجه می باشد این است که در پیاده سازی قراردادهای هوشمند و احراز اهلیت متعاملین اگر مبنای عملکرد قانون گذار همان به کارگیری امضائات الکترونیکی مطمئن در قراردادهای این چنینی باشد، آیا مکانیسم تخصیص این

1. Reggie O'Shield, 2017, 192

۲. البته سن قانون جهت انعقاد معامله در مجامع قانون گذاری ایالت میسی سیپی ۲۱ سال و در ایالات نبراسکا و آلاباما ۱۹ سال تعیین شده است.

3. Age of majority law and definition, <https://definitions.uslegal.com/a/age-of-majority/>, (Updated 16 May, 2016)

۴. ماده ۱۲۱۰ قانون مدنی و رای وحدت رویه شماره ۳۰ هیئت عمومی دیوان عالی کشور مورخ ۱۳۶۴

مجوز و نحوه بهره‌برداری از این نوع امضا توسط سایر کشورها مورد پذیرش قرار می‌گیرد؟ به عبارت دیگر برای اینکه امضائات الکترونیکی مطمئن دارای اثر قانونی باشند، باید توسط دفاتر گواهی امضای الکترونیکی، هویت امضا کننده احراز و پس از آن واجد آثار حقوقی شوند. این فرایند نه تنها از سرعت معاملات تجاری می‌کاهد، بلکه در یک محیط الکترونیکی نامتمرکز که مبنای عملکرد در آن بر ایفای نقش ماشین استوار بوده و عملاً هوش مصنوعی بسیاری از وظایف انسان را انجام می‌دهد، می‌تواند منجر به بی‌نظمی گردد. از طرف دیگر اگر قراردادی به صورت فرامرزی منعقد گردد، آیا دفترخانه گواهی امضای الکترونیکی کشور ایران می‌تواند برای تبعه خارجی ایجاد مسئولیت نماید که چنین تشخیص هویت و احراز اهلیت در یک مرجع رسمی ایرانی صورت پذیرد؟ اگر طرف دیگر از چنین فرایندی سر باز زند تکلیف قرارداد منعقد شده چه خواهد شد؟ به نظر نگارندگان، راه حل موجود در این خصوص یا پیاده‌سازی مکانیسم تخصیص امضائات دیجیتال در کشور ایران است، یا اینکه مجلس قانون‌گذاری با سیاست‌گذاری قانونی اهلیت اشخاصی که مبادرت به انعقاد قرارداد نموده و در کشور متبوع خود اهل محسوب می‌شوند را «مطلقاً» معتبر شناسد.^۱ البته با توجه به اینکه حوزه معاملات تجاری در حیطه اعمال تصدی‌گری واقع شده و تضمین معاملات متعاملین توسط دولت متبوع آنها به منزله امری خلاف اصل محسوب می‌شود،^۲ اگر کشوری

۱. منظور نگارندگان از بیان این نظر منصرف از ماده ۷ قانون مدنی است. چرا که مطابق با اصل حاکمیت اراده، اصولاً در قراردادهای فرامرزی امکان انتخاب قانون حاکم بر قرارداد مطابق با توافق طرفین موجود است. در صورتی که طرفین، قانون حاکم بر قرارداد را کشوری غیر از کشور متبوع خود یا کشور محل انعقاد عقد تعیین نمایند، به نظر نگارندگان تعیین اهلیت متعاملین برای انعقاد قرارداد نیز باید بر اساس قانون حاکم بر قرارداد صورت پذیرد. چرا که قانونی که بر قرارداد حاکم می‌گردد، باید بر تمامی حقوق، تعهدات و شرایط طرفین حاکم باشد مگر اینکه طرفین با توافق یکدیگر بر آن استثنائاتی وارد نمایند. از این رو اگر یک ایرانی و یک ایتالیایی مبادرت به انعقاد قراردادی نمایند که قانون حاکم بر آن قانون کشور آمریکا باشد، باید اهلیت قراردادی آنها نیز مطابق با قانون کشور آمریکا تعبیر شود. البته در کشورهای واجد نظام حقوقی رومی-ژرمنی مانند ایران، تعیین اهلیت قراردادی می‌تواند در حیطه قواعد آمره قانونی مانند ۷ قانون مدنی، با محدودیت مواجه شود. به عبارتی می‌توان نظر بر این داشت که مستفاد از مقررات مواد ۷ و ۹۶۸ قانون مدنی، تعیین قانون حاکم بر قرارداد تنها در خصوص تعهدات قراردادی می‌تواند موثر بوده و به محدوده احوال شخصیه یا مواردی که قانون‌گذار در قوانین آمره بدان تصریح داشته است، قابلیت تسری ندارد.

۲. به عبارت دیگر دولت‌ها وظیفه ندارند تا در امور تصدی‌گری، اعمال حقوقی اشخاص حقیقی یا حقوقی را تضمین نمایند. چرا که اعمال تصدی‌گری نفعی برای دولت نداشته و از سوی دولت پشتیبانی نمی‌گردد تا مسئولیتی نیز برای دولت متصور باشد. مگر اینکه بر اساس برخی مصالح مانند حفظ امنیت مبادلاتی در معاملات مبتنی بر امضائات دیجیتال، چنین امری مورد تصریح قرار گیرد. برعکس در امور حاکمیتی چون مستقیماً توسط دولت یا نمایندگان آن انجام می‌گیرد، اگرچه اصولاً مسئولیتی برای دولت متصور نیست، اما اگر مسئولیتی برای نماینده وی در انجام امور

در تشخیص اهلیت اشخاص حقوقی موجود در محدوده صلاحیت سرزمینی خود و تخصیص مجوز استفاده از امضائات دیجیتالی دچار اشتباه شود و صحت معاملات منعقد شده به وسیله این امضاها را تضمین نکند، عملاً امنیت مبادلاتی در سطح بین الملل تحت الشعاع قرار می‌گیرد. لذا یا باید کنوانسیون جهت تعیین تکلیف قانونی تصویب شود یا تنها محدوده فعالیت افراد در بسترهای نامتمرکز نیز بر مبنای اعتماد به طرف مقابل انجام گیرد که عملاً آنها را از انعقاد قراردادهای کلان اقتصادی بی‌میل می‌نماید.

در خصوص احراز اهلیت اشخاص حقوقی از طریق تخصیص مجوز امکان تملک ارزهای مجازی نیز مقررات حاکم بر اشخاص حقیقی بر اشخاص حقوقی حاکم می‌باشد. با این تفاوت که مجوز صادره برای تملک ارزهای دیجیتالی برای شخص حقوقی صادر شده و شرایط این شخص مدنظر مراجع صالح قرار می‌گیرد. اما در این خصوص آنچه نظام حقوقی بین‌المللی را تهدید می‌کند، امکان پولشویی توسط شرکت‌های هرمی محسوب می‌گردد. به عبارت دیگر تخصیص چنین مجوزی به اشخاص حقیقی با توجه به شناسایی کامل هویت آنها از بدو تولد و امکان دسترسی به آنها، نمی‌تواند اصولاً امنیت مبادلاتی را به خطر انداخته و زمینه وقوع جرایم مرتبط با این ارزها از جمله پولشویی را فراهم نماید. اما مجرمین می‌توانند با تشکیل و ثبت شرکت‌های غیر واقعی، با دور زدن محدودیت‌های موجود برای اشخاص حقیقی و کسب مجوزهای لازم برای اشخاص حقوقی، از ارزهای تحت تملک شخص حقوقی، به نام وی مبادرت به پولشویی یا انجام معاملات به ظاهر قانونی اما در باطن غیر قانونی نمایند. راه حل موجود همان‌طور که پیشتر نیز تلویحاً اشاره شد، این است که هنگام ثبت شرکت یا دریافت چنین مجوز‌هایی، تمامی سخت‌گیری‌های لازم در خصوص تخصیص این مجوز به اشخاص حقیقی، برای مدیران اشخاص حقوقی نیز صورت پذیرد. از این رو اگر شخصیت حقوقی یک شخص حقوقی زایل گردد، قابلیت شناسایی شخص حقیقی خاطی نیز به سهولت ممکن و جبران خسارات وارده نیز فراهم می‌باشد. در نظام حقوقی ایران شخصیت حقوقی اشخاص حقوقی تنها در صورتی از بین می‌رود که آنها به هر طریق منحل و فرایند تصفیه این شرکت‌ها نیز به اتمام رسیده باشد. پس از انحلال، اهلیت اشخاص حقوقی در انعقاد معاملات تنها در حیطه تصفیه این شرکت محدود شده و مجوز استفاده از امضای

دیجیتالی نیز برای استفاده در قراردادهای هوشمند تنها به این حیطه محدود می‌گردد. نکته آخر این است که اگرچه منطقاً در نظام حقوقی ایران در خصوص اشخاص حقوق خصوصی، شرکت با حداقل دو شریک تشکیل می‌گردد، اما در صورتی که شرکتی تک نفره تشکیل شود^۱ احراز اهلیت این شخص و کیفیت تعلق امضای دیجیتالی و آثار تحقق آن بر این شخص همانند سایر اشخاص حقوقی بوده و نمی‌توان این مورد را به دلیل آن که تنها یک عضو دارد از لحاظ احکام حقوقی به اشخاص حقیقی منتسب نمود.

۳-۲. احراز اهلیت از طریق انعقاد قرارداد به وسیله سازمان‌های مستقل نامتمرکز^۲

امروزه در بازارهای پولی و سرمایه کشور آمریکا، انعقاد قراردادهای خرید و فروش اوراق بهادار یا کالاهای دیجیتالی توسط سامانه‌های الکترونیکی انجام می‌گیرد. این سامانه‌ها در دهه نود میلادی با بهره‌مندی از دستورالعمل‌های ساده و برنامه‌های به اصطلاح دو بعدی^۳ کارکرد نسبتاً مناسبی در انعقاد قراردادهای الکترونیکی داشتند.^۴ قراردادهای منعقد شده توسط نسل پیشین این سامانه‌ها که به قراردادهای داده‌گرا^۵ معروف شدند، در برهه‌ای از زمان در بازارهای سرمایه کشور آمریکا به کارگرفته شدند. اما این سامانه‌ها به جهت عدم برخورداری از امکانات انجام مذاکره یا بازخوانی و تجزیه و تحلیل مفاد قراردادها به تدریج کنار گذاشته شدند.^۶ بعدها با بوجود آمدن بسترهای نامتمرکز و هوش مصنوعی، با پیاده‌سازی برنامه‌های سه بعدی به هوش مصنوعی و ایجاد امکان تجزیه و تحلیل داده‌پیام‌های الکترونیکی در

۱. کاویانی، ۱۳۹۳، ۳۶

2. Decentralized Autonomous Organizations(DAO)

۳. این برنامه‌ها به ماشین این امکان را می‌دادند تا تنها در محدوده دستورالعمل داده شده به آن نسبت به انعقاد قرارداد اقدام کند. در این صورت ماشین از حق تجزیه و تحلیل داده‌ها برخوردار نبوده و امکان انجام مذاکرات قراردادی را نداشت. به عنوان مثال اگر شرکت‌های A و B با یکدیگر مرادوات مالی داشته شرکت A مواد اولیه محصولات شرکت B را تولید می‌نمود، اگر این دو شرکت از این سامانه‌های الکترونیکی بهره‌مند می‌شدند، در صورتی که در انبار شرکت B میزان اقلام ماده اولیه X از حد معین کاهش پیدا می‌کرد، سامانه با سفارش تعداد معین و پرداخت هزینه به حساب شرکت A نسبت به خرید آن اقلام اقدام می‌نمود. سامانه طراحی شده در شرکت A نیز با دریافت سفارش مذکور و تطبیق با قیمت هم قلم کالا، نسبت به ارسال سفارش انجام شده به قسمت ترانزیت یا ارسال کالا اقدام می‌نمود.

۴. اعتبار نحوه انعقاد قراردادها بدین روش در نظام حقوقی ایران در بند ب ماده ۱۸ قانون تجارت الکترونیکی در خصوص انتساب داده پیام به اصل ساز مورد تایید قرار گرفته، بدین منظر که اگر داده پیام بوسیله سیستم اطلاعاتی برنامه‌ریزی شده یا تصدی خودکار از جانب اصل ساز ارسال گردد، مورد تایید قرار گرفته است (شیری، ۱۳۸۸، ۳۶)

5. Data Oriented Contracts

6. Werbach, Cornell, 2017, 7-8

آن، این ابررایانه نقش عامل انسانی در انجام وظایف بازاریاسانان، شرکت‌های کارگزاری و موسسات رتبه در بازارهای سرمایه را ایفا و در حوزه بازارهای پولی نیز قادر به انعقاد قرارداد به جای انسان گردید. انعقاد قرارداد به وسیله هوش مصنوعی به نمایندگی از انسان که اصطلاحاً سازمان مستقل نامتمرکز نامیده می‌شود، به شکلی است که یا یک طرف قرارداد انسان و طرف دیگر ماشین یا هر دو طرف قرارداد ماشین به نمایندگی از انسان می‌باشند.

مکانیسم عمکرد DAO به شکلی است که این سامانه‌ها در حال حاضر قابلیت عملکرد در بسترهای بلاک‌چین مبتنی بر ارز مجازی اتریوم یا اتریوم-بلاک‌چین‌ها را دارند.^۱ همان‌طور که بیان گردید، افراد جهت انعقاد قراردادهای هوشمند باید واجد امضائات دیجیتالی باشند. اطلاعات ناشی از هویت و مایملک اشخاص در بستر بلاک‌چین در قالب توکن دیجیتالی^۲ ذخیره‌سازی شود. DAO برای انعقاد قرارداد باید توکن مربوط به اطلاعات شخصی که باید برای وی مبادرت عقد قرارداد نماید مورد بازخوانی قرار دهد. در صورتی که اطلاعات عاری از مشکل باشد، با توجه به خط مشی که عامل انسانی به آن ارائه می‌دهد،

1. Jentzsch, 2019, 2

۲. توکن‌های دیجیتالی ابرداده‌هایی می‌باشند که در بلوک‌های بلاک‌چین ذخیره شده و دربردارنده اطلاعات ذخیره شده در آنها می‌باشند. هوش مصنوعی جهت بهره‌مندی از اطلاعات یک فرد می‌تواند با بازخوانی این ابرداده‌ها، به اطلاعات مورد نیاز خود دست پیدا نماید. این توکن‌ها توسط کلیدهای عمومی اختصاص یافته به افراد نیز قابلیت بازخوانی را دارند. مکانیسم ایجاد یک توکن دیجیتالی در بستر بلاک‌چین به شرح ذیل است:

```
contract TokenCreationInterface {
    uint public closingTime;
    uint public minTokensToCreate;
    bool public isFueled;
    address public privateCreation;
    ManagedAccount extraBalance;
    mapping (address => uint256) weiGiven;
    function TokenCreation(uint _minTokensToCreate, uint _closingTime);
    function createTokenProxy(address _tokenHolder) returns (bool success);
    function refund();
    function divisor() returns (uint divisor);
    event FuelingToDate(uint value);
    event CreatedToken(address indexed to, uint amount);
    event Refund(address indexed to, uint value);
```

برای مطالعه بیشتر در این خصوص رک:

(Jentzsch Christoph, Decentralized Autonomous Organization to Automate Governance, Final Draft- Under Review, <https://download.slock.it/public/DAO/WhitePaper.pdf>, 2019, 3-4)

تنها در محدوده دستورات انجام شده مبادرت به عقد قرارداد می نماید. ارائه دستورات به هوش مصنوعی تنها توسط کلید خصوصی امکان پذیر است. به عبارت دیگر عامل انسانی تنها در قالبی امکان انعقاد قرارداد به وسیله DAO را دارد که ابتدا مبادرت به اخذ مجوز بهره برداری از امضائات دیجیتالی نماید. طبیعتاً چنین فرایندی نیز منوط به شناسایی اهلیت وی برای انعقاد قرارداد است. لذا قراردادی که به وسیله این سامانه ها منعقد می گردد، به منزله آن است که عامل انسانی با برخورداری از اهلیت کامل نسبت به ارائه دستورات به سامانه و انعقاد قرارداد اقدام نموده است. در خصوص عوامل خارجی نظیر اکراه و اجبار نیز، مدعی قابلیت اقامه دعوی در دادگستری و اثبات مدعی خود را دارد. اما تا زمانی که چنین ادعایی ثابت نگردد، قراردادهای منعقد شده توسط این سامانه واجد اثر صحت قلمداد می شوند. اگرچه این مکانیسم قابلیت انجام توسط اشخاص حقیقی را نیز دارد، اما به جهت فعالیت کثیر اشخاص حقوقی در حوزه معاملات انجام شده در بازارهای پولی یا سرمایه، عموماً توسط این اشخاص مورد استفاده قرار می گیرد. اما مکانیسم احراز اهلیت متعاملین در صورتی که این فرایند توسط اشخاص حقیقی نیز مورد استفاده قرار گیرد، با همان تشریفات خواهد بود که توسط اشخاص حقوقی بیان گردید.

سوالی که در این خصوص به ذهن می رسد این است که اگر فردی با دریافت مجوزهای بیان شده در خصوص بهره برداری از امضائات دیجیتالی و تملک ارزهای مجازی، مبادرت به انعقاد قراردادهای هوشمند نماید، در صورتی که بعدها فاقد اهلیت لازم برای انعقاد قراردادها گردد، تشریفات ابطال مجوزهای دریافت شده به چه صورتی خواهد بود؟ در این خصوص اعلام فقدان اهلیت فرد برای انعقاد معامله در مواردی همچون سفته و جنون باید توسط دادگاه اعلام گردد. لذا تا زمانی که چنین اعلامی طی حکمی قطعی توسط دادگاه صورت نپذیرد، معاملات انعقاد یافته توسط دارنده مجوز، معتبر تلقی می شوند. به جهت وجود سیستم های قانون گذاری متعدد در ایالات مختلف کشور آمریکا، هر ایالت سازمان مخصوص به خود جهت تخصیص این مجوزها را دارد. به عنوان مثال ایالات واشنگتن، آلاسکا، آرکانزاس، لואی، ورمونت و واشنگتن با تصویب قانون یکنواخت سازی خدمات پول در سال ۲۰۰۴ با اصلاحات سال ۲۰۱۷^۱ تحت مقررات بخش های ۱۹، ۲۰۸ و ۲۳۰ این قانون^۲، تخصیص مجوز تملک

1. Uniform Money Services Act

2. USLegal-Legal Definitions-Uniform Money Services Act, <https://definitions.uslegal.com/u/uni->

ارزهای مجازی یا انعقاد قراردادهای مالی مبتنی بر امضائات دیجیتالی در این ایالات به آژانس‌های انتقال پول^۱ سپرده شده است. در این صورت ابطال مجوزهای صادره نیز توسط این سازمان‌ها، پس از صدور احکام قطعی از دادگاه‌ها و ابلاغ آنها، صورت می‌پذیرد. اما سایر ایالات این کشور به جهت عدم تصویب قانون فوق‌الاشعار دارای مراکز تخصصی اعطای مجوز هستند که مکانیسم ابطال مجوز در این مراکز نیز، همانند مکانیسم بیان شده توسط آژانس‌های انتقال پول پس از صدور و ابلاغ حکم قطعی دادگاه می‌باشد.^۲ پیاده‌سازی این مکانیسم در ایران نیز منوط به سیاست‌گذاری قانونی بر ابلاغ نمونه‌ای از حکم قطعیت یافته دادگاه به مراجع صلاحیت‌دار صدور مجوز، جهت ابطال مجوز صادره است.

اما پیاده‌سازی فرایند انعقاد قرارداد به وسیله سازمان‌های مستقل نامتمرکز، با چالش‌هایی نیز مواجه است. یکی از چالش‌ها، ماهیت متمرکز هوش مصنوعی است. اگرچه این ابررایانه در بستری نامتمرکز ایفای نقش می‌کند، اما خود به جهت وابستگی به مرکزیت داده‌ای، همواره در خطر حملات سایبری قرار دارد. یک حمله سایبری می‌تواند تمامی دستورالعمل‌های این سامانه را تغییر یا عملکرد آن را با اخلال مواجه گرداند. اگرچه در سال ۲۰۱۵ کنوانسیون در راستای پیش‌بینی مفاد دستورالعمل داده شده به هوش مصنوعی در راستای تعیین نحوه عملکرد آن در خصوص بازپرداخت وجوه یا اعاده وضعیت قرارداد به حالت سابق، در صورت نقض مفاد قرارداد، فسخ یا اقاله قرارداد توسط متعاملین تصویب شد،^۳ اما در هیچ کدام از بندهای این کنوانسیون در خصوص حل این چالش مطرح شده تعیین تکلیف نگردید. اگرچه این ابررایانه نیز به جهت برخورداری از دیوارهای متعدد آتشین^۴ قابلیت دفع بسیاری از حملات سایبری را از خود دارد،^۵ اما عملکرد آن که مبتنی بر یک سرور متمرکز می‌باشد، همواره امنیت آن را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. چالش دیگر در این خصوص متمرکز بودن اوراکل است. هوش مصنوعی برای دریافت اطلاعات مورد نیاز خود به اوراکل‌ها نیاز

form-money-services-act/ , (last visited 24 Mar2019)

1. Money Transmission Agency

2. Devoe Robert, Virtual Currency Licenses Protect Public Says Washington DFI, <https://blockonomi.com/interview-wa-dfi/>, (July 24, 2018)

3. United Nations Commission On International Trade Law, (Online Dispute Resolution), Thirty-second session, 'Annotated Provisional Agenda', available at <https://documents-ddsn.unor/doc/UNDOC/LTD/V15/066/23/PDF/V1506623.VdfOenElement,2015,revise2017>

4. Fire Wall

5. Mishra ,Agrawal, Ranjan,2011, 208

دارد. اوراکل‌های نیز اگرچه در یک بستر نامتمرکز عمل می‌کنند، اما متمرکز بودن آنها، به شرح آنچه در خصوص متمرکز بودن هوش مصنوعی بیان شد، یکی از نقاط ضعفی است که تا به امروز راه حلی برای آن پیش‌بینی نشده است.^۱ چالش دیگر زبان هوش مصنوعی است. به عبارت دیگر به جهت خاستگاه این مکانیسم که کشور آمریکا می‌باشد، تمامی فرایند انعقاد قراردادهای هوشمند، عملکرد هوش مصنوعی و استخراج اطلاعات از اوراکل‌ها باید به زبان انگلیسی صورت پذیرد. همه گیر شدن این مکانیسم در کشورهای در حال توسعه مانند ایران که عموم مردم، آشنایی به این زبان ندارند، می‌تواند عملکرد آن را با مشکل مواجه گرداند. حل چالش‌های بیان شده نیازمند سیاست‌گذاری قانونی در سطح بین‌الملل می‌باشد.

نتیجه‌گیری و ملاحظات

توسعه فناوری همواره منجر به ایجاد ابزارهای جدید مالی در نظام حقوقی و اقتصادی می‌شود. کشورها برای حفظ جایگاه خود در مبادلات تجاری، همواره در صدد بهره‌مندی و پیاده‌سازی این قراردادها در نظام حقوقی خود می‌باشند. این امر مستلزم تصویب قوانین خاص و پیش‌بینی زیرساخت‌ها، پیاده‌سازی و تطبیق محتوای آن با قواعد عام موجود در نظام حقوقی است. امروزه نوین‌ترین ابزار مبادلاتی طراحی شده در کشور آمریکا که به زودی جایگزین سایر ابزارهای مبادلاتی در بازارهای جهانی می‌گردد، قراردادهای هوشمند هستند. اهلیت متعاملین به عنوان یکی از شرایط اساسی معاملات در تمامی نظامات حقوقی مطرح می‌باشد. قراردادهای هوشمند واجد خصیصه‌ای هستند که انعقاد آنها نیازمند برخورداری از مجوز استفاده از امضائات دیجیتالی و تملک ارزهای مجازی می‌باشد. دریافت این مجوزها در کشور آمریکا منوط به شناسایی شرایطی از جمله اهلیت متعاملین است. دریافت مجوزهای مذکور توسط اشخاص و انعقاد قراردادهای هوشمند به منزله آن است که متعاملین با برخورداری از اهلیت قراردادی نسبت به انعقاد معامله اقدام کرده‌اند. در مواردی نیز که معامله توسط هوش مصنوعی به نمایندگی از افراد منعقد می‌گردد، انعقاد معامله توسط این ابررایانه به منزله آن است که هوش مصنوعی با دریافت دستورات لازم از یک فرد واجد اهلیت قانونی نسبت به انعقاد قرارداد اقدام نموده است. مکانیسم‌های بیان شده در پیاده‌سازی

این فرایند در کشور ایران نیز می‌توانند به عنوان راه حل‌هایی در جهت شناسایی اهلیت متعاملین در این قرارداد مطرح شوند. البته در این راستا چالش‌هایی نیز موجود است که در متن مقاله بدان اشاره گردید. اما صرف نظر از چالش‌های بیان شده و راه حل‌های ارائه شده، پیاده‌سازی این قراردادها در کشور ایران نیازمند برخی سیاست‌گذاری‌های قانونی و اجرایی علاوه بر آنچه در متن پژوهش بیان گردید، می‌باشد که به مهمترین آنها در ذیل اشاره می‌گردد: بی‌شک توجه نحوه احراز اهلیت متعاملین در این قراردادها نمی‌تواند نیاز جامعه بین‌المللی بر اعتبار سنجی آنها را تقویت نماید. از این رو کشورهای جهان باید در صدور تصویب قوانینی متناظر با خصوصیات این قراردادها و احراز شرایط اساسی معاملات متناسب با مقتضیات آنها در سطح بین‌الملل باشند. از این رو به جهت نیاز وافر که کشور ایران در نقش آفرینی در تجارت جهانی دارد، دیر یا زود نیاز به پیاده‌سازی این فرایند در کشور ایران نیز احساس خواهد شد. با توجه به نفوذ کشورهای توسعه یافته در عرصه بین‌الملل و تلاش آنها برای ورود هنجارها و قواعد حقوقی نظامات داخلی خود به مقررات بین‌المللی، امکان بی‌توجهی به هنجارهای داخلی نظامات حقوقی کشورهای در حال توسعه و تعارض قوانین داخلی آنها و قوانین مصوب بین‌المللی وجود دارد. از این رو سیاست‌گذاری حقوقی صحیح در راستای نقش آفرینی ایران در عرصه تصمیم‌گیری‌های بین‌المللی در تصویب کنوانسیون‌های حقوقی از اهمیت فراوانی برخوردار است.

به جهت تفاوت‌های بنیادین موجود میان نظام حقوقی ایران و آمریکا، ابزارهای مبادلاتی پیاده‌سازی شده در کشور آمریکا، عملاً ممکن است، تمامی نیازهای جامعه ایران را پوشش ندهد. به عنوان مثال در حقوق کامن لا، قراردادهایی نظیر صلح محاباتی موجود نیست. با شرایطی که توضیح داده شد، اگر تفاوت قیمت دو عوض در قرارداد به حدی باشد که به اصطلاح یکی از طرفین در قرارداد مغبون شود، هوش مصنوعی از تایید مفاد قرارداد خودداری می‌کند. از این رو جهت پوشش مواردی همچون صلح محاباتی که به هیچ عنوان در قالب یک قرارداد هوشمند از قابلیت انعقاد برخوردار نیستند باید سیاست‌گذاری صحیح قانونی انجام گیرد که آیا این قراردادها به صورت سنتی یا الکترونیکی ساده منعقد شوند یا باید به طریق خاصی در این مکانیسم وارد شوند.

پیاده‌سازی این قراردادها منوط به سیاست‌گذاری اجرایی در جهت پیاده‌سازی ارکان آنها از جمله بلاک چین و هوش مصنوعی است. با در نظر گرفتن چالش‌های بیان شده در این

خصوصاً، سیاست‌گذاری قانونی صحیح در سطح بین‌الملل برای حل چالش‌های موجود جزو ضروریات است. همچنین دیگر رکن به کارگیری قراردادهای هوشمند در حقوق یک کشور، اعتبارسنجی ارزهای مجازی می‌باشد. این ارزها در کشور آمریکا و سایر کشورهای توسعه یافته به عنوان پول دیجیتال شناخته شده و قابلیت نقل و انتقال در بازارهای پولی یا سرمایه را دارند. اما در کشور ایران به جهت موانع قانونی، استفاده از آنها فاقد اعتبار حقوقی می‌باشد. اگرچه معاونت فناوری‌های نوین بانک مرکزی در بهمن ماه سال ۱۳۹۷ با صدور گزارشی بر الزامات و ضوابط پیاده‌سازی ارزهای مجازی اقدام نموده است، اما در هر حال تا زمانی که مشکلات قانونی بیان شده در این پژوهش طی سیاست‌گذاری‌های صحیح قانونی حل و فصل نگردد، اهداف تعیین شده در این پروسه نیز محقق نخواهد شد.

با پیاده‌سازی این قراردادها در نظام حقوقی، قانون‌گذار موظف به تعیین تکلیف این امر است که آیا ابزار مورد استفاده جهت امضای مفاد این قراردادها، امضائات دیجیتالی خواهند بود یا امضائات الکترونیکی مطمئن در این خصوص به‌کارگرفته می‌شوند. اگر امضائات دیجیتالی مورد سیاست‌گذاری قانونی قرار گیرند، پیش‌بینی تشریفاتی همانند آنچه در تخصیص این امضا در کشور آمریکا موجود است، می‌تواند بسیاری از موانع جزو مواردی که در این پژوهش بیان گردید را مرتفع سازد. اما اگر چنین سیاست‌گذاری صورت نپذیرد، باید جوانب امر به طور دقیق مورد کنکاش قرار گیرد که در تخصیص این مکانیسم به افراد، صدور مجوزهای لازم و تشریفات تخصیص این مجوز به افراد به چه شکلی خواهد بود. از سوی دیگر باید قوانین در جهت الزامی نمودن استفاده از این مکانیسم در معاملات تصویب گردد تا اهداف مقرر در جهت پیاده‌سازی این فرایند در جهت توسعه امنیت مبادلاتی محقق شود. از سوی دیگر، مکانیسم طراحی شده در امضائات دیجیتالی بر امضای قرارداد توسط کلید خصوصی و بازخوانی آن توسط کلید عمومی و تضمین مفاد قرارداد، موجب ایجاد اطمینان و هماهنگ‌سازی عملکرد این فرایند در کشورهای مختلف می‌گردد. این در حالی است که در امضاهای الکترونیکی مطمئن چنین مکانیسمی وجود نداشته و تایید مفاد قرارداد امضا شده توسط این نوع امضا الزاماً باید توسط دفاتر گواهی امضا صورت پذیرد. از این رو سیاست‌گذاری قانونی در جهت شناسایی این ابزار در مبادلات فرامرزی توسط دیگر کشورها نیز جزو الزامات نظام حقوقی ایران خواهد بود.

منابع

اسکینی، ربیعا، حقوق تجارت، شرکت های تجاری، جلد اول، چاپ بیست و یکم، تهران، انتشارات سمت، ۱۳۹۴

شهیدی، مهدی، حقوق مدنی ۳، تعهدات، چاپ نوزدهم، تهران، انتشارات مجد، ۱۳۹۴
 شیروی، عبدالحسین، محمدی مرتضی، «تشکیل قراردادها از طریق نمایندگی سامانه هوشمند»، نامه مفید، دوره ۱۵، شماره ۷۳، ۱۳۸۸

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

صفایی سید حسین، قاسم زاده، سید مرتضی، اشخاص و محجورین، چاپ بیست و یکم، تهران، انتشارات سمت، ۱۳۹۴

طباطبایی موتمنی، منوچهر، حقوق اداری، چاپ هجدهم، تهران، انتشارات سمت، ۱۳۹۱
 فرحناکیان، فرشید، قانون تجارت در نظم حقوقی کنونی، چاپ هشتم، تهران، انتشارات میزان، ۱۳۹۵
 کاتوزیان، ناصر، دوره مقدماتی حقوق مدنی، اعمال حقوقی، قرارداد-ایقاع، چاپ سیزدهم، تهران، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۹۴

کاویانی، کوروش، حقوق شرکت های تجاری، چاپ چهارم، تهران، انتشارات میزان، ۱۳۹۳
 مافی، همایون، کاویار، حسین، «بررسی تطبیقی قانون حاکم بر قراردادهای الکترونیکی منعقد در محیط اینترنت از منظر نظام های حقوقی، امریکا، اتحادیه اروپا، ایران»، مطالعات حقوق خصوصی، دوره ۴، شماره ۱، ۱۳۹۲

Age of majority law and definition, <https://definitions.uslegal.com/a/age-of-majority/>, (Updated 16 May,2016)

Alexandr Nellson, How to store bitcoin and other cryptocurrencies properly, <https://medium.com/@nellsonx/how-to-properly-store-bitcoins-and-other-cryptocurrencies-14e0db1910d>, (Last Visited 21Mar2019)

Blockchain- Most Trusted Crypto Company, /, <https://www.blockchain.com>, (lastvisited 23 Mar 2019)

Buterin Vitalik, A Beginner's Guide to Smart Contracts <https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts>, 2017

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

Christopher D. Clack, Vikram A. Bakshi , Lee Braine, Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions, 2017

- Chu Yang , Ream John , Schatsky David, Getting smart about smart contracts, Delloite , CFO Insights, downloaded from www.ssrn.com, 2016
- Contract, Apmassociation for project management, <https://www.apm.org.uk/body-of-knowledge/delivery/resource-management/contract/>, 2016
- Decentralized Autonomous Organization to Automate Governance, Final Draft 2019.
- Devoe Robert, Virtual Currency Licenses Protect Public Says Washington DFI, <https://blockonomi.com/interview-wa-dfi/>, (July 24, 2018)
- Don & Alex Tapscott , What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide For Beginners, <https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/> (Last Updated: 13 Sep 2018)
- Don & Alex Tapscott , What Is Hashing? Under The Hood Of Blockchain, <https://blockgeeks.com/guides/what-is-hashing/>, (Las Visied 24Sep2018)
- Finocchiaro Giusella, Electronic Contracts, Computer Law and Security Report, Vol 19, Issue1, 2003
- Freedman. B. J, «Electronic Contracts under Canadian Law-A Practical Guide», Manitoba Law Journal, Vol. 28, No. 1., 2000
- Functions and Characteristics of Money: A Lesson to Accompany The Federal Reserve and You ©2013 Federal Reserve Bank of Philadelphia, related: https://www.philadelphiafed.org/education/teachers/resources/fed-today/Functions_and_Characteristics_of_Money_Lesson.pdf
- Gladman Brian, Ellison Carl, Bohm Nicholas, Digital signatures, Certificates and Electronic Commerce, version1. vol1, 2000
- Hingley Tom,, A smart new world: blockchain and smart contracts, <https://www.freshfields.com/en-gb/our-thinking/campaigns/digital/fintech/blockchain-and-smart-contracts>, 2017
- Hong Kong Special Autonomous Region, Electronic Transactions Ordinance, Ord.No.1 of 2000 unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN010238.df, 2000
- H Sheraton and B Clark, 'Blockchain and IP: Crystal Ball-gazing or Real Opportunity?' PLC Journal, , 2017
- Jentzsch Christoph, Decentralized Autonomous Organization to Automate Governance, Final Draft- Under Review, <https://download.slock.it/public/DAO/WhitePaper.pdf>
- J Fairfield, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection" Washington & Lee Law Review Online Edition, vl71, 2014
- Joris Bontje, What is a block hash? <https://ethereum.stackexchange.com/questions/2100/what-is-a-block-hash> (Updated 17 March 2016)
- JP Barlow, A Declaration of the Independence of Cyberspace <https://www.eff.org/cyberspace-independence> (Accessed 23 Mar 2019)

- Karen E. C. Levy, Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law, social science and research network, www.ssrn.com, 2017
- Kehrli, Jerome, Blockchain, 2.0 - From Bitcoin Transactions to Smart Contract applications, social science and research network, www.ssrn.com, 2016
- LukasK, What is Blockchain and Smart Contracts? <https://medium.com/startup-grind/gentle-intro-to-blockchain-and-smart-contracts-part-1-3328afca62ab>, 2017
- Mattila, Juri, Seppala, Timo, Holmstrom, Jan, Product centric Information Management - A Case Study of a Shared Platform with Blockchain Technology; Conference Paper; Industry Studies Association Conference 2016
- Mishra Archana , Abhishek Agrawal, Rajeev Ranjan, Artificial intelligent firewall, Rajpura/Punjab, India — July 21 - 22, 2011
- Noelle Acheson, How to Make a Paper Bitcoin Wallet, <https://www.coindesk.com/information/paper-wallet-tutorial>, (Last updated: 26th February 2019)
- Pramodh Rai, Understanding the Blockchain, <https://hackernoon.com/understanding-the-blockchain-64891686738e>, (Oct 16, 2017)
- Raskin Max, The Law And Legality Of Smart Contracts, CITE AS: 1 GEO. L. TECH. REV, 2017
- Reggie O'Shields, Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain, NORTH Carolina Banking Institute, vol 21, 2017
- Rouse Margaret, Smart Contracts, <http://searchcompliance.techtarget.com/definition/smart-contract>, 2017
- Ruth Neilsen, Sandfeld Jacob, Trzaskowski Jan, EU Electronic Commerce Law, Djof Publishing, 2004
- Saarnilehto, Ari - Hemmo, Mika - Kartio, Leena: Varallisuus oikeus; Sanoma Pro Oy, Helsinki, 3rd Edition, https://www.booky.fi/tuote/ari_saarnilehto/varallisuus_oikeus/9789516700086, 2012
- Savelye, Copyright in the blockchain era: Promises and challenges, computer law & Security Review, Vol 34, 2018
- Savelyev Alexander, Contract Law 2.0: «Smart» Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law, National research university High School Of Economics, WP BRP 71/LAW, 2016
- Sean, If you understand Hash Functions, you'll understand Blockchains, <https://decentralize.today/if-you-understand-hash-functions-youll-understand-blockchains-9088307b745d>, (Nov 29, 2016)
- Shaan Ray, Blockchains: The Technology of Transactions, <https://towardsdatascience.com/blockchains-the-technology-of-transactions-9d40e8e41216> (Accessed 23 Mar 2019)

- Silverberg Kristen, French Conan, Ferenzy Dennis, Van Den Berg Stephanie, Getting Smart: Contracts on the Blockchain ,Institute Of International Finance,2016
- Sklaroff Jeremy, Smart Contracts and The Cost of Inflexibility, University of Pennsylvania Law Review, Vol166, 2017
- Stephen canba, Sasines registration a brief guide the land registration act 2012, <https://www.ros.gov.uk/services/registration/land-register/faqs/essential-guide-to-the-2012-act,2015>
- Stephen E. Blythe, Bulgaria's Electronic Document & Electronic Signature Law: Enhancing E-Commerce with Secure Cyber-Transactions, Bulgaria's Electronic Document Law, 2008
- 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
- Steve Keen, What Is Money And How Is It Created? <https://www.forbes.com/sites/stevekeen/2015/02/28/what-is-money-and-how-is-it-created/#5bac633e7df4>(Last Visited 21/Mar2019)
- Tapscot Don, Tapscot Alex, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World ,2016
- ThomsonReuters, <https://hirealawyer.findlaw.com/choosing-the-right-lawyer/contracts-law.html>, (Updated2018)
- Uniform Regulation Virtual Currency Business Act, July2017 (URVCBA), 2017
- United Nations Commission On International Trade Law, Working Group III (Online Dispute Resolution), Thirty-second session, 'Annotated Provisional Agenda', available at <https://documents-ddsn.unor/doc/UNDOC/LTD/V15/066/23/PDF/V1506623.Vdf?OpenElement,2015, revised 2017>
- USLegal-Legal Definitions-Uniform Money Services Act, <https://definitions.uslegal.com/u/uniform-money-services-act/> , (last visited 24 Mar2019)
- Vitalik Buterin, A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, Github, <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>, 2018
- Werbach, Cornell, Contracts EX Machina, Duke Law Journal, 67, downloaded from social science research network, 2017
- Whstiscontract <https://hirealawyer.findlaw.com/choosing-the-right-lawyer/contracts-law.html> (Last Visited 14 June2018)
- William A. Tanenbaum, Paperless Contracts Are Here: State Electronic Signatures and Records Act, Enabling Regulations Have Taken Effect, N.Y. L.J., 2000
- Wright, De Filippi, Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia, Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=2580664>, 2015

Zibin Zheng, Shaoan Xie, Hong-Ning Dai, Huaimin Wang, An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends, online edition in, https://www.researchgate.net/publication/318131748_An_Overview_of_Blockchain_Technology_Architecture_Consensus_and_Future_Trends, 2017