

**УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ**  
**ПРАВНИ ФАКУЛТЕТ**

**ПРАВНИ ИЗАЗОВИ У ДОМЕНУ БЛОКЧЕЈН ТЕХНОЛОГИЈЕ,  
ПАМЕТНИХ УГОВОРА И ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ**

**(мастер рад)**

Ментор

Проф. др Предраг Цветковић

Студент

Јелена Милановић

М 012/21-ИТ

**Ниш, 2022. године**

## **САДРЖАЈ**

УВОД.....	3
1.Појам блокчејн технологије.....	6
1.1 Настанак и развој блокчејн технологије.....	8
1.2.Основна обележја блокчејн технологије.....	11
1.3. Функционисање блокчејн технологије.....	15
1.4.Врсте блокчејна.....	18
2 Појам паметних уговора.....	19
2.1 Карактеристике паметних уговора.....	21
2.2 Функционисање паметних уговора.....	21
2.3 Ethereum мрежа (Dapps).....	22
2.4 Развој паметних уговора.....	23
2.5 „Theta Network“ и паметни уговори.....	24
3. Вештачка интелигенција.....	28
3.1 Карактеристике и функционисање вештачке интелигенције.....	31
3.2 Главне подобласти вештачке интелигенције.....	32
3.3 Области примене вештачке интелигенције у праву.....	38
4. Нормативно правни оквир блокчејн технологије.....	41
4.1 Правно регулисање паметних уговора у упоредном и позитивном праву.....	42
5. Законски аспекти вештачке интелигенције као нове технологије.....	44
6. Одређење вештачке интелигенције у прописима упоредног и позитивног права.....	45
7.Правни изазови и могућности блокчејн технологије и вештачке интелигенције.....	50
8. Перспектива блокчејн технологије и вештачке интелигенције у блиској будућности.....	53
8.1 Примена блокчејн технологије и вештачке интелигенције.....	54
8.2 Примена паметних уговора и вештачке интелигенције.....	56
9. Trust – замена поверења у класично правном смислу за поверење у технологију.....	60
ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА.....	66
ПОПИС КОРИШЋЕНЕ ЛИТЕРАТУРЕ.....	69
ПОПИС ОСТАЛЕ ИСТРАЖИВАЧКЕ ГРАЂЕ.....	74
Сажетак.....	77
Summary.....	79
БИОГРАФИЈА СТУДЕНТА.....	81

## УВОД

Захваљујући дигитализацији, информатизацији и глобализацији, развој интернет технологија допринео је енормном развоју различитих врста технологија. Сам напредак технологија, олакшава људима свакодневни живот, који се у 21. веку могу користити разним Интернет сервисима. Напротив коришћењем таквих сервиса и услуга корисници зависе о начину на који компаније користе њихове податке, односно морају имати потпуно поверење у централизоване системе и разне треће стране које се јављају у пословним односима како би уживали у луксузу њихових производа. Из истог разлога потпуна дигитализација уговора или трансакција сматрала се немогућом из разлога што се никако није могло постићи потпуно поверење између странака у облигацијама које се спроводе на Интернету.

Како би се стало на крај проблему поверења у облигацији а притом убрзао и поједноставио процес трансакција и пословања јавља се концепт „Blockchain“-а, који представља дистрибутивни запис података који чува интегритет на дистрибутивној мрежи и код којег није потребно имати поверење у другу уговорну страну као и самог посредника који се јавља у таквој облигацији.

Једна од идеја како поједноставити и убрзати трансакције, и бити страна у облигационом односу без утицаја треће стране тј. без посредника која гарантује поверење јесте паметни уговор – „Smart Contract“.

Вештачка интелигенција фасцинира људску машту од времена када је овај термин почео да се појављује у књигама научне фантастике и кинематографији. Рачунарска наука се енормно брзо развија, а данас интелигентни рачунари више нису фикција – они су стварност.

Сада, захваљујући најсавременијој технологији, имплементација паметних уговора са омогућеном вештачком интелигенцијом, заснованих на блокчејну, је стварност. Разорна мешавина вештачке интелигенције и блокчејна (технологија која стоји иза паметних уговора) је феномен који може на чудесан начин да поједностави управљање класичних трансакција.

Предмет рада јесте разматрање битних питања која се тичу дефиниције и функционисања блокчејн технологије и паметних уговора, њихових главних карактеристика, фаза у развоју, као и приказ правне регулативе појединих јурисдикција као и правни оквир наше земље. У том смислу, радом ће бити обухваћена анализа различитих области примене блокчејн технологије и паметних уговора, као и преглед

најважнијих техничких детаља, који представљају суштину саме технологије, а у циљу утврђивања битних аспекта овог феномена, са освртом на примесе које Вештачка интелигенција доноси у овој грани науке. Такође, биће изнет и објашњен појам вештачке интелигенције, класификација исте, примена, правна регулатива. Рад ће се такође бавити и правним изазовима у регулисању сваког феномена понаособ тако и свих феномена заједно као и њихове тренутне и будуће примене у свакодневном животу.

Рад је подељен на три главна дела, при чему ће у првом делу бити дефинисан феномен блокчејн технологије како са техничке тачке гледишта тако и са правне, биће представљени основни елементи као и развој ове технологије, а све са циљем бољег разумевању начина на који ова технологија функционише. У другом делу рада биће обрађени Паметни уговори, са освртом на њихов појам, карактеристике и њихово функционисање. У трећем делу рада биће речи о вештачкој интелигенцији, њеној појави, подобластима и правном регулисању.

Иако је настао као криптографски концепт, блокчејн данас добија на значају и има примену у различитим друштвеним областима. Регулисање овог феномена биће разматрано имајући у виду изложене области примене, те ће бити анализирани предности и недостаци, као и изазови такве регулаторне стратегије, с обзиром на специфична питања која се јављају у различитим областима.

Предмет и обрада рада јесте разматрање битних питања која се тичу дефиниције и функционисања, Блокчејн технологије, Паметних уговора и вештачке интелигенције, њихових главних карактеристика, фаза у развоју, као и приказ правне регулативе појединих држава као и правни оквир наше земље. У том смислу, радом ће бити обухваћена анализа различитих области примене блокчејн технологије и паметних уговора, као и преглед најважнијих техничких детаља, који представљају суштину саме технологије, а у циљу утврђивања битних аспекта ових феномена, са освртом на примесе које Вештачка интелигенција доноси у овој грани науке.

Приликом израде овог мастер рада биће коришћени правно теоријски и упоредноправни метод, извођење закључака на основу узорка, те метода анализе. Као основни у раду је коришћен нормативно-правни метод који је послужио за анализу различитих одредби, како домаћих, тако и међународних правних извора. Поред основних у изради рада примењене су и посебне начне методе и поступци, као што су метода класификације, метода анализе и синтезе .

Блокчејн, паметни уговори и вештачка интелигенција су још увек у тинејџерским годинама развоја али је будућност за ове технологије светла као и за пројекте који се спроводе у овим областима. Глобалне индустрије и привредна друштва, органи јавне власти већ имплементирају или улажу у ове технологије, које нуде побољшана унапређења у безбедности, управљању подацима, боље корисничко искуство, децентрализацији система, аутоматизацији и транспарентности и поверењу. Значај праве регулатива ових технологија је велике, што је и уочено те се увелико ради на доношењу стратегија развоја како на међународном, тако и на домаћем новоу.

## 1. Појам блокчејн технологије

Блокчејн технологија иако је настала као криптографски концепт, блокчејн данас добија на значају и има примену у различитим друштвеним областима. Регулисање овог феномена доволе је до тога да и до данас не постоји јединствена дефиниција блокчејн технологије, што доводи до тога да постоје многе дефиниције овог феномена и аутори претендују да користе најразличитије критеријуме за дефинисање. Пре свега приликом дефинисања и одређивање појма блокчејна потребно је да се утврде основне карактеристике ове технологије, те самим тим морају се објаснити и образложити поједи технички стручни термини и објаснити њихово значење како би се могла дати правилна и колико је то могуће прецизна дефиниција. Посебно се мора имати у виду да се приликом одређивања појма овог феномена не смеју запоставити и битни аспекти самог функционисања блокчејна као таквог.<sup>1</sup>

Блокчејн представља математички алгоритам који може да пружи максималну безбедност трансакције коришћењем криптографских метода. Блокчејн се заснива на дистрибуираној бази података, која садржи шифроване податке које није могуће мењати или их ометати и садржи две врсте записа у ланцу преноса података:

- 1) Трансакције
- 2) Блокови

Наиме, полазећи од самог термина „Blockchain“ (блокчејн) можемо видети да се он састоји од две речи block (блок) и chain (ланац). Дакле, ради се о низу блокова који садрже вредне информације и који се повезују у ланац. За везивање блокова користи се криптографија, тачније хеш (е. hash) функција која идентификује блокове и спаја их у ланце и истовремено онемогућава промену садржаја једног блока, без промене садржаја свих блокова који иду након њега.<sup>2</sup>

Блокови се аутоматски додају један на други, баш попут карика у ланцу. Сама мрежа као таква садржи све информације о свим трансакцијама које су икада спроведене, од прве која је први пут извршена на мрежи до оне последње. За разлику од

---

<sup>1</sup> Kosba, A. Miller, E. Shi, Z. Wen, and C. Papamanthou, (2016), “Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts,” in Proceedings of IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), San Jose, CA, USA,

<sup>2</sup> Цветковић, П. Блокчејн као правни феномен – уводна разматрања, 2020, Зборник радова Правног факултета у Нишу, вол. 59

класичне базе података blockchain технологија омогућује комуникацију са нодовима, односно рачунарима који су повезани у ту децентрализовану мрежу између којих се класичне базе података blockchain технологија омогућује комуникацију са нодовима, односно рачунарима који су повезани у ту децентрализовану мрежу између којих се трансакција обавља. Сви рачунари, корисници мреже тј. нодови одржавају одређени blockchain и сви имају исту књигу трансакција (ledger) у сваком тренутку. Баш то одсуство централизованог тела, сервера чини ову блокчејн мрежу сигурном, брзом, ефикасном и економичном. Такође, сама чињеница да сваки од нодова тј. корисника на мрежи поседује копију књиге трансакција - ledger-а, тај запис трансакција се не може ретроактивно променити.<sup>3</sup>

Дакле, блокчејн је датотека која информације складишти у блокове. Сваки је блок везан за следећи блок коришћењем криптографске сигнатуре. Ово омогућава да блокчејнови буду коришћени као деловодна књига која може да се дели и потврђује од стране сваког са одговарајућом дозволом да то чини. Концепт верификације дигиталних података праћењем кроз блокове идентичан је деловној књизи: блокови функционишу као књиговодствени улошци дигиталног деловодника. Блокчејн омогућава складиштење и дељење информација кроз блокове у peer to peer мрежи (мрежи кроз коју учесници комуницирају без посредника).<sup>4</sup> Идентичне копије блокова ( који су функционално књиговодствени улошци) заједнички верификују чланови мреже. Верификована информација је садржана у блоковима који су додати у хронолошком ланцу постојећих и одобрених блокова коришћењем криптографске сигнатуре.

Суштински, сваки блок има уčitане податке о свим претходним блоковима (трансакцијама) унутар једног блокчејна. Сваки валидирани блок у мрежи добија своју временску ознаку (timestamp) и потпис (hash), те се као такав преноси на остале чворове у мрежи. При додавању сваког наредног валидираног блока, имплементира се неки вид бројача потврда за претходно уписане блокове, те се даље смањује вероватноћа да су они лажни. Дакле, протоком времена и бројношћу извршених трансакција расте поузданост записаних података.<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> Schwerin S., (2018) Blockchain and Privacy Protection in the Case of the European General Data Protection regulation (GDPR): A Delphi Study,

<sup>4</sup> Peer to peer плаћање је електронски трансфер новца од једне особе ка другој кроз коришћење апликације за плаћање.

<sup>5</sup> Матановић А.,(2019) Основе криптовалута и блокчејн технологије,  
<http://fzp.singidunum.ac.rs/demo/wpcontent/uploads/Osnove-kriptoaluta-i-blok%C4%8Dein-tehnologije.pdf>

Имајући у виду напред наведено, најпростије можемо описати и дати дефиницију блокчејна где Блокчејн представља криптографски заштићени ланац трансакционих блокова.

Досадашња примена блокчејн технологије се углавном ограничавала на финансијске услуге, међутим све бржим развојем интернет технологија приметан је пораст интересовања за употребу ове технологије у различитим областима. Резултат тога је велики број спроведених истраживачко-развојних пројеката са циљем развоја и имплементације блокчејн технологије у пословне сврхе.

## **1.1 Настанак и развој блокчејн технологије**

Историјски посматрано концепт блокчејн технологије је први пут представљен од стране аутора под псеудонимом Сатоши Накамото<sup>6</sup> 2008. године у делу „Биткон: Систем преноса електронског новца од тачке до тачке“<sup>7</sup>. У овом раду аутор описује крипто валуту као иновативан метод за директан peer to peer пренос електронског новца са једне стране на другу, без употребе централизованог тела које би контролисало вршене трансакције односно без учешћа посредника приликом извршавања трансакција.

Иако је концепт блокчејн технологије званично представљен тек 2008. године, када је и први пут детаљније образложен његов концепт, сам рад на криптографски обезбеђеном ланцу започео је много раније. 1991. године када су С. Хабер и В.С Сторнет су у свом раду „Како временски означити дигитални документ“<sup>8</sup> представили систем који карактерише временско обележавање датотека у циљу мењања истих. Свака промена указивали би на неисправност садржне, осим уколико не би била извршена од стране одговарајућег ауторитета. Сваки документ представљао је временски обележен блок. Године 1992, у дизајн тадашњег блокчејна уграђено је тзв. Мерклеово стабло, које је учинило блокчејн ефикаснијим, односно са могућношћу да се неколико докумената

---

6. Псеудоним Сатоши Накамото остаје мистерија, тако да још увек није откривен прави идентитет творца ове технологије, не зна се да ли иза овог псеудонима стоји само један аутор, група аутора или организација. Више људи повезивано је са овим псеудонимом, али ни једна од тих теорија још увек није потврђена.

7. Nakamoto Satoshi ,(2008) “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.” <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, преузето 21.09.2022.

8. Haber Stuart and W Scott Stornetta, (1991) „How to time-stamp digital document?“ <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF00196791.pdf> преузето 21.09.2022.



прикупи у један блок. Мерклеово стабло је пружио могућност да се створи 'безбедни ланца блокова. Складиштени су и сачувани сви низови записа, а сваки запис података био је повезан са претходним, тј. сваки низ блокова је био повезан са предходним блоком.<sup>9</sup> У блокчејн технологији Мерклеово стабло или хеш стабло представља структуру у којој је сваки чвор обележен хешем његове деце-чворова и представља окосницу свих крипто валута. Добило је назив према Ралфу Мерклеу који га је патентирао 1979. године.<sup>10</sup>

Међутим, развој блокчејна од идеје, до његове стварне реализације и практичне примене саме технологије, ипак се догодила много касније. Прва стварна концептуализација блокчејн технологије заживела је тек са појавом Биткоина.<sup>11</sup> 2009. године када је блокчејн технологија дебитовала је у јавности и први пут представљена као нова технологија децентрализоване мреже без посредника, где су сви корисници анонимни. Наиме, дуго времена се блокчејн повезивао само са Биткоином, и ако је блокчејн одавно био предмет истраживачких радова и покушаја да се ова технологија зажива. Сатоши Накамото је пласирањем криптовалуте која функционише на блокчејн технологији, допринео популаризацији ове технологије и омогућио је да се јавност упозна са њеном ефикасношћу. Како је блокчеј дуго времена био сматран само за платформу на којој се тргује криптовалutom биткоином било је потребно подоста времена да шира јавност схвати да се не ради на ограниченој технологији само за трансакције крипто валута, већ се може користити за пренос било које врсте података и информација и може се лако прилагодити различитим врстама пословања.<sup>12</sup>

Ефикасност и могућности блокчејна уочене су и примењене већ 2013. године када се појавила друга генерација блокчејн технологије, названа блокчејн 2.0. Ова унапређена верзија - Блокчејн 2.0 подразумевала је примену ове технологије у сфери економских, тржишних, финансијских и уговорних односа, у осигурању и другим областима.<sup>13</sup>

---

9. Стипанић Томислав, (2019) „Мерклеово стабло“, Загреб,

<https://repozitorij.etfos.hr/islandora/object/etfos%3A2316/datastream/PDF/view> преузето 21.09.2022

10. Becker, Georg , (2008) "Merkle Signature Schemes, Merkle Trees and Their Cryptanalysis", Ruhr-Universität Bochum

11. Tschorsch, Florian; Scheuermann, Björn (15 May 2015). "Bitcoin and Beyond: A Technical Survey of Decentralized Digital Currencies", <https://eprint.iacr.org/2015/464.pdf> , преузето 28.09.2022.

12. Szabo, Nick (1998). "Secure Property Titles with Owner Authority", <https://nakamotoinstitute.org/secureproperty-titles/> , приступљено 28.09.2022.

13. Martin von Haller Gronbaek, (2016)“ Blockchain 2.0, Smart Contracts and Challenges“, Bird & Bird Copenhagen

Нова верзија блокчејна у суштини је омогућила појаву нових платформи који у основи користе блокчејн технологију. Године 2013. године Виталик Бутерин је презентовао јавности платформу Ethereum коју је креирао и засновао на блокчаин технологији. Наиме, сама платформа такође представља децентрализовану мрежу и није под контролом ни једне централне организације нити тела, што омогућава анонимно вршење трансакција без посредства било које треће стране. Ethereum је мрежни протокол који корисницима омогућује стварање и покретање паметних уговора преко децентрализоване мреже. Паметни уговор садржи код који изводи одређене операције и комуницира с другим паметним уговорима.<sup>14</sup> Захваљујући Виталиковој визији, Ethereum је добио могућност да креира децентрализовану технологију. Иако је првобитно ова технологија била применљива само у области криптовалута и поставила њихов темељ развоја и довела популаризацији истих, иста је допринела и остваривању изнетог концепта паметних уговора и децентрализованим аутономним организацијама. Иако је још увек у раним фазама развоја, њен потенцијал да демократизује глобалну економију, унесе револуцију у индустрију и доведе до инклузивнијег, поштенијег и отворенијег друштва је неминовна. Свака област привреде, живота постаје на неки начин погођена овом иновативном и модерном технологијом.

Међутим, потенцијал и развој ове технологије је велики, што показује и чињеница имплементације вештачке интелигенције у ову технологију. Вештачка интелигенција и блокчејн тренутно представљају два најактуелнија појма у домену технолошког развоја друштва. Свакодневно се стварају и складиште огромне количине дигиталних података које настају путем социјалних мрежа, е-трговине и е-услуга у здравству и школству, чак и области здравства и медицине а уједно се развијају и механизми за њихову обраду, што заправо представља вештачку интелигенцију. Ове две технологије су области од огромног истраживачког значаја због потенцијала да пружи одговоре на низ друштвених потреба и помогну развоју нових и ефикаснијих привредних парадигми. Постоји неколико предности интегрисања вештачке интелигенције у свет блокова или обрнуто.<sup>15</sup> Интеграција вештачке интелигенције у блокчејн могла би довести до развоја бољих апликација за децентрализоване финансије, иновативних система ревизије и усклађености, побољшаних модела података, бржих и бољих модела управљања, аутоматизације задатака који се понављају, побољшаног доношења одлука, па чак и стварања интерфејса који нуде боље корисничко искуство.

---

14. Више о Паметним уговорима и Ethereum мрежи биће изнето у одељку 2 овог рада.

15. Gabriel Luchetti, (2020), BLOCKCHAIN AND AI: AN (ALMOST) PERFECT LIAISON A PRELIMINARY STUDY OF THE CIVIL RESPONSIBILITY REGIME

## **1.2.Основна обележја блокчејн технологије**

Приликом законског регулисања и дефинисања појма, пре свега потребно је одабрати одговарајући метод по коме би се тај институт или пак у овом случају технологија дефинисати. То у конкретном случају значи да се блокчејн технологија мора разумети и морају се одредити његова основна обележја.

Као одлучујуче чињенице које се могу уочити приликом анализе саме структуре и катактеристике ове технологије у најразличитијим областима јесу:

- децентрализованост података,
- непроменљивост унетих података,
- транспарентност,<sup>16</sup>

Као прва од основних карактеристика и обележја блокчејн технологије јесте децентрализованост података. Ово је један од најважнијих концепата ове технологије које је чине веома популарном у данашње доба. Децентрализација представља карактеристику да мрежа не зависи ни од једног централног тела, власти нити пак ограна власти који врши било какав вид контроле као да ни једна организација, власт или пак било које физичко или правно лице може бити власник ове мреже и података који су на њој складиштени.<sup>17</sup>

Наиме, у класичним, нама врло познатим системима односно централизованим системима свака трансакција или одређени правни посао мора бити потврђен од стране одређеног централног тела, који може бити како тело, орган или организација одређена од стране власти државе или неко приватно физичко или правно лице који контролишу све трансакције и поседуку све информације и податке које се налазе на једном месту. Као пример централне власти јесте нпр. Централна банка, која представља орган који контролише све извршене или планиране трансакције под својом јурисдикцијом.

Блокчејн технологија, односно блокчејн мрежа не поседује никакво централно тело које ће вршити контролу трансакција већ су то у овој мрежи сви корисници мреже коју су повезани у тзв. *Peer to Peer* мрежу, где сваки корисник тј. рачунар у конкретном случају представља један чвор (енг. *Node*)<sup>18</sup> у мрежи. Сваки уређај који је повезан у мрежу

---

16. Цветковић, П. (2020) Блокчејн као правни феномен – уводна разматрања, Зборник радова Правног факултета у Нишу

17. Zheng, Zhibin & Xie, Shaoan & Dai, HongNing & Chen, Xiangping & Wang, Huaimin. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends.

18. Mallard, A., Méadel, C., & Musiani, F. (2014). The Paradoxes of Distributed Trust: Peer-to-Peer Architecture and User Confidence in Bitcoin, *Journal of Peer Production*

може се класификовати као чвор и то нпр. рачунари, сервери рачунара, мобилни уређаји и тд. Чворови представљају основе и јесу основна компонента инфраструктуре блокчејна који омогућава и осигурава да се подаци који су на блокчејну чувају у влок-ланац буду ваљани и истинити, сигурни и доступни.

Чворови одржавају и чувају копије блокова одређене блокчејн мреже и одржавају њено ефикасно функционисање. Сваки чвор у мрежи има своју копију блокова и мрежа мора на основу алгоритма одобрити било који нови блок да вби се ланац могао ажурирати и верификовати. Информације кроз мрежу која функционише по принципу peer to peer мреже функционише тако што сваки учесник мреже шаље поруку само онима који су директно повезани, те сви они даље њаљу онима којима је он директно повезан и све тако док одређена информација о трансакцији не стигне до свих корисника у мрежи.<sup>19</sup> Ова карактеристика блокчејн мреже омогућава да сваки корисник мреже у сваком тренутку има своју копију блокова и трансакција које су извршене у мрежи. Дакле складиштени подаци на мрежи не налазе се на једном месту већ се сваки записани податак налази на рачунарима свих учесника. Децентрализованост мреже доприноси њеној сигурности из разлога што не постоји ние једно централно тело чије би евентуално компромитовање угрозило целокупну мрежу и систем функционисања података. Блокчеј технологија је решила проблем који је у информатици дефинисан као алегорија назива тзв. проблем византијских генерала (енг. The Byzantine Generals Problem).<sup>20</sup> Овај проблем је први пут дефинисан 1982. године и представља проблем комуникације преко посредника који није поуздан.<sup>21</sup> Супротно томе, у централизованом систему базе података, квар главног сервера може срушити цео систем. Сходно наведеном, решења проблема се просто речено огледа у томе што се поверење у посредник замењује поверењем у њене корисније тј. чворове.<sup>22</sup>

---

19. Wigley, B. & Cary, N. (2017), *The Future is Decentralised: Blockchains, Distributed Ledgers, and the Future of Sustainable Development*, New York: United Nations Development Programme

20. Дефинисан у информатици и теорији игара — алегорија под називом “Проблем византијских генерала”. Проблем византијских генерала приказује изазов постизања консензуса у расподељеним, децентрализованим системима у којима: а) не постоји добар проток информација и б) постоје противници система. локчејн и пример иткоина представљају решење овог проблема јер даје подстицај и награђује добро понашање и чини веома скупим потез да севмрежа нападне за шта су узгред награде мале.

21. Zheng, Zhibin & Xie, Shaoan & Dai, HongNing & Chen, Xiangping & Wang, Huaimin. (2017). *An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends*. 10.1109/ BigDataCongress. 2017.85, [https://www.researchgate.net/publication/318131748\\_An\\_Overview\\_of\\_Blockchain\\_Technology\\_Architecture\\_Consensus\\_and\\_Future\\_Trends](https://www.researchgate.net/publication/318131748_An_Overview_of_Blockchain_Technology_Architecture_Consensus_and_Future_Trends), преузето 24.09.2022

22. Castro, Miguel, Liskov Barbara, (2001), *Practical Byzantine Fault Tolerance*,

Друга карактеристика и обележје блокченна представља непроменљивост, односно карактеристика да блокчејн мрежа представља трајан запис свих трансакција. Једном када се унесу подаци у мрежу и верификују од стране корисника тј. чворова не могу се брисати нити мењати. Непроменљивост мреже се постиже комбиновањем криптограске везе између записа и дистрибуције података свим корисницима у мрежи коју учествују. Блокчејн тренутно представља најсигурнији начин складиштења и чувања података.<sup>23</sup> Међутим иако је блокчејн најсигурнија мрежа која пружа сигурност података на начин који то чини и даље донекле постоји могућност напада мреже и хаковања исте и самог пада система. Ова опасност је у литератури и технологији позната као напад 51% „Goldfinger attack“.<sup>24</sup> Непроменљивост података који се налазе на блокчејн мрежи је усидрена на чињеницу да се подаци, информације као ни сами блокови не могу лажирати, што додатно побољшава интегритет саме мреже.<sup>25</sup>

Непроменљивост представља један од разлога зашто је блокчејнт постао толико популаран, његов дизајн спречава било кога да избрише или промени запис након што је направљен и верификован од стране корисника тј. чворова у мрежи. Ова карактеристика блокчен чини изузетно корисним нпр. за криптовалуте – где је важно да се евиденција потрошеног новца не може мењати или брисати – као и за електронско гласање, финансијску евиденцију и тд. Блокчејн је дизајниран да буде безбедан.<sup>26</sup>

Концептуално, овакав дизајн блокчејна чини да је мрежа непроменљива и да није отворена за компромисе. Сваки блок, или запис података, дигитално је потписан „хешом“ – резултатом математичког алгоритма – који се заснива на садржају записа и сваког другог записа у ланцу блокова. Ако се било који од записа накнадно промени, израчунати хеш се више неће подударати са оригиналним хешом – и промена ће бити откривена и сви корисници биће обавештени о овоме.<sup>27</sup>

---

23. Rodrigo, M. N. N., Perera, S., Senaratne, S. & Jin, X. (2018). Blockchain for Construction Supply Chains: A literature Synthesis. Proceedings of ICEC-PAQS Conference 2018. Sydney, Australia

24. Напад од 51% се дешава када један ентитет (особа или организација) има контролу над 51% брзине хеширања блок-ланца (рачунарске моћи). Будући да овај појединачни ентитет има већину рударске моћи, фактор непроменљивости је угрожен, јер већина може променити одређена правила и начин на који се чворови верификују. Враћајући се у ланац, они могу ‘реорганизовати’ правила и имати већину за то.

25. Badertscher Christian, Yun Lu and Zikas Vassilis , “A Rational Protocol Treatment of 51% Attacks“, Report 2021/897, IACR-CRYPTO-2021, <https://eprint.iacr.org/2021/897.pdf>

26. Deloitte Insights, Deloitte’s , (2020) , Global Blockchain Survey: From Promise to Reality’, Deloitte Development.

27. Efanov, D., & Roschin, P. (2018). The All-Pervasiveness of the Blockchain Technology.

Трећа карактериста и обележје блокчен технологије јесте транспарентност. Транспарентност се код блокчејна може објанити на тај начин што се свака трансакција која се десила у блокчејн мрежи, након њеног потврђивања односно верификовања од стране чворова, остаје трајно записана на мрежи, без могућности накнадне измене, јер је она директно повезана са записом претходне трансакције. Ово значи да код блокчејна постоји могућност да се све трансакције могу пратити и то све до прве икада обављене трансакције на мрежи. Прва икада обављена трансакције је записана у блоку који носи ознаку 0 односно то је први блок у ланцу. Сви блокови на мрежи су трајно записани и хронолишки су поређани од датума настанка. Могућност оваквог повезивања огледа се баш у томе што је сваки блок у ланцу повезан са претходним блоком и обавезно мора садржати хеш претходног блока.<sup>28</sup>

На блокчејн мрежи идентитет корисника је скривен иза моћне криптографије, што значи да је посебно тешко повезати јавне адресе са мреже са идентитетом појединачних корисника. Ово поставља питање како се блокчејн може сматрати заиста транспарентним. Транспарентност блокчејна произилази из чињенице да су трансакције сваке јавне адресе отворени за гледање. Наводећи јавну адресу корисника, као саставног дела трансакције која је извршена у блоку можемо видети његову имовину и трансакције које су направили. Анонимност учесника огледа се у томе што се подаци који се уносе не везују за личност одређеног лица, већ се везују за његов јавни кључ и ИП адресу. ИП адреса једино омогућава да се сазнају подаци са ког рачунара се подаци уносе али никако се не могу открити подаци о ком лицу се ради. Корисници могу генерисати велики број јавних кључева како би избегли откривање њиховог идентитета, међутим не могу постојати две идентичне јавне адресе, већ су све различите.<sup>29</sup> Међутим са друге стране у теорији са аспекта правне науке и стручних служби, постоји забринутост да управо анонимност, уз остала обележја блокчејн мреже, представља изузетно атрактивну предност за све оне који желе да се баве преварама, прањем новца, као и онима који желе да користе криптовалуте за трговину илегалном робом, прање новца, финансирање тероризма.

---

28. Kosba, A. Miller, E. Shi, Z. Wen, and C. Papamanthou, (2016), "Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts," in Proceedings of IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), San Jose, CA, USA, <https://eprint.iacr.org/2015/675.pdf>, преузето 02.04.2021.

29. Радованац Данијел, (2020) „Блокчејн технологија“, Шибеник

### **1.3. Функционисање блокчејн технологије**

Како би се најбоље разумео блокчејн потребно је најпре разумети како он функционише. Највећи проблем који се јавља јесте тај да се правна наука није толико често сусретала са потребом да се нека нова технологија треба на одређени начин разјаснити и приближити правницима. 21. век је допринео све већу потребу да правници морају да сарађују са пре свега инжењерима из области интернет технологије и разумети саму срж функционисања технологија које је потребно подвести под одређену јурисдикцију. Ово потреба је и довела до тога да ми као правници требамо да научимо и разумемо како то, у овом случају, блокчеј технологија функционише.

У претходним одељцима рада изнели смо шта то чини основе блокчејн технологије. Блокчејн је метод складиштења информација и то на такав начин да је такорећи тешко или немогуће изменити систем, хаковати га или на неки начин преварити систем. Функционисање блокчејна је просто објаснити на примеру деловодне књиге. Блокчејн је у суштини дигитална књига трансакција која се копира и дистрибуира широм мреже рачунарских система блокчејна.

Разлог великој распрострањености и популарности какву данас блокчејна има, огледа се у томе да је то технологија на којој се систем заснива и кроз који је представљен, а то је ланац блокова. База података свих трансакција икада обављених у систему организована је у блокове (где се више трансакција налази у оквиру једног блока који има своју хеш вредност) који су међусобно повезани у ланац. Сама база је децентрализована, односно сваки корисник тј. чвор унутар мреже има копију те базе, учествује у њеном ажурирању као и у синхоронизовању података са осталим чворовима у мрежи.<sup>30</sup> Карактеристика технологије да прати и уписује податке, након чега они не могу бити мењани, а уз то да буду транспарентни, даје широк спектар потенцијалних унапређења постојећих система. Оно што овај ланац чини сигурним у систему мреже је начин додавања нових блокова од којих сваки мора имати „доказ о раду”.

Пре свега потребно је објаснити концепт доказ о раду (енг. proof-of-work) који је представљен 1993. године као решење за напад који се састојао од масовних слања захтева од стране клијента ка серверу.<sup>31</sup> Пример таквог напада састоји се од слања

---

30. Basheska Julija, Trajkovic Vladimir, (2018) "BLOCKCHAIN BASED TRANSFORMATION IN GOVERNMENT: REVIEW OF CASE STUDIES" XIV International Conference ETAI

31. Szabo, Nick (1998). "Secure Property Titles with Owner Authority",

великог броја мејлова (унутар мреже електронске поште) који садрже небитне информације, рекламе или злонамерне програме. Последица оваквог напада је велико успорење електронске мреже, а потом и њено обарање. Решење се састоји у томе да сервер клијенту постави проблем који клијент треба да реши. Резултат се потом шаље серверу на проверу. Сам проблем не треба да буде превише комплексан за решавање, већ за циљ има само да исцрпи компјутерско или корисничко време, али не у великој мери. Управо такав систем спречава злонамерног корисника да масовно шаље захтеве, јер сваки захтев мора да буде праћен решењем проблема који је сервер поставио. Са друге стране, верификација решења проблема на серверу је тривијална.<sup>32</sup> У оквиру свог захтева за доказ о раду, Биткоин чворовима који учествују у формирању блока представља проблем парцијалне инверзије хеш вредности (енг. partial hash inversion). Проблем се састоји у проналаску такве варијанте садржаја блока да хеш вредност тог садржаја, посматрана као 256-битни број, буде мања од претходно задатог броја у ознаци nBits.<sup>33</sup> Практично, проблем се своди на проналажење (тачније погађање) псеудо-случајног броја под називом нонс (енг. nonce) који, у комбинацији са осталим подацима у блоку, задовољава наведени услов за хеш вредност. Верификација у овом случају јесте тривијална и своди се на израчунавање једне хеш вредности садржаја блока добијеног од чвора, што је услов да се блок прихвати као наставак ланца. Разлика у односу на класичне системе доказа о раду је одсуство сервера, тачније централног система који врши проверу решења. У овом случају верификација се обавља дистрибуирано; други чворови мреже учествују у верификацији управо кроз проверу да ли вредност хеш функције задовољава дати услов. Сам проналазак псеудослучајног броја, односно решења проблема, може да буде компјутерски и временски веома захтеван.<sup>34</sup>

Ланац је структуриран тако да садржи све блокове од почетка функционисања мреже Биткоин, укључујући и први блок који представља тзв. почетни блок док се последњи блок у ланац назива се глава ланца (енг. blockchain head). Укупан број блокова у ланцу, од почетног па све до последњег верификованог блока назива се висина блока

---

32. Mallard, A., Méadel, C., & Musiani, F. (2014) The Paradoxes of Distributed Trust: Peer-to-Peer Architecture and User Confidence in Bitcoin, *Journal of Peer Production*,

33. Tschorsch, Florian; Scheuermann, Björn (2015). "Bitcoin and Beyond: A Technical Survey of Decentralized Digital Currencies",

34. Ширећ Марио, (2018), „ Блокчејн технологија и њен утицај на свет“, Сплит



(енг. block height). Веза између блокова је таква да се за рачунање хеш вредности новог блока, користи хеш вредност тренутног блока на коју се нови блок надовезује. Након надовезивања нови блок је тренутни последњи блок у ланцу тј. глава ланца, а блок на који се надовезао назива се његовим родитељем (енг. parent block). Један блок садржи трансакције које је су укључене из базе непотврђених трансакција.<sup>35</sup>

Као што смо и напоменили функционисање блокчејн технологије ефикасно се илуструје кроз поређење са класичним деловодницима. Циљ деловодника је да складиштењем докумената доказује чињенице и да представља основ за остваривање одређених права. Пре информатичке ере, регистри су били одржавани у институцијама и праћени регистрима корисника у форми рачуноводствених регистара, копија о доказу плаћања и слично. Деловоднике су одржавала тела која су имала ауторитет на основу тога што су установљена и контролисана у складу са одређеном правном регулативом (нпр. банке које одржавају рачуне, судови са својим регистрима, земљишне књиге и слично). Описани класични регистри су централизовани и имају карактер агента са пуном контролом система; агента који ужива ауторитет код корисника: на овом се ауторитету базира поверење приликом трансфера информација и података, односно обављања трансакција.<sup>36</sup> Подаци су централизовани (постоје само копије, е. back-up верзије). Међутим, осим приступа бази, корисници нису имали њену копију. Блокчејн технологија нуди исту функцију као и горе описани централизовани регистри: она обезбеђује кориснику приступ податку који је од значаја за њега. За разлику од класичних регистара, блокчејн технологија функционише као децентрализовани систем: сваки учесник има своју копију, односно део регистра, идентичан оном другом. То значи да свако има приступ свим подацима који су ту укључени.<sup>37</sup>

Блокчејн је облик базе података који чува податке у систематском облику који корисницима олакшава приступ. Док биткоини и друге криптовалуте постају све популарније, блокчејн апликације омогућавају снимање осетљивих података који се односе на правне уговоре, имовину, медицинске картоне или било коју другу индустрију. Разлог зашто је блокчејн толико популаран је тај што појединцима пружа безбедно средство за међусобну интеракцију без укључивања трећих страна као што су банке и владе.

---

35. Haber Stuart and W Scott Stornetta, (1991) „How to time-stamp digital document?“

36. Цветковић, П. 2020, Блокчејн као правни феномен – уводна разматрања, Зборник радова Правног факултета у Нишу

37. Parrondo, Luz. , (2018) “Blockchain, a New Era for Business.” RCD

#### **1.4.Врсте блокчејна**

Блокчејн технологија може да се примењује на више различитих начина, те стим у вези постоји различитих модела блокчејна. Међутим ове разлике нису од пресудног значаја врћ се разлике огледају у степена децентрализације и могућности приступа, идентитета учесника, механизма консензуса, као и нивоа приватности и брзине. Ипак, поједине битне карактеристике су заједничке за све њих и на основу тих карактеристика можемо рећи да је класификација блокчејн мреже двојака.<sup>38</sup> Основна и најраспрострањеније подела је на јавни и приватни блокчејн.

Јавни блокчејн је у потпуности доступан свима. Свако, без било каквог персоналног или територијалног ограничења, може да инсталира одговарајући софтвер потребан за функционисање јавног блокчејна на свој уређај и да сними у целини или само фрагмент датотеке, те да учини своју копију расположивом другим корисницима. Функционисање унутар јавног блокчејна не захтева сагласност централизованог управљача блокчејна.Из техничке перспективе, приватни блокчејн је заснован на истој технологији конектовања ланаца у блокове као јавни блокчејн. Како год, није расположив за све. У овом случају, блокчејн може да буде снимљен или дат на располагање само специфичној групи учесника. Ови блок ланци се генерално сматрају „потпуно децентрализованим“. Примери јавних блокчејна су Bitcoin, Ethereum, Litecoin, ThetaNetwork и други.

Приватни блокчејн се користи када пословна мрежа садржи поверљиве податке или када правна регулатива не допушта дотичним корисницима да користе јавни блокчејн: операције у деловоднику захтевају овлашћење (ауторизацију) од стране оператора деловодника. Могућност одређене особе да користи приватни блокчејн обично произилази из споразума који се закључује било са даваоцем лиценце за или између самих корисника. Приватни блокчејн се обично (али не једино) користи у пројектима и споразумима који имају лукративни карактер. Потреба за његовом појавом и употребом јавила јавила се са потребом за међусобну сарадњу између различитих компанија.<sup>39</sup> Пример приватног блокчејна је Ripple, као и пример удруженог блокчејна Hyperledger.

---

38. Parrondo, Luz. "Blockchain, a New Era for Business." RCD, 2018, [https://www.academia.edu/37339406/Blockchain\\_a\\_new\\_era\\_for\\_business](https://www.academia.edu/37339406/Blockchain_a_new_era_for_business)

39. Матановић А.,(2019) Основе криптовалута и блокчејн технологије, <http://fzp.singidunum.ac.rs/demo/wpcontent/uploads/Osnove-kriptovaluta-i-blok%C4%8Dein-tehnologije.pdf>

## **2. Појам паметних уговора**

Концепт „паметних уговора“ први пут је представио Ник Сабо, амерички програмер и криптограф, 1996. године у свом раду „Паметни уговори“.<sup>40</sup> У овом раду, Сабо је дефинисао паметне уговоре као „компјутеризовани протокол трансакција који извршава услове уговора“, а њихов главни циљ био је смањити могућност људске грешке, трошкове трансакција и укинути потребу за посредницима.<sup>41</sup>

Не постоји јединствена дефиниција појма паметних уговора. Пре свега, дефиницију паметних уговора можемо сагледати са техничко-технолошког смисла и са правног гледишта.

У техничко – технолошком смислу паметни уговори представљају делове програмерског кода, садржане у blockchain-у, који се аутоматски активирају уговарањем трансакција и на основу којих се бележе информације о трансакцијама у blockchain трансакционим блоковима односно у вид базе података.

У правном смислу, паметне уговоре су означени као скуп права и обавеза изражених у дигиталној форми, са дефинисаним правилима у оквиру којих уговорне стране испуњавају уговорене обавезе.

Уколико спојимо правни и технолошки приступ дефинисању можемо рећи да су паметни уговори заправо делови софтвера, који имају правно дејство као и уговори састављени у традиционалној правној форми. Креирани су и постављени на Blockchain мрежи те им је главна улога да обезбеде извршење обавеза обе уговорне стране у трансакцији.

Међутим, како је концепт паметних уговора био први пут презентован 90-их година прошлог века, овај концепт био је испред свог времена и морао је да сачека појаву одређене технологије која би имала све карактеристике и могућности реализације паметних уговора како их је сам Сабо и дефинисао. Сходно томе, паметни уговори остају

---

40. Цветковић, П. Правни аспекти примене блокчејна: пример паметних уговора (2020). Правна ријеч. – Бања Лука : Удружење правника Републике Српске, 2020. – Година XVII. Бр. 63. 73-96.

41. Szabo N, (1994), Smart Contracts.

<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> Szabo, N. (1996). Smart contracts: Building blocks for digital markets. The Journal of Transhumanist Thought, 16

само у сенци теорије све до појаве и развоја Blockchain технологије, као шансе за паметне уговоре да заживе. Управо појава Ethereum virtual machine-EVM – Ethereum платформа омогућила је креирање и примену паметних уговора какве данас познајемо. Касније су се развиле и многе друге платформе засноване на Blockchain технологији које нуде могућност креирања и пласирања паметних уговора, као што су: Polkadot, Tezos, Stellar, Solana и између осталог и сама Theta Network мрежа.

Паметни уговор заснован на блокчејну ствара систем који елиминише потребу за постојањем поверења учесника у пословној трансакцији. У традиционалним пословним односима сам уговор неретко претпоставља претходно поверење уговарача: споразуме склапају партнери који узајамно очекују поштовање и испуњење уговорних одредби. Ово очекивање засновано је на репутацији страна, подацима из јавних регистара или личном уверењу. Када је реч о паметним уговорима, поверење није предуслов за улазак у трансакцију. Технологија децентрализованог складиштења и преноса података елиминише потребу поверења у партнера у трансакцији: то је поверење замењено поверењем у технологију на којој се темеље паметни уговори. Парадигма поверења у човека замењена је парадигмом поверења у програмски код. Узимајући у обзир напред наведено, не изненађује стални развој паметних уговора: примери овог развоја су осигурање, управљање ланцима снабдевања, здравство и област непокретности, област фриленсинга.

За овакав феномен користи се термин уговор, паметни уговори не представљају уговоре у правном смислу, јер не садржи основне елементе које уговор мора имати да би се могао сматрати уговором у правном смислу (понуду, прихват и намеру)<sup>42</sup> и самим тим не може производити правне последице, осми ако се то не уреди законом. Због тога је признавање паметних уговора као правно обавезујућих кључно, како би се осигурало да исход самоизвршења паметног уговора буде правно ефикасан и признат на суду.

---

42. Закон о облигационим односима, Службени лист СФРЈ бр.29/78, 39/85,45/89, одлука УСЈ и 57/89; Сл.лист СРЈ бр. 31/93, Сл. Лист СЦГ бр. 1/2003- Уставна повеља и Службени гласник РС, бр. 18/2020

## 2.1. Карактеристике паметних уговора

Приликом појмовног одређивања паметних уговора, искристалисале су се три најважније карактеристике паметног уговора и то:

1. да је у питању дигитални уговор тј. споразум који је записан у рачунарском коду (односно написан одређеним програмским језиком),
2. да је само-имплементирајући, обавезе страна се извршавају аутоматски без људске интервенције кроз функционисање компјутерског програма (кода)
3. да се његова примена огледа на функционисању на децентрализованом blockchain мрежи (аутономно од трећих лица и самих уговорача, не постоји могућност његове лаке измене, доступан је и видљив сваком на глобалном нивоу)

## 2.2. Функционисање паметних уговора

Паметни уговори аутоматски реализује облигацију, у складу са оним што су стране одлучиле у споразуму и унеле у програмски код. Једном када се програмски код паметног уговора унесе у блокчејн, једини начин на који се може одвијати извршење програма јесте према тако учитаном коду.

Функционисање паметних уговора се огледа у томе што се одређена врста Уговора, односно његов садржај преводи и пише у програмски код, користећи одређени програмски језик ( у случају паметних уговора, програмски језик који се користи назива се Solidity). Једном када се изворни текст уговора напише и преведе у програмски код, исти се поставља на blockchain мрежу након чега је за реализацију трансакције потребно да се испуне сви унети услови у складу са уговором тј. у конкретном случају са параметрима који су унети у програмски код. Паметни уговори закључују се аутоматски, односно у њиховом случају не постоји потреба за додатном потврдом уговора од стране треће стране. Самим тим што настају уз помоћ програма односно рачунара, код паметних уговора поверење, објективност и ефикасност се не доводе у питање, већ се код истих то подразумева и исказује кроз поверење у технологију.

Наиме, једном постављен паметни уговор на Blockchain мрежу, не може се више мењати, те је неопходно да се приликом писања и самог постављања паметног уговора води рачуна о његовој исправности и тачности јер ће исти заувек остати убележен на мрежи.

Паметни уговори функционишу на одређеним технолошким платформама базираним на блокчеј технологији која и омогућава функционисање паметних уговора као таквих.

### 2.3. Ethereum мрежа (Dapps)

Платформа Ethereum, је 2013. године креирао Виталик Бутерин која је заснована на Blockchain технологији.<sup>43</sup> Такође, представља децентрализовану мрежу и није под контролом ни једне централне организације нити тела, што омогућава анонимно вршење трансакција без посредства било које треће стране. Ethereum је мрежни протокол који корисницима омогућује стварање и покретање паметних уговора преко децентрализоване мреже. Паметни уговор садржи код који изводи одређене операције и комуницира с другим паметним уговорима.<sup>44</sup>

Захваљујући Виталиковој визији, Ethereum је добио могућност да креира децентрализовану технологију. Децентрализоване апликације, које носе са собом транспарентност и поверење, уклањају посреднике и омогућавајући корисницима директну интеракцију на глобалном нивоу. Могуће им је приступити на лак, повољан и брз начин коришћењем Ethereum мреже. Иако је Bitcoin blockchain мрежа била инспирација за развој Ethereum мреже, она је много више од конкурентске криптовалуте Bitcoin.

Главна карактеристика Ethereum мреже јесу управо Паметни уговори. Ethereum мрежу карактерише све што карактерише и Blockchain технологију, обзиром да је заснована на истој. Међутим, она представља свеобухватну мрежу која у свом саставу има и интернет претраживач, свој програмски језик (solidity), систем за плаћање као и своју виртуалну машину за извршавање паметних уговора тј. децентрализовану софтверску платформу отвореног кода за извршење паметних уговора.<sup>45</sup>

Dapps или децентрализирана апликација је софтверска апликација која ради на дистрибуираној мрежи која има свој позадински код који ради на децентрализованој peer to peer мрежи. Простије Dapp је попут било ког другог софтверског програма који

---

43. Buterin Vitalik, white paper "A next generation smart contract & decentralized application platform", [https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf)

44. Ferretti, Stefano & D'Angelo, Gabriele. (2019), „On the Ethereum blockchain structure: A complex networks theory perspective“ Concurrency and Computation: Practice and Experience. 32.

45. Buterin V., Ethereum whitepaper, <https://ethereum.org/en/whitepaper/#decentralizedautonomous-organizations>

користимо (нпр. web страница или апликација на телефону), оно што Dapp разликује од традиционалне апликације јесте чињеница што је изграђен на децентрализованом мрежи ( у овом случају Ethereum мреже).<sup>46</sup>

## 2.4 Развој паметних уговора

Концепт паметног уговора увео је Ник Сабо правник и криптограф, много пре појављивања blockchain технологије, који је схватио да се принципи децентрализације могу применити на креирање паметних уговора или дигиталних уговора. У овом формату, уговори се могу конвертовати у компјутерски код, чувати и умножавати у систему и надгледати на мрежи помоћу блокчејн технологије, који је доступан сваком кориснику на његовом рачунару.

Према Сабоовој концепцији, паметни уговори су дигитални протоколи за пренос информација који користе математичке алгоритме за аутоматско извршавање трансакције када се испуне утврђени услови и који у потпуности контролишу процес. Ова дефиниција, која је била испред свог времена за више од десет година, остала у основу непромењена до данас. Међутим, 90-их година овај концепт паметних уговора није могао да се оствари: у то време нису постојале потребне технологије, односно није постојала технологија која би омогућавала и пружала децентрализацију и одсуство посредништва у извршењу.

Значајну прилику за развој паметних уговора добијају револуционарном блокчејн технологијом стварања Bitcoin-а 2009. године. Група аутора позната под називом Сатоши Накамото је у једној од публикација о криптографији предложила закључење уговора базираног на блокчејну. Документ је предложио увођење верзије електронског новца, који коришћењем криптографије дозвољава директно peer to peer плаћање да би се елиминисало учешће посредника приликом реализације трансакција. Накамото је побољшао дизајн на важан начин користећи метод за временско означавање блокова без потребе да их потпише поуздана страна и уводећи параметар тежине за стабилизацију брзине којом се блокови додају у ланац.

Као резултат привлачења пажње јавности на криптовалуте, улагања средстава прикупљених од стране појединаца, банкарских институција, реномираних софтверских

---

46.Andreas M. Antonopoulos,(2018) „Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps“

компанија, у области блокчејн технологије, спроводе се многе студије и низ нових криптовалута.

Само четири године касније, платформа Ethereum, коју је 2013. године креирао Виталик Бутерин, заснована на истим принципима као и blockchain мрежа. Главна карактеристика која је платформу Ethereum разликовала од других blockchain мрежа били су баш Паметни уговори. Наиме, Ethereum је поседује акате за развијање децентрализованих апликација који функционишу на принципу паметних уговора. Овакав брзи развој и напредак Ethereum мреже чини паметне уговоре популарним и доступним много ширем кругу људи, што омогућава креирање и имплементацију таквих уговора од стране корисника мреже путем компјутерског језика (solidity) са већом флексибилношћу. Ethereum је тренутно оличење паметних уговора и дуго времена је био једина платформа на којој су се паметни уговори могли спроводити.

## **2.5 „Theta Network“ и паметни уговори**

Theta Network представља следећу генерацију блокчејна фокусираног на медије и забаву. Наиме, сама мрежа је заснована на blockchain-у, који је у почетку наменски био изграђен за streaming видео записа, међутим својим напретком и усавршавањем данас својим корисницима пружа могућност пласирања паметних уговора. Баш као и сама Blockchain технологија, Theta Network функционише без централног контролног тела, на транспарентан и безбедан начин.

Theta Network мрежа је покренута у марту 2019. године, Theta mainnet функционише као децентрализована мрежа у којој корисници деле рачунарске ресурсе на нивоу peer-to-peer мреже. Платформу су заједно основали Mitch Liu и Jieyi Long 2018. године.

Сама замисао оснивања платформе у почетку се огледала у томе да је за главни пословни концепт имала децентрализовани content delivery ( децентрализована мрежа за доставу садржаја), испоруку података, чинећи га ефикаснијим, исплативијим и децентрализованим за учеснике у индустрији. У почетку сама замисао и идеја била је да мрежа ради по принципу blockchain мреже са два изворна токена, позната као Theta (THETA), Theta Fuel (TFUEL), који покрећу целокупну економију система. Корисници мреже тј. гледаоци су награђивани квалитетнијом услугом стриминга, креатори садржаја побољшавају зараду, а видео платформе штеде новац на изградњи инфраструктуре и повећавају приходе од оглашавања и претплате, што смањује трошкове изнајмљивања



централизованих сервера. Корисници на овај начин имају подстицај да гледају мрежни садржај и самим тим преко blockchain мреже деле ресурсе тј. користе своје рачунаре у мрежи као нодове односно чворове, и добијају награде у облику криптовалуте tfuel. На овакав начин коришћењем могућности коју blockchain мреже пружају исључила се потреба за централизованим серверима и потреба за плаћањем коришћења те мреже у виду месечне или годишње претплате.

Theta Network је „двострука мрежа“ која се састоји од два комплементарна подсистема, Theta blockchain и Theta Edge Network. Theta blockchain пружа могућности плаћања тј. вршења трансакција на blockchain-у као и могућност пласирања паметних уговора, док Theta Edge Network омогућава складиштење и испоруку медијских средстава попут слика и видео записа.

Theta Token (ТНЕТА) - представља токен за улагање и управљање Theta протоколом. Токен се користи за улагање као Validator или Guardian чвор, доприноси формирању нових блокова и управљању протоколом Theta мреже. Улагањем и покретањем чворова, корисници ће зарадити пропорционалну количину генерисане криптовалуте TFUEL-а. Theta Token (ТНЕТА), је управљачки знак Theta blockchain-а подржан од хиљаде чворова Guardian-, укључујући Google, Binance, Blockchain ventures, Gumi, Sony i Samsung.

Theta Fuel (TFUEL) - представља оперативни токен који се користи за операције као што су извршење плаћања, трансакција или за извршење паметних уговора. Theta Fuel - tfuel је један од два изворна токена на Theta blockchain-у. Tfuel је други токен на блоку који служи као услужни токен у децентрализованој испоруци видео записа и података а такође делује и као „гасни жетон“. То заправо значи да се користи за „напајање“ свих операција на Theta blockchain-у, попут плаћања корисницима – посредницима за дељење видео тока у екосистему, за примену и интеракцију са паметним уговорима као и накнаде повезане са трансакцијама NTF-ова и DeFi апликација.

Theta платформа подржава паметне уговоре и потпуно је компатибилна са Ethereum-ом. Ово омогућава да се на Theta мрежи изгради широк спектар занимљивих Web3 апликација, као на пример незаменљиве токене (NFT), децентрализоване размене (DEKS/DeFi) и децентрализоване аутономне организације (DAO), који би могли да постану незаменљиви градивни блокови следеће генерације медијских и забавних платформи. Такође, овакав концепт омогућава програмерима једноставан и ефикасан

пренос децентрализованих апликација (Dapps) са Ethereum мреже на Theta Network мреже.

Простије речено, Theta Network функционише као и свака blockchain мрежа односно база података у облику дистрибуиране и јавне дигиталне књиге (engl. ledger), која у својој основи користи криптографију и на тај начин осигурава информације у блоку. Тај ledger односно та дигитална књига поприма облик низа записа, односно дигитално повезаних блокова који садрже информацију о свим трансакцијама које су извршене и то било које врсте. У овом случају платформа је замишљена за дељење видео записа и live streaming-а, где сви корисници мреже учествују у тој мрежи и то њихово учествовање се награђује у виду криптовалуте Tfuel. Сама платформа тежи ка томе да се у будућности оваквом технологијом коришћења ресурса корисника и blockchain технологије, избегне или умањи месечна претплата нпр. као што данас Netflix, уколико желите да гледате садржај морате платити месечну претплату, док је замисао Theta Network платформе да се децентрализацијом искључи или умањи обавеза плаћање било какве врсте претплате и да се својим доприносом корисници награде и омогући им се приступ мрежи без плаћања у виду правог новца већ само коришћењем погодности екосистема.

Theta blockchain mainnet пружа пуну подршку за Turing-complete паметне уговоре. Turing-complete као карактеристика паметних уговора значи да се може извршити програм произвољне комплексности уз неограничену меморију. Управо у тој Turing-complete карактеристици се види велики напредак мреже. Шта заправо значи Turing-complete за паметне уговоре? Ово се односи на чињеницу да ради са системом који је способан решити било који математички прорачун у развоју децентрализованих апликација (овај термин је дефинисао Алан Туринг).<sup>47</sup>

На пример, коришћење паметних уговора на Theta мрежи могло би да омогући потпуно дигитализовано власништво над артиклима, иновативне моделе плаћања и потрошње и још много тога. Ово обезбеђује додатни слој друштвене и економске интерактивности који допуњује основну функционалност испоруке видеа и података и значајно повећава ангажовање и задржавање корисника платформе.<sup>48</sup>

Theta виртуелна машина је компатибилна са Ethereum виртуалном машином -

---

47.Hodges, Andrew (1992) [1983], Alan Turing: The Enigma, London: Burnett Books, p. 111, ISBN 0-04-510060-8

48.Theta Labs: Mainnet 3.0 Update — TFUEL Burning and Transaction Fee Increase. 4. Jun 2021

Theta виртуелна машина је компатибилна са Ethereum виртуалном машином - EVM . Само функционисање паметних уговора је исто као и на Ethereum мрежи, и има исте карактеристике односно да је у питању дигитални уговор тј. споразум који је записан у рачунарском коду (односно написан одређеним програмским језиком), да је само-имплементирајући, обавезе страна се извршавају аутоматски без људске интервенције кроз функционисање компјутерског програма (кода) и да се његова примена огледа на функционисању на децентрализованом blockchain мрежи (аутономно од трећих лица и самих уговорача, не постоји могућност његове лаке измене, доступан је и видљив сваком на глобалном нивоу) .

. Паметни уговори су програми засновани на коду који се складишти на Theta блокчајну и аутоматски се извршавају када се испуне унапред одређени услови. Након објављивања, паметни уговор се више не може мењати и његов код остаје непроменљив, гарантујући сигурност у његовом извршењу. Ова непроменљивост отвара многе употребе паметних уговора како би споразуми између компанија и појединаца били транспарентнији и сигурнији, посебно у случају ланаца снабдевања. Свака операција уписа захтева трошак крипто валуте. Криптовалута етеријум блокчејна је Tfuel, она се користи за плаћање при сачивању паметних уговора и за награђивање корисника за креирање нових блокова.

### **3. Вештачка интелигенција**

Вештачка интелигенција (eng. artificial intelligence -AI) односи се на системе који показују разумно, интелигентно, понашање на основу анализе свог окружења и доносе одлуке – са одређеним степеном аутономије – да остваре конкретне циљеве. Системи засновани на вештачкој интелигенцији могу бити базирани искључиво на софтверу и деловати у виртуелном свету (на пример, виртуелни асистенти, софтвери за анализу фотографија, интернет претраживачи, системи за препознавање говора и лица) или могу бити уграђени у уређаје – хардвер (на пример, напредни роботи, аутономна возила, дрони и слично).” При томе имамо у виду да не постоји универзално прихваћена дефиниција вештачке интелигенције. Иако Вештачка интелигенција није нов појам, са убрзањем њеног развоја у 21. веку, научници и стручњаци су у континуираном процесу ревидирања њене дефиниције.<sup>49</sup> Вештачка интелигенција је технологија која може предвидети ово што људски мозак не може, те се у томе могу огледати највећи потенцијал ове технологије. Просто речено Вештачка интелигенција превазилази људску могућност резоновања.

„Компијутер заслужује да се назива интелигентним уколико успе да човена наведено да помисли да је то човек“<sup>50</sup> Оно што човек тежи да направи јесте нови живот сачињен од низа нула и јединица. Машина која ће имати исту, или већу интелигенцију од самог човека, би била врхунац науке и људског стваралаштва.<sup>51</sup> Вештачка интелигенција је подобласт рачунарства, а за циљ има развијање софтвера који ће рачунарима омогућити да се понашају слично људима, тј. да размишљају и развијају

---

49. Стратегија развоја вештачке интелигенције у Републици Србији за период 2020–2025. године, [https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/437304/strategija\\_razvoja\\_vestacke\\_inteligencije261219\\_2\\_cyr.pdf](https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/437304/strategija_razvoja_vestacke_inteligencije261219_2_cyr.pdf), преузето 25.09.2022. године

50 Alan Matison Turing (1912 - 1954) је био енглески математичар, логичар и криптограф. Сматра се оцем модерног рачунарства; направио је концепт алгоритама који се и данас користе. 1 да размишља о машини која може сама да рачуна или шта више да мисли. У данашње време научници се постепено приближавају том циљу, стварању вештачке интелигенције. Велика достигнућа су постигнута у пољима неуронских мрежа и роботике, а многе од њих тек почињу да се формирају.

51. Chowdhary, K. R. (2020), Fundamentals of Artificial Intelligence. New Delhi: Springer.

интелигенцију као људи. Интелигенција је, сама по себи, увек била занимљива људима, те појам саме интелигенције можемо сагледати кроз две дефиниције:

- Биолошка-интелигенција је способност прилагођавања или адаптације
- Патолошка-интелигенција је способност коришћења старог искуства у новим ситуацијама

Правна теорија домаћег и упоредног права се готово и у малом такорећи не приметном обиму бавила питањима вештачке интелигенције и њене везе са различитим правним институтима и областима права. Тек последњих неколико година се почело са развијањем правне теорије и законско регулисање и њено правно дефинисање како би се подстакло развој свести о новим технолошким појмовима који заслужују да буду адекватно правно уређени дефинисани.

У почетку развоја ове технологије правна наука се слабо бавила питањима употребе вештачке интелигенције у праву, те се с тим у вези и намеће као претходно питање и правно дефинисање као и одређивање појма вештачке интелигенције.

Појам вештачке интелигенције се први пут јавила у научним круговим 1965. године и то у научним круговим и везује се за предавање које је амерички научник John McCarthy одржао те се верује да је он први дао једну од дефиниција вештачке интелигенције. John McCarthy је био становишта и изнео да је вештачка интелигенција технологија којом се рачунари подесе тако да обављају задатке лако и без размишљака, онако како би то људи радили приликом посматрања, разговора, вожње, управљањем предметима, као и при планирању свакодневних активности. Он је даље представио да вештачка интелигенција као таква не би требало да обавља само активности које мала група људи обавља, попут играње шаха, других игара или решавање простих задатака као на пример просте функције на дигитрону<sup>52</sup>

Дакле, код вештачке интелигенције реч је о томе да се рачунарски системи развију до тог нивоа да могу самостално обављати функције које традиционално обављају искључиво људи. Реч је о развоју нових информационих система који су способни да самостално уче и да предузимају различите активности, онако како то чини интелигентно људско биће.<sup>53</sup>

---

52. Wilks, Y. 2019. Artificial Intelligence – Modern Magic of Dangerous Future ?. London: Icon Books Ltd.

53. Mainzer, K. 2020. Artificial intelligence – When do machines take over ?. Springer.

Према томе, за један систем можемо рећи да је интелигентан онда када је способан да независно и ефикасно реши проблеме који се пред њега стављају. Последишно, степеновање интелигенције система зависи од аутономије система, степена сложености проблема и степена ефикасности поступка решавања проблема.<sup>54</sup>

Вештачка интелигенција се може посматрати као грана привреде, самостална научна дисциплина или област у оквиру науке о рачунарима, али и као нови степен развоја информационо-комуникационих технологија. Значење самог појма може варирати у зависности од контекста у коме се ова напредна технологија користи и употребљава.<sup>55</sup>

Ако се вештачка интелигенција посматра као привредну грану, у том контексту вештачка интелигенција би представљала једно од најмоћнијих, најутицајнијих светских тржишта данашњице, чији обим достиже огромних двадесет пет милијарди долара. Тржиште вештачке интелигенције, поред тога што је представља најбогатију индустрију данашњице, такође се ради и од једном од најбрже растућих тржишта на свету, у оквиру кога се предвиђа раст од чак 46% у периоду од 2019. до 2025. године.<sup>56</sup>

„Последњих година, методе вештачке интелигенције се користе као поуздана алтернатива класичним математичким моделима и показале су се као веома успешне у решавању комплексних проблема у различитим инжењерским областима, укључујући индустријске процесе, дигиталну обраду сигнала, препознавање узорака, слика и говора, идентификацију и моделовање система, медицинско инжењерство, управљање, моделовање и предикцију у области производње и потрошње енергије“<sup>57</sup>

Вештачка интелигенција поседује велики потенцијал да промени, не само наше пословање, већ и наше животе – од начина на који проводимо одморе, наручујемо храну или управљамо возилима, па до тога да се иста уведе у здравство, школство као и у органе државне власти. Вештачка интелигенција има велики потенцијал да покрене револуцију економије, права и осталих области, те да убрза и аутоматизује правне послове.

---

54 Chowdhary, K. R. (2020). *Fundamentals of Artificial Intelligence*. New Delhi: Springer.

55 Stefan N. Andonović, (2020) STRATEŠKO-PRAVNI OKVIR VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U UPOREDNOM PRAVU

56 Grand View Research.( 2019.) *Artificial Intelligence Market Size, Share & Trends Analysis Report by Solution, by Technology (Deep Learning, Machine Learning)*, <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-market>, преузето 27.09.2022

57 Jovanović, R. & Božić, I. (2018.) *Primena metoda veštačke inteligencije u obnovljivim izvorima energije i energetskej efikasnosti*

### **3.1 Карактеристике вештачке интелигенције**

Као што је већ напред у раду изнето вештачка интелигенција је подобласт рачунарства. Вештачка интелигенција се доводи у везу са задатком коришћења рачунара да разуме људски интелект, али не ограничавајући се на веродостојне биолошке методе. Циљ истраживања вештачке интелигенције је развијање програма (софтвера), који ће рачунарима омогућити интелигентне карактеристике. Вештачка интелигенција као појам у ширем смислу, означава капацитет једне вештачке творевине за реализацију функција блиских карактеристикама људског размишљања. Могућност развоја сличног пројекта је будила интересовање људи још од античког доба; ипак, тек у другој половини двадесетог века таква могућност је добила прва оруђа (рачунаре), чиме се отворио пут за тај подухват. Потпомогнута напретком модерне науке, истраживања на пољу вештачке интелигенције се развијају у два основна смера: психолошка и физиолошка истраживања природе људског ума, и технолошки развој све сложенијих рачунарских система.

Међутим, како би се боље разумео сам појам вештачке интелигенције и исти могао правно дефинисати потребно је извојити њене карактеристике. За вештачку интелигенцију се везују једне од три најбеније карактеристике и то:

- Учење
- Резоновање
- Решавање проблема

Вештачка интелигенција, омогућава рачунарима да користе огромну количину података како би сами донели одлуку или извршили активност. Не постоји начин да једна јединка вештачке интелигенције себе постави и препозна као индивидуу која има свест о себи, о вредностима, моралу и осећањима.

Системи вештачке интелигенције функционишу комбиновањем великих скупова података са интелигентним, итеративним алгоритмима за обраду како би научили из образаца и карактеристика у подацима које анализирају. Сваки пут када систем вештачке интелигенције покрене круг обраде података, он тестира и мери перформансе и развија додатну стручност. Пошто вештачкој интелигенцији никада није потребна пауза, може да прође кроз стотине, хиљаде или чак милионе задатака изузетно брзо, учећи огромне количине информација за врло кратко време и постајући изузетно способна за све што

је обучена да постигне. За разумевање како вештачка интелигенција заиста функционише јесте разумевање идеје да вештачка интелигенција није само један рачунарски програм или апликација, већ читава дисциплина односно наука. Циљ науке о вештачкој интелигенцији је да изгради компјутерски систем који је способан да моделира људско понашање тако да може да користи процесе размишљања попут људи за решавање сложених проблема. Да би постигли овај циљ, системи користе читав низ техника и процеса, као и широку лепезу различитих технологија. Гледајући ове технике и технологије, можемо почети да заиста разумемо шта вештачка интелигенција заправо ради, а самим тим и како функционише.

### 3.2 Главне подобласти вештачке интелигенције

Вештачка интелигенција је подобласт рачунарства. Има за циљ развијање софтвера који ће рачунарима омогућити да се понашају на начин који би се могао назвати интелигентним. То значи да она представља симулацију људске интелигенције коју користе машине – поготово рачунарски системи. Данас се користи у медицини, пословању, едукацији, финансијама, закону, производњи, банкарству, транспорту, безбедности и многим другим областим. Главне подобласти вештачке интелигенције јесу:

- 1) Машинско учење – подобласт дугоко учење
- 2) Обрада природног говора
- 3) Експертски системи
- 4) Препознавање говора
- 5) Визија (препознавање лица)
- 6) Роботика

1) **Машинско учење** је област вештачке интелигенције која се бави изградњом рачунарских система који уче из искуства. Ова област је у последњих неколико година изузетно популарна, како у академским круговима, тако и у индустрији. У последњој деценији, са развојем дубоког учења (енг. deep learning), машинско учење је довело до многих пробоја у области вештачке интелигенције, резултирајући изненађујућим перформансама рачунарских система, које превазилазе успешност људских експерата у неким доменима. Нека од најзанимљивијих скорашњих достигнућа у којима машинско



учење игра кључну улогу су аутономна возња аутомобила и аутономно управљање беспилотним летилицама, препознавања објеката на сликама, машинско превођење природних језика, препознавања говора, моделовање семантике природних језика, итд. Једно од најимпозантнијих достигнућа је победа рачунара над светским шампионом у игри го, која је много тежа за аутоматизацију од шаха.<sup>58</sup> Алгоритми за машинско учење спадају у једну од две главне категорије – надгледано и ненадгледано учење. Разлика је једноставна, али веома важна.

**Надгледано учење** представља облик машинског учења на основу обележеног скупа података за тренирање. Обележен пример из скупа података за тренирање, састоји се од улазних података, типично представљених низом реалних бројева, као и жељене очекиване излазне вредности. Ови алгоритми, једном тренирани са обележеним скупом података, као сврху имају да израчунају резултат, за необележен скуп података. Излазна вредност може бити континуалан реалан број или нека дискретна вредност. Уколико је пак, излазна вредност дискретног типа, тада се говори о класификацији. Неки од примера класификација су: Медицинско тестирање ради утврђивања да ли пацијент има болест или не; Прошао/пао метод тестирања код провере квалитета у фабрикама; Тестирање крвне групе које показује да ли пацијент има А, Б, АБ, или О; Одређивање да ли је добијен емаил, спам или не

**Ненадгледано учење** је други најчешћи облик машинског учења, који тренирање алгоритама обавља на основу необележеног скупа података. Необележен податак из скупа података за тренирање састоји се само из улазних података, типично представљених низом реалних бројева. Задатак алгоритама који спадају у ову групу, јесте да открију специфичности у подацима односно неки вид правила који се јавља. Након што је специфичност у подацима пронађена, сврха ових алгоритама је да за нови скуп података (такође необележен) израчунају неки закључак који зависи од самог алгорита. Особине (феатурес): Модел треба да “верно” описује појаве/ентитете. Зато препознајемо особине и односе у датом домену и представљамо их атрибутима. Изазов је одабрати праве атрибуте.<sup>59</sup>

---

58. Tom M Mitchell, (1997), Machine Learning, McGraw-Hill Science/Engineering/Math,

59. Dimitra Kamarinou, Christopher Millard, and Jatinder Singh, (2016) Machine Learning with Personal Data, Queen Mary University of London, School of Law Legal Studies, Research Paper 247, London

Дубоко учење (познато као дубоко структурно учење или хијерархијско учење) део је шире породице метода машинског учења базиране на учењу репрезентације података, на супрот алгоритмима који се базирају на листама наредби. Учење може бити надгледано, полу-надгледано или ненадгледано. Неке репрезентације подсећају на интерпретацију обраде информација и на шаблоне комуникације у биолошком нервном систему, као што је нервно кодирање које дефинише везу између различитих дражи и одговарајућег нервног одговора у мозгу. Архитектуре дубоког учења, као што су дубока нервна мрежа или рекурентна нервна мрежа примењена су на пољима рачунарског вида, препознавања говора, обраде природних језика, препознавања звука, филтрирања друштвених мрежа, биоинформатике и дизајна лекова и постигли резултате једнаке, ако не и боље од резултата стручњака. Основа архитектуре дубоког учења јесу неуронске мреже. Вештачка неуронска мрежа или конективни модел има три основне компоненте: неурон, топологију мреже и алгоритам учења.<sup>60</sup>

У општем смислу, неуронске мреже представљају скуп једноставних процесирајућих елемената неурона, међусобно повезаних везама са одговарајућим тежинским односима. Неуронске мреже имају способност адаптивног понашања према променама, кроз учење улазног узорка, што значи да могу да уче пресликавања између улазног и излазног простора и да при томе синтетизују асоцијативну меморију, која омогућава налажење одговарајућег излаза. Примена система вештачких неуронских мрежа је веома широка. Током деведесетих година 20. века почеле су да се користе и у различитим областима производног инжењерства, при чему су се издвојиле три основне категорије употребе: класификација, предикција и функционална апроксимација.<sup>61</sup>

Дубоко учење се не користи само у препознавању слике, већ и на превођењу језика, откривању преваре и анализи података које компаније прикупљају о својим купцима. На пример, Netflix користи дубоко учење да анализира ваше навике гледања и предвиди које емисије и филмове желите да гледате. Тако Netflix зна да ставља акцијске филмове и документе о природу у ваш ред чула. Амазон користи дубоко учење за анализу недавних куповина и предмета које сте недавно тражили да бисте креирали предлоге за нове музичке албуме у земљи за које ћете вероватно бити заинтересовани и да сте на

---

60. Grand View Research. (2019.) Artificial Intelligence Market Size, Share & Trends Analysis Report by Solution, by Technology (Deep Learning, Machine Learning),

61. Stone, S. et al. (2016). Artificial Intelligence and Life in 2030: One Hundred Year Study on Artificial Intelligence, Report of the 2015 Study Panel.

тржишту за пар сивих и жутих тениса ципеле. Како дубоко учење пружа све више увида из неструктурираних и необрађених података, корпорације могу боље предвиђети потребе својих купаца док ви, поједини купци добијају особнији сервис за купце.

2) **Обрада природног** говора је област вештачке интелигенције и лингвистике која се бави проучавањем проблема аутоматског произвођења и разумевања природних људских језика. Системи за произвођење природног језика претварају информације из рачунарске базе података у људски језик који природно звучи а системи за разумевање природног језика претварају примере људског језика у више формалне представе са којима рачунарски програми лакше манипулишу. У теорији, обрада природног језика је веома привлачан метод интеракције човека и рачунара. Први системи попут SHRDLU-a, један од првих програма који је направио Тери Вајнград (енгл. Terry Winograd) и који је радио у ограниченим 'световима блокова', програм у оквиру кога се командама померају блокови, са ограниченим богатством речника, функционисали су прилично добро, доводећи истраживаче до претераног оптимизма који се убрзо изгубио када су се системи проширили на много реалније ситуације са свим сложеностима и двосмисленостима стварног света.

Разумевање природног језика се неки пут назива проблемом целокупне вештачке интелигенције, зато што изгледа да препознавање природног језика захтева широко знање о спољашњем свету и способност да се њиме манипулише. Дефиниција разумевања је један од главних проблема у обради природног језика.

3) **Експертски системи** се користе за решавање компликованих задатака који су примерени високо обученим експертима. Циљ је да програми дејствују интелигентно, а не механички. Експертски системи се могу дефинисати као рачунарске апликације којима се решавају проблеми високог степена сложености уз примену неких општих принципа постављених у области вештачке интелигенције. Експертски системи решавају реалне проблеме из различитих области, који би иначе захтевали људску експертизу. Циљ је да увек рачунарски програм даје коректне одговоре, у датој области, не лошије од експерта, али је то тешко достижно. Зато се поставља мање амбициозан циљ, тражи се да систем пружи помоћ у одлучивању.<sup>62</sup> Помоћ у одлучивању је неопходна због:

- великог броја информација, које треба обрадити и
- захтева да се одлуке доносе у реалном времену

---

62. Smart, W. D., Grimm, C. M., & Hartzog, W. (2017). An education theory of fault for autonomous systems.

Разлог за примену експертских система је тежња да знање, из разних специфичних области људске делатности, постане доступније кроз примену рачунарских програма. Омогућено је да у сваком тренутку закључивања буде на располагању целокупно знање из одређене области. Захваљујући великој брзини рачунара из тог знања за кратко време је могуће извући закључке. Разлике између конвенционалног програма и експертног система се састоје у томе што, експертски систем има способност закључивања и објашњавања, може да објасни своје акције, оправда своје закључке и обезбеди кориснику информације о знању које поседује. Човек не може потпуно бити замењен, нарочито у погледу креативности и коришћења општег знања. Предност експертских система над људима је што се људско знање временом губи нарочито ако се често не користи. Експертски системи омогућавају корисницима да одговоре на специфична или хипотетичка питања која евентуално резултују добијањем специфичних, релевантних информација. На вишем нивоу могу планирати буџете нација, симулирати ратне ситуације, антиципирати промене у природном окружењу и слично, као "асистенти" људским експертима.

4) **Препознавање говора** - Употребом система за препознавање говора вештачка интелигенција може да сакупља информације. Употребом синтезе говора може да претвори интерне податке у разумљиве звукове. Технике препознавања говора и синтезе говора препознају и конструишу звукове које људи емитују или које људи могу да разумеју. Пример вештачке интелигенције у препознавању говора је Google Assistant односно виртуелни помоћник с вештачком интелигенцијом. Направљен је највише да би се користио на телефонима и паметним уређајима. Нови Google Assistant може да учествује у двосмерним разговорима. Корисници најчешће користе Google Assistant гласовним путем, тј. изговарањем гласовних команди, али писање команде помоћу тастатуре је такође могуће. Google Assistant може да претражује интернет, подешава и намешта догађаје, аларме и подсетнике у календару, мења подешавања на корисниковом уређају и показује информације кориснику.<sup>63</sup>

5) **Визија (препознавање лица)** - Процес којим математички модели препознавања установљавају какве врсте описа ствари у свету су им потребне, како би ефикасно и тачно препознавале те ствари се назива екстракција карактеристика. Свака фотографија представљена је као низ бројева који дају интензитете тачно одређених пиксела. Свако

---

63. Stone, S. et al. (2016). Artificial Intelligence and Life in 2030: One Hundred Year Study on Artificial Intelligence, Report of the 2015 Study Panel.

лице се онда препознаје машински тако што се нека нова фотографија тог лица математичком операцијом пројектује на откривени скуп својствених лица, и на основу њеног описа у том скупу се израчунава ком од полазних лица је она најсличнија. Вештачка интелигенција код препознавања лица функционише тако што: упоређује нову фотографију неког лица са свим својственим фотографијама које је систем већ научио, и оцељује је према томе колико је слична са сваком од њих; онда тражи познату фотографију лица која је на сличан начин слична својственим лицима као нова фотографија коју испитује и предвиђа да је на новој фотографији особа са те већ у систему познате фотографије. Тако је могуће препознати неко лице са фотографије коју систем претходно није видео.

б) **Роботика** представља такође грану вештачке интелигенције, то је интердисциплинарна грана инжењерства и науке која обухвата машинство, електронику, информационо инжењерство, рачунарство, и друге. Роботика се бави дизајном, конструкцијом, операцијом, и употребом робота, као и рачунарских система за њихову контролу, сензорску повратну спрегу, и обраду информација. Роботика се као област науке користи за развој машина које могу заменити људе и које имају способност да могу да опонашају људско понашање. Њихов досег примене је широк и углавном се користе у процесима производње, као и у екстремним ситуацијама када би људски живот био угрожен те се исти користе да замене потребу за присуством човека у екстремним ситуацијама.<sup>64</sup>

---

64. UNICRI, (2020)Veštačka inteligencija i robotika za izvršavanje zakona (AI and robotics for Law Enforcement).

### **3.3 Области примене вештачке интелигенције у праву**

Закони уређују скоро све области човековог деловања. За примену закона на конкретне животне околности неопходно је правилно тумачење закона. Документи из области права, иако разумљиви особама које су правно неуке, ипак не гарантују коректно тумачење. Отуда се у већини животних ситуација јавља потреба за применом знања из области права. Вештачка интелигенција се убрзано развија и све је шири спектар њене примене. Годинама уназад је предмет многих истраживања била примена вештачке интелигенције у области права. Ипак, употреба рачунара у праву не напредује довољно брзо. Ефикасност савремених решења није увек довољан разлог да би правна професија прихватила неку од ових иновација. (Не)поверење које правници поклањају таквим решењима и потреба за њиховим увођењем такође имају значајну улогу.<sup>65</sup>

Софтверска решења у области права се могу поделити у две групе: системе вођене програмским кодом (енг. code-driven) и системе вођене подацима (енг. data-driven)<sup>66</sup>. Апликативна решења вођена програмским кодом се ослањају на принцип ИФТТТ (енг. «if this then that») чиме је њихово понашање детерминистичко с обзиром на то да је базирано на познатом скупу логичких израза.

Системи вођени подацима проширују приступ вођен програмским кодом на тај начин што уместо да доменско знање буде представљено програмским кодом, користе по датке као извор знања. Најчешће се системи вођени подацима преплићу са методама вештачке интелигенције тако што обрадом природног језика долазе до потребних података. У области права, вештачка интелигенција има три аспекта примене: предиктивна вештачка интелигенција, аналитичка вештачка интелигенција и машинско учење<sup>67</sup>.

---

65 Марко Марковић, , Стеван Гостојић, Драго Инђић, (2021), Вештачка интелигенција и право: Преглед техника и алата за аутоматизацију задатака

66. Hildebrandt, M. (2018). Algorithmic regulation and the rule of law. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*,

67. Goodman, C. C. (2019). *AI/Esq.: Impacts of Artificial Intelligence in Lawyer-Client Relationships*. Okla. L. Rev.,

Предиктивна вештачка интелигенција се најчешће користи за предвиђање исхода судских поступака. Аналитичка вештачка интелигенција омогућава статистичку анализу успешности за неку врсту поступка пред одређеним судом односно судијом на основу чега се олакшава проналажење чврстих аргумената, као и предвиђање могућих контрааргумената. Машинско учење, које може бити надгледано или ненадгледано, проналази примену у прегледању правних аката и пружању правне помоћи.<sup>68</sup>

Вештачка интелигенција у области права се може примењивати и о томе сведоче многобројне платформе које су развијене и уско трениране на решавање правних проблема. Представимо неколико примера примене вештачке интелигенције у области права:

**Предикције пресуде** - Задатак вештачке интелигенције је аутоматско предвиђање исхода судског спора, за дати скуп чињеница. Вештачка интелигенције аутоматски предвиђа исход судског спора помоћу датог текста који описује чињенично стање случаја. Ово се огледа у томе што вештачка интелигенција учи кроз податке који јој се обезбеђују и тренира своје предвиђање, једном када добије случај на основу базе података коју има може дати предвиђање и исход одређеног судског спора.

**Анотација докумената/уговора** - Предвиђање нефер клаузула online-terms-of-service уговога уговора. Вештачка интелигенција у овом случају функционише тако што аутоматски врши екстракцију елемената уговора. Анализа уговора је битна област истраживања. Класификација клаузула или реченица омогућује брз приступ битним подацима, као што су права и обавеза у уговорном односу. Овај систем је омогућио да се уговори прегледају аутоматски за шта је раније било неопходно ангажовање правника. Систем омогућава добијање резултата у неколико секунди и уз мање грешака него када се тај посао обављао мануелно. Међутим, недостатак овог система је што вештачка интелигенција нема тренутно потенцијала да поједине одредбе уговора тумачи широко као што то раде правници и у духу правничке струке.

**Сумаризација** представља способност да вештачка интелигенција обимне уговоре, у којима се налази доста правних термина, клаузула сведе на прост језик, како би људи без потребе правника могли на поуздан начин да разумеју уговоре. Људи ретко читају гломазне унилатералне уговоре. Вештачка интелигенција омогућава да се изврши идентификација битних ризика по уговорне стране и предвиди могућности евентуалних спорова због такозваних нефер клаузула.

---

68. Scherer, M. U. (2016). Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, And Strategies. Harvard Journal of Law & Technology,

Данас постоје велики број платформи које користе вештачку интелигенцију и чине доступним постојећа решења која су подељена у неколико области примене: правно саветовање, преговарање, састављање правних докумената, прегледање правних докумената, правно расуђивање и остало као нпр. ROSS Intelligence, Ailira (Artificially Intelligent Legal Information Resource Assistant), DoNotPay бот, Lawyaw, LegalMation, LexCheck, Contract Intelligence (COIN), ManyLaws и др.

У приказаним решењима вештачка интелигенција се претежно употребљава за тумачење и генерисање текста написаног природним језиком. Ово је сагласно чињеници да је највећи продор вештачке интелигенције на пољу правне информатике постигнут управо применом техника обраде природног језика. Проблем са горе побројаним платформама јесте што су углавном енглеском језику и трениране на англосаксонском правном систему.<sup>69</sup>

Сходно напредн неаведеном, у поступању ове технологије може се извући закључак да вештачка интелигенција има најмање пет основних обележја и то су:

1. сазнавање – усмереност на информације које су потребне за обављање задатака, систематско претраживање различитих популација, уочавање и бележење података, њихово прикупљање, класификовање и мерење;
2. друга компонента је на сазнавању засновано закључивање – било да је реч о примени формално логичких правила закључивања, односно о дедуктивном извођењу закључака, или о индуктивном уочавању правилности у некој појави;
3. практично поступање по изведним закључцима ако се од паметних машина то тражи
4. процена успешности закључивања и поступања,
5. учење (на основу процене успешности) и корекција елемената 1, 2 и 3 на основу насталих исхода (резултата или последица).

---

69. Remo Trezza, (2021), “LEGAL VALUES” AND “ALGORITHMIC VARIABLES”: AN ETHICALLY ORIENTED INTERPRETATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE



#### **4. Нормативно правни оквир блокчејн технологије**

Блокчејн је део развоја дигиталне технологије, али је и у вези са развојем „интернета ствари“, то јест интеграције „обичних“ предмета као што су кућни апарати у једну мрежу и њихову контролу са једног места. Значај блокчејна је препознат и глобално. Досадашњи развој правда напоре да се питање блокчејна, његове структуре, утицаја и развоја разматра и кроз правну визуру. Како ће се блокчејн технологија транслатовати у правну регулативу и у којој ће мери променити перцепцију права? Питање правног оквира блокчејна има се сагледати кроз правни контекст сајберспејса. Регулисање блокчејна мора да пође од следећег: без обзира на доктрину која се везује за територијалну јурисдикцију, јавиће се нови принципи који се примењују на велики број информатичких активности, управљајући читавим спектром нових феномена без преседана, аналогног или коресподентног појма у класичним правним односима.<sup>70</sup>

Многе државе су показале озбиљан приступ предмету и начину коришћења блокчејна. Тако је у Закону државе Аризона о електронским трансакцијама дефинисана блокчејн технологија и спецификоване неке од његових онсеквенци. У члану 5 овог Закона предвиђа се да је блокчејн технологија вид примене ДЛТ концепта, која користи дистрибуирани, децентрализовани, подељени и умножени деловодник који може бити јавни или приватни, са дозволом или без дозволе, вођен токенизованом крипто економијом или без токена. Подаци у деловоднику су заштићени криптографијом, непроменљиви и подобни за контролу и обезбеђују нецензурисану тачност. Члан 5 дозвољава да се паметни уговори користе у пословним односима. Стога је немогуће да се занемаре ефекти уговора само из разлога што су закључени као „паметни уговори“ (више о паметним уговорима видети у). Даље, без обзира на другу регулативу, сматра се да подаци који се осигуравају коришћењем блокчејн технологије јесу еквивалентни другим подацима чији је интегритет заштићен на друге начине. Овај принцип се примењује, примерице, на уговор о преносу права својине.<sup>71</sup> У Белорусији, посебном Уредбом дефинишу се општи принципи функционисања дигиталне економије.

---

70. Wright, Aaron and De Filippi, (2015), *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, Primavera

71. Цветковић, П. Правни аспекти примене блокчејна: пример паметних уговора (2020). *Правна ријеч*. – Бања Лука : Удружење правника Републике Српске, 2020. – Година XVII. Бр. 63. 73-96.

Функционисање размене криптовалута и трговина у токенима је формално дозвољена, а додатак бр. 2 Уредбе уводи нове термине, укључујући и дефиницију блокчејна на следећи начин: Transaction block ledger (blockchain) означава секвенце блокова са информација о операцијама које се извршавају унутар таквог система грађеног на основу задатих алгоритама у дистрибуираном децентрализованом информационом систему коришћењем криптографских метода заштите информација.

#### **4.1 Правно регулисање паметних уговора у упоредном и позитивном праву**

Тренутно је правна регулатива паметних уговора оскудна. Покушаји легализације десили су се у неким америчким државама, као што су Делавер, Вермонт и Аризона. Блокчејн као систем сертификације у држави Аризона сматра се еквивалентним електронском облику и електронском потпису, а паметни уговори се признају као постојећи у трговини и одрицање од правних радњи је забрањено америчким законом. У Вермонту, блокчејн дигитални записи су прихватљиви докази у судским поступцима, а у држави Делавер, паметни уговори су препознати као врста комерцијалног уговора који спада у делокруг комерцијалног права САД.

Најновија европска регулатива укључује дефиниције паметних уговора, као што су два прописа Републике Малте о регулисању блокчејна: Malta Digital Innovation Authority Act C901 13 i Virtual Financial Asset Act C778 14 . Оба укључују идентичну дефиницију паметних уговора: ови уговори су форма иновативне технологије који се састоје од:

а) компјутерског протокола и

б) споразума који је закључен у цилини или делом у електронској форми, који је аутоматизован и извршив путем извршења компјутерског кода, мада неки од делова могу да захтевају људски допринос (e. Input) и контролу и могу да буду извршиви класичним правним методом или коришћењем обе методе.<sup>72</sup>

Горе наведена дефиниција законодавства Републике Малте адекватно рефлектује суштину паметног уговора и може да се сматра моделом. Паметни уговори постају реалност, која је правно регулисана. Извесно је да ће у предвидљивој будућности, друге државе такође да уведу одговарајућу регулативу у овом смислу. Стога је питање паметних уговора као начина развоја блокчејн концепта вредно даљих истраживања.

---

72. Malta Digital Innovation Authority Act C901. <http://justiceservices.gov.mt>, преузето 29.09.2022

До доношења Закона о дигиталној имовини у Србији није постојао јединствени правни оквир којим би се дефинисала и регулисала дигитална имовина и криптовалуте. Управо је зато доношење посебног закона о овој области виђено као решење које је требало да допринесе правној сигурности, да спречи преваре и злоупотребе, да јасну дефиницију дигиталних права и криптовалута и омогући заштиту инвеститора и других заинтересованих лица која желе да улажу у ову област. Закон о дигиталној имовини Републике Србије ступио је на снагу 29. децембра 2020. године, а почео је да се примењује шест месеци касније, 29. јуна 2021. године.

Законом о дигиталној имовини Републике Србије уређено је питање издавања дигиталне имовине и секундарно трговање дигиталном имовином, пружање услуга повезаних са дигиталном имовином, заложно и фудицијарно право на дигиталној имовини, надлежност Комисије за хартије од вредности и Народне банке Србије, као и надзор над применом овог закона. Такође, наш закон поред напред наведених области дефинише и уводи у законску регулативу и термин „паметни уговор“ који је дефинисан као:

„комјутерски програм или протокол, заснован на технологији дистрибуиране базе података или сличним технологијама, који, у целини или делимично, аутоматски извршава, контролиште или документује правно релевантне догађаје и радње у складу са већ закљученим уговором, при чему тај уговор може бити закључен електронски путем тог програма или протокола.“<sup>73</sup>

Такође, наш Закон о дигиталној имовини предвиђа да је коришћење паметних уговора у секундарном трговању дигиталном имовином дозвољено. Ако пружалац услуга повезаних с дигиталном имовином пружа услуге које укључују коришћење паметних уговора, дужан је да за коришћење паметних уговора прибави пристанак корисника дигиталне имовине.<sup>74</sup>

Даље помињање паметног уговора у Закону о дигиталној имовини огледа се и у одељку Уговор о залози код Заложног права на дигиталној имовини којим је предвиђено да се Уговор о залози може извршити и коришћењем паметног уговора. Оваква одредба чл 98 овог закона доводи у питање класично функционисање Уговора о залози а пре свега Уговора о залози на непокретностима обзиром да исто мора бити уписано као Забележба у надлежном Катастру непокретности. Иако наш Закон представља један од првих законских регулатива, већина питања која се тичу примене Паметних уговора у пракси остају нерешена или само оквирно и оскудно дата без детаљнијег сагледавања могућих проблема и њихових решења.

---

73. Закон о дигиталној имовини РС, члан 2, Службени гласник РС, бр. 153/2020.

74. Закон о дигиталној имовини РС, члан 37, Службени гласник РС, бр. 153/2020

## **5. Законски аспекти вештачке интелигенције као нове технологије**

Појава вештачке интелигенције још током њеног развоја доводила је до јавних расправа на тему правног регулисања и одређивање законских аспеката исте. Вештачка интелигенција са развојем интернет технологија као и других области технологије, рачунарства и електронике довело је до енормног развоја исте у јако кратком року. Гледано 20 година уназад, облици вештачке интелигенције са којом се данас сусрећемо представљала је само научну фантастику, међутим данас се сусрећемо са потребом да правно регулишемо нешто што смо само виђали у филмовима и серијама. Експоненцијални развој вештачке интелигенције може имати и изразито добре и изразито лоше стране. Наиме, развој вештачке интелигенције може да реши велике изазове са којима се човечанство суочава, али и да, као код сваке технологије, постоје и ризици од његове употребе. Као један од највећих проблема са којима се суочава управо то што вештачку интелигенцију није визуелно једноставно представити, попут претходних револуционарних изума, већ концепт и даље остаје апстрактан и далек просечним грађанима. Један од већих ризика даљег развоја ове технологије, јавља се у виду аутоматизације оружја, креирање интелигентних микро-дронова, али и деепфакс снимке којима се може манипулисати појединцима, као и проблем масовног надзора.<sup>75</sup>

Дакле, код вештачке интелигенције реч је о томе да се рачунарски системи развију до тог нивоа да могу самостално обављати функције које традиционално обављају искључиво људи. Реч је о развоју нових информационих система који су способни да самостално уче и да предузимају различите активности, онако како то чини интелигентно људско биће. При томе, за један систем можемо рећи да је интелигентан онда када је способан да независно и ефикасно реши проблеме који се пред њега стављају. Последице, степеновање интелигенције система зависи од аутономије система, степена сложености проблема и степена ефикасности поступка решавања проблема.<sup>76</sup> Данас се вештачка интелигенција може посматрати као грана привреде, самостална научна дисциплина и област у оквиру науке о рачунарима, али и као нови степен развоја информационо-комуникационих технологија. Значење самог појма може варирати у зависности од контекста у коме се ова напредна технологија користи и употребљава.

---

75. Perrow, C. (2011). Normal accidents: Living with high risk technologies-Updated edition. Princeton university press

76. Mainzer, K. 2020. Artificial intelligence – When do machines take over ?

## **6. Одређење вештачке интелигенције у прописима упоредног и позитивног права**

Сједињене Америчке Државе (САД) као једна од најјачих економија света улажу много ресурса у развој вештачке интелигенције. У Предлогу Закона о Националној безбедносној комисији за вештачку интелигенцију дата је дефиниција и појмовно одређивање вештачке интелигенције. Према ово предлогу закона вештачка интелигенција се одређује као:

1. било који вештачки систем који обавља задатке под различитим и непредвидивим околностима, без значајнијег људског надзора или који може да учи из искуства и побољшава перформансе према низовима података;
2. вештачки систем развијен у рачунарском програму, физичком хардверу (кућишту) или другом контексту, који решава задатке који захтевају перцепцију сличну човеку, когницију, планирање, учење, комуникацију или физичко поступање;
3. вештачки систем дизајниран да мисли и делује као човек, укључујући когнитивне архитектуре и неуронске мреже;
4. скуп техника, укључујући и машинско учење, које су дизајниране тако да се приближе когнитивним задацима;
5. вештачки систем дизајниран да делује рационално, укључујући интелигентног рачунарског агента или отелотвореног робота који постиже циљеве користећи перцепцију, планирање, резонување, учење, комуникацију, доношење одлука и деловање.<sup>77</sup>

Нису само Сједињене Америчке државе дале неки вид правног оквира и дефинисања појма вештачке интелигенције, одређење појма вештачке интелигенције налазимо и у стратешким документима Европске уније. Деифинасње и одређивање овог појма инкорпорирано је у Комуникацији између Комисије и Европског парламента, Европског савета, Савета, Европског комитета за економска и социјална питања и Комитета региона о вештачкој интелигенцији за Европу из 2017. год., која се скраћено означава као Европска иницијатива о вештачкој интелигенцији.

---

77. Nacionalni strateški plan SAD za istraživanje i razvoj veštačke inteligencije (The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan).

У оквирима овог документа, израз вештачка интелигенција се односи на системе који приказују интелигентно понашање кроз анализу свог окружења и предузимања акција, са одређеним нивоом аутономности, ради остваривања постављених циљева. Системи који се заснивају на вештачкој интелигенцији могу бити у потпуности засновани на програмским језицима делујући у дигиталном свету (као што је случај са гласовним асистентима, програмима за анализу и прераду фотографија, претраживачима, системима за препознавање лица и говора). Такође, системи вештачке интелигенције могу бити уграђени у хардвер (пример – напредни роботи, аутономна кола, дрони, апликација која је повезана Интернетом ствари (Комуникација између Комисије и Европског парламента, Европског савета, Савета, Европског комитета за економска и социјална питања и Комитета региона о вештачкој интелигенцији за Европу). У Комуникацији је напоменуто да се системи вештачке интелигенције користе на дневној бази у циљу комуникације, односно превођења текстова са различитих језика, генерисања (превода) у видео-записима, као и за блокирање непожељне електронске поште.<sup>78</sup>

Тако се указује на значај заштите људских права и друштва у вези са утицајем вештачке интелигенције, на улогу вештачке интелигенције у трансформацији европског приватног сектора и јавног сектора. Посебна пажња посвећена је потреби усавршавања и образовања кадрова у области вештачке интелигенције. Са правне тачке гледишта, важан део се односи на политику уређења вештачке интелигенције. Реч је о томе да је неопходно успоставити регулативу која се заснива на анализи ризика примене и могућностима самосталног развоја вештачке интелигенције.<sup>79</sup>

Група независних експерата указује да је неопходно издвојити и проценити сву постојећу регулативу ЕУ која се односи на системе вештачке интелигенције, што подразумева и успостављање посебног тела које ће се бавити овим питањима (Препорука о политикама и инвестицијама за поуздану вештачку интелигенцију 2019).

---

78. EU, Komunikacija između Komisije i Evropskog parlamenta, Evropskog saveta, Saveta, Evropskog komiteta za ekonomska i socijalna pitanja i Komiteta regiona o Veštačkoj inteligenciji za Evropu (Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Artificial Intelligence for Europe), COM (2018) 237, od 25. 4. 2018. god.

79. EU, Komunikacija Komisije, Evropskog parlamenta, Saveta, Evropskog komiteta za ekonomska i socijalna pitanja i Komiteta Regiona. 2019. Izgradnja poverenja u antropocentričnu veštačku inteligenciju (Building Trust in Human Centric Artificial Intelligence), COM (2019) 168, Brisel.

Питањем вештачке интелигенције на међународном плану бавила се и Организација за економску сарадњу и развој (енгл. ОЕЦД). У оквиру ове организације, маја 2019. године, усвојена је Препорука Савета о вештачкој интелигенцији, као један од првих међународних стандарда у области вештачке интелигенције (Препорука Савета ОЕЦД о вештачкој интелигенцији, 2019). Препоруку је усвојио Савет на предлог Одбора за политику дигиталне економије. Може се рећи да је основна тежња овог документа да укаже на потребу за развојем и унапређењем система вештачке интелигенције у државама чланицама ОЕЦД-а. Наравно, приликом развоја мора се водити рачуна о заштити људских права и основних слобода како се нова технологија не би користила супротно потребама грађана. Једна од основних препорука овог документа, који је упућен чланицама ОЕЦД-а и другим заинтересованим лицима, тиче се принципа које треба имплементирати у национална законодавства у вези са изградњом одговорног и поверљивог система вештачке интелигенције. Реч је о инклузивном расту, одрживом развоју и добробити вештачке интелигенције, поштовању људских вредности и принципа, транспарентности и објашњивости, квалитету, безбедности и сигурности вештачке интелигенције и одговорности оних који стварају и имплементирају такве системе (Препорука Савета о вештачкој интелигенцији).<sup>80</sup>

На нивоу Уједињених нација (УН), у оквиру Института Уједињених нација за истраживање криминалитета и правде 2015. године основан је Центар за вештачку интелигенцију и роботiku са седиштем у Холандији (Хаг). Рад центра усмерен је на унапређивање знања из области вештачке интелигенције, роботике и других нових информационих технологија, посебно у вези са питањима спречавања криминала и са успостављањем правде и сигурности. Једна од првих студија овог центра, под називом „Вештачка интелигенција и роботика за извршавање закона“, тиче се могућности употребе нових технологија у области права. Вештачка интелигенција може да буде од велике користи приликом примене права од стране органа власти, што уједно ствара и бројне ризике по права и слободу грађана.<sup>81</sup>

---

80. Preporuka Saveta OECD o veštačkoj inteligenciji (Recommendation of the OECD Council on Artificial Intelligence) C/MIN(2019)3 od 22. 5. 2019 god.

81. UNICRI, Veštačka inteligencija i robotika za izvršavanje zakona (AI and robotics for Law Enforcement).

У Србији не постоји јединствени закон којим се регулише појам вештачке интелигенције. Међутим са појмом вештачке интелигенције можемо се сусрести у позитивним прописима. Појам вештачке интелигенције може се у нашем позитивно правном оквиру пронаћи парцијално уређени. Пре свега вештачка интелигенција се помиње и са њом се сусрећемо кроз регулисањем појединих института у оквиру посебних законских текстова о ауторским и сродним правима, у управним прописима заштити података о личности и итд. Даљи правци развоја, треба да се заснивају на уређењу система вештачке интелигенције у посебним прописима и областима права, а не искључиво на јединственом пропису који би уређивао примену вештачке интелигенције на једнак начин у свим областима.

Појава ове технологије и њене потенцијале уочила је и наша земља те је 18. марта 2021. године Влада Србије формално основала Институт под називом Истраживачко развојни институт за вештачку интелигенцију Србије. Доношењем Стратегије развоја вештачке интелигенције у Републици Србији за период 2020-25. године покренута је и идеја оснивања овог института.<sup>82</sup>

Развој интернета и технологије у 21. веку као и могућности информационо-комуникационих технологија су огромне. Развој нових технологија прати и значајан тренд развоја ризик по права и слободе грађана, те је самим тим неопходно детаљно истражити и правно регулисати однос вештачке интелигенције и грану права у којој се примењује (нпр. кривично правно, грађанско право, управно право, уставно право, привредно право итд.). Наиме, поред напред наведеног потребно је посветити више пажње имплементацији нових технолошких могућности у оквиру традиционалних грана права и института, где важну улогу има и правна наука.

Гране права односно поједине правне области на које посебно треба обратити пажњу приликом нормативног регулисања, појмовног одређивања и уређења вештачке интелигенције јесу грађанска и кривична одговорност, заштита права потрошача, заштита података о личности, забрана дискриминације, информациона безбедност и безбедност на интернету, привредно право, облигациони односи. Сваки тренд развоја и потенцијал односно могућности вештачке интелигенције, прати и потребно да се њеном употребом спречи злоупотребу и развој у погрешне сврхе које могу нанети штету

---

82. Стратегија развоја вештачке интелигенције у Републици Србији за период 2020– 2025. године, [https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/437304/strategija\\_razvoja\\_vestacke\\_inteligencije261219\\_2\\_cyr.pdf](https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/437304/strategija_razvoja_vestacke_inteligencije261219_2_cyr.pdf) ,



појединцима, друштву, држави и читавом правном систему. У том смислу треба се применити принцип и начело превенције настанка штете који би се односило на сам начин стварања правно уређеног система вештачке интелигенције која треба да служи јавном интересу али и појединсима а да при томе, не наноси штету људима. Пре свега код људи се треба развити свест о могућностима вештачке интелигенције као и да људи треба да се едукују о важности ове технологије у 21. веку, што доводи да се код људи треба развити свест о поштеној примени вештачке интелигенције.<sup>83</sup>

У поменутиим државама и међународним организацијама приступа се усвајању стратешких докумената који говоре о социјалној, правној, политичкој и економској „позadini“ вештачке интелигенције. На овај начин доношењем стратешких докумената, докумената којима се државе обавезују да у свакодневни живот својих грађана имплементирају различите видове едукације о значају и могућностима вештачке интелигенције, ствара се здрава подлога за касније правно регулисање овог феномена.

---

83. Stefan N. Andonović, (2020), STRATEŠKO-PRAVNI OKVIR VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U UPOREDNOM PRAVU

## **7.Правни изазови и могућности блокчејн технологије и вештачке интелигенције**

Брзи развој и унапређење Блокчејн технологије и софтвер или хардвер вештачке интелигенције све више мењају свакодневни живот људи. Наиме, сматра се да је технологија досигла у последњој деценији толики напредак да садашње ширење нових технологија води ка промени парадигме између свих области живота како у економском, друштвеном тако и у правној области. Стога је потребна кохерентна промена приступа на свим нивоима друштва. Вештачка интелигенција и блокчејн су два најактуелнија појма у технолошком развоју друштва. Свакодневно се стварају и складиште велике количине дигиталних података које настају путем интернет комуникација, социјалних мрежа, е-трговине, е-услуга, у здравству, у школству, коришћењем интернет уређаја, а уједно се развијају и механизми за њихову обраду, што заправо представља вештачку интелигенцију.

Поставља се питање шта би се десило када би се ове две развијене технологије комбиновано употребљавале. Вештачка интелигенција и блокчејн пружају много потенцијала и једна и друга могу у многосте да олакшају не само свакодневни живот, него и само пословање привредних друштва, као и у области уговорног права где би се вештачка интелигенција могла имплементирати у процес реализације и извршења паметних уговора као продукта блокчејн технологије. Пре све јавља се потреба да се објасни и разуме како поменуте технологије могу да функционишу, те да заједно побољшају једни друге уз повећање благостања друштва. У том погледу, његовим коришћењем се јављају и правне последице које проистичу из њиховог коришћења.

Када је реч о блокчејну и вештачкој интелигенцији ове технологије иду "руку под руку" са општом дигитализацијом: Блокчејн игра велику улогу када је реч о поверењу и транспарентности, децентрализицији и омогућава да се процеси и трансакције убрзају и олакшају обзиром да не постоји потреба за посредником у правном послу. Примена вештачке интелигенције ће нам помоћи да се дигитализација ради још квалитетније, да буде још већи степен аутоматизације процеса.<sup>84</sup>

---

84. Миновић М.,(2019) Блокчејн технологија, могућност примене изван криптовалута, [https://www.researchgate.net/publication/318722738\\_BLOCKCHAIN\\_TEHNOLOGIJA\\_MOGUCNOSTI\\_UP\\_OTREBE\\_IZVAN\\_KRIPTO\\_VALUTA](https://www.researchgate.net/publication/318722738_BLOCKCHAIN_TEHNOLOGIJA_MOGUCNOSTI_UP_OTREBE_IZVAN_KRIPTO_VALUTA), преузето 01.10.2022. године

Подаци су неопходан ресурс за развој савремених интелигентних решења, а доступност великих и разноврсних сетова података које поседују органи јавне управе и привреда један је од кључних предуслова како за развој индустрије која производи решења заснована на вештачкој интелигенцији и на основу података креира нову вредност, тако и за развој образовања и научноистраживачке делатности. Доступност података је један од кључних предуслова за развој и ”тренирање” напредних система вештачке интелигенције чија примена може омогућити лакше и брже достизање Циљева одрживог развоја. Сходно наведеном блокчејн технологија може омогућити знатан приступ подацима обзиром да се исти налазе на једном месту у блоковима на мрежи. Комбинованом применом ове две технологије, могуће је сагледати пун потенцијал како вештачке интелигенције тако и блокчејн технологије.<sup>85</sup>

Напредна решења за пословну аналитику и предикцију (тзв. пословна интелигенција) може омогућити свеобухватнији и објективнији увид у стање и допринети рационалнијој употреби ресурса, квалитетнијем и ефикаснијем планирању и управљању и боље информисаном стратешком одлучивању. Имплементацијом конверзационих корисничких интерфејса и виртуелних асистената (тзв. чет ботова) на националним порталима могуће је грађанима и привреди пружати услуге на начин који у већој мери одговара њиховим специфичним потребама, и то у било ком тренутку.

Интелигентна решења могу обезбедити персонализацију услуга, пружати подршку корисницима, поједноставити процес попуњавања електронских образаца, а имплементација механизма за давање повратне информације обезбедила би даље усавршавање модела. Применом вештачке интелигенције могуће је вишеструко убрзати многе рутинске поступке у којима се о захтеву странке одлучује искључиво на основу објективних чињеница попут приложене документације или података који су већ похрањени у регистрима и евиденцијама, посебно у случајевима где је испуњеност критеријума за доношење позитивног решења по странку јасна и неупитна.<sup>86</sup> Приликом пројектовања, развоја и имплементације услуга јавног сектора заснованих на вештачкој интелигенцији је неопходно обезбедити поузданост примењеног решења, заштиту

---

85. Report for Congress LL File No. 2021-019649, Taxation of Cryptocurrency Block Rewards in Selected Jurisdictions January 2021,

86. Hamed Al-Shaibani, Noureddine Lasla, Mohamed Abdallah „Consortium BlockchainBased Decentralized Stock Exchange,, Doha, Qatar,

приватности и података корисника, као и вишеканални приступ, односно да се кориснику мора обезбедити и могућност интеракције са службеником, тј. пружање услуге уз посредовање човека.<sup>87</sup>

Постојећи системи е-управе које користе земље широм света су углавном централизовани системи засновани на централним серверима. Репрезентативни изазови за централизоване системе управљања су трошак, време и сигурност. Код централизованих база података, најпре се нападају централни сервери. Већина информација налази се у центру. Ако се центар уруши, целокупна безбедност ће бити угрожена. Због тога је одржавања безбедности јако скупо. Блокчејн технологија представља начин да сваки чвор у дистрибуираној мрежи дели и синхронизује базу података без контроле централног сервера. Пошто се подаци дистрибуирају и чувају на бројним местима, они могу да надокнаде недостатке централизованог система управљања. Поред тога, све трансакције које се дешавају у систему блокчејна су добро документоване и не може се њима лако манипулисати, што их чини погодним за употребу у државним системима који су усмерени на поузданост.<sup>88</sup>

Сад када на примеру јавне управе размотримо предносто које обе технологије пружају постоји могућност стварања здравог система који омогућава да процес бирократије буде аутоматизован и олакшан на тај начин што ће доступност јавних органа и организација бити доступан грађанима у сваком тренутку.

---

87. Стратегија развоја вештачке интелигенције у Републици Србији за период 2020–2025. године, [https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/437304/strategija\\_razvoja\\_vestacke\\_inteligencije261219\\_2\\_cyr.pdf](https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/437304/strategija_razvoja_vestacke_inteligencije261219_2_cyr.pdf), преузето 25.09.2022. године

88. Миновић М., Блокчејн технологија, могућност примене изван криптовалута, [https://www.researchgate.net/publication/318722738\\_BLOCKCHAIN\\_TEHNOLOGIJA\\_MOGUCNOSTI\\_UP\\_OTREBE\\_IZVAN\\_KRIPTO\\_VALUTA](https://www.researchgate.net/publication/318722738_BLOCKCHAIN_TEHNOLOGIJA_MOGUCNOSTI_UP_OTREBE_IZVAN_KRIPTO_VALUTA)

## **8. Перспектива блокчејн технологије и вештачке интелигенције у блиској будућности**

Вештачка интелигенција и блокчејн тренутно су два најактуелнија појма у домену технолошког развоја друштва. Свакодневно се стварају и складиште огромне количине дигиталних података које настају путем социјалних мрежа, е-трговине и е-услуга у здравству и школству, а уједно се развијају и механизми за њихову обраду, што заправо представља вештачку интелигенцију. Са друге стране, од појаве криптовалуте биткоин, блокчејн технологија је, осим у области финансија, нашла своју примену и у другим доменима. Наиме, будућност ових технологија огледа се у примени стандардне и напредне методе вештачке интелигенције за развој поузданих (*Trust*) блокчејн технологија .

Када се потенцијали блокчејна и вештачке интелигенције искористе и заједно примене, долази до тога да се обрада подата врши, брже, квалитетније и економичније.

Аутентичност код ове две технологије се огледа у томе што базе података – дигиталне белешке на блокчејну нан нуде увид у радни оквир и скуп података као и порекло података које вештачка интелигенција користи, Ово нам омогућава и помаже да унапредимо поверење у интегритет података на мрежи, те се поверење у класичном правном смислу замењује поверењем у блокчејнт технологију и вештачку интелигенцију. Коришћење блокчејн за складиштење и дистрибуцију података, и коришћењем модела вештачке интелигенције која пружа ревизијски траг, коришћењем ове две технологије може побољшати безбедност података.

Унапређење се огледа у томе што вештачка интелигенције може веома брзо и са размевањем да чита, такође може да разуме, обрађује и упоређује податке брзо и ефикасно, што доноси нови ниво интелигенције који може да унапреди пословање које је засновано на блокчејн технологији. Ово доводи до тога да имплементацијом вештачке интелигенције, блокчејн технологија се унапређује и надограђује те је на неки начин чини интелигентом и омогућава бржу обраду података. Дозвољавањем приступа великим количинама података који се налазе на блокчејн мрежи, блокчејн помаже вештачкој интелигенцији да сразмерно обезбеди прецизније и делотворније увиде у податке, да боље управља и користи податке и на тај начин створи поуздану и транспарентну и економични приступ података.

Вештачка интелигенција, аутоматизација и блокчејн могу да пруже нови ниво вредности пословним процесима који обухватају више страна – уклања застој обраде података и убрзава и побољшава ефикасност обраде података на мрежи.

Вештачка интелигенција као технологија учи из базе података, све што има већи приступ подацима, њена предикција и ефикасност пропорционално расту. То значи да би неким одел вештачке интелигенције био кориснији мора имати приступ великој количини података. Блокчејн технологија омогућава вештачкој интелигенцији приступ великој бази података, али оно што је најбитније она чува интегритет и безбедност података као и анонимности истих.

## **8.1 Примена блокчејн технологије и вештачке интелигенције**

Од самог почетка развоја блокчејн технологије иста је била синоним за Биткоин и криптовалуте. Пласирањем и појавом криптовалута која функционишу на блокчејн технологији, допринето је популаризацији ове технологије и омогућено је да се јавност упозна са њеном ефикасношћу. Како је блокчеј дуго времена био сматран само за платформу на којој се тргује криптовалutom биткоином, етереум и друге, било је потребно подоста времена да шира јавност схвати да се не ради на ограниченој технологији само за трансакције крипто валута, већ се може користити за пренос било које врсте података и информација и може се лако прилагодити различитим врстама пословања. Блокчејн технологија какву познајемо јесте доживела своју славу због криптовалута, односно пре свега Биткоина, међутим касније доживљава своју експанзију па се блокчејн технологија почела примењивати у многобројним областима, као што су: банкарство, јавне услуге, здравство, грађевинарство, игре на срећу, пољопривреда, наука, уметност, култура и др. Блокчејн је окосница криптовалута и учинила је дигиталне трансакције не само бржим, већ и јефтинијим, јер не постоји потреба за обрадом и накнадама за трансакци. Дакле, можемо рећи да блокчејн технологија има широк опсег примене, како у финансијском, тако и у нефинансијском сектору, а области њене примене шире се из дана у дан, јер је готово свака област привреде погођена овом иновативном технологијом.<sup>89</sup>

---

89. Gabriel Luchetti, (2020), BLOCKCHAIN AND AI: AN (ALMOST) PERFECT LIAISON A PRELIMINARY STUDY OF THE CIVIL RESPONSIBILITY REGIME

Међутим, све већи развој вештачке интелигенција и популаризација блокчејна довела је до тога да се створила идеја комбиновања ове две технологије, односно имплементирања вештачке интелигенције у блокчејн. Данас постоји велики број пројеката, идејаних решења и предлога на који начин и где се могу ове технологије примењивати. Свесни смо да у 21. веку циркулише превелики обим података и да се и ми као појединци дневно сусрећемо да огромном количином података. Ово доводи до тога да се запитамо колико се у целом свету на дневном нивоу обради података? Ту се већ може сагледати корисност вештачке интелигенције које енормном брзином може да обради хиљаде и хиљаде података.

Једна од најпопуларнијих идеја и пројеката употребе вештачке интелигенције и блокчејн технологије јесте у здравству. Наиме, блокчејн као нека врста децентрализоване базе података могла би да садрже све историје болести, историје лечења и друге значајне информације и податке који би били складиштени на блокчејн мрежи, аутентификован, верификовани и пре свега анонимни. Са подацима о пацијентима на блокчејну, укључујући електронске здравствене картоне, здравствене организације могу да раде заједно на побољшању здравља, неге и излечења пацијената а истовремено штитећи њихову приватност. Вештачка интелигенција би из овакве базе података могла да учи, врши увид у лечење, учи податке и статистику о проценту излечених, начинима и методама лечења и на тај начин би доприносила у виду давања предикције и могућности и опције које пацијент има, у свега неколико секунди или минута. Вештачка интелигенција има способност реаговања на информације доступне у окружењу, памћење и учење из специфичних искустава, способност решавања одређених проблема, прилагодљивост, способност за оптимизацију; добар учинак, односно могућност ефикасног руковања великом количином информација што је доводи до брзине у обради података, те би се пацијентима у будућности могло помоћи веома брзо и ефикасно.<sup>90</sup> Вештачка интелигенција поседује велики потенцијал за пружање прецизне и брзе помоћи приликом дијагностиковања и анализе података, а у свакодневној клиничкој пракси уштеда минута може значити спасавање живота. Иако тренутно постоје одређена ограничења, у погледу безбедности података, страха од кварова и недостатка људског назора, блокчејн технологија отклања ове проблеме јер

---

90. Stone, S. et al. (2016). Artificial Intelligence and Life in 2030: One Hundred Year Study on Artificial Intelligence, Report of the 2015 Study Panel.

нуди децентрализовану, аутономну, анонимну мрежу, те можемо очекивати да ће вештачка интелигенција и блокчејн мрежа постати саставни део здравств и клиничке праксе у наредним годинама

Такође, примена блокчејна и вештачке интелигенције је могућа и у фармацеутској индустрији, где се могу обезбедити видљивост и следљивост у ланцу снабдевања лековима, и где се драматично повећава стопа успеха клиничких испитивања. Комбиновање напредне анализе података са децентрализованим оквиром за клиничка испитивања омогућава интегритет података, транспарентност, праћење пацијената, управљањем и аутоматизацијом учешћа у испитивању и прикупљања података<sup>91</sup>

Ове две технологије се могу примењивати и код сектора финансијских услуга, где оне трансформишу индустрију финансијских услуга тако што омогућавају поверење, уклањају бирократију и процес прикупљања писаних докумената и доказа ради остваривања појединих права и убрзавају брзину трансакција. Овде је могућа примена не само код финансијских трансакција, већ и код кредитних послова, међународне трговине, документарних акредитива, зајмова, кредита, код осигурања. Цео процес и доказивање би се заменило поверењем у ове две технологије а не у обимну докупемтацију у писаном облику.

## **8.2 Примена паметних уговора и вештачке интелигенције**

Блокчејн технологија је још увек млада и растућа индустрија, као што је интернет некада био. На почетку, док је интернет био у свом раном развоју, конекција је била спора, сајтова је било мало и били су непрегледни, а стварних примена није ни било. Електронска пошта је била једина корисна примена интернета на почетку, а остало је била теорија. Данас постоји безброј примена интернета, а живот без њега је такорећи незамислив. Тренутна примена паметних уговора је ограничена и они нису законски изједначени са класичним уговорима. Ви можете продати кућу на блокчејну, али правно

---

91.Surden, H., & Williams, M. A. (2016). Technological opacity, predictability, and self-driving cars. *Cardozo Law Review*



дејство промене уписа у катастар неће наступити. Тако је увек на почетку са новим технологијама, много је више теорије него примене. Данас се блокчејн технологија и паметни уговори могу упоредити са интернетом из 90-тих година. Огроман је спектар могуће примене паметних уговора, оно о чему се расправља и на чему се ради, али је још шири спектар, тренутно незамисливих, будућих примена паметних уговора.

Паметни уговори имају низ предности у односу на традиционалне моделе закључивања уговора:

- Ефикасност – Трансакција ће бити извршена одмах након испуњења уговорних обавеза. У традиционалном систему та верификација може трајати недељама. Закључење компликованих и захтевних уговора се може извршити знатно брже.

- Сигурност и поверење – Садржај паметних уговора је енкриптован депонован на блокчејн мрежу. Овде се поверење у уговорну страну или посредника замењује поверењем у технологију односно поверење у саму мрежу.

- Приватност – Паметни уговори имају могућност да дозволе видљивост одређених података, што значи да надлежни државни органи могу проверавати законитост трансакција, уз истовремено поштовање приватности и идентитета уговорних страна. Док су њихове престације законите.

- Транспарентност – Када је уговор садржан у компијутерском коду, нема места неизвесности и лошем тумачењу. Свака страна има приступ коду и може га посебно анализирати и тестирати. Тако да се унапред може знати след догађаја у случају непредвиђених околности. Овакав приступ знатно смањује могућност појаве судских спорова услед погрешног тумачења уговорних одредаба.

Битно је такође нагласити да су паметни уговори још увек далеко од савршених модела по којима се могу безбедно обављати трансакције. Тако се баш у случају Ethereum-а у мају 2016. десио велики хакерски напад када је 3.6 милиона јединица ове крипто –валуте, односно трећина укупне вредности ДАО дигиталног управљачког фонда нестало. Након новембра 2016, мрежа је добила напреднију заштиту и за сада нема безбедносних проблема.<sup>92</sup>

---

92. Robert Herian 2020, Smart contracts: a remedial analysis, Information & Communications Technology Law

Поред проблема у вези са формом и обимом паметних уговора, недостатак везивања система за одређени правни поредак ствара проблеме у погледу тога које клаузуле ће платформа на којој је креиран паметни уговор дозволити или не као валидне. Ово омогућава закључивање неважећих уговора због супротности са законом, добрим обичајима. Последице ништавости повезане су са фразом која нам је позната из римског приватног права – “*ex nihilo nihil fit*”, што значи да из ничега не настаје нешто. У случају да постоји испуњење по ништавном уговору, исто доводи до неоснованог богаћења и има за последицу враћање датог.<sup>93</sup>

Још једна ствар коју недостатак повезаности између платформи које нуде развој паметних уговора поставља као проблем јесте нејасноћа која правила ће попунити празнине у уговорима. Ако се у традиционалном уговорном односу, који подлеже посебним законима, несређеност страна замени диспозитивним и императивним правилима утврђеним прописима, онда у паметним уговорима, који нису повезани ни са једним законом, али захтевају самоиспуњење, такво попуњавање празнина биће немогуће да се то деси аутоматски и они ће се покретати аутоматски како буду креирани.

Пример где паметни уговори и вештачка интелигенције коегзистирају можемо објаснити на примеру аутоматизације уговора о осигурању. Вештачка интелигенција и учење машина такође може да има важну улогу у комбинацији са „паметним” уговорима. Из правног угла гледано, паметни уговори се односе на могућност представљања законитог уговора у програмском коду, који се аутоматски извршава у блокчејну или другој дистрибуираној технологији записа.<sup>94</sup>

У принципу, уговор постаје самоизвршавајући, јер од тренутка када је испуњен услов програмираности, извршава се релевантна радња. Паметни уговори имају потенцијал да аутоматизују преузимање ризика, обраду одштетних захтева и исплату надокнаде на основу спољних података које могу да пруже модерни уређаји, интернет саветници и други. Иако су се последњих година појавили пилот пројекти углавном су усредсређени на осигурање имовине и незгоде, тренд паметних уговора у осигурању живота је такође битан, јер је могуће осигурани догађај представити у форми бинарних података.<sup>95</sup>

---

93. Jerry I-H Hsiao, (2020), “SMART” CONTRACT ON THE BLOCKCHAINPARADIGM SHIFT FOR CONTRACT LAW?

94. Deloitte. (2016). Block chain applications in Insurance

95. Knights, D., & Murray, F. (1992). Politics and pain in managing information technology: A case study from insurance

Веза између аутоматизације, паметних уговора, и осигурања је интригантна због њеног могућег утицаја посебно на пословну ефикасност и извесност у извршавању трансакција, али такође и када се ради о правним аспектима које поседују паметни уговори у погледу потенцијала промене начина на који се уговори извршавају. Утицај паметних уговора на осигурање може бити посебан, на пример због веће брзине, смањења трошкова и људских грешака, откривања превара. Осим тога, ови уговори могу да доведу и до престанка потребе за посредовањем, јер се уговор извршава на подељеним записима што може да доведе до директног преузимања ризика у неким случајевима. Ово значи да се у паметном уговору тј. у самом коду дефинишу сви услови који су потребни да би се одређени услови потреби за закључење уговора о осигурању а касније и услови који су потребни како би дошло до ликвидације штете, процене и одређивања накнаде штете. Ово значи да би вештачка интелигенција користећи потенцијал блокчејн технологије и паметних уговора имала превелику базу података, осигураних случаја и на основу тога би могла да учи и доноси одлуке у погледу могућности закључења самоговора о осигурању и касније при ликвидацији штете.

Због њихове карактеристичне природе, стандарди се тешко могу кодирати и то намеће лимите у вези са могућношћу аутоматизације целог уговора. Ипак, могуће је замислити свет у којем би паметни уговори, комбиновани са будућим развојем у вештачкој интелигенцији и учењу машина, могли да доведу у питање традиционалне приступе и промене понашање приликом закључивања уговора, смањењем целог уговорног односа страна на један код.<sup>96</sup>

---

96. Giancaspro, M. (2017). Is a 'smart contract' really a smart idea? Insights from a legal perspective. *Computer Law & Security Review*

## 9. Trust – замена поверења у класично правном смислу за поверење у технологију

Поверење (енг. Trust) представља карактеристику блокчејн технологије која је често претпостављена, али недовољно испитана карактеристика блокчејн цицтема. У литератури, теорији и истраживачким радовима често се само даје кратко објашњење односно само укратко описују неке од техничких карактеристика Блокчејна и Ethereum мреже, а затим разрађују потенцијал система „без поверења“ на начине који недовољно проблематизују обим онога за шта је у ствари блокчејн технологија способна.

Док су економски системи без поверења примамљиви корисницима, постоји неколико критичних одлика везана за поверење у блокчејн екосистему. Један од разлога за овај недостатак је ниво познавања база података, криптографије и теорије игара неопходних за процену техничког потенцијала и функционалности блокчејна. Ово техничко знање утиче на наше разумевање блокчејна и поверења на два главна начина. Прво, у погледу поверења код блокчејн технологије у суштини се ослања на неинформисаност људи и неразумевање како ова технологија у ствари функционише. Истраживања у овој области доприносе нашем разумевању онога чему људи верују, али не и ономе у шта могу да верују. Друго, преувеличане тврдње о различитим карактеристикама блокчејна, као што су оне које омогућавају интеракције без поверења, често остају непроверене.<sup>97</sup>

Сатоши Накамото је један од идејних твораца блокчеј технологије и исти је међу првима изнео коцепт поверења (енг. Trust) код ове технологије и изнео своје виђење исте:

„Трговина на Интернету је почела да се ослања скоро искључиво на финансијске институције које служе као трећа лица од поверења за обраду електронских плаћања [...]. Оно што је потребно је електронски систем плаћања заснован на криптографском доказу уместо на поверењу.“<sup>98</sup>

---

97. Reed, C., Kennedy, E. & Nogueira Silva, S. (2016). Responsibility, autonomy and accountability: Legal liability for machine learning. Paper presented at the Microsoft Cloud Computing Research Centre 3rd Annual Symposium, September 2016, Queen Mary University, London

98. Tschorsch, Florian; Scheuermann, Björn (2015). "Bitcoin and Beyond: A Technical Survey of Decentralized Digital Currencies",

Концепт и идеја приликом стварања и развоја блокчејн технологије, предвиђала је да је оригинална употреба поверења веома специфична и ограничена. Поверење се користи у односу на е-трговину, финансијске институције и обраду електронских плаћања коришћењем криптографских доказа.. Штавише, и сам Накамото је дизајнирао систем да заштити продавце и експлицитно изоставио купце, позивајући се на депоноване механизме за њихову заштиту. Овде је економска интеракција без поверења самореферентна промена стања података која је заснована у овом случају на биткоин трансакцијама. Накамотова првобитна намера да обезбеди дигитална плаћања „без поверења“ далеко је од тврдње да блокчејн генерално обезбеђује поверење у пренос дигиталне имовине. Блокчејн се често приказује у аспекту да као технологија може уклонити потребу да се верује било ком актеру или институцији, за све врсте економских размена односно трансакција, како у дигиталном тако и у физичком свету. Такве тврдње немају основа. Чак и ако ће техничке могућности једног дана испунити ова очекивања, нема гаранције да ће њихова употреба бити институционално прихваћена.<sup>99</sup>

Иако блокчејн технологија није потпуно неповерљива, она нас доводи до преиспитивање претходне концептуализације поверења у контексту технологије и економске размене. Трансакције токена су неповерљиве кроз процесе у којима се доносе одлуке. Баш као што бацање коцкица може да генерише резултате које људи сматрају поштеним, блокови у блокчејну генеришу поверење кроз процес прихватања у којем су активности (тј. криптографски докази у плаћањима и рударењу) помоћу којих се нешто утврђује. Овде се ова врста поверења назива процесно поверење и то је оно што људи заправо мисле када описују блокчејн технологије као „неповерљиве“. Процесно поверење не може да створи економску размену без поверења када су укључени физички догађаји или перформансе.<sup>100</sup>

Ово заправо значи да су 21. веку сусрећемо да чињеницом да се поверење какво смо до данас познавали полако мења и еволуира и замењује се неким новим видовима поверења. Наиме, уколико сада желите да извршите трансфер новца са једног на други банковни рачун ви у суштини ваше поверење имате у посредника односно у овом нашем примеру поверење у банку. Ми као клијенти банке приликом вршења трансакције

---

99. Ostern, N. (2018) Do You Trust a Trust-Free Transaction? Toward a Trust Framework Model for Blockchain Technology. 39th International Conference on Information Systems, San Francisco.

100. Werbach Kevin, (2018) ,The Blockchain and the New Architecture of Trust

верујемо банци да ће она чувати наш новац, извршити све дозвољене трансакције, вршити кореспонденцију и ми се ослањамо на банку да ће наш правни посао бити извршен без икаквих проблема. Међутим, појава блокчејн технологије довела је до тога да се поверење у класично правном смислу замени у поверење у саму технологију. То заправо значи да код блокчејн технологије( како смо већ наводили немамо посредника и иста је децентрализованог типа) немамо поверење у посредника, већ имамо поверење у саму технологију функционисања блојчена као таквог. У нашем примеру трансакције ми сада вршимо одређену трансакцију новца користећи потенцијал блокчејна и имамо поверење да ће сама технологија омогућити извршење трансакције без проблема. Технологија дистрибуираног регистра, као што је блокчејн, представља начин да сваки чвор у дистрибуираној мрежи дели и синхронизује базу података без контроле централног сервера. Пошто се подаци дистрибуирају и чувају на бројним местима, они могу да надокнаде недостатке централизованог система управљања. Поред тога, све трансакције које се дешавају у систему блокчејна су добро документоване и не може се њима лако манипулисати, што их чини погодним за употребу у државним системима који су усмерени на поузданост и само поверење. Када само један ентитет управља подацима, не постоји поуздано ограничење за недозвољено коришћење података и њихову злоупотребу. Ту засигурно видимо револуционарност блокчејн технологије јер се отклања ризик, а самим тим и цена неповерења коју плаћају сви учесници у пословном ланцу. У пракси се смањује сложеност и неефикасност евидентирања и праћења пословних трансакција, а са друге стране повећава транспарентност јер се обављена трансакција бележи и не може се променити док сви учесници у блокчејн мрежи не дају пристанак пре додавања трансакције у такозвани блок. Стиче се утисак да је ова технологија усмерена против традиционалних актера који су се јављали као посредници и гаранти поверења, као што су на пример банке у документарним пословима путем издавања акредитива и гаранција. Међутим, велике банке су правовремено увиделе опасности али и могућности примене нових технологија кроз развијање нових пословних модела и примену блокчејна у различитим областима пословања, од система евиденције података, преко емитовања хартија од вредности и укључивања у систем електронских валута.<sup>101</sup>

---

101. Peter Altmann, 2020, (How) Can blockchain technology enhance trust?

Наиме, ако предузећа желе да обављају трансакције електронским путем, ако желе да користе предности блокчејна, а то је изгледа неминовно, морају да имају исти осећај сигурности и поверења као и у другим аспектима пословног и електронског окружења. Предузеће које обавља посао преко мрежа требало би да буде сигурно да послује у окружењу које пружа потпуну и поуздану правну заштиту. Стиче се утисак да блокчејн овде има потенцијале. У том циљу, покренуте су бројне ЕУ директиве које чине основу правног оквира „дигиталног доба” земаља чланица, чему интензивно гравитира и Република Србија.

Данашње друштво је у великој мери постало на неки начин зависно од интернет технологија и засновано је на енормно брзом развоју технологије на свим пољима људске егзистенције. Свој нови облик блокчејн добија и имплементацијом вештачке интелигенције у саму срж ове технологије. Ово значи да се сада концепт поверења проширује не само на блокчејн већ се доводи у питање и поверење у вештачку интелигенцију и њену способност да замени људске активности и доноси одлуке и даје предикције случаја уместо човека.

Као један од примера поверења и његове примене јесте у случају примене код доношења судских одлука. Ово значи да у класичним правним системи ми приликом доношења судске одлуке морамо имати поверење у судију, као особу која треба да зна закон, суди на основу закона није пристрасна и суди правично и праведно. Један од сектора на који ове иновација утичу јесте и примена блокчејна и вештачке интелигенције и то конкретно грана судских одлука. Да ли је овде могуће поверење у судију и судство заменити поверењем у технологију? <sup>102</sup>

Закони уређују скоро све области човековог деловања. За примену закона на конкретне животне околности неопходно је правилно тумачење закона. Документи из области права, иако разумљиви особама које су правно неуке, ипак не гарантују коректно тумачење. Данас се сусрећемо са стварношћу да се право и рачунско инжињерство све више преплићу и постају зависни једно од другог, то доводи до тога да од коришћења савремених технолошких решења у области права користи могу имати како правници, тако и грађани, привреда и државна управа. Информационе технологије могу допринети олакшаном и урзаном решавању проблема са којима се правници свакодневно сусрећу у свом професионалном раду.

---

102. Schmidt, P., Biessmann, F., and Teubner, T. (2020). Transparency and trust in artificial intelligence systems. *Journal of Decision Systems*,

Грађанима, односно људима који немају образовање из области права нити било каквих додирних тачака са правом, овај вид технологије може им пружити помоћ при учешћу у судским и административним поступцима. Такође, важно је поменути и то да аутоматизација послова које привредни субјекти обављају пред државним органима може убрзати њихово пословање и учинити га ефикаснијим и економичнијим. Такође, ефикасност самих државних органа може бити унапређена применом софтверских решења у њиховом раду

Потенцијал блокчејн технологије и вештачке интелигенције приказано је у истраживањима у којима су се применили методе обраде природног језика и машинско учење на пресуде Европског суда за људска права у циљу предикције одлука у новим случајевима. Наиме, у истраживању и тренирању вештачке интелигенције коришћен је узорак од 584 пресуде на енглеском језику које се односе на кршење члана 3, 6 и 8 Европске конвенције о људским правима. Добијени резултати показују да је предвиђање одлука, у смислу да ли су у неком случају прекршена људска права или не, могуће са просечном тачношћу од 79%. Међутим, овде се поставља питање да ли ми можемо да се ослонимо и имамо поверење у саму технологију? Наиме, проблем се огледа у томе да људи још увек не могу да приклоне поверење оваквом виду судског одлучивања јер има места грешкама, обзиром да се не може предвидети одређени случај са сто посто тачности. Због овог не поверења у овакав вид доношења одлука људи донекле критикују ове технологије, мада сви занемарују чињеницу да чак и човек као јединка приликом доношења неке одлуке може начинити грешку и донети погрешну одлуку а да се не доводи његово поверење у питање.<sup>103</sup>

У свету се ради на изради и развоју софтвера базираног на вештачкој интелигинцији којим би се аутоматизовали парнични поступци . План је да се на овај начин доносе пресуде у споровима мале вредности.. Замишљено је да странкама буде омогућено уношење података и докумената у систем, на основу којих би се генерисала пресуда. Странке би имале право жалбе на овакву пресуду у поступку који би се водио пред судијом – човеком.<sup>104</sup> Код нас се постоји идеја развоја овог вида технологије и то у погледу породичних односа, а посебно код споразумних развода где би се у том погледу

---

103. Schmidt, P., Biessmann, F., and Teubner, T. (2020). Transparency and trust in artificial intelligence systems. *Journal of Decision Systems*

104. Centre on Regulation in Europe, Miriam Buiten, Alexandre de Streel, Martin Peitz 2021, EU liability for the rules of Artificial Intelligence



растеретили судови јер би овај вид доношења пресуде у тој правној ствари био аутоматизован. Развојем оваквог концепта, развија се и свест код људи о значају и потенцијалу ових технологија и значају самог поверења које у 21 веку добија нови облик, где се класично поверење у људе, ошпосреднике, организације, државу замењује поверењем у технологију.

Међутим, процес доношења судске одлуке није толико лак и једноставан да би могао бити аутоматизова у целини и да би у будућности „роботи судије“ могли заменити судије у смислу какве их правна наука и пракса познаје. Овде се сада проблем поверења не доводи у питање већ је то чињеница да се може на неки начин злоупотребити систем и изиграти лажним уношењем чињеничног стања. Процес одлучивања мора бити „људски“ донет од стране судије, иначе би изгубио суштину. Можда може постати аутоматизован у неким својим фазама, али не у целини. Приликом доношења одлуке судија сагледава све чињенице све доказа појединачно али све доказе заједно као целин, држање странака приликом суђења и др., а што се све касније уноси и образлаже кроз пресуду у коју се учаже интелектуални и аргументован рад судије. Технологија „служи“ човека и човек никада не може постати „слуга“ машине. Не може се дозволити „дехуманизација човека кроз машину”.<sup>105</sup>

---

105. Remo Trezza, 2021, “LEGAL VALUES” AND “ALGORITHMIC VARIABLES”: AN ETHICALLY ORIENTED INTERPRETATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

## ЗАКЉУЧАК

Развој технолошких процеса нуди брзину и оптимизацију промета кроз дигитализацију и повезивање огромних скупова података.

Блокчејн технологија је једна технологија будућности која има велики потенцијал и могућности да промени животе многих људи и обухвати готово све сфере људског функционисања. Иако је првобитно ова технологија била применљива само у области криптовалута и поставила њихов темељ развоја и довела популаризацији истих, иста је допринела и остваривању изнетог концепта паметних уговора и децентрализованим аутономним организацијама. Иако је још увек у раним фазама развоја, њен потенцијал да демократизује глобалну економију, унесе револуцију у индустрију и доведе до инклузивнијег, поштенијег и отворенијег друштва је неминовна. Свака област привреде, живота постаје на неки начин погођена овом иновативном и модерном технологијом. Све одлике блокчејн технологије, као што су децентрализованост, непроменљивост, поузданост, стварају могућност за уклањање корупције, омогућавају транспарентност, доводе до здраве конкуренције на тржишту и повећавају одговорност свих страна које учествују у блок-ланцу.

Као што и сама блокчејн технологија задире у све области живота тако и паметни уговори као продукт који не може функционисати без блокчејн технологије доживљава енормну популарност. Иако паметни уговори тренутно представљају ризике и многе непознанице због својих раних фаза развоја и недостатка регулативе, вероватно ће у будућности постати шира употреба за решавање многих правних питања. Заједничким напорима програмера и квалификованих стручњака који познају принципе друштвених и економских интеракција, као што су правници и економисти, може се много постићи у смислу обједињавања права и технологије. Без обзира на технолошке трендове, међутим, закон као регулатор односа с јавношћу, креиран од људи и за људе, увек ће требати људски фактор да се примењује .

Потенцијал паметних уговора и саме блокчејн технологије је велики. Уколико сама технологија настави са својим растом, бићемо сведоци њене примене у готово свим сферама људских живота, те се можда у некој блиској будућности нормалан живот неће моћи замислити без паметних уговора и блокчејн мреже, као што је данас живот без интернета и паметних телефона је готово незамислив.

Вештачка интелигенција и блокчејн тренутно су два најактуелнија појма у домену технолошког развоја друштва. Свакодневно се стварају и складиште огромне количине дигиталних података које настају путем социјалних мрежа, е-трговине и е-услуга у здравству и школству, а уједно се развијају и механизми за њихову обраду, што заправо представља вештачку интелигенцију.

Интелигентна решења могу обезбедити персонализацију услуга, пружати подршку корисницима, поједноставити процес попуњавања електронских образаца, а имплементација механизма за давање повратне информације обезбедила би даље усавршавање модела. Применом вештачке интелигенције могуће је вишеструко убрзати многе рутинске поступке у којима се о захтеву странке одлучује искључиво на основу објективних чињеница попут приложене документације или података који су већ похрањени у регистрима и евиденцијама, посебно у случајевима где је испуњеност критеријума за доношење позитивног решења по странку јасна и неупитна.

Током протекле деценије, блокчејн технологија и вештачка интелигенција преузели су водећу улогу у технолошком напретку, јер су обе индустрије доживеле дивљи поход до славе током овог периода. Блокчејн технологија се једноставно односи на децентрализовану, непроменљиву и заједничку назовимо деловодну књигу која обезбеђује транспарентну руту размене за шифроване податке свима на мрежи. Вештачка интелигенција, са своје стране, користи рачунаре, машине и податке како би опонашала људску интелигенцију у решавању проблема, критичком размишљању и способностима доношења одлука. Индустрија је такође блиско повезана са својим подобластима машинског учења и дубоког учења.

Иако си блокчејн технологија са паметним уговорима и вештачка интелигенција још увек у тинејџерским годинама свог развоја и напретка, будућност изгледа светла за пројекте који раде у овим областима. Глобалне индустрије и предузећа, организације на међународном нивоу, државе и њени органи већ имплементирају и/или улажу у ове технологије, које нуде побољшана унапређења у безбедности, управљању подацима, боље корисничко искуство.

Наиме, имајући у виду све изнето, основни циљ овог рада и истраживања јесте објашњење ових технологија, односно дефинисање и појашњење њиховог функционисања. Проблем који се јавља јесте тај да се правна наука није толико често сусретала са потребом да се нека нова технологија треба на одређени начин разјаснити и приближити правницима. 21. век је допринео све већу потребу да правници морају да

сарађују пре свега са инжењерима из области интернет технологије и разумети саму срж функционисања технологија које је потребно подвести под одређену јурисдикцију. Ово потреба је и довела до тога да ми као правници требамо да научимо и разумемо како то, у овом случају, блокчеј технологија, паметни уговори и вештачка интелигенција функционише. Брзина развоја ових технологија и све већа примена истих у пракси показала је да правници морају унапредити своја знања јер је значај ових технологија велики.

## ПОПИС КОРИШЋЕНЕ ЛИТЕРАТУРЕ

- Цветковић, П. Правни аспекти примене блокчејна: пример паметних уговора (2020). Правна ријеч. – Бања Лука : Удружење правника Републике Српске, 2020. – Година XVII. Бр. 63. 73-96.
- Цветковић, П. Блокчејн као правни феномен – уводна разматрања, 2020, Зборник радова Правног факултета у Нишу, вол. 59
- Szabo, N. (1996). Smart contracts: Building blocks for digital markets. The Journal of Transhumanist Thought, 16
- Закон о облигационим односима, Службени лист СФРЈ бр.29/78, 39/85,45/89, одлука УСЈ и 57/89; Сл.лист СРЈ бр. 31/93, Сл. Лист СЦГ бр. 1/2003- Уставна повеља и Службени гласник РС, бр. 18/2020
- Schwerin S., Blockchain and Privacy Protection in the Case of the European General Data Protection regulation (GDPR): A Delphi Study,
- Матановић А., Основе криптовалута и блокчејн технологије, <http://fzp.singidunum.ac.rs/demo/wpcontent/uploads/Osnove-kriptovaluta-i-blok%C4%8Dein-tehnologije.pdf>
- Buterin Vitalik, white paper “A next generation smart contract & decentralized application platform [https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf)
- Ferretti, Stefano & D'Angelo, Gabriele. (2019), „On the Ethereum blockchain structure: A complex networks theory perspective“ Concurrency and Computation: Practice and Experience. 32.
- Andreas M. Antonopoulos,(2018) „Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps
- Malta Digital Innovation Authority Act C901. <http://justiceservices.gov.mt>
- Закон о дигиталној имовини РС,Службени гласник РС, бр. 153/2020
- Grigg, I (1996). The Ricardian contract. [http://iang.org/papers/ricardian\\_contract.html](http://iang.org/papers/ricardian_contract.html).
- <https://docs.thetatoken.org/docs/what-is-theta-network>
- Hodges, Andrew (1992) [1983], Alan Turing: The Enigma, London: Burnett Books, p. 111, ISBN 0-04-510060-8
- Theta Labs: Mainnet 3.0 Update — TFUEL Burning and Transaction Fee Increase. 4. Jun 2021
- Tschorsch, Florian; Scheuermann, Björn (15 May 2015). "Bitcoin and Beyond: A Technical Survey of Decentralized Digital Currencies",
- Szabo, Nick (1998). "Secure Property Titles with Owner Authority",
- Parrondo, Luz. “Blockchain, a New Era for Business.” RCD, 2018
- Zheng, Zibin & Xie, Shaoan & Dai, HongNing & Chen, Xiangping & Wang, Huaimin. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends.

- 30 Kosba, A. Miller, E. Shi, Z. Wen, and C. Papamanthou, “Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts,” in Proceedings of IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), San Jose, CA, USA, 2016
- Стратегија развоја вештачке интелигенције у Републици Србији за период 2020–2025. године,  
[https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/437304/strategija\\_razvoja\\_vestacke\\_inteligencije261219\\_2\\_cyr.pdf](https://www.srbija.gov.rs/extfile/sr/437304/strategija_razvoja_vestacke_inteligencije261219_2_cyr.pdf) ,
- Wilks, Y. 2019. Artificial Intelligence – Modern Magic of Dangerous Future ?. London: Icon Books Ltd.
- Mainzer, K. 2020. Artificial intelligence – When do machines take over ?. Springer.
- Chowdhary, K. R. 2020. Fundamentals of Artificial Intelligence. New Delhi: Springer.
- Stefan N. Andonović, 2020 STRATEŠKO-PRAVNI OKVIR VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U UPOREDNOM PRAVU
- Grand View Research. 2019. Artificial Intelligence Market Size, Share & Trends Analysis Report by Solution, by Technology (Deep Learning, Machine Learning),
- Jovanović, R. & Božić, I. 2018. Primena metoda veštačke inteligencije u obnovljivim izvorima energije i energetskej efikasnosti
- Tom M Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1997, XV
- Dimitra Kamarinou, Christopher Millard, and Jatinder Singh, Machine Learning with Personal Data, Queen Mary University of London, School of Law Legal Studies, Research Paper 247, London, 2016
- Malta Digital Innovation Authority Act C901. <http://justiceservices.gov.mt>
- Badertscher Christian, Yun Lu and Zikas Vassilis , “A Rational Protocol Treatment of 51% Attacks“, Report 2021/897, IACR-CRYPTO-2021,  
<https://eprint.iacr.org/2021/897.pdf>
- Basheska Julija , Trajkovic Vladimir , “BLOCKCHAIN BASED TRANSFORMATION IN GOVERNMENT: REVIEW OF CASE STUDIES” XIV International Conference ETAI, 2018
- Buterin Vitalik, white paper “A next generation smart contract & decentralized application platform ,,  
[https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_papera\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalikbuterin.pdf](https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_papera_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalikbuterin.pdf)
- Buterin V., Ethereum whitepaper,  
<https://ethereum.org/en/whitepaper/#decentralizedautonomous-organizations>
- Миновић М., Блокчејн технологија, могућност примене изван криптовалута,  
[https://www.researchgate.net/publication/318722738\\_BLOCKCHAIN\\_TEHNOLOGIJA\\_MOGUCNOSTI\\_UPOTREBE\\_IZVAN\\_KRIPTO\\_VALUTA](https://www.researchgate.net/publication/318722738_BLOCKCHAIN_TEHNOLOGIJA_MOGUCNOSTI_UPOTREBE_IZVAN_KRIPTO_VALUTA)
- Радованац Данијел, ,, Блокчејн технологија“, Шибеник, 2020
- Reidenberg Joel R. , Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules Through Technology, Texas Law Review Volume 76, Number 3, February 1998,

[https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1041&context=faculty\\_scholarship](https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1041&context=faculty_scholarship)

- Report for Congress LL File No. 2021-019649, Taxation of Cryptocurrency Block Rewards in Selected Jurisdictions January 2021, <https://permanent.fdlp.gov/gpo151313/taxation-block-rewards.pdf>
- Rodrigo, M. N. N., Perera, S., Senaratne, S. & Jin, X. 2018. Blockchain for Construction Supply Chains: A literature Synthesis. Proceedings of ICEC-PAQS Conference 2018. Sydney, Australia. [https://www.researchgate.net/publication/329607336\\_BLOCKCHAIN\\_FOR\\_CONSTRUCTION\\_SUPPLY\\_CHAINS\\_A\\_LITERATURE\\_SYNTHESIS](https://www.researchgate.net/publication/329607336_BLOCKCHAIN_FOR_CONSTRUCTION_SUPPLY_CHAINS_A_LITERATURE_SYNTHESIS)
- Стипанић Томислав, Мерклеово стабло, Загреб, 2019 <https://repozitorij.etfos.hr/islandora/object/etfos%3A2316/datastream/PDF/view>
- Szabo, Nick (1998). "Secure Property Titles with Owner Authority",
- Ширпић Марио, „Блокчејн технологија и њен утицај на свет“, Сплит, 2018
- Werbach Kevin, The Blockchain and the New Architecture of Trust, 2018
- Werbach Kevin, TRUST, BUT VERIFY: WHY THE BLOCKCHAIN NEEDS THE LAW, [https://btlj.org/data/articles2018/vol33/33\\_2/Werbach\\_Web.pdf](https://btlj.org/data/articles2018/vol33/33_2/Werbach_Web.pdf)
- Wright, Aaron and De Filippi, Primavera, Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia (March 10, 2015).
- Finck Michèle, Blockchain Regulation and Governance in Europe, Cambridge 2019,
- Haber Stuart and W Scott Stornetta, „How to time-stamp digital document?“
- Hamed Al-Shaibani, Nouredine Lasla, Mohamed Abdallah „Consortium Blockchain Based Decentralized Stock Exchange“, Doha, Qatar,
- Castro, Miguel, Liskov Barbara, (2001), Practical Byzantine Fault Tolerance, s
  
- EU, Komunikacija između Komisije i Evropskog parlamenta, Evropskog saveta, Saveta, Evropskog komiteta za ekonomska i socijalna pitanja i Komiteta regiona o Veštačkoj inteligenciji za Evropu (Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Artificial Intelligence for Europe), COM (2018) 237, od 25. 4. 2018. god.
- EU, Komunikacija Komisije, Evropskog parlamenta, Saveta, Evropskog komiteta za ekonomska i socijalna pitanja i Komiteta Regiona. 2019. Izgradnja poverenja u antropocentričnu veštačku inteligenciju (Building Trust in Human Centric Artificial Intelligence), COM (2019) 168, Brisel.
- Inicijativa za usvajanje Zakona o veštačkoj inteligenciji SAD (Artificial Intelligence Initiative Act) S. 1558. 2019.
- Nacionalni strateški plan SAD za istraživanje i razvoj veštačke inteligencije (The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan).
- Preporuka Saveta OECD o veštačkoj inteligenciji (Recommendation of the OECD Council on Artificial Intelligence) C/MIN(2019)3 od 22. 5. 2019 god.
- UNICRI, Veštačka inteligencija i robotika za izvršavanje zakona (AI and robotics for Law Enforcement).

- Gabriel Luchetti, 2020, BLOCKCHAIN AND AI: AN (ALMOST) PERFECT LIAISON A PRELIMINARY STUDY OF THE CIVIL RESPONSIBILITY REGIME
- Deloitte Insights, Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey: From Promise to Reality' (2020) Deloitte Development.
- Surden, H., & Williams, M. A. (2016). Technological opacity, predictability, and self-driving cars. *Cardozo Law Review*, 38
- Stone, S. et al. (2016). Artificial Intelligence and Life in 2030: One Hundred Year Study on Artificial Intelligence, Report of the 2015 Study Panel.
- Smart, W. D., Grimm, C. M., & Hartzog, W. (2017). An education theory of fault for autonomous systems.
- Scherer, M. U. (2016). Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, And Strategies. *Harvard Journal of Law & Technology*, 29
- Schmidt, P., Biessmann, F., and Teubner, T. (2020). Transparency and trust in artificial intelligence systems. *Journal of Decision Systems*, 29
- Reed, C., Kennedy, E. & Nogueira Silva, S. (2016). Responsibility, autonomy and accountability: Legal liability for machine learning. Paper presented at the Microsoft Cloud Computing Research Centre 3rd Annual Symposium, September 2016, Queen Mary University, London
- Perrow, C. (2011). *Normal accidents: Living with high risk technologies*-Updated edition. Princeton university press
- Centre on Regulation in Europe, Miriam Buiten, Alexandre de Streel, Martin Peitz 2021, EU liability for the rules of Artificial Intelligence
- Remo Trezza, 2021, "LEGAL VALUES" AND "ALGORITHMIC VARIABLES": AN ETHICALLY ORIENTED INTERPRETATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
- Robert Herian 2020, Smart contracts: a remedial analysis, *Information & Communications Technology Law*
- Jerry I-H Hsiao, 2020, "SMART" CONTRACT ON THE BLOCKCHAIN PARADIGM SHIFT FOR CONTRACT LAW?
- Larry D. Wall, 2016, Smart Contracts in a Complex World, FEDERAL RESERVE BANK OF ATLANTA
- Martin von Haller Gronbaek, (2016) "Blockchain 2.0, Smart Contracts and Challenges", Bird & Bird Copenhagen,
- Efanov, D., & Roschin, P. (2018). The All-Pervasiveness of the Blockchain Technology.
- Ellis, S., Juels, A., & Nazarov, S. (2017). Chainlink – A Decentralized Oracle Network.
- Deloitte. (2016). Block chain applications in Insurance
- Giancaspro, M. (2017). Is a 'smart contract' really a smart idea? Insights from a legal perspective. *Computer Law & Security Review*
- Knights, D., & Murray, F. (1992). Politics and pain in managing information technology:



A case study from insurance

- David J. Hoffa, 2019, Contracts Without Promises: Blockchain-Based “Smart Contracts” and the Title-Transfer Theory of Contract
- Peter Altmann, 2020, (How) Can blockchain technology enhance trust?
- Wigley, B. & Cary, N. 2017. The Future is Decentralised: Blockchains, Distributed Ledgers, and the Future of Sustainable Development, New York: United Nations Development Programme.
- Ostern, N. 2018. Do You Trust a Trust-Free Transaction? Toward a Trust Framework Model for Blockchain Technology. *39th International Conference on Information Systems*, San Francisco.
- Mallard, A., Méadel, C., & Musiani, F. 2014. The Paradoxes of Distributed Trust: Peer-to-Peer Architecture and User Confidence in Bitcoin, *Journal of Peer Production*,

## ПОПИС ОСТАЈЕ ИСТРАЖИВАЧКЕ ГРАЂЕ

- <https://en.wikipedia.org/wiki/Blockchain>
- [https://www.undp.org/blog/lets-talk-about-artificial-intelligence?utm\\_source=EN&utm\\_medium=GSR&utm\\_content=US\\_UNDP\\_PaidSearch\\_Brand\\_English&utm\\_campaign=CENTRAL&c\\_src=CENTRAL&c\\_src2=GSR&gclid=Cj0KCQjw4omaBhDqARIsADXULuXi16U-nMU-HBcK\\_vgXPEavjImCXtMisANSAOZm0keCVXeN4DDhJCUaAkKeEALw\\_wcB](https://www.undp.org/blog/lets-talk-about-artificial-intelligence?utm_source=EN&utm_medium=GSR&utm_content=US_UNDP_PaidSearch_Brand_English&utm_campaign=CENTRAL&c_src=CENTRAL&c_src2=GSR&gclid=Cj0KCQjw4omaBhDqARIsADXULuXi16U-nMU-HBcK_vgXPEavjImCXtMisANSAOZm0keCVXeN4DDhJCUaAkKeEALw_wcB)
- <https://www.huffpost.com/entry/the-mysterious-disappearance-2-b-7217206>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Byzantine\\_fault](https://en.wikipedia.org/wiki/Byzantine_fault)
- <https://www.ibm.com/topics/blockchain-ai>
- <https://www.ibm.com/topics/smart-contracts>
- <https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts/>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial\\_intelligence](https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence)
- <https://www.ivi.ac.rs/>
- <https://intellias.com/five-benefits-of-combining-ai-and-blockchain/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ad79nYk2keg&t=137s>
- <https://huggingface.co/models>
- <https://demo.allennlp.org/reading-comprehension/bidaf-elmo>
- <https://infom.fon.bg.ac.rs/index.php/infom/article/view/2515/2403>
- <https://aclanthology.org/P19-1424.pdf>
- <https://arxiv.org/pdf/1805.01217.pdf>
- <http://155.185.228.137/claurette/>
- <http://claurette.eui.eu/demo>
- <http://nlp.cs.aueb.gr/pubs/icail2017.pdf>
- <https://aclanthology.org/W19-2209.pdf>
- <https://aclanthology.org/W19-2201.pdf>
- <https://arxiv.org/abs/1912.06905>
- <https://nlp.jhu.edu/law/>
- <http://ceur-ws.org/Vol-2645/paper5.pdf>
- <https://arxiv.org/pdf/1912.06905.pdf>
- <https://www.kirasystems.com/>
- <https://lexmachina.com/>

- <https://www.luminance.com/>
- <https://donotpay.com/>
- [www.rossintelligence.com](http://www.rossintelligence.com)
- <https://www.pbs.org/wgbh/frontline/film/in-the-age-of-ai/>
- EUR-Lex - 52021PC0206 - EN - EUR-Lex (europa.eu)
- Coordinated Plan on Artificial Intelligence 2021 Review | Shaping Europe's digital future (europa.eu)
- What is a Robot under EU Law? | Global Policy Watch
- HM Government. 2017. Industrial Strategy – Building a Britain fit for the future. , [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/664563/industrial-strategy-white-paper-web-ready-version.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/664563/industrial-strategy-white-paper-web-ready-version.pdf)
- ЕУ, Препорука Групе високих независних експерата о вештачкој интелигенцији о политикама и инвестицијама за поуздану вештачку интелигенцију, (Policy and investment recommendations for trustworthy Artificial Intelligence). 2019. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/policy-and-investment-recommendations-trustworthy-artificial-intelligence>
- ЕУ, Комуникација Комисије, Европског парламента, Савета, Европског комитета за економска и социјална питања и Комитета Региона. 2019. Изградња поверења у антропоцентричну вештачку интелигенцију, (Building Trust in Human Centric Artificial Intelligence), COM (2019) 168, Brisel. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2019:0168:FIN>
- Г20 министарска изјава о трговини и дигиталној економији, (G20 Ministerial Statement on Trade and Digital Economy). 2019. [https://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2019/june/tradoc\\_157920.pdf](https://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2019/june/tradoc_157920.pdf)
- Grand View Research. 2019. Artificial Intelligence Market Size, Share & Trends Analysis Report by Solution, by Technology (Deep Learning, Machine Learning), by End Use, by Region and Segment Forecast, 2019-2025. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-market>
- Directive 2014/65/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on markets in financial instruments and amending Directive 2002/92/EC and Directive 2011/61/EU Text with EEA <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0065>

- EU Parliament, Cryptocurrencies and blockchain Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies Authors: Prof. Dr. Robby HOUBEN, Alexander SNYERS Directorate-General for Internal Policies PE 619.024 - July 2018, <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>
- Андоновић, С. & Прља, Д. 2020. Основи права заштите података о личности. Београд: Институт за упоредно право.
- Бранковић, С. 2017. Вештачка интелигенција и друштво. Српска политичка мисао, Chowdhary, K. R. 2020. Fundamentals of Artificial Intelligence. New Delhi: Springer.
- Студија о изводљивости употребе блокчејн-а у раду јавне управе у Републици Србији <http://mduls.gov.rs/wp-content/uploads/Blockchain-studija-NIA.pdf>

## САЖЕТАК

Блокчејн представља иновативну технологију 21. века која својом применом и сталним развојем може редефинисати разне аспекте организације друштва. Када се овоме дода и потенцијал који имају паметни уговори и вештачка интелигенција долазимо до закључка да ће ове технологије у корену променити начин живота и функционисање људи. Развој технолошких процеса нуди брзину и оптимизацију промета кроз дигитализацију и повезивање огромних скупова података.

Блокчејн технологија је једна од технологија будућности која има велики потенцијал и могућности да промени животе многих људи и обухвати готово све сфере људског функционисања. Иако је првобитно ова технологија била применљива само у области криптовалута и поставила њихов темељ развоја и довела популаризацији истих, иста је допринела и остваривању изнетог концепта паметних уговора.. Као што и сама блокчејн технологија задире у све области живота тако и паметни уговори као продукт који не може функционисати без блокчејн технологије доживљава енормну популарност. Иако паметни уговори тренутно представљају ризике и многе непознанице због својих раних фаза развоја и недостатка регулативе, вероватно ће у будућности постати шира употреба за решавање многих правних питања.

Вештачка интелигенција и блокчејн тренутно су два најактуелнија појма у домену технолошког развоја друштва. Свакодневно се стварају и складиште огромне количине дигиталних података које настају путем социјалних мрежа, е-трговине и е-услуга у здравству и школству, а уједно се развијају и механизми за њихову обраду, што заправо представља вештачку интелигенцију.

Предмет и обрада рада јесте разматрање битних питања која се тичу дефиниције и функционисања, Блокчејн технологије, Паметних уговора и вештачке интелигенције, њихових главних карактеристика, фаза у развоју, као и приказ правне регулативе појединих држава као и правни оквир наше земље. У том смислу, радом ће бити обухваћена анализа различитих области примене блокчејн технологије и паметних уговора, као и преглед најважнијих техничких детаља, који представљају суштину саме технологије, а у циљу утврђивања битних аспекта ових феномена, са освртом на примесе које Вештачка интелигенција доноси у овој грани науке.

Међутим, из технолошке и правне перспективе, још увек постоји неизвесност у погледу правца у којем ће се ова технологија развијати. Могућности које ова технологија нуди, на националном и међународном нивоу, су велике, али у исто време постоји

забринутост око успостављања правног оквира који ће адекватно одговорити на социјалне и економске изазове блокчејн технологије. Због тога је посебна пажња у овом раду посвећена начину правног регулисања ових нових технологија.

Интелигентна решења могу обезбедити персонализацију услуга, пружати подршку корисницима, поједноставити процес попуњавања електронских образаца, а имплементација механизма за давање повратне информације обезбедила би даље усавршавање модела. Применом вештачке интелигенције могуће је вишеструко убрзати многе рутинске поступке у којима се о захтеву странке одлучује искључиво на основу објективних чињеница попут приложене документације или података који су већ похрањени у регистрима и евиденцијама, посебно у случајевима где је испуњеност критеријума за доношење позитивног решења по странку јасна и неупитна.

**Кључне речи:** Blockchain технологија, паметни уговори, вештачка интелигенција, правна регулатива,

# LEGAL CHALLENGES OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY, SMART CONTRACTS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

## *Summary*

Blockchain represents 21st century innovative technology which with its use and constant development can redefine many aspects of social organization. With the addition of the potential of smart contracts and artificial intelligence we can come up to conclusion that these technologies, at their root, change the way of life and how people function. Development of these technology processes offer speed and optimization of traffic through digitalization and connection of large sums of data.

Blockchain technology is one of technologies of the future which has massive potential and the opportunity to change lives of many people and cover almost all spheres of human function. Even though initially its use was only for cryptocurrencies and its foundations, it brought to the popularization of cryptocurrency, at the same time it contributed to the realization of the concept of smart contracts. As blockchain technology peers into all aspects of life, smart contracts as a product cannot function without blockchain technology and receives enormous popularity. Even though smart contracts currently pose a risk and have many unknowns because of its early phases of development and lack of regulative, in its future it will probably spread the use of the same as the solution to many legal issues.

Artificial intelligence and blockchain are two of the most current concepts in the field of technological development of society. Every day there are large amounts of data which are being created and stored which are being created through social networks, e-commerce and e-services, in health and school departments and at the same time there are mechanisms which are being developed for their processing which are represented by artificial intelligence.

The subject of this work and its contents are the consideration of important issues such as the definition and function of blockchain technology, smart contracts and artificial intelligence and their main characteristics, phases of developments as well as presentation of legal regulations of some countries and our own country. In that sense, the work will include an analysis of various areas of application of blockchain technology and smart contracts, as well as an overview of the most important technical details, which represent the essence of the technology itself, with the aim of determining the essential aspects of these phenomena, with reference to the admixtures that Artificial Intelligence brings in this branch of science.

However, from technological and legal perspective, there is still uncertainty about the direction in which this technology will develop. The opportunities that this technology offers, at the national and international level, are great, but at the same time there are concerns about establishing a legal framework that will adequately respond to the social and economic challenges of blockchain technology. That is why special attention in this paper is devoted to the way of legal regulation of these new technologies.

Intelligent solutions can provide personalization of services, provide support to users, simplify the process of filling out electronic forms, and the implementation of feedback mechanisms would ensure further refinement of the model. By applying artificial intelligence, it is possible to speed up many routine procedures in which the party's request is decided solely on the basis of objective facts such as the attached documentation or data already stored in registers and records, especially in cases where the fulfillment of the criteria for making a positive decision for party is clear and unquestionable.

**Keywords:** Blockchain technology, Smart contracts, Artificial Intelligence, legal regulations



## **БИОГРАФИЈА**

Милановић Јелена рођена је у Нишу, 05.08.1993. године. После завршене Основне школе „Добрила Стамболић“ у Сврљигу и Средње стручне школе „Душан Тривунац Драгош“ у Сврљигу, смер економски техничар, 2012 године уписује Правни факултет Универзитета у Нишу. На Правном факултету дипломирала је 16.05.2017. године. Након тога, креће са обављањем приправничке вежбе код адвоката Биљане Радојковић из Сврљига, почевши од 02.08.2017. године. године када је положио заклетву у Адвокатској комори Ниша као адвокатски приправник. Правосудни испит је положила 28.02.2020. године, након чега полаже адвокатски испит. Дана 27.11.2020. године полаже адвокатску заклетву и уписује се у Адвокатску комору у Нишу у својству адвоката где је и даље уписана и обавља послове адвоката у свим областим права, али по највише у области привредног права и уговорног права. У току школовања стекла је основно знање енглеског језика, као и одлично знање рада на рачунару.

ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНОГ И ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБЛИКА  
МАСТЕР РАДА

Име и презиме аутора мастер рада: Јелена Милановић

Наслов мастер рада: Правни изазови у домену Blockchain технологије, Паметних уговора и Вештачке интелигенције

Ментор: проф. др Предраг Цветковић

Изјављујем да је електронски облик мастер рада у pdf формату истоветан штампаном облику, који сам предала Правном факултету Универзитета у Нишу.

У Нишу, 16.10.2022. године

Потпис аутора  
Јелена Милановић М012/21-ИТ

## ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ И ОДОБРАВАЊУ ОБЈАВЉИВАЊА МАСТЕР РАДА

Изјављујем да је мастер рад, под насловом Правни изазови у домену Blockchain технологије, Паметних уговора и Вештачке интелигенције пријављен и одбрањен на Правном факултету Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да овај мастер рад у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се овај мастер рад чува у библиотеци и објави на сајту Правног факултета Универзитета у Нишу, са подацима о датуму одбране и комисији пред којом је рад брањен.

Аутор мастер рада: Јелена Милановић

У Нишу, 16.10.2022.године

Потпис аутора  
Јелена Милановић М012/21-ИТ