

# Pregled alata za računalno generiranje vizualne umjetnosti korištenjem umjetne inteligencije

---

Šiprak, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:459985>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported / Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-16**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE  
VARAŽDIN**

**Luka Šiprak**

**Pregled alata za računalno generiranje  
vizualne umjetnosti korištenjem umjetne  
inteligencije**

**ZAVRŠNI RAD**

**Varaždin, 2023.**  
**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Luka Šiprak**

**Matični broj: 45352/16-I**

**Studij: Primjena informacijske tehnologije u poslovanju**

**Pregled alata za računalno generiranje vizualne umjetnosti  
korištenjem umjetne inteligencije**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor/Mentorica:**

Prof. dr. sc. Markus Schatten

**Varaždin, prosinac 2023.**

*Luka Šiprak*

### **Izjava o izvornosti**

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

*Autor/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

---

## **Sažetak**

Umjetna inteligencija postaje sve popularnije područje koje se koristi u brojnim znanostima i olakšava poslovanje u različitim djelatnostima. Velikim dijelom umjetna inteligencija koristi se i u kreativnoj industriji. Iako je popularno područje još uvijek se radi na njezinom poboljšanju, sigurnosti, zakonodavstvu i korištenju od strane javnosti.

**Ključne riječi:** Umjetna inteligencija, Artificial intelligence, Strojno učenje, AI, Kreativna industrija, kreativnost, umjetnost.

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Povijest alata za generiranje vizualne umjetnosti uz pomoć digitalne inteligencije .....	2
3. Prednosti i nedostaci alata za generiranje vizualne umjetnosti pomoću umjetne inteligencije .....	5
3.1. Prednosti .....	5
3.2. Nedostaci .....	6
4. Pravni i etički aspekti vizualne umjetnosti generirane pomoću umjetne inteligencije .....	8
5. Usporedba alata za generiranje vizualne umjetnosti .....	12
5.1. Midjourney – Muse AI .....	12
5.2. ArtBreeder .....	13
5.3. DALL-E2 .....	14
5.4. SVG.io .....	16
5.5. VectorArt.Ai .....	17
5.6. VisionStory.ai .....	18
5.7. Bing image generator .....	19
5.8. Wirestock Ai .....	20
5.9. Prodia .....	21
5.10. Exactly.AI .....	21
6. Usporedba alata za generiranje vizualne umjetnosti .....	23
7. Zaključak .....	26
8. Popis literature .....	27
9. Popis slika .....	29
10. Popis tablica .....	30

# 1. Uvod

U proteklih nekoliko godina pojam „Umjetna inteligencija (eng. Artificial intelligence – AI) je zasigurno najrazvikanija riječ u području znanosti. Prije je bila usko vezana uz informatiku, matematiku i psihologiju dok danas njezina popularnost u nekim drugim krugovima poput umjetnosti svakodnevno raste. U kreativnoj industriji vlada stalan napor da se pronađu novi i bolji načini za kreiranje ili prilagođavanje sadržaja. Postoje prednosti korištenja umjetne inteligencije u umjetnosti poput smanjena uloženog vremena i napora ljudi, smanjivanja troškova.. S druge strane postoje i brojni nedostaci poput ljudske zamjenjivosti u poslovima kreative ili umjetnosti, autorskih prava i jedinstvenosti sadržaja.

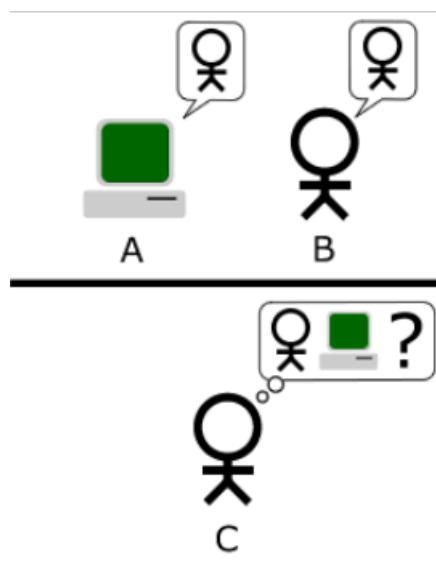
Za generiranje vizualne umjetnosti postoji širok spektar alata, a njihova primjena ovisi o vlastitim preferencijama. U ovom radu opisani su i uspoređeni neki od popularnih alata za generiranje vizualne umjetnosti.

## 2. Povijest alata za generiranje vizualne umjetnosti uz pomoć digitalne inteligencije

Postoje razne definicije koje opisuju pojam umjetne inteligencije. Russel i Norvig govore o sljedećoj definiciji: „Umjetna je inteligencija područje istraživanja i stvaranja strojeva sposobnih za takvu vrstu aktivnosti, koja bi, da su je izveli ljudi, bila proglašena inteligentnom.“ [2] Možemo ukratko zaključiti da je umjetna inteligencija eng. Artificial intelligence ili skraćeno AI. AI je sposobnost uređaja da oponaša ljudske aktivnosti poput zaključivanja, učenja, planiranja i kreativnosti.[1] Ona pomoću raznih alata omogućuje rješavanje problema odnosno bavi se stvaranjem umjetnih umova. [2]

Danas su alati koji pomoću umjetne inteligencije rješavaju razne probleme sve popularniji no umjetna inteligencija zapravo seže u duboku povijest. Postoje mnoge znanstvene discipline koje su zapravo utjecale na razvoj AI-a npr. psihologija, matematika, filozofija..

Razdoblje između 1950. i 1960. godina bilo je razdoblje početka umjetne inteligencije kada je Alan Turing dao doprinos sa svojim „Turingovim testom“. Spominju se tu i drugi poput John McCarthy-a, Marvin Minsky-a, Claude Shannon-a i Nathaniel Rochester-a no on je ovim testom dao značajan doprinos razvoju AI-a. Test omogućava provjeru koliko je inteligentno računalo ili programska potpora. Prema Turingu radi se o sljedećem „Čovjek u ulozi suca prirodnim jezikom komunicira s jednim čovjekom i jednim strojem, a pri tome obojica se prikazuju ljudima. Ako sudac sa sigurnošću ne može utvrditi koji je sugovornik stroj, smatra se da je stroj prošao test.“ [3]



Slika 1: Primjer komunikacije Turingovog testa [3]



Slika pokazuje primjer Turingovog testa prema kojem je osoba C ispitivač i pokušava doznati je li igrač A ili B računalo ili čovjek. Kako bi riješio „ispit“ ima na raspolaganju odgovore pisanih pitanja koje dobiva od osobe A ili osobe B. [3]

Između 1960. i 1970. godina razvijaju se prvi programi koji su se temeljili na ekspertnim sustavima i pravilima. U tom razdoblju razvijen je programski jezik „Lisp“ koji je bio vrlo važan za daljnji razvoj AI-a. Tijekom 1980. i 1990. godina počelo se razvijati više tehnika npr. neuronske mreže i uključivanje statistike. Npr. razvoj algoritama za strojno učenje „RISC“. Nakon toga u ranim 2000.-im pa sve do 2010. godine fokus je bio usmjeren na razvoj strojnog učenja i dubokog učenja. Razvijala su se jača računala, veliki podaci postali su dostupniji, a samim time i napredak algoritama koji su kasnije omogućili prepoznavanje slika, igara i slično. [4]

Posljednjih desetak godina AI postaje sve popularniji, stalno se razvija, napreduje i danas koristi u raznim područjima kao što su sustavi za učenje, medicina, autoindustrija i slično.

Što se tiče alata za generiranje vizualne umjetnosti uz pomoć umjetne inteligencije njihovi začeci sežu također u povijest. Kao neke od značajnih prekretnica u razvoju umjetne inteligencije kakva je danas možemo spomenuti sljedeće programe i alate: [2]

- Aaron - računalni program Harolda Cohena koji je uz pomoć pravila i algoritama proizvodio slike
- The Painting Fool - može koristiti te podatke za stvaranje potpune replike slika, ali također koristi stečeno znanje o načinu na koji se potezi kista rotiraju i stapaju na papiru te ga primijeniti pri stvaranju novih kreativnih djela
- e-David – program koji generira naredbe za crtanje, a stroj ih izvršava
- DeepDream – Google-ov tim za istraživanje razvio je tehniku za generiranje slika koja koristi duboke neuronske mreže. Radi na način da „uzima“ fotografiju, modificira je na način da modificira neuronske mreže. Izlazni rezultat ulazne fotografije je toliko modificiran da se može smatrati umjetničkim dijelom.



Slika 2: Proces promjene fotografije u Deep Dream alatu [8]

### 3. Prednosti i nedostaci alata za generiranje vizualne umjetnosti pomoću umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija zasigurno postaje sve popularnija u mnogim znanstvenim krugovima današnjice. Jedan od krugova koji nije ostao „imun“ na njezin razvoj je umjetnost ili računalna kreativnost. U vizualnoj umjetnosti korištenjem umjetne inteligencije stvaraju se različiti algoritmi i modeli za strojno učenje koji mogu oponašati stil umjetnika i stvarati različite vizualne radove. Dio ljudi je podijeljen i mišljenja su da je to revolucija umjetničkog izražavanja, dok su neki skeptični zbog autentičnosti. Kako njezin razvoj postaje sve veći izaziva pitanja prednosti, nedostataka te etičke strane razvoja i korištenja.

#### 3.1. Prednosti

Postoje mnoge prednosti kod korištenja alata umjetne inteligencije za generiranje vizualne umjetnosti. Jedna od tih prednosti je kreativno izražavanje koje omogućava kreatorima da bolje istraže načine za umjetničko izražavanje te im može poslužiti i kao inspiracija - posebno kod kreiranja umjetničkih dijela. Pridonosi stvaranju inovacija u umjetnosti pružajući nove tehnike i načine koje za ljudski um nisu lako za zamisliti. Alati za generiranje dostupni su širokom broju ljudi te samim time mogu pridonijeti i širenju umjetničkog stvaralaštva. Lako su dostupni i jednostavni za korištenje. Nije potrebno veliko tehničko znanje pa ga generalno može koristiti bilo tko. Poduzeća rastu i samim tim se javlja veća potreba za zapošljavanjem stručnjaka i vizualnim sadržajima, a alati koji koriste umjetnu inteligenciju mogu lako ispuniti takve zahtjeve. Jedna od bitnijih prednosti za spomenuti je efikasnost i skalabilnost kako umjetnika tako i dizajnera čiji su glavni zadaci stvaranje vizualnog identiteta, grafike, dizajna Softvera i slično. Oni se koriste razni alatima poput Photoshopa, Canve, Figma i Piktocharta no pomoću alata kao što su DALL-E2, Stable Diffusion i Midjourney produktivnost dizajnera neizmjerljivo je porasla. Na primjer, „*grafički dizajn koji su izradili ljudi u 5 sati i koji košta 150 dolara sada se može napraviti bez napora u manje od minute za 8 centi koristeći generativne modele slike*“. [6] AI također može riješiti problematiku dosljednosti kod kreiranja vizualnog identiteta jer primjenjuju iste parametre dizajna kod kreiranja svih slika. To može pomoći u jačanju identiteta marke i učiniti marketinške materijale prepoznatljivima potrošačima. [7]

## 3.2. Nedostaci

Umjetna inteligencija iako ima mnogo prednosti ima i nedostatke koji su najčešće povezani sa odgovornosti kod korištenja i etičkim pitanjima. Mnogi izvori govore o tome da umjetna inteligencija nepovratno mijenja umjetnički svijet i javlja se bojazan o tome hoće li zamijeniti slikare, dizajnere i slična zanimanja.

Jedan od nedostataka umjetne inteligencije je to što nema ljudske originalnosti. Alati koji koriste AI primaju veliku količinu podataka koji su raznoliki i vjerojatno nisu svi jednako kvalitetni tako da umjetnički radovi generirani pomoću umjetne inteligencije mogu u rezultatu izostaviti ljudsku jedinstvenost, različitost i originalnost. Postavlja se i pitanje: „Hoće li umjetnici postati ovisni o tehnologijama?“ Također, jedan od većih nedostataka koji se često dovodi u prvi plan je pitanje etičke odgovornosti odnosno tko je pravi vlasnik dijela generiranog pomoću umjetne inteligencije. Odnosno u mnogim sporovima koji se trenutno vode teško je dobiti autorsko pravo za dijelo generirano pomoću umjetne inteligencije. [7]



Slika 3: Matthew Allen "Théâtre D'opéra Spatial" [4]

Na slici tri prikazan je rad umjetne inteligencije koji je dobio nagradu od strane „Colorado state Fair-a“ no ne može se autorski zaštititi što je jedan od mnogo primjera nedostataka.

Dovodi se u pitanje i netrpeljivost između ljudi obzirom da bi neki umjetnu inteligenciju mogli koristiti i postati uspješniji od nekoga tko umjetničkim dijelima daje puno više vremena, emociju, vlastiti trud i kreativnost. Također, u svijetu nemaju svi jednak pristup tehnologijama i informacijama. [11]

Kako AI sve više napreduje i ljudi se oslanjaju na njegove dobrobiti u pitanje se dovode kako radna mjesta vizualnih umjetnika tako i drugih koji rade u raznim znanstvenim disciplinama. Alati i strojevi koji su bazirani na umjetnoj inteligenciji rade na principu podataka i algoritama no nedostaje im ljudski faktor u smislu emocije, razumijevanja, društvenih odnosa i slično. Javlja se i problemi poput lažiranja podataka, slika, videozapisa pa čak i ljudski govor što se svakako može iskoristiti protiv neke druge osobe pa je samim time i vrlo opasno. Iako tvorcima alata koji koriste AI rade na tome da razviju različite metode za borbu protiv lažiranja to je trenutno još jako veliki izazov. [11]

## 4. Pravni i etički aspekti vizualne umjetnosti generirane pomoću umjetne inteligencije

Etičke smjernice o korištenju umjetne inteligencije koju je dovela stručna skupina europske komisije sastoje se od nekoliko prava i načela etičnosti. [11]

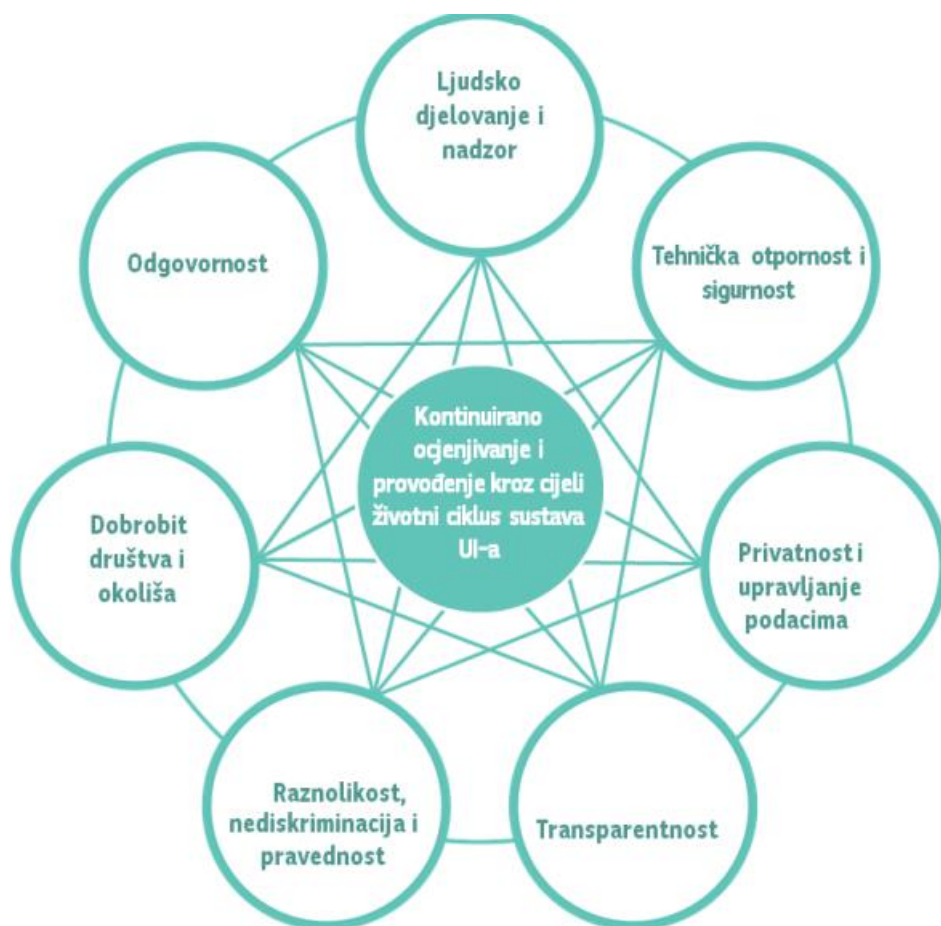
Pravni aspekti: [11]

- Poštovanje dostojanstva ljudi: pravo govori o tome da je svaka osoba jednako vrijedna i da druge osobe ali i tehnologije poput umjetne inteligencije nikad ne bi smjeli dovesti u pitanje tu vrijednost niti je umanjiti ili ugroziti. Kako je navedeno u ovom radu poveznica tog načela sa vizualnom umjetnosti je ta da se ljudi mogu osjećati lošije ili da im za neki „posao“ treba duže vremena samo zato što ne koriste umjetnu inteligenciju
- Sloboda: govori o tome da bi ljudi trebali imati slobodu da odluče za sebe i da se mora osigurati od strane raznih organizacija da svi imaju jednak pristup prednostima, tehnologijama i prilikama koje daje umjetna inteligencija.
- Poštovanje pravde, prava i demokracije: govori o tome da sustavi AI-a moraju biti u skladu sa zakonom. Npr. ne smiju ugrožavati demokratske procese
- Ravnopravnost, solidarnost i prava građana

Etički aspekti: [11]

- Ljudska autonomija:
- Sprečavanje nastanka štete:
- Pravednost i objašnjivost

Cilj ovih pravnih i etičkih aspekata je ostvariti pouzdanu umjetnu inteligenciju.



Slika 4: Međusobni odnosi zahtjeva koji bi trebali poštovati kroz cijeli ciklus razvoja AI-a [11]

Na slici četiri prikazani su odnosi između zahtjeva koji bi se trebali poštovati kroz razvoj ali i korištenje umjetne inteligencije tako da se odnose i na programere, dizajnere, ali i one koji koriste već razvijene sustave. [4], [6], [7]

U odnosu na alate umjetne inteligencije općenito ali i na one koji se koriste za generiranje vizualne umjetnosti najčešća prava koja se povređuju, a koja mogu dovesti i do raznih tužbi i problema sa zakonom su: [3], [7], [9], [10]

- Autorska prava i priznavanje autorstva – kao što je ranije spomenuto da se generiranjem umjetnosti pomoću AI-a može dogoditi da se ne zna tko je pravi vlasnik autorskog dijela. Obzirom da AI- zaprima veliku količinu podataka koju obrađuje i daje neki izlazni rezultat koji može biti posljedica „kopiranja“ vizualnog identiteta neke druge osobe. Samim time vlasnici mogu pokrenuti sudske sporove jer je većina autorskih dijela zaštićena.



- Korištenje podataka – nepoštivanje podataka i uvjeta sustava koje koristi umjetna inteligencija npr. ako se nešto koristi u komercijalne svrhe

Nedavno su tako u jednom parničnom postupku u Americi umjetnici tužili generatore vizualne umjetnosti pomoću umjetne inteligencije zbog neovlaštenog korištenja milijardi slika preuzetih s interneta za treniranje AI sustava. Tužba se temeljila na tome da su AI- sustavi koristili autorski zaštićene slike. Kako isto nisu uspjeli dokazati optužbe protiv tvrtki Midjourney i Deviant Art zbog povrede autorskih prava, prava na javnost i kršenje ugovora na kraju su za sad odbačene ali će vjerojatno ponovno biti iznesene jer je parnični postupak još uvijek u tijeku. [9]

U jednom drugom parničnom postupku sudac je odbacio pokušaj da se autorsko pravo dodijeli umjetničkom dijelu generiranom pomoću AI-a. Zapravo se radilo o tome da je umjetnik Stephan Thaler naveo sustav umjetne inteligencije kao tvorca umjetničkog dijela i zalagao se da se pravo prebaci na njega obzirom da je on vlasnik računalnog sustava. Predmet je nakon više pokušaja na kraju odbačen. [10]



Slika 5: „A recent Entrance to Paradise“ dijelo umjetne inteligencije [10]



Svakako sve navedeno uvelike ovisi o pravima svake države specifično ali i o tome kako ih tumači sud. Ovo područje još se uvijek dinamično mijenja te se samim time zakoni prilagođavaju.

## 5. Usporedba alata za generiranje vizualne umjetnosti

### 5.1. Midjourney – Muse AI

Midjourney AI je alat koji se bazira na umjetnoj inteligenciji i glavna funkcionalnost mu je pretvaranje teksta u sliku. Jedna od glavnih karakteristika mu je to što štedi vrijeme i možete u njega unijeti bilo kakav tekst, a alat će vam u manje od 60 sekundi iz generirati sliku prema opisu. Ima sposobnost generiranja raznovrsnih fotografija npr. realne fotografije, anime, 3D fotografije.. Alat nije težak za korištenje no ima neke osnovne naredbe koje biste trebali savladati kako biste mogli iskoristiti njegov puni potencijal.

Iako je kao alat vrlo napredan ima i neke nedostatke kao i svi drugi alati npr. konzistentnost generiranja fotografije, a kvaliteta ovisi o tome koliko je detaljan opis teksta. Također, nije preporučljiv za vizualno kompleksne dizajne ili detaljne ilustracije. [12]

Pristup Midjourney alatu moguć je preko Discorda i ne postoji besplatna verzija za korištenje ovog alata. Na njihovoj službenoj stranici postoji Muse AI preko kojeg je moguće generirati besplatne fotografije.

Registracija je laka te se može odabrati nekoliko opcija za kreiranje računa npr. društvene mreže, Google račun ili upisivanje email-a i lozinke. Ne zahtjeva nikakvo potvrđivanje računa, autentifikaciju ili plaćanja unaprijed. Kada se napravi račun otvara se jedinstveno sučelje sa tražilicom koja daje i kratku uputu o tome kako alat radi.

Nakon unosa upita, gumb „Generate“ preusmjerava korisnika na stranicu na kojoj može odabrati detaljnije informacije o slici kakvu želi generirati.

Nakon odabira unosa detaljnijih podataka npr. veličina, vrsta fotografije slika se ponovno mora generirati. U tražilicu je dan poprilično jednostavan upit za generiranjem teksta „Cute dog walking on the snow“ u sliku. Za generiranje ovakve fotografije u „Realistic“ prikazu alatu je trebalo 26 sekundi.



Slika 6: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Muse Ai (Midjourney) alata

## 5.2. ArtBreeder

Ovaj alat također je jednostavan što se tiče registracije, te ne zahtjeva autentifikaciju putem email-a ili plaćanja unaprijed. Odmah na početku ne nudi tražilicu već odabir alata npr. stvaranje likova, miješanje slika i uređivanje gena, kombiniranje uzorka i opisa, stvaranje kolaža od opisa i slično.

Nema klasičnu tražilicu već funkcionira poput „Chat GPT“ alata. Chat je na samom dnu stranice što je čini neintuitivnom za razliku od Muse AI alata gdje je tražilica pozicionirana na samom vrhu ekrana. U chat koji se otvara može se napisati opis željene fotografije te alat vrlo brzo generira rezultat (7 sekundi).

Alat nije baš intuitivan za korištenje i iziskuje vrijeme da bi se proučilo kako točno radi i kako što kvalitetnije iskoristiti njegove dobrobiti.

Na stranici se mogu generirati fotografije te prijavljivati na natjecanja. Također imaju opciju glasovanja za fotografije čime se skupljaju „krediti“ na stranici.



Slika 7: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Artbreeder alata

### 5.3. DALL-E2

DALL-E2 alat je također alat koji koristi umjetnu inteligenciju, značenje imena mu je kombinacija između španjolskog umjetnika Salvadora Dalija i robota Wall e-a. Služi za generiranje vizuala pomoću tekstualne naredbe tzv. prompta. Osim generiranja slika na temelju teksta ima mogućnost učitavanja slike te onda generira varijacije na temelju toga.

Kao i kod drugih alata bitno je znati napisati dobar opis kako bi se dobila što kvalitetnija fotografija. U generiranju opisa može pomoći „Chat GPT“, a nude i kupnju servisa koji prodaje gotove kombinacije riječi za Promptove. [13]

Ovaj alat nije moguće besplatno koristiti nego postoji mogućnost kupnje kredita sa početnom cijenom od 15\$. Alat je vrlo jednostavan za korištenje i ne iziskuje gotovo nikakvo tehničko predznanje. Generira sliku prema opisu u 32 sekunde.



Slika 8: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću DALL-E2 alata

## 5.4. SVG.io

SVG kratica je od engleske riječi Scalable Vector Graphics. Razvija se od strane nekoliko većih korporacija i zamišljen je da se bude otvoreni standard. Uz grafiku, SVG ima i druge primjene.

Alat je potpuno besplatan za korištenje te za razliku od drugih alata ne zahtjeva registraciju ili prijavu, nema ograničenja u broju fotografija za pretvaranje i nema tzv. „Watermark“ na fotografijama.

Korištenje je vrlo jednostavno i sastoji se od tražilice koja zahtjeva upis teksta, a za generiranje fotografije potrebno mu je vrijeme od 23 sekunde. Kako je u potpunosti besplatan na stranici ima mnogo reklama koje otežavaju rad.



Slika 9: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću SVG.io alata



## 5.5. VectorArt.Ai

Ovaj alat ističe se kao vrhunski alat koji pomoću umjetne inteligencije služi za izradu vektorskih slika. Prilagođavanje slika specifičnim zahtjevima je besprijekorno. Nudi mogućnost upisa „prompta“ ili skiciranja grube fotografije. VectorArt.Ai obrađuje unos za generiranje SVG slika koje se mogu beskonačno skalirati bez gubitka kvalitete. [14]

Platforma je intuitivna za korištenje, zahtjeva registraciju koja može biti putem Google računa ili slično. Nakon registracije klikne se na „Creat new“ gdje se otvara tražilica u koju se može upisati tekst. Nakon upisa teksta nudi i druge značajke npr. logo, transparent, ikona i slično - ovisno o namjeni koja je potrebna. Može se dodati i „sketch“ odnosno gruba fotografija kako bi traženi unos bio detaljniji.

Za potrebe testiranja dodan je prompt „Cute dog walking on the snow“ kao i u drugim alatima. Za generiranje fotografije mu treba oko 84 sekunde.



Slika 10: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću VectorArt.Ai alata

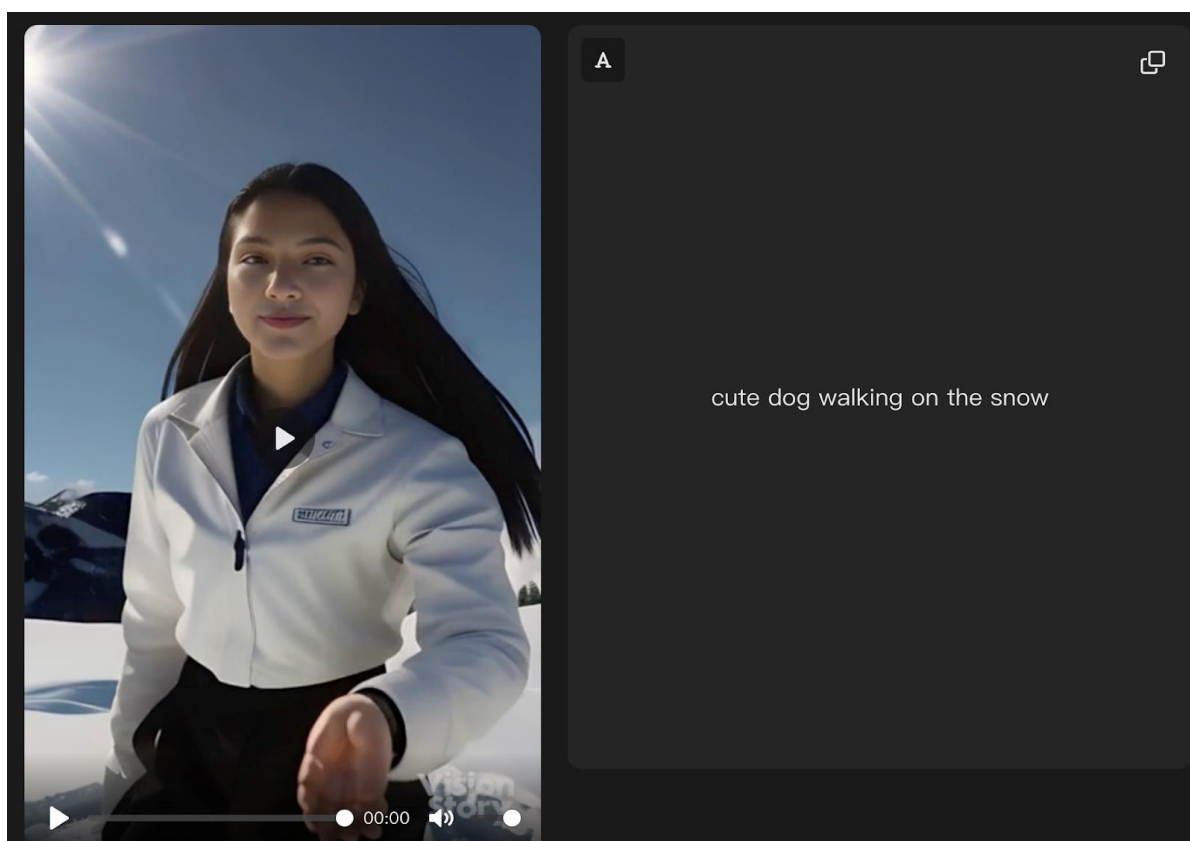
Nakon što se fotografija iz generira moguće ju je preuzeti u SVG formatu ili uređivati prema potrebi. Alat je jednostavan za korištenje i besplatna verzija obuhvaća tri generirane slike, dok plaćene verzije nude više mogućnosti koje ovise o odabranom planu.

## 5.6. VisionStory.ai

Pomoću VisionStory alata koji koristi umjetnu inteligenciju moguće je kreirati videozapise i animacije. Alat je vrlo intuitivan za korištenje i registracija je moguća putem Google računa, društvenih mreža i ne zahtjeva autentifikaciju.

Kao i ostali alati koristi ulazni tekst, no za razliku od ostalih rezultat generiranja je video ili animacija . Za potrebe testiranja dan mu je prompt „Cute dog walking on the snow“ .

Generiranje je trajalo 3:48 minuta i na zahtjev „psa“ izgenerirao je čovjeka. Zaključak je da nije uvijek pouzdan za korištenje.



Slika 11: Generiranje animacije pomoću VisionStory.ai alata



## 5.7. Bing image generator

Kako bi se ovaj alat mogao koristiti korisnik mora imati aktiviran Microsoft račun. Alat koristi tekstualni upis kako bi generirao fotografije pomoću umjetne inteligencije. Iz Microsofta najavljuju da će uskoro imati pokrivenost na više od 100 jezika.

Alat je jednostavan za korištenje i u potpunosti besplatan. Za potrebe testiranja dan mu je prompt „Cute dog walking on the snow“. Za razliku od drugih alata navedenih u ovom radu koji su za generiranje fotografije koristili isti input tekst za generiranje mu je trebalo otprilike pet minuta no umjesto jedne iz generirao je četiri različite fotografije. Kako bi se generiranje ubrzalo mogu se koristiti krediti i tada generira fotografiju u manje od četiri sekunde.



Slika 12: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Bing.Ai alata

## 5.8. Wirestock Ai

Za korištenje ovog alata potrebna je registracija koja je vrlo jednostavna. Nije potrebno plaćanje unaprijed i besplatna verzija pokriva pet iz generiranih slika. Dok opcije uz dodatna plaćanja nude više mogućnosti.

Alat je jednostavan za korištenje i sučelje je vrlo intuitivno. Osim generiranja fotografije uz pomoću teksta nudi i redizajniranje postojećih fotografija ili miješanje dviju slika u jednu. Za generiranje fotografije na temelju prompta treba mu 12 sekundi.



Slika 13: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Wirestock. Ai alata

## 5.9. Prodia

Prodia je još jedan od alata koji služi za generiranje vizualne umjetnosti. Popularan je alat u IT svijetu za stvaranje vizualnih identiteta raznih aplikacija npr. DreamKit, Sučelje je jednostavno za korištenje i ne zahtjeva registraciju prije upotrebe. Besplatno je za korištenje no uz plaćanja se otvaraju dodatne mogućnosti npr. zbog biranja različitih rezolucija. Za generiranje slike na temelju prompta alatu je potrebno 8 sekundi međutim kvaliteta slike je upitna obzirom da generirani pas nema pravilnu glavu i oči.



Slika 14: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Prodia alata

## 5.10. Exactly.AI

Za korištenje ovog alata potrebna je registracija, probna verzija je besplatna i omogućava generiranje do 25 fotografija. Plaćene verzije nude više mogućnosti i bolje rezolucije od 10 eura mjesečno. Za korištenje ovog alata potrebno je kreirati modele odnosno učitati 5-10 slika za koje je potrebno pričekati i do 30 minuta nakon čega se na temelju kreiranog modela

izrađuje slika. Mogu se koristiti i tuđi modeli no onda na slikama ostaju njihova imena. Za samo generiranje alatu je potrebno 47 sekundi.



Slika 15: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Exactly.Ai alata

## 6. Usporedba alata za generiranje vizualne umjetnosti

Naziv alata	Midjourney AI	Artbreeder	DALL-E2	SVG.io
Cijena	Prvi mjesec besplatan uz generiranje 10 slika po danu	Besplatano prvi mjesec	Nema besplatne verzije. Postoji mogućnost kupnje " kredita" s početnom cijenom od 15\$.	Besplatna verzija, ne postoji plaćena verzija.
Način interakcije	Prompt	Prompt/učitavanje slike	Prompt/učitavanje slike	Prompt
Format izlazne slike	PNG	JPG, PNG	PNG	SVG
Rezolucija	1024x1024	1024x1024	1024x1024	-
Vrijeme procesuiranja	26 sec	7 sec	32 sec	23 sec
Ograničenja	Postoje preddefinirane rezolucije slika te nije moguće birati po želji. Kod free verzija ostaje domena na slici.	Maksimalna rezolucija slike je 2048x2048. Slika ne izgleda previše realistično.	Maksimalna rezolucija slike 1024x1024. Ne može generirati sliku u webp ili svg formatu.	Na stranici ima puno reklama. U većini slučajeva ne radi, nego baca grešku.

Prodia	Wirestock Ai	Bing AI	VisionStory	VectorArt.ai
Besplatno za korištenje, registracija nije potrebna	Besplatno kod registracije za 5 slika. Plaćanje je	Besplatan	Kod registracije se dobije 3 besplatna videa. 50 "kredita" plaća se 1,99\$ te je za 720p rezoluciju potrebno od toga dati 5 "kredita"	Besplatno za korištenje u privatne svrhe.
Prompt/učitavanje slike	Prompt/učitavanje slike	Prompt	Prompt/učitavanje slike	Prompt te u prompt moguće i nacrtati skicu
PNG	PNG	JPG	MP4	SVG
512x512	1024x1024	1024x1024	384x640	-
8 sec	12 sec	4 sec	3:48 min	84 sec
Kvaliteta slike nije zadovoljiva. Najveća rezolucija 1024x1024.	Nema mogućnosti biranja rezolucije i formata slike.	Ponekad kada ga se pita na hrvatskom odgovori na hrvatskom, a ponekad i na engleskom. Unutar prompta zna se resetirati tako da mu ga treba ponovno zadati.	Na zahtjev da bude pas generira čovjeka Nije uvijek točan.	Dulje vrijeme procesuiranja.

Exactly AI	Probna verzija je besplatna. Plaćena verzija je od 10€/mj	Prompt/učitavanje slike	JPEG	1080x1080	47 sec	Potrebno je kreirati modele, odnosno učitati 5-10 slika za generiranje nove.
------------	---	-------------------------	------	-----------	--------	--

Tablica 1: Usporedba alata za generiranje vizualne umjetnosti

## 7. Zaključak

Kroz ovaj završni rad istražena je i uspoređena jedna od mnogo domena umjetne inteligencije vezana za alate za generiranje umjetne inteligencije. Kroz analizu različitih alata predstavljenih kroz njihove karakteristike, prednosti i nedostatke, stekli smo bolji uvid u trenutno stanje umjetne inteligencije u kreativnosti i umjetnosti.

Jasno je da su alati za generiranje vizualne umjetnosti postali jako bitna stavka u umjetničkoj grani te pružaju umjetnicima mogućnost prevladavanja svojih granica. Nakon usporedbe možemo zaključiti da nema univerzalno najboljeg rješenja već ono ovisi o vlastitim preferencijama i vrsti „dijela“ koje je potrebno. Za ni jedan od uspoređivanih alata nije potrebno prethodno tehničko znanje pa se može zaključiti da je prilagođen svakom čovjeku. Primjena umjetne inteligencije u generiranju vizualne umjetnosti također ima i mnoge etičke dileme poput pitanja autonomnosti razvijanja umjetničkog dijela, autentičnosti ili autorskih prava.

Iako je ovo područje koje se svakim danom sve više razvija, ima izazove i ograničenja vidljiv je potencijal AI-a u oblikovanju budućnosti umjetničkog stvaralaštva što predstavlja iznimno velik potencijal. Kroz ovaj rad istražen je mali dio mogućnosti koje umjetne inteligencija donosi u stvaranju vizualne umjetnosti i svakako možemo očekivati da će se i dalje razvijati i donositi sve više mogućnosti i ideja.

Međutim, odgovorno i savjesno korištenje umjetne inteligencije kako u generiranju vizualne umjetnosti pa tako i u drugim granama ovisi o svakom korisniku ponaosob.



## 8. Popis literature

- [1] Europarl Europa, [Na internetu], Dostupno: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20200827STO85804/sto-je-umjetna-inteligencija-i-kako-se-upotrebljava>, [Pristupano 05.12.2023.]
- [2] P. Valerjev, Povijest i perspektiva razvoja umjetne inteligencije u istraživanju uma, [Na internetu], Dostupno: [https://www.pilar.hr/wp-content/images/stories/dokumenti/zbornici/mozak\\_i\\_um/mozak\\_i\\_um\\_105.pdf](https://www.pilar.hr/wp-content/images/stories/dokumenti/zbornici/mozak_i_um/mozak_i_um_105.pdf) [Pristupano 05.12.2023.]
- [3] Wikipedija, Turingov test [Na internetu], Dostupno: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Turingov\\_test](https://hr.wikipedia.org/wiki/Turingov_test), [Pristupano 05.12.2023.]
- [4] M. Obrvan, Umjetna inteligencija pri stvaranju vizualne umjetnosti (2023), Dostupno: <https://zir.nsk.hr/en/islandora/object/ffzq%3A8883/datastream/PDF/view>, [Pristupano: 06.12.2023.]
- [5] M. Frackiewicz, Prednosti i nedostaci umjetnosti pomoću umjetne inteligencije (2023), Dostupno: <https://ts2.space/hr/prednosti-i-nedostaci-umjetnosti-pomocu-umjetne-inteligencije/#gsc.tab=0>, [Pristupano: 06.12.2023.]
- [6] H. Sajid, Kako generativna umjetna inteligencija povećava produktivnost stručnih radnika (2023), Dostupno: <https://www.unite.ai/hr/generativna-umjetna-inteligencija-pove%C4%87ava-produktivnost-radnika-znanja/>, [Pristupano: 06.12.2023.]
- [7] A. McFarland, Zašto bi svaka tvrtka trebala koristiti AI generatore slika (2023), Dostupno: <https://www.unite.ai/hr/za%C5%A1to-bi-svaka-tvrtka-trebala-koristiti-generatore-AI-slika/>, [Pristupano: 05.12.2023.]
- [8] J. Anzulović, Utjecaj umjetne inteligencije na kreativnu industriju i kreativnu ekonomiju (2020), Specijalistički diplomski stručni rad

- [9] C. Winston, Artists Lose First Round of Copyright Infringement Case Against AI Art Generators (2023), Dostupno: <https://www.hollywoodreporter.com/business/business-news/artists-copyright-infringement-case-ai-art-generators-1235632929/>, [Pristupano: 07.12.2023.]
- [10] The New York Times, Copyright AI Artwork, Dostupno: <https://www.nytimes.com/2023/08/21/arts/design/copyright-ai-artwork.html>, [Pristupano: 08.12.2023.]
- [11] Zakon Europske komisije, Neovisna stručna skupina na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji, Dostupno: [https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014\\_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2019/11-06/Ethics-guidelines-AI\\_HR.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2019/11-06/Ethics-guidelines-AI_HR.pdf), [Pristupano: 08.12.2023.]
- [12] Umjetna inteligencija, Dostupno: <https://www.umjetnainteligencijai.com/midjourney/> [Pristupano 10.12.2023.]
- [13] Netokracija, Dostupno <https://www.netokracija.com/dall-e-2-umjetna-inteligencija-umjetnost-197736> [Pristupano 10.12.2023]
- [14] Listedai.co, Dostupno <https://www.listedai.co/ai/vectorartai> [Pristupano 10.12.2023.]

## 9. Popis slika

Slika 1: Primjer komunikacije Turingovog testa [3] .....	2
Slika 2: Proces promjene fotografije u Deep Dream alatu [8] .....	4
Slika 3: Matthew Allen "Théâtre D'opéra Spatial" [4].....	6
Slika 4: Međusobni odnosi zahtjeva koji bi trebali poštovati kroz cijeli ciklus razvoja AI-a [11] .....	9
Slika 5: „A recent Entrance to Paradise“ dijelo umjetne inteligencije [10] .....	10
Slika 6: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Muse Ai (Midjourney) alata	13
Slika 7: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Artbreeder alata .....	14
Slika 8: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću DALL-E2 alata .....	15
Slika 9: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću SVG.io alata.....	16
Slika 10: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću VectorArt.Ai alata.....	17
Slika 11: Generiranje animacije pomoću VisionStory.ai alata .....	18
Slika 12: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Bing.Ai alata.....	19
Slika 13: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Wirestock. Ai alata .....	20
Slika 14: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Prodia alata .....	21
Slika 15: „Cute dog walking on the snow“ – generirano pomoću Exactly.Ai alata.....	22

## 10. Popis tablica

Tablica 1: Usporedba alata za generiranje vizualne umjetnosti .....	25
---	----

**11.**