

Primjena generativne umjetne inteligencije u stvaranju fotorealistične i ilustrativne računalne grafike

Uvod

Generativna umjetna inteligencija (generative AI) predstavlja revolucionarni pomak u području računalne grafike, omogućuje stvaranje vizualnog sadržaja, od fotorealističnih slika do stiliziranih ilustracija. Ova tehnologija koristi napredne algoritme kako bi generirala slike na temelju tekstualnih opisa, skica ili drugih ulaznih podataka, otvarajući nove mogućnosti u kreativnim industrijama, dizajnu, arhitekturi i zabavi.

Revolucija u stvaranju grafike vidljiva je u brzjoj izradi fotorealističnih i ilustrativnih vizuala, smanjenju troškova i vremena izrade, te otvaranju novih mogućnosti u industriji, umjetnosti, arhitekturi, medicini i zabavi. Za dizajnere i kreativce generativna umjetna inteligencija znači automatizaciju rutinskih zadataka, brzu iteraciju i eksperimentiranje s idejama te personalizaciju i masovnu prilagodbu sadržaja.

Ključne značajke i tehnološki temelji generativnog AI u računalnoj grafici

Jedna od najistaknutijih sposobnosti generativne AI je stvaranje slika između kojih je gotovo nemoguće razlučiti stvarnu od lažne slike. Modeli poput Googleovog Imagen 3 koriste napredne difuzijske tehnike i velike jezične modele kako bi generirali slike visoke vjernosti, s preciznim detaljima, osvjetljenjem i teksturama.

Osim fotorealističnih slika, generativna AI omogućuje stvaranje ilustracija u različitim umjetničkim stilovima. Tehnike poput prijenosa stila (style transfer) omogućuju primjenu karakteristika poznatih umjetničkih djela na nove slike, stvarajući jedinstvene vizualne izraze. Napredni modeli, kao što je Adobeov Firefly Image Model 4, omogućuju korisnicima preciznu kontrolu nad generiranim sadržajem, uključujući izbor stila, formata, kutova kamere i drugih elemenata, što omogućuje stvaranje prilagođenih i specifičnih vizualnih rješenja.

Proces stvaranja slike pomoću AI-a može biti prikazan sljedećim koracima: korisnik unosi tekst ili sliku, jezični model (npr. GPT, PaLM) priprema opis za model slike. Slijedi primjena modela slike (npr. Stable Diffusion) i difuzijski proces, nakon čega se dobiva gotova slika.

Tehnološka osnova ovih modela uključuje generativne suparničke mreže (GANs), koje su duboke neuronske mreže sastavljene od generatora koji stvara slike i diskriminatora koji procjenjuje njihovu autentičnost. Ova suparnička dinamika omogućuje stvaranje izuzetno realističnih slika, a koristi se u različitim područjima od umjetnosti do medicine. Difuzijski modeli pak generiraju slike postupnim uklanjanjem šuma iz nasumičnih podataka, što rezultira visoko detaljnim i realističnim slikama. Ovi modeli su posebno učinkoviti u stvaranju složenih slika s preciznim detaljima.

Tablica: Pristupi i metode

Pristup	Metoda	Prigodno za
GAN	Suparničke mreže	Fotorealistične portrete
Difuzijski modeli	Obrnuta degradacija	Tekstualno vođena generacija slika
NeRF	3D	Prostor i perspektiva
CLIP + VQGAN	Vizualno- tekstualna	Apstraktne/stilizirane kompozicije

Primjena generativne AI u stvaranju fotorealistične i ilustrativne računarske grafike

Fotorealistična grafika podrazumijeva stvaranje slika koje izgledaju poput pravih fotografija. Cilj takve grafike je da krajnji rezultat bude što prirodniji i uvjerljiviji - da našem oku bude teško razlikovati radi li se o stvarnoj ili generiranoj slici. Generativna umjetna inteligencija je vrsta tehnologije unutar područja umjetne inteligencije koja se fokusira na stvaranje novog sadržaja, uključujući podatke u obliku slike, zvuka i sintetičkih podataka (skupovi podataka koji imitiraju stvarne podatke, ali su umjetno generirani) koristeći algoritme. U današnje vrijeme umjetna inteligencija koristi se na razne načine, među njima i u stvaranju fotorealistične i ilustrativne računarske grafike.

Primjena generativne AI u stvaranju fotorealistične grafike najčešća je u dizajnu i arhitekturi (npr. dizajn interijera), u kreiranju videoigara i filmova, u modnoj industriji, ali i u forenzici i rekonstrukciji. Osim u fotorealističnoj grafici, generativna AI koristi se i u ilustrativnoj računarskoj grafici. Primijenjuje se u digitalnoj umjetnosti (npr. stripovi), u marketingu i brandingu, u kreiranju obrazovnih dječjih sadržaja (animacije, generiranje likova iz knjiga) te u 2D igrama i raznim aplikacijama.

Iako su vrlo bliske, postoje male razlike u fotorealističnoj i ilustrativnoj računarskoj grafici poput dominantnog stila koji se koristi i samog cilja. Cilj fotorealistične grafike jest da slika izgleda kao stvarnost dok se u ilustrativnoj računarskoj grafici više fokusira na stil i umjetničko izražavanje. Kod fotorealistične grafike dominantan stil je realizam dok se ilustrativna grafika bavi stripovima, crtežima i slikarstvom. Kroz generativnu AI, otvaraju se nove mogućnosti za kreativnost, istraživanje i pronalazak novih rješenja.

Primjeri primjene

Videoigre i filmovi: Kreiranje realističnih likova, scena, pozadina bez potrebe za skupe filmske setove; AI pokreće vizualne efekte za bržu produkciju.

Arhitektura i dizajn: AI generira realistične vizualizacije budućih prostora (kuće, stanovi, uredi); klijenti mogu "prošetati" prostorom koji još ne postoji.

Modna industrija: Virtualni modeli za online trgovine i web stranice; generiranje realističnih modela i odjevnih kombinacija.

Rekonstrukcija i forenzika: AI se koristi za rekonstrukciju lica ili scena zločina na osnovu opisa ili tragova.

Stripovi i digitalna umjetnost: AI se koristi za inspiraciju, kreaciju koncepata, pa i cijelih djela; brza izrada storyboardova.

Marketing: Ilustrativni vizuali za tvrtke, logotipe, maskote, društvene mreže; brzo i lako testiranje različitih vizuala.

Dječji sadržaji i obrazovanje: AI generira simpatične, šarene likove za edukativne materijale, knjige.

Igre i aplikacije: Stiliziranje 2D i 3D igara, brza proizvodnja vizuala za game developere.

Programi i alati za fotorealističnu i ilustrativnu računarsku grafiku

U fotorealističnoj i ilustrativnoj grafici koriste se brojni programi. Najčešće korišteni su:

Blender: Besplatan, open source program za 3D modeliranje, animaciju, renderiranje. Uloga generativne AI: koristi se za čišćenje šuma (tzv. denoising) u renderima pomoću NVIDIA OptiX AI denoisera i automatizaciju tekstura.

Autodesk 3ds Max: Industrijski standard za arhitektonske vizualizacije, igre, filmove. Uloga generativne AI: brži testni renderi, prediktivni alati za pozicioniranje svjetla i kamere.

Cinema 4D: Koristi se u animaciji i TV grafici, s AI alatima za automatsku rigging animaciju likova (Rigging je proces u kojem se stvara "kostur" za 3D model kako bi se taj lik mogao pomicati i animirati) i stiliziranje rendera.

Unreal Engine: Primarno se koristi za igre, ali sve više i za arhitektonske i filmske vizualizacije. Uloga generativne AI: generiranje pejzaža, gradova, biljaka.

MetaHuman: AI za kreaciju realističnih ljudskih likova.

Lumion: Namijenjen za realistične i brze arhitektonske vizualizacije. Uloga generativne AI: predlošci za okoliš, vremenske uvjete i osvjetljenje, prepoznavanje scena za automatsko dodavanje elemenata poput oblaka, trave isl.

AI se koristi za denoising, pročišćivanje rendera i ubrzanje rada, povećava kvalitetu slike bez gubitka detalja, može stvoriti realistične elemente i teksture samo na osnovu opisa.

Najvažniji alati za generiranje vizuala u AI-u

Adobe Firefly alat za dizajn slika i teksta, integracija s Adobe Creative Cloud

Midjourney stilizirane slike i tekst, vrlo estetski privlačni dizajni

DALL-E 3 generira slike iz tekstualnih opisa, integriran u ChatGPT

RunwayML AI alati za video i grafiku, automatizacija animacije i vizualnih efekata

Leonardo.Ai brza izrada game art sadržaja i likova za videoigre

Izazovi generativne umjetne inteligencije u grafici

Kod stvaranja fotorealistične i ilustrativne računalne grafike koristeći AI možemo naići na nekolikinu izazova. Neovisno stvaramo li fotorealističnu ili ilustrativnu računalnu grafiku javljaju se pojedini problemi koji su isti u oba slučaja.

Autorska prava su jedan od prvih problema na koje možemo naići u tom procesu jer umjetna inteligencija često radi na osnovi postojećih radova. Ona radi tako da ih kopira u cijelosti ili samo pojedini element bez dozvole autora. Koristi kombinacije postojećih stilova te ponavlja uzorke. Rijetko može ponuditi nešto potpuno novo bez korištenja prijašnjih radova. Stvara novi prikaz na osnovi postojećih prikaza.

Drugi izazov je **manipulacija realnim prikazima**. Računalo se može dosta poigrati sa stvaranjem slika te nastaju prikazi koji su iskrivljeni stvarnosti koji mogu biti podosta opasni, osobito ako se teško može razlučiti radi li se o stvarnosti ili ne.

Kao treći izazov možemo navesti **kvalitetu** koja varira u ovisnosti o modelu, slici ili slično. Teško postiže dosljednost te možemo dobiti svaki puta drugačiju sliku koristeći istu zapovijed. Isto tako ponekad ne razumije naredbe ili ih ignorira, a pojedini modeli mogu zahtijevati dosta vremena kako bi se obradila slika visoke rezolucije. Pojavljuju se i nedostaci kod stvaranja pravilne perspektive te ljudskih očiju, ruku ili prstiju.

Izazovi kod fotorealistične grafike

Teško prati pravila svjetla, perspektive, sjene. Teško je doći do potpuno uvjerljivih kompozicija, često stvara neprecizne i nejasne detalje (često se služi zamućivanjem).

Izazovi kod ilustrativne grafike

Teško održava isti stil kroz niz slika, ne razumije simboliku i konceptualnu dubinu (slike mogu ispasti prazne), teško postiže balans između umjetnika i stroja.

Izazovi pojedinih AI modela

DALL-E 3

Pretjeranost s kreativnošću (ograničenost u kontroli nad stilom), nedostatak direktnog podešavanja parametara, nedostatak mogućnosti oblikovanja vlastitog modela (zatvoren sustav), ignoriranje preciznih tehničkih atributa (kut, visina...), nepreciznost u izvršavanju detaljnih zapovjedi, greške pri stvaranju ljudskih proporcija tijela, netočno generiranje teksta, ograničenja sadržaja (nemogućnost generiranja logotipa, proizvoda i lica poznatih osoba).

Midjourney

Nepreciznost, varijacije u postizanju konzistentnosti likova kroz više slika, fokus mu je na stilu i estetici, a manje na dubljem razumijevanju traženog, nedostaci u generiranju lica ili teksta, nema samostalne aplikacije, ograničenost fotorealizma (nedostaci u prikazu ljudskih lica, proizvoda, arhitekture).

RunwayML

Tehnička ograničenost i kvaliteta izlaza, neprirodni izgled ljudi i njihovih lica, kratki klipovi (većina traje nekoliko sekundi), likovi, njihove proporcije i kadrovi se često mijenjaju iz frame-a u frame, zbunjujuće i neintuitivno sučelje, rezultati jako ovise o unesenim uputama, sporo generiranje videa.

Adobe Firefly

Manje fleksibilan i sporiji razvoj od open-source alata, nepreciznost, ograničenost fontova, kod složenih promptova može dati netočne i površne rezultate, ne generira osjetljive sadržaje kao i one koji sadržavaju autorska prava, ograničenost u kreativnim ekstremima (previše čist prikaz).

Tehnički i etički izazovi

Tehnički izazovi uključuju računalne resurse, varijabilnost rezultata i potrebu za ljudskom kontrolom te post-processingom. Etički izazovi primarno su vezani uz autorska prava i korištenje zaštićenih sadržaja, ali i uz opasnosti manipulacije informacijama te potencijalno svjesno ili nesvjesno širenje lažnih prikaza stvarnosti.

Zaključak

Generativna umjetna inteligencija donosi brojne prednosti i otvara brojne mogućnosti u području računalne grafike, ali istovremeno zahtijeva odgovornost i oprez. Za stvaranje fotorealistične i ilustrativne računalne grafike koriste se napredni modeli i softverski alati koji omogućuju brže, jeftinije i kreativnije procese, ali imaju i svoja ograničenja te donose nove tehničke i etičke izazove. Pravilna integracija ovih alata u kreativne procese može značajno unaprijediti grafički dizajn, vizualizaciju i umjetnički izraz uz nužnu ljudsku kontrolu i svijest o svim mogućim posljedicama korištenja AI tehnologija.

Literatura

- Baletić, A. (2023) Primjena generativne umjetne inteligencije u kreativnoj umjetnosti nacionalnih obilježja. Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dostupno na: <https://repozitorij.ffzg.unizg.hr/islandora/object/ffzg:11189>
- IBM (n.d.) What is generative AI? Dostupno na: <https://www.ibm.com/think/topics/generative-ai>
- MakeUseOf (n.d.) What are the Limitations of AI Image Generation in Adobe Firefly? Dostupno na: <https://www.makeuseof.com/adobe-firefly-ai-art-generation-limitations/>
- Medium (n.d.) What are the key challenges Midjourney developers face when working with AI models? Dostupno na: <https://medium.com/@rightfirmsprofile/what-are-the-key-challenges-midjourney-developers-face-when-working-with-ai-models-e35e8476bd2d>
- Medium (2022) The Advantages and Disadvantages of Simplified and RunwayML as AI Image Generator. Dostupno na: <https://medium.com/@palak-gupta/the-advantages-and-disadvantages-of-simplified-and-runwayml-as-ai-image-generator-c24d1825d1e2>
- TechRadar (n.d.) What is DALL-E 3: everything you need to know about the AI image generator. Dostupno na: <https://www.techradar.com/computing/artificial-intelligence/what-is-dall-e-3-everything-you-need-to-know-about-the-ai-image-generator>
- The Verge (2023) Adobe adds more image generators to its growing AI family. Dostupno na: <https://www.theverge.com/2023/10/10/23911009/adobe-firefly-image-model-2-generative-ai-family>
- Web-Mind (n.d.) Adobe Firefly Goes Mainstream. Dostupno na: <https://web-mind.io/artificial-intelligence/unlocking-creativity-adobe-firefly-goes-mainstream/>
- Wikipedia (n.d.) Imagen (text-to-image model). Dostupno na: https://en.wikipedia.org/wiki/Imagen_%28text-to-image_model%29
- AI@FESB (n.d.) Što je Generativna umjetna inteligencija (Generative AI) i zašto je moramo biti svjesni? Dostupno na: <https://ai.fesb.hr/index.php/zanimljivosti/12-sto-je-generativna-umjetna-inteligencija-generative-ai>
- Lumion Support (2021) Kako smjestiti dizajne u njihov stvarni životni kontekst. Dostupno na: <https://support.lumion.com/hc/en-us/articles/15415527112988-How-to-place-designs-in-their-real-life-context-Feb-14-2021>
- Maxon (n.d.) Ljepota podataka – Korištenje Cinema 4D i vrhunskog strojnog učenja za generiranje jedinstvenih 3D površina. Dostupno na: <https://www.maxon.net/en/article/the-beauty-of-data>

- TLA Projekt (n.d.) Foto realistično renderiranje. Dostupno na: <https://tlaprojekt.hr/foto-realisticno-renderiranje/>
- TechTarget (n.d.) What is GenAI? Dostupno na: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/generative-AI>
- Technolynx (n.d.) What is the key feature of generative AI? Dostupno na: <https://www.technolynx.com/post/what-is-the-key-feature-of-generative-ai>