

# Konstrukcije

---

**Vrdoljak, Kristijan**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Arts Academy / Sveučilište u Splitu, Umjetnička akademija**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:175:244686>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-01**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Arts Academy](#)



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
UMJETNIČKA AKADEMIJA SPLIT

KRISTIЈAN VRDOLJAK  
**KONSTRUKCIЈE**  
DIPLOMSKI RAD

SPLIT, 2023.

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
UMJETNIČKA AKADEMIJA SPLIT

ODJEL ZA LIKOVNE UMJETNOSTI  
ODSJEK ZA SLIKARSTVO

**KONSTRUKCIJE**

**DIPLOMSKI RAD**

Odsjek: Slikarstvo

Predmet: Diplomski rad

Student: Kristijan Vrdoljak

Mentor: Vedran Perkov, izv. prof. art.

Teorijski mentor: dr. sc. Blaženka Perica, izv. prof.


SPLIT, rujan, 2023.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je rad KONSTRUKCIJE isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Splitu, 11. rujan. 2023.

Potpis:

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical line, a horizontal line, and a long horizontal stroke extending to the right.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Splitu

Diplomski rad

Umjetnička akademija u Splitu

Odjel: Likovni odjel

Odsjek: Slikarstvo

### SAŽETAK KONSTRUKCIJE KRISTIЈAN VRDOLJAK

Tema ovog diplomskog rada, koji se sastoji od pet konstrukcija napravljenih od bakrene i mjedene žice, je propitivanje svrhovitosti umjetne inteligencije u umjetnosti. Početna stavka djela je generiranje slika pomoću umjetne inteligencije i korištenje istih kao inspiracije ili predloška za daljnji rad. Korištenje umjetne inteligencije u izradi rada je provedeno u cilju istraživanja temeljenog na pitanju: kako se umjetna inteligencija može koristiti u umjetničkom izražaju i koliko se završeni stvarni objekt razlikuje od umjetnom inteligencijom generiranog virtualnog objekta? Autor također želi dovesti virtualno ili nestvarno u stvarno obličje, ali pod vlastitim uvjetima. Intencija nije pokušaj imitiranja generirane slike u 3D prostoru već da se postupa po autorskom osjećaju i tako vidi koliki se razmjer razlike očituje na završenom djelu – materijalnim konstrukcijama – u odnosu prema početnim AI-generiranim slikama.

Rad se sastoji od pet konstrukcija čije dimenzije variraju, ovisno o pojedinačnom obliku, ali iznose uglavnom 60 x 90 cm.

**Ključne riječi:** umjetna inteligencija u umjetnosti, digitalna umjetnost, stvarni-nestvarni objekt, skulptura, konstrukt

**Rad sadrži:** 43 stranica, 27 grafička prikaza, 18 literarnih navoda. Izvornik je na hrvatskom jeziku.

**Mentor:** Vedran Perkov, izv. prof. art.

**Teorijski mentor:** dr. sc. Blaženka Perica, izv. prof.

**Ocjenjivači:** red. prof. art.(T) Viktor Popović, doc. art. Neli Ružić,  
izv. prof. art. Vedran Perkov

Rad prihvaćen: 11. rujan, 2023.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Split

Diploma thesis

The Arts Academy

Department: Fine Arts

Study program: Painting

### ABSTRACT CONSTRUCTIONS KRISTIJAN VRDOLJAK

The subject of this master's thesis, which consists of five constructions made of copper and brass wire, is the examination of purposefulness of artificial intelligence in art. The initial step of the work is the generation of images using artificial intelligence and use of these as inspiration for further work. The intention of using artificial intelligence in the creation of the work is to conduct a research based on the question: how can artificial intelligence be used in artistic expression and how does the finished real object differ from the virtual object generated by artificial intelligence? The author wants to bring the virtual or unreal into the real, but on his own terms. The aim is not to try to consciously imitate the generated image, but to act according to the author's feeling and thus see the extent of the difference manifested in the finished work - material constructions - in relation to the initial AI-generated images.

The work comprises of five constructions, sized at around 60 x 90 cm.

Keywords: artificial intelligence in art, digital art, real-unreal object, sculpture, construct

**Thesis consists of:** 43 pages, 27 graphics, 18 literary citations.

Original in: Croatian.

**Mentor:** izv. prof. art. Vedran Perkov

**Theory mentor:** dr. sc. Blaženka Perica, izv. prof.

**Reviewers:** red. prof. art.(T) Viktor Popović, doc. art. Neli Ružić,  
izv. prof. art. Vedran Perkov

Thesis accepted: 11. September, 2023.

# SADRŽAJ

UVOD .....	1
1. TEHNIČKA IZVEDBA RADA .....	2
2. O UMJETNOJ INTELIGENCIJI U UMJETNOSTI .....	4
2.1. TEKST U SLIKU .....	5
2.2. STVARNI I NESTVARNI OBJEKTI.....	7
2.3. UMJETNIK KAO NADZORNIK.....	9
3. O RADU.....	11
3.1. ISTRAŽIVANJE ALATA UMJETNE INTELIGENCIJE .....	12
3.2. PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE U UMJETNOSTI.....	17
3.3. UMJETNIK NASUPROT UMJETNE INTELIGENCIJE .....	20
4. RELEVANTNI UMJETNICI.....	23
5. ZAKLJUČAK .....	25
POPIS LITERATURE.....	26
FOTOGRAFIJE RADOVA.....	28

## UVOD

Tema diplomskog rada temelji se na istraživanju koristi, odnosno svrhe umjetne inteligencije u umjetnosti. Početni koraci i skice u virtualnom su prostoru, pripremljeni za daljni razvoj i dovršetak rada u stvarnom prostoru sa stvarnim materijalima koji imaju fizičku prisutnost. Autoru je zanimljiv taj odnos stvarnog i nestvarnog objekta, gdje se nešto što nema fizičku prisutnost kao tvar dovodi ili prevodi u materijalnu formu i oblike koji zauzimaju stvarni prostor i vrijeme. Ovaj tekst će se dotaknuti i uloge umjetnika nasuprot funkcijama umjetne inteligencije te će se preispitati uloga umjetnika kao nadzornika ili kuratora vizualnih rezultata. Iako generirane slike izgledaju kao završena djela autor ih i dalje smatra samo vizualnim konceptima iako su oni izgledom na višoj razini dovršenosti zbog sposobnosti *MidJourneya* da prikazuje realistički.

Nakon istraživanja različitih *text-to-image* AI generatora vizualnih reprezentacija autor odabire koristiti *MidJourney* za daljni razvoj koncepta. Zbog mogućnosti kopiranja stilova i umjetnika koju *MidJourney* ima za ključne riječi ili *prompt* su korištene riječi koje nemaju poveznicu s umjetnicima i umjetničkim stilovima kao niti s poviješću umjetnosti. Odabrane ključne riječi su se mijenjale i razvijale kako je generacija slika postajala bliža izgledu koji odgovara autorovom estetskom nazoru pogledu. Također su korištene ključne riječi koje bi evocirale estetiku suvremenih materijala, čak i futurističkih u nekim slučajevima. Autor također preuzima, na svoj način, proces koji AI generator koristi da bi izradio sliku koja mu je objašnjena s ključnim riječima tako da su konstrukti sastavljeni od smislenih i geometrijskih oblika nasuprot oblika koji predstavljaju nedovršenost ili greške koje se događaju tijekom generiranja rezultata kombiniranjem ogromnog broja slika dostupnih iz baze slika kojoj AI pristupa da bi izvršio svoj zadatak.

Autor se stavlja u položaj generatora oblika, ali to ne uzima preozbiljno kao stroj koji mora pod svaku cijenu izvršiti zadanu naredbu. Konstrukcije su mijenjane, dijelovi su spojeni da bi se poslije izrezali i postavili negdje drugdje. Tijekom procesa izrade svih pet konstrukcija razvio se uzorak koji ih povezuje iako su svih pet samostalni i unikatni radovi. Taj uzorak je mreža geometrijskih oblika na donjem dijelu konstrukcija koji funkcionira kao podest koji stabilizira svih pet konstrukcija u jednoj tvorevini. Nakon što su konstrukcije počele dobivati određeni oblik, reference umjetne inteligencije su prvo nesvjesno napuštene a zatim su potpuno prestale biti bitne za razvoj radova jer su sami radovi postali nešto odvojeno od početnih referenci. Razmišljanjem o postavi i načinu prezentiranja radova autor je došao do ideje da ukomponira svjetlo kao dio rada.



Optimalni način izlaganja radova je u zatamnjenom prostoru gdje svaki rad ima svoj izvor svjetla ispod konstrukcije.

## 1. TEHNIČKA IZVEDBA RADA

Finalna djela su realizirana kao pet konstrukcija od bakrene i mjedene žice koja je spojena tehnikom mekog lema. Radovi se izlažu u prostoriji s malo svjetla i svi radovi imaju vlastito osvjetljenje.

Proces izrade praktičnog dijela diplomskog rada započinje generacijom vizualnih reprezentacija pomoću text-to-image alata umjetne inteligencije *MidJourney*<sup>1</sup>. Eksperimentirajući s različitim riječima i načinima na koje te riječi mijenjaju rezultate generiranja autor pronalazi kombinaciju riječi koje rezultiraju slikama koje zadovoljavaju koncept za daljnji rad. Nakon probiranja rezultata vizualnih reprezentacija odabrane su slike korištene kao početni vizualni koncept i inspiracija za izradu radova. Vođeno namjerom vizualizacije suprotnosti naspram generiranih vizualnih ideja, materijali korišteni za izradu pet konstrukcija su bakrena i mjedena žica. Materijali su izabrani zbog jednostavnosti i dobre provodljivosti topline što omogućava lakše lemljenje a time i bržu izradu konstrukcija.. Žica je lomljena i presavijana da bi se dovela u željeni oblik, da bi se zatim spojila tehnikom mekog lema. Sama tehnika lemljenja se često koristi za spajanje elektroničkih komponenti. Izbor tehnike mekog lemljenja je sveprisutna u svim uređajima koje koristimo, od televizije i njenog upravljača do jednostavnih igrački za djecu. Primjerice, auto koje pokreću baterije i kontrolira se pomoću nekog upravljača. Takvim izborom tehnike autor radi jednu poveznicu sa računalima i elektronikom općenito koji su posrednik programa i alata kojim su generirane slike korištene u izradi ovog diplomskog rada.

Konstrukti su izgrađeni od manjih dijelova koji su zalemljeni u različite geometrijske oblike ili se ispravljena žica određene dužine savija u određenim kutovima da bi poprimila željeni oblik. Ti manji dijelovi su spajanjem izrasli u samostalne konstrukcije. Slike koje su generirane korištene su za usmjerivanje oblika konstrukcija ali nisu korištene da bi se te virtualne skice doslovno prikazale u stvarnosti već kao natuknice na koje se autor referira povremeno da bi se pratio razvoj i razlike između generirane slike i stvarnog konstrukta.

---

<sup>1</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Midjourney> (pristupljeno: 24.8.2023.)

Konstrukti podsjećaju na kostur oblika ili konceptualni prikaz ogoljenog koda koji stoji iza generiranih slika. Kroz korištenje žice kao osnovne linije tih slika koje su generirane a prikazane sa jednostavnom geometrijom omogućuju autoru varijaciju oblika. Određeni dijelovi su gušći ili preciznije geometrijski izvedeni dok su drugi dijelovi radova izvedeni grublje i manje raspoznatljivo. Namjera je bila time prikazati ili imitirati proces kroz koji sam text-to-image generator prolazi dok generira sliku.

Sam proces izrade ravnih žica od bakra i mjedi se sastojao od uzimanja zamotanih snopova žica, rezanja na proizvoljne dužine, zatim pričvršćivanja jednog kraja na stegu a drugog u akumulatorsku bušilicu. Rotirajući bušilicom zategnutu žicu ona se mehanički izravnava i postaje manje podložna krivljenju i savijanju. Taj proces je repetitivan i traje dok se žica potpuno ne ispravi i pukne na mjestu gdje je stegnuta u bušilicu da bi se to isto ponovilo s idućom žicom. Autora je to podsjetilo na situaciju dok čeka da umjetna inteligencija generira rezultate, iako je njen proces bio puno brži.

Radovi se postavljaju u zatamnjenju u prostoriju gdje svaka konstrukcija ima vlastiti izvor svjetla koji proizvodi različit dojam radova ovisno o tome koliko je promatrač udaljen od radova. Radovi se postavljaju na postamente koji odgovaraju njihovom obliku jer neki konstrukti se protežu u prostor horizontalno i vertikalno.

Ključne riječi korištene u tekstualnom opisu koji je korišten za generaciju slika su:

*Particles, shrapnel, carbon nanotubes, floating regenerating structures, dust, mist, strands of electronics, white and black organic shapes creating a new shape, geometry, spot lighting, fluid dynamics, entropy, triangular shapes contorting and expanding, stained glass shattering into pieces, dynamic composition*

## 2. O UMJETNOJ INTELIGENCIJI U UMJETNOSTI

Jedan od prvih oblika umjetnosti napravljene pomoću umjetne inteligencije je kolekcija programa AARON 1973. godine koje je napisao Harold Cohen, britanski umjetnik (1928. – 2016.). Ideja računala koje crta je proizašla iz njegovog pitanja: „Koji su minimalni uvjeti pod kojim skup crta funkcionira kao slika?“. Sam AARON je bio razvijan između 1972. i 2010. godine i njegovo razvijanje je prestalo sa smrću Cohena. Samo ime AARON nije kratica već je izabran po abecedi sa namjerom da sljedeći programi prate abecedni red. kako bi stvarao crteže koji su slijedili skup pravila koje je sam stvorio ali Cohen nije napisao nijedan drugi samostalni program. Cohen je nastavio razvijati i usavršavati AARON tijekom ostatka svoje karijere, ali program je zadržao svoj osnovni dizajn izvršavanja zadataka prema uputama umjetnika. Prve verzije programa su stvarale apstraktne slike koje su postajale sve kompleksnije. Sposobnost za reprezentacijsku slikovnost programu je dodana 1980.-ih godina, prvo jednostavni objekti zatim ljudi. U 1990.-ima program postaje još učinkovitiji kada počinje proizvoditi interijere s ljudima i bojom, dok se u 2000-ima vraća apstrakciji ali ovaj puta s bojom. Radovi napravljeni od strane AARONA su izlagani u raznim muzejima, uključujući Tate u Londonu.

Jedan primjer suvremenog širenja umjetne inteligencije u svakodnevnicu je efekt pretvaranja fotografije u crtež ili sliku u ulju preko programa za obradu slika ili aplikacija na mobilnom uređaju, ili čak na socijalnim mrežama poput Instagrama. Da bi stvarali umjetnost pomoću umjetne inteligencije, umjetnici koriste algoritme ne s namjerom da slijede skup pravila, već kako bi algoritmi "naučili" određenu estetiku analizirajući tisuće slika. Algoritam zatim pokušava generirati nove slike u skladu s estetikom koju je naučio.

Većina umjetničkih djela stvorenih pomoću umjetne inteligencije u posljednjih nekoliko godina koristi vrstu algoritama nazvanih *generative adversarial network* (GAN). Predstavljen je od strane Iana Goodfellowa 2014. godine. Ovi algoritmi koriste sistem generatora koji stvara nove slike i diskriminatora koji bira koje od tih slika se smatraju uspješnima. GAN koji je treniran na nekim fotografijama, a može generirati potpuno nove fotografije koje promatraču izgledaju autentično. Na primjer, umjetnik može koristiti portrete iz proteklih 100 godina kao *input* za algoritam umjetne inteligencije. Algoritam zatim pokušava imitirati te *inpute*, stvarajući niz *outputa* novih slika.

U ovom tekstu autor će se koncentrirati na *text-to-image* modele strojnog učenja umjetne inteligencije, kao što je *MidJourney*, za koje nije potrebno znanje o algoritmima, programiranju i treniranju modela umjetne inteligencije.

## 2.1. TEXT-TO-IMAGE

Umjetna inteligencija za generiranje (*Text-to-image AI*), koristi tehnologije dubokog učenja i umjetne inteligencije kako bi prevodila i pretvorila tekstualne opise u vizualne reprezentacije. *Midjourney* koristi generativni model umjetne inteligencije (AI) kako bi stvarao slike na temelju tekstualnih opisa, nazvanih "prompts". Ovdje ćemo se koncentrirati na princip i proces na koji funkcionira text-to-image AI alat, u ovom slučaju *MidJourney* ali i ostali *text-to-image* alati koji generiraju slike imaju sličan proces. Alatu se prvo daje lingvistički opis ili skup ključnih riječi koje su naredbe i usmjerenja kojim alat procesuirao naredbe i generira ih što bliže/sličnije može zadanoj naredbi. Alat probire iz zbirke podataka u obliku slika koja mu je dostupna preko nečega što se zove „web scraping“<sup>2</sup>. To je proces preuzimanja informacija i podataka s internet stranica, u ovom slučaju milijardi slika, zaštićenih i nezaštićenih. Kroz taj proces alat stvara (kolažira) sliku od piksela koje smatra da će kada se kolažiraju rezultat slike biti ono što je korisnik zatražio ključnim riječima.

Sljedeće je kratko objašnjenje koraka izrade vizualne reprezentacije koje koristi text-to-image umjetna inteligencija *MidJourney*:

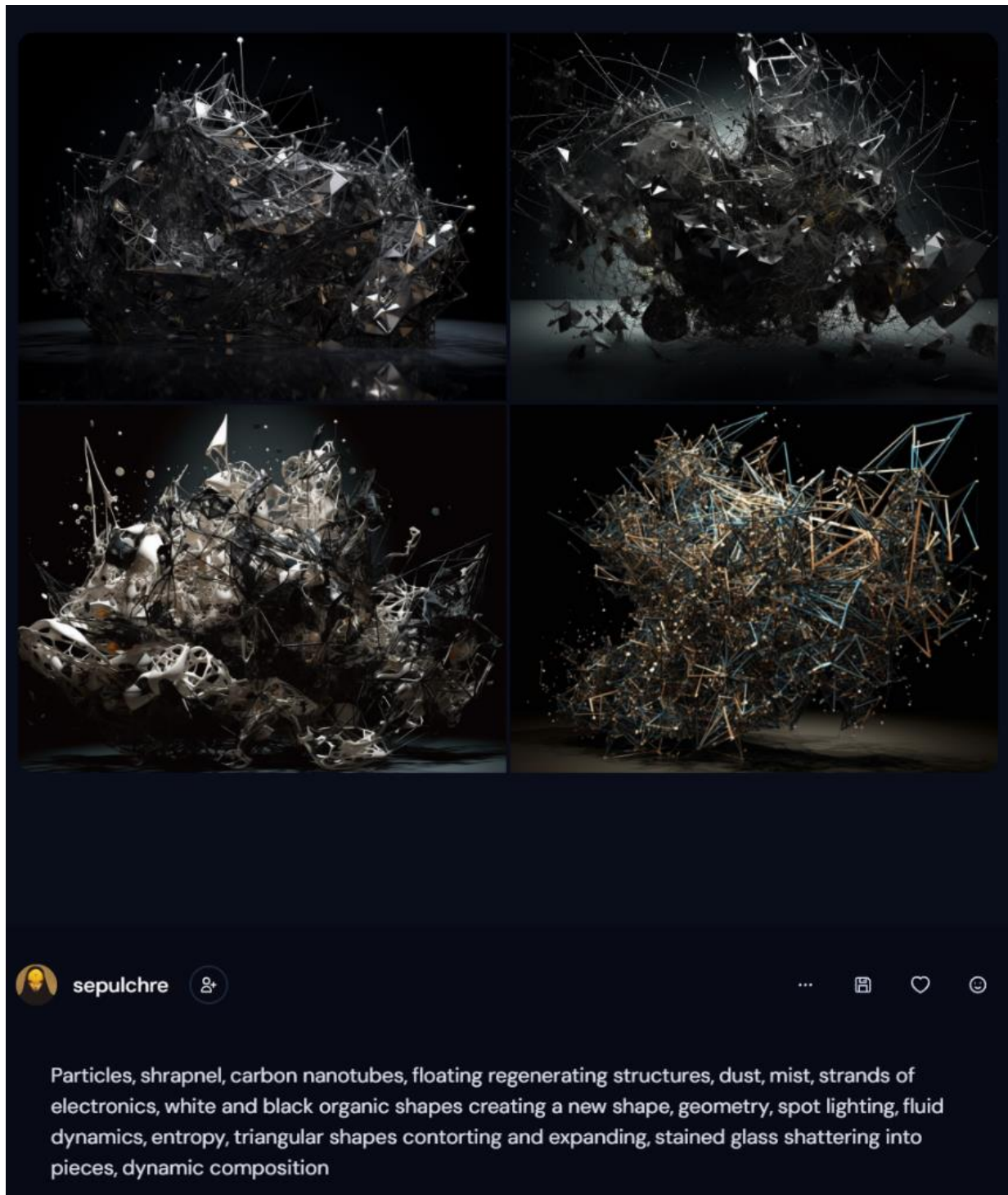
1. Unos teksta (prompt): Korisnik unosi tekstualni opis ili prompt koji opisuje željenu sliku. Na primjer, korisnik može napisati: „rimski Koloseum u Art Deco stilu“.
2. Analiza teksta: *Midjourney* analizira uneseni tekst kako bi razumio što korisnik želi vidjeti na slici. Ovo uključuje prepoznavanje ključnih riječi, koncepta i vizualnih elemenata.
3. Generiranje slike: Na temelju analize teksta, *Midjourney* koristi trenirani generativni model umjetne inteligencije kako bi stvorio sliku koja odgovara opisu iz teksta. Generirane slike obično imaju različite stilove i karakteristike ovisno o tekstu i treningu modela.
4. Vraćanje rezultata: *Midjourney* vraća korisniku set od četiri slike koje su generirane na temelju unesenog teksta koje se idućim korakom mogu prilagođavati.
5. Odabir i prilagodba: Korisnik može pregledati generirane slike i odabrati one koje mu se najviše sviđaju. Također, korisnik može vršiti prilagodbe i modifikacije odabranih slika kako bi postigao željeni izgled.
6. Pohrana ili dijeljenje: Nakon što korisnik odabere ili prilagodi sliku, može je spremiti ili je podijeliti prema svojim potrebama, kao što je upotreba u umjetničkim projektima, dijeljenje na društvenim mrežama ili daljnje manipuliranje i mijenjanje u različitim programima za obradu slika.

---

<sup>2</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Web\\_scraping](https://en.wikipedia.org/wiki/Web_scraping) (pristupljeno: 26.8.2023.)

*Midjourney* koristi napredne tehnike dubokog učenja kako bi generirao slike na temelju teksta, zbog toga kvaliteta rezultata može više ili manje odstupati od željenog rezultata ovisno o kompleksnosti opisa i treniranju modela. Umjetnici mogu koristiti *Midjourney* kako bi brže vizualizirali svoje ideje i koncepte, čime si olakšavaju i ubrzavaju proces stvaranja umjetničkih djela.

Primjer tekstualnog opisa koji je autor koristio u izradi skica i jedan od rezultata tog opisa:



## 2.2. STVARNI I NESTVARNI OBJEKTI

Izraz "tvar/materija teži postati forma/oblik" odnosi se na koncept u Aristotelovoj filozofiji. Prema Aristotelu, tvar i forma su dvije ključne komponente koje čine svaku vidljivu stvar. „S-tvar = oblikovana tvar.”<sup>3</sup>

Aristotel u svakoj pojedinačnoj stvari razlikuje tvar i oblik. Tvar je materijal, nešto što ima potencijal postati nešto više, npr. obrađeni kamen u stup. Materija postaje zbiljskim kad poprimi oblik. Prema Aristotelu oblik je bit po kojoj nešto jest, ima svrhu. U ovom diplomskom radu autor pokušava iz virtualne nematerijalne morfologije napraviti zbiljsku stvar. Računalno generirane slike nemaju po sebi prisutnost kao tvar/materija koju se može oblikovati u formu: postoje kao linije koda u računalu. Pošto ne postoji stvarni materijal koji bi se mogao oblikovati, autor pokušava dovesti nezbiljsko u zbilju.

Tvar predstavlja pasivni ili potencijalni aspekt stvari. To je ono od čega je nešto napravljeno, materijalna supstanca koja čeka oblik da je definira.<sup>4</sup> Na primjer, komad neobrađenog drva je tvar bez oblika. U slučaju ovog diplomskog rada na mjestu te stvari su generirane slike skupa s bakrenim i mjedenim žicama.

Oblik ili forma je aktivni ili stvarni aspekt stvari. To je ono što definira ili organizira tvar i daje joj svoje karakteristike i funkciju. Na primjer, oblik drveta kao stolice određuje njegovu svrhu i izgled. Forma ili oblik konstrukcija je informirana generiranim skicama i namjerom da se dovede iz virtualnog u stvarno ali ne kao čista kopija već nešto što se razvilo u nešto više kroz ruke i ideje umjetnika. Mogući potencijal generiranih slika je ostvaren, te slike poslužile su da se oblikuje tvar. Nestvarni objekt je preko intervencije umjetnika pretvoren u stvarni objekt.

Digitalno generirane slike i umjetnost generirana *text-to-image* modelima umjetne inteligencije se dotiču pitanja aure o kojoj govori Walter Benjamin (1892. – 1940.), njemački filozof i teoretičar, u svom tekstu "The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction"<sup>5</sup>. Pojam aure Benjamin je dosta kriptički u tom tekstu sažeo u definiciju: „pojava daljine ma kako ona bila blizu“<sup>6</sup>. U daljnjim korištenjima tog pojma Benjamin naglašava da se radi o pojmu koji predstavlja jedinstvenu i neponovljivu prisutnost umjetničkog djela koje je

---

<sup>3</sup> Boris, Kalin, Povijest filozofije, Školska knjiga, Zagreb, 1980., str: 47-51

<sup>4</sup> Ibid.

<sup>5</sup> Walter, Benjamin, The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction, 1969. (Original, 2. autorizirana verzija: *Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduktion*, Berlin, 1936)

<sup>6</sup> Ibid.

povezano s njegovim izvornom fizičkom, prostornom i vremenskom prisutnošću i kulturnim kontekstom, odnosno s konkretnim pripadajućim mjestom. Benjamin smatra da umjetnička djela stvorena tradicionalnim tehnikama kao što su slike u ulju i skulpture posjeduju „autentičnost koju ni najsavršenija reprodukcija ne može kopirati“<sup>7</sup>. Ta aura postoji izvan tehničke sposobnosti mehaničke reprodukcije i time reprodukcija ne posjeduje autentičnost originalnog umjetničkog djela jer nema tu specifičnu prezentnost u vremenu i prostoru kad je original napravljen.

Slike generirane preko MidJourneya, mogu se, prema autoru, promatrati kao trenutačna masovna reprodukcija vizualnih reprezentacija koje su nastale kolažiranjem velikog broja kopija koje su dostupne na internetu. Iako generirane slike ne moraju imati ikakvu vizualnu sličnost s nečim postojećim, u svom nastajanju i kodu svaka generirana slika, po načinu svog nastanka, sadrži kopije već postojećih radova, od fotografija, slika, filmova, literature i slično. Izradom konstrukcija autor daje mogućnost stvarnog fizičkog susreta s djelom kojem je začetak bio generirana digitalna slika, iako se razlikuju u vizualnoj reprezentaciji, materijalne konstrukcije sada imaju obilježja autentičnosti i neponovljivosti koju generirane slike ne posjeduju.

Nastanak *text-to-image* generatora i izum fotografije imaju sličan utjecaj na svijet. Kao što je fotografija omogućila jednostavno i brzo „hvatanje“/zaustavljanje trenutka u vremenu i istisnula realistično portretiranje, ali i pokrenula nove pravce stvaranja umjetnosti, tako *text-to-image* generatori omogućuju prosječnom korisniku da generira djela bez da posjeduje znanja i sposobnost za izradu takvih slika dok umjetnicima može služiti kao novi medij za stvaranje umjetničkih djela. U svijetu masovne proizvodnje postignuta je još jedna mogućnost stvaranja vizualnog šuma preko *text-to-image* modela umjetne inteligencije jer je generacija primjeraka bezbrojna i komercijalizirana.

---

<sup>7</sup> Walter, Benjamin, *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*, 1969. (Original, 2. autorizirana verzija: *Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduktion*, Berlin, 1936)

### 2.3. UMJETNIK KAO NADZORNIK

U ovom poglavlju autor se osvrće na pitanje o ulozi umjetnika u umjetnosti izrađenoj na predlošku umjetne inteligencije. Autor smatra da se uloga umjetnika pretvara u nadzorničku ili kuratorsku poziciju probiranja/selekcije i odbacivanja kroz ogromnu količinu generiranog vizualnog materijala koje umjetna inteligencija generira, te uređivanje i doradu teksta opisa. Odabiranje rezultata koji zadovoljavaju ukus i najbliži su namjeri koju je umjetnik imao slijedi zatim kao rezultat korištenja umjetne inteligencije u izradi umjetničkog djela. Iako umjetnik ima kontrolu nad unosom tekstualnog opisa, kontrola nad rezultatom tih tekstualnih opisa je ograničena u sposobnosti umjetne inteligencije da prevede tekst točno kako je umjetnik zamislio. U izradi umjetničkih radova pomoću umjetne inteligencije uvijek ostaje određeni postotak rada koji je prepušten slučajnosti i načinu kako je umjetna inteligencija interpretirala tekstualne smjernice koji ostavlja umjetnika da opetovano dorađuje tekst i generira slike dok ne dođe do zadovoljavajućeg rezultata koji nikad nije točno ono što je umjetnik tražio. Ne postoji činjenično stanje kao primjerice, pri izradi portreta u ulju, gdje svaka odluka i potez kistom ima trenutačan utjecaj na rezultat portreta točno onako kako ga umjetnik zamišlja i izvodi. Kroz AI generiranje slika proces stvaranja rada je prepušten algoritmu.

Umjetnik kao nadzornik u kontekstu umjetnosti generirane umjetnom inteligencijom, kao što je *Midjourney*, preuzima ključnu ulogu u usmjeravanju alata u proizvodnji umjetničkih djela. Umjetnik u procesu izrade slike pomoću umjetne inteligencije funkcionira i kao osoba čija je dužnost provjera kvalitete u proizvodnji i odvajanju zadovoljavajućeg i nezadovoljavajućeg. Umjetnik postavlja smjernice i kreativne namjere kroz tekstualni opis za generiranje umjetničkih djela pomoću umjetne inteligencije. U to pripada odabir tematike, umjetničkih stilova, paleta boja i raznih varijabli koje utječu na konačni rezultat slike koja će biti generirana. Nakon što su odabrane riječi i opisi koji će se koristiti za generiranje ovi podaci služe kao osnova za generiranje umjetničkih djela. Umjetna inteligencija se može i trenirati prema estetici ili specifičnim vrstama podataka kako bi se alat utemeljio na određenom umjetničkom stilu ili konceptu kao što ga koristi umjetnik Refik Anadol sa svojim timom. Umjetnik nadgleda cijeli proces generiranja i pregledava rezultate koje stvara umjetna inteligencija. Ako rezultati nisu u skladu s njihovim vizijama ili očekivanjima, umjetnik može izvršiti intervenciju i prilagoditi parametre modela kako bi postigao željene rezultate. To može uključivati ručno uređivanje tekstualnog opisa ili ponovno treniranje modela.



Nakon što umjetna inteligencija povratno generira slike, umjetnik preuzima ulogu odabira i distribucije najboljih radova. Ovaj korak se može nazvati post-distribucija, pri čemu umjetnik odabire i prilagođava odabrane slike kako bi postigao željeni umjetnički rezultat. To također uključuje odluku o tome hoće li slike biti predstavljene javnosti ili na umjetničkim izložbama odnosno umjetnik vrši funkciju kustosa ili kuratora.

Umjetnik kao nadzornik održava ljudski aspekt kojim umjetnost generirana umjetnom inteligencijom ostaje relativno u domeni ljudskog stvaralaštva, dok istovremeno iskorištava mogućnosti koje tehnologija pruža za ubrzavanja procesa izrade umjetničkih radova. Ljudski aspekt također osigurava i propitkivanje etičkih i filozofskih pitanja o umjetnosti generiranoj umjetnom inteligencijom. To može uključivati razmatranje pitanja poput autentičnosti, originalnosti, autorskog prava i odnosa između ljudske kreativnosti i umjetničke kreativnosti umjetne inteligencije, ako je kreativnost umjetne inteligencije uopće moguća. Umjetnik može koristiti umjetnu inteligenciju kao alat za inovaciju i eksperimentiranje u svom umjetničkom procesu. Također se može organizirati suradnja s inženjerima i znanstvenicima koji razvijaju modele umjetne inteligencije koji su namijenjeni za umjetničke svrhe. Suradnjom s ekspertima tog polja istraživanja umjetnici mogu bolje razumjeti tehničku pozadinu i sposobnosti koju posjeduje tehnologija i tako pristupiti stvaranju radova s predznanjem o mogućnostima i nedostacima određenog modela umjetne inteligencije. Tako mogu bolje prilagoditi alate svojim umjetničkim potrebama i vlastitoj umjetničkoj praksi.

Umjetnost proizvedena generiranjem pomoću text-to-image umjetne inteligencije otvara nove mogućnosti izražaja za umjetnike, ali, prema autoru, umjetnik umanjuje svoju ulogu osobe koja se izražava kroz umjetnost i postaje figura koja oblikuje tekst, nadgleda i interpretira rezultate kroz ovu vrstu umjetničkog izražaja. Ovakva suradnja između umjetnika i tehnologije može omogućiti nove načine stvaranja umjetnosti i razvijanja potpuno novih umjetničkih stilova ali može rezultirati i banalnom reprodukcijom klišeja i kopija.

### 3. O RADU

Diplomski rad se u praktičnom dijelu sastoji od pet konstrukcija napravljenih od bakrene i mjedene žice. Radovima je početni koncept razrađen kroz skice koje su generirane pomoću text-to-image alata umjetne inteligencije *MidJourney*. Radovi se referiraju na početne skice u početku nastajanja ali nisu izrađene s namjerom da imitiraju ili generiraju ponovno što veću sličnost. Ideja je da se skice koje su rezultirale *promptom* iz *MidJourneya* pokušaju ponovno „generirati“ kroz ruke i estetske odluke autora. Autor svjesno pokušava i parodirati cijeli proces nastanka tih skica kroz umjetnu inteligenciju dovodeći ih, „generirajući ih“, prevodeći ih u stvarni svijet. Završeni oblik konstrukcija podsjeća na nekakav kostur rada, kao da je ogoljen na osnovne oblike linije i geometrije. Određeni dijelovi su ostavljeni da podsjećaju na izgradnju u tijeku, izrada tih dijelova konstrukcije je ostavljena nedovršenom. Glavna misao vodilja u izradi ovog djela je uspoređivanje i suprotstavljanje procesa i načina izrade virtualnog i stvarnog objekta.

Vizualne reprezentacije objekata, koje su generirane putem *MidJourneya*, nisu zamišljene kao dio postava jer autor daje prednost materijalnom objektu koji posjeduje fizičku prisutnost nad printanjem digitalne slike proizvedene umjetnom inteligencijom. Zamršenost ili jednostavnost oblika ovisno o kutu gledanja predstavlja bezobličnu masu podataka koju umjetna inteligencija kombinira iz svoje baze sadržaja koja je sastoji od milijardi slika. Konstrukcije se mogu promatrati i kao pogled iza kulisa digitalno generirane slike, gdje je ono što retinalno uočavamo nije u srži toga objekta koji vidimo. Tu se autor referira na „kostur koda“, konceptualni prikaz onoga iza vizualne reprezentacije koja nam se predstavlja, ono što bi bilo ispod površine generirane slike. Asketski izgled i karakteristike materijala ističu suprotnost koju autor želi prikazati u izradi konstrukcija naspram generiranih slika. Generirane slike su realistično prikazane s kvalitetno generiranim materijalima i svjetlom dok su konstrukcije sirove. Nit vodilja kroz cijeli proces nastanka diplomskog rada je istaknuti ljudsku kreativnost i fizičku mogućnost izrade objekta koji posjeduje greške koje su imanentne ljudskom stvaralaštvu, nasuprot strojnom stvaralaštvu koje odlikuje preciznost i uniformiranost rezultata. Greške, čak i neprimjetne, izgrađuju autentičnost koja je nedostižna generiranoj slici.

Način promatranja djela u prostoru je također odlika stvarnog objekta. Ljudska je sposobnost umjetnika da postavi rad u nekom prostoru kako god odluči - autor ima za namjeru parodirati nesposobnost umjetne inteligencije da izađe iz računalnog koda i sama postavi rad u prostoru.

### 3.1. ISTRAŽIVANJE ALATA UMJETNE INTELIGENCIJE

Umjetna inteligencija se već godinama koristi kao ispomoć u raznim područjima znanosti i umjetnosti vjerojatno najpoznatiji primjer je *DeepBlue*<sup>8</sup> koji je igrao šah protiv *Garrya Kasparova* 1996. godine kada je izgubio u četiri partije od šest mogućih. Iduće godine, nakon nadogradnje, pobjeđuje Kasparova s dvije osvojene partije i tri neriješene. S razvojem *ChatGPT-a* od strane *OpenAI-a* i raznih text-to-image alata<sup>9</sup>, od kojih su *Midjourney* i *DALL-E* najzastupljeniji, zadnjih par godina korištenje umjetne inteligencije postalo je dostupno svakoj osobi s pristupom internetskoj vezi. Iako se koristi naziv umjetna inteligencija ti alati nisu inteligentni u smislu kako ljudi shvaćaju inteligenciju živog bića. Prema autorovom shvaćanju ti su alati zapravo jako napredni sustavi za izračunavanje i rješavanje zadataka kroz različite algoritme koji se unaprjeđuju kontinuirano a kojima je primarni cilj pronaći odgovor na zadani upit. Iako se može činiti primjerice da, od *ChatGPT-a* dobivamo inteligentne odgovore kao da razgovaramo s osobom - u stvarnosti alat samo ima pristup svom znanju čovječanstva do, u trenutku pisanja ovog rada, rujna 2021. godine - što je restrikcija koja je postavljena programu zbog sprječavanja zlouporabe umjetne inteligencije. Zbog rasta i napretka tehnologije omogućen je trenutačan pristup alata svekolikim zalihama znanja koje je postavljeno na internet i koje tražimo pri čemu ne koristimo ono vrijeme koje bismo trebali da sami fizički tražimo neki materijal i odgovore.

Naravno ti alati nisu savršeni i sveznajući, *Chat-GPT* ne razumije kontekst u složenijima upitima niti ima kritičko razmišljanje. Može generirati netočne informacije jer su mu odgovori temeljeni na obrascima s interneta, a dotični alat ne provjerava činjenice i ne razlikuje pouzdane i nepouzdanе izvore.

*MidJourney* je tako npr. imao problem generiranja ruku ili ne bi izgledale kao ljudske ruke ili bi imale previše prstiju ili bi bile u neprirodnim oblicima. Taj problem je pretežno riješen s razvojem i nadogradnjama, ali i dalje postoje određeni nedostaci. Kvaliteta generiranih slika nije ustaljena, neke generirane slike mogu zadovoljavati očekivanja korisnika dok neke mogu biti nepovezane s traženim rezultatom. *MidJourney* isključivo ovisi o tekstu koji mu je zadan: što je detaljniji opis to će bolje zadovoljiti očekivanja ali time se jasno očitava nedostatak kreativnosti i originalnosti. Problem koji se razvio dostupnošću *MidJourney-a* je pitanje autorstva i intelektualnog vlasništva. Tko zapravo posjeduje generiranu sliku ako je ona rezultat kolažiranja svih slika dostupnih na internetu koje su iskorištene bez upita ili

---

<sup>8</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Deep\\_Blue\\_\(chess\\_computer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue_(chess_computer)) (pristupljeno 25.8.2023.)

<sup>9</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/ChatGPT> (pristupljeno 25.8.2023.)

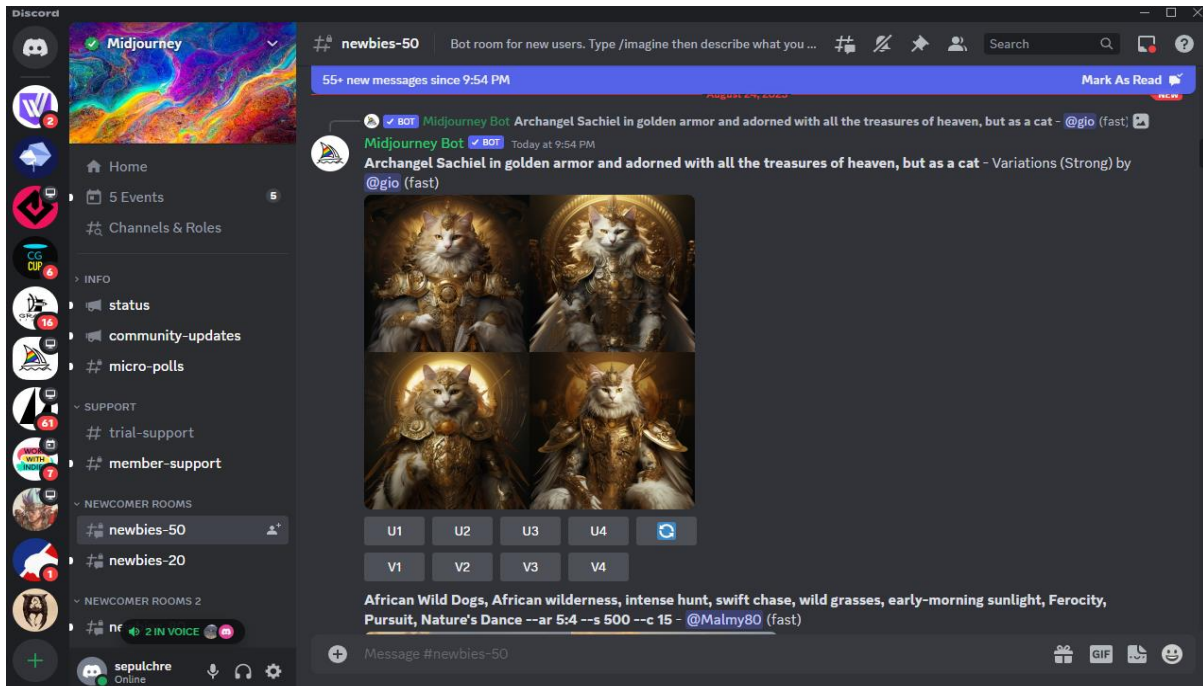
dopuštenja? Umjetnici mogu zatražiti uklanjanje svojih djela ako smatraju da su im prekršena autorska prava ali s obzirom na broj svakodnevno generiranih slika to pravo je prije svega način da se *MidJourney* obrani od mogućih sudskih tužbi.

Istražujući dostupne text-to-image alate i proces pisanja ključnih riječi da bi se dobio željeni rezultat autor je odabrao MidJourney kao alat koji je najsposobniji za generiranje vizualnog koncepta. Način provjere različitih alata je proveden korištenjem istih ključnih riječi kroz nekoliko text-to-image alata.

### 3.1.1. MIDJOURNEY

*Midjourney* je program umjetne inteligencije za generiranje slika koju je razvio *Midjourney, Inc.* Sa sjedištem u San Franciscu. Alat generira slike preko ključnih riječi ili jednostavnog opisa prirodnim jezikom koji se zovu *prompts* ili upit, a na sličan način funkcionira i *DALL-E*. Specifičnost *MidJourney*-a je ta što se slike proizvode preko naredbi koje se daju *Discord* botu na njihovom službenom *Discord* serveru. Generiranje slike se sastoji od naredbe botu (naredba: */imagine*) zatim se upisuje *prompt*, ključne riječi ili opis željenog rezultata. Primjerice: žuto stablo na crvenoj livadi. Upiti mogu biti par ključnih riječi, kratki opis ili detaljan opis slike koju želimo da alat generira. Nakon poslani naredbe, bot generira četiri verzije zadane naredbe od kojih možemo odabrati onu koju želimo i povećati je u kvaliteti ili - ako nismo zadovoljni s rezultatom možemo zatražiti da ponovi generiranje. Taj proces možemo ponavljati dok ne završimo sa rezultatom koji nas zadovoljava ili dovoljno predstavlja početnu ideju tako da rezultat generiranja možemo prebaciti u drugi program i nastaviti je uređivati i mijenjati rezultat. *MidJourney* se također može koristiti preko njihove službene stranice.

## Primjer sučelja *Discord* aplikacije u *MidJourney* serveru:



Daljnim razvijanjem i novijim verzijama tehnologije text-to-image generatora, poput *MidJourney*-a, *DALL-E*-a i *Stable Diffusion*-a, realističnost je dosegla visoku razinu tako da se internet preplavio viralnim fotografijama generiranih pomoću umjetne inteligencije. Jedna od najpopularnijih, generirana preko *MidJourney*a, je fotografija pape Franje u bijeloj bundi (koju bi očekivali na nekom *influenceru* ili modelu) i uhićenje Donalda Trampa koje se nije dogodilo u trenutku kad je objavljena ta generirana slika ali se ostvarilo tijekom pisanja ovog rada. To potiče pitanja o vjerodostojnosti slika i fotografija koje konzumiramo preko interneta. Je li to što konzumiramo događaj koji je stvarno uhvaćen u stvarnom vremenu fotoaparatom ili je događaj generiran algoritmom, pa je već sad problem može li se prepoznati kao plagijat ili lažna vijest?



Generirana slika pape Franje je realistično generirana. Ako promatrač nema istrenirano oko i ne zna što treba tražiti kako bi prepoznao je li slika generirana ili nije, velika je vjerojatnost da će prosječni promatrač zaključiti da se ovaj trenutak u vremenu dogodio<sup>10</sup>. Slika je odjeknula svijetom, postojao je kratak period u kojem je vladalo uvjerenje da je slika stvarna. Autor teksta sliku je i sam vidio u prilogu večernjeg dnevnika. Ovo se može protumačiti kao prvi primjer dezinformacije pomoću umjetne inteligencije na globalnoj razini.

Autor pronalazi određenu dozu humora u načinu po kojem je nastala ova slika. *Pablo Xavier*, građevinski radnik, koji je upisao *prompt* kojim je rezultirala ova slika je došao na ideju pape u bundi dok je halucinirao pod utjecajem halucinogenih gljiva.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> <https://time.com/6266606/how-to-spot-deepfake-pope/> (pristupljeno 24.8.2023.)

<sup>11</sup> <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/is-it-unethical-to-create-ai-generated-images-of-public-figures-180981900/> (pristupljeno: 24.8.2023.)



Generirana slika Trumpovog uhićenja je manje kvalitete što se tiče realizma. Možda se na prvi pogled ne primijeti ali ruka u prvom planu izgleda kao loš Photoshop. Ovdje je još uvijek bio prisutan problem koji je umjetna inteligencija imala s generiranjem ljudskih ruku. Rezultat generiranja ove slike, čiji je tekstualni opis unio novinar Elliot Higgins<sup>12</sup>, je blokiranje korisničkog računara novinara i stavljanje

riječi „arrested“ na listu zabranjenih riječi što znači da se ta riječ ne smije više koristiti u tekstualnom opisu. Tu se može primijetiti reakcionarni model koji kompanija koja vodi *MidJourney* koristi i stvaranja regulacija u hodu. Riječi koje se mogu koristiti u tekstualnim opisima se ukidaju prema reakciji na rezultate koji mogu imati negativan utjecaj na ekonomski status kompanije koja naplaćuje mjesečnu pretplatu za korištenje alata umjetne inteligencije, kao što su moguće i sudske tužbe ili sve što se smatra politički ne korektnim. Tekstualni opis je temelj text-to-image alata pa se stavljanjem određenih riječi na listu zabrane umanjuju sloboda izražavanja i kreativnost u tekstualnim opisima. Primjerice ako autor želi generirati brze koncepte neke ideje koja se dotiče uhićenja, to je prestalo biti moguće. Osim razvijanjem i treniranjem vlastitog modela umjetne inteligencije umjetnik nema izbora nego ovisiti o odlukama tvrtki o tome što je dozvoljeno generirati a što nije. S obzirom da umjetnost većinom interpretira duh svog vremena takav pristup ograničava mogućnost izražavanja.

---

<sup>12</sup> <https://www.washingtonpost.com/politics/2023/03/22/trump-arrest-deepfakes/> (pristupljeno: 25.8.2023.)

### 3.2. PRIMJENA UMJETNE INTELIGENCIJE U UMJETNOSTI

Umjetna inteligencija se može koristiti i koristi se u umjetnosti, uključujući stvaranje umjetničkih djela, poput slika, glazbe, filma i književnosti, ovisno o namjeri korisnika alata umjetne inteligencije. Umjetnici mogu koristiti algoritme strojnog učenja za generiranje novih ideja i inspiracije za svoje radove, što može rezultirati kreativnim i inovativnim radovima. Također, umjetna inteligencija može se koristiti za stvaranje vizualnih efekata i zvukova u filmu, glazbi i drugim medijima. Jedan od trenutno popularnih trendova omogućen umjetnom inteligencijom je mijenjanje vokala u pjesmama s nestvarnim likovima, mijenjanje žanra vokala ili generiranje cijelih pjesama u stilu neke glazbene skupine ali s vokalom koji nije dio te skupine ili je žanrovski u potpunoj suprotnosti. Primjerice glazbene skupine *Evanescence*, pjesma *Bring Me to Life* pjeva Amy Lee, ali je pomoću umjetne inteligencije njen glas zamijenjen glasom Cartmana, lika iz animirane televizijske emisije *South Park*.<sup>13</sup> U sljedećem dijelu teksta autor će predstaviti tri, od mnogih, umjetnika koji se u svojoj umjetničkoj praksi koriste umjetnom inteligencijom i algoritmima za razvijanje umjetničkih radova.

**Refik Anadol** je tursko-američki umjetnik i dizajner koji je poznat po svojim radovima koji kombiniraju umjetnost, tehnologiju, i podatke. Njegovi radovi često istražuju interakciju između ljudi i tehnologije, koristeći napredne tehnike obrade podataka i umjetne inteligencije kako bi stvorio specifične umjetničke doživljaje. Prepoznatljiv je po svojim prostorno projekcijskim instalacijama koje transformiraju arhitektonske prostore koristeći projekcije. Jedan od primjera je rad *Machine Hallucination* napravljen 2019. godine. To je imerzivna instalacija koja je sastoji od preko 300 milijuna javno dostupnih slika. Drugi primjer je rad *Quantum Memories* koji Anadol naziva podatkovnom skulpturom. Kao i većina njegovih radova sastavljen je od javno dostupnih slika, koje zatim koristeći algoritme umjetne inteligencije procesira te slike. Algoritam preuzima uzorke slika i generira nove u dinamičnom virtualnom okruženju koji je baziran na milijunima stvarnih slika. Anadolova umjetnost često istražuje pitanja identiteta, pamćenja i percepcije. Radovi potiču gledatelje na razmišljanje o načinima na koje tehnologija oblikuje našu percepciju svijeta. Njegovi radovi se mogu opisati kao spoj umjetnosti i znanosti te postavljaju pitanja o suvremenom svijetu i ljudskom odnosu prema tehnologiji.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=HrnSMdMqn2M> (pristupljeno: 25.8.2023.)

<sup>14</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Refik\\_Anadol](https://en.wikipedia.org/wiki/Refik_Anadol) (pristupljeno: 25.8.2023.)



**Mario Klingemann** je umjetnik koji se bavi istraživanjem umjetne inteligencije i generativne umjetnosti. Njegov rad istražuje granice između umjetnosti, tehnologije i umjetne inteligencije te se koncentrira na stvaranje umjetničkih djela pomoću dubokog učenja i neuronskih mreža kako bi generirao umjetnička djela. Klingemann promiče ideju da umjetna inteligencija može biti kreativni partner umjetniku za stvaranje umjetnosti. Bio je rezident foruma *Google Arts and Culture* od 2016. do 2018. godine i smatra se jednim od pionira korištenja računalnog učenja u umjetnosti. Dio je ONKAOS<sup>15</sup> programa privatnog muzeja suvremene umjetnosti u Madridu koja podržava razvoj umjetnika novih medija, čiji je jedan od članova i španjolsko-hrvatski umjetnik *Filip Ćustić*. Njegov rad *Memories of Passerby I* je nastao pomoću ONKAOS programa. On koristi neuralne mreže kako bi generirao neprekinuti niz strojno napravljenih portreta. U ovom radu Klingemann koristi model koji je sam razvio i trenirao i koji ne sadrži bazu podataka postojećih slika već sam kreira radove. Godine 2023. stvara rad pod nazivom *A.I.C.C.A.* (Artificially Intelligent Critical Canine), koji predstavlja psa robota kojeg Klingemann naziva „performativnom skulpturom“. Robot ima kameru kojom skenira i uspoređuje identificirana djela s prijašnjim znanjem koje posjeduje. Djela koja su „uhvaćena“ kamerom šalju se na server za analizu kroz razne modele koji provjeravaju kompoziciju, oblike i forme, te prepoznaju umjetničke stilove. Server zatim generira ključne riječi koje su kao *prompt* daje *ChatGPT*-u koji treba generirati tekst u obliku članka koji kritizira dano umjetničko djelo. Robot printa umjetničku kritiku kroz printer računa koji je postavljen na mjesto gdje pasi izbacuju izmet. Ovdje nije mogu previdjeti umjetnikovu namjeru parodiranja i humora.<sup>16</sup> Njegovi radovi su izlagani na brojnim izložbama i manifestacijama. Njegovi doprinosi razvoju generativne umjetnosti su inspiracija za mnoge umjetnike i istraživače u ovom polju.<sup>17</sup>

**Souwen Chung** je umjetnica koja se ističe po svom radu koji spaja umjetnost, tehnologiju i interaktivnost. Njezini radovi istražuju granice između ljudskog izraza i umjetne inteligencije te postavljaju pitanja o tome kako tehnologija može poticati kreativnost i suradnju između ljudi i strojeva. Bavi se spekulativnom kritičkom praksom koja uključuje instalacije, skulpture, slike, crteže i performans. U svojim radovima istražuje granice surađivanja čovjeka i stroja. Koristeći robote nazvane D.O.U.G. (Drawing Operations Unit Generation\_X) koje je

---

<sup>15</sup> <https://onkaos.com/info/> (pristupljeno: 27.8.2023.)

<sup>16</sup> <https://hypebae.com/2023/6/aicca-robotic-art-critic-dog-mario-klingemann-coleccion-solo-interview> (pristupljeno: 27.8.2023.)

<sup>17</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Mario\\_Klingemann](https://en.wikipedia.org/wiki/Mario_Klingemann) (pristupljeno: 27.8.2023.)

programirala i sastavila na MIT-u stvara radove tako da strojevi oponašaju poteze ruke umjetnice i istodobno crtaju s njom. Chung promatra tehnologiju kao kreativnog partnera i koristi umjetnu inteligenciju i programirane robote kako bi stvarala svoje radove.<sup>18</sup> Osnivačica je kreativnog studija SCILICET koji se bavi istraživanjem ljudske i ne ljudske suradnje. Glavna sfera interesa umjetnice Chung je istraživanje crteža napravljenih rukom umjetnika i crteža napravljenih rukom stroja. Njena umjetnička praksa sadrži umjetnički i znanstveni/inženjerski pristup izradi radova. Rad *Assembly Lines*<sup>19</sup> je performativna instalacija koja nastaje putem meditacije i povratnih informacija koje robotski sistem prima kroz E.E.G. *headset* koji zapisuje električnu aktivnost mozga i šalje je robotu.<sup>20</sup> Robotski crtež nastaje u isto vrijeme dok umjetnica crta i kreće se kroz prostor dok robot prima signale električne aktivnosti njenog mozga.<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Sougwen\\_Chung](https://en.wikipedia.org/wiki/Sougwen_Chung) (pristupljeno: 27.8.2023.)

<sup>19</sup> <https://sougwen.com/project/assembly-lines-2022> (pristupljeno: 27.8.2023.)

<sup>20</sup> <https://www.emotiv.com/glossary/eeg-headset/> (pristupljeno: 27.8.2023.)

<sup>21</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=hpEE\\_s0pN64&ab\\_channel=MoltenImmersiveArt](https://www.youtube.com/watch?v=hpEE_s0pN64&ab_channel=MoltenImmersiveArt) (pristupljeno: 27.8.2023.)

### 3.3. UMJETNIK NASUPROT UMJETNE INTELIGENCIJE

Autorovo mišljenje je da, u umjetnosti, slike generirane preko *text-to-image* alata kao što je *MidJourney* nisu same po sebi vrijedne osim što posjeduju određene površne estetske vrijednosti koju imaju i slike koje se mogu kupiti u velikim centrima za dekoriranje apartmana za iznajmljivanje. Mogu se, naravno, iskoristiti za razvijanje koncepta i ideja kao što je slučaj u ovom diplomskom radu ali nemaju intrinzičnu vrijednost kao samostalni umjetnički rad jer iza njega ne stoji mentalni rad umjetnika i fizička potreba za stvaranjem i izražavanjem. Sam kreativni proces je komodificiran i automatiziran, sveden na tekstualni opis koji zatim algoritam preuzima i obavlja sav rad za korisnika da bi generirao sliku koja je u najboljem slučaju izgleda lijepo. Autor smatra da je to simptomatično za današnje društvo u kojem je sposobnost koncentracije i fokusa sve manja, a potreba za trenutačnom gratifikacijom, bez ulaganja vremena i rada. Drugim riječima takvo ponašanje do te je mjere postalo način života da smo proizveli alat koji će nam trenutačno dostaviti „umjetnički rad“ po principu podgrijavanja gotove hrane u mikrovalnoj pećnici ili dostave hrane preko aplikacije na mobilnom uređaju. Čitajući tekstove i komentare objava na socijalnim mrežama i člancima, npr. *LinkedIn* profilima digitalnih umjetnika koje prati, autor je primijetio antagonistički stav koji ljudi imaju prema umjetnicima nakon razvoja *text-to-image* generatora, pogotovo ako se ti umjetnici javno zalažu za regulaciju korištenja umjetne inteligencije i zaštitu autorskih prava. Argument koji se ponavlja protiv zahtjeva umjetnika/ca je taj da se umjetnici/ce nepotrebno žale ili govore iz nekog privilegiranog položaja jer se, prema njihovom argumentu protiv pobunjenih umjetnika/ca, legitimno koristiti *MidJourney* i *promptovi* koji koriste imena živih umjetnika/ca i pritom se ostvaruje ekonomska korist. Tvrdi se, naime, kako je to jednako kao kad umjetnici koriste reference kad stvaraju svoj rad. Tu se primjećuje nedostatak općeg znanja populacije kao i tendencija romantizacije umjetnika i načina nastanka reprezentacijskih umjetničkih radova. Idući argument protivnika regulacije umjetne inteligencije protiv umjetnika koji zahtijevaju zakonsku regulaciju iste, (što je autor uočio kao uzorak), je da su umjetnici povlaštena klasa ljudi; da pripadaju elitnom dijelu društva, i slično. Umjetnici/ce bi se mogli nazvati kulturnom elitom u sociološkom smislu, ali to nije objektivno jer znanje o umjetnosti nije zaključano iza visokih zidova. Argument se veže na ekonomske elite kojima pripada neznatan broj umjetnika na koju se zapravo takvi argumenti referiraju. Nadalje se taj argument o kulturnoj eliti nadovezuje na sljedeću činjenicu: alati za generiranje slika pomoću umjetne inteligencije kao što je *MidJourney* navodno omogućuju „običnom“ čovjeku pristup tom elitnom svijetu i zato se umjetnici bune protiv korištenja umjetne inteligencije. Umjetnike

se optužuje da su *gatekeeperi*, da žele kontrolirati pristup stvaranju umjetnosti što samo po sebi nema smisla jer je kreativno stvaranje nešto što je dostupno svakom ljudskom biću. Autor smatra daje čak više dostupnije nego pitka voda. Ostavimo li po strani kvalitetu i utjecaj koje će imati djelo koje je stvorila „prosječna osoba“ koja nema tehnička i literarna znanja o umjetnosti, kreativno izražavanje nam je dostupno od vremena kad smo boravili u pećinama do danas i to se nikada neće promijeniti. K tome izjednačavati rezultat kratkog tekstualnog opisa koji rezultira uglavnom generički kolažiranom slikom sa cijelom povijesti umjetnosti je najblaže rečeno zabluda. Autor kroz čitanje komentara protivnika regulacije umjetne inteligencije pod javnim objavama umjetnika/ca koji traže regulaciju opet zamjećuje tu potrebu suvremenog društva za trenutačnom gratifikacijom<sup>22</sup> ili postignućem za koje nismo zapravo zaslužni ali preuzimamo priznanja jer omogućavaju pristup određenim zaslugama i rezultatima bez potrebnog znanja, rada i posvećenosti vještini - i najvažnije utrošenom vremenu – koji bi inače za to bili nužni. Kroz čitanja tih komentara autor kao umjetnik može zaključiti da određeni bespogovorni zagovornici umjetne inteligencije smatraju da su umjetnici zapravo aristokratski stalež koji nije podložan pravilima i zakonima društva i da pripadaju hermetičkom elitnom krugu čija zlatna vrata su napokon otvorena prosječnom čovjeku ključem koji je napokon došao u obliku text-to-image generatora vizualne reprezentacije *MidJourney* i sličnih. Što je, naravno, apsurdno.

Generiranje slika u *MidJourneyu* koje se kasnije uređuju, mijenjaju i dovršavaju putem programa za obradu slika ili digitalnim slikanjem autor smatra samo kao jednim od koraka u izradi umjetničkog djela. Tu se razlikuje korištenje umjetne inteligencije kao bržeg generiranja skica koje nisu same po sebi gotov rad već odskočna daska za izradu nekog djela. Mentalni i fizički rad umjetnika/ce nije zamijenjen već je umjetniku/ci olakšan početak rada koji i dalje zahtijeva određene sposobnosti i znanja. Tu je umjetna inteligencija iskorištena u svojoj svrhovitosti: služi kao još jedan alat koji umjetnik, ako želi, može iskoristiti.

Istražujući utjecaj i svrhu umjetne inteligencije u umjetnosti autor je naišao na odgovor pjesnika i glazbenika *Nicka Cavea* nakon što mu je jedan od obožavatelja poslao pjesmu koju je napisao *Chat-GPT* u njegovom stilu. Sljedeći citat je preuzet iz njegovog podužeg odgovora na tu generiranu pjesmu u originalu i prijevodu na hrvatski:

---

<sup>22</sup> **gratifikacija** (lat. gratificatio: uslužnost, darežljivost), dobrovoljno davanje nečega; nagrada, poklon, dar, odšteta.

*What ChatGPT is, in this instance, is replication as travesty. ChatGPT may be able to write a speech or an essay or a sermon or an obituary but it cannot create a genuine song. It could perhaps in time create a song that is, on the surface, indistinguishable from an original, but it will always be a replication, a kind of burlesque.*<sup>23</sup>

*Ono što je ChatGPT, u ovom slučaju, je reprodukcija ili kopiranje kao parodija. ChatGPT može napisati govor, esej, propovijed ili osmrtnicu, ali ne može stvoriti pravu pjesmu. Možda bi s vremenom mogao stvoriti pjesmu koja je na prvi pogled neodvojiva od originala, ali uvijek će biti replika, vrsta burleske.*

Autor smatra, slično kao i Nick Cave, da umjetna inteligencija ne može stvoriti već se može samo približiti umjetničkom djelu, bila to slika ili pjesma ili proza. Nedostaje joj intrinzična vrijednost koju imaju djela proizašla iz intuicije, emocija i proživljenog iskustva čovjeka. Umjetna inteligencija može proizvesti proizvod, nekakav vizual koji će se naljepiti na objekt masovne proizvodnje i koji će zadovoljavati estetsku zadaću da bolje proda proizvod ,primjerice, korice nekog magazina ili knjige čiji sadržaj ionako ne počiva u namjeri stvaranja umjetničke vrijednosti. Što se više umjetna inteligencije bude koristila u umjetnostima autor smatra da će time sve više rasti potreba i vrijednost svakog oblika umjetnosti koja je nastala i izvedena od strane čovjeka. Autor si dopušta određeni idealizirani optimizam što se tiče budućnosti umjetnosti koja će biti sve više protkana umjetnom inteligencijom u svim oblicima. Autor se nada da će se čovječanstvo okrenuti prema ljudskim potencijalima dok će se strojno baviti onim u čemu su strojevi najbolji: u automatizaciji repetitivnih i smrtno dosadnih zadaća. Što umjetnost nije.

---

<sup>23</sup> <https://www.theredhandfiles.com/chat-gpt-what-do-you-think/> (pristupljeno 28.8.2023.)

#### 4. RELEVANTNI UMJETNICI

Od niza umjetnika koji su utjecali na autora tijekom stvaranja ovog diplomskog rada izdvajaju se Tomás Saraceno i Antony Gormley. Autor je istražujući umjetnike relevantne za proces praktičnog dijela izrade ovog diplomskog rada inspiraciju pronašao u fizičkoj prisutnosti njihovih radova koji se dotiču postojanja u prostoru koji autor prikazuje konstruktima. Središnji interes za autora diplomskog rada, za kojeg misli da dijeli s tim umjetnicima, je bio sličnost korištenih materijala i stupnjevi manipuliranja njime. Iz toga je za autora proizišlo otkrivanje mogućnosti što se sve može konceptualno, a onda i fizički napraviti od žice ili sličnog materijala.

**Tomás Saraceno (r. 1973.)** je argentinski umjetnik s aktualnom adresom u Berlinu, Njemačka. Poznat je po svojim radovima koji kombiniraju umjetnost, arhitekturu, znanost i tehnologiju. Jedno od njegovih poznatih djela je serija instalacija pod nazivom *Cloud Cities*, koja uključuje lebdeće strukture koje podsjećaju na balone ispunjene zrakom. Ove instalacije istražuju koncepte o svemiru, zajednicama i mobilnosti. Saraceno koristi različite materijale i tehnologije, uključujući staklo, i kinetičke elemente kako bi stvorio svoje umjetničke radove.

Saracenoovo djelo, *14 Billions*<sup>24</sup>, je rad koji je proizišao iz umjetnikovog istraživanja paukovih mreža, a dio je interdisciplinarnog projekta pod nazivom *Arachnophilia*. Projekt je nastao iz višegodišnjeg surađivanja s ljudima, paucima i njihovim mrežama. Pomoću raznih tehnologija Saraceno je proizveo način da izradi digitalni trodimenzionalni prikaz mreže pauka crne udovice koji zatim rekonstruira u 16.7:1 skali koristeći najlonsko užo koje je povezano s preko 23.000 čvorova i zauzima 400 kubičnih metara. Kroz svoj rad Saraceno istražuje podudaranja paukove mreže i kozmičke mreže. Geometrijski oblici koje je Saraceno proizveo imaju sličnost s geometrijskim oblicima koje je autor diplomskog rada koristio u praktičnom dijelu rada. Autora je ovaj Saracenov rad informirao o mogućnostima izrade djela sa jednostavnim materijalima i o načinu njihovog prezentiranja. Autora također fasciniraju arahnidi (paučnjaci) i njihove konstrukcije.

---

<sup>24</sup> <https://studiotomassaraceno.org/14-billions-working-title/> (pristupljeno 28.8.2023.)

**Antony Gormley (r. 1950.)**<sup>25</sup> je britanski kipar i umjetnik čije su radove prepoznatljivi po njihovoj izražajnosti i istraživanju odnosa između ljudskog tijela i prostora. Jedno od njegovih najpoznatijih djela je *Angel of the North*, veliki javni kip u blizini Newcastlea u Engleskoj. Ovaj kip predstavlja apstrahiran ljudski lik s raširenim rukama i postao je ikonički simbol regije. Gormley je također poznat po svojoj seriji skulptura pod nazivom *Another Place*, koja uključuje stotine gipsanih kipova ljudskih figura postavljenih duž obale. Ove skulpture istražuju teme migracije, identiteta i prolaznosti vremena. Gormley se često bavi ljudskim tijelom kao osnovnim elementom svojih radova. On istražuje kako ljudsko tijelo oblikuje prostor oko sebe i kako prostor utječe na percepciju tijela.

Autor u radovima pod nazivom *Firmament III*<sup>26</sup> i *Another Singularity*<sup>27</sup> pronalazi inspiraciju za oblikovanje forme konstrukcija. Dok su Gormleyevi radovi velikih dimenzija autorove konstrukcije su u prihvatljivijim dimenzijama i omogućuju jednostavniji postav. U njegovim radovima se također pojavljuje geometrijska forma kojoj autor naginje kroz vlastiti rad. Mreža linija od kojih su sastavljeni Gormleyevi radovi mogu podsjetiti na paukove mreže slične onima koje se pojavljuju u Saracenovim radovima.

Afinitet prema geometrijskim formama karakterističan je autorov pristup koji se može primijetiti kroz prijašnje radove koje je ostvario tijekom školovanja na Umjetničkoj akademiji u Splitu na kojoj ostvaruje i ovaj diplomski rad,.

---

<sup>25</sup> <https://www.antonygormley.com/> (pristupljeno: 28.8.2023.)

<sup>26</sup> <https://middelheimmuseum.be/en/page/antony-gormley-united-kingdom> (pristupljeno: 28.8.2023.)

<sup>27</sup> <https://www.antonygormley.com/works/making/another-singularity> (pristupljeno: 28.8.2023.)

## 5. ZAKLJUČAK

Autor je započeo ovaj diplomski rad kao istraživanje i suprotstavljanje ljudskog i strojnog načina oblikovanja. Korištenje umjetne inteligencije autoru je poslužilo da ispita dokle sežu mogućnosti umjetne inteligencije ostvarive kroz *text-to-image* alate i kolika su ograničenja iste. Imitiranjem procesa koji prolazi umjetna inteligencija prilikom generiranja slike u izradi fizičkog umjetničkog djela autor ostvaruje radove koji su postepeno izlazili iz okvira generiranih skica sve dok ih nisu potpuno napustili. Radovi su započeti kao kombinacija generiranih slika da bi kroz ruke umjetnika tijekom izrade u fizičkoj formi postali više od imitacije. Odluke koje su u datom trenutku odgovarale umjetniku i sposobnost da ih izvrši po svojoj volji je odlika koju *text-to-image* alati ne posjeduju.

Umjetna inteligencija dakle može biti kreativna koliko joj čovjek dozvoli, jer njezina kreativnost je ograničena algoritmima i podacima koje joj je prethodno predstavio čovjek. Stoga, umjetna inteligencija može biti korisna u stvaranju umjetničkih djela, ali umjetnici i dalje igraju ključnu ulogu u umjetničkom procesu. Umjetna inteligencija ne može samostalno stvarati umjetnost jer ne posjeduju prirodno usađenu potrebu da se izraze kao što to ljudi imaju. Naivna umjetnost je primjer na kojem možemo pratiti kako ljudi bez školovanja ili znanja umjetnosti stvaraju radove koji postaju umjetnost. Umjetna inteligencija ne posjeduje takvu odliku. Umjetnici mogu koristiti tehnologiju umjetne inteligencije u svojim radovima, bilo da je to korištenje umjetne inteligencije za stvaranje novih oblika, stilova i tehnika ili za analizu podataka i informacija o umjetnosti kako bi se dobile nove perspektive o umjetničkom stvaralaštvu. Autor smatra da kao sljedeći korak u razvoju već postojećih alata koji umjetnici imaju na raspolaganju možemo pretpostaviti razvoj umjetne inteligencije u pogledu alata za izradu umjetnosti ili kao još jednu od slikarskih tehnologija informacijskog doba.

U konačnici, umjetna inteligencija i umjetnost mogu se međusobno nadopunjavati i stvarati nove mogućnosti za umjetničko izražavanje i kreativnost. Međutim, važno je naglasiti da umjetna inteligencija ne može zamijeniti umjetnike, već samo pružiti novi alat i perspektivu za stvaranje umjetničkih djela.



## POPIS LITERATURE

A.I.C.C.A. Robot, <https://hypebae.com/2023/6/aicca-robotic-art-critic-dog-mario-klingemann-coleccion-solo-interview> (pristupljeno: 27.8.2023.)

Anadol, Refik, *Wikipedia*, **Usp.:** [https://en.wikipedia.org/wiki/Refik\\_Anadol](https://en.wikipedia.org/wiki/Refik_Anadol) (pristupljeno: 25.8.2023.)

Benjamin, Walter, *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*, u: *Illuminations*, edited by Hannah Arendt, translated by Harry Zohn, from the 1935 essay, New York: Schocken Books, 1969.

Cave, Nick, *The Red Hand Files*, **Usp.:** <https://www.theredhandfiles.com/chat-gpt-what-do-you-think/> (pristupljeno 28.8.2023.)

ChatGPT, *Wikipedia*, **Usp.:** <https://en.wikipedia.org/wiki/ChatGPT> (pristupljeno: 25.8.2023.)

Chung, Sougwen, *Wikipedia*, **Usp.:** [https://en.wikipedia.org/wiki/Sougwen\\_Chung](https://en.wikipedia.org/wiki/Sougwen_Chung) (pristupljeno: 24.8.2023.)

Deep Blue, *Wikipedia*, **Usp.:** [https://en.wikipedia.org/wiki/Deep\\_Blue\\_\(chess\\_computer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue_(chess_computer)) (pristupljeno: 25.8.2023.)

Evanescence – Bring Me to life (South Park), *YouTube*, **Usp.:** <https://www.youtube.com/watch?v=HrnSMdMqn2M> (pristupljeno: 25.8.2023.)

Fake images of Trump arrest show ‘giant step’ for AI’s disruptive power, *Washington post*, **Usp.:** <https://www.washingtonpost.com/politics/2023/03/22/trump-arrest-deepfakes/> (pristupljeno: 25.8.2023.)

Gormley, Antony: <https://www.antonygormley.com/> (pristupljeno: 28.8.2023.)

How to Spot an AI-Generated Image Like the 'Balenciaga Pope', *Time*, **Usp.:**

<https://time.com/6266606/how-to-spot-deepfake-pope/>

The Ethics of Creating A.I.-Generated Images of Public Figures, *Smithsonian Magazine*:

<https://www.smithsonianmag.com/smart-news/is-it-unethical-to-create-ai-generated-images-of-public-figures-180981900/> (pristupljeno: 24.8.2023.)

Kalin, Boris, *Povijest filozofije*, Školska knjiga, Zagreb, 1980.

Klingemann, Mario, *Wikipedia*, **Usp.:** [https://en.wikipedia.org/wiki/Mario\\_Klingemann](https://en.wikipedia.org/wiki/Mario_Klingemann)

(pristupljeno: 27.8.2023.)

MidJourney, *Wikipedia*, **Usp.:** <https://en.wikipedia.org/wiki/Midjourney> (pristupljeno:

24.8.2023.)

ONKAOS, **Usp.:** <https://onkaos.com/info/> (pristupljeno: 27.8.2023.)

Saraceno, Tomas, *14 Bilions*, **Usp.:** <https://studiotomassaraceno.org/14-billions-working-title/>

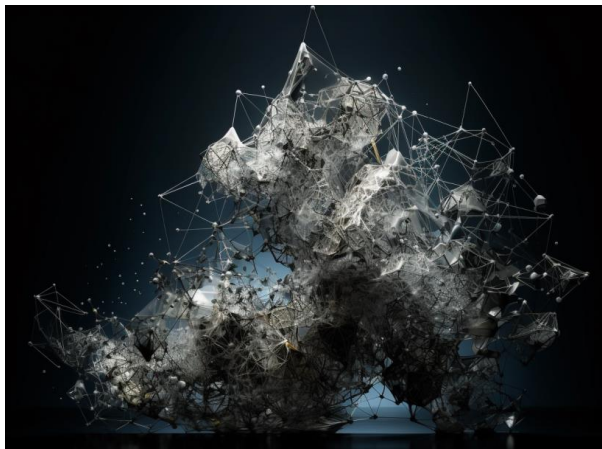
(pristupljeno 28.8.2023.)

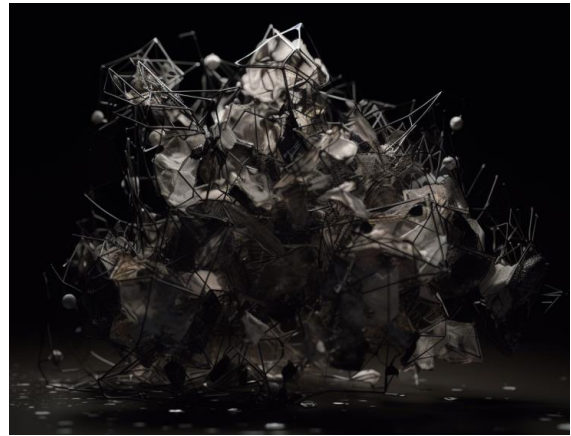
Web Scraping, *Wikipedia*, **Usp.:** [https://en.wikipedia.org/wiki/Web\\_scraping](https://en.wikipedia.org/wiki/Web_scraping) (pristupljeno:

26.8.2023.)

# FOTOGRAFIJE RADOVA

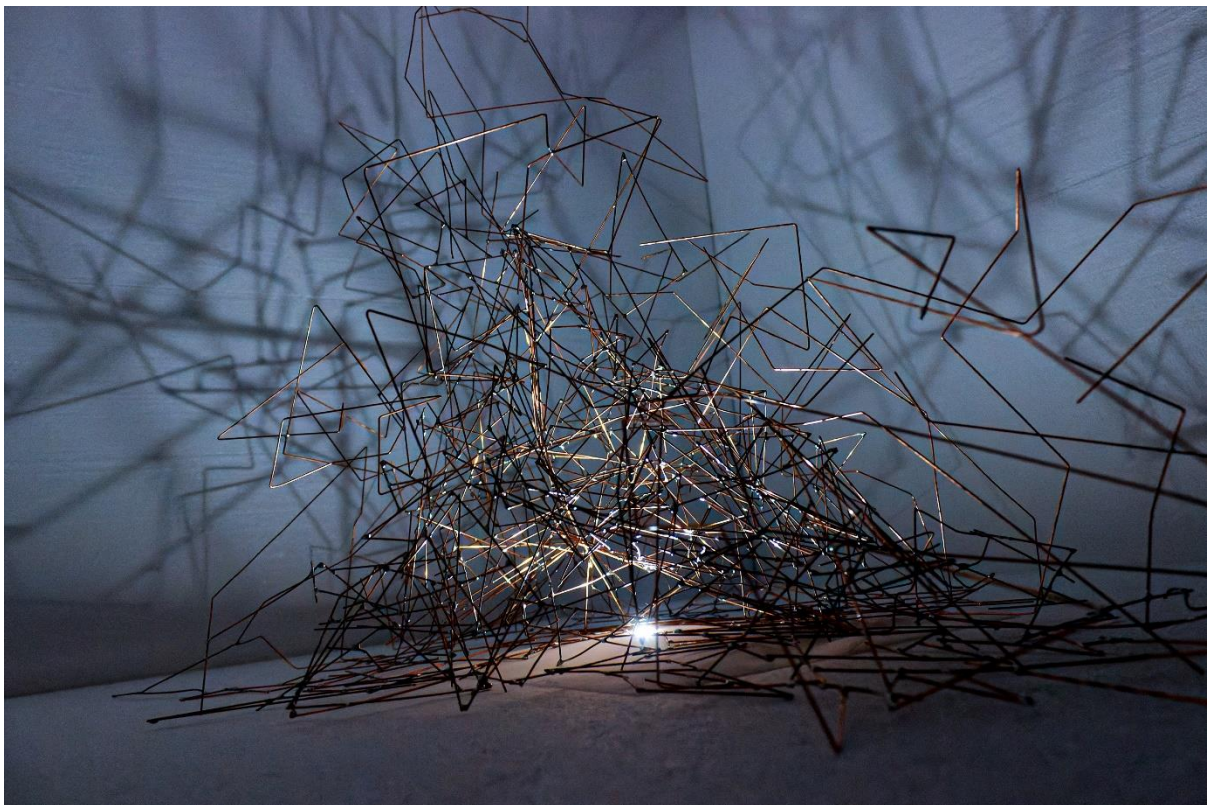
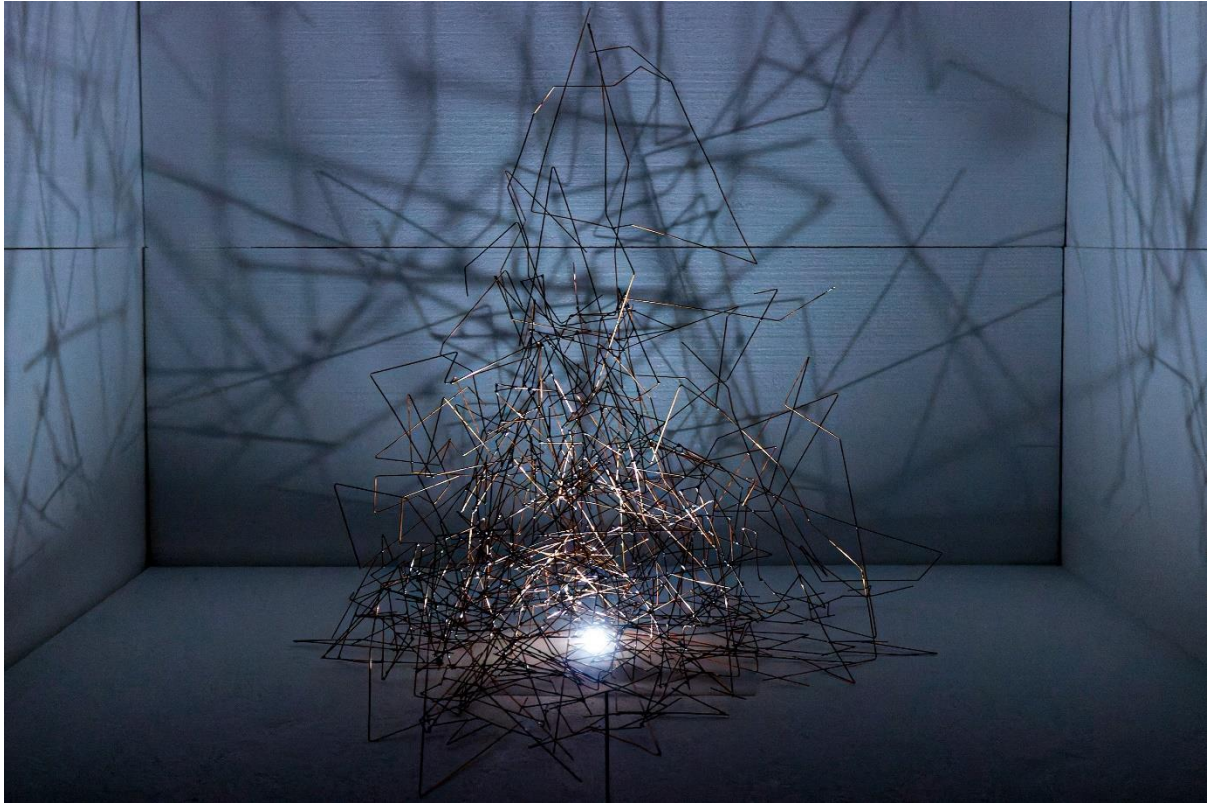
MIDJOURNEY

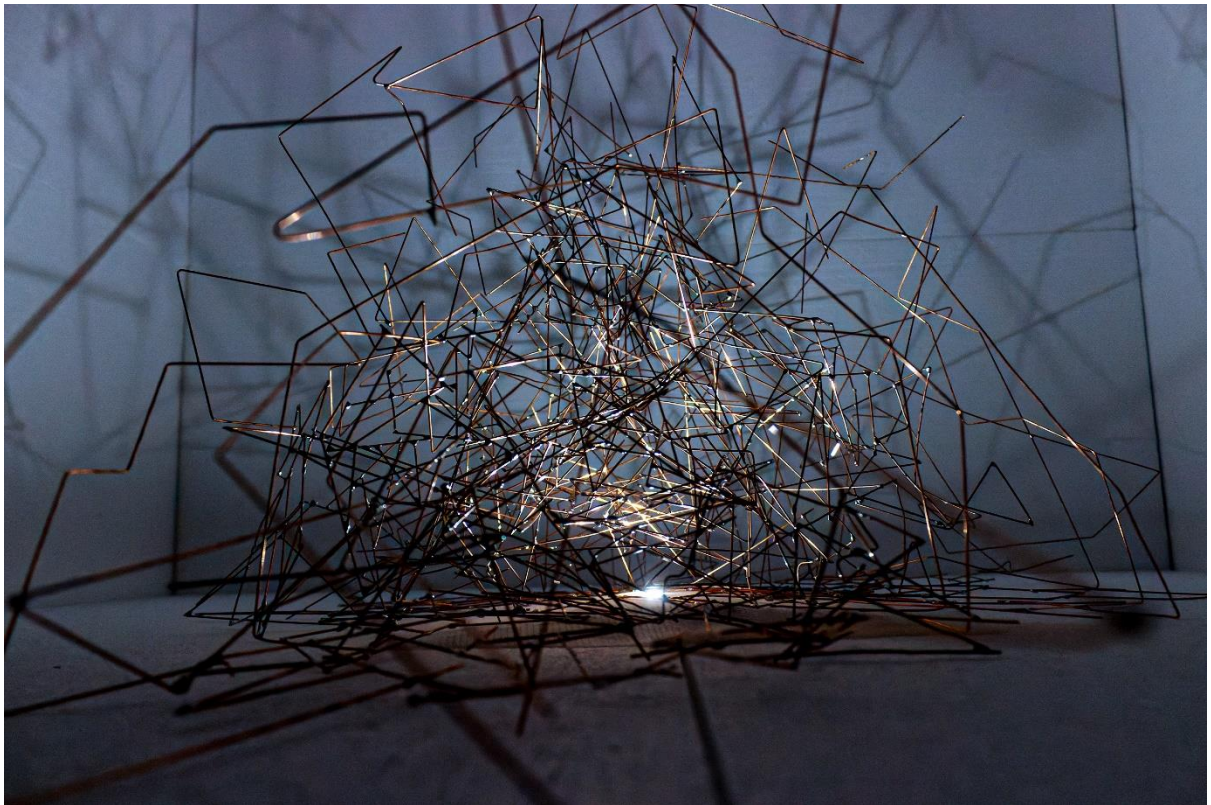
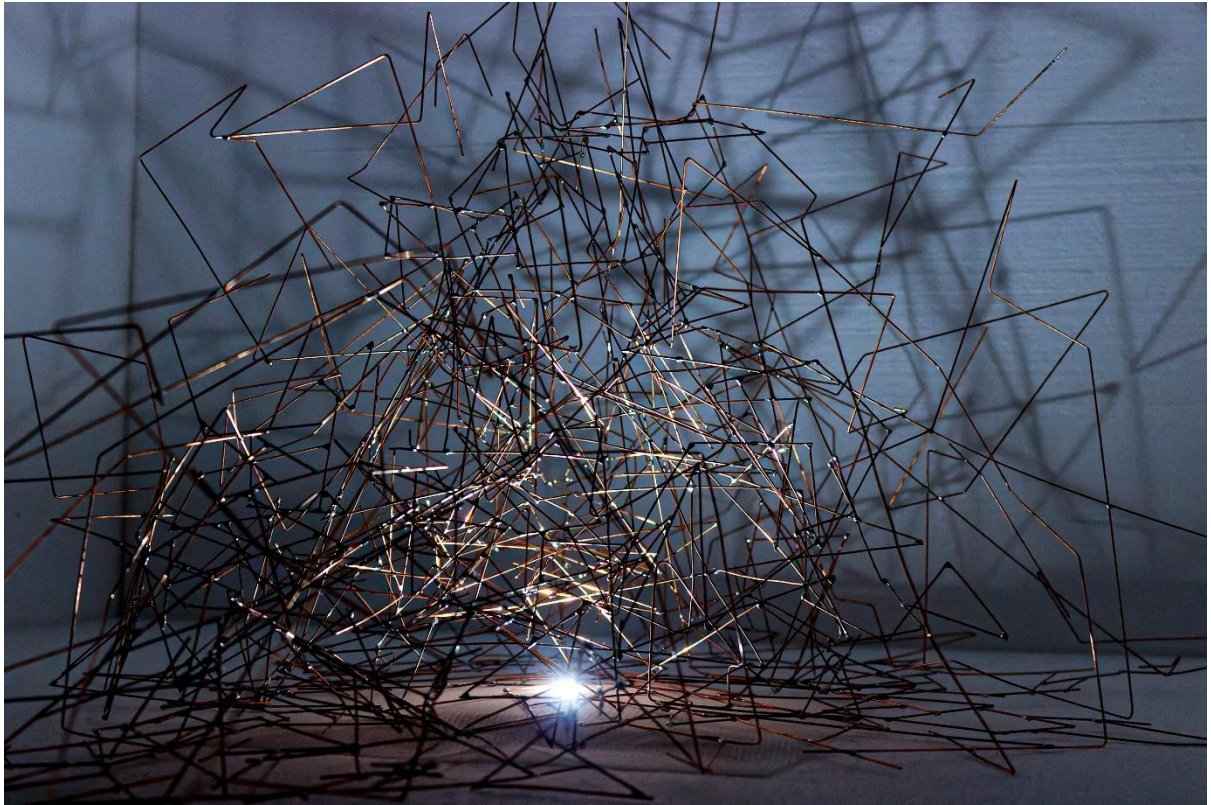




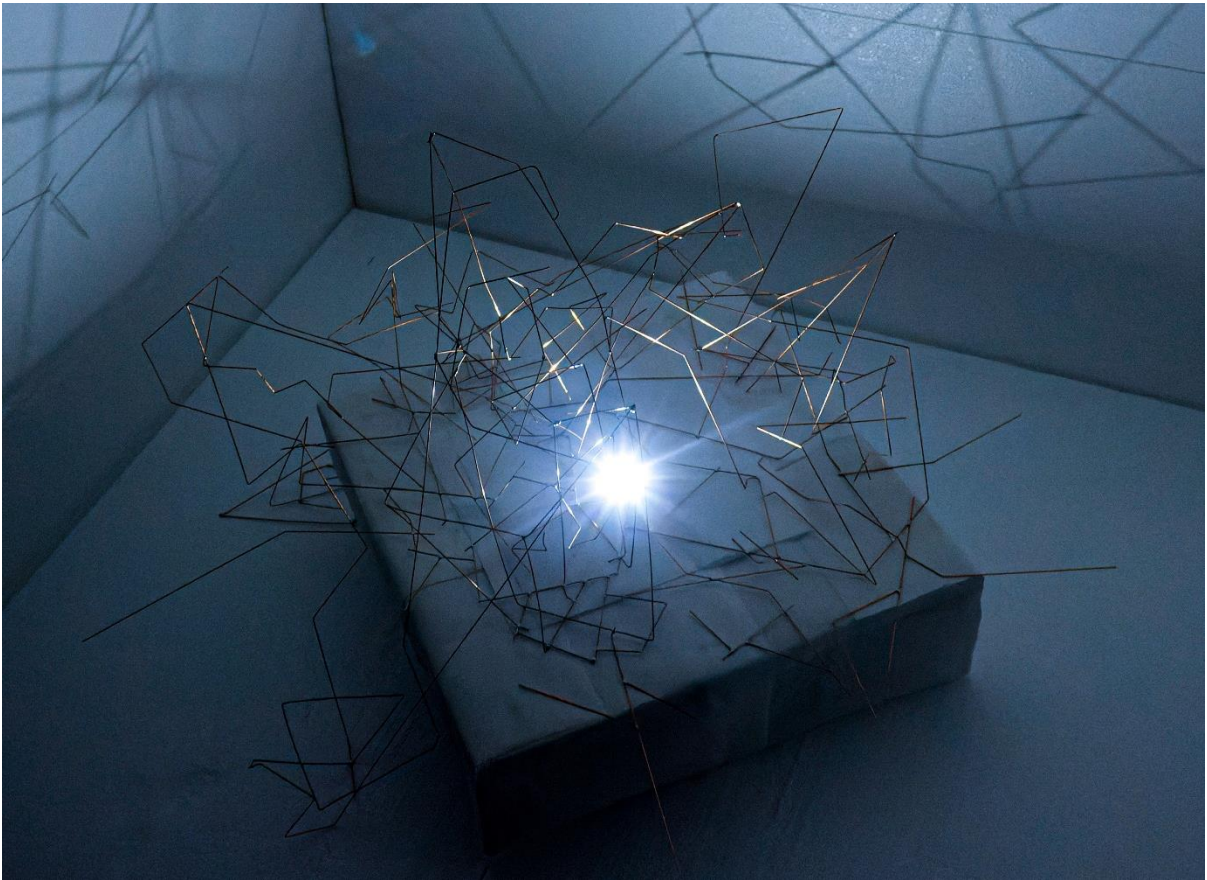
# KONSTRUKCIJE

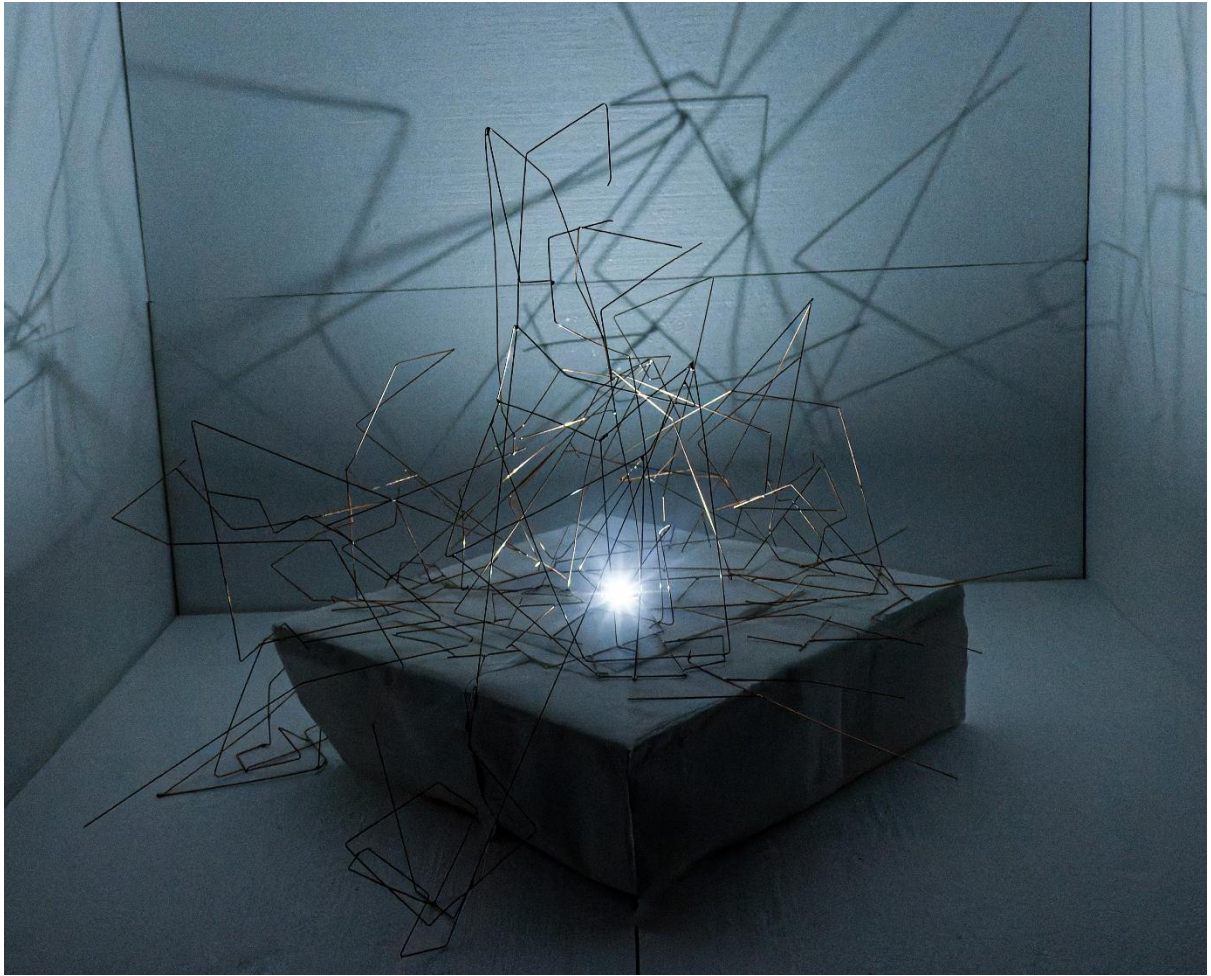
1.





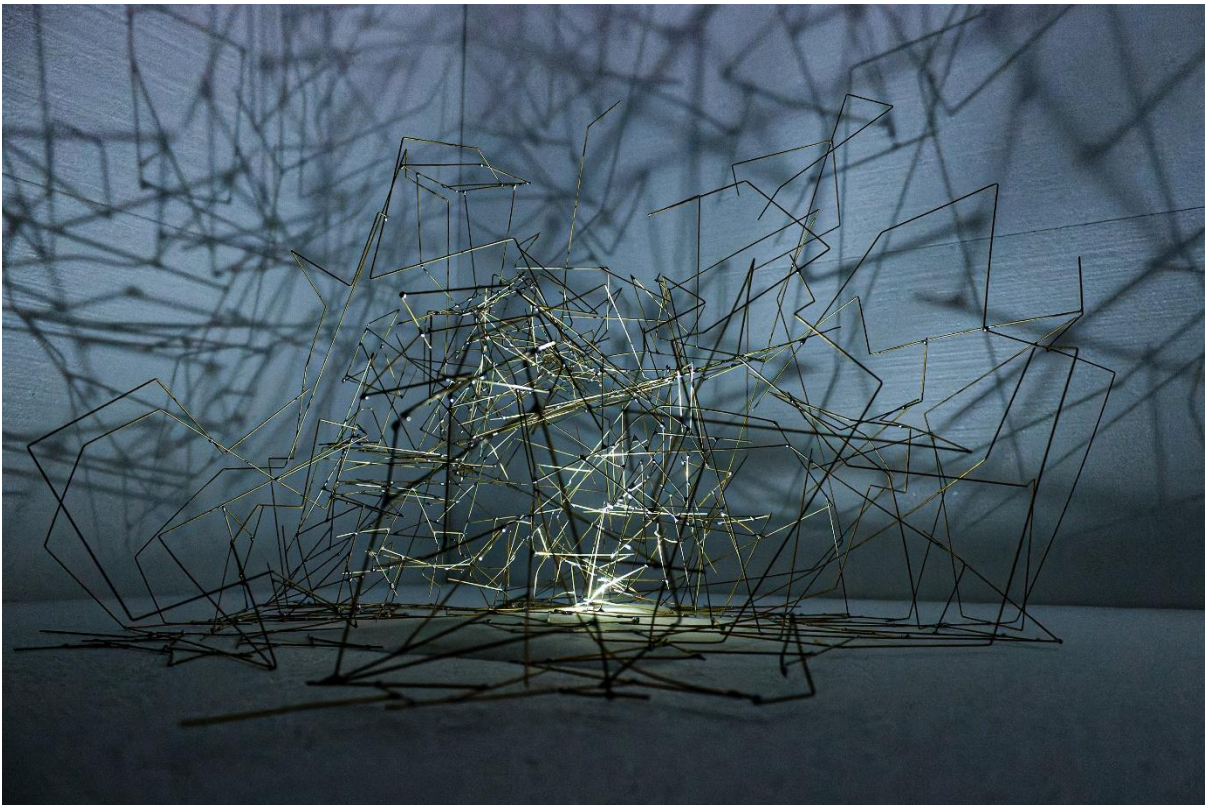
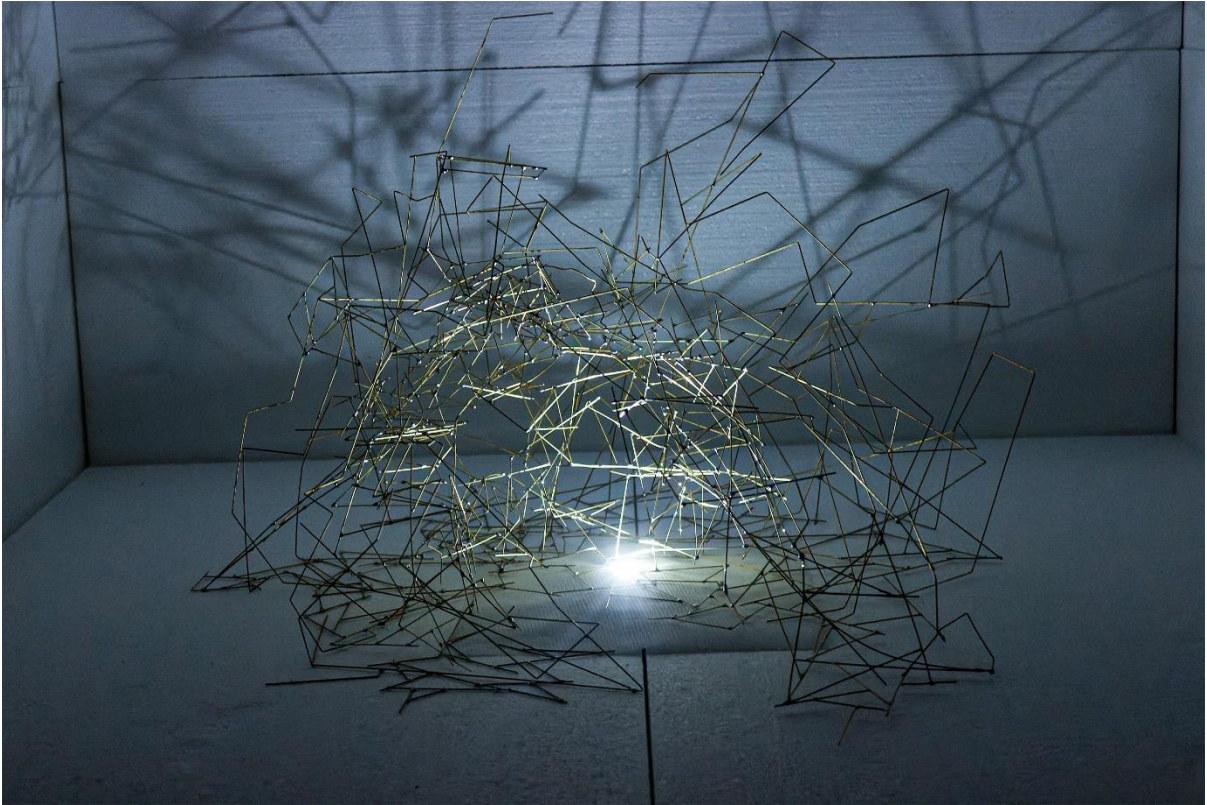
2.

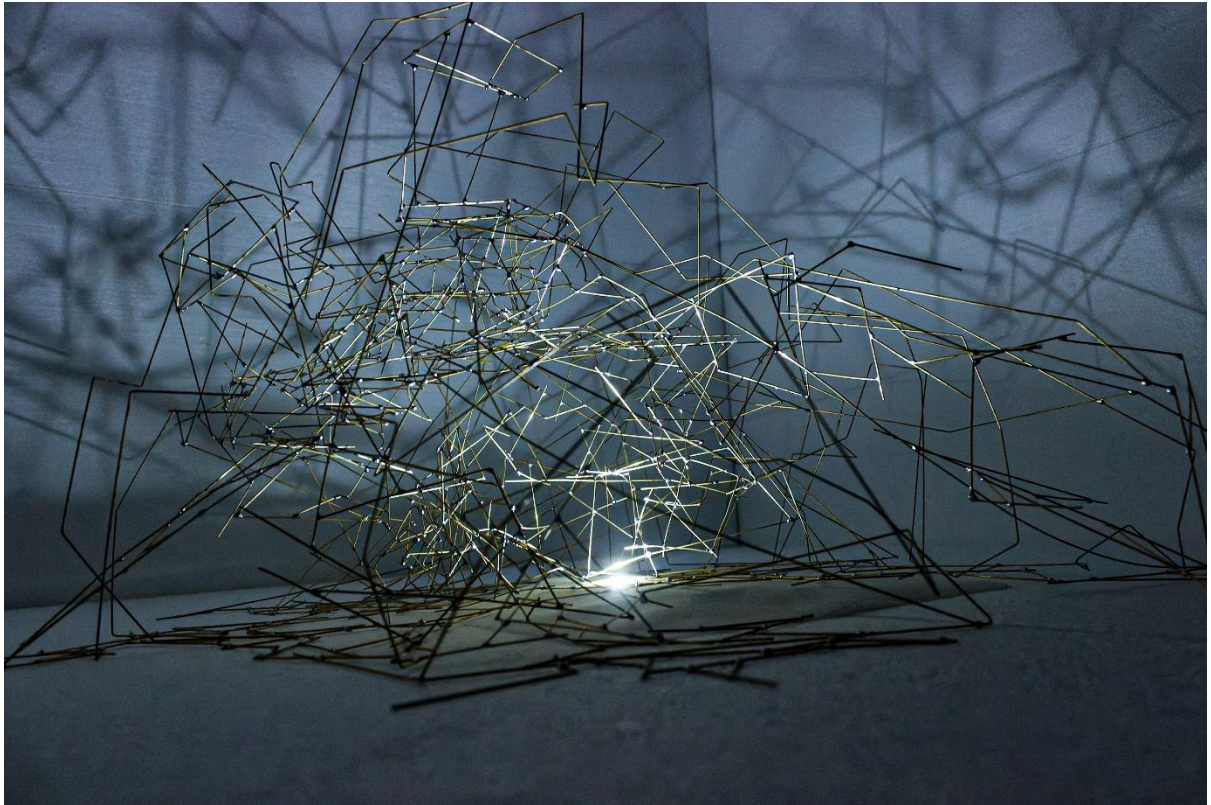




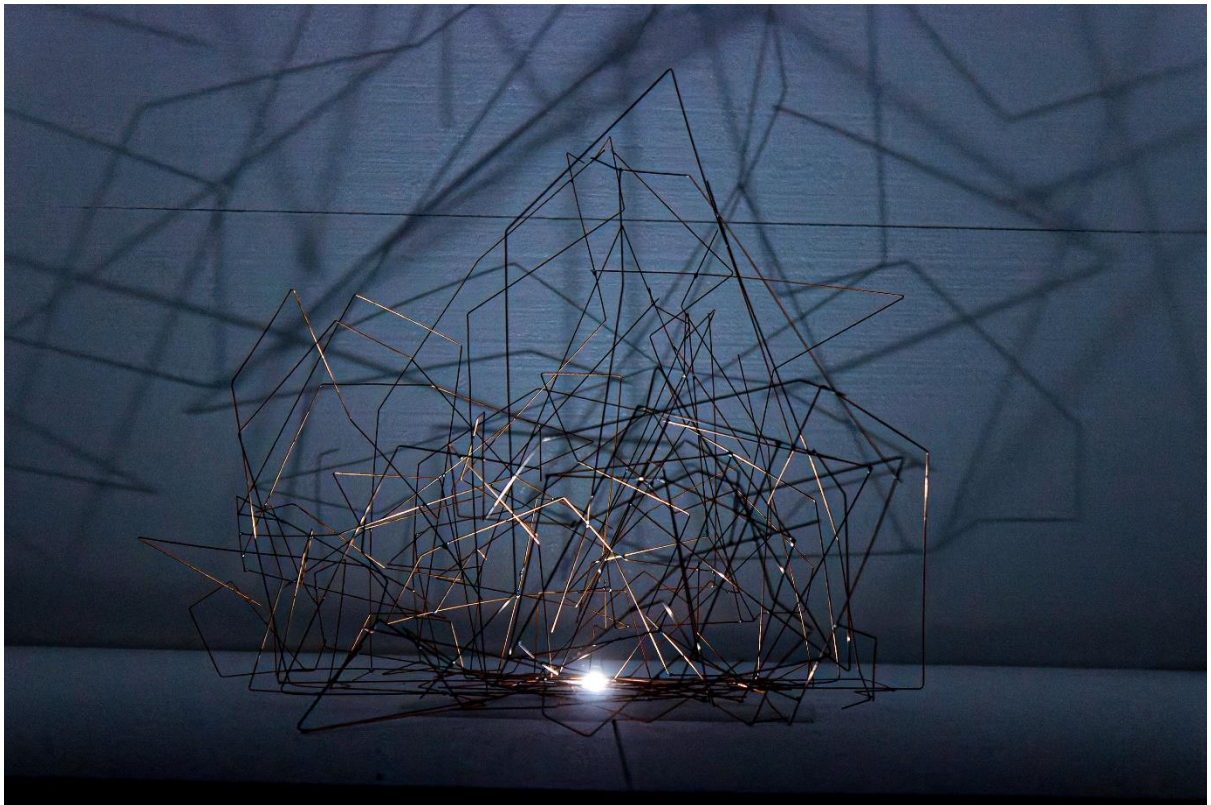


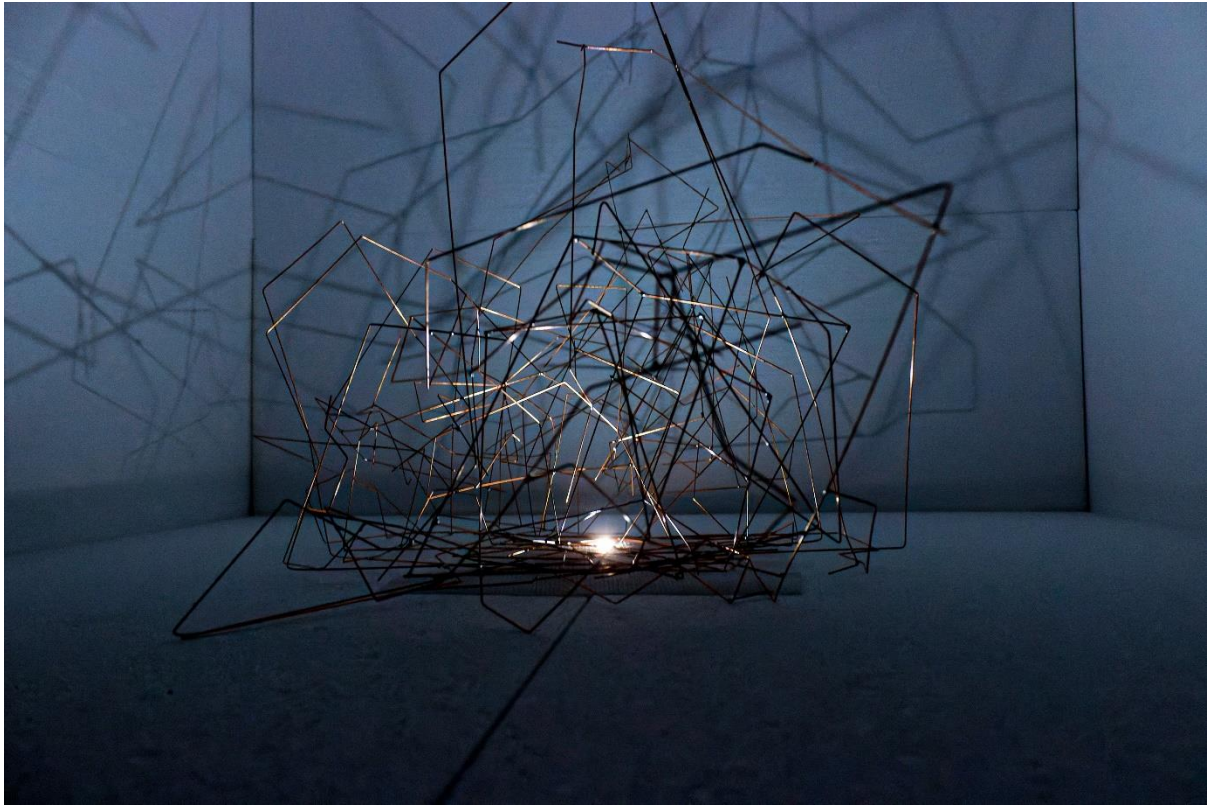
3.





4.





5.

