

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**RAZVOJ UMETNE INTELIGENCE IN SPREMEMBE
AVTORSKEGA PRAVA**

Ljubljana, julij 2020

MARKO ŠOLA

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Marko Šola, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Razvoj umetne inteligence in spremembe avtorskega prava, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem izr. prof. dr. Brankom Koržetom.

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študenta: _____

KAZALO

UVOD	1
1 AVTORSKA PRAVICA IN UMETNA INTELIGENCA	2
1.1 Vsebina avtorske pravice in pojmovanje avtorstva v preteklosti	2
1.2 Umetna inteligenca	7
2 DELOVANJE UMETNE INTELIGENCE IN PREDSTAVITEV ARGUMENTOV ZA SPREMEMBO UREDITVE AVTORSKIH PRAVIC	10
2.1 Tehnologije umetne inteligence.....	10
2.1.1 Strojno učenje – učenje iz izkušenj.....	11
2.1.2 Globoko učenje – stroji za samoizobraževanje.....	12
2.1.3 Nevronska mreža – delanje povezav.....	13
2.1.4 Kognitivno računalništvo – izvedba sklepov iz konteksta	14
2.1.5 Obdelava naravnega jezika – razumevanje jezika	15
2.1.6 Računalniški vid – razumevanje slik.....	17
2.1.7 Dodatne podporne tehnologije umetne inteligence.....	18
2.2 Argumenti za spremembo ureditve avtorskih pravic	20
3 ANALIZA SODB O UMETNI INTELIGENCI IN AVTORSKIH PRAVICAH	24
3.1 Pravna ureditev umetne inteligence	24
3.2 Visokofrekvenčno trgovanje	26
3.3 Sodba US proti Coscia.....	29
3.4 Sodba Naruto proti Slater.....	35
4 UMETNA INTELIGENCA KOT AVTOR GLASBENIH DEL	36
4.1 Umetna inteligenca v glasbeni industriji	36
4.2 Kreativni stroji – avtorji umetniških del.....	41
SKLEP	43
LITERATURA IN VIRI	48

KAZALO SLIK

Slika 1: Primer delovanja zahtevnega sistema umetne inteligence	9
Slika 2: Shema delovanja strojnega učenja.....	11
Slika 3: Shema delovanja globokega učenja.....	13
Slika 4: Shema delovanja nevronske mreže.....	14
Slika 5: Shema delovanja kognitivnega računalnika.....	15
Slika 6: Shema obdelave naravnega jezika.....	16
Slika 7: Shema delovanja računalniškega vida	17
Slika 8: Primer manipuliranja finančnih trgov s pomočjo visokofrekvenčnih algoritmov .	28

SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

API – (angl. Application Processing Interfaces); vmesnik za namensko programiranje

CEA – (angl. Commodity and Exchange Act); zakon o blagu in blagovni menjavi

CFTC – (angl. Commodity Futures Trading Commission); Komisija za nadzor pogodbenega trgovanja z blagom

CJEU – (angl. Court of Justice of the European Union); Sodišče Evropske unije

DoJ – (angl. Department of Justice); Ministrstvo za pravosodje

DP – (angl. Deep learning); globoko učenje

GPU – (angl. Graphical Processing Unit); grafična procesna enota

HFT – (angl. High-frequency trading); visoko-frekvenčno trgovanje

IFR – (angl. International Federation of Robotics); Mednarodna federacija za robotiko

IoT – (angl. Internet of Things); internet stvari

ML – (angl. Machine learning); strojno učenje

NLP – (angl. Natural Language Processing); naravna obdelava jezika

SLP – (angl. Supplemental Liquidity Provider); dopolnilni ponudnik likvidnosti

WIPO – (angl. World Intellectual Property Organization); Svetovna organizacija za intelektualno lastnino

fr. – francosko

SACEM – (fr. "Société des Auteurs, Compositeurs et Éditeurs de Musique); Francoska družba za avtorske pravice

UVOD

Avtorske pravice so zgodovinsko gledano že kar nekaj časa zelo pomembna tema, saj se z njimi v Združenih državah Amerike (v nadaljevanju ZDA) ukvarjajo že več kot 200 let. V srednjem veku so bile avtorske pravice zagotovljene založnikom in ne avtorjem, saj je oblast na ta način nadzorovala vsebino tiska, hkrati pa si tako tudi povečala prihodke. "The Statute of Anne", statut sprejet v Angliji leta 1710, je bil mejnik v zgodovini avtorskega prava. Avtorji so postali glavni prejemniki avtorskih pravic, prav tako pa so vzpostavili pravilo, da morajo biti avtorske pravice časovno omejene (kasneje določene na 28 let), nato pa bodo dela prešla v javno uporabo (Copeland, 1993). Z nedavnim razcvetom umetne inteligence pa je področje avtorske pravice postalo zelo pomembno, saj v svetu odpira vedno več vprašanj, ki nakazujejo na potencialno spremembo definicije avtorske pravice ter regulacije le-te.

V Sloveniji avtorske pravice ureja Zakon o avtorski in sorodnih pravicah (ZASP), Ur. l. RS, št. 16/07, ki v svojem 1. členu navaja, da avtorska pravica pripada izvajalcem, proizvajalcem fonogramov, filmskim producentom, radijskim ali televizijskim (RTV) organizacijam, založnikom in izdelovalcem podatkovnih baz (sorodne pravice). Naprej pa v 10. členu ZASP določa, da je avtor fizična oseba, ki je ustvarila avtorsko delo, kar v primeru umetne inteligence odpira novo vprašanje, saj to upravlja računalniško voden robot, ki ga je programiral njegov "avtor" – programer. Po definiciji Britannice ima umetna inteligenca sposobnosti izvajanja nalog, ki so značilne in povezane z inteligentnimi bitji kot je človek. Intelektualni proces umetne inteligence ima sposobnost, da kot človek uporablja razum, išče pomen, posplošuje oziroma se uči na podlagi historičnih podatkov.

Ker so računalniški algoritmi in strojno učenje sposobni ustvarjati lastne kreacije, se mora temu prilagoditi tudi pravna ureditev pri definiranju avtorstva in avtorskih pravic. Posamezne stvaritve, ustvarjene s pomočjo raznovrstnih naprav, so že bile predmet sodnih sporov, kot na primer sodba britanskega fotografa Davida Slaterja, ki je na sodišču izgubil avtorske pravice na fotografijah opic makaki, saj ni sam stisnil na sprožilec in ustvaril fotografije, temveč mu je to uspelo s pomočjo opice ter njegove profesionalne opreme (Naruto proti Slater, 2016 U.S. Dist. Lexis 11041 at *1 (N. D. Cal. Jan.23, 2016)).

Prav tako pa bolj natančno ureditev potrebuje nadzorni organ finančnih trgov, saj je tožba v prvem uspešnem primeru dokazovanja manipuliranja finančnih trgov s pomočjo visoko-frekvenčnih algoritmov v primeru Coscia dokazala, da obstaja pravna praznina, ki jo lahko ljudje izkoriščajo, bremenilne dokaze pa brez pričanja razvijalcev tako zahtevnih algoritmov praktično ni mogoče pridobiti (United States proti Coscia, No. 16-3017 (7th Cir. 2017)). Spremenjene razmere poslovanja so odprle številna pravna

vprašanja tudi na področju obdavčevanja, kjer obstaja možnost vpeljave mikro obdavčitev posameznih transakcij, s čimer bi zmanjšali obseg sive ekonomije (Shah, 2020).

V magistrskem delu bom tudi preučil, kako visoko-frekvenčni algoritmi delujejo, na kakšen način manipulirajo s trgi ter posledično izkoriščajo še ne na novo opredeljeno definicijo avtorja pri avtorskih pravicah, kar razvijalcem take programske opreme omogoča izkoriščanje tržne neučinkovitosti. Poleg teh primerov bom omenjal tudi primer ustvarjanja novih kompozicij, za katere ne potrebujemo skladatelja, saj iz baze podatkov že ustvarjenih simfonij umetna inteligenca sama kreira povsem nove simfonije ter se po mojem mnenju opredeljuje kot avtor teh kompozicij.

Namen magistrskega dela je s povzetki avtorskih del s področja umetne inteligence in sodb sodišč potrditi hipotezo, da je sprememba definicije avtorske pravice nujno potrebna, če želimo omogočiti tehnološki razvoj brez regulacijskega zaviranja ter tako poskrbeti za boljše razumevanje znotraj stroke, hkrati pa omogočiti industriji umetne inteligence razvoj brez striktnih regulatornih posegov, ki bi potreben razvoj tudi omejevali.

Izhajam iz hipoteze, da je lahko poleg človeka ustvarjalec novih produktov, pesmi ter računalniških algoritmov tudi umetna inteligenca, ki svoje odločitve sprejema na podlagi podatkovnih baz, s katerimi jo podkrepijo njeni programerji. Druga hipoteza, ki jo želim potrditi, pa je, da bomo s spremembo definicije avtorske pravice v zakonu dosegli razvoj industrije umetne inteligence ter tako tudi dodatno regulirali morebitne manipulacije finančnih trgov v prihodnosti.

Z metodo analize navedenih sodb ter pregledom ustrezne literature bom iskal razloge in utemeljitve za spremembo definicije avtorske pravice ter podal priporočila za praktične rešitve, ki so potrebne znotraj regulacije avtorske pravice umetne inteligence.

1 AVTORSKA PRAVICA IN UMETNA INTELIGENCA

V poglavju bo predstavljena struktura avtorske pravice in umetne inteligence ter zgodovinski razvoj avtorske pravice. Razumevanje umetne inteligence bo predstavljeno na abstraktni ravni, saj se bolj podrobna predstavitev koncepta umetne inteligence tudi na področju visoko-frekvenčnega trgovanja na finančnih trgih nadaljuje v prihodnjih poglavjih.

1.1 Vsebina avtorske pravice in pojmovanje avtorstva v preteklosti

Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino (v nadaljevanju URSIL) avtorsko pravico definira kot skupen izraz za številna upravičenja, ki avtorju zagotavljajo uresničevanje premoženjskih (materialnih) in osebnih (moralnih) interesov v zvezi z

izkoriščanjem avtorskega dela. Zakon o avtorskih in sorodnih pravicah (v nadaljevanju ZASP) pa v 15. členu določa, da je avtorska pravica enovita pravica na avtorskem delu, iz katere izvirajo izključna osebnostna upravičenja (moralne avtorske pravice), izključna premoženjska upravičenja (materialne avtorske pravice) in druga upravičenja avtorja (druge pravice avtorja – npr. pravica sledenja).

ZASP v 5. členu določa, da so avtorska dela individualne intelektualne stvaritve s področja književnosti, znanosti in umetnosti, ki so na kakršen koli način izražene, če ni s tem zakonom drugače določeno. V nadaljevanju istega člena zakon določa, da za avtorska dela veljajo zlasti: govornjena dela, kot npr. govori, pridige, predavanja; pisana dela, kot npr. leposlovna dela, članki, priročniki, študije ter računalniški programi; glasbena dela z besedilom ali brez besedila; gledališka, gledališko-glasbena in lutkovna dela; koreografska in pantomimska dela; fotografska dela in dela, narejena po postopku, podobnem fotografiranju; avdiovizualna dela; likovna dela, kot npr. slike, grafike in kipi; arhitekturna dela, kot npr. skice, načrti ter izvedeni objekti s področja arhitekture, urbanizma in krajinske arhitekture; dela uporabne umetnosti in industrijskega oblikovanja; kartografska dela; predstavitve znanstvene, izobraževalne ali tehnične narave (tehnične risbe, načrti, skice, tabele, izvedenska mnenja, plastične predstavitve in druga dela enake narave).

Kot avtorja ZASP v 10. členu določa fizično osebo, ki je ustvarila delo. Po URSIL-u je praviloma avtor tisti, čigar ime, znak ali psevdonim je na običajen način naveden na izvirnem delu ali pa njegovi objavi. Posledično ni potreben noben postopek varovanja avtorske pravice, saj ta pripada avtorju na podlagi same stvaritve dela.

Moralne avtorske pravice predstavljajo duhovno vez med avtorjem in njegovim delom ter mu zagotavljajo uresničevanje moralnih interesov v zvezi z njegovim delom, tudi v primeru, ko je pravico do izkoriščanja dela prenesel na drugo osebo. Z uporabo moralne pravice avtor doseže, da se ob vsaki javni objavi njegovega dela poleg uporabi tudi njegovo ime, s katerim se zavaruje in upre morebitni skazitvi ali okrnitvi svojega dela.

S pomočjo materialne avtorske pravice pa avtor dobiva monopol nad posameznimi oblikami izkoriščanja avtorskega dela (pravica do reprodukcije, pravica do javnega izvajanja itd.). Avtor na podlagi materialne avtorske pravice sam odloča, kdo bo izkoriščal pravice njegovega dela ter koga bo pri tem izključil. Pri tem lahko izkoriščanje svojega dela dopusti tudi komu drugemu proti plačilu. Po novem se materialne avtorske pravice ne nanašajo zgolj na izkoriščanje avtorskega dela, temveč se usmerjajo tudi na oblike razpolaganja s primerki avtorskega dela (pravica dajanja v najem, pravica distribuiranja).

Druge pravice avtorja zajemajo premoženjska upravičenja, ki pa niso monopolne narave. Te namreč avtorju zagotavljajo denarno nadomestilo (pravica javnega posojanja, sledna pravica) ali pa drug premoženjski interes (pravica dostopa).

Poleg moralnih, materialnih in drugih avtorskih pravic pa zakon opredeljuje tudi sorodne pravice. To so pravice fizičnih ali pravnih oseb, ki s svojim prispevkom širši javnosti omogočajo dostop do avtorskih del. Sorodne pravice imajo izvajalci, proizvajalci fonogramov (zgoščenk, magnetofonskih kaset itd.), RTV organizacije, filmski producenti, založniki ter izdelovalci podatkovnih baz. Sorodna pravica naj bi praviloma trajala 50 let od njenega nastanka.

Z avtorsko pogodbo, sklenjeno neposredno z avtorjem ali z ustrežno kolektivno organizacijo, se pridobi pravica do uporabe ali izkoriščanja avtorskih del. Ustrezna kolektivna organizacija avtorjev mora zastopati določeno vrsto avtorjev avtorskih del, da je pogodba tudi veljavna (Korže, 2019).

Zakon pa dopušča tudi izjemne primere, v katerih je uporaba avtorskih del prosta (na primer za potrebe obveščanja javnosti, za potrebe pouka idr.). Avtorsko delo se za te namene lahko uporabi brez avtorjevega dovoljenja in brez honorarnega plačila avtorju. Prav tako je prosto reproduciranje avtorskih del (kopiranje, presnemavanje) v največ treh primerkih za zasebno uporabo fizičnih oseb ali pa za zasebno uporabo znotraj javnih ustanov, kot so arhivi, knjižnice in šole. Posebno pavšalno nadomestilo se v tem primeru priznava avtorjem, ki s prostim zasebnim reproduciranjem njihovih del utrpijo škodo, ki je z nadomestilom ublažena (URSIL).

Zakonita licenca je zakonsko poznavanje primera, kjer je uporaba avtorskih del dopustna brez avtorjevega dovoljenja, a je uporabnik dolžan avtorju plačati denarno nadomestilo za uporabo dela v obliki ponatisa že objavljenih člankov v periodičnem tisku ali objavi odlomkov književnih del v čitankah.

Zakon pa ureja tudi kolektivno upravljanje avtorskih pravic. To omogoča avtorjem in drugim imetnikom pravic bolj učinkovito in preprosto upravljanje pravic v razmerah množičnega koriščenja njihovih del, uporabnikom pa enostaven dostop do zakonite uporabe številnih del. Kolektivne organizacije avtorjev se ustanovijo posebej za ta namen ter tako nastopajo kot kolektivni zastopnik avtorjev določene vrste del (književnih, glasbenih, avdiovizualnih itd.) iz vse države. Kolektivno upravljanje pravic domačih avtorjev v tujini in tujih avtorjev pri nas je omogočeno s pomočjo recipročnih sporazumov med ustreznimi kolektivnimi organizacijami iz različnih držav. Tako je domačim uporabnikom avtorskih del omogočen dostop in uporaba širokega repertoarja del avtorjev z vsega sveta.

Zakonsko urejanje avtorskih pravic sega vse do leta 1557, ko so v Angliji uporabili avtorsko pravo z namenom cenzure tiska, s katerim je kraljevina pridobila nadzor nad zasegom knjig, katerih niso priznavali ali pa so jim škodovale. Do leta 1695 je tako kraljevina držala monopol nad založništvom in tiskom ter s tem nadzorovala vir in perspektivo informacij, s katerimi so se lahko izobraževali. S sprejemom Aninega statuta (angl. Statue of Anne) v letu 1710 je parlament končno ukinil monopol ter

uveljavil podrobne pravice in omejitve avtorskih pravic. Danes je statut obravnavan kot prvi akt v zgodovini sodobnega avtorskega prava (American Society of Media Photographers, 2020).

Še pred sprejetjem in potrditvijo ameriške ustave so bile avtorske pravice v novo nastalem neodvisnem narodu pomembno pravno vprašanje (U.S. Copyright Office, brez datuma a). Konfederacijski zakoni so vsako državo spodbujali k obravnavi tega vprašanja, kar je posledično privedlo do lobiranja pri trinajstih zakonodajnih organih s strani Noaha Websterja, avtorja in založnika, ki je zahteval sprejem zakonov o avtorskih pravicah. Sprva je bil Noah Webster zavržen s strani New Yorka in New Jerseyja, vendar se je preobrat zgodil v letu 1783, ko ga je zvezna država Connecticut podprla in sprejela zakon o avtorskih pravicah po vzoru Aninega statuta.

Ustava je tako avtorsko pravo razglasila za zvezno zadevo ter kongres pooblastila za sprejemanje nadaljnjih zakonov. Čeprav so bili številni ustanovitelji nezaupljivi do monopolov, odobrenih s strani vlade, pa so se strinjali glede splošnih koristi, ki jih je pridobila Velika Britanija s sprejemom Aninega statuta. Prva prizadevanja kongresa v tej smeri so močno temeljila na prejšnjem zakonu, ki ga je sprejel Connecticut.

Posledično so leta 1790 sprejeli Zakon o avtorskih pravicah, akt za spodbujanje učenja, z zagotavljanjem kopij zemljevidov, grafikonov in knjig avtorjem in umetnikom takšnih kopij (angl. The Copyright Act, An Act for the Encouragement of Learning, by Securing the Copies of Maps, Charts, and Books to the Authors and Proprietors of Such Copies).

Zakon je tako dal avtorjem pravico, s katero so lahko štirinajst let tiskali, kopirali in objavljali svoja dela ter po preteku le-te svojo pravico obnovili za enako obdobje. Zakon je tako ustvaril monopol, da bi avtorje, umetnike in znanstvenike spodbudil k nadaljnjem ustvarjanju izvirnih del. Po pretečenem roku uveljavitve monopola je avtorsko delo stopilo v javno domeno, da bi se ustvarjalnost in napredovanje znanosti in koristne umetnosti lahko nadaljevala.

Akt je bil revidiran v letih 1831, 1870, 1909 ter nazadnje leta 1976. S slednjim je v zakonu prišlo tudi do zelo pomembne spremembe, saj je zakon ukinil zahtevo po registraciji avtorskih pravic, kar je bil prej pomemben postopek pri dokazovanju njene veljavnosti. Po novi ureditvi avtorske pravice nastanejo v trenutku, ko je izvirno delo "fiksirano v oprijemljivem izraznem mediju". Še do danes pa v anglosaškem sistemu velja, da je potrebno avtorske pravice registrirati, saj se s tem pridobi popolna zaščita zakona (kontinentalni pravni sistem ne zahteva registracije avtorske pravice).

Leta 1989 so ZDA ratificirale Bernsko konvencijo o varstvu literarnih in umetniških del (angl. Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works). Konvencija določa, da so ekonomske pravice fotografov podobne povsod v razvitem svetu. Še bolj

pomembno določilo pa je prekinitev zahteve, po kateri so vse kopije del vsebovale dodatno obvestilo o avtorskih pravicah.

Konvencija v svojem temelju poziva tudi k zaščiti moralnih pravic ustvarjalcev, kot sta pravica do priznavanja avtorstva (pravica biti priznan kot ustvarjalec) ter pravica integritete (pravica do preprečevanja uničevalskih sprememb dela, tudi po tem, ko se to proda). Kljub temu, da so te pravice zelo pomemben del evropske pravne tradicije, so v ameriškem pravnem sistemu postale sestavni del zakona le v zelo omejenem obsegu. Z globalizacijo trgovine bodo verjetno tudi dobre evropske prakse koristile ameriškimi fotografom (ASMP, 2020).

Menim, da je bila ureditev avtorskega prava retrospektivno gledano zelo pomembna odločitev, saj se je tako zaustavilo monopolistično vladanje kraljeve družine ter vseh založniških hiš, ki so si jemale tuje avtorske pravice in se z njimi bogatile tako finančno, kot s povišanjem družbenega ugleda. S pridobivanjem avtorske pravice na svojem delu se je tako spodbudilo ustvarjalce in ustvarjalke h kreativnosti, kar je posledično prineslo hitrejši družbeni razvoj. Če pogledamo današnjo pravno ureditev, vidimo pravno praznino, ki potencialno zavira širši družbeni razvoj, hkrati pa omogoča izkoriščanje neurejenih pravnih področij, kjer na finančnih trgih prihaja do manipulacij z uporabo visoko-frekvenčnih algoritmov. Če umetno kreirana dela postavljamo v javno domeno, s tem ne pripomoremo k intelektualnemu razvoju družbe, saj se kreatorji, ki ustvarjajo umetno inteligenco, ne bodo zanimali za nove kompleksne tehnologije, od katerih ne morejo pričakovati potencialnih finančnih nagrad, če bo njihova inovacija in sodobna kreacija privabila veliko tržnih uporabnikov, ki bi bili za tak produkt pripravljeni tudi plačati.

Programer je lahko po novi pravni ureditvi določen kot avtor programa ali algoritma ter je v tem delu nosilec moralnih in materialnih pravic, medtem ko se algoritem prepozna kot soavtor. Materialne avtorske pravice tako pripadajo programerju, posledično pa ta odgovarja tudi za morebitno nastalo škodo, saj ima kot imetnik materialnih avtorskih pravic to dolžnost.

S spremembami in dopolnitvami veljavne pravne ureditve bi tako odprli novo področje umetniških stvaritev, ki bi pritegnilo tudi nov tip kreatorjev, ki trenutno zaradi pravnih praznin ne dobijo dovolj spodbude, da bi svoje kreativne ideje pretvorili tudi v dejanske stvaritve. Z natančno ureditvijo bi področje umetne inteligence dobilo priložnost, da skozi razvoj kompleksne tehnologije doseže napredek ter tako človeškim, kot umetnim kreatorjem, omogoči zaščitenje lastnih del z avtorsko pravico ter posledično koriščenje vseh pravic, ki izhajajo iz naslova le-te.

1.2 Umetna inteligenca

Definicij umetne inteligence je veliko, hkrati pa se te tudi s časom in razvojem samega področja spreminjajo. Jake Frankenfield na Investopediji definira umetno inteligenco kot simulacijo človeške inteligence v napravi ali programu, ki je programiran, da razmišlja kot človek ter njegovo obnašanje tudi oponaša (Frankenfield, 2020). V enciklopediji Britannica B.J. Copeland umetno inteligenco opredeljuje kot sposobnost digitalnega računalnika ali robota, ki je nadzorovan in usmerjan s pomočjo računalnika za opravljanje in izvrševanje nalog, ki so običajno povezane z intelligentnimi bitji, kot je človek (Britannica, 2020). Angleški slovar Cambridge pa umetno inteligenco obravnava kot študij, ki se ukvarja z načinom izdelovanja strojev, ki imajo nekatere lastnosti človeškega uma, kot na primer sposobnost razumevanja jezika, prepoznavanja slik, reševanja težav in učenja (Artificial intelligence, brez datuma).

Popolna karakteristika umetne inteligence je njena sposobnost racionalnega razmišljanja, ki privede do dejanj z največjo verjetnostjo za doseg specifičnega cilja. Ljudje v večini primerov umetno inteligenco najprej povezujejo z roboti (Bratko & Bajd, 2014). To seveda ni nepričakovano, saj filmska industrija veliko vlaga v zgodbe, kjer veliki, človeku podobni roboti, napadajo in uničujejo svet. Umetna inteligenca pa je vsaj v trenutni fazi razvoja vse prej kot to.

Zamisel za umetno inteligenco je, da lahko ta posnema človeški razum ter s tem izvršuje tako enostavna kot kompleksna človeška opravila (Guid, Lešnjak & Gams, 2015). Cilj umetne inteligence vključuje učenje, sklepanje ter zaznavanje. Z napredkom tehnologije se spreminja tudi sektor umetne inteligence. Kar je nekdaj vključevalo umetno inteligenco, kot na primer programi za enostavno prepoznavo besedila ali računanje preprostih matematičnih formul, danes umeščamo pod osnovno programiranje, saj se razume, da taka opravila niso več zahtevna, umetna inteligenca pa prevzema vse pomembnejše in bolj zahtevne naloge (Klinger, Mateos-Garcia & Stathoulopoulos, 2018).

Področje umetne inteligence se nenehno razvija ter s tem pripomore k pospešenem razvoju tudi drugih industrij. Stroji so medsebojno povezani z meddisciplinarnim pristopom, ki temelji na matematiki, računalništvu, jezikoslovju, psihologiji ter drugih področjih (Fraisier & Gawrylewski, 2019).

Vloga umetne inteligence je lahko prilagojena skozi določeno industrijo, pomembno pa je razumeti, da se tehnologijo lahko uporablja v različnih sektorjih in panogah. Umetna inteligenca se tako na primer testira in uporablja v zdravstveni industriji pri odmerjanju zdravil, razvrstitvi zdravil ter različnem zdravljenju pri bolnikih, kar lahko zajema tudi kirurške posege v operacijski dvorani (Le Nguyen & Do, 2019). Z vzpostavitvijo 5G omrežja bodo lahko ti posegi tudi izjemno natančno narejeni na daljavo, brez fizične

prisotnosti zdravnika, ki bo robota (roko) upravljal iz druge lokacije, kjer bo pacient dejansko operiran.

Drugi primeri implementacije umetne inteligence v vsakdanje življenje vključujejo računalnike, ki igrajo šah, samostojno vozijo avtomobile ali pa sestavljajo glasbene kompozicije. Vsak od teh različnih strojev mora pretehtati posledice svojega ukrepa, saj bo vsaka odločitev vplivala na končni rezultat, ravno tako, kot je to pri človeku (Sgantzos & Grigg, 2019). Pri šahu je končni rezultat v igri zmaga, medtem ko se pri vožnji računalnik zanaša na podatke, katere pridobi iz okolice preko senzorjev. Te računalnik analizira in v skladu z njimi tudi deluje, saj s tem preprečuje trčenje in potnikom zagotavlja varen prevoz.

Prav tako pa lahko umetno inteligenco zaznamo v finančni industriji, kjer se uporablja za zaznavanje in označevanje dejavnosti v bančništvu in financah, kot je na primer nenavadna uporaba debetnih kartic in nenadna transakcija velikih finančnih transferjev z osebnih računov, kar bančnemu sistemu pomaga pri zaznavi prevar. Hkrati uporabo umetne inteligence v bančnem poslovanju zaznavamo tudi pri uporabi bančnih aplikacij, kjer nam tako imenovani "chatboti", roboti za komunikacijo s strankami avtomatsko odgovarjajo na splošna vprašanja. Umetna inteligenca se uporablja tudi v bolj zahtevnih enotah bančništva, kjer tehnologija pomaga pri trgovanju na finančnih trgih.

Z uporabo umetne inteligence banke lažje ocenjujejo ponudbo, povpraševanje ter določajo cene vrednostnih papirjev. A umetna inteligenca nima samo pozitivnih vplivov na finančni sektor (Venkatesan & Sumanthi, 2019). Poleg številnih odpuščaj v zadnjih letih investicijskih bankirjev ter upravljalcev finančnih sredstev v največjih investicijskih bankah po svetu pa se umetna inteligenca izkorišča tudi za tržne manipulacije s pomočjo visoko-frekvenčnega trgovanja. Delovanje algoritma ter dilemo o sami uporabi in regulaciji predstavljam v naslednjih poglavjih.

Umetno inteligenco prav tako delimo na šibko, močno ter tako imenovano črno skrinjico (Almagro Blanco, 2018). Šibka umetna inteligenca je sistem, zasnovan za opravljanje enostavnih operacij, kot je na primer omenjena igra šaha, ali upravljanje "chatbota", ki odgovarja na zastavljena vprašanja. Močni sistemi umetne inteligence opravljajo naloge, ki zahtevajo tudi kompleksen kognitiven proces. To zajema programe, ki na podlagi analiziranih podatkov sami odločajo o reševanju situacij, v katerih bodo morda težave s tragičnim zaključkom. Tovrstne sisteme lahko najdemo v samovozečih avtomobilih in bolnišničnih operacijskih dvoranah.

Strojno učenje je veja umetne inteligence, kjer se lahko računalniški program nauči in prilagodi novim podatkom brez človekovega vmešavanja (Alpaydin, 2016). Tak sistem vzdržuje računalniško vgrajen algoritem, ne glede na spremembe v svetovnem gospodarstvu. Strojno učenje se koristi v veliki meri za obravnavo velike količine baz podatkov, ki bi jih bilo v kratkem času za skupino ljudi nemogoče pregledati in

kakovostno analizirati. Različne podatkovne baze in izvorne kode so povezane v stroj ali računalnik. Ta programska koda ustvari model, ki identificira podatke in oblikuje napovedi glede na podatke, ki jih prepozna. Model uporablja parametre, vgrajene v algoritem, za oblikovanje vzorcev za postopek odločanja. Ko sistem pridobi nove podatke, te avtomatično posreduje algoritmu, ki parametre samodejno prilagodi ter tako preveri, če obstaja sprememba vzorca v podatkih.

Težava črne skrinjice (angl. Black Box Artificial Intelligence) pa je v tem, da odločitve analitikom niso poznane, saj sistem deluje v zaprti mreži baz podatkov, ki vzorce prepoznavajo tudi na veliko višji ravni, kot je to sposoben človek. Z izgubo vpogleda in posledično nerazumevanjem vzroka za odločitev umetne inteligence tako sistemi postanejo vprašljivi z vidika stabilnosti korporacijskega sistema (Handelman & drugi, 2019). Nejasne odločitve v korporacijskem okolju niso primerne, saj sistem ne deluje na trdnih in jasnih temeljih, ki jih nadzorni člani lahko tudi preverijo. To pomeni, da se mora umetna inteligenca zaprtega tipa omejeno uporabljati pri korporacijskih procesih.

Za razumevanje kompleksnosti delovanja zahtevnega sistema umetne inteligence lahko na spodnji sliki vidimo, kako algoritem prepozna vzorce ter kako prepleteno je njegovo povezovanje različnih informacij.

Slika 1: Primer delovanja zahtevnega sistema umetne inteligence



Vir: Jadhav (2019).

Na sliki 1 lahko vidimo, kako prepleteno in zahtevno je delovanje umetne inteligence na podlagi globokega učenja. Algoritem prepozna tako zahtevne vzorce, da jih človeški razum enostavno ne more prepoznati ali logično razvozlati, kar bi analitikom pokazalo odločitveno pot algoritma. Zato je po mojem mnenju zelo pomembno, da se uporaba

umetne inteligence na tako pomembni ravni, kot so finančni trgi, omeji na delovanje razumljive umetne inteligence, katero lahko razumemo, saj so odločitvena drevesa v algoritmu dostopna analitikom. Pri uporabi črne skrinjice, ki je bila predhodno opisana in kjer vpogledi niso mogoči, uporabo za gospodarsko pomembne institucije odsvetujem.

Prav tako je s slike razvidno, da kompleksni algoritmi umetne inteligence delujejo na povsem drugačni ravni, kot smo ljudje sprva dojemali tehnologijo. Umetna inteligenca, ki deluje na principu črne skrinjice, je tako kompleksna, da njenega delovanja človek praktično ne more razumeti. Če to prenesemo na kreativna področja ter sprejmemo, da je lahko algoritem enako spontan in kreativen kot človek, hkrati pa je sposoben zaznavanja višjih dimenzij, zaznavanja in prepoznavanja vzorcev ter povezav med posameznimi dogodki, potem mislim, da se s tem ustvari argument, ki podpira prepoznavanje umetne inteligence kot avtorja kreativnih del. Namreč algoritmi s svojo sposobnostjo spontanih odločitev, ki niso jasne človeškemu uporabniku, na dane dogodke reagirajo samostojno ter se odločajo same brez predhodnega posveta s človekom, četudi je ta dal določene smernice v prednastavljenih parametrih. To pomeni, da je kompleksna umetna inteligenca avtonomna ter se za njeno popolno delovanje ne potrebuje neprestan nadzor, če algoritem ni prisoten na finančnih trgih, kjer lahko zaradi nerazumevanja pride do moralnega hazarda, ki manjše vlagatelje na finančnih trgih oškoduje lastnih finančnih sredstev.

2 DELOVANJE UMETNE INTELIGENCE IN PREDSTAVITEV ARGUMENTOV ZA SPREMEMBO UREDITVE AVTORSKIH PRAVIC

Stroka umetne inteligence uporablja kar nekaj pojmov, kot so "obdelava naravnega jezika", "globoko učenje" in "napovedna analitika" s katerimi definira specifično področje znotraj same industrije. Razumevanje žargona umetne inteligence je ključno za lažjo razpravo o resničnih aplikacijah te tehnologije. V tem poglavju bom kratko analiziral vsako področje znotraj umetne inteligence ter naprej navedel argumente, zaradi katerih verjamem, da je sprememba zakona o avtorskih pravicah nujna za ureditev trenutnega razvoja tehnologije.

2.1 Tehnologije umetne inteligence

Umetna inteligenca uporablja velik nabor različnih tehnologij, ki jih moramo poznati preden začnemo diskusijo o spremembah zakonodaje. Spremljanje in razumevanje razlik teh tehnologij je težka naloga, zato zahteva konstantno spremljanje najnovejših sprememb in inovacij iz omenjenega področja. V nadaljnjih podpoglavjih je kratek pregled posameznih tehnologij, ki jih zajema umetna inteligenca.

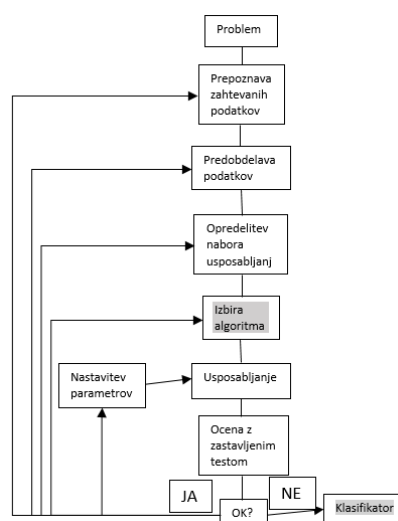
2.1.1 Strojno učenje – učenje iz izkušenj

Strojno učenje (angl. machine learning – ML) je aplikacija umetne inteligence, ki računalniškimi sistemom omogoča samodejno učenje in izboljšanje iz izkušenj, ne da bi te izrecno tudi programirali. Strojno učenje se osredotoča na razvoj algoritmov, ki lahko analizirajo podatke in dajejo napovedi. Poleg tega, da se uporablja za napovedovanje, katere spletne vsebine bi nam bile morda všeč po ogledu trenutnega članka ali videoposnetka, se strojno učenje uporablja v industriji zdravstva, farmacije in znanosti o življenju, da bi pomagali pri diagnozi bolezni, razlagi medicinskih slik in pospešili razvoj zdravil (Wexler & drugi, 2020).

Z uporabo strojnega učenja lahko tako pri pregledovanju rentgenskih slik zdravnik zazna začetna stanja določenih bolezni, ki postanejo s časom in razvojem za osebo tudi smrtno nevarna. Nekateri algoritmi, ki imajo velike baze podatkov, so povsem natrenirani, da prepoznajo že najmanjše, človeškemu očesu ne vidne vzorce, ki nakazujejo na potencialni razvoj številnih življenjsko nevarnih bolezni, katere lahko zdravniki s pravočasnim zdravljenjem tudi preprečijo. Uporaba take tehnologije je lahko za človeško evolucijo zelo pomembna, saj se lahko bolezni, zaznane v zgodnjih razvojnih fazah, s pravilnim zdravljenjem zaustavijo, kar hkrati pripelje do potencialnega zvišanja življenjske dobe in izboljšane kvalitete življenja. Umetna inteligenca tako predstavlja zelo pomembno industrijo, ki bo z razvojem spodbujala tudi podaljševanje človeškega veka ter hkrati zmanjševala razvoj akutnih obolenj, ki bi bila ob prepozni zaznavi za imetnika smrtno nevarna.

Delovanje in miselni proces, ki stoji za razvojem strojnega učenja, najlažje ponazori spodnja shema, ki prikazuje celotno delovanje od vhodnih do izhodnih informacij, ki jih strojno učenje procesira.

Slika 2: Shema delovanja strojnega učenja



Vir: Soler Company (2017).

Slika 2 prikazuje shematični prikaz delovanja strojnega učenja. Kot vidimo algoritem uporablja baze podatkov, iz katerih analizira izbrane parametre, ter na podlagi programerjevih navodil trenira prepoznavanje določenih vzorcev, iz katerih nato izvleče zaključke in prilagodi izhodni produkt. Za bolj kakovostne izhodne produkte se mora algoritem večkrat premakniti skozi celotni proces ter izločiti napačne prepoznave od pravih. Tako programer poskrbi, da je algoritem natančen in z veliko verjetnostjo napove pravilno izhodišče prihodnjih dogodkov.

Učenje algoritmov v večini primerov poteka z negativnim in pozitivnim ojačenjem povratne informacije. Algoritem praktično skozi vsak analitičen proces proizvede izhodni produkt, pri katerem v fazi treninga od programerja prejme tudi povratno informacijo. Če je izhodna analiza potrdila pravilno prepoznavo analiziranega stanja, programer pošlje močan pozitiven povratni signal, ki algoritmu sporoči, da se je pravilno odločil, ter se na podlagi pravilno rešenega primera lahko naprej tudi uči. Nasprotno se zgodi pri napačni rešitvi, kjer algoritem od programerja prejme oslavljen povratni signal, ki nakazuje, da je bila odločitev algoritma napačna, posledično pa ta svoje odločitve ne uporabi pri nadaljnjem reševanju enakih problemov. Analizirana naloga gre nazaj v bazo podatkov, katero bo algoritem skozi čas ponovno reševal ter na podlagi rezultata prejel s strani programerja tudi novo povratno informacijo, ki bo odločala, kako se bo algoritem v prihodnje do podobnih dogodkov tudi vedel.

2.1.2 Globoko učenje – stroji za samoizobraževanje

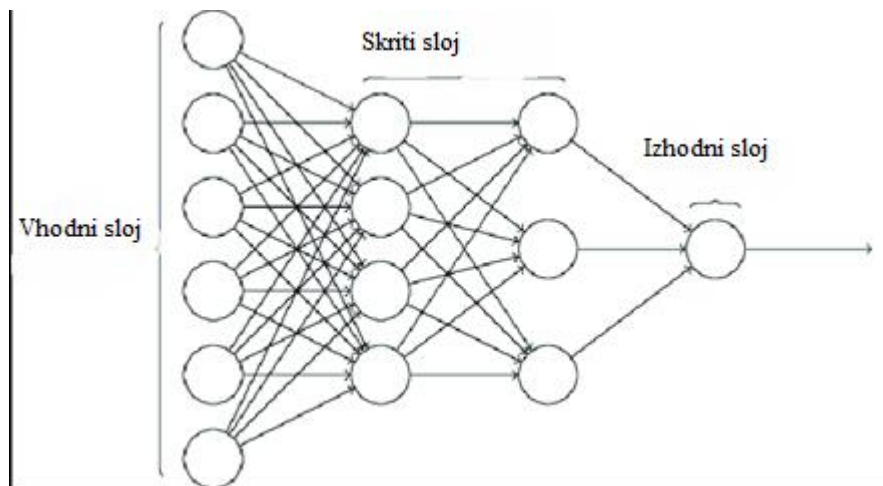
Globoko učenje (angl. deep learning – DP) je podmnožica strojnega učenja, ki uporablja umetno nevronske mreže, iz katere se uči z obdelavo podatkov. Umetne nevronske mreže posnemajo biološke nevronske mreže v človeških možganih.

Več plasti umetnih nevronske mreže deluje skupaj, da določi en izhod iz številnih vhodov ter na primer identificira sliko obraza iz mozaika ploščic. Stroji se učijo s pozitivno in negativno okrepitevijo nalog, ki jih opravljajo, kar zahteva nenehno obdelavo in okrepitev za napredek (Ashfahani, 2019).

Druga oblika globokega učenja je prepoznavanje govora, ki glasovnem asistentu v mobilnih telefonih omogoča razumevanje vprašanj ali navodil, ki jih podaja upravljalec mobilne naprave (Rivenson & drugi, 2017).

Večplastno povezovanje kompleksnih vzorcev je ključ delovanja globokega učenja. Za predstavitev kompleksnosti spodnja slika prikazuje proces, ki ga uporablja globoko učenje. Iz slike lahko vidimo, da algoritem istočasno preverja številno količino prepletenih vzorcev in informacij, slednje pa nato uporabi kot izhodni produkt, ki je posledično tudi končna odločitev algoritma.

Slika 3: Shema delovanja globokega učenja



Vir: Feizollah, Ainin, Anuar, Abdullah & Hazim (2019).

Na sliki 3 vidimo, kako kompleksen je sistem globokega učenja. Povezavam je praktično zelo težko slediti, saj algoritem te ustvarja tudi v višjih dimenzijah, kot smo jih ljudje zmožni zaznati. S številnim ponavljanjem in okrepitvami algoritma tako zaznava, kateri izhodiščni produkt je pravilen ter kateri napačen. Na podlagi pozitivnih okrepitev se tako sistem nauči prepoznavanja zahtevnejših nalog in jih tako tudi uspešno opravlja.

Globoko učenje uporablja podoben sistem, kakor je opisan pod sliko 2, vendar poleg povratne informacije uporablja tudi prepoznavo govora. Kot je razvidno s slike 3 je število prepoznavnih vzorcev veliko, saj algoritem ne deluje linearno, temveč vzorce išče in prepozna v višjih dimenzijah, kot to počne človek pri svojem miselnem procesu. Globoko učenje je prisotno pri skoraj vseh najbolj kompleksnih tehnologijah umetne inteligence, saj je sposoben samostojnega učenja, ki privede do avtonomnega delovanja brez človeškega nadzora. Globoko učenje tako uporabljajo tudi visokofrekvenčni algoritmi, katere bolj podrobno analitično prikazuje tretje poglavje.

2.1.3 Nevronska mreža – delanje povezav

Nevronske mreže (angl. neural network) omogočajo globoko učenje. Kot povedano so nevrnske mreže računalniški sistemi, modelirani po modelu nevrnskih povezav v človeških možganih. Umetni ekvivalent človeškega nevrona je perceptron, ki je najbolj razširjena nevrnska mreža (Kongkhaensarn & Piantanakulchai, 2018). Tako kot snopi nevrnov ustvarjajo nevrnske mreže v možganih, tudi niz perceptronov ustvarja umetna nevrnska omrežja v računalniških sistemih.

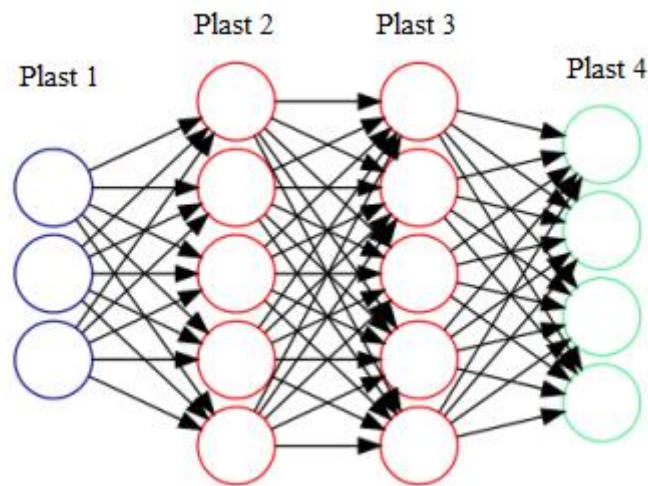
Nevronske mreže se učijo s predelavo in analizo testnih primerov. Primer najlažje poenostavimo z veliko bazo pasjih slik, kjer se nahaja tisoč različnih fotografij psov. S

predelavo številnih slik (vhodov) lahko stroj ustvari en izhod ter odgovori na vprašanje: "Ali je na sliki pes ali ne?".

Tak postopek se mnogokrat ponovi, da se v sistemu najdejo povezave ter hkrati dodeli smisel predhodno nedefiniranim podatkom. Z različnimi učnimi modeli, kot je pozitivna ojačitev, se stroj nauči, da je predmet uspešno identificiral (Demertzis, 2018).

Nevronska mreža deluje na principu nevronov, ki se nahajajo v človeškem telesu. Za jasen prikaz spodnja slika ponazori kompleksnost delovanja tega izjemno kompleksnega in zahtevnega algoritma.

Slika 4: Shema delovanja nevronske mreže



Vir: Martins (2013).

Nevronske mreže so eden izmed najbolj kompleksnih sistemov umetne inteligence. Kot vidimo na sliki 4 sistem uporablja več plasti baz podatkov, iz katerih jemlje in analizira vhodne informacije. Sistem deluje na podlagi človeških možganov, kar pomeni, da samega razumevanja izhodnih podatkov ne moremo razumeti, enako kot znanstveniki še ne morejo odkriti izvora misli. Pri nevronske mreži umetne inteligence programer ve, da je sistem prepleten z iskanjem človeku nejasnega vzorca ter tako izhodni podatki niso razložljivi. Vseeno pa je ta tehnologija zelo napredna ter se uporablja tako pri trgovanju na finančnih trgih, kot v medicini pri prepoznavanju bolezni in ugotavljanju začetnih faz še ne povsem razvitih bolezni.

2.1.4 Kognitivno računalništvo – izvedba sklepov iz konteksta

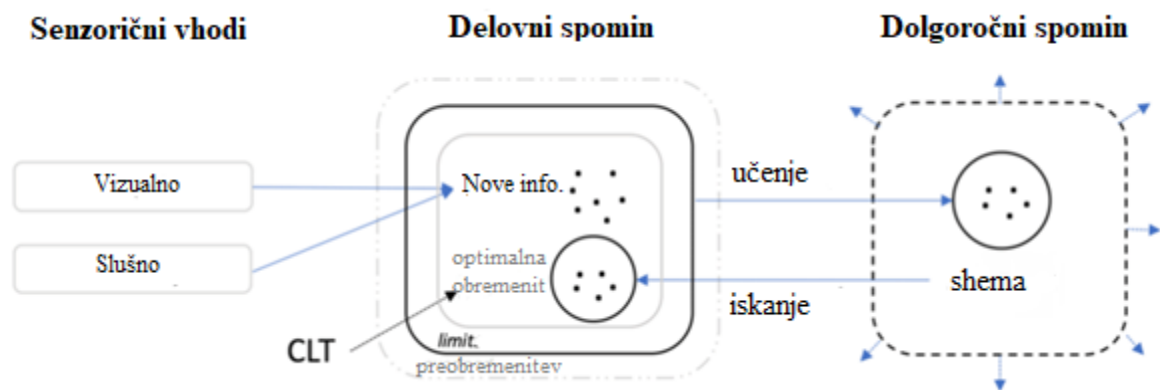
Kognitivno računalništvo (angl. cognitive computing) je še eno bistveno področje umetne inteligence. Njegov namen je posnemati in izboljšati interakcijo med ljudmi in stroji. Kognitivno računalništvo poskuša poustvariti človekov miselni proces v

računalniškem modelu, v tem primeru z razumevanjem človeškega jezika in pomena slik (Schuetz & Venkatesh, 2020).

Kognitivno računalništvo in umetna inteligenca si skupaj prizadevata stroje opremiti s človeškim vedenjem in sposobnostmi za obdelavo informacij. Skozi senzorično prepoznavanje sistem tvori delovno in dolgoročno pomnjenje, katero uporablja pri prepoznavanju trenutnih predmetov, s katerimi lahko nato opravlja postopke po prednastavljenih navodilih. Stroj se praktično skozi nove izkušnje sam uči ter izboljšuje svoj celotni proces skozi daljše delovne izkušnje.

Kognitiven računalnik uporablja dve vrsti spomina. Za poenostavljen prikaz spodnja slika ponazori delovni proces, ki poteka med samim učenjem algoritma.

Slika 5: Shema delovanja kognitivnega računalnika



Vir: Orru & Longo (2019).

Slika 5 enostavno prikazuje shematski proces obdelave informacij kognitivnega računalnika. Ta sprejema informacije tako v slikovni kot zvočni obliki ter jih nato sprocesa in preoblikuje v učni material, s katerim si pomaga pri prepoznavi določenih elementov ali človeških navodil. Kar se shrani v dolgoročni spomin kognitivnega računalnika, algoritem kasneje uporabi tudi pri delovnem spominu, s katerim izvršuje programirane naloge, ki jih programer zahteva od algoritma.

2.1.5 Obdelava naravnega jezika – razumevanje jezika

Naravna obdelava jezika (angl. Natural Language Processing – NLP) omogoča računalnikom razlago, prepoznavanje in ustvarjanje človeškega jezika in govora. Končni cilj sistema je omogočiti nemoteno interakcijo s stroji, ki jih uporabljamo v vsakodnevem življenju, s poučevanjem sistemov za razumevanje človeškega jezika v kontekstu in ustvarjanje logičnih odzivov nanj (Fraga, 2018).

Kot primer trenutno delujočega sistema obdelave naravnega jezika je Skype Translator, ki v realnem času razlaga govor več jezikov za lažjo komunikacijo. S tem se

komunikacija udeležencev zelo poenostavi, saj lahko ti govorijo v svojem materinskem jeziku, kar po navadi vključuje tudi širše in bolj strokovno besedišče. S pomočjo naravne obdelave jezika se znotraj zdravstvenega sistema razvija tudi tehnologija, ki bo ljudem z govorno napako pomagala pri redni vadbi pravilne izgovorjave (Hernandez, 2016).

To se lahko odrazi na praktičnih aplikacijah za otroke s težavami komuniciranja, saj se lahko že v šolski sistem uvede tehnologija, ki bo dislektičnim otrokom pomagala pri branju ter tako olajšala šolski proces za najmlajše. Take aplikacije se razvijajo tudi za redno domačo uporabo, saj zaradi hitrega tempa življenja vsi otroci ne morejo dostopati do logopedskih storitev, s pomočjo umetne inteligence in naravne obdelave jezika pa bi lahko logopedske vaje izvajali od doma, kjer bi interaktivna aplikacija spremljala otroški napredek in krepila učne sposobnosti.

Obdelava naravnega jezika zahteva več faz, s katerimi algoritem prepozna tekstovno vsebino. Slednjo nato razvrsti glede na vhodne parametre, ki jih vnaprej določi programer.

Slika 6: Shema obdelave naravnega jezika



Vir: Katz, Blackman, Hathibelagal & Rascia (2017).

Shematski prikaz delovanja algoritma za obdelavo naravnega jezika je razviden s slike 6. Algoritem prepozna govor ter besedilo razvrsti v besede, stavke ter odstavke. To je zelo koristno pri prepisovanju govora, kjer algoritem avtomatsko zapiše poznane stavke, ki jih je prepoznal pri govorcu. Trenutno ta tehnologija pridobiva na popularnosti zlasti na platformah kot je YouTube, kjer algoritem za prepoznavo glasu služi kot avtomatski zapisovalec podnapisov, ki naj bi gledalcu in poslušalcu olajšal samo uporabniško izkušnjo.

Taki algoritmi trenutno še ne delujejo na najvišji ravni, saj se večina treninga opravi v optimalnem okolju, kjer je govor razločen ter se algoritem ne sooča z velikim številom dodatnih šumov. Napredek pa je razviden pri številnih tovrstnih platformah, saj se tudi natančnost prepoznave jezika s časom povečuje, prav tako pa so prevodi možni v vse večjem številu jezikov, medtem ko so bili nekdanj prevodi možni le v angleščini.

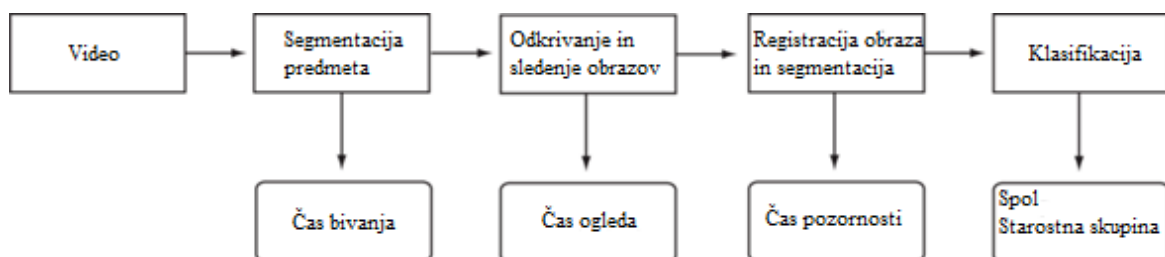
2.1.6 Računalniški vid – razumevanje slik

Računalniški vid (angl. computer vision) je tehnika, ki izvaja globoko učenje in identifikacijo vzorcev za razlago vsebine slike, vključno z grafi, tabelami in slikami v dokumentih PDF ter drugih besedil in videoposnetkov. Računalniški vid je bistveno področje umetne inteligence, ki računalnikom omogoča prepoznavanje, obdelavo in interpretacijo vizualnih podatkov (Alves, Cruz, Saito & Bugatti, 2019).

Uporaba te tehnologije je že začela spreminjati industrije, kot sta zdravstvena oskrba ter raziskave in razvoj. Računalniški vid se uporablja za hitrejšo diagnozo bolnikov, katerim se z uporabo napredne tehnologije hitreje pregleda rezultat rentgenskih slik. Te diagnoze so lahko veliko bolj natančne kot pri fizični obravnavi zdravnikov, saj je algoritem pregledal na tisoče rentgenskih slik drugih pacientov ter lahko bolezni zazna, še preden so vidne zdravnikom. To je za zdravje pacientov zelo pomembno, saj se bodo lahko bolezni praktično odkrile veliko hitreje ter bosta učinek in uspešnost zdravljenja veliko večja (Slabaugh & Reyes-Aldasoro, 2018).

Računalniški vid kot eden ključnih elementov delovanja umetne inteligence pripomore s prepoznavanjem zaznanih objektov. Spodaj je prikazan miselni proces, na podlagi katerega deluje algoritem računalniškega vida.

Slika 7: Shema delovanja računalniškega vida



Vir: Ravnik & Solina (2015).

Računalniški vid je eden izmed najbolj pomembnih vidikov umetne inteligence. Kot prikazuje slika 7, računalniški vid segmentira zaznan objekt v različne podskupine, katere prednastavi programer. S pomočjo računalniškega vida lahko umetna inteligenca prepozna objekte ter jih po določenih parametrih primerno segmentira. Računalniški vid se lahko na primer uporablja pri prepoznavi ljudi na varnostnih kamerah, ki so v

sistemu zabeleženi in povezani s policijsko evidenco, kar varnostnim službam omogoča hitrejšo in bolj varno intervencijo, če je ta potrebna.

Računalniški vid je tehnologija umetne inteligence, ki ima veliko potenciala tudi pri uporabi mobilnih aplikacij, s katerimi otrokom popravljamo govorne težave. Algoritem najprej zazna obraz, kjer prepozna usta, nos, ličnice, oči, jezik itd. Algoritem glede na prednastavljene parametre in igre v aplikaciji otroku v realnem času pošilja povratne informacije, s katerimi popravlja napake pri izgovorjavi besed, kar v praksi počnejo logopedi. Če se tak sistem uvede v šolski kurikulum, se lahko otroci, ki se soočajo z govornimi težavami, poleg obveznih šolskih aktivnosti brezplačno izpopolnjujejo pri svojih govornih izzivih.

2.1.7 Dodatne podporne tehnologije umetne inteligence

Pomembne tehnologije, ki ne sestavljajo jedrnih področij umetne inteligence, so tudi:

- grafične procesne enote (angl. graphical processing unit – GPU) so ključni dejavnik umetne inteligence, saj zagotavljajo ogromno računalniško moč, potrebno za hitro obdelavo milijonov podatkov in izračunov;
- internet stvari (angl. Internet of Things – IoT) je kumulativno omrežje naprav, ki so povezane z internetom. Internet stvari naj bi v prihodnjih letih povezal več kot 100 milijard naprav;
- inteligentna obdelava podatkov se optimizira z uporabo naprednih algoritmov za hitrejšo večstopenjsko analizo podatkov. To je rešitev za napovedovanje redkih dogodkov, razumevanje sistemov in edinstvenih situacij;
- z integracijo vmesnikov za obdelavo aplikacij (angl. Application Processing Interfaces – APIs) lahko vidike umetne inteligence vključimo v obstoječo programsko opremo in povečamo njeno normalno delovanje (BCS, 2017).

Kot je razvidno iz opisanih tehnologij umetne inteligence, lahko sklepamo, da je potrebno razvoj industrije podrobno spremljati, prav tako pa je zaradi visoke razpršenosti tehnologije potrebna specifična zakonska ureditev, ki bo nadgrajevala trenutni pravni sistem, kjer se kot avtorja prepoznava le človeka. Z opisom posameznih tehnologij sem pokazal, da so lahko algoritmi ključni ustvarjalci novih izhodnih produktov, četudi delujejo po parametrih, ki jih prednastavi programer. Veliko vzorcev, ki jih ljudje nismo sposobni zaznati in prepoznati, umetna inteligenca prepoznava na senzorični stopnji, zato menim, da je potrebno v novi ureditvi kot avtorje kreativnih in intelektualnih stvaritev prepoznati tudi algoritme.

Svetovna organizacija za intelektualno lastnino (angl. World Intellectual Property Organisation - WIPO) skupaj z umetno inteligenco obravnava tudi robote. Zaradi humanoidnih robotov, ki so vse več v uporabi na Kitajskem in ZDA, WIPO veliko

pozornost namenja novi ureditvi in razvoju umetne inteligence in robotov (Keisner, Raffo, Wunsch-Vincent, 2015).

Robotika je področje tehnologije, ki jo danes uporabljamo za razvoj tovarn avtomobilov, gradbišč, bolnišnic ter zasebnih domov. Industrijske robotske roke se za avtomatizacijo v avtomobilski industriji uporabljajo že desetletja. Z razvojem umetne inteligence in komuniciranja med roboti se bo uporaba teh tehnologij v praksi le še povečala. Avtonomni roboti, ki ne potrebujejo konstantne človeške podpore, bodo z razvojem umetne inteligence pridobili še na večji uporabnosti za druge industrijske panoge, ki bodo dodatno služile razvoju gospodarstva in družbe.

Mednarodna federacija za robotiko (angl. International federation of Robotics - IFR), robote definira kot mehanizem, ki ga lahko programiramo v dveh ali več oseh, z določeno stopnjo avtonomnosti, s katero se premika po prostoru, da opravi določeno nalogo (IFR, brez datuma). Robote pa lahko klasificiramo tudi kot stroje, ki se popolnoma avtonomno premikajo po prostoru ter sprejemajo samostojne odločitve brez človeškega posredovanja, z namenom popolne izvršitve praktičnih nalog (IFR, 2020).

Pogosto termin "avtonomnost" uporabljamo pri razločanju robotov od drugih strojev. Robot ima po mnenju WIPO sposobnost razumevanja svojega okolja, na katerega se lahko prilagodi v primeru opravljanja dane naloge. Tako poznamo delno avtomatizirane robote ter robote, ki se nagibajo k bolj samostojnim kompleksnim operacijskim sistemom, kot je umetna inteligenca. Bolj kompleksni sistemi lahko samostojno izvršujejo programirane naloge brez dodatne človeške pomoči in nadzora.

Ena izmed vrst robotov je vodena s pomočjo daljinskega upravljanja. Upravljanje lahko poteka z oddaljene lokacije, tako da ni potrebno, da se človek nahaja v istem prostoru skupaj s strojem – robotom. Po najpogostejši definiciji daljinsko vodene naprave po WIPO-u ne spadajo pod skupino "robotov", saj ne delujejo povsem avtonomno. Ne glede na razlike pri delovanju pa industrija robotike tudi povsem daljinsko vodene naprave sprejema pod industrijsko panogo robotskih naprav.

Te prezenčne naprave velikokrat obravnavamo kot robote, čeprav so nekatere vodene izključno s pomočjo daljinskega upravljanja. Kot pogosto uporabljene naprave znotraj robotske industrije, ki jih še vedno daljinsko upravlja človek, WIPO navaja daljinsko upravljane humanoidne robote, zdravstvene robotske operacijske naprave ter drone, katere neprestano daljinsko upravlja človek, pa čeprav so nekateri droni že sposobni avtonomnega vračanja na svojo izhodiščno točko, s katere so poleteli.

Pri daljinsko upravljanih robotih ne moremo pričakovati spremembe pravne ureditve, saj je za delovanje praktično še vedno odgovoren človek kot upravljalec tehnologije. Pri povsem avtonomni robotski napravi bi po mojem mnenju avtorsko pravico še vedno nosil razvijalec opreme ali naročnik, saj brez njegovega nadzora robot ne more opravljati nalog, za katere je programiran.

Polavtonomne naprave so še vedno delno upravljane s strani človeškega nadzornika, čeprav njihovi notranji sistemi sporočajo v kontrolni center glede potreb po dodatnih ukrepih, če pride do spremembe v delovnem procesu. Taki stroji se večinoma uporabljajo v avtomobilski industriji pri proizvodnji avtomobilov, kjer je človeško delo prepleteno z velikim številom delovnih strojev, s katerimi si pomagajo v sami proizvodnji. Od polavtonomnih strojev pa se razlikujejo povsem avtonomne naprave, ki so se pri svojem delovanju sposobne tudi samostojno odločati pri rednem delovnem procesu brez vmesnega posvetovanja s človekom (Wen, Kuroki & Asama, 2019).

Avtonomni delovni stroji niso ustvarjeni z namenom kreativnega samostojnega razmišljanja, vendar pa se zaradi nepredvidljivih okoliščin znotraj delovnega okolja vseeno soočajo s situacijami, ki zahtevajo samostojne odločitve, katere niso predprogramirane s strani človeka. Kljub avtonomnosti nekaterih robotskih strojev menim, da avtorska pravica ne more pripadati stroju, saj je stopnja kreativnosti in samostojnega odločanja v primerjavi z umetno inteligenco zanemarljiva.

Če se avtorska pravica dodeli skozi vso robotsko tehnologijo, področje umetne inteligence izgubi jasno določeno mejo, ki določa zahtevano stopnjo kreativnosti pri človeku podobnih kreativnih napravah in algoritmih ter enostavnih strojih, ki po mojem mnenju ne spadajo pod kategorijo avtonomnih kreatorjev po trenutni definiciji zakonodaje. To pomeni, da potrebujemo natančno pravno ureditev, ki bo zajemala tako ureditev avtorskega prava na področju umetne inteligence, kot na področju robotike, ki se lahko segmentira na več načinov, saj se nekatera področja močno prepletajo in sodelujejo tudi s področjem umetne inteligence.

2.2 Argumenti za spremembo ureditve avtorskih pravic

Za dokazovanje avtorstva umetne inteligence je potrebno podrobno analizirati zakonsko ureditev, razčleniti vsak posamezen element, ki definira avtorja kot takega, ter primerjati fizično osebo (človeka) z umetno inteligenco. Na tak način bom poizkušal dokazati prepletenost obeh, posledično pa argumentiral prepričanje, da mora biti avtorstvo umetni inteligenci na določenih področjih omogočeno ter je potrebno sedanjo ureditev ZASP spremeniti.

Avtorska dela so v 5. členu ZASP definirana kot individualne intelektualne stvaritve s področja književnosti, znanosti in umetnosti, ki so izražene na kakršen koli način. V nadaljevanju pa je avtor v 10. členu opredeljen kot fizična oseba, ki je ustvarila avtorsko delo. Prav ta zahteva fizične osebe je zelo sporna v trenutni zakonski ureditvi, zato je potrebno narediti pregled, kaj so sestavni elementi fizične osebe ter kako pod to strukturo umestimo, če je to mogoče, umetno inteligenco.

Slovar slovenskega knjižnega jezika (SSKJ) osebo definira kot človeškega posameznika, ne glede na spol. Ta oseba je lahko definirana z lastnostmi in

značilnostmi. Fizična oseba pa je definirana kot posameznik, ki je nosilec pravnih pravic in obveznosti. Človek je definiran kot bitje, ki je sposobno misliti in govoriti. Kot je razloženo v prvem podpoglavju ima umetna inteligenca, tako kot človek, nevronska mrežo, na podlagi katere je sposobna misliti, prepoznavati govor ter tudi govoriti.

Za vse to pa je potrebna inteligenca, katero je treba najprej definirati, nato pa iskati podobnosti med človeško in umetno inteligenco. SSKJ inteligenco definira kot nadarjenost za umske dejavnosti, med katere šteje tudi računanje in prevajanje, kar spada med področja, ki jih umetna inteligenca trenutno lahko izvršuje in z njimi upravlja.

Eden izmed argumentov, ki nasprotuje avtorstvu umetne inteligence, je ta, da algoritem praktično služi kot posrednik med ustvarjalcem in končnim produktom. Tudi, če je v kompleksnih strukturah delovanja umetne inteligence odločitev algoritma človekovemu razumu nejasna, podporniki te trditve nadaljujejo, da je izražanje namena oziroma zasnova ideje še vedno lastno programersko delo. Po njihovem mnenju programer določi parametre, način treniranja algoritma, način dela, s katerim algoritem producira delo, podatkovno bazo ter vse ostale kreativne izbore, ki jih prednastavi v kasneje delujoč algoritem, kar računalnik kasneje izvede samo po navodilih (Spindler, 2019).

Pojavlja se tudi trditev, da umetna inteligenca upravlja vse, kar lahko tudi človek sam, le veliko hitreje. S tem se jaz ne strinjam, saj lahko umetna inteligenca deluje veliko hitreje kot človek, prav tako pa v kompleksnih strukturah prepozna vzorce, ki človeškemu čutilom niso dostopni. Tega je praktično sposobna samo umetna inteligenca, saj ljudje nimamo sposobnosti zaznavanja na več kot petih področjih, kot so vid, tip, voh, okus in sluh. Omejeni smo tudi na tri dimenzije, ki določajo našo realnost, medtem ko umetna inteligenca vzorce išče in prepozna tudi v višjih dimenzijah ter se tako močno razlikuje v sposobnosti zaznavanja v primerjavi s človekom (Hendrick, 2019).

Samo dejstvo, da programer ne sodeluje pri vsaki odločitvi v procesu nastajanja dela znotraj umetne inteligence, naj ne bi bilo dovolj močan razlog za posedovanje avtorske pravice. Primer fotografa, ki svoj fotoaparatus uporablja kot orodje pri zajemanju in izdelavi slik ter avtorske pravice ne prepusti fotoaparatu, temveč jo zadrži zase, zame ni veljaven in umetni inteligenci dostojen argument, ki bi bil v prid obstoju trenutne pravne ureditve. Fotoaparatus je stara tehnologija, ki ne uporablja nevronske mreže ter ne deluje brez človeškega posredovanja, kar je ena izmed lastnosti močne umetne inteligence.

Z vse večjo kompleksno strukturo umetne inteligence se tudi odločitve znotraj algoritma prenašajo s programerja na sam algoritem. To pomeni, da originalna miselna zasnova ne pripada več programerju, temveč umetni inteligenci, kar se nagiba k trditvi, da avtorska pravica pripada algoritmu (Samuelson, 1985). A moč argumenta je lahko kaj hitro zmanjšana s trditvijo, da končni rezultat programer še vedno z lahkoto manipulira, če

spremeni prednastavljene parametre, po katerih umetna inteligenca deluje. Iz opisanega sledi, da dokler ima programer ali uporabnik določenega algoritma moč spreminjanja parametrov, proces umetne inteligence poteka dokaj analogno ter se verjetnost za naključne odločitve zmanjša. Tak argument avtorsko pravico še naprej dodeljuje programerju, s čimer se tudi strinjam.

Po mojem mnenju mora biti v zakonu natanko določeno, za katere panoge lahko umetna inteligenca prevzema avtorsko pravico ter pri katerih bo vedno za končni rezultat odgovoren programer, ne glede na zahtevnost in kompleksnost sistema umetne inteligence. To se mi zdi zelo pomembno, saj bi tako omogočili svobodo razvoja tehnologije ter hkrati omejili ogrožanje stabilnosti pomembnih gospodarskih institucij, ki bi ob nejasni zakonodaji lahko umetno inteligenco okrivljale za človeško manipuliranje finančnih trgov.

Algoritem lahko zadosti praktično vsem najnižjim kriterijem, ki zahtevajo originalnost. Odločitve znotraj sistema temeljijo na podlagi podatkovnih baz ter parametrov, ki določajo, kako se lahko algoritem znotraj omejitev odloča. Hkrati to omogoča tudi varnostni mehanizem, s katerim si algoritem pomaga ustvarjati povsem nova dela ter ne dovoljuje reprodukcij že obstoječih izdelkov. Tako se doseže pomemben element novosti, ki ga algoritem dosega. Dilema se pojavlja pri analizi intelektualnega dela, kjer je težko potrditi, da je algoritem sposoben samostojne kreativnosti brez vloženih inputov, parametrov ter omejitev.

Pri umetni inteligenci in njeni zakonski ureditvi, ki zajema tudi avtorsko pravico, pa je težko določiti namen. Pri človeku je namen relativno enostavno določiti, zato je to enostavneje analizirati tudi na sodišču, če to zahteva sodni primer. V tretjem poglavju, ki prikazuje delovanje visoko-frekvenčnih algoritmov za trgovanje, predstavljam, zakaj je namen pomemben element pri delovanju umetne inteligence, saj brez njegovega izvora ne moremo dokazati načrtnega manipuliranja finančnih trgov. To je ena izmed težav kompleksne umetne inteligence.

Algoritmi so lahko programirani na način, da izražajo veliko mero kreativnosti, ki je rezultat prednastavljene naključnosti in pravil, kot navodil za kršenje določenih pravil z namenom ustvarjanja nove kreacije. Vseeno pa je tak tip kreativnosti še vedno posledica pravil ter kreativnih odločitev, ki jih je prednastavil programer ali uporabnik umetne inteligence (Hristov, 2017).

Primerjava človeškega razmišljanja z algoritmom in računalniško kodo pa ima tudi svojo drugo plat. Kreativnost naj bi bila lahko naučena tudi pri človeku, kar reflektira delovanje umetne inteligence. Ker so nevrnska omrežja in umetna inteligenca sposobna posnemati človeški miselni proces, jih ljudje zaznavamo kot algoritme s sposobnostjo razmišljanja. Alan Turing je svoje prepričanje o umetni inteligenci povzel z mislijo: "Edini način, s katerim se lahko prepričamo, da ima stroj sposobnost

razmišljanja, je, da stroj postanemo ter začutimo sebe misliti.", s katero nakazuje, da smo ljudje lahko prav tako kategorizirani kot stroji. Beseda "stroj" se pravzaprav nanaša na ljudi, ki mehanično izvajajo matematične naloge. Zanimivo je dejstvo, da ljudje kreativnost pripisujemo samemu sebi, medtem ko kreativnost računalnikov pripisujemo njihovim programerjem (Turing, 2004).

Bridyjev koncept algoritmične kreativnosti, kjer so dela ustvarjena s pomočjo določitve strogih pravil, brez pravice algoritma po samostojnem odločitvenem procesu, zagovarja, da je umetna inteligenca samo zelo hitro orodje, s katerim avtor pospeši produkcijo, katero je sposoben ustvariti tudi lastnoročno (Hendrick, 2017). Jaz se s tem konceptom povsem ne strinjam, saj je trditev veliko globlja, kot se prvotno zdi. Tudi ljudje smo pod vplivom svoje okolice ter informacij, ki jih pridobimo od zunanjih virov. Prav tako v mestu, kjer živimo, veliko stvari vidimo, kar posledično vpliva tudi na našo kreativnost. Če bi sledili opisanemu konceptu, bi bilo treba za avtorsko pravico vedno iskati pretekle avtorje, ki so trenutne umetnike navdušili in spodbudili h kreativnem razmišljanju. To je praktično nemogoče, saj se stvari v življenju prepletajo in je virov navdiha veliko. Zato menim, da je v določenih primerih, kot je glasbena kreacija, umetni inteligenci potrebno dovoliti posedovanje avtorske pravice, saj je kreacija produkt naključnih odločitev algoritma, ki je bil navdihnjen s strani programerja ali uporabnika.

Glavno vprašanje je pravzaprav med tem, kdo ima bolj pomembno kontrolo nad odločitvami pri kreaciji samega izvornega dela, da se lahko prepozna kot idejni kreator procesa in lastnik prvotne ideje. Praktično to pomeni, da je lahko originalen intelektualen koncept od programerja, uporabnika umetne inteligence, ali pa umetne inteligence same. Če je kreativnost lahko programirana ter to zajema tudi novost, naključnost in samostojno kreacijo, potem je možno avtorsko pravico dodeliti umetni inteligenci. Menim, da je pomembno tako ureditev dodeliti industrijam in področjem, kjer avtorska pravica umetne inteligence ne bo omogočala škodovanja javnem interesu. V gospodarsko pomembnih industrijah, kot je na primer bančništvo, pa sem mnenja, da mora avtorstvo vedno pripadati programerju ali uporabniku, ki bo za potencialne zlorabe sistema lahko na sodišču tudi kazensko odgovarjal.

Da bi lahko pojasnili zahtevo po avtorstvu, moramo najprej razjasniti razliko med avtorji in imetniki pravic na avtorskih delih, ki jih določa ZASP. Imetniki avtorskih pravic ali upravičenci so lahko pravne osebe, podjetja ali drugi pravni subjekti, ki lahko pravice uveljavljajo bodisi kot delodajalec fizičnega ustvarjalca bodisi subjekta, ki je novo kreacijo ustvaril. Moralne avtorske pravice v vsakem primeru pripadajo avtorju, materialne pa lahko avtor prenaša na druge subjekte, lahko se dedujejo – če pa je delo ustvarjeno v delovnem razmerju, pa veljajo pravila, po katerih pridobi moralne avtor, materialne pa za obdobje 10 let ex lege delodajalec.

Vendar pa je avtorstvo že od nekdaj povezano s človeškimi bitji, saj smo jih obravnavali kot edine uveljavljene kreatorje, katerih dela so lahko zaščitena z avtorskimi pravicami,

prima facie. Veljavna pravna ureditev glede obravnavane tematike, ki prepušča kreativne stvaritve živih in neživih stvari, ki niso človeško bitje, v javno domeno, zaostaja za razvojem tehnologije ter morda hitrim napredkom človeške evolucije.

Ustvarjanje slik in avtonomnih robotov, kompleksnih algoritmov, živalskih stvaritev, romanov in glasbenih kompozicij s strani umetne inteligence je prepuščeno v zakonski vrzeli, kar kreativna dela prepušča v javno domeno ter posledično ne spodbuja intelektualnega družbenega napredka. Če ljudje ne ločujemo človeških stvaritev od stvaritev umetne inteligence ter so te prav tako priljubljene zbirateljem, lahko predstavimo argument, da za umetnost in estetiko ne potrebujemo zgolj človeškega avtorja, saj se s prenovljeno ureditvijo lahko tudi umetna inteligenca uveljavi kot avtor kreativnih in samostojnih del.

3 ANALIZA SODB O UMETNI INTELIGENCI IN AVTORSKIH PRAVICAH

Visokofrekvenčni algoritmi so del mnogih globalnih investicijskih skladov, saj algoritem veliko hitreje trguje in sprejema odločitve, kot bi to počel človek. Sledi pregled delovanja visokofrekvenčnih algoritmov ter sodbe Coscia, kjer bo predstavljeno, kako lahko algoritme investicijski skladi uporabljajo za manipuliranje s finančnimi trgi, dejanja pa pri tem niso sankcionirana.

3.1 Pravna ureditev umetne inteligence

Debate okoli prihodnosti umetne inteligence se odvijajo že desetletja. Zadnja leta, še posebej s porastom blockchain tehnologije, to tematiko usmerjajo tudi na stran regulacije, ki je ključni element popolne implementacije umetne inteligence skozi spekter gospodarskih panog. Težava je v tem, da mednarodne konvencije in primerjalnopravne ureditve (avtorsko pravo (izhodišča) na mednarodni ravni ureja npr. Bernska konvencija) ter nacionalne države, ki so h konvenciji pristopile, skladno s konvencijo urejajo avtorsko pravo v svojih pravnih redih posamično vsaka zase, kar se težko aplicira na umetno inteligenco. V anglosaksonskem pravu, kjer vse temelji na dokazovanju naklepa in vzročnosti, pri kompleksni umetni inteligenci razumevanje ne pride v poštev (Fitsilis, 2019).

Razlog za to je kompleksnost umetne inteligence, ki z razvojem temelji na samostojnem učenju, ki ni odvisen izključno od programerja. Algoritmi se učijo na podlagi podatkovnih baz ter se po procesiranju vseh vhodnih podatkov odločajo eksperimentalno na podlagi intuicije, tako, kot bi se človek. To praktično pomeni, da glede na pretekle izkušnje algoritem prepozna vzorce, ki so lahko človeku povsem nejasni, ter se na podlagi njih odloči za posamezno dejanje. Ta sposobnost pa predstavlja tako programerjem kot zakonodajalcu težavo, saj se z nerazumevanjem delovanja algoritma sistem težko primerno implementira v zakon (Bathae, 2018).

Algoritmi, ki se učijo na podlagi globokih nevronske mreže, so tako kompleksni sistemi, da jih praktično težko razumemo, enako kot je to pri človeških možganih. Odločitveni proces ne sledi določeni, prednastavljeni poti, temveč prepozna preteklo izkušnje in vzorce, iz katerih sklepa nove najboljše poteze. Nekateri algoritmi so sposobni prepoznavati geometrične vzorce višjih prostorskih dimenzij, katerih človek ni sposoben zaznati (Leshik & Cralle, 2011). Ti primeri nakazujejo, da morda ni povsem mogoče razumeti delovanja trenirane umetne inteligence pri njenem odločitvenem procesu.

Razumevanje odločitvenih procesov pa je ključno za dokazovanje namere in vzročne povezave, na katerih temelji zakon. Dokazovanje se opira na zmožnost iskanja dejstev, vzročnih povezav, načrtovanja ter morebitnega razmišljanja človeka v danih razmerah. Ljudje so lahko zaslišani, v nekaterih primerih večkrat, da se preveri resničnost podajanja zgodbe v kronološkem zaporedju. Prav tako lahko izsledimo spletno pošto, sporočila, klice ter pisma, ki bi nakazovala na eno izmed omenjenih dejanj namere, ali vzročne povezave z določenim dogodkom in odločitvijo. Če je umetna inteligenca zaprt kompleksno sestavljen sistem, ne bo mogoče odločitvenega procesa, predvidevanj in odločitev jasno sporočiti kreatorju, kot bi lahko to naredil človek. Razumevanje tako kompleksnega mehanizma je enako razumevanju zelo inteligentnega bitja, ki zaznava in deluje na povsem drugačni ravni od človeka, ki te odločitve analizira (Wang & Yu, 2019). To praktično pomeni, da se lahko zelo malo razume o nameri ali vzročni povezavi pri analiziranju odločitev umetne inteligence, kar lahko privede do nasprotja z veljavno pravno ureditvijo.

Problem se lahko reši na dva načina. Prvi način je regulatorni zahtevek po transparentnosti umetne inteligence, kar močno omeji njeno učinkovitost ter proces delovanja. Druga možnost pa je, da se določijo strogi ukrepi, če se z uporabo umetne inteligence komu škoduje. Umetna inteligenca se gradi na kompleksnosti, ki bo s časom rastla, zato je prva rešitev praktično nesmiselna, saj bo ustavila razvoj tehnologije in kakovost komplementarnih industrij. Tudi stroga odgovornost je slaba rešitev omenjenega problema, če ne moremo predvideti rešitev, ki jih umetna inteligenca lahko doseže. Prav tako je težko napovedati posledice, ki sledijo naključnim odločitvam, zato stroga odgovornost omejuje nagnjenje k uporabi umetne inteligence, saj lahko škodljiva odločitev pripelje do visokega finančnega tveganja, ki pa ga vsi niso pripravljeni tolerirati (Bathae, 2018).

Verjetno bi bilo boljše spremeniti način reguliranja naklepa in vzročne zveze, ki bi lahko temeljil na drseči lestvici, kjer bi analizirali stopnjo preglednosti umetne inteligence in stopnjo prisotnosti človeškega nadzora. Če umetna inteligenca deluje pod nadzorom človekove prisotnosti, lahko še naprej uporabljamo obstoječ test namere in vzročne zveze. Pri povsem avtonomnem delovanju pa je potrebno analizirati stopnjo transparentnosti ter test namere in vzročne zveze primerno prilagoditi za programerje in uporabnike umetne inteligence.

3.2 Visokofrekvenčno trgovanje

Visokofrekvenčno trgovanje (angl. high-frequency trading – HFT) je metoda trgovanja, ki uporablja močne računalniške programe za prenos velikega števila naročil v delcih sekunde. Uporablja zapletene algoritme za analizo več finančnih trgov hkrati in izvajanje naročil glede na dane tržne pogoje. Običajno so trgovci z najhitrejšimi hitrostmi izvajanja donosnejši od trgovcev s počasnejšimi hitrostmi izvajanja (Bathae, 2018)..

Poleg visoke hitrosti naročil so za visokofrekvenčno trgovanje značilne tudi visoke stopnje prometa in razmerja med naročili in trgovanjem. Nekatera izmed najbolj znanih trgovskih podjetij z omenjeno tehnologijo so Citadel LLC in Tower Research.

Trgovanje z visokofrekvenčnimi algoritmi je postalo priljubljeno, ko so borze začele podjetjem ponujati finančne spodbude za dodajanje likvidnosti na finančnem trgu. New York Stock Exchange (NYSE) ima skupino ponudnikov likvidnosti, ki se imenujejo dopolnilni ponudniki likvidnosti (angl. Supplemental Liquidity Providers – SLP), ki poskušajo dodati konkurenco in likvidnost trenutnim borznim kotacijam. NYSE tako plačuje pristojbino ali rabat za zagotavljanje likvidnosti, prav tako pa lahko zmanjša trgovalne stroške na posameznih trgovalnih parih (Corporate Finance Institute, brez datuma).

Prednost visoko-frekvenčnih algoritmov je v tem, da izboljšujejo tržno likvidnost in odpravljajo razlike med ponudbo in povpraševanjem, ki bi bile sicer premajhne. To so prav tako preizkusili z dodajanjem pristojbin na uporabo algoritmov, kar je povečalo razliko med ponudbo in povpraševanjem.

Uporaba algoritma pa je lahko tudi sporna ter je mnogokrat povezana z velikim številom kritik. Algoritem je nadomestil veliko borznih posrednikov, ki sedaj uporabljajo matematične modele, na podlagi katerih algoritem sprejema odločitve brez človeškega nadzora. Odločitve in dejanja se lahko izvršijo v milisekundah, kar lahko povzroči velike premike na nelikvidnih trgih. En tak primer poznamo iz leta 2016, ko se je ameriški industrijski index Dow Jones Industrial Average sesul za kar 10 % v samo dvajsetih minutah, preden se je zopet vrnil na enako vrednost kot pred samim padcem. Vladna preiskava je krivila množično naročilo visokofrekvenčnega algoritma, ki je sprožilo veliko prodajo in posledično za nekaj časa sesulo trg (Corporate Finance Institute, brez datuma).

Velika podjetja z izjemno močnim finančnim kapitalom tako profitirajo na račun manjših trgovalcev in maloprodajnih vlagateljev, ki seveda nimajo finančnih sredstev za vlaganje v tako napredno tehnologijo, kot je visokofrekvenčni algoritem. Drugi očitek pa je, da velikokrat algoritmi uporabljajo navidezne pozicije, ki zagotavljajo praktično neobstoječo likvidnost. Ta je na voljo le nekaj sekund, kot vaba za tržne udeležence, ki se želijo premakniti proti veliki odprti poziciji daleč od trenutne cene ali velikem številu

majhnih pozicij, ki so relativno blizu trenutnega menjalnega tečaja. Ko želijo tržni udeleženci trgovati, navidezna likvidnost praktično izgine, saj algoritem trguje proti njim ter jih zaradi svoje hitrosti v svoji nameri prehititi, prvotno pozicijo pa izbriše v delcih sekunde.

Polnjenje s kotacijami (angl. quote stuffing) je praksa, kjer trgovalci na borzo na hitro vnesejo in umaknejo velika naročila v poskusu, da bi trg preplavili s kotacijami, zaradi česar konkurenti izgubljajo čas pri obdelavi analitičnih podatkov. To omogočajo visokofrekvenčni algoritmi, ki z neverjetno hitrostjo izvajajo več tisoč tržnih naročil na sekundo. Trenutno naj bi visokofrekvenčno trgovanje predstavljalo vsaj 50 % celotnega obsega trga. En izmed načinov služenja z algoritmom je uporaba arbitraže, kjer algoritem prepoznava tržno neučinkovitost, preden imajo drugi trgovalci čas, da jih opazijo in primerno reagirajo (Erra, 2011).

Trgovanje z visokofrekvenčnimi algoritmi samo po sebi ni nezakonito. Vendar s posredovanjem velike količine tržnih naročil nekateri izkoriščajo uporabo visokofrekvenčnih algoritmov, s katerimi upočasnijo sredstva menjave na finančnih trgih. Dostop do takih taktik imajo le veliki tržni udeleženci, saj je potrebna direktna povezava z borzo vrednostnih papirjev, da bi bila taktika učinkovita. Pri tem sistemu je zelo pomembna hitrost, zato je odločilna tudi pozicija algoritma, ki mora biti po internetnem omrežju čim bližje borznem serverju borze, da se lahko v primernem času in hitreje od konkurence odzove na nove informacije (Sar, 2017).

Prevara (angl. spoofing) pa je moteča algoritmična trgovalna praksa, ki vključuje dajanje navideznih ponudb za nakup ali prodajo terminskih pogodb ter preklic teh ponudb pred sklenitvijo posla. Namen delovanja je ustvariti lažno sliko ponudbe in povpraševanja, ter ustvariti lažno prepričanje pri drugih trgovalcih ter drugih algoritmih, ki trgujejo na trgu.

Z ustvarjanjem lažnih tržnih okoliščin algoritem manipulira z dejanji drugih tržnih akterjev ter posledično spremeni vrednost terminskih pogodb. Z odzivanjem na kalkulirana nihanja pa v vmesnem času algoritem izkorišča tržno gibanje v svojo prid ter tako trgovalnem računu ustvarja dobiček. Ponarejanje tržnih naročil se šteje kot tržna manipulacija in je v ZDA obravnavana kot kaznivo dejanje (Sar, 2017).

Prevara z lažnimi naročili je postala izrazita s porastom visokofrekvenčnega trgovanja, ki omogoča izvedbo velikega števila naročil v manj kot eni sekundi. S tem algoritmom pridobi na tržni volatilitosti, kar posledično izkoristi s trgovanjem med umetnim premikom ter končno ceno, po kateri finančni inštrument kupi ali proda.

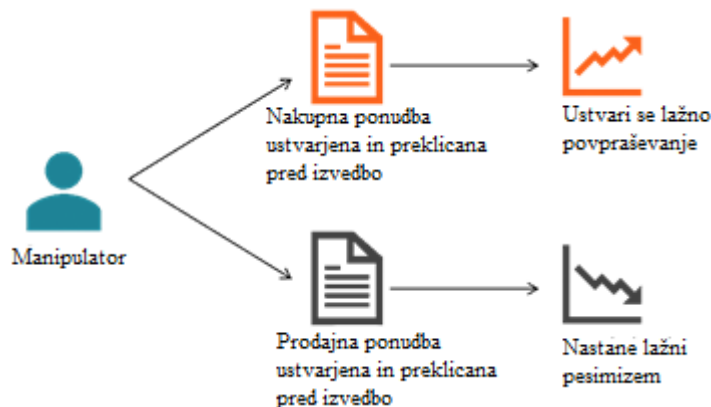
Ker se spoofing šteje za tržno manipuliranje, se praksa šteje za nezakonito trgovinsko dejavnost. V ZDA so leta 2010 spoofing uredili v Dodd-Frank zakonu, kjer je spoofing označen za nezakonito dejanje. Komisija za nadzor trgovanja z blagom (angl. The U.S. Commodity Futures Trading Commission – CFTC) je odgovorna za spremljanje

tovrstne dejavnosti na trgu s terminskimi pogodbami (Humenik, Histed, Mkrtchian & Mikhael, 2020).

Kljub visokim kazenskim odgovornostim, ki spremljajo Dodd-Frankovo ureditev, pa nekatere finančne institucije še naprej uporabljajo visoko-frekvenčne algoritme z namenom nezakonitega manipuliranja finančnih trgov. Leta 2016 so bile v dejanju ujete tri svetovno znane banke: UBS, Deutsche Bank in HSBC, obtožene tržnih manipulacij s shemami ponarejanja. Ujela jih je CFTC komisija ter jih tudi primerno finančno kaznovala (Corporate Finance Institute, brez datuma).

Da bi lažje razumeli delovanje manipuliranja finančnih instrumentov, lahko spodaj na sliki vidimo, kako algoritem z navideznimi tržnimi pozicijami spreminja tržno ceno ter posledično deluje proti drugim trgovalcem na trgu. Z velikim številom pozicij, ki jih algoritem odpre v delcih sekunde, praktično pri drugih algoritmih vzbudi reakcijo, s katero ceno finančnega instrumenta približa smeri, v kateri na koncu izvrši svoj načrtovani nakup ali prodajo. S ponavljanjem postopka algoritem praktično služi v času premikanja cene k svoji načrtovani poziciji ter kasneje z nakupom ali prodajo svojega finančnega instrumenta, kateremu približuje ceno s prednastavljenim manipuliranjem.

Slika 8: Primer manipuliranja finančnih trgov s pomočjo visokofrekvenčnih algoritmov



Vir: Corporate Finance Institute (brez datuma).

Slika 8 prikazuje, kako enostavno je manipuliranje s finančnimi trgi, ko se visokofrekvenčni algoritmi uporabljajo za nezakonite namene. S ponujanjem višjih nakupnih cen se ustvari navidezno povečano povpraševanje, ki pa hitro izgine, ko se tržni udeleženci odzovejo na manipulirano vabo. Prav tako se v nasprotnem primeru trg odzove negativno s ponudbami pod trenutno ceno, ki ustvarijo tržni pesimizem ter spustijo ceno, medtem ko se vmes navidezne ponudbe že zaprejo in na njih drugi udeleženci izgubijo svoj denar.

Leta 2010 se je na ameriških borzah sesul trg ter ustvaril tržno izgubo v približni vrednosti enega trilijona dolarjev. Tržni zlom je bil značilen primer uporabe tržnega

manipuliranja visokofrekvenčnih algoritmov, saj se je upad trga vrnil na prvotno raven v vsega eni uri trgovanja (Ang, Hunsader & Zhang, 2019).

Po vrsti preiskav je bila tržna manipulacija s shemami ponarejevanja določena kot ena izmed glavnih sprožilcev padca trga v letu 2010. Posledično je ameriško ministrstvo za pravosodje (angl. Department of Justice – DoJ) vložilo obtožbo proti londonskemu trgovcu Navinder Singh Saraou, ki je bil obtožen tržne manipulacije po oddaji velikega naročila terminskih pogodb delniškega indeksa E-Mini S&P 500, z namenom, da bi naročilo pred izvršbo preklical. Zaradi majhne likvidnosti na trgu se je manipulacija končala z velikim upadom ter obnovi na prvotno raven znotraj ene trgovalne ure, kar za stabilne indeksne trge ni značilno (United States v. Navinder Singh Sarao Court Docket No.: 1:15-cr-00075 (N.D. Illinois)).

3.3 Sodba US proti Coscia

Sodba US v Coscia se je odvijala od novembra 2016, pa vse do avgusta leta 2017 v Illinoisu, kjer je ZDA vložila tožbo proti trgovcu z visokofrekvenčnim algoritmom Michaelu Cosciai, ker naj bi ta z manipuliranjem tržnih naročil kršil zakon, služil na nezakonit način ter nekaterim podjetjem, s katerimi je sodeloval, finančno škodoval s svojim tveganim načinom trgovanja.

Danes večina trgovanja z blagom poteka na digitalnih trgih, kjer udeleženci uporabljajo računalnike za hitro izvajanje trgovinskih strategij, ki jih v preteklosti nismo poznali v taki hitrosti in obsegu. Prav tako ni več pomembna le hitrost algoritmov, temveč tudi potek omrežij, po katerih se prenašajo trgovalski signali od uporabniškega serverja do serverja borze, kjer se sprejemajo naročila. Ker algoritmi tekmujejo praktično v nanosekundah, katerih si ljudje ne moremo predstavljati, je potrebno predstaviti tudi nemoralno prakso, ki jo izvajajo visokofrekvenčni algoritmi. Te pravzaprav delujejo tako, da prestregajo signale s serverjev drugih trgovalcev na finančnih trgih, po zaznavi signala s svojo hitrostjo prehitijo potujoči signal konkurenčnega trgovca ter izvršijo nakup ali prodajo po isti ceni, kot je to želel izvesti tržni konkurent.

Cena se tako premakne, prvotni trgovelec pa ne more kupiti finančnih instrumentov po ceni, po kateri je prvotno izvršil svoje nakupno ali prodajno naročilo. Če obstaja velik interes po določenem finančnem instrumentu ter je po analizah trgovalcev razlika med trenutno ceno in ceno, po kateri so trgovalci načrtovali izhodno strategijo, velika, potem bodo trgovalci, ki so neuspešno poslali na borzo svoje prvotno naročilo (katero je v vmesnem času prehitel in zapolnil visokofrekvenčni algoritem), poskušali finančni instrument ponovno kupiti ali prodati, kar pa bo visokofrekvenčni algoritem zopet izkoristil ter premaknil ceno proti izhodni strategiji, po kateri je želel prvotni trgovelec optimalno vrednotiti finančni instrument.

Tako poteka začaran krog med naročili trgovalcev, ki sami izpolnjujejo svoja tržna naročila, ter med trgovalci, ki za to uporabljajo visokofrekvenčne algoritme. Cikel se bo

ponavljal vse dokler se samostojni trgovec ne odloči, da trenutna cena finančnega instrumenta več ne odgovarja njegovi strategiji ter odneha s pošiljanjem tržnih naročil. Seveda je to poenostavljen primer visokofrekvenčnega trgovanja, saj podrobnosti o kakovosti mrežnikov in električnega sistema ter pozicioniranja serverjev in hkrati razumevanja električne napeljave skozi mesta presega obravnavo v tem magistrskem delu.

Ta sodni primer vključuje obtožbo o ponarejanju in goljufanju v digitalnem trgovinskem okolju, kjer vlada trdi, da je Michael Coscia naročil in uporabljal računalnik z visokofrekvenčnim algoritmom, ki je bil namenjen hkratnemu oddajanju velikih in malih naročil na nasprotnih straneh blagovnega trga, ter posledično ustvaril iluzorno ponudbo in povpraševanje ter tako spodbudil umetno gibanje trga.

Michael Coscia je bil obtožen kršitve določbe o preprečevanju manipuliranja v Zakonu o blagovni menjavi (angl. Commodity Exchange Act, 7 U.S.C. §§ 6c(a)(5)(C) and 13(a)(2)) ter prevare ameriških trgovcev blagovnih rezerv po členu 18 U.S.C. § 1348(1). Porota ga je na koncu spoznala za krivega in ga obtožila na 36 mesecev zapora.

Sodišče je trgovanje z visokofrekvenčnim algoritmom opisalo kot enostavno razumljivo, kjer podjetja za trgovanje s finančnimi instrumenti uporabljajo računalniško programsko opremo z zelo veliko hitrostjo in volumnom trgovanja. Številne poznane trgovalne strategije lahko naredijo tako prakso tudi zelo dobičkonosno. Algoritem praktično izkoristi vsako najmanjše odstopanje od popolnega ravnotežja na finančnem trgu, ki se pogosto pojavlja med nacionalnimi izmenjavami. Te priložnosti so znane kot arbitraža, kjer kupci izkoristijo različno kotacijo med posameznimi borzami ter tako kupijo na eni borzi po nižji ceni, kot lahko na drugi borzi prodajo, ter tako naredijo dobiček.

Ker je takih priložnosti načeloma malo, kar posledično prinese tudi manj dobička, je za velik donos potrebno veliko število transakcij. Poleg tega tudi odstopanja na trgu niso prisotna zelo dolgo časa, temveč se pojavijo le za nekaj sekund oziroma le za delce sekund (visokofrekvenčni algoritmi tekmujejo v nanosekundah). Hitrost pri izvedbi je torej bistvena lastnost za podjetja, ki se ukvarjajo s tako vrsto trgovanja.

Kljub temu so sodni izvedenci komentirali, da visokofrekvenčni algoritmi niso popolni ter velikokrat lahko prinašajo tudi izgube. Kritika je bila tudi na način trgovanja in moralni pristop k manipuliranem poslu, saj podjetja, ki uporabljajo visokofrekvenčni algoritem uporabljajo hitrost, s katero izvajajo trgovalno strategijo, kateri navadni vlagatelji ne morejo slediti. Taka lastnost male vlagatelje sili v trgovanje po manj ugodni ceni, pri čemer algoritem kot del dobička prevzame del delte, ki je razlika med ceno, po kateri bi navadni vlagatelj trgoval, in ceno, po kateri dejansko trguje zaradi prisotnosti visokofrekvenčnega algoritma.

Sodba naprej navaja, da je visokofrekvenčno trgovanje v finančne trge vpeljalo tudi veliko skepticizma, saj se mali vlagatelji bojijo, da bi bili žrtve tržnih manipulacij. Tožilec navaja, da se manipuliranje izvrši tako, da algoritem majhno naročilo postavi po želeni ceni, ki je nad ali pod trenutno tržno ceno, odvisno od tega, ali želi trgovec kupiti ali prodati finančni instrument. Če želi trgovec kupiti finančni instrument, bo ceno svojega naročila postavil pod trenutno tržno ceno. Obratno bo naredil, če želi finančni instrument prodati.

Velika naročila, ki so pravzaprav naročila, ki jih trgovec želi tudi izvršiti, so nato postavljena na nasprotni strani trga na cene, po katerih želi trgovec izvršiti svoje naročilo. Če je trenutna vrednost žita 3,05 €/mernik, mi pa hočemo mernik kupiti po ceni 3 €/mernik, bomo veliko naročilo za nakup postavili na 3 €/mernik, medtem ko bomo mala naročila za prodajo žita postavili na razliko med 3,05 €/mernik in 3 €/mernik. Ko se začne trg premikati v želeni smeri, bo algoritem umaknil prodajne pozicije ter izvršil veliko nakupno naročilo po 3 €/mernik ter tako oškodoval vse, ki so bili pripravljene prodati mernik žita po nižji ceni kot 3,05 €/mernik, saj na trgu v resnici ni obstajal drugačen interes, preden je visokofrekvenčni algoritem posredoval z vsiljevanjem navideznih naročil.

Visokofrekvenčni algoritmi, katere je uporabljal Michael Coscia, so eni izmed prvih, ki so nakazali potencialne težave z dokazovanjem namere pri obtožbah. Algoritmi imajo v večini striktno kodo, s pomočjo katere lahko naročila izvršijo hitreje, kot bi to storil sam človek. Ta hitrost poleg tega, da algoritmu omogoča prehitevanje tržnih konkurentov, omogoča tudi sodelovanje v nezakonitih aktivnostih, kot je tržno manipuliranje.

Prvotne tožbe proti uporabnikom visokofrekvenčnih algoritmov so bile večinoma neuspešne. Zelo težko je dokazati namen manipuliranja finančnih trgov, če je algoritem kompleksen ter uporabnik nima vpogleda v njegov odločitveni proces. Posledično so imeli tožilci težavo s testiranjem namere, to pa je pomenilo, da so bile vse obtožbe ovržene in se je z manipuliranjem lahko nadaljevalo, vse dokler nekdo od samih programerjev ni spregovoril o naravi delovanja takih sistemov in strategij.

Zakon o blagu in menjavi (angl. Commodities and Exchange Act – CEA) na primer zahteva, da oseba deluje z zavestnim ciljem vplivanja na cene, saj ni dovolj zatrjevati, da bi lahko imela določena dejanja vpliv na trg s terminskimi pogodbami, na podlagi katerih bi sodišče uporabnike teh strategij lahko pravnomočno obtožilo (Commodity Futures Trading Commission).

Na trgih z vrednostnimi papirji so sodišča uporabila podoben pristop, kjer so manipulacijo trgov opredelili kot namerno ali nenamerno ravnanje, namenjeno zavajanju ali goljufiji vlagateljev z nadzorom ali umetnim vplivanjem na ceno vrednostnih papirjev. Ker je manipulacija opredeljena kot rezultat namernega ravnanja, so sodišča zavrnila zahtevke, ki ne pojasnjujejo dovolj jasno, kako so algoritmi za

nakup ali prodajo vrednostnih papirjev namerno vplivali na cene teh vrednostnih papirjev.

Očitno je, da pri obeh testiranjih dokazovanja namena zakon predvideva, da morajo uporabniki visokofrekvenčnih algoritmov predvideti učinke delovanja algoritma na trg ali na cene. Če algoritem ni jasno zasnovan z namenom manipuliranja trgov, je zelo težko dokazati, da je algoritem uporabljal nelegitimno ceno in vplival na tržno okolje, kaj šele, da je podjetje, ki je uporabljalo algoritem, tega zasnovalo s tem namenom. Hitrost, s katero algoritem deluje, pripomore k nepredvidljivosti, saj lahko povratne informacije ali vhod napačnih informacij povzročijo nepredvideno tržno dinamiko, na katero se algoritem odzove, ter posledično vpliva na povečano tržno volatilnost.

Zato ne preseneča dejstvo, da je primer Coscia doslej edina kazenska obsodba za tržno manipuliranje s pomočjo visokofrekvenčnih algoritmov. Uspešnost sodbe je temeljila na pričevanju programerja Jeremiaha Parka, ki je algoritem programiral po navodilih Michaela Coscie. Michael Coscia naj bi zahteval, da algoritem deluje kot vaba, s katerim bi se na trgu povečala volatilnost. Park je naprej razložil, da se taka strategija uporablja, ko želi trgovelec pridobiti odziv od drugih algoritmov, ki so prisotni na trgu. Velika naročila so bila zasnovana namerno tako, da se ne bi izvršila, saj bi bila preklicana pod tremi posebnimi okoliščinami.

Prva okoliščina, kjer bi algoritem preklical veliko naročilo, je na podlagi pretečenega časa, ki se v svetu visokofrekvenčnih algoritmov meri v milisekundah. Drugi kriterij zahteva, da se velika naročila izpolnijo le delno, večina pa se jih v vmesnem času zapre. Tretji kriterij pa velikih naročil ne zahteva, saj se algoritem osredotoči na popolno izpolnjevanje manjših naročil, ki tržno ceno premikajo v želeni smeri, kjer nasprotno tržno naročilo že čaka v veliko večjem obsegu, kot pa je nastavljena vaba (majhna naročila).

Sodišče naprej razlaga, da je tržna manipulacija lahko definirana tako, da vsaka tržna ponudba, ki v ozadju nima ekonomske razlage, ni legitimno in pošteno vstopanje na finančni trg. Tržna manipulacija je tako predmet subjektivne razlage, saj zahteva dokazovanje namere trgovalca, da nezakonito vpliva na tržne okoliščine. Dokazovanje namere brez prič programerjev, kot se je to zgodilo v primeru Coscia, je praktično nemogoče dokazati.

Kadar je algoritem zastavljen tako, da za manipuliranje s cenami uporablja preproste nakupovalne in prodajne transakcije s hitrimi odpiranji tržnih naročil, testi za dokazovanje namere ne bi bili primerni za uporabo na sodišču. Algoritem je lahko zasnovan tako, da 90 % časa sklepa zakonite transakcije, preostalih 10 % pa deluje v navidezni okvari ter manipulira s tržnimi cenami na podlagi prej opisanih strategij hitrega odpiranja in zapiranja tržnih naročil. V takšnem primeru je zelo težko dokazati, da je algoritem zasnovan za tržno manipuliranje, še posebej, če lahko programer

algoritma na predlog tožilca predloži izpise na stotine tisoč zakonitih transakcij, s katerimi trga ni manipuliral.

Tako pridemo do spoznanja, da je manipuliranje lahko izvedljivo, zakon pa to dejanje težko omeji. Testi namere so neuporabni zato, ker je programerjem težko dokazati razumevanje odločitvenega procesa algoritma, saj bi morali natanko poznati vsako njegovo izhodno pot. S programiranjem naključnosti v kompleksni sistem je to praktično nemogoče doseči, zato so bile mnoge obtožbe v preteklosti neuspešno izpeljane. Če se namera uporabnika algoritma ali njegovega programerja meri po rezultatih odločitvenega procesa algoritma, to pripelje do povečanega tveganja, da se programer obtoži po krivem za nezakonito ravnanje, saj lahko algoritem s svojim hitrim delovanjem po teoriji naredi napako pri svojem odločanju.

Menim, da je avtorska pravica v tem primeru obvezno na strani uporabnika ali programerja visokofrekvenčnega algoritma. Ne predstavljam si, da bi smeli pravico in odgovornost za algoritmične odločitve prelagati na program, kateremu človeško znanje ne more slediti. Kompleksni zaprti sistemi, ki delujejo v slogu črne skrinjice in so netransparentni, ne sodijo v stebre gospodarske stabilnosti, kot so banke, zavarovalnice ter druge institucije, ki lahko trgujejo na finančnih trgih. Zdi se mi nedopustno in neodgovorno, da zakon dovoljuje tržno manipuliranje, ki škodi majhnim vlagateljem ter dodatno bogati že tako finančno bolj stabilne posameznike in institucije.

Tako delovanje vliva nezaupanje v javnost, ki finančnih trgov sčasoma ne bi več podpirala, kar je za razvoj gospodarstva in velikih podjetij lahko usodno. Veliko podjetij na finančnih trgih z izdajami delnic ter pridobivanjem na njihovi vrednosti pridobiva kapital, s katerim financira svoje poslovanja ter vlaga v raziskave in razvoj za izboljšanje kakovosti tako svojih produktov in storitev, kot uporabniške izkušnje. Verjamem, da je rešitev uporaba transparentnih algoritmov, kar bi zahtevalo ukinitve uporabe vseh netransparentnih algoritmov, katerim ne moremo slediti v njihovo odločitveno zgodovino. To bi veljalo le za pomembna gospodarska področja, katerih nestabilnost bi ogrozila varnost in blagostanje celotne države.

Zelo pomembno je, da se pri spremembi ureditve zakonodaje pozornost usmeri na specifična področja umetne inteligence. Nevronske mreže so sposobne samodejnega učenja, kjer je lahko prvotno navodilo določeno v širokem spektru parametrov, algoritem pa se sam nauči še vseh dodatnih funkcij, ki jih programer ni prednastavil.

Menim, da je pomembno umetno inteligenco približati regulacijskemu organu, saj se bo tako lahko najhitreje sprejela potrebna in primerna sprememba, ki bo programerjem dovoljevala razvoj tehnologije ter tako umetno inteligenco prenesla v številne industrije. Z razumevanjem delovanja umetne inteligence se bo lažje prilagodil tudi zakon glede uporabe visoko-frekvenčnih algoritmov za trgovanje na finančnih trgih. Te bo zelo težko v celoti odstraniti s trga, a sam verjamem, da tak drastičen ukrep tudi ni potreben.

Dovolj bi bila že natančna opredelitev uporabe umetne inteligence znotraj bančnega in zavarovalniškega sistema ter naložbenih skladov, kjer je delovanje umetne inteligence potrebno za zmanjševanje upravljalških stroškov. Z natančno določitvijo uporabe bi se omogočilo napredno razvijanje nadomestnih algoritmov, ki bodo delovali na drugih avtomatiziranih principih, kot pa delujejo visoko-frekvenčni algoritmi, ki uporabljajo navidezno odpiranje pozicij za spodbujanje tržne volatilnosti.

Glede uporabe umetne inteligence v pomembnih gospodarskih panogah menim, da mora avtorstvo vedno zadržati uporabnik ali programer, ki lahko posledično prevzame odgovornost za morebitne težave, s katerimi bi se škodovalo državnemu sistemu in tržnemu okolju. S tem se zmanjša verjetnost moralnega hazarda v zelo pomembni panogi, ki lahko z nezaupanjem državno ali globalno gospodarstvo pahne v nepotrebne težave.

Potrebno je natančno določiti, kdo si lasti avtorsko pravico nad posameznim trgovalnim algoritmom ter kako se potencialna zloraba trgovalnega algoritma kazensko obravnava. Predlagam, da se tako kot v kreativnih umetniških delih v nadaljevanju, avtorska pravica pripiše umetni inteligenci, a se enemu izmed treh akterjev, ki so: programer algoritma, lastnik algoritma (v večini primerov podjetje) ali uporabnik algoritma, dodeli upravičenost do avtorskih pravic, s katerimi se sprejme tudi pravna odgovornost v primeru nezakonite uporabe algoritma, s katerim bi se manipuliralo s finančnimi trgi ter tako škodovalo širši družbeni koristi.

S tako natančno definirano pravno ureditvijo ne bomo omejili nadaljnjega razvoja kompleksne trgovalne tehnologije, s katerimi poslujejo številna globalna podjetja, temveč bomo preprečili možnost zlorabe finančno šibkejših tržnih akterjev, ki do take tehnologije ne morejo dostopati, saj spada v visok cenovni rang izdelave, prav tako pa številni nepoučeni vlagatelji niso seznanjeni z obstojem tako naprednih tehnologij. V primeru nove ureditve avtorskega prava mora zakon natančno določati avtorja ter odgovorno osebo, ki bo v primeru nezakonite izrabe kompleksne tehnologije tudi kazensko odgovorna pred sodiščem.

Avtorska pravica se lahko dodeli programerju, uporabniku ali lastniku algoritma, nikakor pa zakonodajalec ne sme dovoliti, da se avtorska pravica prenese na algoritem, ali pa se pravno področje pusti neurejeno, kot je to razvidno v sedanjem primeru. Če tudi avtorsko pravico zakon dodeljuje algoritmu, se morajo programer, uporabnik ali lastnik algoritma prepoznati kot upravičenci iz naslova koristi, ki jih prinaša algoritem, ter tudi kot odgovorne osebe, ki bodo v primeru kršenja zakonske ureditve odgovorne po zakonskem predpisu. Ker je trgovalnih algoritmov vedno več predlagam, da se trgovanje s pomočjo umetne inteligence in visokofrekvenčnih algoritmov predlaga kot prednostno področje, ki je potrebno prenove zakonske ureditve, saj se bomo le tako lahko izognili nepričakovanim borznim padcem, kot je bil prej opisan v letu 2010.

3.4 Sodba Naruto proti Slater

V ZDA se je leta 2018 pred sodiščem odvila zelo zanimiva sodba, kjer so bile predmet sodbe slike indonezijskih makakov, ki so z nastavljenim fotoaparatom v gozdu ustvarjali tako imenovane "opičje sebke". Britanski fotograf David Slater je fotoaparatom nastavil v gozdu ter ga pripravil na fotografiranje v upanju, da bodo skoraj izumrli opičji makaki fotografirali sami sebe s klikom na sprožilec, kar se je tudi zgodilo.

Po uspešni vrnitvi v Veliko Britanijo je David Slater ustvarjene fotografije razvil ter jih objavil v knjigi opičjih sebkov, s katero je načrtoval zaslužiti za svoje preživetje. A načrte mu je pokvarila ameriška organizacija PETA (angl. People for the Ethical Treatment of Animals, v nadaljevanju PETA), ki se ukvarja z zastopanjem etične obravnave živali. PETA je na sodišču Davida Slaterja tožila, da si je prilastil avtorske pravice, ki bi po njihovem mnenju morale pripadati opici z imenom Naruto, ki je opičje sebke tudi posnel s svojim klikanjem na sprožilec fotoaparata (Naruto proti Slater).

Sodišče je skozi več stopenj sodnega postopka razsodilo, da opica po ameriški ustavi nima možnosti doseganja avtorskih pravic ter v vmesnem času fotografije razglasila za javno dobrino, kar je močno škodovalo zaslužku Davida Slaterja.

Po mojem mnenju je to primer, ki ga lahko vzporedno primerjamo z uporabo umetne inteligence ter polaganjem avtorskih pravic na dela, ustvarjena z njeno pomočjo. Fotoaparatom je osnovni fotografski pripomoček, katerega poznamo in uporabljamo že vrsto let, hkrati pa sam fotoaparatom ni sposoben kreirati fotografije brez zunanjega človeškega vpliva. Ker zakon živali ne definira kot avtorja kreativnih del, ne verjamem, da bi v primeru indonezijskih makakov opičji sebkki pripadali v domeno javne uporabe, saj je fotograf Slater vložil veliko intelektualnega truda pri postavljanju fotografske opreme ter z namenom slikanja indonezijskih makakov tudi potoval iz Velike Britanije v Indonezijo. To dokazuje fotografov namen, da slike posname, kar je tudi eden izmed kriterijev pri dokazovanju avtorstva na novo ustvarjenih delih.

Tukaj se praktično enostavno razloži, v kakšnem primeru lahko umetni inteligenci zakon dodeli avtorsko pravico ter kdaj je to potrebno dodeliti programerju ali njenemu uporabniku. Če izhodnega elementa ni mogoče narediti brez človeškega vpliva, kot je to v primeru oprijemljive tehnologije, kot je fotoaparatom, mora avtorska pravica pripadati uporabniku, ki poskrbi za končno izvršitev nastanka fotografije ter vso dodatno kreacijo, ki zajema uravnavanje svetlosti, povečave ter druge kreativne fotografske veščine. V primeru fotografa Slaterja opica ne more sama dostopati do fotoaparata, saj v naravi te vrste tehnologije ne uporablja. Ker je fotograf sam poskrbel za primerno nastavitvev fotoaparatom ter okolje prilagodil opičjem interesu, se mu je to obrestovalo, da je dosegel opičje sebke, katere je z intelektualnim delom načrtoval že doma v Veliki Britaniji.

Pri uporabi poenostavljene umetne inteligence, kjer je človek prisoten kot nadzornik delovanja samega algoritma, sem mnenja, da avtorska pravica pripada programerju ali uporabniku, saj se z razumevanjem odločitvenega procesa algoritem vedno lahko ustavi ter popravi v smislu določanja parametrov in vhodnih podatkovnih baz. Če bi v primeru iz tretjega poglavja vsi visokofrekvenčni algoritmi delovali pod nadzorom programerja ali trgovalca na finančnih trgih, kjer bi oseba lahko razumela delovanje algoritma in ga ob kršenju prednastavljenih parametrov zaustavila pred namernim manipuliranjem finančnih trgov, bi se tovrstne kršitve enostavno sankcionirale, saj bi bil za manipulacijo odgovoren programer ali trenutni uporabnik visokofrekvenčnega algoritma. Brez natančne pravne ureditve se pravne praznine lahko izkoriščajo, ali pa, kot v primeru fotografa Slaterja, preselijo na sodišče, kar posledično lahko prinese veliko finančnih izgub ter morebitno zmanjšanje javnega ugleda.

Pri kompleksni umetni inteligenci, katero imenujemo tudi črna skrinjica in njenega odločitvenega procesa ne moremo slediti ter ga zaradi globokih nevronske mreže, ki delujejo podobno človeškemu možganu, ne razumemo, pa sem mnenja, da mora biti na področjih, kot je umetnost, in področjih, ki ne morejo ogroziti finančne stabilnosti gospodarstva, avtorska pravica dodeljena algoritmu in ne njenemu programerju ali uporabniku. Ker se kreativnost znotraj algoritma odvija naključno, brez posredovanja uporabnika, verjamem, da je to enako kot v primeru slikarja, ki je kreativni navdih pridobil iz obiska mestnih ulic ali muzeja, zato bi posledično avtorska pravica po mojem mnenju pripadla algoritmu in ne programerju. Programer, lastnik algoritma ali njegov uporabnik bi se vseeno lahko izražal kot upravičenec iz naslova avtorskih pravic umetne inteligence, kjer bi bili lahko omenjeni akterji finančno nagrajeni iz naslova poslovanja algoritma. Prav tako bi lahko kazensko odgovarjali pred zakonom, če bi se algoritem uporabljal nezakonito, ali pa bi tretja oseba (fizična ali pravna) algoritem tožila zaradi nezakonite dejavnosti ali uporabe.

4 UMETNA INTELIGENCA KOT AVTOR GLASBENIH DEL

Uporaba umetne inteligence znotraj glasbene industrije sega kar nekaj desetletij v zgodovino. Tehnologija namreč ponuja številne edinstvene priložnosti za različne načine uporabe, kot je priporočilo posnete glasbe iz velikih komercialnih arhivov ali (pol-) avtomatsko ustvarjanje glasbe (Sterne & Razlogova, 2019).

4.1 Umetna inteligenca v glasbeni industriji

Dostop do glasbenih baz podatkov se je z leti izjemno povečal, prav tako pa so bolj učinkoviti in kreativni postali algoritmi, ki delujejo na podlagi strojnega učenja (Oropeza Rodriguez, Suarez Guerra & Velazquez Lopez, 2018). Računalniška oprema s pomočjo umetne inteligence prinaša presenetljive rezultate na glasbenem področju, tako z vidika ustvarjalnosti, kot obsega globalnega prihodka, ki ga ustvarja.

Tehnološki razvoj tako zahteva skrben pregled dogajanja, da bi lahko izboljšali odnos z glasbo tako na ustvarjalni ravni, kot zakonsko uredili avtorske pravice, ki se pojavljajo v odprtih debatah v povezavi z umetno inteligenco (Brown, 2018). Danes lahko porast uporabe umetne inteligence znotraj glasbene industrije opazujemo praktično tako na strani nastajanja in kreacije glasbe, kot na drugem koncu, kjer poteka glasbena distribucija. Primera glasbenih distributerjev, ki sta globalno poznana in uspešna, sta na primer Spotify in Shazam (Sturm, Iglesias, Ben-Tal, Miron & Gomez, 2019).

Spotify je mednarodna medijska platforma, ki uporabnikom ponuja direkten dostop do velikega števila pesmi vseh starostnih skupin in zvrsti. Platforma omogoča dostop do glasbe preko računalnika, mobilnega telefona, pametne tablice in televizije, brez predvajanja vmesnih oglasnih vsebin (Spotify, 2020). Shazam pa je aplikacija, katero je razvil Apple Inc. Aplikacija uporabnikom omogoča prepoznavanje glasbe, filmov, oglasov ter televizijskih oddaj na podlagi kratkih predvajanih sekcij, katere zaznava preko mikrofona v napravi, kjer je nameščen (Shazam, 2020).

Uporaba umetne inteligence se pojavlja znotraj akademskih krogov že zadnjih šestdeset let, vendar je v zadnjem času pridobila na priljubljenosti tudi v glasbeni obliki pri sodobnih glasbenih izvajalcih. Leta 2017 je izšel album "I AM AI", ki ga je izdala ameriška umetnica Taryn Southern s pomočjo komercialno razvitega glasbenega sistema umetne inteligence. V letu 2018 je izšel prvi album z naslovom "HelloWorld", katerega sestavljajo umetniki skupaj z umetno inteligenco. Album ameriške elektronske glasbenice Holly Herndon iz leta 2019, z naslovom "Proto", pa je izdan v sodelovanju z algoritmom pod imenom "Spawn", ki je hkrati tudi prvi algoritem, ki je z glasbeno založbo podpisal tudi sodelovanje (Sterne & Razlogova, 2019). Pri poslušanju same glasbe je zelo težko ugotoviti, da je bila glasba pravzaprav ustvarjena s pomočjo tehnologije umetne inteligence ter ni posledica človeške kreacije. Tako je nemogoče ugotoviti, da je bila ta ustvarjena s pomočjo pametnih algoritmov, saj je melodija tekoča kot v primeru človeško kreiranih kompozicij.

V zadnjih letih zaznavamo porast ustanovljenih podjetij, ki želijo umetno inteligenco uporabiti za ustvarjanje glasbene vsebine za produkcijsko glasbo, kot spremljavo za film, radio in druge medije. Primera teh podjetij sta AIVA in Amper, ki ustvarjata zvočne posnetke za oglase, medtem ko Melodrive ustvarja glasbo, ki se uporablja v video igrar. AIVA (angl. Artificial Intelligence Virtual Artist - AIVA) je še en kreativni stroj, bolj natančno algoritem globokega učenja, ki so ga februarja 2016 ustvarili računalniški inženirji in skladatelji. Cilj AIVA algoritma je bil ustvariti umetno inteligenco, ki je sposobna sestaviti klasično glasbo in filmske simfonije, ki bi jih uporabljali tudi v videoigrah. Amper Music pa je podjetje, ki s pomočjo kreativne umetne inteligence pomaga ljudem pri kreiranju originalne glasbe. S pomočjo inženirjev in glasbenikov, ter s pomočjo kreativne umetne inteligence le-te ustvarjajo z ljudmi glasbene kompozicije ter pomagajo pri izvedbi in produkciji glasbenih del. Algoritem

uporablja lastne glasbene vzorce in številne podatkovne baze, kjer lahko uporabnik združuje glasbeno teorijo skupaj z inovacijo umetne inteligence (Amper Music, 2020).

Pri tako kreativnih podjetjih, kot je Amper Music, lahko vidimo kako močno je napredovala tehnologija umetne inteligence. Uporabniki Amper platforme lahko tako sami kreirajo glasbo po želji, saj jim pri tem pomaga umetna inteligenca, ki zvoke shranjuje in prilagaja iz številnih prednastavljenih zbirk, ki so jih posneli glasbeniki pri programiranju kreativnega algoritma. V tem primeru Amper algoritem služi kot orodje podjetja Amper Music, zato so vse kreacije uporabnikov njihove platforme avtorizirane brez licenčnin, saj podjetje svoje prihodke ustvarja s pomočjo članarin uporabnikov. Posledično finančnega izkupička ne izkorišča algoritem, temveč lastnik algoritma Amper Music, kar je lep primer potencialne rešitve pri novi pravni ureditvi, kjer bi kljub podeljevanju avtorskih pravic umetni inteligenci njeni lastniki še vedno delovali kot upravičenci ter posledično prejeli finančne nagrade iz naslova algoritemskega uspešnega delovanja.

Nekatera podjetja svoja finančna sredstva vlagajo tudi v razvoj programske opreme, ki s pomočjo umetne inteligence umetnikom pomaga pri ustvarjanju glasbe. Podjetje LANDR tako pomaga pri obvladovanju glasbe, medtem ko Sony in IBM s svojo tehnologijo upravljata z glasbeno kompozicijo. LANDR je kreativna platforma, ki glasbenikom in producentom pomaga pri njihovih glasbenih začetkih, saj platforma pokriva vse od kreacije do distribucije glasbe na najvišjem produkcijskem nivoju. Od leta 2014 so s platformo pomagali že več kot milijon glasbenikom (LANDR, 2020). Google razvija prav poseben projekt z nazivom "Magenta", kjer s pomočjo globokega učenja algoritem sintetizira zvok in glasbo ter tako sam ustvarja nova glasbena dela.

Glasba je po ZASP kot umetniško delo zaščiten z avtorskimi in sorodnimi pravicami. Medtem ko avtorske pravice v primeru glasbe ščitijo originalna dela (glasbeno kompozicijo ali besedila), sorodne pravice ščitijo izvedbo, interpretacijo ali posnetek, ki je narejen v času snemanja zvoka. Tako poleg skladatelja tudi pisatelj, glasbenik, peveci in fonogramski producenti uživajo določeno pravno zaščito. Menim, da je lahko po novi ureditvi kot avtor zaščiten umetna inteligenca, saj skozi zgoraj navedena primere razvoja tehnologije ne moremo zanikati. S prepustitvijo umetnih glasbenih kreacij v javno domeno zasičujemo trg glasbene industrije, od katerih glasbeniki nimajo intelektualnih spodbud, ki bi hkrati tudi družbo privajale na novo resničnost sveta umetne inteligence.

Nekatere države, kot so Velika Britanija, Hong Kong, Indija, Nova Zelandija in Irska, avtorske pravice za računalniško ustvarjena dela dodelijo osebi, ki je sprejela vse potrebne ukrepe, ki so nujni za nastanek glasbenega dela. V Združenem kraljestvu pa so računalniško ustvarjena dela opredeljena kot dela, ki jih računalnik ustvari v okoliščinah, kjer človek ne posreduje v kreacijo in posredno avtorstvo dela. Te določbe tako dopuščajo, da se avtorska pravica dodeli bodisi programerju algoritma bodisi

njegovemu uporabniku. Večina držav v Evropi, ki posebnega statusa za dela, narejena s pomočjo umetne inteligence, ne zagotavljajo, pa spodbujajo vprašanje, komu pripada avtorska pravica na končno glasbeno delo. Kontinentalno pravo se osredotoča predvsem na človeške koncepte, tako glede upravičenca zaščite (avtorja), pogojev za zaščito (izvirnost), kot glede dodeljevanja ekonomskih in moralnih pravic (Sterne & Razlogova, 2019).

Po mnenju Sodišča Evropske unije (angl. Court of Justice of the European Union – CJEU) delo velja za izvirno, kadar je izraz avtorjevega intelektualnega ustvarjanja in njegove/njene ustvarjalne odločitve, avtorjeve osebnosti in avtorjevega osebnega pridiha. Glede na definicijo tako številni znanstveniki sklepajo, da po tem zakonu samostojno ustvarjena umetniška dela, kreirana s strani umetne inteligence, ne bi mogla biti upravičena do zaščite avtorskih pravic (Rosati, 2012). Glede na razvoj umetne inteligence v zadnjih letih in navedene argumente v predhodnih poglavjih verjamem, da se mora zakonodaja spremeniti na ravni EU ter nato harmonizirati v vse pravne sisteme držav članic. S tem bi se poenostavila zakonska ureditev v vseh državah članicah, kar bi posledično privedlo tudi do zmanjšane moralnega hazarda, kjer bi različna zakonodaja še dovoljevala možnost tržnih manipulacij v državah, kjer zakonska ureditev ne bi bila enotna z ureditvijo EU.

Ne glede na to lahko ljudje še vedno pomembno sodelujemo pri ustvarjanju glasbe, čeprav nam pri tem pomaga tehnologija umetne inteligence. Izvirnost, ki je pogoj za avtorsko pravico, se lahko sklene, kadar obstaja pomemben ustvarjalni človeški prispevek k ustvarjenemu rezultatu. To lahko po mojem mnenju umetniki dosežejo na enostaven način, saj veliko omenjenih programov omogoča, da človek sodeluje pri oblikovanju glasbene produkcije s strani umetne inteligence. Pri zgoraj navedenih primerih podjetij, ki uporabljajo umetno inteligenco za podporo glasbenikom in producentom, vidimo, da je sožitje v glasbeni industriji med človekom in umetno inteligenco mogoče ter se sodelovanje tudi že odvija, čeprav to morda ni še dobro znano vsem glasbenim poslušalcem.

Pomembno je poudariti, da bo v prihodnosti umetna inteligenca najverjetneje samostojno sestavljala pesmi z minimalnimi ali nepomembnimi človeškimi posegi. Pri tem je potrebno natančno določiti vlogo programerja algoritma, njegovega uporabnika ter tistega, ki bo algoritem treniral pri glasbeni produkciji. Ti primeri izpodbijajo trenutno zakonodajo Evropske unije o avtorskih pravicah, zato menim, da je potrebna prenova trenutne ureditve. Kot pri visoko-frekvenčnih algoritmih je potrebno tudi pri glasbi določiti stopnjo prispevanja človeške kreativnosti h končnemu produktu umetne inteligence. Glede na vse večjo avtonomnost glasbenih algoritmov verjamem, da je umetna inteligenca upravičena do polnopravne avtorske pravice, njeni lastniki in uporabniki pa so lahko upravičenci do koristi iz naslova avtorske pravice umetne inteligence. To seveda ne velja za podjetja, kot je LANDR in Amper Music, ki avtorsko pravico prepuščata uporabnikom njihovih platform, sami pa imajo avtorsko pravico na

algoritem ter so iz naslova mesečnih naročnin upravičeni do finančnih prihodkov, ki jih kreativni glasbeni algoritem ustvarja. Podrobna pravna ureditev bo, kot je že navedeno skozi celotno obravnavo tematike, ključna za doseg urejenega pravnega okolja, ki bo pripomoglo k napredku kompleksne tehnologije umetne inteligence ter omogočilo varno družbeno okolje za napredek tudi na intelektualni ravni družbenih posameznikov.

Prisotnost umetne inteligence v glasbeni industriji bi lahko v prihodnje predstavljala veliko tveganje za poklicno pot glasbenikov ter številne druge zaposlitve na drugih delovnih mestih znotraj glasbene industrije, ki bi jih umetna inteligenca nadomestila. Praktično je z vse večjo prisotnostjo ogrožena stopnja inovacije glasbenega ekosistema, kar bi lahko vodilo v premik k povsem umetno generirani glasbi, kjer bi razvoj prevzeli programerji kreativnih glasbenih algoritmov. Vhodna delovna mesta znotraj produkcijskih in malih medijskih hiš bodo verjetno zamenjali algoritmi, zato si morajo glasbeniki prizadevati, da pridobijo spretnost uporabe nove tehnologije, ter se redno srečujejo na glasbenih dogodkih z ljudmi iz industrije in si razvijejo poslovno mrežo, katere umetna inteligenca ni sposobna nadomestiti. To ne pomeni, da bodo delovna mesta znotraj glasbene industrije zaradi prisotnosti umetne inteligence izginila. Kot pri vsakem družbenem napredku to pomeni le, da si bodo zaposleni znotraj glasbene industrije morali pridobiti nova tehnološka znanja, ki bodo omogočala neovirano delo v izbrani industriji (Lumaca & Baggio, 2017).

Po mojem mnenju bi se moral prilagoditi tudi izobraževalni sistem glasbenih šol, kjer bi lahko vključevali izpopolnjevanje znanja uporabe umetne inteligence ter sodelovanja z algoritmom. To je verjetno le del odgovora, kako se spopadati s trenutnim razvojem tehnološkega razvoja, vendar verjamem, da se mora priložnost ponuditi tudi tistim, ki jih delo znotraj glasbene industrije v povezavi z umetno inteligenco zanima.

Vodje produkcijskih hiš ter razvijalci umetne inteligence za podporo glasbene industrije pa morajo pri svojih odločitvah upoštevati dolgoročni razvoj tehnološko-človeškega sodelovanja, ter sklepu primerno zaposlovati delovni kader. Obenem bi bilo morda treba prilagoditi tudi sedanji pravni okvir, da bi kar najbolje omogočili ustvarjalno dejavnost umetnikov ter hkrati svobodo prepustili tudi kreativnosti umetne inteligence, kar bi privedlo do razvijajočega glasbenega ekosistema.

Če se razvije algoritem, ki bo sposoben iz velikih baz podatkov kompozirati vse vrste glasbe, ter tako izniči potrebo po fizičnih ustvarjalcih, lahko to pripelje do neskončnega števila potencialnih glasbenih kreacij s strani umetne inteligence. Taka vrsta ustvarjanja bi verjetno pripeljala do uničenja osebne povezave poslušalcev z avtorjem, ki tolikokrat prinese glasbi veliko večji pomen, kot če se poslušalec z avtorjem ne more povezati na osebni ravni.

Taka glasbena produkcija pa prinese tudi veliko vprašanj glede avtorskih pravic glasbenega dela. Na splošno velja, da so avtorske in sorodne pravice namenjene kot

nagrada ustvarjalnim ljudem in vlagateljem v obliki ekskluzivne, monopolistične pravice. Če se vez med poslušalci in glasbenimi ustvarjalci prekine, lahko to pripelje tudi do zmanjšanja ali izumrtja določenih glasbenih zvrsti, kjer preprosto ne bi poznali novih glasbenih kreacij. Sam ne vidim, da bi se nekaj takega lahko zgodilo, saj imamo ljudje različne okuse tudi pri glasbi, zato bi se nekaj ljudi zaradi nesoglasja novega načina ustvarjanja glasbe enostavno preusmerilo v zvrst, kjer umetna inteligenca ne more sodelovati pri kreaciji v taki meri, kot lahko sodeluje v primeru elektronske glasbe, kjer glasbeni vokali ne predstavljajo osnovnih elementov glasbene produkcije.

Človek lahko s svojo ustvarjalnostjo preseneti tudi z načinom uporabe sodobnih tehnologij. Vse, kar predpostavljamo, je velikokrat le ugibanje, ki se v prihodnosti sploh ne zgodi. Gramofon je bil sprva zasnovan kot tehnologija za predvajanje glasbe doma, ki bi neprestano ponavljala posneto glasbo. Sčasoma so ljudje gramofon uporabljali tudi za izvajanje svojih nastopov ter našli nove načine uporabe, katerih razvijalci in prodajalci sprva niso predvideli. Verjetno bo enako tudi z uporabo umetne inteligence, kjer bodo glasbeniki in drugi akterji glasbene industrije ustvarjalno iznašli nove načine uporabe umetne inteligence ter se izognili temu, da bi jih tehnološki razvoj povsem izrinil iz delovnega mesta. To naprej odpira nova obzorja potencialnih kreacij, ki v družbo vnašajo intelektualni napredek in skrbijo za neprestani razvoj, h kateremu ljudje po svoji naravi vedno stremimo.

4.2 Kreativni stroji – avtorji umetniških del

Navadne nevronske mreže se učijo iz osnovnih podatkov tako, kot se ljudje učimo povezovati vzorce, za katere sprejemamo informacije preko senzoričnih vnosov iz naših petih čutov, ki aktivirajo miselne slike ali občutke. Upoštevati je treba dejstvo, da je taka neposredna povezava med zunanjim svetom in lastnim notranjim duševnim življenjem le majhen del možganske aktivnosti. Da bi bolj realno posnemali človeški kognitivni proces, je treba vzpostaviti nek mehanizem, ki zagotavlja notranjo genezo misli in idej, katere črpamo iz kumulativne izkušnje, in ne iz tistega, kar nam v tem trenutku kažejo in sporočajo naša čutila.

Stroji za ustvarjalnost predstavljajo novo vrsto paradigme nevronske mreže, ki je sposobna ustvariti nove, in ne le povezovati že prej zaznane vzorce. Ti sistemi temeljijo na pomembnem odkritju, da lahko nevronska mreža, ki je izpostavljena kakršnemu koli konceptualnemu prostoru in nato notranje spodbujena k prepoznavanju, na podlagi absorbirane modrosti ustvari skladne in verodostojne ideje, ki izhajajo iz njene lastne sposobnosti učenja in kreativnosti. Taki sistemi lahko na podlagi eksterne zaznanih vplivov prepoznajo vzorec delovanja ter v realnem času sestavijo strategijo, ki bo privedla do najbolj optimalne odločitve, s katero bo stroj odgovoril na zunanji dražljaj. S povečevanjem števila zunanjih dražljajev spodbudimo stroj k neprestanemu učenju in

prepoznavanju novih vzorcev, prav tako pa lahko z znižanjem ponovitev odstranimo šume, ki slabijo kakovost učenja samega stroja (Rice, 2019).

AIVA je še en kreativni stroj, bolj natančno algoritem globokega učenja, ki so ga februarja 2016 ustvarili računalniški inženirji in skladatelji. Cilj AIVA algoritma je bil ustvariti umetno inteligenco, ki je sposobna sestaviti klasično glasbo in filmske simfonije, ki bi jih uporabljali tudi v videoigrah. AIVA deluje s pogostim branjem velike zbirke klasične glasbe največjih skladateljev, kot so Bach, Beethoven ter Mozart, da bi lahko ustvaril matematični model, s katerim bi dobil občutek za pomen glasbe (PR Newswire Association LLC, 2018).

AIVA je izdala svoj prvi album z naslovom "Genesis", ki ga sestavlja dvajset izvirnih skladb in štiri orkestrirane kompozicije novembra 2016. Skladbe so bile posnete s strani človeških glasbenikov, kjer je bil Olivier Hecho v vlogi dirigenta orkestra Aiva Sinfonietta, Eric Breton pa je imel vlogo pianista. Skladbe algoritma AIVA so bile izvedene s strani simfoničnega orkestra Avignon tudi aprila leta 2017 (AIVA, 2020).

AIVA se od podobnih glasbenih algoritmov razlikuje po tem, da ima sposobnost ustvarjanja glasbe v lastnem slogu, namesto da bi slog imitirala od drugih glasbenikov, kot to počne večina podobnih glasbenih algoritmov. AIVA analizira več tisoč kompozicij, s katerimi razume, kaj je glasba, nato pa to znanje uporabi za lastno kreacijo glasbenih kompozicij, pri kateri uporablja lastni slog in ne posnema drugih glasbenih skladateljev.

AIVA ima tudi naslov prvega virtualnega umetnika, ki ga je priznala francoska družba za avtorske pravice leta 2016, bolj znana pod kratico SACEM (fr. Société des Auteurs, Compositeurs et Éditeurs de Musique).

Magenta je algoritem, ustvarjen s strani Googla, ki je uporabil metodo "Deepdream", katera razvija in uči nevronske mreže pri procesu učenja, kar je za Googlove programerje po njihovih besedah fascinantno. Magenta je bila ustvarjena s postavljanjem temeljnega vprašanja o globokih nevronskih mrežah, o katerih so pri Googlu razmišljali, če so lahko pametni stroji tudi kreativni.

Glavni cilj Magente je izboljšanje umetnosti, glasbe, video vsebin, slik in besedil, s katerimi bi dosegli ustvarjanje novih kreativnih del in spodbujali kreativnost. Kreativnost se na teh področjih ne bi izražala izključno skozi kreacijo fizičnih oseb, temveč bi lahko za to poskrbela tudi tehnologija umetne inteligence.

Zaenkrat je Magenta sposobna ustvarjati slikovne kreacije in krajše glasbene kompozicije v realnem času, čeprav v slabši kakovosti kot prej omenjena AIVA. Prednost Magente je v tem, da lahko s pomočjo globokih nevronskih mrež ustvarja tako zvočne kot vizualne kreacije. Vzrok za slabšo kakovost Magentinih kreacij ni v slabi kakovosti algoritma, temveč v prvotnem cilju Googla, ki algoritem uporablja kot dokaz,

kako kreativna je lahko umetna inteligenca, saj se področje njenih kreacij z učenjem širi ter s ponavljanjem tudi izboljšuje (Magenta, 2020).

Kot je iz zgoraj napisanega razvidno, različne tehnologije in stroji za ustvarjanje umetnin delujejo na različnih delovnih načelih, z različnimi nameni uporabe in posledično tudi z različnimi rezultati. Zaradi tega te tehnologije zahtevajo tudi posebno ureditev avtorskih pravic, saj se kljub preizkusnim metodam, na primer Googla z algoritmom Magenta, ustvarja dodana vrednost za družbo ter spodbuja intelektualna miselnost družbe, ki prinaša nov družbeni napredek.

V opisanih primerih po mojem mnenju avtorsko pravico za kreativne algoritme prevzema programer ali podjetje, v katerem so taki programerji zaposleni, saj so bili nameni programerjev in podjetij zelo jasni, še preden so se kreativni algoritmi sploh razvili. Tudi, če se avtorska pravica dodeli kreativnemu stroju ali algoritmu, se mora upravičenost do koriščenja finančnih ugodnosti, ki prihajajo iz naslova kreacij umetne inteligence, dodeliti enemu izmed navedenih akterjev, ki sodelujejo pri snovanju tako napredne in kompleksne tehnologije.

SKLEP

V zadnjih nekaj letih je področje umetne inteligence postalo močnejše kot kadar koli prej. Prisotnost lahko zaznamo praktično v vseh industrijah, kar je lahko opozorilo, da je tehnologija pripravljena na vsakodnevno uporabo, potrebno pa je prilagoditi še zakonsko ureditev.

Vzpon umetne inteligence je po mojem mnenju družbo ujel nepripravljeno, saj prinaša nove, še neznane izzive, s katerimi se z današnjimi zakoni ne moremo spoprijeti. Zaradi nepripravljenosti na tako močno in kompleksno tehnologijo verjamem, da se bo morala tako družba kot zakonska ureditev spremeniti in prilagoditi na številne izzive, ki jih kompleksna umetna inteligenca predstavlja.

Takšne spremembe in izzivi odpirajo številna vprašanja glede pravne ureditve umetne inteligence. Skozi magistrsko delo sem poizkušal predstaviti nekatera izmed vprašanj, ki se nanašajo na področje avtorske pravice, ki bi jo po mojem mnenju bilo potrebno prilagoditi hitrem porastu umetne inteligence znotraj kreativnih industrij. Verjamem, da moramo kot odgovorna družba neurejena področja čim hitreje pravno podkrepiti, saj lahko na ta način omogočimo, da tehnologija služi svojemu namenu ter je ne izkoriščamo v nezakonite dejavnosti. Z novo pravno ureditvijo lahko umetna inteligenca deluje in koristi družbi v vseh sektorjih, hkrati pa se z ureditvijo določi tudi odgovornost glede posledic njenega delovanja.

Magistrsko delo sem začel s historičnim pregledom razvoja ureditve avtorske pravice, kjer sem pokazal, na kakšen način so nekdanji pripadniki kraljevih družin avtorsko pravo

izkoriščali zoper širše družbe. V nadaljevanju sem s primerom visokofrekvenčnega trgovanja osvetlil primer izkoriščanja tehnologije na finančnih trgih, ki tako kot nekdanj koristi le gospodarski eliti, ki si lahko tako kompleksno in napredno tehnologijo privoščijo ter jo uporabi za tržno manipuliranje praktično brez posledic proti vsem ostalim vlagateljem. Iz sodbe *United States v. Coscia* lahko sklepam, da je kot prvi uspešni sodni primer Michael Coscia dokazal, da se tržne manipulacije dogajajo na vsakodnevni ravni, vendar zaradi kompleksnosti umetne inteligence ter visokofrekvenčnih algoritmov z molčečnostjo programerjev tej nemoralni praksi ne moremo narediti konca. S pravilno zakonsko ureditvijo ter spremembo trenutne ureditve avtorske pravice na področju umetne inteligence bi lahko zakon za posledice tržnega manipuliranja kazensko obtožil programerja ali uporabnika visokofrekvenčnega algoritma, s katerimi se tržne manipulacije izvajajo. Z močno pravno podlago bi lahko obsodili veliko več tržnih manipulacij, kar bi posledično privedlo do bolj enakopravnih tržnih pogojev za vse udeležene vlagatelje in trgovalce s finančnimi instrumenti.

Posledično sklepam, da se mora tako na državni kot na globalni ravni ustanoviti nadzorni organ, s katerim se bo zagotavljala zakonita uporaba umetne inteligence v vseh industrijah, brez možnosti manipuliranja finančnih trgov. Na zakonodajo v tem primeru ne smemo gledati z negativne plati ter jo togo definirati, s čimer bi zaustavili razvoj napredne tehnologije. Nasprotno, enostavnejši pristop vidim v podrobni ureditvi umetne inteligence za posamičen gospodarski sektor, s pomočjo centralne ureditve pa bi bilo treba urediti harmoniziranje zakona po vsej Evropi. Centralni zakonodajalec bi po mojem mnenju uveljavil načela in pravila, katera bi posamezni državni nadzorni organi spremljali in uvajali znotraj suverenih držav, avtonomna sprememba ureditve pa državam ne bi bila dovoljena.

S tem bi se zagotovila enotna ureditev na celotnem področju, v tem primeru EU, kar bi zmanjšalo število nelojalne prakse, kjer bi se za izkoriščanje ohlapnejše ureditve podjetja ustanovljalo v državah članicah z bolj ugodno pravno ureditvijo. Prav tako bi se z enotno zakonodajno prakso postavilo enakopravno poslovno okolje, kjer bi lahko krepili tudi lokalni razvoj kompleksne tehnologije, kot je v tem primeru umetna inteligenca. To je zelo pomembno pri razvoju lokalnega gospodarskega okolja, saj po mojem mnenju Slovenija premalo vlaga v razvoj naprednih tehnologij, s katerimi bi lahko kot majhno gospodarstvo služili tudi kot testni trg za večje globalne projekte.

Kot je razvidno iz predhodnih poglavij, so kompleksni algoritmi umetne inteligence sposobni ustvarjati kreativna avtorska dela tako s človeško pomočjo, kot brez nje. Kot je razvidno iz zadnjega poglavja, so se stroji, ki so sposobni ustvarjati izvirne umetnine in glasbene kompozicije brez človeške pomoči, prvotno imenovali "ustvarjalni stroji", saj so sposobni kreativnega vedenja na podlagi naučenih veščin, ki pa jih njihovi ustvarjalci na splošno ne posedujejo. Težko je zajeti vse znane človeške sposobnosti, vendar ljudje ne moremo zaznavati več kot treh dimenzij, česar pa je umetna inteligenca sposobna. Algoritmi namreč zaznavajo tudi do osem dimenzij pri prepoznavi vzorcev iz

podatkovnih baz, ki jih programerji uporabijo pri posameznem treniranju specifičnih algoritmov. Skozi ojačitev pozitivnih izhodnih ugotovitev umetne inteligence ta tako sprejema in prepozna odločitve, ki bi bile programerjem in uporabnikom nejasne. Iz tega sledi tudi opisana črna skrinjica, ki je omenjena tako pri visokofrekvenčnih algoritmi, kot pri kompleksni umetni inteligenci.

Kreativni stroji so zmožni ustvarjanja novih umetniških del večinoma z avtomatskim pristopom, ki ne zahteva nobene človeške intervencije. Po mojem mnenju takšna stvaritev velja za umetniško delo ter vsebuje umetniško vrednost. Potrebno se je zavedati, da bi lahko hitrejši in bolj sposobni računalniki, ki vstopajo v naše življenje s pomočjo hitrega tehnološkega razvoja, ki ga ni mogoče zaustaviti, prevzeli vodilni položaj znotraj kreativne in inovativne industrije. Nekateri izmed strojev, ki delujejo na podlagi umetne inteligence, ustvarjajo umetnine povsem samostojno ter se nenehno učijo novih kreativnih pristopov in vsebin. To preprečuje, da bi umetniški rezultat pripisovali človeškemu ustvarjalcu ali programerju posameznega algoritma. Hkrati po mojem mnenju tovrstni tehnološki napredek širšo družbo spodbuja k intelektualnemu napredku, saj se moramo prilagoditi življenju v sožitju s tehnologijo, ki je sposobna posnemati človeško delovanje.

Glavni izziv pri odločanju, ali bodo avtorske stvaritve podeljene z avtorskimi pravicami, ali pa bodo prepuščene v javno domeno, je takšne kreacije zavarovati v veri, da bodo spodbudile intelektualni napredek v družbi, čeprav stroji nimajo finančne spodbude za ustvarjanje umetnosti, saj ne morejo porabiti prihodkov, se zagovarjati na sodišču glede avtorskih pravic ali jih prijaviti za novo ustvarjena dela. Kot je bilo razvidno iz sodbe Naruto proti Slater, nekatere agencije verjamejo, da lahko na podlagi lastnih prepričanj živali zastopajo na sodišču, kar pa je v navedenem sodnem primeru sodišče zavrnilo. Verjamem, da se s prenasičenostjo kreacij umetne inteligence, ki bi jih nezaščitene prepustili javni uporabi, intelektualni napredek družbe zaustavi, saj ljudje nimajo spodbude za lastno ustvarjanje. Če se avtorska pravica dodeli umetni inteligenci, pravice do izkoriščanja finančnih nagrad pa se dodelijo stvaritelju umetne inteligence ali njenemu uporabniku, pa vidim novo poslovno področje, kjer bi lahko veliko število ljudi sodelovalo pri ustvarjanju novih kreativnih del.

Po drugi strani pa dejstvo, da se lahko algoritmi ponašajo z ustvarjalnim vedenjem, katerega njihovi programerji nimajo, programerju preprečuje, da bi se ta uveljavil kot ustvarjalec umetnine. ZASP navaja, da je avtor pri delih z avtorsko pravico človek, kar umetno inteligenco izloča kot avtorja kreativnega dela. Po mojem mnenju je to primer, ki nakazuje, kako močno potrebna je sprememba zakonske ureditve, saj imamo na eni strani že zelo dobro delujočo kompleksno tehnologijo, ki pa je na drugi strani povsem nepodprta s strani zakonske ureditve. Umetna inteligenca mora po mojem mnenju dobiti naziv avtorja v prenovljeni zakonski uredbi in pravice izkoriščanja avtorske pravice, pravna odgovornost pa mora preiti na programerja, lastnika ali uporabnika umetne inteligence.

Glasbena umetniška dela, ustvarjena s pomočjo kreativnih algoritmov, ne delujejo na načelu naključnosti. Sestavljanje skladb je mogoče razložiti s pomočjo struktur in vzorcev, do katerih lahko dostopa programer ali uporabnik take glasbene platforme. Če je nemogoče razlikovati stvaritve umetne inteligence od človeških glasbenih stvaritev, ali če je strojno ustvarjena glasba enake kakovosti kot človeška glasbena kakovost, potem lahko sklepamo, da ima algoritem sposobnost učenja in vedenja kot ga ima človeški skladatelj, ki se uči glasbenih vzorcev ter te tudi kreira.

Trenutni sistem ima največjo pomanjkljivost v tem, da stvaritve umetne inteligence, ki so neodvisne od človeškega avtorja in hkrati nezaščitene, z razvojem tehnologije povečujejo število nezaščitene stvaritev, ki prehajajo v javno domeno, ter tako kreatorja oškodujejo za uveljavljanje avtorskih pravic na lastnih stvaritvah. Zaščita avtorskih pravic je namenjena predvsem spodbujanju intelektualnega ustvarjanja v družbi. Po izteku avtorskih pravic pa umetniška dela preidejo v javno domeno ter postanejo javna dobrina, kar prav tako pomaga k intelektualnemu napredku družbe.

To se kaže tako, da je zaščita avtorskih pravic zagotovljena le za določeno časovno obdobje. Ta obdobja večinoma temeljijo na povprečni življenjski dobi in dodatnem obdobju po smrti, ki zagotavlja zaščito v korist prvima dvema generacijam avtorjevih potomcev. Pri tem je potrebno izpostaviti, da bi sprejetje algoritmov kot avtorjev lahko na tem področju predstavljalo težave, saj algoritem ne more umreti naravne smrti, kar bi pomenilo, da avtorske pravice ne prejme za nedoločen čas, temveč gre ta takoj v javno domeno. To pa ne ustreza načelu spodbujanja intelektualnih stvaritev v družbi, saj s kopičenjem stvaritev v javni koristi družbe ne spodbujajo k ustvarjanju novih kreativnih del. Opisano neskladje bi bilo po mojem mnenju najbolj enostavno rešiti s spremembo definicije avtorja v zakonu, kjer bi lahko dodali, da je imetnik avtorske pravice lahko tudi nečloveški avtor. Dolžina trajanja avtorske pravice bi po novi ureditvi lahko ostala nespremenjena, saj bi koristi iz naslova upravičencev še vedno izkoriščali programer, uporabnik ali lastnik umetne inteligence, ki bi bil povezan z avtorsko pravico umetne inteligence.

Zagotavljanje avtorskih pravic nečloveškim avtorjem je po mojem mnenju nujno, saj bi se tako ustvaril nov način, ki bi spodbujal programerje in podjetja, ki proizvajajo pametne stroje in algoritme, da nadaljujejo z razvojem te napredne tehnologije. Ker pa nečloveški avtorji, kot so stroji, niso fizične osebe ter ne morejo biti pravno odgovorni in za potencialno povzročene škode odgovarjati, sprememba pravnega statusa za stroje in algoritme verjetno ni najbolj optimalna rešitev.

Potencialna rešitev te težave je lahko morda zagotavljanje avtorske pravice osebi, brez katere ustvarjena kreacija ne bi bila mogoča. To pomeni, da se lahko avtorska pravica podeli eni izmed treh mogočih strank, ki so: programer stroja ali algoritma, lastnik stroja ali algoritma (v veliki večini primerov so to podjetja) ter končni uporabnik stroja ali algoritma. Ta odločitev bi se sprejela v skladu s stopnjo prispevkov posameznih

akterjev pri ustvarjanju kreativnega dela, kar ima za posledico tudi največ družbene koristi in spodbujanja intelektualnega napredka v družbi.

Pripisovanje pravice enemu izmed navedenih akterjev rešuje težave glede pravne odgovornosti, učinkovitost zaščite ter roka zaščite, ki je bil naveden zgoraj v besedilu. Končno delo pa vendar ni izvirno delo katerega izmed navedenih akterjev, ki bi mu lahko pripisali pravno odgovornost. Nobeden izmed njih nima spretnosti ustvarjanja umetniškega dela, kot to počne umetna inteligenca, kar jim preprečuje, da bi bili pravi avtor v tradicionalnem smislu.

Zaključim lahko, da puščanje stvaritev umetne inteligence v neurejenem legalnem področju ne ustreza glavni utemeljitvi varstva avtorskih pravic, saj z dodajanjem stvaritev v javno domeno ne spodbujamo intelektualnih stvaritev v družbi. Težava se tako pojavi tudi na drugi strani, ko bi sprejeli zakon, s katerim bi umetno inteligenco prepoznavali kot avtorja umetniških stvaritev, saj se umetna inteligenca trenutno po zakonu ne uvršča kot avtorski subjekt, ker ni fizična oseba, prav tako pa ji manjka neodvisen pravni status, s katerim bi lahko dobivala učinkovito zaščito.

Dodeljevanje avtorskih pravic človeku, ki umetno inteligenco programira ali uporablja, tudi ne prinaša optimalne rešitve problema trenutne ureditve, saj ima lahko algoritem veliko bolj kompleksne sisteme delovanja, kot jih človek lahko razume, kar tega izloča kot potencialnega sokreatorja in lastnika avtorskih pravic. Rešitev bi se po mojem mnenju lahko našla v primeru, da zakon umetno inteligenco prepozna kot avtorja kreativnih stvaritev, drugi fizični ali pravni osebi pa se dodeli status upravičenca, ki bo lahko kreativna dela zastopal oziroma bil za potencialne kršitve kazensko odgovoren ali pa finančno nagrajen.

Razmerja, s katerimi se določa stopnja upravičenosti in odgovornosti zunanjih akterjev, se morajo po mojem mnenju skrbno preučiti za vsako posamezno industrijo in tehnologijo, saj so stopnje sodelovanja in človeškega vpliva pri posameznih strojih in algoritmi različne, prav tako pa se z natančno zakonodajo zmanjša možnost moralnega hazarda in tržnih manipulacij, katerim smo trenutno priča v svetu trgovanja z vrednostnimi papirji. Prepričan sem, da se bo z novo zakonodajo omogočilo spodbujanje intelektualnega razvoja družbe ter dodatno podkrepilo razvoj kompleksnih tehnologij, kot je umetna inteligenca, saj ta predstavlja prihodnji temelj človeškega življenja.

Ljudje si verjetno nismo predstavljali, da bo umetna inteligenca tako močno prevzela delovanje številnih industrij ter posledično potek vsakdanjega življenja. Vseeno pa lahko zaznamo povečano število kreativnih uporab tehnologije in človeka, kot smo to lahko videli na primer v poglavju z glasbeno industrijo. Razvoj takšnih tehnologij lahko spremeni naše dojemanje umetnosti in estetike na dolgi rok, kar bo na nek način povečalo intelektualni napredek družbe, kateremu historično še nismo bili priča.

Tudi če se ljudje hitro ne privadimo in ne priznamo strojnih umetnin, pa te vseeno hitro vstopajo v naše življenje, zato je pomembno to področje tudi ustrezno pravno zaščititi. Ena zelo veljavna rešitev je, da se trenutna pravna vrzel zapolni s prepoznavanjem avtonomnih strojev kot avtorjev ter se eni ali več fizičnim ali pravnim osebam dodeli v skladu s stopnjo prispevkov končnemu produktu tudi upravičenost do avtorskih pravic ter odgovornosti, ki jih ta prinaša. S tem se reši trenutna pravna praznina, ki omogoča izkoriščanje še neurejenih pravnih področij, posledično pa novim kreativnim subjektom kot družba omogočimo svobodo izražanja, ki bi pripeljala do velikega intelektualnega napredka ter spremembe življenja v družbi.

LITERATURA IN VIRI

1. Almagro Blanco, P. (2018). Black box, white box: The explicable artificial intelligence. *Revista de Occidente*, 446, 92–103.
2. Alpaydin, E. (2016). *Machine Learning: The New AI*. Massachusetts. The MIT Press.
3. Alves de O., L., Cruz, L. F., Saito, P. T. M. & Bugatti, P. H. (2019). Towards Practical Computer Vision in Teaching and Learning of Image Processing Theories. *2019 IEEE Frontiers in Education Conference* (str. 1-7). Covington: IEEE.
4. American Society of Media Photographers. (2020). *A Brief History of Copyright*. Pridobljeno 2. aprila 2020 iz <https://www.asmp.org/copyright-tutorial/brief-history-copyright/>
5. Amper Music. (brez datuma). *About us*. Pridobljeno dne 13. aprila 2020 iz <https://www.ampermusic.com/about/>
6. Ang, J. S., Hunsader, K. J. & Zhang, S. (2019). Order dynamics during the flash crash. *Journal of Asset Management*, 20(5), 365.
7. Artificial intelligence. (brez datuma). V *Cambridge Dictionary*. Pridobljeno 2. aprila 2020 iz <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/artificial-intelligence>
8. Artificial Intelligence Virtual Artist. (2020). *About us*. Pridobljeno 19. aprila 2020 iz <https://www.aiva.ai/about>
9. Ashfahani, A. (2019). Autonomous Deep Learning: Incremental Learning of Deep Neural Networks for Evolving Data Streams. *2019 International Conference on Data Mining Workshops (ICDMW), Data Mining Workshops (ICDMW), 2019 International Conference On*, 83–90. Pridobljeno 5. aprila 2020 iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.1109/ICDMW.2019.00023>
10. Bathaee, Y. (2018). The Artificial Intelligence Black Box and the Failure of Intent and Causation. *Harvard Journal of Law & Technology (Harvard JOLT)*, 31(2), 889–938.
11. BCS, T. C. I. for I. (2017). *The Internet of Things : Living in a Connected World*. BCS, The Chartered Institute for IT.

12. Bob L. T. Sturm, Maria Iglesias, Oded Ben-Tal, Marius Miron, & Emilia Gómez. (2019). Artificial Intelligence and Music: Open Questions of Copyright Law and Engineering Praxis. *Arts*, 8(3), 115.
13. Bratko, I. & Bajd, T. (2014). *Robotika in umetna inteligenca*. Ljubljana. Slovenska matica.
14. Brown, N. I. (2018). Artificial Authors: A Case for Copyright in Computer-Generated Works. *Columbia Science & Technology Law Review*, 20, 1.
15. Commodity Futures Trading Commission. (brez datuma). Pridobljeno 16. aprila 2020 iz <https://www.cftc.gov/IndustryOversight/ContractsProducts/foreignstockoffering>
16. Copeland, B. J. (1993). *Artificial Intelligence: A Philosophical Introduction*. Hoboken: Wiley.
17. Corporate Finance Institute. (brez datuma). *Spoofing - Overview, How it Works and Current Legislation*. Pridobljeno 15. aprila 2020 iz <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/trading-investing/spoofing/>
18. Demertzis, K. (2018). *Neural Networks. An introduction*. Pridobljeno 5. aprila 2020 iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.13140/rg.2.2.36264.42243>
19. Družbeni medij. (brez datuma). V *Slovarju slovenskega knjižnega jezika*. Pridobljeno 17. aprila 2020 iz <https://fran.si/iskanje?View=1&Query=oseba>
20. Erra, R. (2011). Malicious Flash Crash Attacks by Quote Stuffing: This is the way the (Financial) World Could end. *Proceedings of the European Conference on Information Warfare & Security*, 339.
21. Feizollah, A., Ainin, S., Anuar, N. B., Abdullah, N. A. B. & Hazim, M. (2019). Halal Products on Twitter: Data Extraction and Sentiment Analysis Using Stack of Deep Learning Algorithms. *IEEE Access, Access, IEEE*, 7, 83354–83362. Pridobljeno 5. aprila 2020 iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.1109/ACCESS.2019.2923275>
22. Fitsilis, F. (2019). *Imposing Regulation on Advanced Algorithms*. Springer.
23. Fraga, T. (2018). Designing Behaviors to Interactively Interlace Natural Language Processing, Text to Speech Procedures and Algorithmic Images. V A. Marcus & W. Wang (ur.), *Design, User Experience, and Usability: Designing Interactions. Lecture Notes in Computer Science, vol 10919* (str. 437-446). Cham: Springer.
24. Frankenfield, J. *Artificial Intelligence (AI)*. Pridobljeno 2. aprila 2020 iz <https://www.investopedia.com/terms/a/artificial-intelligence-ai.asp>
25. Frasier, S. L. & Gawrylewski, A. (2019). You Look Like a Thing and I Love You: How Artificial Intelligence Works and Why It's Making the World a Weirder Place. *Scientific American*, 321(5), 79.
26. Guid, N., Lešnjak, G., Gams, M. računalništvo & Strnad, D. (2015). *Umetna inteligenca: učbenik* (1. izd., 3. ponatis.). Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.

27. Handelman, G. S., Kok, H. K., Chandra, R. V., Razavi, A. H., Huang, S., Brooks, M., Lee, M. J. & Asadi, H. (2019). Peering Into the Black Box of Artificial Intelligence: Evaluation Metrics of Machine Learning Methods. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 212(1), 38–43. Pridobljeno 3. aprila iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.2214/AJR.18.20224>
28. Hedrick, S. F. (2019). I “Think,” Therefore I Create: Claiming Copyright in the Outputs of Algorithms. *Journal of Intellectual Property & Entertainment Law*, 8(2), 324–375.
29. Hernandez, P. (2016). Skype Translator Preview to Work With Calls to Landline, Cell Numbers. *EWeek*, 9.
30. Hristov, K. (2017). Artificial Intelligence and the Copyright Dilemma. *IDEA: The Intellectual Property Law Review*, 57(3), 431.
31. Humenik, S. M., Histed, C. C., Mkrтчian, E. & Mikhael, C. (2020). CFTC Regulatory and Enforcement Report: 2019 Activity and Outlook. *Investment Lawyer*, 27(1), 29–52.
32. International Federation of Robotics. (brez datuma). *Industrial Robots*. Pridobljeno 10. aprila 2020 iz <https://ifr.org/industrial-robots>
33. Jadhav, A. (2019, 26. februar). Applications of Graph Neural Networks. *Towards Data Science*. Pridobljeno 3. aprila 2020 iz <https://towardsdatascience.com/https-medium-com-aishwaryajadhav-applications-of-graph-neural-networks-1420576be574>
34. Katz, D., Blackman, A., Hathibelagal, A. & Rascia, T. (2017). *Get Started With Natural Language Processing in iOS 11*. Pridobljeno 12. aprila 2020 iz <https://codeholder.net/code/get-started-natural-language-processing-ios-11>
35. Keisner, A.C., Raffo, J. & Wunsch-Vincent, S. (2015). *Breakthrough Technologies – Robotics, Innovation and Intellectual Property*. World Intellectual Property Organization.
36. Klinger, J., Mateos-Garcia, J. & Stathoulopoulos, K. (2018). *Deep learning, deep change? Mapping the development of the Artificial Intelligence General Purpose Technology*.
37. Kongkhaensarn, T. & Piantanakulchai, M. (2018). Comparison of probabilistic neural network with multilayer perceptron and support vector machine for detecting traffic incident on expressway based on simulation data. *2018 15th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE), Computer Science and Software Engineering (JCSSE), 2018 15th International Joint Conference On*, 1–6. Pridobljeno 6. aprila 2020 iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.1109/JCSSE.2018.8457369>
38. Konstantinos Sgantzios & Ian Grigg. (2019). Artificial Intelligence Implementations on the Blockchain. Use Cases and Future Applications. *Future Internet*, 11(8), 170. Pridobljeno 3. aprila iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.3390/fi11080170>
39. Korže, B. (2019). *Pravo družb in poslovno pravo* (3., spremenjena in dopolnjena izd., 2. ponatis.). Uradni list Založba Republike Slovenije.

40. LANDR. (2020). *About us*. Pridobljeno 14. aprila 2020 iz <https://www.landr.com/en/about/>
41. Le Nguyen, T. & Do, T. T. H. (2019). Artificial Intelligence in Healthcare: A New Technology Benefit for Both Patients and Doctors. *2019 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), Management of Engineering and Technology (PICMET), 2019 Portland International Conference On*, 1–15. Pridobljeno 3. aprila 2020 iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.23919/PICMET.2019.8893884>
42. Leshik, E. & Cralle, J. (2011). *An Introduction to Algorithmic Trading: Basic to Advanced Strategies*. Wiley.
43. Lumaca, M. & Baggio, G. (2017). Cultural Transmission and Evolution of Melodic Structures in Multi-generational Signaling Games. *Artificial Life*, 23(3), 406–423.
44. Magenta. (2020). Make Music and Art Using Machine Learning. Pridobljeno 18. aprila 2020 iz <https://magenta.tensorflow.org/>
45. Martins, T. G. (2013). *How to draw neural network diagrams using Graphviz*. Pridobljeno 6. aprila 2020 iz <https://tgmstat.wordpress.com/2013/06/12/draw-neural-network-diagrams-graphviz/>
46. Oropeza Rodriguez, J. L., Suarez Guerra, S. & Velazquez Lopez, O. (2018). Artificial Intelligence Methods for Automatic Music Transcription using Isolated Notes in Real-Time. *2018 Seventeenth Mexican International Conference on Artificial Intelligence (MICAI), Artificial Intelligence (MICAI), 2018 Seventeenth Mexican International Conference On*, 13–19. Pridobljeno 13. aprila 2020 iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.1109/MICAI46078.2018.00010>
47. Orru G. & Longo L. (2019). The Evolution of Cognitive Load Theory and the Measurement of Its Intrinsic, Extraneous and Germane Loads: A Review. V L. Longo & M. Leva (ur.), *Human Mental Workload: Models and Applications. Communications in Computer and Information Science vol. 1012* (str. 23-48). Cham: Springer.
48. PR Newswire Association LLC. (2018, 22. avgust). [24]7 AIVA Becomes First Virtual Agent with Emotional Intelligence. *PR Newswire US*. San Jose: PR Newswire Association LLC.
49. Ravnik, R. & Solina, F. (2015). *Audience Measurement of Digital Signage: Quantitative Study in Real-World Environment Using Computer Vision*.
50. Rice, D. (2019). *Creative Machines*. Teacher Created Materials.
51. Rivenson, Y., Koydemir, H. C., Wang, H., Wei, Z., Ren, Z., Gunaydin, H., Zhang, Y., Gorocs, Z., Liang, K., Tseng, D. & Ozcan, A. (2017). *Deep learning enhanced mobile-phone microscopy*. Pridobljeno 5. aprila 2020 iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.1021/acsp Photonics.8b00146>
52. Rosati, E. (2012). Judge-Made EU Copyright Harmonisation. *The Case of Originality*. Pridobljeno 18. aprila 2020 iz https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/24616/2012_Rosati.pdf?sequence=1&isAllowed=y

53. Samuelson, P. (1985). Allocating Ownership Rights in Computer-Generated Works. *University of Pittsburgh Law Review*, 47(4), 1185–1228.
54. Sar, M. (2017). Dodd-Frank and the Spoofing Prohibition in Commodities Markets. *Fordham Journal of Corporate & Financial Law*, 22(3), 383–416.
55. Schuetz, S. & Venkatesh, V. (2020). Research Perspectives: The Rise of Human Machines: How Cognitive Computing Systems Challenge Assumptions of User-System Interaction. *Journal of the Association for Information Systems*, 21(2), 460–482. Pridobljeno 6. aprila 2020 iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.17705/1jais.00608>
56. Shah, K. P. (2020). *Understanding M-Commerce Payment Systems through The Analytic Hierarchy Process*. Pridobljeno 2. aprila 2020 iz <https://archives.tpnindia.org/index.php/sipn/article/view/7781>
57. Shazam. (2020). Pridobljeno 18. aprila iz <https://www.shazam.com/company>
58. Slabaugh, G. & Reyes-Aldasoro, C. C. (2018). Guest Editorial: Computer Vision in Cancer Data Analysis. *IET Computer Vision*, 12(8), 1047–1048.
59. Soler Company, J. (2017). *Feature engineering for author profiling and identification: on the relevance of syntax and discourse*.
60. Spindler, G. (2019). Copyright Law and Artificial Intelligence. *IIC - International Review of Intellectual Property and Competition Law*, 50(9), 1049. <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.1007/s40319-019-00879-w>
61. Spotify. (2020). Pridobljeno 18. aprila iz <https://www.spotify.com/si/why-not-available/>
62. Sterne, J. & Razlogova, E. (2019, 5. junij). Machine Learning in Context, or Learning from LANDR: Artificial Intelligence and the Platformization of Music Mastering. *Social Media + Society*, 5(1), 1–18.
- Turing, A. M. (2004). CHAPTER 4: Computing Machinery and Intelligence. *Turing Test*, 67.
63. United States proti Navinder Singh Sarao Court Docket No.: 1:15-cr-00075 (N.D. Illinois). Pridobljeno dne 15. aprila 2020 iz <https://www.justice.gov/criminal-vns/case/navinder-sarao>
64. Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino. *Odgovori na pogosta vprašanja: Avtorska pravica*. Pridobljeno 1. aprila iz <http://www.uil-sipo.si/uil/dodatno/koristni-viri/pogosta-vprasanja/avtorska-pravica/>
65. U.S. Copyright Office. (brez datuma a). *Timeline*. Pridobljeno 2. aprila 2020 iz <https://www.copyright.gov/timeline/>
66. U.S. Copyright Office. (brez datuma b). *A Brief Introduction and History*. Pridobljeno 2. aprila 2020 iz <https://www.copyright.gov/circs/circ1a.html>
67. Venkatesan, S. & Sumathi, N. (2019). Technology acceptance of artificial intelligence in banking and its impact on banking efficiency. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(7C2), 371–374.
68. Wang, W., & Yu, N. (2019). A Machine Learning Framework for Algorithmic Trading with Virtual Bids in Electricity Markets. *2019 IEEE Power & Energy*

- Society General Meeting (PESGM), Power & Energy Society General Meeting (PESGM), 2019 IEEE*, 1–5.
69. Wen, W., Kuroki, Y. & Asama, H. (2019). The sense of agency in driving automation. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.3389/fpsyg.2019.02691>
70. Wexler, J., Pushkarna, M., Bolukbasi, T., Wattenberg, M., Viegas, F. & Wilson, J. (2020). The What-If Tool: Interactive Probing of Machine Learning Models. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on, IEEE Trans. Visual. Comput. Graphics*, 26(1), 56–65. Pridobljeno 3. aprila 2020 iz <https://doi-org.nukweb.nuk.uni-lj.si/10.1109/TVCG.2019.2934619>