

# Negativni efekti umjetne inteligencije u umjetnosti

---

Zec, Katja

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:186:737213>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-28**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Humanities and Social Sciences - FHSSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FILOZOFSKI FAKULTET

Katja Zec

Negativni efekti umjetne inteligencije u umjetnosti  
(ZAVRŠNI RAD)

Rijeka, 2023

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FILOZOFSKI FAKULTET

Odsjek za kulturalne studije

Katja Zec

Negativni efekti umjetne inteligencije u umjetnosti

ZAVRŠNI RAD

Preddiplomski studij kulturologije

Mentor: dr. sc. Toni Prug

Komentor: dr. sc. Milica Czerny Urban

Rijeka, 2023

# Sadržaj

1 . UVOD .....	5
2. TRADICIONALNO SLIKARSTVO .....	5
2.1. Uvod u slikarstvo: definicije i povijest .....	6
2.2. Konvencije i vrijednosti u slikarstvu .....	13
3. UVOD U UMJETNU INTELIGENCIJU .....	16
3.1. Definicija i pojava umjetne inteligencije .....	16
3.2. Primjena i funkcije umjetne inteligencije .....	19
3.3. Osnovne metode umjetne inteligencije .....	21
4. METODIČKA UPORABA UMJETNE INTELIGENCIJE U SLIKARSTVU .....	22
4.1. Tehnike tradicionalnog slikarstva .....	22
4.2. Algoritamska umjetnost .....	27
5. KREATIVNOST .....	34
5.1. Kreativnost u umjetnosti i filozofiji .....	34
5.2. Kreativnost u matematici .....	36
5.3. Razlika umjetnika i stroja .....	38
6. TRŽIŠTE UMJETNINA .....	41
6.1. Definiranje vrijednosti slika na tržištu .....	42
6.2. Trenutno stanje vrijednosti slika na tržištu .....	43
6.3. Pojava proizvoda rađenih umjetnom inteligencijom na tržište umjetnina .....	45
7. POSLJEDICE UMJETNE INTELIGENCIJE U SLIKARSTVU .....	47
8. ZAKLJUČAK .....	55
9. LITERATURA .....	59

## Sažetak

Istraživanje daje sažeti pregled povijesti umjetnosti, nastanka slikarstva, njegovih konvencija i vrijednosti, pojave tehnologije u umjetnosti, kao i značaja umjetnika u društvu. Nadalje, uvodi u osnove svijeta umjetne inteligencije te pojavu i utjecaj umjetne inteligencije u slikarstvu. Analizirat ćemo i usporediti klasične slikarske tehnike s tehnikama umjetne inteligencije u slikarstvu, poznatim kao algoritamska umjetnost, na konkretnim primjerima iz oba područja.

Analizirat ćemo kako se kreativnost može manifestirati u slikarstvu. Ići ćemo izvan tradicionalnih granica i raspravljati o aspektu kreativnosti u matematici. Usporedit ćemo dva entiteta koji proizvode umjetnička djela: ljude i strojeve.

Istraživanje nas upoznaje s važnošću tržišta, kako ono utječe na umjetničku produkciju i umjetnike. Također ćemo istražiti povijesne promjene koje su utjecale na današnje tržište, njihove posljedice na tržište i implikacije pojave algoritamske umjetnosti na tržište umjetnina.

U zadnjem poglavlju istražujemo o potencijalnim posljedicama uvođenja umjetne inteligencije u svijet umjetnosti, stajalištima zagovornika i protivnika algoritamske umjetnosti, razlozima za zabrinutost onih koji joj se protive te mogućim akcijama za rješavanje tih nesuglasica.

**Ključne riječi:** umjetnost, slikarstvo, umjetna inteligencija, estetika, vrijednost, tehnologija, programer, umjetnik, stroj, metode, kreativnost, matematika, tržište

## **1 . UVOD**

Prosječni promatrač umjetničkog djela koji nema umjetničku edukaciju i praksu, djelo promatra i valorizira oslanjajući se na osobne estetske preferencije. Na cjelokupni dojam značajno utječu promatračeva vjerovanja i običaji, kao i prethodna iskustva i stečena znanja. Zbog nedostatka znanja o načinu nastanka umjetničkog djela, promatrač može doći do krivih pretpostavki i zaključaka.

Iako je poznato da tehnologija može lako stvarati kopije, također se pretpostavlja da je proces stvaranja umjetno inteligentnih objekata vrlo složen zadatak za koji je sposoban samo mali broj znanstvenika. Da bi se bavili umjetnom inteligencijom, znanstvenici moraju posjedovati niz tehnoloških i digitalnih vještina, poput strojnog učenja i analize podataka. Ovaj posao zahtijeva visoku razinu obrazovanja u području računalnog programiranja ili inženjerstva. No, umjetna inteligencija sve više prevladava u svakodnevnom životu, a to bi trebalo izazvati značajnu zabrinutost u području umjetnosti.

Korištenje umjetne inteligencije omogućuje programeru da generira umjetničke artefakte bez obzira na to posjeduje li sposobnosti ljudskog umjetnika. Čin stvaranja slike, koji bi se mogao smatrati domenom odabrane manjine obdarene talentom, postao je pristupačiji za izradu i provođenje ideje u djelo, čak i u nedostatku tradicionalnih umjetničkih vještina. Kao posljedica toga, pojedinci koji su vješti u iskorištavanju umjetne inteligencije mogu se potencijalno pojaviti kao konkurenti ljudskim umjetnicima.

Cilj ovog znanstvenog rada je osvjestiti čitatelje na izazove koje uzrokuje umjetna inteligencija u slikarstvu i umjetnosti općenito. Ovaj znanstveni rad će pručavati negativne strane i posljedice umjetne inteligencije u slikarstvu ne bi li došli do zaključka i potvrdili slijedeću hipotezu:

Umjetna inteligencija će u budućnosti ugroziti tradicionalne načine rada ljudskih umjetnika mijenjajući likovne tehnike, vrijednosti i značenje kreativnosti.

## **2. TRADICIONALNO SLIKARSTVO**

Ovo poglavlje donosi kratki pregled povijesti umjetnosti, fokusirajući se na nastanak slikarstva, njegove konvencije i vrijednosti. Važno je napomenuti da ovo poglavlje se ne bavi izričito tradicijom slikarstva, već pojam „tradicionalno“ u naslovu ukazuje da se bavimo slikarstvom prije nastanka umjetne inteligencije i njihovog hibrida. Povijest slikarstva iznimno je obimna i bogata tema, stoga ćemo se fokusirati na osnovne crte povijesti s nekoliko primjera kako bismo dobili širi uvid. Nadalje, dotaknut ćemo se pojave tehnologije i njezina utjecaja na umjetnost. Također ćemo predstaviti neke umjetnike čiji su radovi imali značajan utjecaj tijekom njihova života, ali i danas. Analizirat ćemo rezultate njihova stvaralaštva i istražiti važnost umjetnika u društvu.

## **2.1. Uvod u slikarstvo: definicije i povijest**

Slikarstvo je samo jedna od mnogih grana cijelog sustava zvanog umjetnost. Stoga prije nego što se počnemo baviti teorijom slikarstva, neizbježno je da pokušamo definirati umjetnost i pružimo sažeti pregled njenog razvoja. Umjetnost je složen i višestruk pojam o čijoj su definiciji tijekom povijesti raspravljali mnogi znanstvenici, umjetnici i mislioci. Iako ne postoji jedinstvena definicija umjetnosti koja je univerzalno prihvaćena, postoji nekoliko općepriznatih teorija i pristupa razumijevanju što je umjetnost i što ona čini. Najzastupljenije teorije jesu reprezentacijska, koja umjetnost definira kao vještinu imitiranja; ekspresivistička koja u fokus stavlja umjetnika i njegov subjektivni doživljaj, formalistička teorija kojoj je najznačajnija forma te institucijska teorija koja umjetnost vidi kao rezultat društvenih relacija (Czerny Urban 2021). Mnogo je drugih smjerova iz kojih se može pružiti definicija, ali one nisu sveobuhvatne, nego tvore bitne komponente umjetnosti koje onda zajedno čine cjelinu, stoga su ove teorije neki od različitih načina na koje je umjetnost definirana i shvaćena kroz povijest. Svaki pristup naglašava različite aspekte onoga što umjetnost jest i čime se bavi, odražavajući bogatstvo i složenost ovog važnog ljudskog nastojanja.

Knjiga *Art: the Whole Story* Richarda Corka daje nam uvid u bogatu i raznoliku prošlost umjetnosti koja se proteže kroz tisuće godina i obuhvaća širok spektar kultura i stilova. Najstariji poznati primjeri umjetnosti potječu iz paleolitika, kada su ljudi stvarali pećinske slike i skulpture. Tijekom povijesti, umjetnost je prošla kroz različite transformacije, a najistaknutiji elementi su klasična grčka i rimska skulptura, vaze, srednjovjekovni rukopisi i renesansne slike i skulpture.

Slikarstvo je jedan od najdrevnijih oblika umjetnosti i pruža nam mnogo informacija o povijesti čovječanstva. Najraniji primjeri slika potječu iz neolitika i prikazuju životinje koje su pračovjeci lovili u to doba (Prilog 1). U srednjem vijeku, zbog uspona kršćanstva, fokus umjetnosti bio je na vjerskim ikonama i rukopisima (primjer: Prilog 2). Renesansa, pokret koji se odvijao od 15. do 17. stoljeća, obuhvaćao je slikarstvo, ali i druge oblike umjetnosti poput kiparstva, glazbe i književnosti. Taj pokret karakteriziran je individualizmom, duhovnošću te isticanjem ljepote prirode. Jedna od najpoznatijih renesansnih slika je *Mona Lisa* Leonarda da Vincija (Cork 2021:176). U 18. stoljeću razvio se stil rokoko, koji je bio izrazito raskošan i dekorativan. U 19. stoljeću nastali su romantizam, impresionizam, te simbolizam. Zatim slijedi modernizam u 20. stoljeću. Neki od poznatih stilova tog vremena su kubizam, s Picassom kao predvodnikom (Cork 2021:388), te fovizam. U drugoj polovici 20. stoljeća pojavila se apstraktna umjetnost i pop art, neoekspresionizam, koji se razvio kasnih 1970-ih godina te postmodernizam koji još uvijek traje. U suvremeno doba umjetnost se nastavila razvijati i prilagođavati, odgovarajući na promjenjive kulturne i društvene okolnosti kroz pojavu novih stilova i pokreta. Unatoč tim promjenama, umjetnost ostaje važan aspekt ljudske kulture i izražavanja.



Prilog 1 - *Warty pig*, cave in Indonesia





Prilog 2 - Gentile da Fabriano - *The Adoration of the Magi*, Florence

U zadnjem poglavlju *Art: the Whole Story* uviđamo da je postmodernizam ili suvremena umjetnost dinamično područje koje obuhvaća širok raspon umjetničkih praksi. Jedna od značajki je pluralizam kod koje umjetnici eksperimentiraju i kombiniraju različite oblike izražavanja, uključujući slikarstvo, skulpturu, instalaciju, fotografiju, video, performans i digitalne medije. Suvremena umjetnost često stavlja snažan naglasak na konceptualne ideje i taj koncept ili ideja koja stoji iza umjetničkog djela može imati jednako ili veće značenje od njegove vizualne estetike. Umjetnici istraživaju društvene, političke, kulturne ili osobne teme, izazivajući tradicionalne umjetničke konvencije i provocirajući kritičko razmišljanje (Cork 2021:560). Značajke su također hibridnost i interdisciplinarnost: mogu kombinirati tradicionalne i nove medije, spajati vizualnu umjetnost s izvedbom ili tehnologijom ili uključivati elemente iz drugih područja poput znanosti, književnosti ili filozofije. Suvremena umjetnost odražava sve više povezani svijet i prihvaća kulturnu raznolikost, stoga se umjetnici bave pitanjima identiteta, dijaspore, migracije, postkolonijalizma i kulturne razmjene. Djela pozivaju gledatelje da se aktivno uključe u umjetničko djelo, brišući granice između umjetnika, umjetničkog djela i

gledatelja. Cilj im je potaknuti rasprave, podići svijest i promovirati društvene promjene kroz svoju umjetničku praksu. Suvremena umjetnost kontinuirano se razvija, prilagođava i prihvaća nove pristupe. Ona odražava različite perspektive, ideje i brige našeg suvremenog društva i služi kao platforma za umjetnička istraživanja i inovacije.

Jedan kratki opći pregled umjetnosti, odnosno uloge umjetnika, sročeno je i u prvom poglavlju „Pokret umjetnosti i obrta“ knjige *Pioniri modernog dizajna* Nikolasa Pevsnera. Poglavlje govori o pokretu *Arts and Crafts*, koji se pojavio u Britaniji krajem 19. stoljeća. Ovo poglavlje istražuje povijesnu pozadinu i kulturni kontekst koji je doveo do pokreta, važnost umjetnosti u svakodnevnom životu te integraciji umjetnosti u industriju. U srednjem vijeku umjetnik je zapravo bio obrtnik, živio je od svoga stvaranja (Pevsner and Weston 2011:7). Tek u vrijeme renesanse umjetnici su dobili na općoj važnosti. Prema Leonardu da Vinci oni su humanisti i naučnici, a ne obrtnici. Tadašnji umjetnici smatrali su da je njihova uloga prenositi znanje i tradiciju, primjerice, prenositi riječi Biblije i stoga se umjetnost stvara radi umjetnosti, a ne radi funkcionalnosti, što naposljetku rezultira udaljavanjem publike i njenog razumjevanja.

Jedna od značajnih tema prisutnih u suvremenoj umjetnosti, posebice među aktualnim umjetnicima, jest sama popularna kultura. Do toga je doveo francuski slikar koji ima veliki utjecaj na suvremene umjetnike - Marcel Duchamp. Takozvani „anti-umjetnik“, imao je dubok utjecaj na suvremene umjetnike, njihove slikarske stilove i teme. U početku smatran ekscentričnom figurom, njegov rad prvenstveno su cijenile avangardne skupine poput nadrealista, dok su ga kritičari umanjivali (Lebel 2023). Tako je na jednoj izložbi neugodno iznenadio i uvrijedio organizatore izložbe, kada je, u znak protesta konzervativizmu u umjetnosti, izložio pisoar pod nazivom *Fontain* (Fontana) – njegovo danas najprepoznatljivije djelo (Prilog 3). *Fontain* je primjer kako umjetničko djelo ne mora nužno biti estetski ugodno oku promatrača, primarna funkcija ovog djela je prenijeti poruku. U svojim poznim godinama, Duchamp je uspio stvoriti značajan utjecaj na društvo, što je dovelo do pokreta kao što su pop art i op art, koje su prihvatile mlađe generacije umjetnika. Kasnije će poznate reintepetacije njegovih radova raditi Andy Warhol. Popularna kultura od samih početaka ima ključnu ulogu zabave, a danas je ta uloga dodatno proširena i uključuje spektakularne elemente. Cijene koje postižu djela ovih

umjetnika jasan su pokazatelj njihove popularnosti danas<sup>1</sup>. Primjerice, Warholova *Shot Sage Blue Marilyn* prodana je na Christie's<sup>2</sup> aukciji za 195,040,000 američkih dolara prošle godine u svibnju, te je time postala najskuplje prodana slika 20. stoljeća (Prilog 4), (MyArtBroker n.d.).



Prilog 3 – Marcel Duchamp – *Fountain*



Prilog 4 – Andy Warhol - *Shot Sage Blue Marilyn*

---

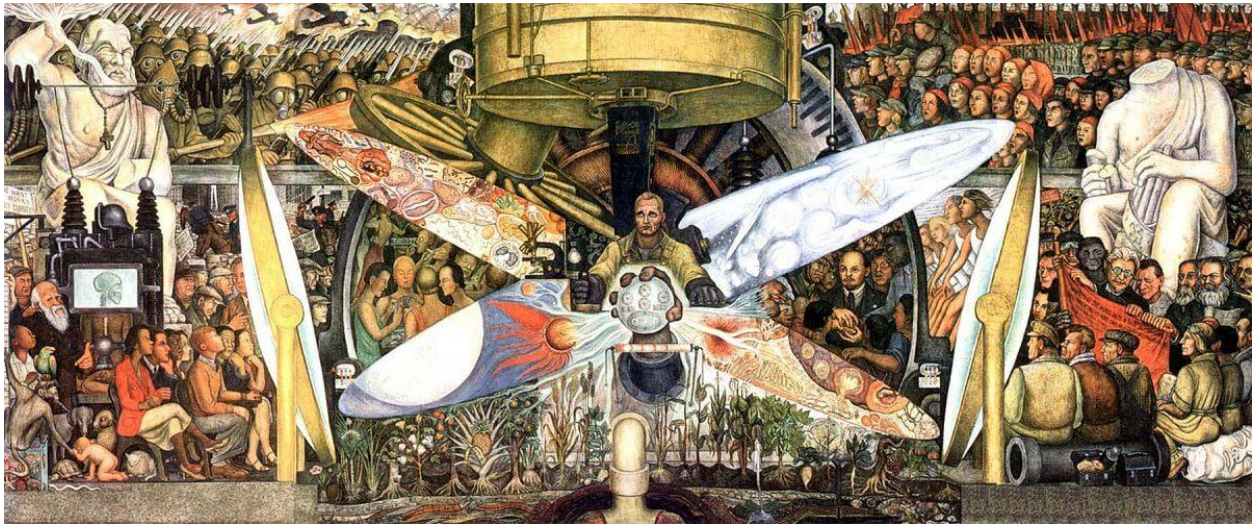
<sup>1</sup> popularnost ne ukazuje nužno na vrijednost umjetničkog rada, kao što se ekonomska vrijednost nužno ne poklapa s estetskom vrijednošću

<sup>2</sup> aukcijska kuća u New Yorku

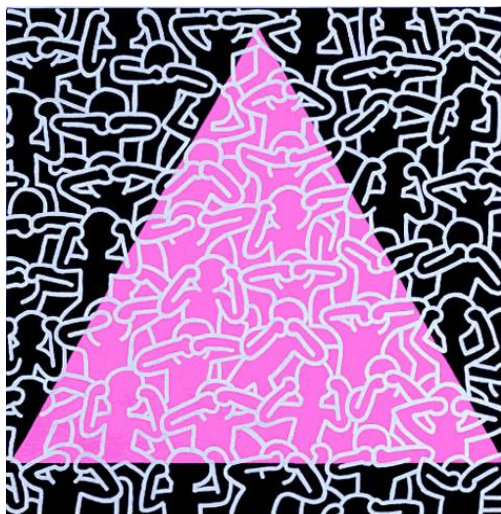
U prošlosti, avangardni pokret imao je ulogu šokiranja publike s ciljem ukazivanja na važne globalne probleme. To su bili pokreti umjetnika koji su se suprotstavljali određenim osobama ili vlasti. Primjerice, Pablo Picasso, španjolski slikar i kipar, 1937. godine, za vrijeme Španjolskog građanskog rata, stvorio je svoju poznatu antiratnu sliku pod nazivom *Guernica* (Prilog 5), koja prikazuje bombardiranje grada Guernice od strane njemačkih i talijanskih zračnih snaga. Slika je skrenula međunarodnu pozornost na španjolski sukob. Diego Rivera, meksički slikar i muralist poznat po svojim velikim muralima koji prikazuju društvene i političke teme, u 1920-ima i 1930-ima stvorio je nekoliko politički tematiziranih murala koji su kritizirali društvenu nejednakost i zagovarali radnička prava. Jedan od njegovih najpoznatijih murala je *Man at the Crossroads* (Čovjek na raskrižju), (Prilog 6), naručen za Rockefeller Center u New Yorku 1933. godine ([www.diegorivera.org](http://www.diegorivera.org) 2010). Na internetskoj stranici umjetnika možemo saznati da je uključivanje slike Lenjina u mural izazvalo kontroverze, a mural je uništen. Međutim, njegova su djela odigrala značajnu ulogu u promicanju društvene svijesti i isticanju borbi radničke klase. Još jedan primjer je Keith Haring, američki umjetnik i društveni aktivist poznat po svojim živopisnim slikama inspiriranim grafitima. U 1980-ima, na vrhuncu krize AIDS-a, Haring je svojim umjetničkim djelima podizao svijest o bolesti i promovirao sigurne seksualne prakse (The Keith Haring Foundation 1997). Stvorio je kultnu sliku *Silence=Death* (Tišina=Smrt), (Prilog 7), koja je postala simbol borbe protiv AIDS-a. Haringov rad ne samo da je pomogao destigmatizirati bolest, već je također prikupio sredstva za istraživanje AIDS-a i organizacije za podršku, ostavljajući trajan utjecaj na javnu percepciju i aktivizam oko HIV/AIDS-a. Ovi su slikari koristili svoje umjetničke talente za rješavanje društvenih i političkih pitanja. Umjetnički izraz može poslužiti kao snažan katalizator za podizanje svijesti, nadahnuće za aktivizam i osporavanje statusa quo. Danas su izložbe često provokativne, ali nemaju isti utjecaj kao nekada u pogledu izazivanja promjena.



Prilog 5 – Pablo Picasso – *Guernica*, Madrid



Prilog 6 – Diego Rivera - *Man at the Crossroads*

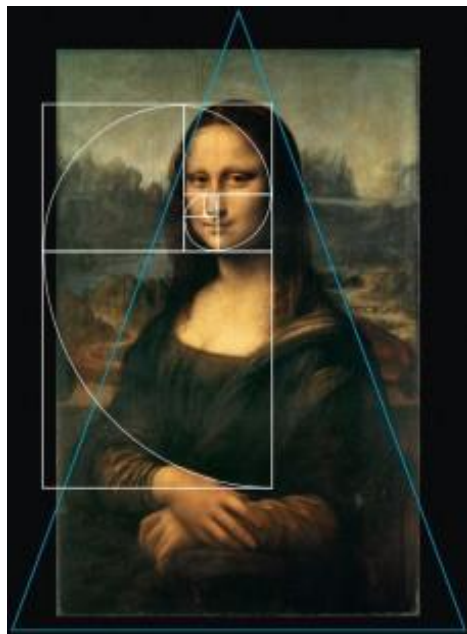


Prilog 7 - Keith Haring - *Silence=Death*

U 20. stoljeću umjetnost proširuje svoj doseg radi prihvaćanja novih suvremenih medija kao što su film i fotografija. Walter Benjamin, njemački filozof, raspravlja o masovnoj proizvodnji: računalni sustavi proizvode replike i reprodukcija se čini kao logičan razvoj proizvodnje umjetnosti (Benjamin 1935). No, zabrinutost ne stvara razvoj tehnologije već vrednovanje tehnološki repliciranih proizvoda u usporedbi s jedinstvenim slikama koje su stvorili ljudi na temelju svojih sposobnosti. Fotografija je u jednom trenutku postala konkurencija slikarstvu, osobito u smislu realizma i naturalističkih prikaza, poput portreta i topografskih prikaza (Coombes 2015). Slično tome, umjetna inteligencija ruši ideju tradicionalne umjetnosti. Međutim, postoji razlika između fotografije i generirane slike: fotografija, video i film bilježe elemente vanjskog svijeta, oni još uvijek zahtijevaju ljudske umjetnike koji promatraju i imaju za cilj uhvatiti elemente iz prirode. Taj ljudski element početni je proces stvaranja umjetnosti. Generiranim slikama i računalima nedostaje taj prvi proces i veza s vanjskim svijetom. Ova perspektiva sugerira da bi umjetna inteligencija trebala istraživati vlastiti smjer bez potkopavanja tradicionalnog slikarstva.

## 2.2. Konvencije i vrijednosti u slikarstvu

Konvencije slikarstva odnose se na tradicionalna pravila koja upravljaju stvaranjem i interpretacijom slika (Summers 1981). Ove norme mogu varirati ovisno o kulturi, razdoblju i stilu slikanja, ali najčešće uključuju analizu kompozicije, tehnike, stila, predmeta i tumačenje značenja. Kompozicija se odnosi na raspored vizualnih elemenata unutar slike, kao što je postavljanje figura i objekata, korištenje prostora, te ravnoteža boja i tekstura (Rise Art 2022). Primjerice jedno pravilo kompozicije je zlatni rez (Prilog 8). Tehnika uključuje korištenje različitih materijala i alata, detaljnije o tome u poglavlju o metodama slikarstva. Stil se odnosi na karakteristike i značajke koje definiraju različite škole i pokrete slikarstva, kao što su impresionizam, kubizam ili apstraktni ekspresionizam. Predmet uključuje teme koje slike prikazuju, kao što su pejzaži, portreti, povijesni događaji ili mitološke scene. Tumačenje se odnosi na načine na koje gledatelji razumiju i tumače značenje i značaj slike, na što mogu utjecati čimbenici kao što su kulturni kontekst, osobno iskustvo i umjetnikove namjere. Te norme nisu apsolutne, štoviše mijenjaju se kroz povijest i mnogi su ih umjetnici s vremenom osporili i potkopali. Ipak, one ostaju važne referentne točke za razumijevanje i vrednovanje slikarstva kao kulturne i umjetničke prakse.



Prilog 8 - pravila zlatnog reza na primjeru *Mona Lise*

Vrijednosti u umjetnosti su brojne i raznolike, a mogu se razlikovati ovisno o pojedincu, kulturi i povijesnom kontekstu. Estetska vrijednost u umjetnosti odnosi se svojstva umjetničkog djela koja utječu na naša osjetila i emocije i stvaraju posebno iskustvo (Czerny Urban 2021). Ova se vrijednost često povezuje s tradicionalnim oblicima umjetnosti, poput slikarstva, kiparstva i arhitekture. Kulturna vrijednost umjetnost promatra kao odraz vrijednosti, vjerovanja i tradicije određenog društva ili kulture i ima važnost u narodnoj i vjerskoj umjetnosti (Angelini and Castellani 2019). Povijesna vrijednost pruža uvid u povijesne, političke i društvene uvjete vremena i mjesta u kojem je nastala umjetnost. Najčešće se povezuje s oblicima umjetnosti kao što su portreti, pejzažne slike i povijesne slike. Intelektualna vrijednost s umjetnošću potiče intelektualnu znatiželju, kritičko razmišljanje i analizu i ova se vrijednost često povezuje s umjetničkim oblicima kao što su konceptualna, instalacijska i izvedbena umjetnost. U poeziji, glazbi i kazalištu osim estetske vrijednosti, veliku ulogu ima i emocionalna vrijednost, a duhovna vrijednost zastupljena je u religijskoj i sakralnoj umjetnosti. Ekonomska vrijednost termin je drugačijeg koncepta od dosadašnjih vrijednosti jer predstavlja konkretan iznos, materijalne je prirode i podrazumijeva nešto više od značenja koja proizlaze iz svake prethodno spomenute vrijednosti. Ekonomska vrijednost uvelike utječe na rad umjetnika danas, kako klasičnih tako tehnoloških, i o njoj ćemo nešto više u poglavlju o tržištu umjetnina. Sve te vrijednosti se međusobno ne isključuju, a mnoga umjetnička djela mogu utjeloviti više vrijednosti u isto vrijeme. Umjetnost može imati različita značenja i značaj za različite ljude, a njezine vrijednosti mogu biti subjektivne i osobne.

Umjetnost je složen pojam koji ima mnoge pristupe, a slikarstvo je jedan od načina njegovog ostvarivanja. Slika može biti prikaz ili imitacija stvarnosti, izražavanje osobnih i emocionalnih aspekata umjetnika ili sredstvo komunikacije ideja i vrijednosti. Svaki pristup naglašava različite aspekte umjetnosti i doprinosi bogatstvu i složenosti. Povijest umjetnosti proteže se kroz tisuće godina i obuhvaća različite kulture i stilove. Umjetnost je evoluirala od najstarijih primjera umjetnosti u paleolitik do suvremene umjetnosti i svako povijesno razdoblje i pokret donijeli su svoje karakteristične elemente. Suvremena umjetnost, koja se razvijala tijekom 20. i 21. stoljeća, donosi nove pristupe i teme. Umjetnici se slobodno izražavaju kroz različite medije, kombinirajući tradicionalne i nove tehnike, istražujući društvene, političke i kulturne teme te potičući kritičko razmišljanje. Suvremena umjetnost odražava povezanost i kulturnu raznolikost našeg svijeta te djeluje kao platforma za inovacije i umjetnička istraživanja. Konvencije



slikarstva predstavljaju tradicionalna pravila koja obuhvaćaju stvaranje i tumačenje slike. Iako se te norme mogu razlikovati ovisno o kulturi, razdoblju i stilu slikanja, one zadržavaju važnost kao referentne točke za razumijevanje i vrednovanje slikarstva kao kulturne i umjetničke prakse. Vrijednosti u umjetnosti su brojne i raznolike, varirajući ovisno o pojedincu, kulturi i povijesnom kontekstu. Popularna kultura i komercijalizam sve više urušavaju tradicionalne konvencije umjetničke vrijednosti, stoga dok se svijet umjetnosti nastavlja razvijati i mijenjati, važno je sačuvati te vrijednosti.

### **3. UVOD U UMJETNU INTELIGENCIJU**

Ovo poglavlje, kao što sam naslov kaže, uvesti će čitatelja u osnove AI svijeta – kako definiramo umjetnu inteligenciju, kako se razvila od svojih početaka do danas, koji su važni pojmovi koje vežemo za njezin nastanak, ali i svakodnevnu uporabu, gdje se sve koristi i s kojom svrhom, kojim metodama se služi te na što bismo trebali obratiti pozornost dok svjedočimo njenom brzom razvoju.

#### **3.1. Definicija i pojava umjetne inteligencije**

Autor izraza *umjetna inteligencija* (AI<sup>3</sup>) je John McCarthy, profesor sa Sveučilišta Stanford. Umjetnu inteligenciju je definirao kao „znanost i inženjering stvaranja inteligentnih strojeva“ (Manning 2020). Područja AI se neprestano razvijaju, stoga se od tada, 1955. godine, pojavilo još mnogo različitih definicija. Drugi profesor s istog sveučilišta, Nils J. Nilsson, AI definira kao dizajn i razvoj računalnih sustava koji mogu obavljati zadatke koji obično zahtijevaju ljudsku inteligenciju (Nilsson n.d.). Definicija Toma Mitchella, sa Sveučilišta Carnegie Mellon, kaže da je to studija kojoj je cilj ostvariti da računala rade ono što ljudi trenutno rade bolje od tehnologije (Mitchell 2006). S jedne strane AI je spoznajna znanost i bavi se teorijom inteligencije, a s druge strane to je tehnološka znanost i bavi se dizajnom sustava (Bobrow and Hayes 1985). Autori knjige *Umjetna inteligencija*, Mišlenčević i Maršić, zaključuju da je AI „područje računalnih

znanosti koje osim akademskih ciljeva proučavanja i razumijevanja inteligencije ima i sasvim praktične ciljeve koji teže ka još boljem iskorištavanju električnih računala“ (Mišljenčević 1991). Tvrde da je najvažniji čimbenik za razvoj računala da se istražene ljudske sposobnosti i inteligencija ostvare kao funkcija kod računala. Potrebno je konstantno uspoređivati mogućnosti stroja s čovjekom, te nadograđivati njegove alate. Zaključujem da je umjetna inteligencija sustav u računalima, robotima, ili sličnim proizvodima, koji ima cilj rješavati probleme na što sličniji način ljudskom mozgu.

Filozofija i matematika prve počinju proučavati povezanost mentalnih procesa i računala (Mišljenčević 1991:146). Najprije se morao uspostaviti novi rječnik koji će moći opisivati i specificirati algoritme, stoga je sastavljen cijeli sistem formalnih simbola tih izraza. Ono što je dovelo do razvoja računalne znanosti je to da, osim što su se proučavali fizički (npr. uspoređivanje koji uređaj je brži i bolji), počela su se proučavati i značenja računala. Ne umanjujući važnost proučavanja materijalne strane računala, proučavanje pitanja koja se odnose na djelovanje sistema neovisno od fizičke strukture uređaja je važno otkriće.

U knjizi *Artificial Intelligence: A Modern Approach* autori prolaze kroz povijest umjetne inteligencije koju, tvrde, možemo pratiti od 1950-ih, kada su istraživači počeli istraživati mogućnost stvaranja strojeva koji bi mogli obavljati zadatke koji zahtijevaju ljudsku inteligenciju. Autorima pionirskog AI rada smatraju se Warren McCulloch i Walter Pitts, oni su 1943. godine napravili rad na temelju znanja iz propozicijske logike, fiziologije neurona u mozgu i Turingove teorije (Russell, Norvig, and Davis 2010:16). Rani naponi bili su usmjereni na razvoj simboličkih sustava koji bi mogli manipulirati apstraktnim prikazima znanja, ali napredak je bio spor zbog ograničenja računalnog hardvera i softvera u to vrijeme. U 1960-ima i 1970-ima istraživanja umjetne inteligencije počela su se više fokusirati na strojno učenje, što je uključivalo razvoj algoritama i modela koji bi mogli učiti iz podataka i poboljšati svoju izvedbu tijekom vremena. U 1980-ima i 1990-ima istraživanje umjetne inteligencije suočilo se s razdobljem smanjenog financiranja i interesa, poznatim kao „zima umjetne inteligencije“ (Lutkevich 2018). Međutim, napredak računalnog hardvera i pojava interneta potaknuli su ponovno zanimanje za to područje u 2000-ima.

---

<sup>3</sup> U hrvatskom jeziku može se koristiti „UI“ kao skraćenica za *umjetna inteligencija*, no puno je češća uporaba globalno poznatog termina AI (eng. artificial intelligence) – stoga u ovom radu koristim skraćenicu AI

Turingova teorija računanja je teorija Alana Turinga, britanskog matematičara, s kojom je 1950. godine uspostavio *Turingov stroj* i *Turingov test* (Britannica 2023c). Taj stroj zapravo nije fizički opipljiv predmet već apstraktna matematika (Penrose 2004:56). Test izgleda tako da ljudski ispitivač postavlja pitanja računalu i čovjeku, a računalo prolazi test ako ispitivač ne može razaznati jesu li pisani odgovori došli od čovjeka ili računala. Time računalo dokazuje da je inteligentno. Mogućnosti koje računalo treba posjedovati ne bi li moglo proći test jesu: pohrana informacija koje dolaze izvana, obrada jezika, izvođenje zaključaka na temelju pohranjenih informacija (odgovaranje na pitanja), te strojno učenje za mogućnost prilagodbe i napretka (Russell et al. 2010). Prema Turingovom testu, računala koja prođu test (uvjere ljudske ispitivače da su čovjek, a ne robot), jesu kreativna. Primjerice, na poznatom umjetničkom sajmu u švicarskom gradu Baselu, većina publike bila je uvjerena da su radovi rađeni AICAN<sup>4</sup> programom, zapravo radovi ljudskih umjetnika (Crane 2009). No, samim time što računalo postupka kao da je kreativno, ne znači da ono zaista i jest kreativno. Jedan od ciljeva ovoga rada je dokazati da je taj zaključak Turingovog testa jest prenagao i netočan, a čitatelj će moći uvidjeti razloge ponajviše u poglavlju koje se bavi matematikom.

*Algoritam* kao pojam može se pronaći već u antičkim matematičkim zapisima (primjerice Euklidov algoritam), no definicija pojma algoritma formulirana je tek 30-ih godina prošlog stoljeća (Penrose 2004). Prema knjizi *Carev novi um*, pojam se ustanovio analizom Turingovog stroja i definicija kaže da je algoritam skup uputa u računskom postupku, i taj postupak, bez obzira koliko su brojevi veliki, uvijek je isti. Razlika je u tome da, ako su brojevi veliki, postupak će trajati duže i zahtijevati će više „praznog papira“ (prostora) da bi se račun izveo. Stoga ograničenje na koje se algoritam može primijeniti ne postoji.

Još jedan važan pojam u AI svijetu je *agent*. Prema knjizi *Artificial Intelligence: A Modern Approach* agent je „sve što se može promatrati kao ono što opaža svoje okruženje putem senzora i djeluje na to okruženje putem pokretača“; ljudski agent ima oči i uši za senzore, te ruke, noge, vokalni trakt, za pokretača, dok robotski agent ima, primjerice, kamere za senzore i razne motore za pokretača. „Softverski agent prima pritiske tipki, sadržaj datoteke i mrežne pakete kao senzorske ulaze i djeluje na okolinu prikazivanjem na ekranu, pisanjem datoteka i slanjem mrežnih paketa“ (Russell et al. 2010).

---

<sup>4</sup> Artificial Intelligence Creative Adversarial Network; sustav umjetne inteligencije

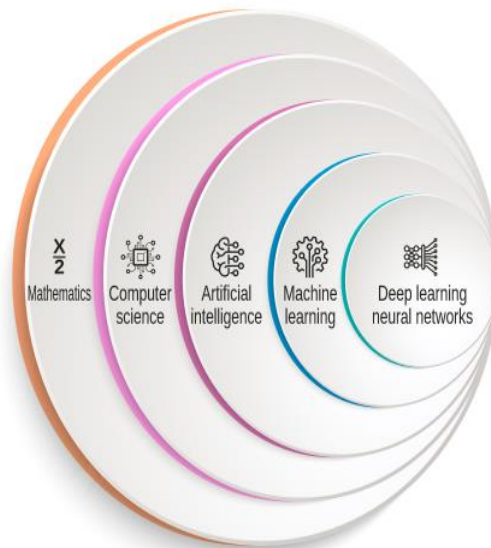
U uvodu knjige *The Hundred-Page Machine Learning Book* piše upečatljiva izjava: „baš kao što umjetna inteligencija nije inteligencija, strojno učenje nije učenje“ (Burkov 2019). Autor A. Burkov tvrdi da strojevi ne uče, te da je „strojno učenje“ pojam koji je rezultat marketinga. Naziv je 1959. skovao američki znanstvenik Arthur Samuel, on se među prvima bavio AI i računalnim igrama. Tvrdi da to što radi računalo nije učenje jer ono jednostavno ne može učiti kao što to rade ljudi i životinje – najmanja promjena uvjeta kod računala dovodi do krivih rezultata. Matematičke formule koriste određene ulaze i izlaze (inputs, outputs), te je važno da ulazni podatci dolaze iz upravo tih već korištenih ulaza. Primjerice, ako naučite igrati igricu promatrajući ekran tijekom igre, znati ćete igrati tu igricu i ako se ekran ukosi ili ako promijenite poziciju spram tog ekrana. U slučaju strojnog učenja, ako se ukosi ekran, AI stroj, ako nije programiran da prepozna rotaciju, neće moći igrati igricu. Autor zaključuje da je firma IBM u kojoj je radio navedeni A.S., izrazom „strojno učenje“ htjela privući nove zaposlenike i klijente. Stoga, iako je strojno učenje globalno prihvaćen i zastupljen pojam u inženjerigu strojeva i šire, riječ „učenje“ se ne koristi u svom doslovnom značenju.

U knjizi *Umjetna inteligencija* računalo je nazvano *psihološkim modulom*; to je za autore računalni sistem koji samostalno zaključuje na temelju ograničenog pristupa informacija, čime je i sam ograničen mehanizam (Mišljenčević 1991). Ono ima bazu podataka, no pri operacijama ono preuzima i druge informacije (podražaje) iz vanjskoga svijeta. Programer manipulira određenim formalnim simbolima, primjerice za pokretanje ruku i nogu robota, no ostale informacije koje prima robot izvana, nepoznate su programeru. Programer ih ne može sve objasniti, jer on unosi upute, primjerice, za motoriku mehanizma, ali ne i vanjske informacije. Važno je osvijestiti da djelovanje robota nije rezultat čistog upravljanja simbolima već rezultat odnosa stroja s vanjskim svijetom radi čega programer nema potpunu kontrolu nad strojem i to je jedan od glavnih razloga brige izazvane razvojem umjetno inteligentnih strojeva.

### **3.2. Primjena i funkcije umjetne inteligencije**

Umjetna inteligencija ima širok raspon potencijalnih primjena u raznim industrijama i sektorima. Ponajprije, povezuje tehnološka područja kao što su strojno učenje, dubinsko učenje i računalna znanost, s bazom u matematici (Prilog 9). Zatim se pojavljuje u mnogim domenama

svakodnevnoga života, najčešće nismo ni svjesni koliko smo zapravo okruženi njome. AI koristi se u zdravstvu, prometu, obrazovanju, sigurnosti, bankama, financijama, računalstvu, manufakturi i tako dalje (Brown 2020). Primjerice u zdravstvu se koristi za analizu medicinskih slika, dijagnosticiranje bolesti, razvoj personaliziranih planova liječenja i poboljšanje ishoda pacijenata. U financijama za otkrivanje prijevara, procjenu rizika, algoritamsko trgovanje i korisničku službu. Može se koristiti za optimizaciju električne mreže, predviđanje energije i upravljanje obnovljivom energijom, za javnu sigurnost i provođenje zakona. Ovo su samo neke od sfera korištenja AI, a stalno se razvijaju nove implikacije. Kako AI tehnologija nastavlja napredovati, ona ima potencijal transformirati mnoge aspekte naših života i revolucionirati industrije diljem svijeta, stoga razvoj i napredak umjetne inteligencije treba podržavati i podupirati, no podrška treba biti usmjerena u one sektore u kojima AI olakšava i pospješuje posao ljudima, a ne zamjenjuje čovjekovu funkciju u tom poslu ili ne oduzima posao čovjeku općenito – u slučaju slikarstva, i umjetnosti općenito, ljudska kreativnost i originalnost treba ostati nezamjenjiva.



Prilog 9 - AI i poddomene

Funkcija umjetne inteligencije je poboljšati mogućnosti računala, uspoređujući funkcije računala sa sposobnostima čovjeka. Te funkcije su razmišljanje, učenje i rješavanje problema. Umjetna inteligencija je rastuće područje s primjenama u širokom rasponu industrija. Nedavna otkrića o dubokom učenju i neuronskim mrežama omogućila su strojevima postizanje

performansi na ljudskoj razini u zadacima kao što su prepoznavanje slike i govora, obrada prirodnog jezika i igranje igrica (Antebi 2021). Međutim, i dalje postoje mnogi izazovi, uključujući potrebu za etičkim i odgovornim razvojem sustava umjetne inteligencije i potencijalni utjecaj na radna mjesta i društvo.

### 3.3. Osnovne metode umjetne inteligencije

*Artificial Intelligence: A Modern Approach* (Russell, Stuart J., Peter Norvig, and Ernest Davis) je knjiga koja, između ostalog, detaljno prikazuje osnovne metode umjetne inteligencije koje se koriste za razvoj inteligentnih sustava. Neke od najčešće korištenih metoda jesu sustavi temeljeni na pravilima (*rule-based systems*) koji koriste skup logičkih pravila za donošenje odluka ili obavljanje zadataka. Ta se pravila obično temelje na stručnom znanju u određenoj domeni i koriste se za klasifikaciju ulaza i generiranje izlaza. Zatim algoritmi pretraživanja koji se koriste se za pronalaženje rješenja problema istraživanjem mogućih putova ili stanja. Sve je poznatije strojno učenje, ono je grana AI koja strojeve izlaže učenju podataka. To se postiže ubacivanjem velikog skupa podataka u stroj i korištenjem algoritama za prepoznavanje uzoraka i trendova u podacima. Strojno učenje je metoda koja se koristi i u AI slikarstvu. Postoje tri glavne vrste strojnog učenja: nadzirano učenje, nenadzirano učenje i učenje s potkrepljenjem. Još jedna od metoda je i obrada prirodnog jezika (*NLP*). To je područje umjetne inteligencije koje se bavi interakcijom između računala i ljudskog jezika. Uključuje razvoj algoritama koji mogu razumjeti i generirati ljudski jezik, kao i prevoditi između različitih jezika. Neuronske mreže su vrsta algoritma strojnog učenja koji su inspirirani strukturom i funkcijom ljudskog mozga. Koriste se za zadatke kao što su prepoznavanje slika, prepoznavanje govora i obrada prirodnog jezika. Genetski algoritmi su vrsta algoritama pretraživanja koji su inspirirani procesom prirodne selekcije. Koriste se za rješavanje problema optimizacije razvojem populacije potencijalnih rješenja tijekom vremena. Ove se metode često koriste u kombinaciji za razvoj inteligentnih sustava koji mogu obavljati širok raspon zadataka. Na primjer, samovozeći automobil može koristiti strojno učenje za prepoznavanje objekata u svom okruženju, obradu prirodnog jezika za razumijevanje glasovnih naredbi i sustave temeljene na pravilima za donošenje odluka o tome kako se kretati. Izbor metode ovisi o konkretnom zadatku i raspoloživim podacima i resursima.

U ovom poglavlju umjetna inteligencija je definirana kao kognitivna i tehnološka znanost čiji je cilj stvoriti inteligentne strojeve koji mogu obavljati zadatke koji obično zahtijevaju ljudsku inteligenciju. Razvoj umjetne inteligencije zahtijeva kontinuiranu usporedbu sposobnosti strojeva s ljudskim i poboljšanje njihovih alata. Povijest istraživanja umjetne inteligencije seže u 1950-e, a danas se najviše fokusira na tzv. strojno učenje. Uvidjeli smo kako se AI koristi u mnogim domenama svakodnevnog života, i da ima potencijal unaprijediti mnoge aspekte različitih industrija diljem svijeta. Mnogo je smjerova u kojima razvoj AI zaista olakšava i unapređuje ljudima odrađivanje posla, stoga je nepotrebno i nepoželjno razvijati umjetnu inteligenciju u onim domenama u kojima AI oduzima posao ljudima.

## **4. METODIČKA UPORABA UMJETNE INTELIGENCIJE U SLIKARSTVU**

Nakon predstavljanja osnovnih pojmova u slikarstvu i umjetnoj inteligenciji, u ovom poglavlju fokusirat ćemo se na pojavu i utjecaj umjetne inteligencije u slikarstvu. Analizirat ćemo i usprediti tehnike klasičnog slikarstva s tehnikama umjetne inteligencije u slikarstvu, poznatim kako algoritamska umjetnost. Također ćemo proučiti konkretne primjere iz oba područja.

### **4.1. Tehnike tradicionalnog slikarstva**

Slikarstvo je oblik vizualne umjetnosti koji podrazumijeva primjenu materijala na površinu kako bi se stvorila kompozicija. Slikari biraju podlogu na kojoj će slikati i materijal kojim će slikati: primjerice, biraju hoće li slikati na platnu, kamenu, drvu ili staklu. Također biraju hoće li koristiti vodene ili uljane boje, hoće li raditi mozaik ili kolaž. Kroz proces slikanja razvijaju svoj stil koji podrazumijeva tehniku nanošenja boje.

Neke od tehnika koje se obično koriste u slikanju jesu nanošenje boje kistom, ispiranje boje za efekt prozirnosti koje se ostvaruje akvarelom; glaziranje, to je tehnika koja se koristi u uljanom slikarstvu gdje se tanki sloj prozirne boje nanosi preko sloja suhe neprozirne boje čime se stvara dubina slike, zatim impasto gdje se boja nanosi u debelom sloju radi dojma trodimenzionalnosti;

sgraffito tehnika u kojoj se oštrim alatom grebe preko boje da se otkrije donji sloj, te točkanje (Artists Network 2019). Ovo su samo neke od tehnika koje se najčešće koriste u slikanju. Umjetnici često kombiniraju više tehnika u jednom djelu kako bi stvorili jedinstvenu i izražajnu kompoziciju.

Proces izrade slike može se uvelike razlikovati ovisno o umjetniku i vrsti umjetnosti koju stvara. Umjetnici mogu biti inspirirani nečim što vide ili osjećaju, kao što je krajolik, osoba, koncept ili emocija. Najčešće započinju sa skicom ili grubim nacrtom slike koju žele stvoriti, to im omogućuje eksperimentiranje s kompozicijom, formom i perspektivom. Mogu izraditi i detaljniji preliminarni crtež, pročišćavajući njihovu kompoziciju i vršeći sve potrebne prilagodbe. Odabiru materijale koje će koristiti za izradu svojih umjetničkih djela. Zatim nanose medij na površinu, bilo da se radi o boji, ugljenu, tinti... također mogu nastaviti usavršavati sliku tijekom procesa slikanja, prilagođavajući i ispravljajući naslikano. Nakon što je umjetnik zadovoljan konačnom slikom, može je potpisati i pripremiti za izlaganje ili prodaju. Ovo je samo opći pregled, a proces može biti puno složeniji ovisno o umjetniku i vrsti umjetničkog djela koje stvara. Taj proces može trajati jako dugo. U nastavku možete vidjeti nekoliko primjera slavni slika koje su bile komplicirane za izradu i koje su uzele umjetnicima više vremena da ih dovrše.

Za već spomenutu sliku *Guernica*, Picassu su bila potrebna tri tjedna da dovrši sliku, što je zapravo izvanredno za veličinu slike (3,49 x 7,77m) i sadržaj, ali kompleksna simbolika slike i zamršena kompozicija zahtijevala su intenzivno i puno duže planiranje i pripremu (Britannica 2023a).





Prilog 10 – Pablo Picasso – Guernica, Madrid

*The Last Judgement* (Posljednji sud) Michelangela – Za ovu ogromnu fresku na zidu oltara Sikstinske kapele u Vatikanu Michelangelu su trebale četiri godine da naslika, od 1536. do 1541. Duljina freske je 13,7 metara, a visina 12 metara i sadrži preko 300 figura (Musei Vaticani n.d.).



Prilog 11 - Michelangelo - *The Last Judgement*, Vatikan

*Starry Night* (Zvezdana noć) Vincenta van Gogha - Ova kulturna slika, dovršena 1889., prikazuje pogled iz Van Goghove sobe u južnoj Francuskoj. Van Gogh je nekoliko mjeseci radio na slici, revidirajući kompoziciju i eksperimentirajući s bojom i kistom (Britannica n.d.).



Prilog 12 – Vincent van Gogh - *Starry Night*, New York

Uz *Starry Night*, jedna od najznačajnijih slika impresionizma je također *Water Lilies* Claudea Moneta – To je serija slika, koju je Monet dovršio između 1899. i 1926., prikazuje lopoče u umjetnikovom vrtu u Francuskoj. Monet je seriju slikao tijekom mnogo godina, vraćajući se na istu scenu u različitim godišnjim dobima i vremenskim uvjetima ([www.claude-monet.com](http://www.claude-monet.com) 2010).



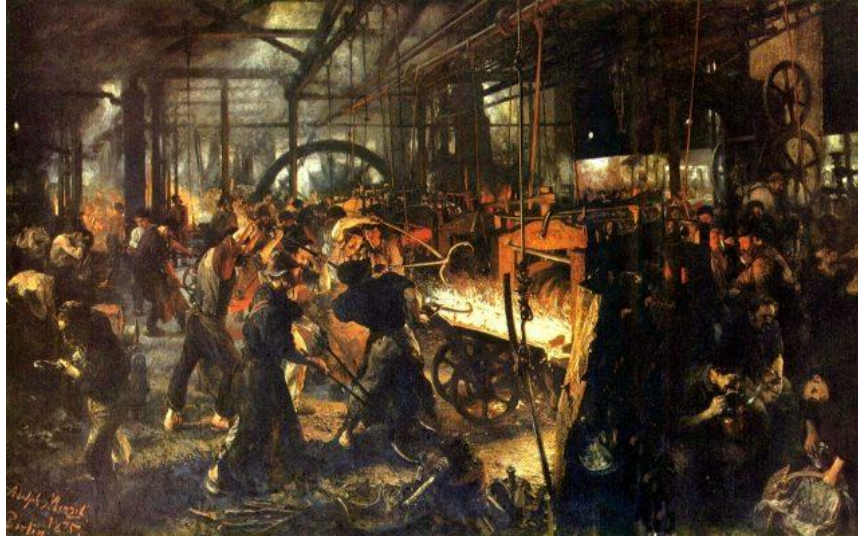
Prilog 13 – Claud Monet - *Water Lilies*

*Las meninas* (Sluškinje) Diega Velázquez - Ova slika iz 1656. portret je španjolske princeze Margarete Terezije i njezinih sluškinja (Museo Nacional del Prado n.d.). Velázquez je nekoliko godina radio na slici, revidirajući kompoziciju i dodavajući i oduzimajući figure. Rezultat je slika koja spaja vještine slikara s znanjem o geometriji i perspektivom, umjetnik se igra sa svjetlom i sjenom, a pozicija promatrača ima veliku ulogu, sve to stvara iluziju prostora i tajanstvenosti unutar ove dvodimenzionalne plohe (Britannica 2023b).



Prilog 14 – Diego Velázquez - *Las Meninas*, Madrid

Jedan od najpoznatijih njemačkih slikara realizma, Adolph Menzel (1815-1905), za svoju sliku *The Iron-Rolling Mill*, napravio je najprije preko 150 skica (Cork 2021).



Prilog 15 – Adolph Menzel - *The Iron-Rolling Mill*, Berlin

Naslikati sliku može biti veoma kompleksan zadatak jer vrlo detaljan, realističan portret ili veliki pejzaž može zahtijevati značajno planiranje, vještinu i vrijeme za izvođenje. Štoviše, slikanje također može uključivati tehničke izazove kao što je razumijevanje teorije boja, kompozicije i raznih tehnika slikanja. Stoga složenost slike može jako varirati, na umjetniku je da odredi razinu složenosti koju želi i može postići u svom rad, a na publici da to prepozna i vrednuje.

## 4.2. Algoritamska umjetnost

U eseju *Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence* saznajemo kako se već posljednjih pola stoljeća istražuju mogućnosti pojednostavljenja stvaranja umjetničkih djela pomoću tehnologije. Proizvode se programi koji će to prenijeti u praksu - djela koja nastaju programiranjem nazivaju se algoritmaskom umjetnošću (Mazzone and Elgammal 2019). AI se javlja u više grana umjetnosti, primjerice u kiparstvu i dizajnu, no ovo poglavlje se tiče izričito slikarstva, kao i cijelo istraživanje. Umjetna inteligencija funkcionira na potpuno drugačijem principu od tradicionalnog slikarstva, AI djeluje po principu *pokušaja i pogreške*<sup>5</sup>. U nastavku nam autori opisuju kako funkcionira algoritmaska umjetnost. Proces izrade slike pomoću

umjetne inteligencije uključuje korištenje računalnih algoritama i tehnika strojnog učenja za stvaranje slika. Tradicionalno programiranje u umjetnosti podrazumjeva detaljne kodove koji određuju izgled rezultata (outputa), a posljednjih godina sve popularnije je strojno učenje. Znanstvenici nude varijable koje računalo pokušava riješiti ispravljajući samo sebe. Zadatak znanstvenika je uvesti veliku količinu sadržaja u algoritamski sustav koji zatim analizira uzorke, boje, teksture, linije i pamti ih kao stilove koji će se potom koristiti za izradu novog umjetničkog djela (Zheng 2020). Budući da umjetna inteligencija bira umjetničke elemente, ljudi ne znaju kakav će biti ishod i kako će nova slika izgledati. Rezultat je nova verzija slike napravljena analizom već postojećih slika, stoga ona i sadrži elemente tih već postojećih slika.

Mazzone i Elgammal pokazuju da je glavna uloga AI umjetnika zapravo radnje koje se dešavaju prije i poslije samog nastanka AI slike: podešavanja algoritama, odabir slika koje idu u input te jednom kada se nove slike naprave, slaganje tih slika u izložbu - kustoski dio. Programer odabire materijale koje će koristiti za izradu svojih umjetničkih djela, ali to nisu olovke, boje, platno i papir kao kod klasičnog slikarstva, već digitalni softver.

Evo općeg pregleda kako bi proces mogao izgledati: umjetnik ili programer odabire skup podataka slika koje algoritam umjetne inteligencije koristi kako bi naučio kako stvoriti nove slike. Ovaj skup podataka može se sastojati od fotografija, ilustracija ili drugih vrsta vizualnih podataka. Zatim postavlja parametre algoritma, kao što su stil, boje i kompozicija slike. To može uključivati podešavanje različitih postavki i ulaza kako bi se postigao željeni rezultat. Nakon što je algoritam obučan i parametri postavljeni, AI program generira sliku. To se može učiniti različitim metodama, kao što su neuronske mreže, genetski algoritmi ili druge vrste tehnika strojnog učenja. Umjetnik ili programer zatim može poboljšati sliku podešavanjem parametara, odabirom različitih skupova podataka ili dodavanjem dodatnih slojeva složenosti algoritmu. Nakon što je slika dovršena, može se ispisati u različitim formatima, kao što su digitalne datoteke, ispisi ili čak fizičke instalacije. Važno je napomenuti da je proces stvaranja umjetnosti pomoću umjetne inteligencije još uvijek relativno nov i u procesu razvoja. Postoji mnogo različitih pristupa i tehnika koje se istražuju, a proces može uvelike varirati ovisno o specifičnom algoritmu i ciljevima umjetnika.

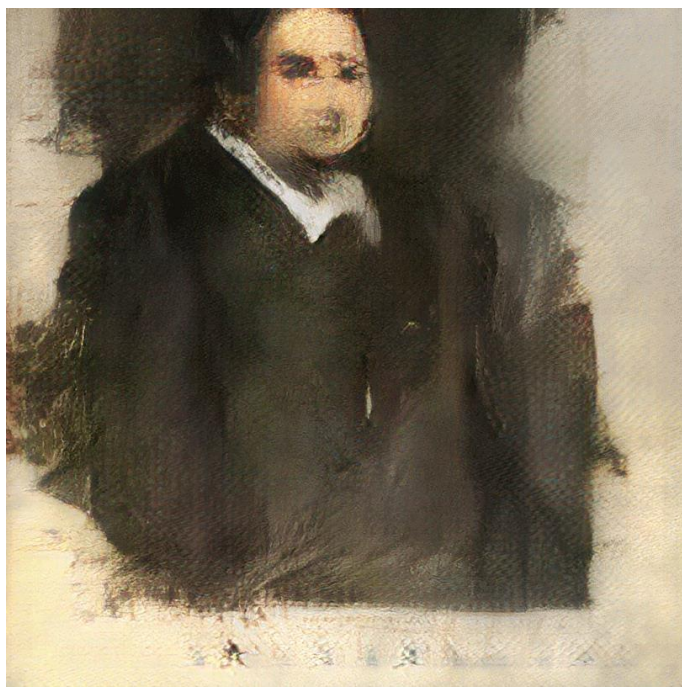
---

<sup>5</sup> Računalo rješava zadatke iznova sve dok ne dođe do rješenja, kada nešto uspješno riješi program to zapamti

Autori nas također upoznaju s AI metodom koja se koristi za izradu slika: Generativne kontradiktorne mreže (GAN - Generative Adversarial Networks). To je vrsta algoritma dubokog učenja koji može generirati nove slike na temelju postojećih. U slučaju slikanja, GAN bi se mogao trenirati na velikom skupu podataka o slikama, a zatim se koristiti za generiranje novih slika koje nalikuju analiziranim slikama. Prijenos stila je tehnika koja omogućuje AI sustavu da prenese stil jedne slike na drugu. Neuralni prijenos stila vrsta je prijenosa stila koji koristi neuronske mreže za stvaranje novih slika s određenim stilom. Varijacijski autokodori (VAE), su vrsta neuronske mreže koja može generirati nove slike na temelju skupa naučenih značajki (Rocca 2021). U slučaju slikanja, VAE se može trenirati na velikom skupu podataka slika, a zatim se koristiti za generiranje novih slika koje dijele slične značajke kao one u skupu za obuku. Općenito, specifična AI metoda koja se koristi za izradu slika ovisit će o željenom rezultatu i dostupnim podacima.

Najraniji primjeri proizvedeni su tim algoritmima koj mogu oponašati stil određenog umjetnika ili umjetničkog pokreta. Istaknuti primjer početka takve umjetnosti je program AARON, rad britanskog umjetnika Harolda Cohena. Drugi poznati i rani primjer je rad pariškog umjetničkog kolektiva *Obvious*, koji koriste GAN za izraditi portret pod nazivom *Edmond de Belamy* iz 2018. godine (Prilog 16). Zatim kasnije poznatiji primjeri su radovi Maria Klingemanna (Prilog 17), koji je također koristio GAN za stvaranje portreta koji se igraju sa stvarnim i nadrealnim, te radovi Sougwen Chung (Prilog 18), koja koristi robote za stvaranje zajedničkih crteža s algoritmima umjetne inteligencije.

Članak *Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence* eksplicitno se bavi analizom algoritamske umjetnosti temeljenom na posebnom GAN projektu, koji je uveo Goodfellow 2014 (Mazzone and Elgammal 2019). Ovaj novi način algoritama temelji se na primjerima europskog slikarstva u posljednjih 500 godina. Umjetnik odabire slike i unosi ih u sustav, računalo pamti njihove karakteristike i pokušava ih kopirati. Specifično za ovaj projekt je da računalo odabire kompoziciju, strukturu, boje i stil za svaku sliku koju kreira. To je točka procesa gdje računalo djeluje samostalno i tu dolazimo do velike rasprave u AI svijetu, tko je autor djela napravljenog umjetnom inteligencijom: čovjek ili robot, o čemu ćemo nešto više u poglavlju Kreativnost.



Prilog 16 – Obvious - *Edmond de Belamy*



Prilog 17 – slike Maria Klingemanna



Prilog 18 - Sougwen Chung

AICAN (Artificial Intelligence Creative Adversarial Network) je sustav umjetne inteligencije koji koristi tehnike dubokog učenja za stvaranje originalnih umjetničkih djela. AICAN su razvili istraživači u Laboratoriju za umjetnost i umjetnu inteligenciju Sveučilišta Rutgers (Elgammal 2018). Glavni cilj AICAN-a je istražiti sjecište umjetne inteligencije i kreativnosti, izazivajući tradicionalne predodžbe o umjetnosti i ulozi umjetnika. Elgammal nam predučuje kako taj sustav funkcionira: sustav posjeduje proces u dva koraka koji uključuje mrežu generatora i mrežu diskriminatora. Generatorska mreža stvara nove slike na temelju skupa podataka na kojem je obučena, dok diskriminatorska mreža procjenjuje generirane slike i daje povratne informacije generatoru. Ovaj iterativni proces se nastavlja sve dok generirane slike ne zadovolje određene kriterije. AICAN je obučen na širokom rasponu vizualnih umjetničkih djela iz različitih razdoblja i stilova, što mu omogućuje proizvodnju raznolikih djela. Prikazan je na raznim izložbama i galerijama, pokazujući svoju sposobnost stvaranja vizualno uvjerljivih umjetničkih djela. AICAN je primjer kako se AI može koristiti kao alat za kreativno izražavanje i istraživanje u polju vizualnih umjetnosti.

Razlika između GAN-a i AICAN-a je ta da je GAN šira kategorija modela strojnog učenja, opći okvir koji obuhvaća različite aplikacije i može se koristiti u širokom rasponu područja izvan umjetnosti. AICAN je, s druge strane, specifična implementacija GAN-a dizajnirana posebno za



generiranje vizualnih umjetničkih djela. GAN-ovi imaju za cilj generirati realne ili uvjerljive rezultate koji nalikuju podacima o obuci. Usredotočuju se na generiranje podataka koji se ne mogu razlikovati od stvarnih uzoraka. Nasuprot tome, AICAN ide dalje od realizma i ima za cilj stvoriti originalna i kreativna umjetnička djela koja pomiču granice tradicionalnih umjetničkih stilova i konvencija.

Još jedan primjer AI slike je „Next Rembrandt“ (Sljedeći Rembrandt; Prilog 18) nizozemske ING banke, sponzora Rijksmuseuma<sup>6</sup> (ING.com 2016). Na internet stranici ING banke možemo saznati da je ovaj projekt koristio analizu podataka i 3D ispis za stvaranje nove slike u stilu drugog najpoznatijeg nizozemskog slikara Rembrant H. van Rijna (1606. – 1669.). Tim tehničara i povjesničara umjetnosti analizirao je 346 Rembrandtovih djela kako bi identificirao zajedničke značajke i upotrijebio algoritam dubokog učenja za generiranje novog portreta na temelju tih značajki. Konačna slika stvorena je pomoću specijalnog 3D pisaa koji je stvorio realističnu teksturu slike otiskujući 13 slojeva UV-tinte. S obzirom na složenost projekta, proces izrade je trajao čak 18 mjeseci. Razlog zašto je projekt toliko trajao je to što je uključivao kombinaciju umjetnosti, tehnologije i opsežnog istraživanja: temeljito istraživanje, prikupljanje podataka, razvoj algoritma (na temelju strojnog učenja), stvaranje uvjerljive slike u Rembrandtovom stilu koje je zahtijevalo više ponavljanja i usavršavanja, te sama izrada slike. Nakon što je algoritam generirao konačni dizajn, slika je morala biti fizički proizvedena. Ovaj proces je vjerojatno uključivao vješte umjetnike koji su pomno rekreirali digitalno generiranu sliku koristeći tradicionalne slikarske tehnike. Na stranici također piše da računalo pretvara podatke koje ima o pikselima u one o visini i time može doslovce oponašati poteze slavnog slikara. S jedne strane, to je velik uspjeh za proizvođača, no s druge, računala s takvim mogućnostima mogla bi postati meta ljudima koji se ilegalno bave proizvodnjom i prodajom replika slavnih umjetničkih djela.

---

<sup>6</sup> Nacionalni muzej Nizozemske, muzej povijesti i umjetnosti



Prilog 19 - *Next Rembrandt*, Amsterdam

AI portreti mogu nas podsjetiti na radove britanskog (irskog podrijetla) slikara Francisa Bacona, on je također stvarao deformirane portrete, no razlika je ponajprije u namjeri: Bacon je napravio deformirana lica želeći dati značenje i prenijeti poruku, dok AI rad ima deformaciju lica jer još uvijek nema sposobnost dovoljno detaljno detektirati karakteristike ljudskog lica i prenijeti to na papir. To nije bila namjera ni umetnika i stroja. No ti neuspjeli slučajevi mogu se svidjeti stvaratelju i publici zbog efekta iznenađenja, noviteta i originalnosti.



Prilog 20 - radovi F. Bacona iz 1960-ih

Stvaranje slike u klasičnom slikarstvu može biti vrlo složen zadatak koji zahtijeva detaljno planiranje, vještinu i vrijeme za izvođenje i može biti pravi tehnički izazov, stoga je slikarstvo vještina kojom ovladavaju samo ljudi s posebnim talentom. Zadnjih nekoliko desetljeća razvija se ideja pojednostavljivanja stvaranja umjetničkih djela pomoću tehnologije, što je rezultiralo razvojem algoritamske umjetnosti. Tom umjetnošću počinju se baviti programeri s afinitetom za umjetnost i obrnuto, pošto proces uključuje fuziju algoritama i umjetničkog istraživanja. Rezultat je nova verzija slike stvorena analizom postojećih slika. Glavna uloga programera umjetnika leži u radnjama koje se izvode prije i nakon stvaranja generiranih slika, poput podešavanja algoritama, odabira ulaznih slika i postavljanja izložbi. Proces stvaranja umjetnosti korištenjem umjetne inteligencije još uvijek relativno nov i brzo se razvija. Postoje različiti pristupi i tehnike koje se istražuju, a proces može uvelike varirati ovisno o specifičnom algoritmu i ciljevima umjetnika. Zaključno, proces stvaranja slike u klasičnom slikarstvu i u AI svijetu je veoma složeno i zahtijeva visok stupanj vještine i razumjevanja za to područje, no metode i načini proizvodnje slika u jednom i drugom području se potpuno razlikuju, stoga bi se trebalo razlikovati i njihovo izlaganje javnosti i vrednovanje.

## **5. KREATIVNOST**

Kreativnost se manifestira u mnogim sferama života. U ovom poglavlju ćemo je proučiti u kontekstu umjetnosti, budući da je ključna komponenta u tom području. Također ćemo ju sagledati iz perspektive filozofa koji se njome bave od davnine. Analizirat ćemo na koji se način kreativnost može očitovati u slikarstvu. Izaći ćemo iz okvira te pričati o aspektu kreativnosti u matematici. Matematika predstavlja vezu između umjetnosti i umjetne inteligencije, a u nastavku ćemo saznati na koji način... Konačno, usporedit ćemo dvije figure koje proizvode umjetnička djela: čovjeka i stroj.

### **5.1. Kreativnost u umjetnosti i filozofiji**

Kreativnost je srž slikarstva i umjetnosti općenito. Kreativnost se shvaća kao sposobnost korištenja vlastite mašte i originalnosti kako bi se stvorilo nešto što nikada prije nije viđeno. Dok je tehnička vještina važna u umjetnosti, kreativnost je ono što izdvaja velike umjetnike. Kreativan umjetnik je onaj koji se ne boji riskirati, eksperimentirati s novim tehnikama i materijalima i pomicati granice mogućeg. Postoji nekoliko načina kako se kreativnost očituje u umjetnosti.

Jedan od načina na koji se kreativnost očituje u umjetnosti je korištenje boja. Umjetnici imaju široku paletu boja na raspolaganju, a izbori koje donose mogu imati dubok utjecaj na raspoloženje i značenje djela (Palmer 2017). Primjerice, jarke boje mogu stvoriti osjećaj nelagode ili uzbuđenja, dok prigušeni, zemljani tonovi izazvaju osjećaj smirenosti i opuštenosti.

Još jedan način na koji se kreativnost manifestira u umjetnosti je korištenje forme i kompozicije (Art Smart 2017). Način na koji umjetnik raspoređuje elemente djela može imati snažan utjecaj na njegovo značenje i učinak. Neki umjetnici koriste tradicionalne tehnike kompozicije, kao što je pravilo trećina, kako bi stvorili ravnotežu i harmoniju, dok drugi namjerno krše ta pravila kako bi stvorili impresiju napetosti i kaosa.

Kreativnost je također vidljiva u predmetu i temama koje umjetnici odabiru istraživati. U tekstu *Creativity*, autora Paula i Stokesa, čitamo kako neki umjetnici koriste svoje radove kako bi komentirali društvena i politička pitanja, dok drugi crpe inspiraciju iz prirode, mitologije ili osobnih iskustava. Istinski kreativan umjetnik je onaj koji je sposoban donijeti svježu perspektivu poznatim temama i koji se ne boji osporiti konvencionalnu mudrost ili prihvaćene norme.

Filozofija ima dugu i složenu povijest ispitivanja kreativnosti, a pristupalo joj se iz niza različitih perspektiva. Pojam ne postoji dugo, ali fenomen se bilježi od početka ljudskih zapisa, stoga autori navode nekoliko (reduciranih) izjava slavnih filozofa. Platon u 4. stoljeću pr. Kr. piše kako pjesnici pišu poeziju na temelju nadahnuća od muza, a ne svog znanja, stoljeće kasnije Aristotela misli upravo suprotno. Prema I. Kantu umjetniku je urođeno da stvara, to nije nešto što se uči. F. Nietzsche navodi poeziju Antičke Grčke kao najveće umjetničko ostvarenje i smatra da je ona spoj strasti i reda (Paul and Stokes 2023).

Kreativnost ima dugu i složenu povijest ispitivanja fenomena bliskih kreativnosti, a pristupalo joj se iz niza različitih perspektiva. Iako sam pojam ne postoji dugo, fenomen i njemu bliske prakse se bilježe od začetka ljudskih zapisa. Kreativnost danas čini, za filozofe, veliko polje istraživanja primarno usmjereno na traženje značenja i uloge kreativnosti kao važnog aspekta života. Zaključno, kreativnost je ono što umjetnost i slikanje čini vrijednim od daleke prošlosti do danas. Bez obzira radi li umjetnik u tradicionalnom stilu ili eksperimentira s novim tehnikama, kreativnost je ono što čini njihov rad posebnim.

## 5.2. Kreativnost u matematici

Kreativnost se često povezuje s umjetničkim nastojanjima kao što su slikanje, glazba i pisanje. Međutim, kreativnost je također bitna komponenta matematike. Mnogi ljudi ne povezuju matematiku s kreativnošću jer ju vide kao fiksiranu temu u kojoj nema mjesta za inovacije ili maštu. Međutim, ona zahtijeva veliku dozu kreativnosti, jer matematičari često moraju razmišljati izvan okvira kako bi riješili složene probleme i razvili nove matematičke koncepte.

Navesti ću nekoliko primjera kreativnosti u matematici. Jedan od značajnih primjera je razvoj neeuclidске geometrije. Stoljećima su matematičari vjerovali da je euklidiska geometrija jedini valjani način za opisivanje fizičkog svijeta (Leksikografski zavod Miroslav Krleža 2021). Međutim, u 19. stoljeću matematičari poput Nikolaja Lobačevskog i Jánoša Bolyaija počeli su istraživati mogućnost drugih geometrija. Ovo otkriće zahtijevalo je mnogo kreativnosti jer je dovelo u pitanje stoljeće uvriježenog matematičkog mišljenja.

Još jedan primjer kreativnosti u matematici je stvaranje novih matematičkih pojmova. Jedan takav koncept je imaginarni broj, koji je kvadratni korijen iz  $-1$ . Imaginarni brojevi u početku su se smatrali besmislenim i nemogućim, ali neki matematičari, poput Leonharda Eulera, uvidjeli su njihov potencijal i razvili nove matematičke alate za rad s njima (Calinger 2019:204). Imaginarni brojevi danas su bitan dio mnogih matematičkih područja, uključujući primjerice kvantnu mehaniku, koja uvelike povećava snagu i brzinu AI sustava. Klasična računala rade na *bitovima*<sup>7</sup> koji sadrže 0 ili 1, dok kvantna računala rade na *qubitima* koji mogu zauzeti obje vrijednosti (1 i

---

<sup>7</sup> Najmanja jedinica računalne datoteke

0) istovremeno, tzv. superpozicija (Khan and Robles-Kelly 2020). To kvantnim računalima omogućuje izvođenje određenih vrsta izračuna mnogo brže od klasičnih računala. Algoritmi umjetne inteligencije, poput strojnog učenja i optimizacije, zahtijevaju ogromne količine podataka i računalne snage za treniranje i rad. Korištenjem kvantnog računalstva ovi bi se algoritmi potencijalno mogli uvježbati i izvoditi mnogo učinkovitije i točnije, što bi dovelo do značajnog napretka u sposobnostima umjetne inteligencije. Sve u svemu, veza između kvantne mehanike i umjetne inteligencije predstavlja obećavajuće područje istraživanja koje bi moglo dovesti do značajnog napretka u oba polja.

Kreativnost je ključna pri rješavanju složenih matematičkih problema. Matematičari su primorani razvijati nove metode i pristupe rješavanju problema koji nikada prije nisu bili riješeni. Na primjer, 1995. godine matematičar Andrew Wiles riješio je Fermatov posljednji teorem, problem koji je zbunjivao matematičare više od 350 godina (Kleiner 2000). Wiles je koristio kombinaciju matematičkih tehnika i kreativnosti kako bi riješio problem, a njegovo rješenje zahtijevalo je novi način razmišljanja o matematici.

Kreativnost nije važna samo za rješavanje složenih matematičkih problema, već je neophodna i za poučavanje matematike. Učinkoviti učitelji matematike moraju biti sposobni prezentirati gradivo na način koji je zanimljiv i pristupačan učenicima. Moraju pronaći kreativne načine da objasne teške pojmove i učine matematiku relevantnom i zanimljivom učenicima. To zahtijeva mnogo kreativnosti i inovativnosti, budući da učitelji matematike moraju neprestano prilagođavati svoje metode poučavanja kako bi zadovoljili potrebe svojih učenika.

Matematika i AI imaju duboku vezu kada je u pitanju kreativnost. U stvari, matematika čini temelj kreativnih sposobnosti umjetne inteligencije. Ponajprije, ona igra ključnu ulogu u razvoju algoritama strojnog učenja koji mogu učiti i poboljšavati se tijekom vremena. Ti se algoritmi često temelje na matematičkim modelima i jednadžbama, poput neuronskih mreža (Burkov 2019). Korištenjem matematičkih tehnika za analizu i učenje iz velikih skupova podataka, algoritmi strojnog učenja mogu razviti kreativna rješenja za složene probleme. Korištenje umjetne inteligencije i matematike u smislu kreativnosti zapravo znači neprestano isprobavanje različitih opcija dok se ne dođe do željenog rezultata ili rješenja. Na primjer, algoritam umjetne inteligencije može se programirati za generiranje novih i zanimljivih uzoraka ili dizajna na način da stroj nasumično odabire i spaja sadržaj koji mu je usađen u sustav. No, mjera u kojoj je to

„nasumično odabiranje“ zaista kreativnost i je li ona za usporediti s kreativnošću u umjetnosti je veoma diskutabilno.

Zaključno, kreativnost je bitna komponenta matematike. Matematika zahtijeva kreativnost u razvoju novih pojmova, rješavanju složenih problema i poučavanju predmeta. Bez kreativnosti matematika bi bila stagnirajuća tema bez novih otkrića i inovacija. Matematičari moraju neprestano razmišljati izvan okvira kako bi pomaknuli granice matematičkog razmišljanja i razvili nove alate i tehnike. Kreativnost u matematici podrazumijeva mnoge pokušaje pronalaženja rješenja dok se ne dođe do željenog rezultata. Tvrdim da upravo ta vrsta kreativnosti, matematička, je jedina kreativnost koju može imati stroj.

### **5.3. Razlika umjetnika i stroja**

Opća razlika između ljudskih umjetnika i AI umjetnika je podrijetlo kreativnosti, način na koji pristupaju stvaranju umjetnosti te politički aspekt - stroj nema iskustvo življenja i stavove koji utječu razvoj ideje u djelo. Ljudski umjetnici sposobni su konceptualizirati i stvarati umjetnost na temelju svojih jedinstvenih iskustava, emocija i mašte. Sposobni su donositi kreativne odluke, prilagođavati se novim okolnostima i razvijati nove umjetničke stilove i tehnike. Oni su također su sposobni izraziti ideje i emocije kroz svoja umjetnička djela na način koji je duboko osoban i odražava njihove vlastite perspektive i iskustva. S druge strane, strojni umjetnici oslanjaju se na algoritme i podatke za stvaranje umjetnosti. U tom slučaju kreativnost pripisujem također ljudima (programerima) jer su kreativni u stvaranju svestranih algoritama (matematička kreativnost), a nasumični odabir podataka unesen u sustav od strane računala smatram da ne bi trebao biti prihvaćen kao primjer kreativnosti. Strojevi nisu sposobni doživjeti emocije, imati jedinstvena životna iskustva ili donositi kreativne odluke na temelju intuicije ili mašte kao ljudi. Umjesto toga, djeluju na temelju pravila i obrazaca koji su unaprijed programirani u njihovom softveru ili razvijeni pomoću algoritama strojnog učenja. Iako su strojevi sposobni proizvesti umjetnost koja može biti vizualno zapanjujuća i intrigantna, ona je obično lišena dubine i emocionalne rezonancije koja je često prisutna u umjetnosti koju stvaraju ljudi, kao primjerice Duchampova *Fountain*. Jer strojevi nemaju iskustvo življenja, nemaju svoja uvjerenja i svjetonazore, ne izvlače ideje iz konteksta onog aktualnog u svijetu. Osim toga, strojevima

nedostaje sposobnost razvijanja novih umjetničkih stilova ili prilagodbe promjenjivim umjetničkim trendovima na način na koji to mogu ljudski umjetnici. Sve u svemu, ključna razlika između umjetnika ljudi i strojeva su jedinstvene kreativne sposobnosti koje proizlaze iz ljudske svijesti i mašte, naspram računalne snage i algoritamskih obrazaca strojeva.

Hertzmann (Hertzmann 2018) ističe da su algoritmi koji se koriste u umjetnosti jednostavno alati, a ne da je stroj umjetnik. Programeri se ne bi složili s ovom tvrdnjom, tvrde da su ti algoritmi mnogo više od alata jer imaju mogućnost promjene, napretka i učenja s obzirom na prethodne zadatke, stoga nije da se da netko samo upravlja s AI, ona i samostalno napreduje i radi. AI u umetnosti je još u ranoj fazi razvoja, no već sada koristi alate kao što su hardver i softver, matematika, kod, izbor ispisa, stoga treba oprezno promatrati daljnji razvoj i brzinu razvoja. U ovom trenutku, problem što će relativno mali broj ljudi koji je sposoban popratiti što se dešava na ovom polju, to je problem i za razvoj AI, ali to će se s vremenom promijeniti kako umjetnici, informatičari, a povjesničari/kritičari svi postaju upućeniji.

Knjiga *Računala, mozak i ljudski um* dotiče se usporedbe čovjeka i stroja te pokriva argumente s nizom primjera. Može li stroj posjedovati kognitivna stanja dio je rasprave mnogih filozofskih pravaca. Primjerice, realisti i antirealisti tvrde da postoje sličnosti kod čovjeka i stroja, s tim da će antirealist reći da računalo nema semantička stanja kao čovjek, već sintaktička. Eliminativisti tvrde da mozak funkcionira baš kao i stroj – očitava zadane simbole (Računala 2001:25). Autori knjige tvrde da strojevi nemaju um. Ističu da to nije zaključak na temelju toga što stroj nema osjećaje ili samosvijest, štoviše odaju počast njihovoj sposobnosti rješavanja problema i računjanja. Mnogo stvari ne mogu raditi ni stroj ni čovjek, no ako i robot može nešto prepoznati, razumijeti i naučiti, koja je fundamentalna razlika čovjeka i stroja? Njihov je odgovor: razlikovanje agenta i instrumenta (Računala 2001:72). Problematika nastaje kada ljudi pripisuju strojevima djelovanja koja su zapravo napravili ljudi - instrumentu pridaju sposobnosti agenta. Zatim daju par primjera: kada čovjek upeca ribu, riba je zagrizla crva (mamac), no nije crv taj koji je upecao ribu, čovjek je. Čovjek je agent, a crv instrument. Čovjek je otključao vrata, a ključ je samo oruđe kojim je to ostvario. Agenti manipuliraju instrumentima, odnosno ljudi strojevima, stroj radi ono što mu je naređeno i to ne znači da je svjestan onoga što je napravio, kao što crv nije svjestan da je ulovio ribu. Ljudi metaforički pripisuju drugim bićima, stvarima ili pojava osobine i sposobnosti izvršavanja radnji.



Nadovezati ću se na agenta i instrument knjigom *Umjetna inteligencija* Duška Mišljenčevića i Ivana Maršića. Autori izjavljaju da nije problem tzv. slaba AI<sup>8</sup>, ali upozoravaju na jaku AI (Mišljenčević 1991:110). Jer ako se utvrdi da stroj zaista posjeduje um, onda to više nije oruđe ili instrument. No, oni tvrde da nijedan program ne može samostalno razmišljati, to bi mogao samo stroj koji posjeduje nešto kao što je ljudski mozak. To što čovjek pripisuje sposobnosti stvarima je normalno i uobičajno jer instrumenti su naši produžeci, svakodnevno se koristimo njima i potrebni su nam. Ljudi pomoću oruđa ostvaruju svoju namjeru, no to nije razlog da mislimo da su strojevi napravili nešto svojstveno ljudima. Jaka AI može se doimati kao da ima mentalna stanja poput ljudskih, jer se ponaša kao čovjek, ili čak izgleda kao čovjek, ne nema smisla pridavati joj intencionalnost jer robot, koju god radnju da izvodi, izvršava naredbe programera, izmanipuliran je i vođen simbolima i algoritmima.

AI sustavi koji se bave obradom jezika primjer su složenih sustava koji pokazuju značajke ponašanja karakterističnog ljudima. Kritičari AI skreću pozornost na to da nije isto posjedovanje i oponašanje inteligencije - računalo samo simulira inteligenciju. Cilj programera je uspostaviti stroj koji zaista misli. Po tome oni razlikuju slabu i jaku umjetnu inteligenciju (Paul and Stokes 2023). No programeri nailaze na velike prepreke u razvoju jake AI kao što su nedostatak jezične sposobnosti, svijesti, emocije i razumijevanja općenito.

Diskutirati oko toga može li stroj razmišljati je jedno, a može li ono biti kreativno je nova diskusija za sebe, no objekt rasprave je isti: slaba i jaka AI - simulira li računalo kreativnost ili je zaista samostalno kreativno. Već neko vrijeme koristi se tehnologija za izradu slika i te slike bivaju izložene u galerijama. Primjerice, projekt Simona Coltona u kojem koristi softver koji preuzima slike iz novina i stvara kolaže (Paul and Stokes 2023). Sve su to novo proizvedeni sustavi i njihovi proizvodi na tržištu se doimaju novo iako su napravljeni od postojećih materijala, no prihvatiti te proizvode kao kreativne i originalne bilo bi naivno s obzirom da su proizašli od već postojećih materijala.

Lady Ada Lovelace, britanska matematičarka, iznijela je svoje mišljenje o kreativnosti računala na temelju *Analitičke mašine* Charlesa Babbagea (Paul and Stokes 2023). Tvrđi da stroj nema ambicije nešto stvoriti i ne može ispuniti uvjete kreativnosti i originalnosti jer jednostavno nije

---

<sup>8</sup> Slaba AI može riješavati jednu vrstu zadatka, primjerice odgovarati na pitanja s obzirom na podatke koje je korisnik unio u program; jaka AI može vršiti mnoštvo funkcija i s vremenom se uči samostalno riješavati određene

tvorac (autor) nečeg novog – stroj čini ono što je u njemu programirano i nema intenciju. To da stroj nema intenciju nešto napraviti i da neće djelovati bez rada programera jasan je pokazatelj da nema ni sposobnost imanja kreativnosti bez uputa (inputa) programera. Paradoks kreativnosti leži u činjenici da strojevi rješavaju probleme unaprijed određenim redoslijedom, ne ostavljajući mjesta spontanosti. Ali, nije najveći problem u tome što stroj ne može biti originalan i kreativan, problem nastaje kada ljudi pripisuju sve zasluge stroju, umjesto programeru/inženjeru.

Ovo poglavlje predstavlja ključne razlike između ljudskih i AI „umjetnika“ u smislu njihove kreativnosti i pristupa stvaranju umjetnosti. Kreativnost je kompleksan fenomen koji, ako ga želimo razumjeti, potrebno je istraživati iz različitih teorijskih perspektiva kao što su neuroznanost, filozofija te računalna znanost u ovom slučaju. Dok se ljudski umjetnici oslanjaju na svoja jedinstvena iskustva i emocije za donošenje kreativnih odluka, strojevi koriste algoritme i podatke za stvaranje umjetnosti. Tekst također zadire u raspravu oko sposobnosti strojeva da posjeduju kognitivna stanja. Iako su neki sustavi umjetne inteligencije korišteni za stvaranje umjetničkih djela, bilo bi naivno prihvatiti ih kao kreativne i originalne budući da su generirani iz postojećih materijala. Međutim, pravi problem nastaje kada ljudi sve zasluge pripisuju stroju, a ne programeru ili inženjeru koji ga je dizajnirao.

## 6. TRŽIŠTE UMJETNINA

Tržište umjetnina je važan faktor koji može utjecati na slikara od samog početka do kraja procesa: od ideje do proizvodnje te eventualnog razvoja karijere. Ovo poglavlje upoznat će čitatelje s konzensusima vrijednosti u umjetnosti, značaju tržišta, koja su mjesta prodaja umjetnina, kako ona funkcioniraju i kako utječu na proizvodnju umjetnosti i umjetnike. Također ćemo saznati koje su povijesne promjene utjecale na tržište kakvo imamo danas, koje su posljedice, kakvo je trenutno stanje na tržištu i što se desilo s pojavom algoritamske umejtnosti na tržištu umjetnina. Za ove teme važno je razlikovati da postoji estetska i ekonomska vrijednosti te da se one nužno ne preklapaju - na tržištu je glavna značajka ekonomska vrijednost.

## 6.1. Definiranje vrijednosti slika na tržištu

Konsenzus o vrijednosti djela do kraja prošlog stoljeća temeljio se na interakciji i dogovoru umjetnika (Crane, 2009: 333). Do 1990. galerije su bile glavna mjesta prodaje umjetnina. Najpoznatije su se nalazile u Londonu, New Yorku, Parizu i Berlinu i san svakog umjetnika bio je izložiti rad u nekoj od tih galerija. Iako su cijene radova bile visoke, veća nagrada je bila pohvala i priznanje drugih umjetnika. Biti umjetnik značilo je biti dio svijeta umjetnosti, definirati umjetničke konvencije u skladu s vremenom. Pojavom novih umjetnika kriteriji su se mijenjali i nastajali su novi. Novi, suprostavljeni kriteriji smatrani su avangardama. Stoga, vrijednost slika nekada gradila se na temelju odabira i davanja počasti od strane stručnjaka.

Nakon 90-ih godina prošlog stoljeća takozvana visoka i popularna kultura gube jasne granice i sve je teže razaznati njihove razlike. Umjetnici današnjice razvijaju se u drugačijem svijetu vrijednosti, svijetu koji je pod utjecajem drugačije vrste političko ekonomskih odnosa i društvenih normi. Došlo je do toga da su nekadašnji temelji zapostavljeni te da vrijednost gradi novi faktor – protok novca na tržištu. No, neke razlike jasne su i danas, kao što je sustav nagrađivanja (Crane, 2009:332). U visokoj kulturi važnija je simbolična nagrada, nekakvo priznanje ili odlikovanje, dok u popularnoj kulturi veću težinu ima materijalna nagrada, primjerice dodjela kipića na *Oscarima*. Druga još bitnija razlika je način proizvodnje umjetnosti: proizvodi li se slika manualno ili industrijski. Svaka slika znači mnogo sati rada i to utječe na rast cijene tog djela, dok u tvornici se nešto proizvodi puno bržim procesom i u velikim količinama čime se snižuje vrijednost djela. Jedan programer će lakše i brže napraviti veliki broj kopija svoga djela, nego što bi to napravio jedan slikar. Industrijalizacija u kulturi dovela je do drugačijeg načina proizvodnje umjetničkih djela – novi načini određivanja vrijednosti umjetnina smanjuju razliku visoke i popularne kulture.

Na negativne posljedice u promjenama vrijednosti umjetnosti na tržištu ukazati će Bordieu u djelu *The field of cultural production* (1993.). Iznijeti će koncept *ograničenog polja proizvodnje*, pod tim pojmom podrazumijeva područje neke znanosti ili umjetnosti koja je neovisna i proizvodi svoje konvencije. U odnosu s produkcijom umjetnosti, on ukazuje na to da će novi kriteriji ugroziti opstanak onih djela koja teže dolaze do publike jer nisu spektakularna i ne privlače pozornost gledatelja u tom trenutku nego je potrebna bolja i detaljnija analiza ne bi li se

primjetila sva vrijednost djela, dok će ona spektakularna, ali mnogo manje zahtjevna puno lakše nalaziti svoje mjesto na tržištu. Primjerice, u vrijeme apstraktnog ekspresionizma djela toga smjera nisu se prodavala, a danas vrijede milijune (Sandler, 1984., str. 12). To je bila umjetnost za obrazovanu manjinu, a ne širu publiku. Umjetnik je očekivao od zainteresiranih kolekcionara ili gledatelja da će razumjeti konvencije koju se nalaze iza djela. Sve veća uloga tržišta i tržišnih kriterija utjecat će na vrijednost i legitimnost umjetničkih djela i te promjene na tržištu ugroziti će stvarne estetske vrijednosti slika.

Razvojem aukcijskog tržišta od 90-tih na dalje, 80% kupaca umjetnina koje pripadaju suvremenoj umjetnosti jesu imućni „mega-kolekcionari“ (Crane, 2009:338). Radi njih je skupljanje slika postalo luksuz. A pošto toliki veliki postotak prodaje ovisi o njima oni ostavljaju znatan utjecaj na globalno tržište umjetnina. Osim što utječu na cijene slika, također utječu i na proizvodnju, odnosno izradu tih slika jer financiraju određene umjetnike. Odluke i preferencije tih velikih kolekcionara utječu na izbor slika koje će biti izložene u galerijama, a galerije gube glavnu riječ u selekciji umjetnika i radova.

## **6.2. Trenutno stanje vrijednosti slika na tržištu**

U 1950-ima, kada je tržište suvremene umjetnosti bilo malo i relativno neaktivno, nekolicina kritičara, poput Clementa Greenberga, bila je vrlo utjecajna. Kritičari i muzejski kustosi sada imaju manje važne uloge u razvoju novih umjetničkih stilova. Važnost suvremenih umjetnika u budućnosti vjerojatnije će se mjeriti njihovom prisutnošću u zbirkama mega-kolekcionara, nego u prestižnim muzejima.

Sve je veći broj milijunskih iznosa na tržištu umjetnina. Prema *Artpriceu*, broj umjetnina vrijednih više od milijun dolara od 1996. do 2007. godine povećao se za više od 8 puta. Jedno od objašnjenja zašto je prodaja umjetnina postala toliko važna je ogromna količina raspoloživog bogatstva koja se stvara u globalnom gospodarstvu, od čega je velik dio koncentriran u rukama male skupine poslovnih ljudi (Crane, 2009: 337). Prodaja umjetnina je postala jedno od najvećih tržišta. Do toga su doveli sajmovi umjetnina, koje gradovi koriste za svoju promociju, kao

sredstvo komunikacije s drugim gradovima i državama. Vrijednost slika na tržištu – njihovu cijenu, stoga danas ne određuju estetski elementi, već reputacija (Tomkins, 2007).

Najposjećeniji međunarдни sajmovi su u New Yorku, Miamiju, Londonu i Baselu (Single, “The Art Fair Boom and Its Contradictions.”) i održavaju se jednom godišnje. Na njima su izložene slike najpoznatijih galerija čime djela postaju lako pristupačna trgovcima i kolekcionarima. Upravo zato jer su to mjesta gdje se sva velika imena i djela pojavljuju na jednom mjestu, ti sajmovi imaju veliki utjecaj na ekonomsku vrijednost, odnosno cijenu slika na tržištu. Umjetnički radovi mogu se prodavati i na bijenalima – izložbama na koje se dobija poziv od strane kustosa koji su pripremali događaj. Sve veći broj ih se nalazi u svijetu, a najpoznatiji je Venecijanski (Cooper, “Reflections on the Venice Biennale.”). Sajmovi i bijenali imaju glavnu ulogu u prodaji slika danas.

Treći veliki utjecaj, uz sajmove i bijenale, imaju aukcijske kuće. Najpoznatije su *Christie's* and *Sotheby's* (Ashenfelter and Graddy, “Chapter 26 Art Auctions.”). To je vrsta tržišta umjetnina na kojoj se danas obaraju rekordi u cijenama djela tijekom aukcije. Popularnost aukcijskih prodaja pridonijela je javnom određivanju cijene umjetnina. No, posljedica je također da se muzeji danas moraju oslanjati na kolekcionare kod izlaganja poznatih djela velikih umjetnika - radi manjka sredstava. (Finkel, 2007.).

Trenutno u svijetu najjače tržište suvremene umjetnosti nalazi se u SAD-u, Ujedinjenom Kraljevstvu, Njemačkoj, Francuskoj, te odnedavno i u Kini (Kraeussl and Logher, “Emerging Art Markets.”). Proces globalizacije neizmjerно utječe na tržište umjetnina pa tako i na umjetnike (Velthuis and Curioni, *Cosmopolitan Canvases*). Imućni kolekcionari utječu na prodaju, ali i procjenu umjetničkog djela te time i umjetnikovu reputaciju. Sve to stvara pritisak umjetnicima u kojem smjeru će ići njihov rad jer veliku ulogu imaju financijski poticaji – stoga se moraju obazirati i na ono popularno (aktualno) ne bili mogli ostati u proizvodnji. Upravo ta novija situacija u kojoj se nalaze umjetnici otežava stabilno stanje na tržištu umjetnina i otežava procjenu vrijednosti umjetnina. Souren Melikian, likovni kritičar, kritizira stanje tržišta umjetnina danas ukazujući na to da estetika nema više veliku ulogu, sve veći broj bogatih pojedinaca dovodi do rasta cijena umjetnina na aukcijama, a njihovo znanje o umjetnosti je nepostojeće, njihove odluke ovise o procjeni njihovih pomoćnika (Crane, 2009: 340).

Cijene slika su više u usporedbi s prošlim stoljećem, posebice slike preminulih autora<sup>9</sup> (Velthuis, 2003). 70-ih godina, primjerice, srednja aukcijska cijena slike apstraktnog ekspresionizma bila je 128 750 USD, a danas je preko 50 milijuna dolara, za pop art sliku čak i dvostruki iznosi (Crane, 1987., str. 116). Umjetnici čiji se radovi prodaju na aukcijama su uglavnom poslijeratni umjetnici i zapravo veoma mali broj novijih umjetnika. Samo oni mogu postići miliunske cifre. Najveća postignuta cijena za sliku umjetnika je otprilike 450,3 milijuna američkih dolara (što uključuje proviziju), za sliku *Salvator Mundi* Leonarda da Vincija. Slika potječe iz 1500. godine, a prodana je 2017. u New Yorku preko aukcijske kuće Christie's (Grundy, "The Distortion of Leonardo Da Vinci"). Trenutno najviše cifre postižu radovi preminulih autora, no raste cijena i autora suvremene umjetnosti.

U smjeru u kojem ide umjetnost (suvremenost, apstrakcija) sve je uobičajnije da umjetnici zapravo ne posjeduju slikarske talente, tehničke vještine za izradu slika, no svejedno djeluju kao umjetnici jer njihove ideje realiziraju drugi ljudi. To je moguće uz financijsku potporu ili uz pomoć tvrtki specijalizirane za tu vrstu posla. Primjerice, Jeff Koons i Takashi Murakami zapošljavaju do stotinu ljudi za proizvodnju svojih umjetničkih djela (Tomkins, 2007). Slike izrađene umjetnom inteligencijom primjer su umjetničkog djela za čiju izradu autor nužno ne mora imati slikarske vještine niti ikakvo znanje o umjetnosti zapravo, nužno za takvog autora je znanje o programiranju. Stoga osim rasta cijena, mijenjaju se tehnike i načini proizvodnje umjetničkih djela, a time i koncepti umjetnosti.

### **6.3. Pojava proizvoda rađenih umjetnom inteligencijom na tržište umjetnina**

Umjetna inteligencija će vrlo izgledno promijeniti norme vrijednosti u umjetnosti. Promijeni li se način nastanka umjetničkog djela, promijenit će se i njegovo vrednovanje. Puno je čimbenika koji utječu na cijenu umjetničkog djela: dob, tko je autor i njihov kreativni doprinos tom razdoblju umjetnosti, stanje, ima li certifikat i slično. Na primjer, slika može biti stara stotinu godina, ali ako je umjetnik nepoznat, neće imati značajniju ekonomsku vrijednost. Cijene su vrlo relativne. Budući da ljudi nisu upoznati s algoritmskim postupkom, mogli bi pretpostaviti da je korištenje drugih slika za izradu novih zapravo izrada replika. Zbog korištenja drugih već

---

<sup>9</sup> Ne postoji mogućnost nastajanja novih radova tog autora

postojećih slika kao izvora i temelja nastanka nove slike, AI radovi ne bi se trebali visoko vrednovati, pogotovo ne kao originali koji se pritom koriste. Međutim, može biti iznenađujuće koju cijenu mogu postići AI slike. Na primjer, *Portret Edmonda Bellamyja* (Prilog u poglavlju 4), mutni je otisak na platnu izrađen od strane umjetne inteligencije (GAN sustavom). Njegova prva procjena bila je 7000 USD, a prodana je za 433 500 USD (Yueen Li et al., 2020.). Vrijednosti umjetnina iskrivljene su do te mjere da se neke slike na aukcijama prodaju za veoma visoku cijenu, a to se ostvaruje popularizirajući određeni predmet. Uz pomoć interneta danas jednostavnije je doprijeti do publike i proslaviti određenu sliku. Tim procesom sve veću vrijednost dobijaju djela autora suvremene umjetnosti. *Portret Edmonda Bellamyja* prodana je na Christie's aukciji, takve vrste aukcija dokaz su kako će AI još više zakomplicirati procjenu vrijednosti umjetnina. Ako tržište bude preplavljeno novim oblicima slikarstva koje je također visoko cijenjeno i skupo, tradicionalne slike mogle bi izgubiti na vrijednosti.

Zaključno, vrijednost umjetničkih djela doživjela je značajne promjene u svijetu suvremene umjetnosti. Sve do kraja prošlog stoljeća konsenzus o vrijednosti uspostavljao se kroz interakciju i dogovor među umjetnicima, pri čemu su se visoko cijenila priznanja kolega umjetnika i prestižnih galerija. Međutim, s pojavom novih umjetnika i promjenom kriterija, odabir i priznanje koje su dali stručnjaci postali su ključni u određivanju vrijednosti. Od 1990-ih, granice između visoke i popularne kulture postale su zamagljene, a novi čimbenici poput protoka novca na tržištu sada oblikuju vrijednost umjetničkih djela. Simbolične nagrade imaju veće značenje u visokoj kulturi, dok materijalne nagrade imaju veću težinu u popularnoj kulturi. Promijenila se i metoda umjetničke proizvodnje radi industrijalizacija. Djela koja zahtijevaju dublju analizu mogu teško pronaći publiku u usporedbi s spektakularnim djelima, zanemarujući istinske estetske vrijednosti. Utjecaj velikih kolekcionara na aukcijskom tržištu značajno je porastao, utječući na cijene umjetnina i utječući na njihovu proizvodnju podupiranjem određenih umjetnika. Ovi kolekcionari imaju značajan utjecaj na globalno umjetničko tržište, utječući na izbor umjetničkih djela izloženih u galerijama. To je promijenilo važnost suvremenih umjetnika koji se mjere prema njihovoj prisutnosti u zbirka kolekcionara, a ne prema prestižnim muzejima. Tržište umjetnina bilježi povećanje prodaje u milijunskim iznosima, potaknuto akumulacijom bogatstva. Globalizacija je također imala dubok utjecaj na tržište umjetnina, pri čemu se reputacija često cijeni više od estetskih elemenata. Izaziva se zabrinutost u svijetu umjetnosti zbog pritiska na umjetnike da udovolje tržišnim trendovima i financijskim poticajima

jer to negativno utječe na njihovu kreativnost. Promjenjive tehnike i proizvodne metode u umjetnosti, zajedno s različitim perspektivama odnosa između umjetnika i publike, dodatno doprinose složenosti svijeta suvremene umjetnosti. Ukratko, svijet suvremene umjetnosti prešao je s konsenzusa o vrijednosti vođenog zajednicom na tržišno vođenu industriju na koju utječu financijski čimbenici, reputacija i tržišna dinamika. Ove promjene imaju značajne implikacije za umjetnike i cjelokupno vrednovanje umjetničkih djela.

## **7. POSLJEDICE UMJETNE INTELIGENCIJE U SLIKARSTVU**

U poglavlju se prikazuju potencijalne posljedice uvođenja umjetne inteligencije u svijet umjetnosti, stavovi zagovornika i protivnika algoritamske umjetnosti, koji su to razlozi brige onih koji se protive, te što se može poduzeti u sprječavanju negativnih posljedica.

Radovi umjetne inteligencije, poput AICANA, u zadnjih par godina izloženi su u više velikih gradova kao što su New York, Los Angeles, San Francisco i Frankfurt, što pokazuje da su izložbe slika rađene umjetnom inteligencijom sve češće i više zastupljene u svijetu i publika se privikava na nove načine stvaranja umejtnosti (AICAN 2019). Sve je više ljudi koje se zanima za algoritamsku umjetnost, no istovremeno veliki dio publike je vrlo kritičan prema tome je li to umjetnost. Iako je ona još uvijek relativno novo područje, izazvala je značajan interes i kontroverze u svijetu umjetnosti. Neki ju vide kao uzbudljiv razvoj koji proširuje mogućnosti umjetničkog izražavanja, dok ju drugi vide kao prijetnju tradicionalnim oblicima umjetnosti i umjetničkog rada. Bez obzira na nečije mišljenje o tom pitanju, jasno je da je AI umjetnost polje koje se brzo razvija i koje će vjerojatno nastaviti proizvoditi nova djela u godinama koje dolaze.

Primjena umjetne inteligencije u slikanju nosi sa sobom različite posljedice, s potencijalno pozitivnim i negativnim ishodima. U cilju detaljnog istraživanja i izvlačenja zaključka o prevladavajućoj strani, analizirat ću niz primjera s obje perspektive.

Umjetna inteligencija zasigurno može pridonijeti kada je u pitanju povećanje učinkovitosti proizvodnje. Radeći na AI sustavima znanstvenici će razviti i ponuditi brži i lakši način stvaranja umjetnosti. Kao što smo vidjeli u poglavlju 4., umjetna inteligencija proizvodi umjetnička djela na drugačiji način od ljudi, jednom kada je uspostavljen program za proizvodnju slike, uz malu



asistenciju čovjeka, taj program može stvarati samostalno. No ako umjetnost generirana umjetnom inteligencijom postane popularnija, mogla bi smanjiti proizvodnju i distribuciju tradicionalnih umjetničkih oblika i time ometati tradicionalne slikare. Ako uporaba ovih novih tehnika za stvaranje umjetnosti s umjetnom inteligencijom postane uobičajena i dostupna svima, tradicionalne tehnike slikanja potencijalno izlaze iz prakse.

Algoritamska umjetnost ima potencijal učiniti stvaranje umjetnosti dostupnije ljudima koji nemaju tradicionalnu obuku, resurse ili vještine. Uz algoritme, svatko s računalom i pravim softverom može stvoriti jedinstvenu i originalnu umjetnost. No, ako svatko može stvarati umjetnost, doći do izražaja i zauzeti mjesto na tržištu, oni ljudi koji su uložili mnogo vremena i truda u svoj talent će puno teže doći do izražaja. Time se već sada razvija nova vrsta konkurencije - to nisu ljudi koji se ne natjeću svojim sposobnostima već boljom opremom. Štoviše, umjetnost je i inače zanimanje klasno privilegiranih, a algoritamska umjetnost osim što je nastavak tog sustava moćne i bogate manjine koja može lagodno živjeti baveći se slikarstvom, ona još odbacuje i mogućnost izdvajanja umjetnika na temelju slikarskih sposobnosti.

Primjena umjetne inteligencije u slikarstvu postavlja temeljno pitanje o ulozi umjetnika u procesu stvaranja umjetničkih djela - pitanje autorstva. Argumenti tvrde da AI umjetnost izaziva tradicionalna poimanja autorstva i kreativnosti, s obzirom na to da algoritmi igraju ključnu ulogu u kreiranju slike. Kada razmotrimo sam proces stvaranja, programer ima zadaću unijeti podatke u program, ali u jednom trenutku računalni sustav samostalno odabire karakteristike slike koju će generirati. Problem nastaje kada računalni sustav preuzima svu zaslugu za rezultirajuće djelo, unatoč činjenici da to djelo ne bi postojalo bez prethodnog ljudskog rada na izradi programa i unosa podataka. Takav način proizvodnje može dovesti do kontroverzi, dok je u klasičnom slikarstvu jasno utvrđeno tko preuzima zasluge i nema prostora za nesporazume.

AI algoritmi su nepristrani onoliko koliko su nepristrani podaci na kojima se treniraju. Ako su podaci korišteni za treniranje algoritma umjetne inteligencije pristrani, tada i sam algoritam može biti pristran. To bi moglo dovesti do umjetnosti koja održava štetne stereotipe ili jača postojeće strukture moći. Uzmimo za primjer članak „AI and the American Smile“ koji je objavila novinarka Virginia Heffernan u The New York Timesu 2020. Članak istražuje upotrebu umjetne inteligencije u stvaranju realističnih ljudskih lica i potencijal etičkih problema koji proizlaze iz ove tehnologije. Heffernan počinje raspravom o ulozi osmijeha u američkoj kulturi,

zatim nastavlja o tome kako se umjetna inteligencija koristi za stvaranje sve realističnijih i uvjerljivijih ljudskih lica. Međutim, Heffernan tvrdi da ova tehnologija postavlja važna etička pitanja o korištenju umjetne inteligencije u manipuliranju ljudskim emocijama i percepcijama (jenka 2023). Izražava zabrinutost zbog moguće zlouporabe slika generiranih umjetnom inteligencijom i potrebe za većom transparentnošću i odgovornošću u razvoju i korištenju ovih tehnologija. Ideja općenito nije zloćudna, prikazana su različita plemena i narodi kako poziraju za *selfie* (Slike 21, 22, 23). No, problematika je u tome što AI iskrivljuje stvarnost tih povijesnih zajednica i time iskrivljuje samu istinu koju znamo iz povijesti, a te krive informacije se veoma brzo šire na globalnoj razini putem interneta. Iako se iza projekta krije dobra namjera, moguće je da se desi greška i da djeca jednog dana nauče nešto posve krivo jer su okruženi lažnim prikazima na slikama. Drugi problem je taj da se određene kulture mogu i uvrijediti što su prikazani na krivi način. Općenito, članak daje analizu raskrižja između umjetne inteligencije i ljudskih emocija koja potiče na razmišljanje i postavlja važna pitanja o potencijalnim rizicima i koristima ove tehnologije.



Prilog 21 - Samurai ratnici



Prilog 22 - ratnici afričkog plemena



Prilog 23 - francuski ratnici u Prvom Svjetskom ratu

Moglo bi se reći da je kritika na generirane radove do sada bila veoma stroga. Primjerice, Sarah Shaffi, za *The Guardian* piše članak pod nazivom *It's the opposite of art': why illustrators are*

*furious about AI*, i jedan od komentara na AI sliku je: „ (...) iako postoji početno uzbuđenje kad se slika pojavi, nema kreativnog zadovoljstva“ (Shaffi 2023). Ono što bi AI umjetnici istaknuli je da se kritičari više fokusiraju na analizu djela nego na cijeloukupan proces koji je veoma dug i složen kao što smo to uvidjeli u 4. poglavlju, ali u usporedbi s tradicionalnim slikarstvom taj argument gubi na težini jer ni u tradicionalnom slikarstvu se ne analizira proces izrade, već dovršeno djelo. Osobno smatram da bi se trebalo analizirati proces izrade AI slika jer različite metode zahtijevaju različitu analizu. No, stroga kritika se ne čini tako začuđujućom ako se uzme u obzir da se AI slike promoviraju kao novonastalo umjetičko djelo, a to no novo je satkano iz već postojećih slika. Stoga ako se AI slikama priznaje originalnost i inovativnost, trebala bi postojati distinkcija originalnosti tradicionalno naslikane slike i AI slike koja je izradila novu verziju postojećih slika.

Zagovornici algoritamske umjetnosti pokušavaju pokazati da je zabrinutost o negativnom utjecaju umjetne inteligencije na ljudske umjetnike nerelevantna i neutemeljena jer njihov cilj nije imitacija radova već razvoj kreativnosti stroja i strojnog procesa općenito (Mazzone and Elgammal 2019). Oni se fokusiraju na razvijanje tog procesa ne bi li dobili kreativan rezultat od strane stroja. Uloga stroja u procesu je da analizira i sintetizira informacije o stilovima i proizvede nešto drugačije – novo. Potvrda programerima/umjetnicima da su uspješno odradili posao je da publika ne primjeti da je rad napravila umjetna inteligencija, te naravno da im se sviđa ono što vide. U poglavlju Tržište umjetnina uvidjeli smo da se to zaista i dešava na nekim izložbama koje sadrže AI slike.

U članku *Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence* istraživanje je pokazalo da mnoge brine hoće li roboti postati konkurencija ljudima u stvaranju umjetnosti, no tvrde da razloga za brigu nema jer je stroj mnogo ograničeniji od čovjeka. Nadaju se da će jednog dana umjetna inteligencija biti široko prihvaćen medij poput fotografije, a čovjek samo jedna vrsta umjetnika, a njihova želja i najveći uspjeh bila bi suradnja ljudi i umjetne inteligencije. Uzimajući u obzir sve moguće rizike prihvaćanja AI u umjetnosti zaključujem da je to budućnost koja nanosi štetu čovjeku i potrebno je spriječiti njeno realiziranje.

Mnogi umjetnici i povjesničari umjetnosti se protive razvoju algoritamske umjetnosti, što upućuje na to da razlozi za brigu zaista postoje. Pojava AI umjetnosti pokrenula je pitanja o njezinu potencijalnom utjecaju na različite sudionike u svijetu umjetnosti: hoće li, primjerice,

restauratori, arhivisti i konzervatori povijesti biti sve manje potrebni te naposljetku izgubiti posao? Zabrinutost je legitimna, no situacija nije u toj mjeri radikalna. AI umjetnost nudi nove kreativne mogućnosti i dovodi u pitanje tradicionalna shvaćanja autorstva, no malo je vjerojatno da će u potpunosti zamijeniti ljudske umjetnike ili eliminirati određene uloge na poslu. Umjesto toga, vjerojatnije je da će AI umjetnost nadopunjavati i koegzistirati s ljudskom kreativnošću (Mazzone and Elgammal 2019).

Međutim, određeni aspekti umjetničkog ekosustava mogu doživjeti promjene radi umjetne inteligencije. Na primjer, tradicionalni umjetnici koji prvenstveno stvaraju radove u tradicionalnim medijima mogu se suočiti s povećanom konkurencijom i potrebom da se prilagode novim tehnologijama. Kustosi će možda morati razviti stručnost u procjeni i kontekstualizaciji djela generiranih umjetnom inteligencijom. Također se mogu suočiti s izazovom integracije umjetnosti generirane umjetnom inteligencijom u izložbe i zbirke uz tradicionalna umjetnička djela. Kritičari će možda morati razviti nijansirano razumijevanje umjetničkih tehnika i koncepata umjetne inteligencije kako bi pružili informiranu analizu i kritiku. Trgovci umjetninama i galerije će morati upravljati vrednovanjem, izlaganjem i prodajom umjetnina generiranih umjetnom inteligencijom, što potencijalno zahtijeva specijalizirano znanje i stručnost. Konzervatorske prakse najvjerojatnije će se trebati razviti u tom smjeru kako bi odgovorile na jedinstvene izazove koje postavljaju AI umjetnička djela. Očuvanje i održavanje digitalnih formata i algoritama koji se koriste u stvaranju umjetne inteligencije mogu postati relevantni problemi.

Može se doimati trivijalnim pričati o gubljenju radnih mjesta kada su u pitanju umjetnici i strojevi, no povijest nam je pokazuje kojom brzinom se razvija tehnologija. U industriji su strojevi odavno zamjenili ljude u raznim tvornicama, a današnji strojevi s umjetnom inteligencijom pokazuju toliko razvijene i napredne kapacitete djelovanja da mogućnost da roboti zamijene ljude u umjetnosti, ili primjerice obrazovanju, uopće nije isključiva. Stoga ako uzmemo u obzir sadašnje okolnosti i mogućnost da se ljudi koji su uključeni u sferu umjetnosti prilagode razvoju algoritamske umjetnosti kako bi sačuvali svoje radno mjesto, nailazimo na novi globalni problem: tko će preuzeti odgovornost za očuvanje i brigu o tradicijskim umjetninama? Jer primjerice, ako srednjoškolac koji je pred upisom fakulteta, na temelju opservacija kroz tih 18 godina, zaključi da umjetnost generirana umjetnom inteligencijom

nadmašuje tradicionalnu umjetnost po rasprostranjenosti i zastupljenosti u sferi umjetnosti, vjerojatno će se odlučiti za daljnje obrazovanje u području algoritamske umjetnosti prije nego tradicionalne. Jer primarna briga tog dijeta, razumljivo, bila bi osigurati stabilno zanimanje. U takvom scenariju, ako svaki pojedinac donese logičnu odluku, stvara se situacija u kojoj manjka kandidata za očuvanje i cijenjenje klasičnog oblika umjetnosti na kojemu je sve drugo nastalo.

Tehnofoba je uvijek bilo i uvijek će ih biti, to su ljudi ili u ovom slučaju umjetnici ili oni koji se njome zanimaju, koji se protive AI. Zabrinutost je legitimna jer koliko god da nam je jasno da namjera programera nije zamijeniti ljudsku umjetnost, napredak umjetne inteligencije i dalje nanosi štetu tradicionalnim ljudskim umjetnicima. Iako je priznato da je umjetna inteligencija ograničena u ovoj domeni, jasno je da programeri imaju za cilj poboljšati umjetnu inteligenciju u svim aspektima jer je usklađena s njihovim profesionalnim ciljevima. Ipak, u određenim područjima ovaj razvoj remeti ravnotežu i može usaditi pogrešna uvjerenja. To navodi na pitanje zašto ulagati značajan trud, resurse i vrijeme u smjeru koji bi mogao biti štetan za ljude. Stoga je preporučljivo istražiti alternativne putove razvoja koji mogu biti korisni, a da ne nanose štetu pojedincima.

*Art and Postcapitalism: Aesthetic Labour, Automation and Value Production* knjiga je Davea Beecha, britanskog umjetnika i pisca, koja istražuje odnos između umjetnosti, rada i postkapitalističkih sustava kao potencijalnih ekonomskih sustava izvan kapitalizma. Beech tvrdi da umjetnost ima potencijal igrati ključnu ulogu u oblikovanju postkapitalizma kritizirajući i izazivajući dominantni ekonomski sustav. On predlaže načine na koje se umjetnost može pomaknuti izvan tih ograničenja: treba prijeći izvan površne kritike kapitalizma i uključiti se u dublje strukture i mehanizme eksploatacije i dominacije koji podupiru kapitalističke sustave. Umjetnici se trebaju aktivno baviti pitanjima rada i vrijednosti te bi trebali raditi na razvoju kolektivnih oblika umjetničke proizvodnje i distribucije koji izazivaju dominantni ekonomski model svijeta umjetnosti. Zaključno, knjiga nudi perspektivu koja potiče na razmišljanje o mjestu interakcije umjetnosti i politike te potencijalu umjetnosti da doprinese širim društvenim i ekonomskim promjenama.

*Algorithmic Accountability for the Public Sector – Report (Algoritamska odgovornost za javni sektor - Izvješće)* je izvješće koje je AI Now Institute objavio 2018. Ono tvrdi da algoritmi koji se koriste u donošenju odluka u javnom sektoru mogu imati značajan utjecaj na pojedince i

zajednice, ali ti su učinci često nevidljivi i teško ih je osporiti (Institute 2021). Autori preporučuju niz mjera za povećanje transparentnosti i odgovornosti, uključujući razvoj jasnih standarda za korištenje algoritama, provođenje redovitih revizija algoritamskih sustava i stvaranje neovisnih nadzornih tijela za praćenje njihove upotrebe. Također naglašava potrebu za većom raznolikošću skupova podataka koji se koriste za njihovo treniranje kako bi se omogućilo sudjelovanje marginaliziranih zajednica u osmišljavanju i provedbi ovih sustava, te osiguralo da su poštene i ravnopravne za sve. Ukratko, izvješće pruža detaljnu analizu izazova i rizika povezanih s upotrebom algoritama u javnom sektoru i daje plan za kreatore politika i one koji provode politiku u praksi, kako bi se osiguralo da su ti sustavi razvijeni i postavljeni na odgovoran način.

AI Now Institute je primjer istraživačkog centra kakvom bi se trebalo pridavati sve više pozornosti s obzirom na razvoj AI tehnologije danas. To je interdisciplinarni istraživački centar koji se fokusira na društvene implikacije tehnologija umjetne inteligencije i takva web stranica pruža informacije o njihovim istraživačkim inicijativama, izvješćima i publikacijama u vezi s utjecajem na AI na različite aspekte društva, uključujući rad, zdravstvenu skrb i kaznenopravni sustav. Njihova zadaća je provoditi istraživanja i podizati svijest o društvenim implikacijama AI tehnologija, s ciljem promicanja pravednijeg i ravnopravnijeg društva (Institute 2021). Njihovo istraživanje usmjereno je na prepoznavanje načina na koje sustavi umjetne inteligencije mogu reproducirati i pogoršati postojeće društvene nejednakosti te na razvoj strategija za ublažavanje tih negativnih utjecaja. Također se zalažu za veću transparentnost i odgovornost u razvoju i implementaciji AI sustava te promiču interdisciplinarnu suradnju između stručnjaka u područjima kao što su računalne znanosti, pravo, sociologija i filozofija. U konačnici, AI Now Institute nastoji pridonijeti razvoju etičnijeg i pravednijeg ekosustava umjetne inteligencije.

*The False Comfort of Human Oversight as an Antidote to A.I. Harm (Lažna utjeha ljudskog nadzora kao protuotrov za štetu od umjetne inteligencije)* je članak koji je u The New York Timesu objavio profesor informatike i umjetne inteligencije. U članku se istražuju ograničenja ljudskog nadzora u sprječavanju štete uzrokovane sustavima umjetne inteligencije, posebno u pogledu tehnologije prepoznavanja lica. Računalna znanstvenica i istraživačica Timnit Gebru tvrdi da uobičajeni pristup korištenja ljudskih nadzornika za praćenje i ispravljanje AI sustava nije učinkovito rješenje jer stavlja previše odgovornosti na pojedince da predvide i umanje

potencijalnu štetu (Green and Kak 2021). Umjesto toga, Gebru predlaže da se programeri i kreatori politika trebaju usredotočiti na izgradnju AI sustava koji od samog početka daju prednost sigurnosnim i etičkim pitanjima, umjesto da se oslanjaju na ljudsku intervenciju da bi se naknadno otkrile pogreške ili pristranosti. Također naglašava važnost raznolikosti u razvoju AI sustava kako bi se osiguralo da su pravedni i uključivi za sve pojedince, bez obzira na rasu, spol ili druge karakteristike. AI se hvali radi točnosti, učinkovitosti i objektivnosti u usporedbi s ljudima. Ipak, kako sve više dokaza pokazuje opasnosti od umjetne inteligencije, kreatori politika i programeri ponovno se okreću ljudima kako bi umanjili štetu. Drugim riječima, ljudi imaju zadatak nadgledati algoritme koji su postavljeni s obećanjem da će povećati ljudske nedostatke. Općenito, članak potiče proaktivniji i promišljeniji pristup razvoju i implementaciji AI sustava, onaj koji daje prioritet etici, sigurnosti i inkluzivnosti.

Zaključno, sve veća zastupljenost umjetničkih izložbi s AI radovima u velikim gradovima odražava sve veći interes za algoritamsku umjetnost i pojavu novih oblika umjetničkog izražavanja. Međutim, također postavlja važna pitanja u vezi s očuvanjem tradicionalne umjetnosti i mogućim utjecajem na umjetničku industriju. Iako AI umjetnost ima potencijal demokratizirati umjetničko stvaranje i učiniti ga pristupačnijim, ona također dovodi u pitanje tradicionalne predodžbe o autorstvu i izaziva zabrinutost zbog pristranosti i pogrešnog predstavljanja u generiranim umjetničkim djelima. Dok se zagovornici algoritamske umjetnosti zalažu za razvoj strojne kreativnosti, zabrinutost oko mogućeg utjecaja na radna mjesta svih ljudi u sferi umjetnosti je široko zastupljena. Integracija AI umjetnosti u umjetnički ekosustav može zahtijevati prilagodbu tradicionalnih umjetnika, kustosa, kritičara, trgovaca umjetninama i konzervatora, kao i postaviti pitanja o očuvanju tradicionalnih umjetničkih formi. Posljedice umjetne inteligencije u slikarstvu ovisit će o čimbenicima kao što su kvaliteta algoritma, podaci o obuci i stavovi umjetnika, kolekcionara i šire javnosti prema ovom polju u nastajanju. Daljnje istraživanje i rasprava potrebni su za potpuno razumijevanje implikacija i snalaženje u raskrižju između umjetne inteligencije i svijeta umjetnosti.

## **8. ZAKLJUČAK**



Umjetnost je složen pojam čija se povijest proteže se kroz tisuće godina i obuhvaća različite kulture i stilove. Ostvaruje se na različite načine, a slikarstvo je jedan od njih. Suvremena umjetnost donosi nove pristupe i teme te reflektira povezanost i kulturnu raznolikost svijeta. Konvencije slikarstva predstavljaju tradicionalna pravila koja obuhvaćaju stvaranje i tumačenje slike. Vrijednosti u umjetnosti su brojne i raznolike, a njihovo se vrednovanje može mijenjati ovisno o pojedincu, kulturi i povijesnom kontekstu.

Umjetna inteligencija je kognitivna i tehnološka znanost koja ima za cilj stvoriti strojeve koji mogu obavljati zadatke koji inače zahtijevaju ljudsku inteligenciju. Primjena umjetne inteligencije u svijetu umjetnosti donosi različite posljedice i izaziva kontroverze. AI umjetnost može olakšati stvaranje umjetnosti, ali istodobno postoji zabrinutost da će zamijeniti tradicionalne oblike umjetnosti i izazvati pitanja autorstva.

Popularna kultura i komercijalizacija sve više potkopavaju tradicionalne konvencije umjetničke vrijednosti. Kako se svijet umjetnosti nastavlja razvijati i mijenjati, važno je posvetiti više fokusa očuvanju tih tradicionalnih vrijednosti. Štoviše fokus bi trebao biti na razvoju umjetne inteligencije u mnogim područjima u kojima razvoj AI uistinu olakšava i unapređuje ljudski rad, umjesto da se on potiče u domenama u kojima ljudi radi strojeva ostaju bez poslova. Automatizacija je dovela do velikih promjena u povijesti i njezin utjecaj može imati veoma negativan utjecaj na tržište rada za ljudske umjetnike.

Kako AI tehnologija napreduje, mogli bismo vidjeti sve više umjetnika koji koriste AI alate kao dio svog kreativnog procesa. Algoritmi umjetne inteligencije su legitimni onoliko koliko su legitimni podaci na kojima se treniraju, stoga postoji rizik od pristranosti u podacima. To bi moglo imati negativne implikacije na čimbenike poput reprezentacije i raznolikosti u umjetnosti te ako se algoritmi umjetne inteligencije koriste za generiranje umjetnosti pomoću osobnih podataka, moglo bi doći do rizika u vezi s privatnošću i upotrebom osobnih podataka. Općenito, važno je odgovorno i oprezno pristupiti korištenju umjetne inteligencije i razmotriti potencijalne rizike.

Proces stvaranja umjetničkog djela u tradicionalnom i algoritamskom slikarstvu vrlo je složen i zahtijeva visok stupanj vještine i razumijevanja u dotičnom području, ali su metode i načini

proizvodnje u oba polja potpuno različiti. Stoga je nužno da publika može uvidjeti te razlike te kritički procjenjivati umjetničke predmete s obzirom na njihov nastanak i funkciju. S jedne strane, umjetnost generirana umjetnom inteligencijom može se smatrati novim i uzbudljivim načinom stvaranja umjetnosti. S druge strane, ljudi tvrde da umjetnost stvorena umjetnom inteligencijom nije zaista umjetnost jer joj nedostaje emocionalna dubina i političko značenje koje čovjek inače prenosi u svoja djela na temelju dugogodišnjeg iskustva življenja.

Ljudi metaforički pripisuju osobine i sposobnosti izvođenja radnji drugim bićima, stvarima ili pojavama. Može se činiti da umjetna inteligencija ima mentalna stanja poput ljudi jer se ponaša kao čovjek, ili čak izgleda kao čovjek, ali pripisivanje intencionalnosti robotu nije smisljeno jer robot, bez obzira na radnju koju izvodi, izvršava naredbe programera, njime se manipulira i vode ga simboli i algoritmi. Njihovi proizvodi na tržištu mogu djelovati kao novi, ali prihvatiti te proizvode kao kreativne i originalne bilo bi naivno s obzirom da su proizašli iz već postojećih materijala. Još veći problem nastaje kada ljudi zasluge pripisu stroju, a ne programeru ili inženjeru koji ga je osmislio. Vrsta kreativnosti koju zapravo možemo naći kod stroja svojstvena je kreativnosti u matematici, a ona se temelji na isprobavanju različitih opcija dok se ne dođe do određenog rezultata.

Kako algoritamska umjetnost dobiva sve više pozornosti i priznanja, mogla bi poremetiti tradicionalni svijet umjetnosti i način na koji se umjetnost cijeni i prodaje te tradicionalne tehnike slikanja. To bi moglo imati implikacije na život umjetnika, kao i na tržište umjetninama u cjelini. Ogromni iznosi dostupni za kupnju i ulaganje u umjetnička djela proizveli su sklonost prema iznimno velikim i skupim djelima koja se proizvode industrijski i prema sustavu koji zahtijeva zapošljavanje velikog broja umjetnika na relativno niskim ulogama. Radi toga umjetnici koji pružaju visoku razinu tehničkih vještina za proizvodnju djela nailaze na poteškoće u koegzistenciji s umjetnicima novijih načina proizvodnje umjetničkih djela.

U odnosu na umjetničku produkciju, moguće je da će novi kriteriji poremetiti proizvodnju onih djela koja teško dolaze do publike jer nisu spektakularna i ne privlače odmah pažnju gledatelja, već zahtijevaju bolju i detaljniju analizu kako bi se prepoznala njihova cjelovita vrijednost. Sve veća uloga tržišta i tržišnih kriterija utjecat će na vrijednost i legitimitet umjetničkih djela, a te će promjene na tržištu potkopati stvarne estetske vrijednosti slika. Odluke i sklonosti velikih kolekcionara utječu na odabir slika koje će biti izložene u galerijama, a galerije gube svoju

primarnu ulogu u odabiru umjetnika i djela. Slike generirane umjetnom inteligencijom primjer su umjetničkog djela koje od umjetnika ne zahtijeva nužno slikarske vještine ili bilo kakvo poznavanje umjetnosti; zapravo, potrebno znanje za takvog umjetnika je programiranje. Dakle, uz rast cijena, mijenjaju se tehnike i načini izrade umjetničkih djela, a time i koncepti umjetnosti.

Korištenje umjetne inteligencije u umjetnosti moglo bi imati šire implikacije na društvo u cjelini. Na primjer, moglo bi utjecati na način na koji razmišljamo o kreativnosti, vrijednosti ljudskog rada i ulozi tehnologije u našim životima. Također bi moglo dovesti do homogenizacije umjetničkih stilova, budući da algoritmi umjetne inteligencije mogu dati prednost određenim trendovima ili tehnikama u odnosu na druge te tako ugušiti kreativnost smanjenjem raznolikosti umjetničkog izražavanja. Zadivljena sam znanjem i praksom koju ljudi koriste u ovim studijama, ali vidim to kao prijetnju umjetnicima i umjetnosti općenito te moji argumenti i primjeri to potvrđuju. U budućnosti će umjetna inteligencija u umjetnosti vjerojatno biti češća i prihvaćenija, postat će dio naše svakodnevice, stoga je neizmjereno važno uzeti u obzir sve potencijalne nedoumice kada istražujete upotrebu umjetne inteligencije u umjetnosti i pristupiti tehnologiji s kritičkom i promišljenom perspektivom te razvijati transparentnost, odgovornost i etičke smjernice u primjeni umjetne inteligencije u umjetnosti.

Stručnjaci preporučuju niz mjera za povećanje transparentnosti i odgovornosti, uključujući razvoj jasnih standarda za korištenje algoritama, redovite revizije algoritamskih sustava i uspostavu neovisnih nadzornih tijela za praćenje njihove upotrebe. Oni također naglašavaju potrebu za većom raznolikošću skupova podataka koji se koriste za obuku ovih sustava, omogućavajući sudjelovanje marginaliziranih zajednica u dizajnu i implementaciji ovih sustava, te osiguravajući da su pravedni i ravnopravni za sve.

Zaključno, iako umjetna inteligencija ljudima donosi mnoge dobrobiti, u nekim bi sektorima njezin napredak mogao dovesti do rušenja primarnih vrijednosti. Strojevi ne posjeduju iskustvo življenja radi čega njihovim radovima nedostaje dublje značenje. Mijenjajući tehnike izrade i način vrednovanja umjetnosti, a ne njegujući ljudsku kreativnost, umjetna inteligencija dovodi do pada remećenja vrijednosti tradicionalne umjetnosti, stoga se napredak u znanosti o umjetnoj inteligenciji može promatrati kao izvor nazadovanja u polju umjetnosti. U budućnosti će umjetna inteligencija najvjerojatnije postati vrlo česta pojava i bit će prihvaćena od većine. U takvom okruženju ključno je da ljudi ostanu kritični prema njenim proizvodima. Cilj je izvući što veću

društvenu korist, umjesto da se isključivo vodimo dominantnom logikom komercijalnih djelatnosti – profitom.

## 9. LITERATURA

- AICAN. 2019. “Exhibitions - AICAN.” Retrieved May 16, 2023 (<https://www.aican.io/exhibitions>).
- Angelini, Francesco, and Massimiliano Castellani. 2019. “Cultural and Economic Value: A Critical Review.” *Journal of Cultural Economics* 43(2):173–88.
- Antebi, Liran. 2021. *Fields of Artificial Intelligence*. Institute for National Security Studies.
- Art Smart. 2017. “The 3 Aspects of Composition in Art.” *Art Classes - Art Smart Manila*. Retrieved April 3, 2023 (<http://www.ArtSmartManila.com/2/post/2017/01/the-3-aspects-of-composition-in-art.html>).
- Artists Network. 2019. “Artists Network: Creative Content, Education and Products for a Community of Artists & Makers.” *Artists Network*. Retrieved May 4, 2023 (<https://www.artistsnetwork.com/>).
- Benjamin, Walter. 1935. “The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction.”
- Bobrow, Daniel G., and Patrick J. Hayes. 1985. “Artificial Intelligence — Where Are We?” *Artificial Intelligence* 25(3):375–415. doi: 10.1016/0004-3702(85)90077-3.
- Britannica. 2023a. “Guernica | Description, History, & Facts | Britannica.” Retrieved April 18, 2023 (<https://www.britannica.com/topic/Guernica-by-Picasso>).
- Britannica. 2023b. “Las Meninas | Description & Facts | Britannica.” Retrieved April 18, 2023 (<https://www.britannica.com/topic/Las-meninas>).
- Britannica. 2023c. “Turing Test | Definition & Facts | Britannica.” Retrieved March 26, 2023 (<https://www.britannica.com/technology/Turing-test>).

- Britannica. n.d. "The Starry Night | History, Description, & Facts | Britannica." Retrieved April 18, 2023 (<https://www.britannica.com/topic/The-Starry-Night>).
- Brown, Roger. 2020. "Where Is Artificial Intelligence Used Today?" *Medium*. Retrieved March 27, 2023 (<https://becominghuman.ai/where-is-artificial-intelligence-used-today-3fd076d15b68>).
- Burkov, Andriy. 2019. "'All Models Are Wrong, but Some Are Useful.' — George Box."
- Calinger, Ronald S. 2019. *Leonhard Euler: Mathematical Genius in the Enlightenment*. Princeton University Press.
- Coombes, Rachel. 2015. "Guide to the Journal." *Journal of Art Historiography*. Retrieved June 2, 2023 (<https://arthistoriography.wordpress.com/guide-to-the-journal/>).
- Cork, Richard. 2021. *Art: The Whole Story*. Reprint edition. edited by S. Farthing. New York: Thames & Hudson.
- Crane, Diana. 2009. "Reflections on the Global Art Market: Implications for the Sociology of Culture." *Sociedade e Estado* 24:331–62. doi: 10.1590/S0102-69922009000200002.
- Czerny Urban, Milica. 2021. "Vrijednost umjetnosti i pitanje nemoralnih umjetničkih djela." info:eu-repo/semantics/doctoralThesis, University of Rijeka. Faculty of Humanities and Social Sciences. Department of Philosophy.
- Elgammal, Ahmed. 2018. "Meet AICAN, a Machine That Operates as an Autonomous Artist." *The Conversation*. Retrieved June 2, 2023 (<http://theconversation.com/meet-aican-a-machine-that-operates-as-an-autonomous-artist-104381>).
- Green, Ben, and Amba Kak. 2021. "The False Comfort of Human Oversight as an Antidote to A.I. Harm." *Slate*, June 15.
- ING.com. 2016. "Rembrandt Goes Digital." *ING.Com*. Retrieved May 7, 2023 (<https://www.ing.com/Newsroom/News/Rembrandt-goes-digital-.htm>).
- Institute, AI Now. 2021. "Algorithmic Accountability for the Public Sector - Report." *AI Now Institute*. Retrieved May 2, 2023 (<https://ainowinstitute.org/publication/algorithmic-accountability-for-the-public-sector-report>).
- jenka. 2023. "AI and the American Smile." *Medium*. Retrieved April 6, 2023 (<https://medium.com/@socialcreature/ai-and-the-american-smile-76d23a0fbfaf>).
- Khan, Tariq M., and Antonio Robles-Kelly. 2020. "Machine Learning: Quantum vs Classical." *IEEE Access* 8:219275–94. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3041719.

- Lebel, Robert. 2023. "Marcel Duchamp - Legacy | Britannica." Retrieved May 10, 2023 (<https://www.britannica.com/biography/Marcel-Duchamp>).
- Leksikografski zavod Miroslav Krleža. 2021. "Neeuklidske Geometrije | Hrvatska Enciklopedija." Retrieved May 29, 2023 (<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=43230>).
- Lutkevich, Ben. 2018. "What Is AI Winter? Definition, History and Timeline." *Enterprise AI*. Retrieved March 26, 2023 (<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-winter>).
- Manning, Christopher. 2020. *Artificial Intelligence Definitions*. Stanford University.
- Mazzone, Marian, and Ahmed Elgammal. 2019. "Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence." *Arts* 8(1):26. doi: 10.3390/arts8010026.
- MIŠLJENČEVIĆ, Duško. 1991. *Umjetna inteligencija*. Zagreb: Školska knjiga.
- Mitchell, Tom M. 2006. *The Discipline of Machine Learning*. CMU-ML-06-108. Pittsburgh, PA, USA: †School of Computer Science, Carnegie Mellon University.
- Musei Vaticani. n.d. "The Last Judgement." Retrieved April 17, 2023 (<https://m.museivaticani.va/content/museivaticani-mobile/en/collezioni/musei/cappella-si-stina/giudizio-universale.html>).
- Museo Nacional del Prado. n.d. "Las Meninas - The Collection - Museo Nacional Del Prado." Retrieved April 17, 2023 (<https://www.museodelprado.es/en/the-collection/art-work/las-meninas/9fdc7800-9ade-48b0-ab8b-edee94ea877f>).
- MyArtBroker. n.d. "Andy Warhol Value: Top Prices Paid at Auction | MyArtBroker." *MyArtBroker*. Retrieved May 10, 2023 (<https://www.myartbroker.com/artist-andy-warhol/record-prices/andy-warhol-record-prices>).
- Nilsson, Nils J. n.d. "Human-Level Artificial Intelligence? Be Serious!"
- Palmer, Mariah. 2017. "The Influence of Color on Mood." 1.
- Paul, Elliot Samuel, and Dustin Stokes. 2023. "Creativity." in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by E. N. Zalta and U. Nodelman. Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Penrose, Roger. 2004. "Carev Novi Um. Razmišljanja o Računalima, Razumu i Zakonima Fizike." Retrieved January 10, 2023 (<https://www.antikvarijatzz.hr/knjige/carev-novi-um-razmisljanja-o-racunalima-razumu-i-zakonima-fizike/54759/>).

- Pevsner, Nikolaus, and Richard Weston. 2011. *Pioneers of Modern Design: From William Morris to Walter Gropius*. Revised and Expanded Edition. Bath: Palazzo Editions.
- RAČUNALA, mozak i. 2001. *Računala, mozak i ljudski um*. (Biblioteka Dometi. Nova serija, velika edicija ; knj. 131). Rijeka: Izdavački centar Rijeka.
- Rise Art. 2022. “What Is Composition in Art?” *Rise Art*. Retrieved May 9, 2023 (<https://www.riseart.com/guide/2412/what-is-composition-in-art>).
- Rocca, Joseph. 2021. “Understanding Variational Autoencoders (VAEs).” *Medium*. Retrieved March 26, 2023 (<https://towardsdatascience.com/understanding-variational-autoencoders-vaes-f70510919f73>).
- Russell, Stuart J., Peter Norvig, and Ernest Davis. 2010. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Shaffi, Sarah. 2023. “It’s the Opposite of Art’: Why Illustrators Are Furious about AI.” *The Guardian*, January 23.
- Summers, David. 1981. “Conventions in the History of Art.” *New Literary History* 13(1):103–25. doi: 10.2307/468645.
- The Keith Haring Foundation. 1997. “Bio | Keith Haring.” Retrieved May 11, 2023 (<https://www.haring.com/!/about-haring/bio>).
- www.claude-monet.com. 2010. “10 Facts You Might Not Know About Claude Monet’s ‘Water Lilies.’” Retrieved April 17, 2023 (<https://www.claude-monet.com/waterlilies.jsp>).
- www.diegorivera.org. 2010. “Man at the Crossroads by Deigo Rivera.” Retrieved May 11, 2023 (<https://www.diegorivera.org/man-at-the-crossroads.jsp>).
- Zheng, Yingming. 2020. “The Use of Deep Learning Algorithm and Digital Media Art in All-Media Intelligent Electronic Music System.” *PLOS ONE* 15(10):e0240492. doi: 10.1371/journal.pone.0240492.