

Usporedba AI alata za generiranje slika u kontekstu web dizajna

Grgić, Martina

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:284166>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-30**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Diplomski rad br. 157-MMD-2024

**Usporedba AI alata za generiranje slika
u kontekstu *web* dizajna**

Martina Grgić, 4099/336

Varaždin, rujan 2024. godine



Sveučilište Sjever

Odjel za multimediju

Diplomski rad br. 157-MMD-2024

Usporedba AI alata za generiranje slika u kontekstu *web* dizajna

Student

Martina Grgić, 4099/336

Mentor

doc. dr. sc. Marko Čačić

Varaždin, rujan 2024. godine

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za multimediju		
STUDIJ	Sveučilišni diplomski studij Multimedija		
PRISTUPNIK	Martina Grgić	MATIČNI BROJ	4099/336
DATUM	10.09.2024.	KOLEGIJ	Web dizajn i produkcija
NASLOV RADA	Usporedba AI alata za generiranje slika u kontekstu web dizajna		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Comparison of image generation AI tools in the context of web design		

MENTOR	dr. sc. Marko Čačić	ZVANJE	Docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc. dr. sc. Marko Morić - predsjednik		
	2. doc. dr. sc. Marko Čačić - mentor		
	3. doc. dr. sc. Andrija Bernik - član		
	4. izv. prof. art. dr. sc. Robert Geček - zamjenski član		
	5.		

Zadatak diplomskog rada

BROJ	157-MMD-2024
OPIS	

Cilj ovog diplomskog rada je istražiti primjenu AI alata za generiranje slika u kontekstu web dizajna. U radu je potrebno objasniti relevantne pojmove iz područja web dizajna i korisničkog iskustva u navedenom kontekstu. Također, potrebno je objasniti suvremene AI tehnologije za generiranje slika i mogućnosti primjene tako generiranog sadržaja na web stranicama. Zatim, potrebno je opisati i analizirati tri odabrana alata: online besplatni, online s naplatom i offline besplatni alat. Fokus je potrebno postaviti na funkcionalnost i učinkovitost takvih alata te ih usporediti po zadanim parametrima poput jednostavnosti korištenja, brzine, rezolucije, vjerodostojnosti i podrške za različite formate zapisa slike. Usporedbu odabranih alata potrebno je provesti metodom ponderiranog zbroja (WSM) i ponderiranog produkta (WPM), čime će se doći do odgovora koji od alata je najpogodniji za izradu slikovnog sadržaja na web stranicama, u razmatranom kontekstu. Provedenim istraživanjem pružit će se uvid u mogućnosti ubrzanja procesa web dizajna korištenjem AI alata za generiranje slika te postaviti temelji za daljnje istraživanje novih tehnologija koje će dodatno unaprijediti personalizaciju i učinkovitost web dizajna u budućnosti.

ZADATAK URUČEN

12.09.2024.



POTPIS MENTORA

M. Čačić

Predgovor

Ovaj diplomski rad rezultat je višegodišnjeg truda i posvećenosti, a ne bih ga mogla ostvariti bez podrške onih koji su me pratili na ovom putu.

Prije svega, željela bih izraziti iskrenu zahvalnost svom mentoru, Marku Čačiću, na izuzetnom stručnom vodstvu i pruženoj prilici da razvijem svoje sposobnosti. Njegova stručnost i podrška bili su neprocjenjivi tijekom cijelog procesa. Također, posebnu zahvalnost upućujem svim profesorima koji su me kroz godine obrazovanja poticali na intelektualni rast i usmjeravali me prema ovome trenutku. Vaša predanost i znanje omogućili su mi da postignem ovaj uspjeh.

Neizmjereno sam zahvalna svojoj obitelji i prijateljima koji su me podržavali kroz svaki izazov i nesebično pružali podršku i razumijevanje. Bez vaše vjere u mene, ovaj put bio bi mnogo teži.

Sažetak

Web dizajn prolazi kroz značajne promjene potaknute razvojem tehnologije, posebno umjetne inteligencije (AI). Ovaj rad istražuje i uspoređuje AI alate za generiranje slika, s fokusom na njihovu primjenu u *web* dizajnu. Problem rada usmjeren je na identificiranje ključnih parametara koji definiraju učinkovitost ovih alata, uz analizu tri specifična alata: DALL·E 3, Midjourney i FLUX.1. Cilj je bio procijeniti alate prema kriterijima jednostavnosti korištenja, brzine, rezolucije, vjerodostojnosti i podrške za različite formate. Analiza je provedena korištenjem metoda ponderiranog zbroja (WSM) i ponderiranog produkta (WPM), čime su alati rangirani prema ukupnoj učinkovitosti.

Rezultati pokazuju da Midjourney zauzima prvo mjesto kao najefikasniji i najsvestraniji alat, zahvaljujući svojoj brzini, visokoj rezoluciji slika i fleksibilnosti. DALL·E 3 je ocijenjen kao dobar alat, ali s određenim nedostacima u vjerodostojnosti i rezoluciji. FLUX.1 pokazuje visoku preciznost i kvalitetu, ali njegova sporost i složenost korištenja ograničavaju njegovu primjenu u dinamičnim okruženjima.

Ovaj rad pokazuje kako AI alati transformiraju *web* dizajn, omogućujući brže i kvalitetnije stvaranje vizualnog sadržaja. Midjourney se ističe kao najbolji alat za široku primjenu, no izbor alata ovisi o specifičnim potrebama projekta. Daljnji napredak u AI tehnologijama vjerojatno će dodatno unaprijediti proces dizajna, otvarajući nove mogućnosti za kreativnost i inovacije.

Ključne riječi: *web dizajn, umjetna inteligencija, generiranje slika, Midjourney, DALL·E 3, FLUX, WSM metoda, WPM metoda*

Summary

Web design is undergoing significant changes driven by technological developments, particularly artificial intelligence (AI). This paper explores and compares AI image generation tools, focusing on their application in web design. The problem addressed in this paper centers on identifying the key parameters that define the effectiveness of these tools, with an analysis of three specific tools: DALL·E 3, Midjourney, and FLUX.1. The aim was to evaluate the tools based on criteria such as ease of use, speed, resolution, credibility, and support for various formats. The analysis was conducted using the Weighted Sum Model (WSM) and the Weighted Product Model (WPM), ranking the tools by overall efficiency.

The results show that Midjourney ranks first as the most efficient and versatile tool, thanks to its speed, high image resolution, and flexibility. DALL·E 3 is rated as a good tool but has certain shortcomings in terms of credibility and resolution. FLUX.1 demonstrates high accuracy and quality, but its slowness and complexity limit its use in dynamic environments.

This paper demonstrates how AI tools are transforming web design, enabling faster and higher-quality visual content creation. Midjourney stands out as the best tool for broad application, though the choice of tool depends on the specific needs of the project. Further advancements in AI technologies are likely to improve the design process even more, opening new opportunities for creativity and innovation.

Keywords: *web design, artificial intelligence, image generation, Midjourney, DALL·E 3, FLUX, WSM method, WPM method.*

Popis korištenih kratica

AI	Artificial intelligence (umjetna inteligencija)
WSM	Weighted Sum Model
WPM	Weighted Product Model
ARPANET	Advanced Research Projects Agency Network
WWW	World Wide Web
HTML	Hypertext Markup Language
GIF	Graphics Interchange Format
JPEG	Joint Photographic Experts Group
CSS	Cascading Style Sheets
PWA	Progressive Web Apps
ML	Machine Learning
DL	Deep Learning
GPU	Graphics processing unit
AGI	Artificial general intelligence
LLM	Large language model
GPT	Generative Pre-trained Transformer
JFIF	JPEG File Interchange Format
PNG	Portable Network Graphics
VRAM	Video RAM
RAM	Random-access memory
GB	Gigabajt
DDR	Double Data Rate
GUI	Graphical User Interface
API	Application Programming Interface
VAE	Variational Autoencoder

Sadržaj

1. Uvod	1
2. <i>Web</i> dizajn i AI alati	2
2.1. <i>Web</i> dizajn	2
2.2. AI alati	4
3. Metodologija	7
3.1. Opis istraživačkog postupka	7
3.2. Kriterij ocjenjivanja	7
3.3. Podjela alata i uzorak	9
3.4. Opis alata za generiranje slika	10
3.4.1. <i>Online</i> besplatni alat (DALL·E 3)	10
3.4.2. <i>Online</i> alat uz naplatu (Midjourney)	11
3.4.3. <i>Offline</i> besplatni alat (FLUX.1)	13
3.5. Opis postupka generiranja slika	14
3.5.1. DALL·E 3 (postupak generiranja)	14
3.5.2. Midjourney (postupak generiranja)	19
3.5.3. FLUX.1 (postupak generiranja)	24
4. Rezultati i analiza	30
4.1. Rezultati po parametrima	30
4.1.1. Jednostavnost korištenja	30
4.1.2. Brzina	32
4.1.3. Rezolucija	34
4.1.4. Vjerodostojnost	36
4.1.5. Podrška za formate	37
4.2. Analiza WSM i WPM metodama	38
4.2.1. WSM metoda	38
4.2.2. WPM metoda	41
4.3. Diskusija	42
5. Budućnost generiranih slika na webu	44
6. Zaključak	46
7. Literatura	47

1. Uvod

Web dizajn, kao disciplina, prolazi kroz značajne promjene potaknute ubrzanim razvojem tehnologije i primjenom umjetne inteligencije. Tradicionalni pristupi dizajnu, koji su se fokusirali na ručno izrađivanje vizualnih elemenata i statičnih stranica, ustupili su mjesto novim, dinamičnim metodama koje omogućuju automatizaciju i prilagodbu sadržaja specifičnim potrebama korisnika. Ovaj se rad bavi istraživanjem i usporedbom različitih AI alata za generiranje slika, s posebnim naglaskom na njihovu primjenu u *web* dizajnu.

Problem i predmet rada usmjereni su na identifikaciju ključnih parametara koji definiraju učinkovitost AI alata u kontekstu *web* dizajna. Uz sve veću prisutnost AI tehnologija, postavlja se pitanje koji alat najbolje zadovoljava potrebe dizajnera u pogledu kvalitete, brzine, i fleksibilnosti generiranja vizualnih sadržaja. Sam cilj rada je kroz detaljnu analizu i usporedbu odabranih alata: DALL-E 3, Midjourney i FLUX.1, pokazati kako se ti alati mogu koristiti za optimizaciju procesa dizajna. Rad će se fokusirati na procjenu njihove jednostavnosti korištenja, brzine generiranja slika, rezolucije, vjerodostojnosti, i podrške za različite formate. Korištenjem metode ponderiranog zbroja (WSM) i metoda ponderiranog produkta (WPM), cilj je rangirati ove alate prema njihovoj ukupnoj učinkovitosti i prikladnosti za široku primjenu u industriji.

Struktura rada organizirana je tako da prvo daje pregled razvoja *web* dizajna i evolucije AI tehnologija koje su oblikovale ovu industriju. Zatim slijedi metodološki pristup, u kojem su detaljno opisane metode i kriteriji korišteni za ocjenu AI alata. Nakon toga slijedi analiza rezultata za svaki od parametara, te konačno, diskusija i zaključak koji sintetiziraju ključne nalaze i daju smjernice za buduće primjene AI alata u *web* dizajnu. Ovim radom, namjera je pokazati kako AI alati imaju mogućnost transformirati proces *web* dizajna, te kako njihova primjena može značajno unaprijediti efikasnost rada. Podaci i rezultati prikupljeni kroz ovu analizu pružit će vrijedne uvide dizajnerima, omogućujući im da bolje razumiju prednosti i ograničenja različitih AI alata, te da donose informirane odluke prilikom odabira navedenih alata za svoje buduće projekte.

2. *Web dizajn i AI alati*

Ubrzani razvoj tehnologije i umjetne inteligencije posljednjih godina donio je revolucionarne promjene u gotovo svim industrijama, a *web dizajn* nije iznimka. Tehnološki napredak omogućio je stvaranje sofisticiranih alata koji mogu automatski izvršavati zadatke koji su nekada zahtijevali puno vremena i rada. Ovo je značajno promijenilo način pristupa *web dizajnu*, koji više nije samo tehnička disciplina fokusirana na izradu funkcionalnih i estetski privlačnih *web stranica*. Umjesto toga, *web dizajn* se sve više razvija u interdisciplinarno područje koje zahtijeva ne samo tehničke vještine, već i kreativnost, inovativnost i sposobnost brzog prilagođavanja novim tehnologijama.

Kako bi se zadovoljili rastući zahtjevi modernih korisnika, koji traže sve personaliziranije, brže i interaktivnije iskustvo na internetu, *web dizajneri* moraju usvojiti nove pristupe i alate. U tom kontekstu, AI alati postali su neizostavni partneri *web dizajnera*. Omogućuju im da stvore vizualni sadržaj i funkcionalne elemente *web stranica* na način koji je ne samo brži i precizniji, nego i mnogo fleksibilniji u odnosu na tradicionalne metode dizajniranja. Korištenjem umjetne inteligencije, dizajneri mogu automatski generirati vizualne elemente, optimizirati korisničko iskustvo i prilagoditi sadržaj specifičnim potrebama različitih korisnika, što im omogućava da se fokusiraju na kreativnije aspekte posla i strateške odluke.

AI alati također donose mogućnosti koje su prethodno bile nezamislive, poput predviđanja trendova, prilagodbe dizajna u stvarnom vremenu i automatizacije ponavljajućih zadataka. Time ne samo da olakšavaju posao *web dizajnerima*, već im omogućavaju da podignu kvalitetu svojih projekata na novu razinu, osiguravajući istovremeno bolju efikasnost i učinkovitost u svim fazama razvoja *web stranica*.

2.1. *Web dizajn*

Razvoj interneta započeo je sredinom 20. stoljeća kao vojni projekt pod nazivom ARPANET, a njegova evolucija dovela je do stvaranja *World Wide Weba* (WWW) početkom 1990-ih. [1] Tim Berners-Lee, britanski znanstvenik, 1991. godine predstavio je prvu *web stranicu*, koja je bila vrlo jednostavna i sadržavala je isključivo tekst. Ova prva *web stranica* bila je minimalno fokusirana na dizajn, a sastojala se od osnovnih HTML struktura, poveznica, te nije sadržavala nikakve dodatne vizualne elemente. Funkcija *web stranica* tada je bila isključivo informativna, a naglasak je bio na tekstualnom sadržaju. [2] S vremenom, kako se tehnologija razvijala, *web stranice* su postajale sve složenije. Krajem 1990-ih, s dolaskom bržih internetskih veza i napretkom u *web tehnologijama*, pojavljuju se prvi grafički elementi na *web stranicama*. Slike su postale dostupne zahvaljujući formatima kao što su GIF i JPEG, što je omogućilo dizajnerima da počnu uključivati

osnovne vizualne elemente u svoje stranice. [3] Ovo je označilo početak estetskog dizajna na *webu*, iako su mogućnosti bile vrlo ograničene zbog tehničkih ograničenja, poput sporih brzina preuzimanja i ograničenja u kapacitetu poslužitelja.

Kako su se tehnološke mogućnosti širile, tako se razvijao i *web* dizajn. Početkom 2000-tih, dolazi do značajnog napretka u *web* tehnologijama, a HTML se nadograđuje s CSS-om (*Cascading Style Sheets*), što je omogućilo mnogo veću kontrolu nad izgledom i stilom *web* stranica. *Web* dizajn postaje sve važniji aspekt u izradi *web* stranica, a dizajneri počinju koristiti boje, fontove, rasporede i slike na mnogo sofisticiraniji način. [4] Tijekom tog razdoblja, pojavljuju se i prve animacije i interaktivni elementi, prvenstveno zahvaljujući Adobe Flash tehnologiji. Flash je omogućio kreiranje animiranih sadržaja, interaktivnih menija, i multimedijalnih aplikacija koje su znatno unaprijedile korisničko iskustvo. Međutim, Flash je imao svoje nedostatke, poput zahtjevne optimizacije, problema s kompatibilnošću i sigurnosnih propusta, što će kasnije dovesti do njegovog pada. [5] Paralelno s razvojem dizajna, raste i važnost optimizacije *web* stranica za različite *web* pretraživače poput Netscapea, Internet Explorera i kasnije Google Chromea, što postavlja nove izazove za dizajnere. *Web* stranice su postajale sve složenije, a naglasak je stavljen na optimizaciju brzine učitavanja i prilagodbu sadržaja različitim korisničkim uređajima.

Jedna od najvećih prekretnica u razvoju *web* dizajna dogodila se 2007. godine kada je Apple predstavio prvi iPhone. Ovaj događaj označio je početak mobilne revolucije, a s njim je došla i potreba za responzivnim *web* dizajnom. Responzivni dizajn omogućuje da *web* stranice budu prilagođene različitim veličinama ekrana, osiguravajući optimalno korisničko iskustvo bez obzira na uređaj. Prije pojave responzivnog dizajna, dizajneri su često morali stvarati zasebne verzije stranica za desktop i mobilne uređaje. Međutim, s porastom broja različitih uređaja i veličina ekrana, takav pristup postao je neodrživ. Uvođenjem responzivnog dizajna, koristeći tehnologije kao što su CSS *media queries*, dizajneri su mogli kreirati stranice koje se automatski prilagođavaju različitim veličinama ekrana, što je postalo standard u industriji. [6]

Godine 2010., još jedna velika promjena zadesila je *web* dizajn kada je Steve Jobs najavio da Apple neće podržavati Adobe Flash na svojim mobilnim uređajima. Ovo je bio početak kraja za Flash, koji je već imao problema s performansama i sigurnošću. Flash je postupno zamijenjen otvorenim standardima poput HTML5, CSS3 i JavaScripta, koji su omogućili kreiranje interaktivnog sadržaja bez potrebe za dodatnim *framework* alatima. HTML5, u kombinaciji s CSS3 i naprednim JavaScript *framework* alatima poput Angular, React i Vue, omogućio je dizajnerima i developerima stvaranje dinamičnih, interaktivnih i bogatih *web* aplikacija koje su kompatibilne sa svim uređajima i pretraživačima. [7] Ove tehnologije omogućuju ne samo bolju kompatibilnost i sigurnost, već i značajno bolje performanse, što je bilo ključno u razvoju modernih *web* stranica.

Danas je *web* dizajn izuzetno dinamično i složeno područje koje uključuje širok raspon tehnologija i alata. *Web* dizajneri koriste napredne alate kao što su Figma, Sketch i Adobe XD za prototipiranje i dizajniranje korisničkih sučelja. Ovi alati omogućavaju jednostavnu suradnju između dizajnera i developera, te bržu iteraciju dizajnerskih rješenja. U kombinaciji s razvojnim alatima kao što su Visual Studio Code, Sublime Text i Git, dizajneri mogu izravno implementirati dizajnerska rješenja u kod, što značajno ubrzava proces razvoja. U današnjem *web* dizajnu također su prisutni koncepti poput *Atomic Designa*, koji omogućuju konzistentnost i skalabilnost u dizajnu velikih sustava. [8] Osim toga, korištenje alata temeljenih na umjetnoj inteligenciji (AI) postaje sve češće u *web* dizajnu. AI alati kao što su DALL-E, Midjourney i Adobe Sensei omogućuju dodatno ubrzavanje mnogih dizajnerskih zadataka, od generiranja vizualnih sadržaja do optimizacije korisničkog iskustva, što dodatno unapređuje efikasnost i kvalitetu rada dizajnera. Moderne *web* stranice koriste se naprednim tehnologijama poput *Progressive Web Apps* (PWA), *Serverless* arhitekture, i *Cloud Computing* usluga, koje omogućuju izuzetno brzo, sigurno i skalabilno korisničko iskustvo. *Web* dizajneri danas moraju biti upoznati s raznim *aspektima front-end* i *back-end* razvoja kako bi mogli stvoriti funkcionalne, estetski privlačne i tehnološki napredne *web* stranice koje zadovoljavaju sve složenije potrebe korisnika.

2.2. AI alati

Umjetna inteligencija kao koncept i tehnologija razvijala se kroz desetljeća, ali njeni korijeni sežu u daleku prošlost. Prvi pokušaji stvaranja "inteligentnih" strojeva sežu još iz 1950-ih, kada je Alan Turing, britanski matematičar i računalni znanstvenik, predložio poznati Turingov test kao način procjene može li stroj pokazati inteligenciju jednaku ljudskoj. Turingov rad postavio je temelje za razvoj računalnih znanosti i umjetne inteligencije, ali tehnologija tada nije bila dovoljno razvijena da bi se ideje o AI-u mogle u potpunosti realizirati. [9] U narednim desetljećima, istraživači su razvijali algoritme za rješavanje problema, rudarenje podataka i simulacije, što je činilo osnovu za rani razvoj AI sustava. 1956. godina se često smatra službenim početkom AI-a kao znanstvenog polja, jer je tada održana Dartmouth konferencija na kojoj je prvi put upotrijebljen termin "umjetna inteligencija". Iako su istraživači na početku bili vrlo optimistični u pogledu razvoja AI-a, napredak je bio spor zbog ograničenja računalne snage i nedostatka potrebnih podataka. [10]

Prava prekretnica u razvoju AI-a dogodila se krajem 20. i početkom 21. stoljeća, kada su se računala razvila do te mjere da su mogla obraditi velike količine podataka i izvoditi složene algoritme u razumnom vremenskom roku. Ovo razdoblje obilježeno je razvojem strojnog učenja (ML) i dubokog učenja (DL), tehnologija koje su omogućile stvaranje AI sustava koji mogu

prepoznavati obrasce, učiti iz podataka i donositi odluke na temelju tih saznanja. [11] Veliki *boom* AI tehnologije dogodio se 2010-ih godina, potaknut razvojem grafičkih procesorskih jedinica (GPU) koje su bile ključne za obradu velikih količina podataka potrebnih za treniranje složenih modela dubokog učenja. [12] Istodobno, prikupljanje velikih količina podataka (*Big Data*) i napredak u algoritmima za obradu tih podataka omogućili su AI sustavima da postignu značajan napredak u različitim područjima.

U današnje vrijeme, AI tehnologija koristi se u gotovo svim industrijama i aspektima života. Napredak u strojnom i dubokom učenju, potpomognut snažnijim hardverom i pristupom velikim količinama podataka, omogućio je AI sustavima da postignu visoku razinu sofisticiranosti. Danas su AI sustavi sposobni izvoditi zadatke koji su donedavno bili nezamislivi. Primjerice, tehnologije prepoznavanja lica sada su široko primijenjene u sigurnosnim sustavima, pametnim telefonima i društvenim mrežama. Ovi sustavi koriste napredne algoritme koji omogućuju precizno prepoznavanje i identificiranje osoba na temelju fotografija ili videozapisa. [13] Još jedan značajan napredak je u području razumijevanja prirodnog jezika (NLP), gdje AI sustavi mogu analizirati, interpretirati i generirati ljudski jezik. To je omogućilo razvoj sofisticiranih virtualnih asistenata, poput Siri, Alexa i Google Assistanta, koji mogu odgovarati na pitanja, obavljati zadatke i pružati korisničku podršku na prirodan i intuitivan način. [14] Autonomna vozila su još jedno područje gdje je AI odigrao ključnu ulogu u razvoju. Opremljeni raznim sensorima i AI sustavima, autonomna vozila mogu analizirati okolinu u stvarnom vremenu, donositi odluke o kretanju i navigaciji te sigurno upravljati vozilom bez ljudske intervencije. Ovaj napredak ima potencijal za revolucioniranje transportnog sektora, smanjenje broja prometnih nesreća i optimizaciju prijevoza. [15] Sve ove primjene AI-a pokazuju koliko je tehnologija napredovala i koliko je duboko integrirana u naš svakodnevni život. Od sigurnosnih sustava i komunikacijskih tehnologija do transporta i zabave, AI kontinuirano mijenja način na koji živimo, radimo i komuniciramo, donoseći nove mogućnosti i izazove u gotovo svakom segmentu društva.

Jedno od područja gdje umjetna inteligencija (AI) igra sve važniju ulogu je *web* dizajn. Razvojem AI tehnologije, dizajneri su dobili moćne alate koji im omogućuju automatizaciju mnogih zadataka, stvaranje vizualno privlačnih sadržaja te optimizaciju korisničkog iskustva na način koji prije nije bio moguć. Ovi alati ne samo da ubrzavaju proces dizajniranja, već također omogućuju stvaranje prilagodljivih, dinamičnih *web* stranica koje odgovaraju specifičnim potrebama korisnika. Jedan od pionirskih AI alata u *web* dizajnu je The Grid. Ovaj alat je bio prvi koji je koristio umjetnu inteligenciju za automatsko generiranje prilagodljivih *web* stranica. The Grid koristi AI za analizu korisničkih preferencija i na temelju toga kreira jedinstvene dizajne *web* stranica koji su potpuno prilagodljivi i responzivni. Ideja iza The Grid bila je omogućiti korisnicima da bez prethodnog znanja o dizajnu ili programiranju stvore profesionalne *web*

stranice koje su vizualno privlačne i funkcionalne. [16] Još jedan značajan AI alat u ovom području je Wix ADI (*Artificial Design Intelligence*). Ova platforma koristi napredne AI algoritme kako bi korisnicima omogućila jednostavno i brzo kreiranje *web* stranica. Wix ADI analizira unos korisnika, postavlja pitanja o vrsti *web* stranice koju žele, te na temelju tih informacija generira dizajn koji najbolje odgovara njihovim potrebama. AI također automatski prilagođava sadržaj, omogućujući korisnicima da s lakoćom upravljaju i ažuriraju svoje *web* stranice bez potrebe za tehničkim znanjem. Ovaj alat predstavlja revoluciju u dizajnu *web* stranica, jer omogućuje i potpunim početnicima stvaranje profesionalnih i funkcionalnih *web* stranica u vrlo kratkom vremenu. [17] Ovi AI alati mijenjaju način na koji dizajneri rade, omogućujući im da se fokusiraju na kreativne aspekte dizajna dok AI preuzima tehničke i ponavljajuće zadatke. To rezultira bržim, učinkovitijim procesima dizajna i, konačno, boljim korisničkim iskustvima na *web* stranicama. AI tehnologija se tako sve više nameće kao nezaobilazan partner u modernom *web* dizajnu, pružajući dizajnerima nove alate i pristupe za stvaranje jedinstvenih i prilagodljivih *web* iskustava.

Razvoj AI tehnologija omogućio je stvaranje širokog spektra alata koji revolucioniraju *web* dizajn. Od automatiziranog kreiranja *web* stranica do generiranja slika, AI alati omogućuju dizajnerima da rade brže, efikasnije i s većom kreativnom slobodom. Kako se AI tehnologije nastavljaju razvijati, možemo očekivati da će njihova primjena u *web* dizajnu postati još šira, otvarajući nove mogućnosti za kreativnost i inovacije.

3. Metodologija

U ovom će se dijelu rada detaljno opisati metodološki pristup korišten za analizu i usporedbu različitih AI alata za generiranje slika u kontekstu *web* dizajna. Metodologija je osmišljena na način kako bi pružila strukturiran i objektivan okvir za procjenu navedenih alata, što omogućava preciznu evaluaciju njihove funkcionalnosti i učinkovitosti, te cjelokupne sposobnosti da zadovolje specifične potrebe i zahtjeve korisnika u području *web* dizajna.

3.1. Opis istraživačkog postupka

Kako bi se osigurao strukturiran i objektivan pristup analizi različitih AI alata za generiranje slika, potrebno je jasno definirati kriterije ocjenjivanja, odabrati metode prikupljanja podataka te utvrditi način provedbe analize. Ovaj pristup ne samo da osigurava objektivnost rezultata, već omogućuje i sustavno praćenje istraživačkog procesa, što doprinosi pouzdanosti zaključaka. Na taj je način moguće identificirati ključne prednosti i nedostatke svakog od odabranih AI alata za generiranje slike, čime se stječe bolji uvid u njihovu primjenu u različitim kontekstima *web* dizajna.

Dok će u ovom radu biti prikazana usporedba odabranih AI alata za generiranje slike po parametrima relevantnim za sam proces i primjenu u *web* dizajnu, cilj je objektivno s pomoću metode ponderiranog zbroja i metode ponderiranog produkta doći do alata koji pokazuje najviše potencijala za optimalnu upotrebu u kreiranju vizualnog sadržaja u kontekstu *web* dizajna. Uspješnost korištenih alata mjerit će se prema odabranim parametrima poput jednostavnosti korištenja, brzini generiranja slika, sposobnosti da generiraju vizualno zadovoljavajući sadržaj, mogućnosti izvoza slike i drugim sličnim parametrima relevantnima za proces stvaranja željenih slika koje se mogu primijeniti na *web* stranicama.

3.2. Kriteriji ocjenjivanja

Za uspješnu procjenu i usporedbu različitih AI alata za generiranje slike, važno je uspostaviti jasne kriterije ocjenjivanja, koji će omogućiti sustavno mjerenje njihovih performansi i funkcionalnosti u različitim kontekstima *web* dizajna.

Kako u svakoj profesiji, pa tako i u *web* dizajnu, prilikom započinjanja novog projekta i nakon dogovora o očekivanom finalnom produktu, potrebno je biti upoznat sa svim alatima koji se koriste kako bi se taj projekt realizirao. Također, kako bi se osiguralo da smo još uvijek konkurentni na tržištu, potrebno je pratiti trendove u razvoju tehnologije i novih alata koji nam mogu pomoći pri

realizaciji projekata, te pratiti konkurenciju i nastojati pronaći nova kreativna rješenja koja će nas istaknuti od drugih.

Prilikom upoznavanja novih alata za rad postavljaju se određena pitanja kako bi se odabrao upravo onaj alat ili kombinacija alata koji će maksimalno optimizirati proces realizacije projekta bez negativnog utjecaja na kvalitetu finalnog produkta.

Parametri AI alata za generiranje slike koji će se pratiti i uspoređivati u ovom radu, osnovni su parametri koji ukazuju na njihovu učinkovitost, prilagodljivost, i sposobnost da zadovolje specifične potrebe za projekte u *web* dizajnu. U ovom će radu biti analizirani kriteriji kao što su jednostavnost korištenja, brzina generiranja slika, rezolucija generiranih slika, vjerodostojnost i mogućnost izvoza slike u različitim formatima. Ovi parametri predstavljaju osnovne aspekte svakog od odabranih AI alata za generiranje slike, te će pružiti uvid u njihove prednosti i mane u različitim dizajnerskim scenarijima.

Jednostavnost korištenja je kriterij koji ocjenjuje koliko je alat prilagođen korisniku, odnosno koliko je lako i intuitivno koristiti upravo taj alat za generiranje slika. Alati koji omogućuju lako snalaženje, jednostavnu navigaciju kroz sučelje, jasne, koncizne i dostupne upute, te minimalnu potrebu za tehničkim predznanjem, bit će ocijenjeni više s obzirom na one koji to neće imati. Također, uzet će se u obzir dostupnost materijala poput vodiča, različitih tutorijala, korisničke podrške ili aktivne zajednice korisnika koja može pružiti savjete i rješenja za eventualne probleme koji mogu pomoći korisnicima u savladavanju alata.

Brzina generiranja slika jedan je od glavnih faktora kojim će se procjenjivati učinkovitost alata, a osobito u slučaju dinamičnog okruženja *web* dizajna gdje su rokovi često kratki. Ovdje će se mjeriti vrijeme potrebno za unos podataka, njihovu obradu i konačno generiranje slike. Alati koji imaju sposobnost brzo odgovoriti na zahtjeve korisnika, bez značajnog negativnog utjecaja na kvalitetu generirane slike, ocjenjivat će se kao efikasniji.

Kvaliteta generiranih slika, posebno u smislu rezolucije, također je jedan izuzetno bitan aspekt koji izravno utječe na vizualni dojam *web* stranice. Visoka rezolucija omogućuje prikaz jasnih i detaljnih slika, što je ključno kako bi kreirana *web* stranica imala što profesionalniji izgled i ostavila što pozitivniji dojam na buduće posjetitelje te *web* stranice. U ovom kriteriju ocjenjivat će se maksimalna dostupna rezolucija alata, kao i kvaliteta detalja u slikama generiranim odabranim alatom.

Vjerodostojnost generiranih slika odnosi se na realističnost i točnost prikaza generiranih slika, što je važno za vjerodostojnost i samog sadržaja na kreiranoj *web* stranici. Procjenjivat će se koliko slike izgledaju autentično s obzirom na kontekst u kojem će se koristiti te koliko uspješno alat izbjegava uobičajene pogreške, koje su do sad već više puta primjećivane kod AI alata za

generiranje slike, poput neprirodnih proporcija ili poza tijela, nepravilnih detalja ili drugih tjelesnih i ostalih deformacija koje se potencijalno mogu pojaviti na generiranoj slici.

Podrška za formate, posljednji je parametar koji će se pratiti u ovom radu. Fleksibilnost alata u izvozu slika u različitim formatima važan je aspekt za primjenu slika na raznim platformama i alatima za *web* dizajn. Ovdje će se ocjenjivati raznolikost podržanih formata (npr. PNG, JPEG, SVG i dr.), mogućnost prilagođavanja postavki kvalitete prilikom izvoza, te kompatibilnost formata s drugim alatima i platformama koje se koriste u *web* dizajnu.

3.3. Podjela alata i uzorak

Kako bi se što kvalitetnije ispitala svestranost AI alata za generiranje slike i njihova potencijalna implementacija u projektima vezanima uz *web* dizajnu, određena je podjela alata prema načinu pristupa i modelu korištenja u tri različite kategorije: online besplatni alat, online alat uz naplatu, i offline besplatni alat. Ova podjela omogućava usporedbu različitih pristupa generiranju slika s obzirom na troškove i pristupačnost odabranog alata. Uzorak koji je korišten za analizu odabran je na temelju popularnosti, funkcionalnosti i dostupnosti alata što osigurava reprezentativne rezultate prema kategorijama. Za svaku od navedenih kategorija odabran je po jedan alat predstavnik prema kojem će se provoditi evaluacija alata.

Online besplatni alat predstavlja DALL·E 3, online alat uz naplatu je Midjourney, dok je za offline besplatni alat odabran FLUX.1. Ovi alati su odabrani zbog svoje popularnosti, reputacije, dostupnosti, te specifičnih karakteristika koje najbolje odražavaju prednosti i nedostatke svake kategorije. U daljnjim analizama bit će prikazane prednosti i ograničenja svakog alata, kako bi se dobio sveobuhvatan pregled njihovih mogućnosti kao alata u kontekstu *web* dizajna.

Za svaki od odabranih alata generirat će se slike za tri različite teme: wellness, korporacija i festival. Odabirom tema nastojala se osigurati raznovrsnost relevantnog sadržaja *web* stranica na današnjem tržištu. Unutar svake teme, bit će generirano ukupno sedam slika koje obuhvaćaju različite aspekte dizajna, tj. sedam vrsta slika koje se mogu pojavljivati na primjeru jedne funkcionalne *web* stranice: jedna pozadinska slika, jedna *hero* slika (glavna slika koja privlači pažnju posjetitelja), četiri slike sadržaja (koje podržavaju i nadopunjuju tekstualne informacije na *web* stranici) i jedna slika uzorka koja se može koristiti kao dekorativni element koji se ističe ili u svrhu stvaranja vizualne kohezije na stranici.

Ova detaljna podjela omogućava sveobuhvatno testiranje svakog alata u različitim kontekstima *web* dizajna, pružajući uvid u njihove mogućnosti u stvaranju vizualnog sadržaja. Ovim načinom bit će moguće precizno ocijeniti kako svaki alat odgovara specifičnim potrebama dizajnera i

korisnika, te koliko uspješno može podržati različite vizualne zahtjeve u stvaranju konkretnih *web* stranica.

3.4. Opis alata za generiranje slika

U ovom dijelu rada prikazat će se podjela i detaljan opis svakog od odabranih AI alata za generiranje slika, uz naglasak na njihove ključne značajke, mogućnosti i ograničenja. Fokusirat ćemo se na specifične karakteristike svakog od alata koje čine taj alat jedinstvenim u kontekstu *web* dizajna, te na načine na koje ovi alati odgovaraju na zahtjeve od strane dizajnera i korisnika. Ovim opisom nastojat će se pružiti sveobuhvatan pregled funkcionalnosti alata, čime će se omogućiti bolje razumijevanje njihove uloge u procesu dizajna te lakša usporedba na temelju već prethodno definiranih kriterija.

3.4.1. *Online* besplatni alat (DALL·E 3)

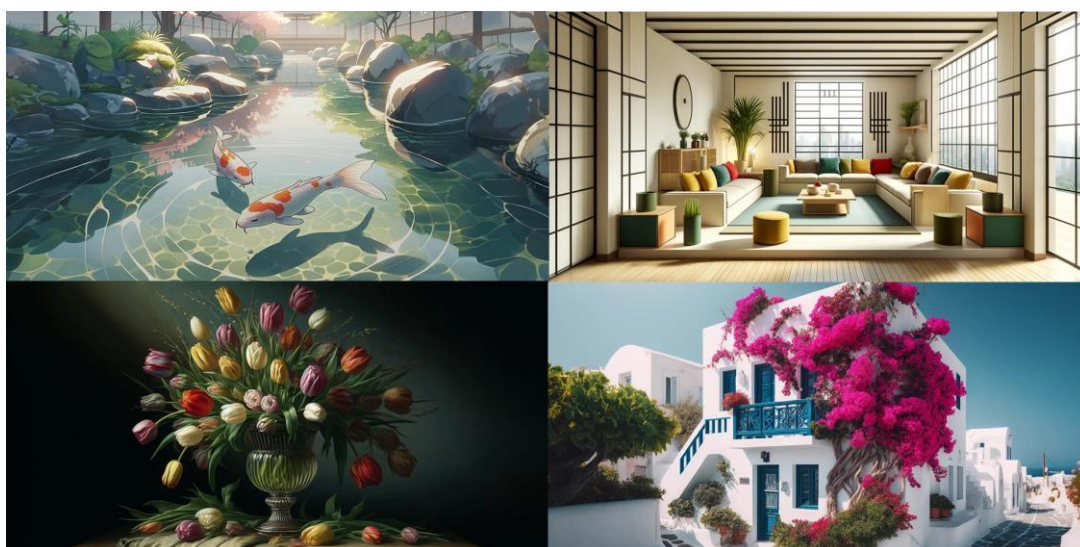
DALL·E 3 je najnovija verzija AI alata za generiranje slike koju je razvila OpenAI. OpenAI je privatna istraživačka organizacija osnovana krajem 2015. godine u San Franciscu u Sjedinjenim Američkim Državama, koja se bavi razvojem AGI-a (*Artificial General Intelligence*). Njihova je misija osigurati da razvijeni AGI donosi korist cijelom čovječanstvu. [18]

Razvoj alata započeo je s DALL·E verzijom iz 2021. godine koja je svoje ime dobila prema poznatom španjolskom slikaru, piscu i dizajneru, jednom od najpoznatijih predstavnika nadrealizma, Salvadoru Dalíu te poznatom liku robota WALL·Eu iz istoimenog animiranog filma Pixar Animation Studija. [19] Alat je kreiran na temelju velikog jezičnog modela, tj. LLM (*Large Language Model*), pod nazivom GPT-3 (*Generative Pre-trained Transformer*). Kao i GPT-3, DALL·E je transformer model koji prima tekst i sliku kao jedinstveni tok podataka, što mu omogućava generiranje vizualnog sadržaja u skladu s tekstualnim uputama. [20]

DALL·E 2 verzija, predstavljena u siječnju 2022., značajno je unaprijeđena u odnosu na prethodnu verziju, DALL·E. Ova nova verzija omogućila je stvaranje realističnijih i preciznijih slika s četiri puta većom rezolucijom nego što je to dotad bilo moguće. U evaluacijama je DALL·E 2 bio preferiran zbog bolje usklađenosti s opisima i većeg stupnja fotorealizma. [21]

DALL·E 3 je nastao kao nadogradnja na prethodne verzije DALL·E alata, pružajući poboljšanu kvalitetu slika, bolju koherenciju i sposobnost razumijevanja složenih tekstualnih uputa. Alat je posebno koristan za kreativne profesionalce poput dizajnera i umjetnika, jer omogućava stvaranje vizualnog sadržaja na temelju jednostavnih tekstualnih opisa.

Korištenje DALL·E alata za generiranje slika nije ograničeno samo na profesionalce u kreativnim industrijama. Sve više osobnih korisnika također otkriva njegov potencijal za stvaranje jedinstvenog i zabavnog sadržaja. DALL·E 3 omogućuje korisnicima da iz jednostavnih tekstualnih opisa generiraju slike koje su često neočekivane, maštovite, i vizualno privlačne. To je dovelo do porasta popularnosti ovog alata među amaterima i entuzijastima koji ga koriste za izradu memova, digitalnih umjetničkih djela ili personaliziranih ilustracija. Ovaj alat omogućava i onima bez formalne umjetničke obuke da sudjeluju u procesu stvaranja, što otvara vrata novim oblicima vizualne komunikacije i samoizražavanja.



Slika 1: Primjeri slika generirani DALL·E 3 alatom, izvor: <https://openai.com/index/dall-e-3/>

3.4.2. Online alat uz naplatu (Midjourney)

Midjourney je napredni AI alat za generiranje slika koji se ističe po svojoj sposobnosti stvaranja vizualno impresivnih i umjetnički orijentiranih slika iz tekstualnih uputa. Razvio ga je istoimeni nezavisni istraživački laboratorij Midjourney 2022. godine. Prema osnivaču Davidu Holzu, Midjourney je dizajniran s idejom da potakne kreativnost među ljudima dajući im na raspolaganje alat kojim mogu stvoriti predivne slike tako da ih samo tekstualno opišu. Misija im je proširiti kreativnost među ljudima, a ne strojevima. [22]

Prva verzija Midjourneya, V1, objavljena je početkom 2022. godine. Nakon nje, objavljene su i verzije V2, V3, V4 koja je donijela značajna poboljšanja u koherentnosti generiranih slika, V5, V5.1, V5.2, V6 i sadašnja V6.1 verzija koje su zajedno povećale razlučivost i stupanj detalja na slikama. Krajem 2022. Midjourney je u suradnji sa Spellbrush studijom, koji se bavi generativnom umjetnom inteligencijom u industriji videoigara, koristeći AI kako bi pomogli umjetnicima u

stvaranju umjetnosti za videoigre, započeo zajednički projekt. Stvoren je Niji model 4 prilagođen za generiranje anime i ilustrativnih stilova, izvrstan za dinamične i akcijske prizore. Midjourney je također radio i na dodatnim alatima za povećanje rezolucije, tj. kvalitete slike, kao što su: Light Upscaler, koji se koristi za dodavanje detalja i tekstura, osobito na licima i glatkim površinama, zatim Detailed Upscaler, koji dodaje detalja slici, te Beta Upscaler, koji povećava rezoluciju na 2048px x 2048px bez dodavanja previše detalja, što također može biti korisno za lica i glatke površine, dok će Upscaler u verziji 5 moći ići i do 4096x4096 piksela. [23]

Midjourney se izdvaja od drugih alata zbog svoje fokusiranosti na kreativne interpretacije i stilizaciju, što ga čini pogodnim za umjetničke projekte. Na primjer, mnogi digitalni umjetnici koriste Midjourney kao dio svog radnog procesa za razvoj koncepata. Oni generiraju nekoliko varijacija na svoje ideje te ih predstavljaju klijentima kako bi se dogovorili u kojem smjeru trebaju ići s projektom. Također, mnogi ga ljudi koriste i u osobne svrhe, poput umjetničke terapije, gdje stvaraju slike svojih ljubimaca nakon njihove smrti, koristeći ovaj alat za emocionalno suočavanje s gubitkom. [24]

Midjourney se ističe svojom jedinstvenom i neočekivanom estetikom koja često rezultira iznenađujuće lijepim, apstraktnim i pomalo neobičnim slikama. Osnivač David Holz ističe da proces razvoja Midjourneya nije strogo planiran, već je više spontan i istraživački nastrojen, gdje se kroz tisuće generiranih slika traži stil koji će biti vizualno privlačan. Premda postoji mogućnost razvoja realističnijih verzija u budućnosti, fokus će staviti na apstraktne i stilizirane slike. [25]



Slika 2: Primjeri slika generirani Midjourney alatom, izvor:

<https://www.midjourney.com/jobs/64f4f92b-85c4-40f7-a754-f043007825ed?index=0>,
<https://www.midjourney.com/jobs/02c20dd9-e1fb-44da-b026-531980a8f8dc?index=0>,
<https://www.midjourney.com/jobs/bd1b03bf-ff0c-4e2e-a890-a3956baca3f8?index=0>,
<https://www.midjourney.com/jobs/6f0a447a-0255-4637-ae15-64189953cad2?index=0>

3.4.3. Offline besplatni alat (FLUX.1)

FLUX.1 je besplatni offline AI alat za generiranje slika objavljen u kolovozu 2024. godine. Kreirali su ga Black Forest Labs, tim vrsnih stručnjaka u području umjetne inteligencije s izvanrednim rezultatima u razvoju temeljnih generativnih AI modela u akademskim, industrijskim i *open-source* okruženjima. Njihova misija je učiniti generativnu AI temeljnim dijelom budućih tehnologija, dostupnom i pouzdanom za sve.

Objavom za medije predstavljen je FLUX.1 paket modela, koji postavljaju nove standarde u sintezi slika iz teksta, te prema njihovim procjenama, ovim paketom nadmašuju poznate modele poput Midjourneya v6.0 i DALL·E 3 u vizualnoj kvaliteti, usklađenosti s tekstualnim uputama i raznolikosti izlaza. Objavljeni Paket FLUX.1 uključuje tri verzije ovog modela: FLUX.1 [pro], FLUX.1 [dev] i FLUX.1 [schnell], koje su prilagođene različitim upotrebama, od profesionalnih primjena do osobne i lokalne upotrebe. FLUX.1 [pro] predstavlja najnapredniju verziju s vrhunskim performansama u generiranju slika, izvrsnom preciznošću u praćenju uputa, vizualnom kvalitetom, detaljima i raznolikošću izlaza. FLUX.1 [dev] je model otvorenog koda, napravljen prema [pro] verziji za nekomercijalne primjene, koji nudi sličnu kvalitetu i sposobnost praćenja uputa, uz veću učinkovitost. FLUX.1 [schnell] je najbrži model, namijenjen lokalnom razvoju i osobnoj upotrebi, te je dostupan pod Apache 2.0 licencom, omogućujući jednostavno i brzo generiranje slika uz zadržavanje kvalitete. [26]

FLUX.1 modeli, sa svojim naprednim mogućnostima i prilagodljivim verzijama, idealni su za korištenje u *web* dizajnu, omogućavajući dizajnerima da stvore visokokvalitetne vizualne elemente koji su u potpunosti usklađeni s tekstualnim zahtjevima i potrebama projekta.



Slika 3: Primjeri slika generirani Flux alatom, izvor: <https://blackforestlabs.ai/>

3.5. Opis postupka generiranja slika

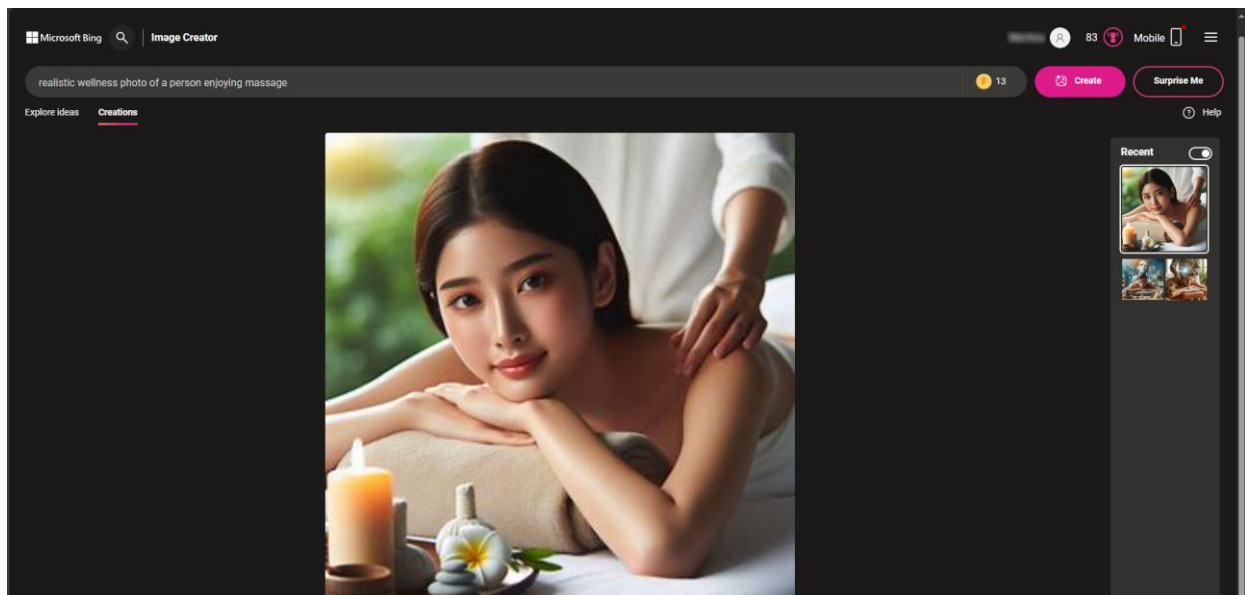
U ovom će se dijelu detaljno opisati sam postupak generiranja slika pomoću odabranih AI alata za generiranje slike, s posebnim naglaskom na specifične korake i tehnike korištene unutar svakog od alata. Ovaj proces uključuje sve, od inicijalnog pristupa alatu, unosa tekstualnih uputa do finalnog prikaza generirane slike, pri čemu će se analizirati način na koji različiti alati funkcioniraju te obrađuju i interpretiraju informacije kako bi stvorili relevantni vizualni sadržaj. Razumijevanje ovih postupaka ključno je za procjenu njihove učinkovitosti i primjenjivosti u različitim kontekstima. Također, razmotrit će se i kako specifične tehnike utječu na konačnu kvalitetu i relevantnost generiranih slika, te kako dizajneri i korisnici mogu optimizirati svoj rad koristeći ove alate za generiranje slike.

3.5.1. DALL·E 3 (postupak generiranja)

Korištenje DALL·E 3 za generiranje slika temelji se na jednostavnom unosu tekstualnih opisa, koji se zatim obrađuju pomoću naprednih algoritama za stvaranje vizualnog sadržaja visoke kvalitete. U nastavku će biti detaljno opisan postupak korištenja ovog alata, od unosa opisa do finalnog izvoza generirane slike.

Kako bi se pristupilo DALL·E 3 alatu za generiranje slika u ovom slučaju se koristio Image Creator od Microsoft Binga koji je baziran na DALL·E 3 tehnologiji. Image Creatoru pristupa se pomoću bilo koje moderne *web* pretraživača kao što su Edge, Firefox ili Chrome. Nakon otvaranja Image Creatora, potrebno je prijaviti se u svoj Microsoftov korisnički račun, što se može napraviti korištenjem već postojećih podataka za prijavu ili kreiranjem novog korisničkog računa. Ovim načinom pristupa DALL·E 3 alatu, korisnici mogu generirati do 25 slika koristeći pun potencijal alata tj. brzo i efikasno generiranje slika uz maksimalnu kvalitetu i brzinu. Za svaki od pokušaja generiranja troše se Microsoft Rewards poeni. Kako bi zaradili još poena korisnici mogu izvršavati različite zadatke i izazove povezane s Image Creatorom. Nakon što su poeni potrošeni, još je uvijek moguće generirati slike, ali će generiranje trajati dulje budući da se u tom slučaju prednost daje ipak korisnicima koji su platili neki od oblika pretplate koji se nude za korištenje ovog alata. [27]

Postoji nekoliko načina pristupa DALL·E 3 alatu, a najpopularniji među njima, koji se također promovira na službenoj stranici OpenAI-a, je pristup putem plugina za ChatGPT. Važno je napomenuti da je ovaj način pristupa dostupan samo korisnicima koji su pretplaćeni na ChatGPT Plus plan, te se zato nije koristio u ovom radu. [28]



Slika 4: Primjer sučelja Microsoftova Image Creatora koji koristi DALL·E 3

Kao što se može vidjeti na priloženoj slici 4., pri vrhu sučelja Image Creatora nalazi se istaknuto polje za unos teksta koji opisuje sliku koja će se generirati. Naziv koji se danas koristi u praksi, te koji će se i u ovom radu nastaviti koristiti za ovakvu vrstu teksta je *prompt*. Nakon unosa *prompta* u predviđeno polje, potrebno je kliknuti na gumb *Create* magenta boje, smješten desno od polja za unos *prompta*, kako bi započelo generiranje željene slike. Vrijeme potrebno za generiranje svih željenih slika u prosjeku je iznosilo 14 sekunda.

Nakon završetka generiranja primijećeno je da broj dobivenih slika nije uvijek bio isti, ponekad se prikazala samo jedna slika, a ponekad između dvije do četiri generirane slike. Kada se odabere željena slika prikazu su određene opcije akcija koje se mogu odabrati kao što su: dijeljenje poveznice na sliku, spremanje slike u kolekciju na korisničkom računu, preuzimanje slike u JFIF formatu, prilagodba slike (koja automatski otvara novu karticu u *web* pretraživaču s odabranom slikom spremnom za uređivanje u Microsoft Designer programu), te opcija promjene veličine slike. Ponuđene veličine su 1:1 (1024x1024 piksela) ili 4:3 (1792x1024 piksela).

Prva tema za koju su generirane slike bila je wellness. Kako je ranije navedeno, za svaku od tema generirano je sedam slika: pozadina, *hero* slika, četiri slike sadržaja i slika uzorka. Primjeri korištenih *promptova* za svaku odabranu temu mogu se pronaći u tablici 1. Među svim slikama koje su generirane, odabrane su najvjerodostojnije od njih. Odabrane su slike koje su najviše realistične, nemaju očitih tjelesnih deformacija koje se mogu pojaviti prilikom generiranja ljudi, te sadržajem odgovaraju zadanim *promptovima*. Primjeri generiranih slika mogu se vidjeti na priloženim slikama 5,6 i 7, a finalni izgled jednostavnih *web* stranica sa slikama generiranima DALL·E 3 alatom na slici 8.

DALL·E 3 – korišteni promptovi	wellness	pozadina	<i>realistic photo for a wellness website, serene nature</i>
		hero slika	<i>realistic hero image of a person for a wellness website</i>
		slika sadržaja 1	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying massage</i>
		slika sadržaja 2	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying spa facial</i>
		slika sadržaja 3	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying spa bath</i>
		slika sadržaja 4	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying spa day</i>
		uzorak	<i>simple seamless pattern subtle yellow-green monochromatic wellness</i>
	korporacija	pozadina	<i>elegant office background, corporate</i>
		hero slika	<i>realistic photography, elegant hero image of a person for corporate website</i>
		slika sadržaja 1	<i>elegant realistic corporate photo of people in a corporation</i>
		slika sadržaja 2	<i>elegant realistic corporate photo of a handshake</i>
		slika sadržaja 3	<i>elegant realistic corporate photo of people in a meeting</i>
		slika sadržaja 4	<i>elegant realistic corporate photo of people in an office</i>
		uzorak	<i>seamless pattern, corporate subtle dark blue-grey monochromatic low-contrast</i>
	festival	pozadina	<i>realistic photo of a festival, creative</i>
		hero slika	<i>creative hero image of a person for a festival website</i>
		slika sadržaja 1	<i>realistic festival photo of people</i>
		slika sadržaja 2	<i>realistic photo of a person enjoying a festival</i>
		slika sadržaja 3	<i>realistic festival photo of people performing</i>
		slika sadržaja 4	<i>realistic photo of a person taking selfie at a festival</i>
		uzorak	<i>seamless pattern subtle deep purple monochromatic festival</i>

Tablica 1: Primjer korištenih promptova pri generiranju slika s DALL·E 3 alatom



Slika 5: Slike generirane s DALL·E 3 na temu wellness



Slika 6: Slike generirane s DALL-E 3 na temu korporacija



Slika 7: Slike generirane s DALL-E 3 na temu festival



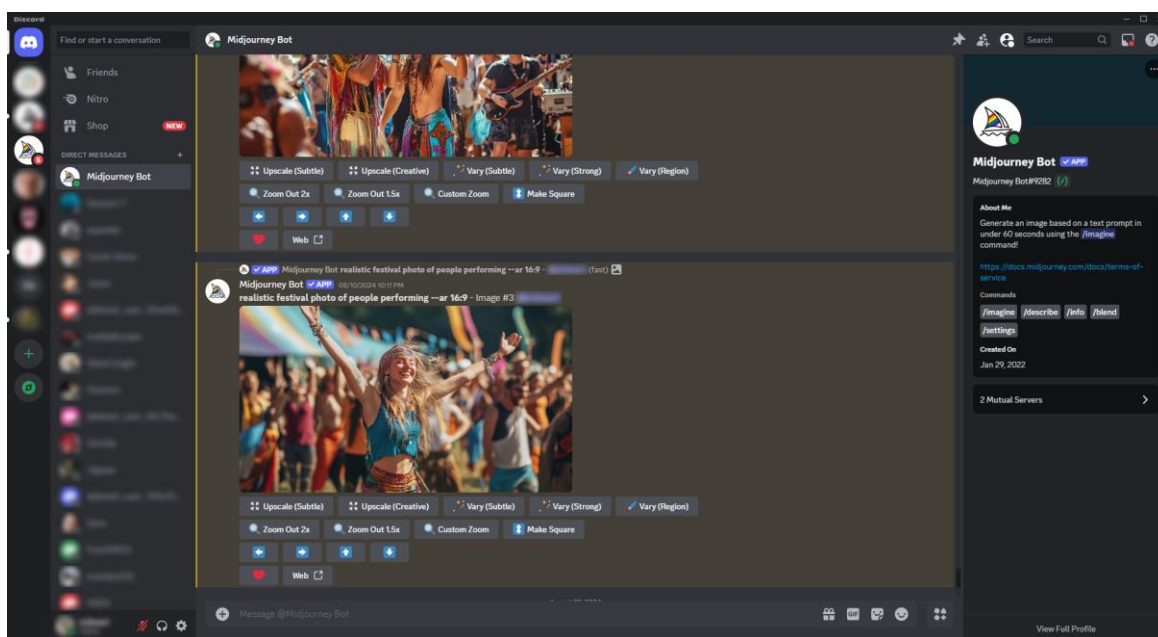
Slika 8: Primjer primjene slika generiranih DALL-E alatom na predlošku web stranice

3.5.2. Midjourney (postupak generiranja)

Midjourney je alat koji omogućuje korisnicima da pomoću kreativnih tekstualnih opisa generiraju umjetnički inspirirane slike. Ovaj alat se ističe po svojoj intuitivnosti i fleksibilnosti u radu, pružajući korisnicima širok raspon mogućnosti prilagodbe. U ovom dijelu rada bit će prikazan detaljan postupak generiranja slika pomoću Midjourneya.

Midjourneyju se može pristupiti na dva načina: putem njihove službene *web* stranice ili preko Discord platforme. U ovom radu, Midjourneyu se pristupilo putem Discord platforme. Kako bi se pristupilo Discordu potrebno je prijaviti se u svoj već postojeći ili kreirati novi korisnički račun. Nakon prijave, s istim Discord korisničkim računom moguće je i prijaviti se na službenu Midjourney *web* stranicu gdje se može pristupiti Midjourney serveru na Discordu. [29] [30]

Tamo se može odmah isprobati prvih 25 besplatnih generiranja slika ili odabrati i platiti neku od ponuđenih pretplata i dodati Midjourney *bota* u Discord *chatu*. Pretplate su dostupne na godišnjoj ili mjesečnoj bazi, a podijeljene su na četiri plana: *Basic*, *Standard*, *Pro* i *Mega*. Za potrebe ovog rada, kako bi se isprobao primjer online alata uz naplatu, odabran je *Basic Plan* pretplata koja košta deset američkih dolara mjesečno. Ovaj plan uključuje 3,3 sata *Fast GPU* vremena, no ne uključuje *Relax GPU* vremena za generiranje. Korisnicima je pružena mogućnost kupnje dodatnog GPU vremena po cijeni od četiri dolara po satu, ako im je potrebno. Plan također omogućava rad u solo načinu unutar direktnih poruka, s maksimalno 3 aktivna posla istovremeno i 10 poslova u redu čekanja. Također, korisnici imaju mogućnost ocjenjivanja slika kako bi zaradili dodatno besplatno GPU vrijeme. [31]



Slika 9: Primjer Discord chata s Midjourney Botom

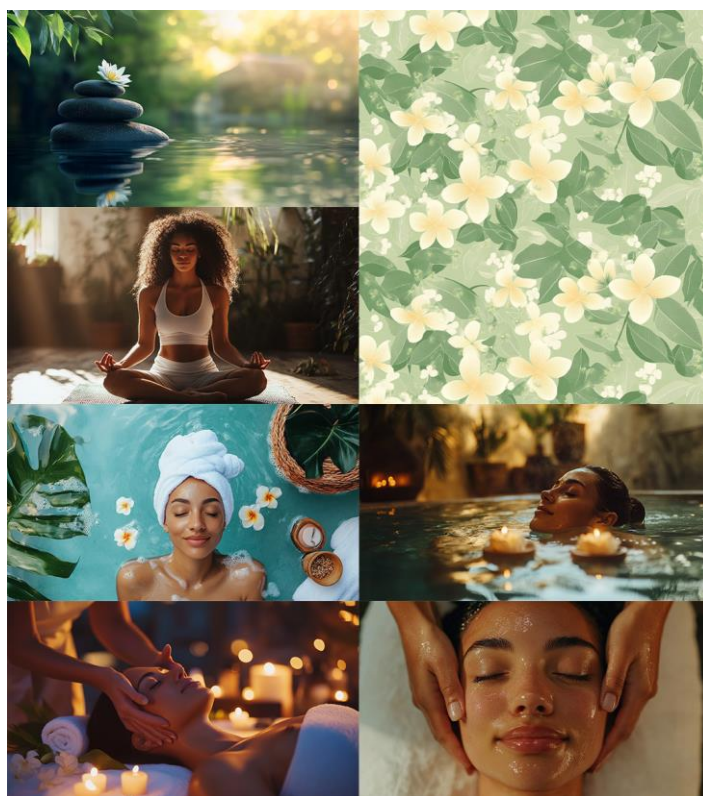
Generiranje slika u Midjourneyu funkcionira na način da se u polje *chata* koje se nalazi pri dnu korisničkog sučelja, kao što se može vidjeti na slici 9, upiše naredba */imagine*, koju zatim slijedi tekst *prompta*. Primjeri korištenih *promptova* za generiranje slika u Midjourneyu, bez navedene naredbe */imagine*, mogu se vidjeti u tablici 2. Na kraju svakog od *promptova* može se primijetiti dodatna naredba „--ar 16:9“, koja određuje omjer stranica slike (*aspect ratio*). Ova naredba „--ar 16:9“ postavlja omjer stranica slike na 16:9, što je standardni format za široke slike i videozapise. Korisnici mogu prilagoditi ovaj omjer prema vlastitim potrebama dodavanjem različitih vrijednosti nakon „--ar“. Na primjer, „--ar 4:3“ će generirati slike s omjerom stranica 4:3, koji je prikladan za standardne fotografije i slajdove. Nakon što je *prompt* s uključenom naredbom za omjer stranica poslan, Midjourney započinje proces generiranja slike prema specifikacijama koje su navedene. Generirane slike će biti prikazane u *chatu*, gdje korisnici mogu pregledati rezultate i, ako žele, zatražiti dodatne prilagodbe. Vrijeme potrebno za generiranje svih slika u prosjeku je iznosilo 24 sekunda, što je 10 sekundi više od prosjeka generiranja slika DALL·E 3 alatom.

Midjourney – korišteni promptovi	wellness	pozadina	<i>serene nature background, wellness --ar 7:4</i>
		hero slika	<i>hero image of a wellness website --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 1	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying spa bath --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 2	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying spa day --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 3	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying massage --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 4	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying a facial --ar 16:9</i>
		uzorak	<i>subtle yellow-green monochromatic low-contrast wellness pattern --tile --ar 16:9</i>
	korporacija	pozadina	<i>elegant office background, corporate --ar 16:9</i>
		hero slika	<i>elegant hero image of a person for a corporate website --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 1	<i>elegant realistic corporate photo of people in an office --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 2	<i>elegant realistic corporate photo of people in a corporation --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 3	<i>elegant realistic corporate photo of a handshake --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 4	<i>elegant realistic corporate photo of people in a meeting --ar 16:9</i>
		uzorak	<i>subtle dark blue-grey monochromatic low-contrast corporate pattern --tile --ar 16:9</i>
	festival	pozadina	<i>creative background, festival --ar 16:9</i>
		hero slika	<i>creative hero image of a person for festival website --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 1	<i>realistic photo of a person enjoying a festival --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 2	<i>realistic festival photo of people --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 3	<i>realistic festival photo of people performing --ar 16:9</i>
		slika sadržaja 4	<i>realistic photo of people at a festival --ar 16:9</i>
		uzorak	<i>subtle deep purple monochromatic low-contrast festival pattern --tile --ar 16:9</i>

Tablica 2: Primjer korištenih promptova pri generiranju slika s Midjourney alatom

Unosom svakog *prompta* u Midjourney generira se kolaž sastavljen od četiri slike. Nakon toga, korisnik ima mogućnost odabrati i uvećati jednu od slika, generirati varijacije odabrane slike ili ponovno generirati cijeli uneseni *prompt*. Odabirom i uvećanjem jedne od slika, otvaraju se dodatne opcije za uređivanje generirane slike, kao što su: uvećanje (blago), uvećanje (kreativno), varijacije (blage), varijacije (jake), varijacije dijela slike, zumiranje prema vani 2x, zumiranje prema vani 1.5x, proizvoljni zoom, prilagodba na kockasti format, proširenje ulijevo, proširenje udesno, proširenje prema gore, proširenje prema dolje, pozitivno ocjenjivanje slike i otvaranje slike u *web editoru* na službenoj Midjourney stranici. Prema zadanim postavkama, generirane i uvećane slike mogu se spremiti u PNG formatu dimenzije 1024x1024 piksela. Slike koje su generirane za potrebe ovog rada s dodanom naredbom „--ar 16:9“ izvezene su u dimenziji 1456x816 piksela.

Kao i za prethodni alat, generirano je po sedam slika za sve tri već navedene teme (wellness, korporacija i festival), što ukupno čini dvadeset i jednu sliku. Proces odabira slika temeljen je na kriterijima vjerodostojnosti, realističnosti te usklađenosti sa zadanom temom i dizajnom stranice. Odabrane su one slike koje su najbolje odgovarale vizualnoj estetici i ciljevima dizajna. Primjeri generiranih slika prikazani su na slikama 10, 11 i 12, dok se primjeri implementacije tih slika u dizajn *web* stranica mogu vidjeti na slici 13. Ovaj postupak omogućuje jasno prikazivanje integracije generiranih slika u konkretne dizajnerske projekte.



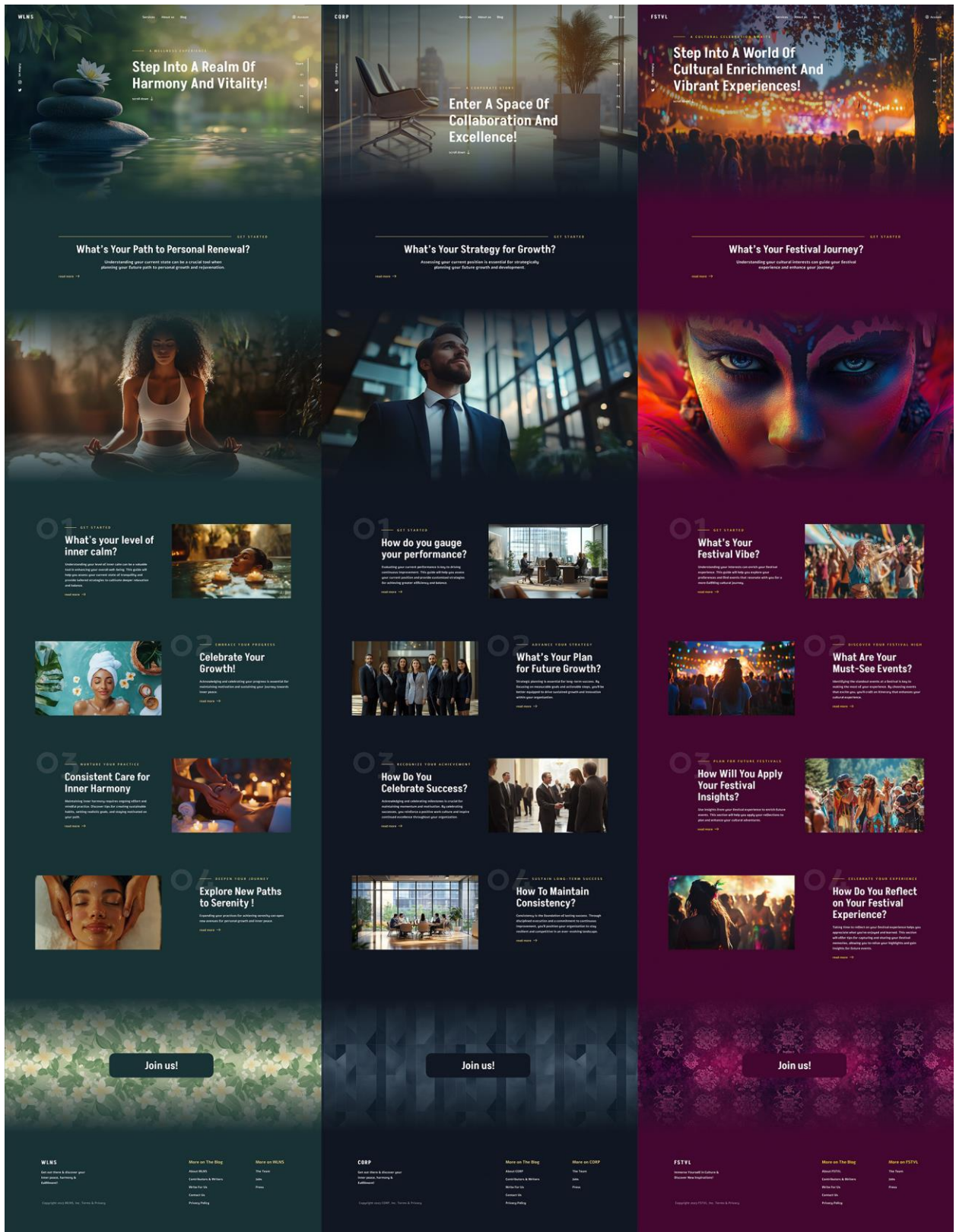
Slika 10: Slike generirane Midjourneyem na temu wellness



Slika 11: Slike generirane Midjourneyem na temu korporacija



Slika 12: Slike generirane Midjourneyem na temu festival



Slika 13: Primjer primjene slika generiranih Midjourneyem na predlošku web stranice

3.5.3. FLUX.1 (postupak generiranja)

FLUX.1 je alat koji koristi napredne generativne modele za sintezu slika, omogućavajući korisnicima da kreiraju slike visoke rezolucije na temelju tekstualnih uputa. U sljedećem dijelu opisat će se koraci i tehnike korištene unutar FLUX.1 alata, korišteni kako bi se dobili traženi rezultati relevantni zadanim temama.

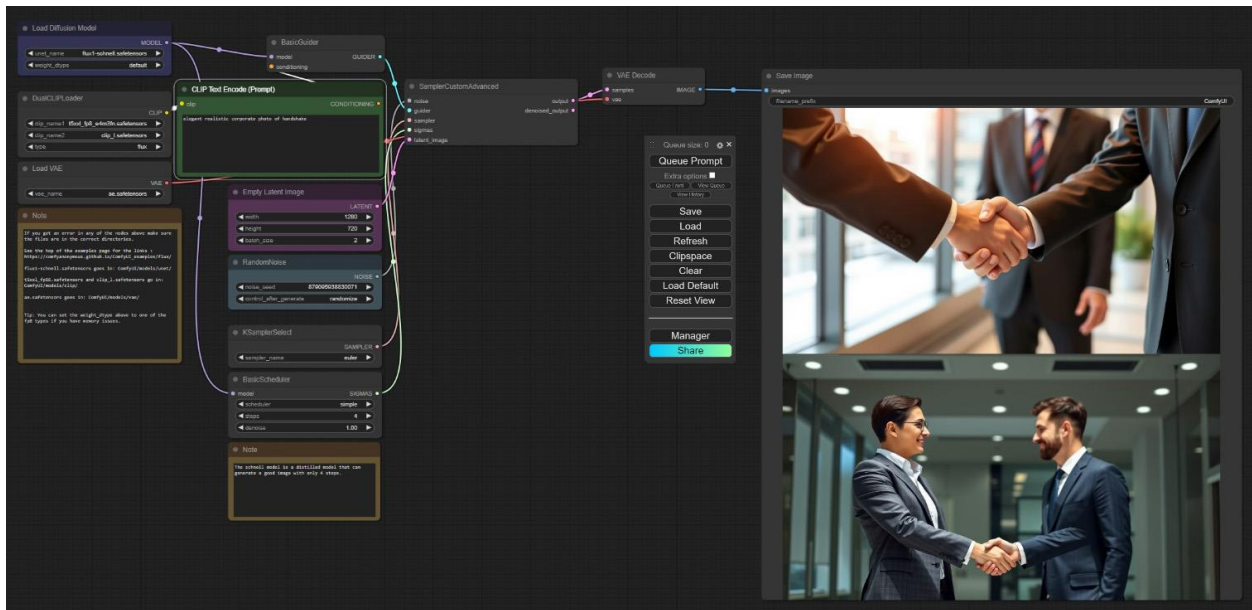
Iako se FLUX.1 alat može isprobati *online* na platformama kao što su: huggingface.co, replicate.com, fal.ai, mystic.ai i deepinfra.com, za potrebe ovog rada preuzeta je i testirana *offline* verzija FLUX.1 alata. Odabran je FLUX.1 [schnell] model zbog njegovih minimalnih zahtjeva za lokalnim resursima. Minimalni zahtjev ovog alata je između osam do dvanaest gigabajta video memorije s nasumičnim pristupom (VRAM), dok je preporučljivo imati šesnaest do dvadeset i četiri gigabajta VRAM-a. Računalo korišteno za generiranje slika pomoću ovog alata sastoji se od: Ryzen 5 3500 procesora, Nvidia RTX 3070 grafičke kartice s 8 GB VRAM-a, 32 GB DDR4 RAM-a, te operativnog sustava Windows 11.

U ovom radu, za pokretanje FLUX.1 alata koristio se ComfyUI, napredno grafičko korisničko sučelje (GUI), sučelje za programiranje aplikacija (API) i *backend* sustav za upravljanje difuzijskim modelima koji koristi modularan pristup s grafičkim prikazom u obliku čvorova. [32] ComfyUI se može preuzeti s GitHub stranice. Kako bi se unutar njega pokrenuo FLUX.1, potrebno je prvo preuzeti potrebne modele za enkoder teksta, varijacijski autoenkoder (VAE) model i UNet model konvolucijske neuronske mreže, u ovom slučaju FLUX.1 [schnell] model. Preuzete je modele potrebno staviti u odgovarajuće mape unutar ComfyUI-a.

Nakon izvršenih prethodno navedenih koraka ComfyUI se može pokrenuti, te je idući korak postavljanje radnog procesa. Radni se proces može postaviti preuzimanjem zadanih slika za postavljanje radnog procesa, te njihovim ubacivanjem u korisničko sučelje. Nakon ubacivanja, automatski se pojavljuje radni proces korišten za generiranje zadane fotografije koji daje temelj radnom procesu za daljnja generiranja.



Slika 14: Primjer slike korištene za postavljanje radnog procesa FLUX.1 [schnell] modela



Slika 15: Primjer ComfyUI sučelja koje koristi FLUX.1 model za generiranje slika

Kao što se može vidjeti na priloženoj slici 15., korisničko sučelje ComfyUI sastoji se od niza međusobno povezanih čvorova koji zajedno tvore složeni radni proces za generiranje slika. Svaki od čvorova ima svoju specifičnu ulogu u ovom procesu, a njihova međusobna povezanost omogućava precizno i učinkovito generiranje visokokvalitetnih vizualnih rezultata. Radni proces koji je korišten za generiranje slika u okviru ovog rada temelji se na unaprijed definiranom radnom procesu, koji je već bio uspješno primijenjen za generiranje slike prikazane na slici 14. Unutar *Load Diffusion Model* čvora pod stavkom *UNET_NAME* može se vidjeti da je odabran *flux.1-schnell.safetensors* model. *DualCLIPLoader* čvor prikazuje odabrane *clip_name1*, *clip_name2* i *type* parametre. *Load VAE* čvor prikazuje odabrani *vae_name* parametar. *CLIP Text Encode (Prompt)* je čvor unutar kojeg se upisuje *prompt* slike koja se želi generirati. *Empty Latent Image* je čvor unutar kojeg se mogu podešavati parametri poput širine, visine i broja generiranih slika. *RandomNoise* čvor prikazuje koji *noise_seed* i *control_after_generate* parametri su odabrani. *KSamplerSelect* čvor koji prikazuje koji *sampler_name* parametar je odabran. *BasicScheduler* je čvor koji sadrži *scheduler*, „steps“ i „denoise“ odabrane parametre. *BasicGuider*, *SamplerCustomAdvanced* i *VAE Decode* su čvorovi koji logički povezuju ostale sa *Save Image* čvorom u kojem se prikazu generirane slike. Osim navedenih čvorova u sučelju se nalazi i polje s akcijama kao što su: *Queue Prompt* gumb koji pokreće generiranje slika nakon unosa *prompta*, *Save*, *Load*, *Refresh*, *Clipspace*, *Clear*, *Load Default*, *Reset View*, *Manager* i *Share* gumb.

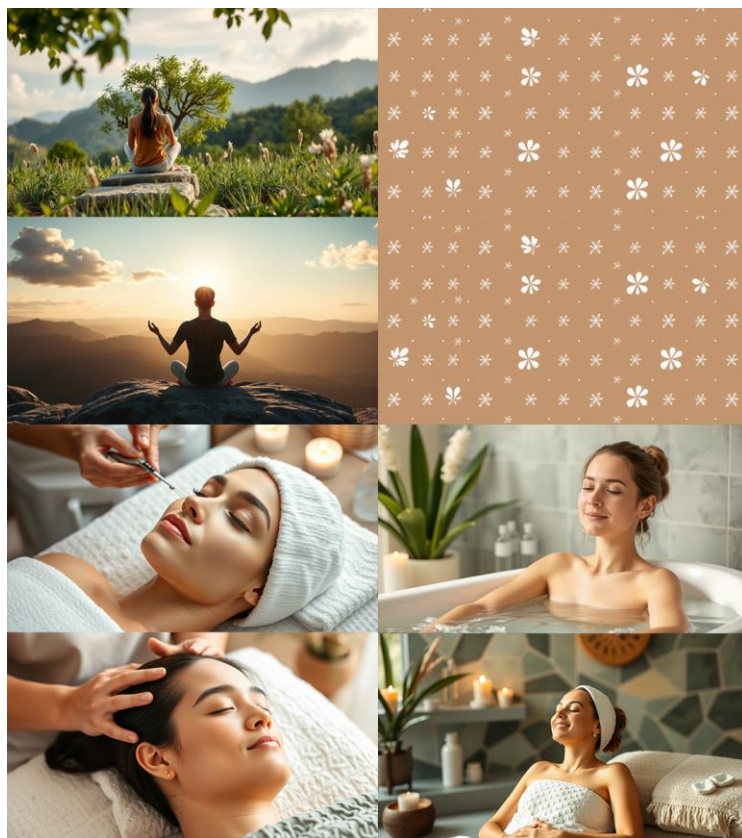
Za potrebe ovog rada, odlučeno je generirati po dvije slike za svaki uneseni *prompt*, pri čemu je svaka slika postavljena na rezoluciju od 1280x720 piksela. Ova rezolucija je pažljivo odabrana kako bi se osigurala dovoljna jasnoća i kvaliteta slika, ali i kako bi se istovremeno izbjeglo

preopterećenje sustava. Naime, iako su unutar alata dostupne opcije za generiranje većeg broja slika odjednom, kao i mogućnost odabira većih rezolucija, zbog ograničenih resursa računala korištenog za ovaj rad, smatralo se da bi bilo najbolje pridržavati se umjerenijih postavki. Na taj način, osigurana je optimalna brzina i učinkovitost procesa generiranja, bez rizika od zastoja ili smanjenja performansi sustava.

FLUX.1 – korišteni promptovi	wellness	pozadina	<i>serene nature background, wellness</i>
		hero slika	<i>image of a person meditating for a wellness website</i>
		slika sadržaja 1	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying spa bath</i>
		slika sadržaja 2	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying spa day</i>
		slika sadržaja 3	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying massage</i>
		slika sadržaja 4	<i>mindful realistic wellness photo of a person enjoying a facial</i>
		uzorak	<i>subtle monochromatic low-contrast wellness pattern</i>
	korporacija	pozadina	<i>elegant office background, corporate</i>
		hero slika	<i>elegant hero image of a person for a corporate website</i>
		slika sadržaja 1	<i>elegant realistic corporate photo of people in an office</i>
		slika sadržaja 2	<i>elegant realistic corporate photo of people in a corporation</i>
		slika sadržaja 3	<i>elegant realistic corporate photo of a handshake</i>
		slika sadržaja 4	<i>elegant realistic corporate photo of people in a meeting</i>
		uzorak	<i>subtle dark blue-grey monochromatic low-contrast corporate pattern</i>
	festival	pozadina	<i>creative background, festival</i>
		hero slika	<i>creative hero image of a person for festival website</i>
		slika sadržaja 1	<i>realistic photo of a person enjoying a festival</i>
		slika sadržaja 2	<i>realistic festival photo of people</i>
		slika sadržaja 3	<i>realistic festival photo of people performing</i>
		slika sadržaja 4	<i>realistic photo of people at a festival</i>
		uzorak	<i>subtle deep purple monochromatic low-contrast festival pattern</i>

Tablica 3: Primjer korištenih promptova pri generiranju slika s FLUX.1 alatom

Vrijeme potrebno za generiranje svake slike u prosjeku iznosilo 111 sekundi. Primjeri generiranih slika mogu se vidjeti na slikama 16., 17. i 18., gdje su prikazane različite vizualne interpretacije prema zadanom *promptu*. Kako bi se pokazala praktična primjena ovih slika u kontekstu *web* dizajna, odabrani primjeri slika integrirani su u predloške *web* stranica za svaku od tema obrađenih u ovom radu, a rezultati su prikazani na slici 19.



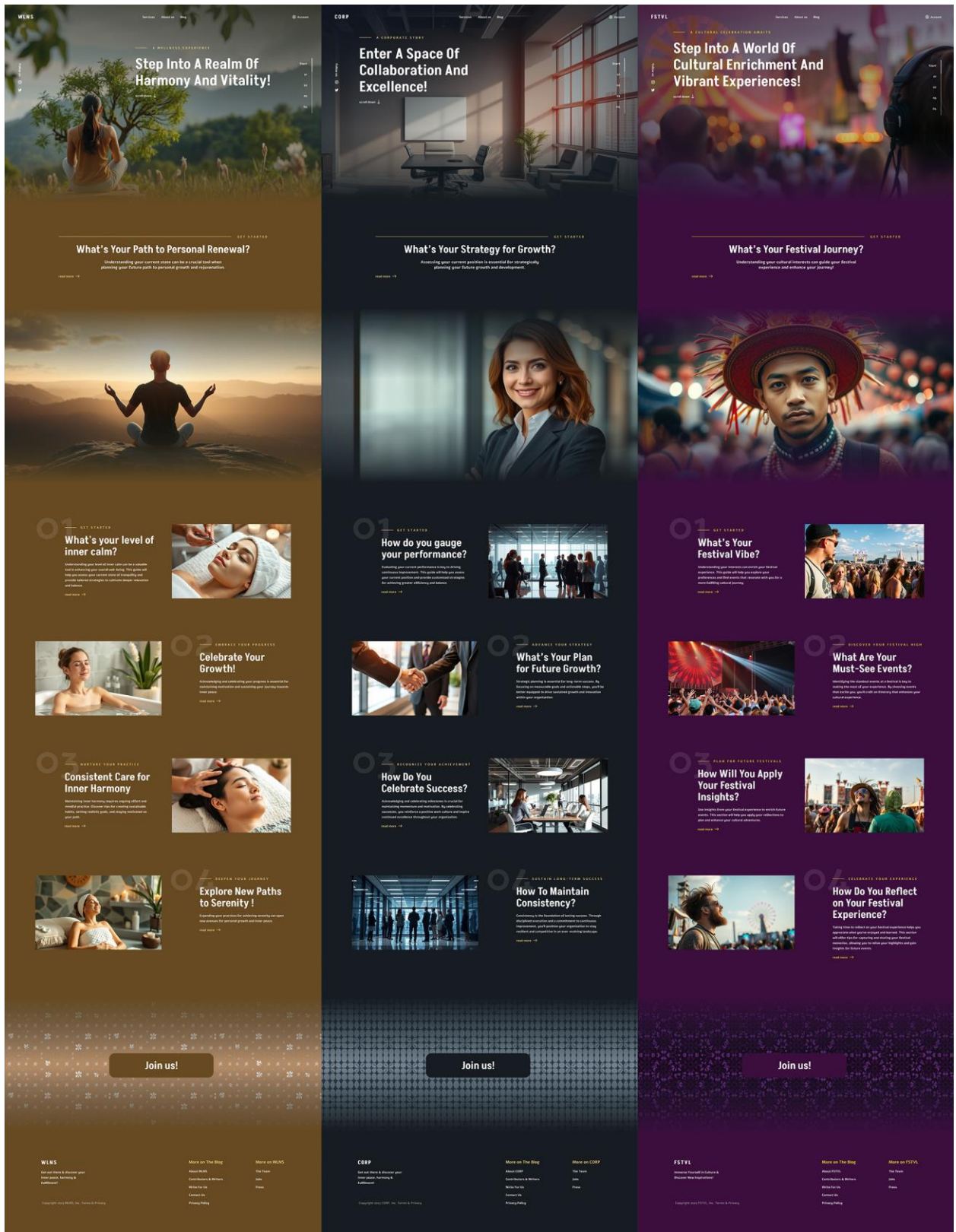
Slika 16: Slike generirane FLUX.1 alatom na temu wellness



Slika 17: Slike generirane FLUX.1 alatom na temu korporacija



Slika 18: Slike generirane FLUX.1 alatom na temu festival



Slika 19: Primjer primjene slika generiranih FLUX.1 alatom na predlošku web stranice

4. Rezultati i analiza

U ovom poglavlju bit će prikazani i analizirani rezultati dobiveni testiranjem i evaluacijom odabranih AI alata za generiranje slika. Fokus je stavljen na ključne parametre poput jednostavnosti korištenja, brzine generiranja slika, rezolucije, vjerodostojnosti te podrške za izvozne formate. Svaki od ovih parametara detaljno je analiziran kako bi se dobio sveobuhvatan uvid u sposobnosti i ograničenja alata u kontekstu *web* dizajna. Nakon prikaza rezultata za svaki pojedini parametar, provedena je dodatna analiza korištenjem metoda WSM i WPM metoda, koje omogućuju rangiranje alata na temelju težinskih koeficijenata dodijeljenih svakom parametru. Ovi rezultati pružit će precizniji uvid u to koji alat najbolje zadovoljava specifične potrebe *web* dizajnera. U završnom dijelu poglavlja, kroz diskusiju, interpretirat će se rezultati analiza, čime će se osigurati kontekstualno razumijevanje njihovih implikacija za praktičnu primjenu alata u stvaranju vizualnog sadržaja za *web* stranice. Cilj je pružiti detaljan uvid u performanse svakog alata, analizirati kvalitativne i kvantitativne aspekte generiranih slika te procijeniti njihovu prikladnost za različite dizajnerske scenarije.

4.1. Rezultati po parametrima

U ovom dijelu rada analizirani su rezultati dobiveni za svaki od ključnih parametara koji su definirani kao kriteriji za ocjenjivanje odabranih AI alata za generiranje slika. Svaki parametar bit će pojedinačno obrađen kako bi se istaknule mogućnosti, te prednosti i nedostaci svakog od odabranih alata u odnosu na specifične zahtjeve koje se potencijalno mogu postaviti tijekom projekata u *web* dizajnu.

4.1.1. Jednostavnost korištenja

Jednostavnost korištenja jedan je od najvažnijih parametara prilikom procjene bilo kojeg alata, uključujući AI alate za generiranje slika. Ovaj parametar posebno je bitan za profesionalce u *web* dizajnu, gdje je često potrebno brzo i učinkovito proizvesti vizualni sadržaj bez dugog učenja novih tehnologija. U ovom dijelu analizirat će se koliko su odabrani AI alati intuitivni i pristupačni korisnicima, bez obzira na njihovu tehničku stručnost. Proučit će se korisničko sučelje, jasnoća uputa, dostupnost tutorijala i podrške, kao i ukupno iskustvo korisnika pri korištenju alata. Cilj ove analize je identificirati alate koji omogućuju brzo usvajanje vještina potrebnih za rad, te pružaju fluidno iskustvo korisnicima koji ih koriste za potrebe *web* dizajna.

Kako bi se donio zaključak o tome koji je od alata najjednostavniji za korištenje, analizirat će se svaki od prethodno spomenuti parametri jednostavnosti korištenja. U tu svrhu, formirana je tablica 4. u kojoj će se svakom od tih parametara dodijeliti bodovi u rasponu od jedan do tri. Jedan bod označavat će najniži stupanj jednostavnosti, odnosno alat koji je najmanje intuitivan, dok će tri boda biti dodijeljena alatu koji je najjednostavniji za korištenje, s najviše intuitivnosti i najnižim pragom za početak korištenja. Na temelju zbrojenih bodova svih parametara, bit će moguće identificirati alat koji pruža najbolje korisničko iskustvo i najviše olakšava proces generiranja slika u kontekstu *web* dizajna.

	DALL·E 3	Midjourney	FLUX.1
Pristupačnost	3	2	1
Potrebno predznanje	3	3	1
Dostupne upute	3	3	2
Intuitivno sučelje	3	3	2
Podrška zajednice	3	3	2
UKUPNO	15	14	8

Tablica 4: Parametri jednostavnosti korištenja

DALL·E 3 je dobio tri boda za pristupačnost zbog svoje lakoće pristupa putem platforme Bingova Image Creatora. Također, DALL·E 3 ne zahtijeva nikakve dodatne instalacije ili tehničke postavke, što ga čini najpristupačnijim među odabranim alatima. Midjourneyu je pridruženo dva boda jer, iako je dostupan putem *web* stranice, zahtijeva dodatne korake za postavljanje i integraciju s Discord platformom. FLUX.1 je dobio jedan bod jer zahtijeva instalaciju i konfiguraciju *offline softvera*, što uključuje preuzimanje dodatnih modela i alata, čime je najmanje pristupačan.

DALL·E 3 i Midjourney dobili su po tri boda svaki jer ne zahtijevaju značajno tehničko predznanje za korištenje, omogućujući korisnicima da započnu s generiranjem slika uz minimalno učenja. FLUX.1 je dobio jedan bod zbog potrebe za naprednijim tehničkim znanjem, uključujući rad s grafičkim sučeljem poput ComfyUI-a, te postavljanje i konfiguraciju modela, što može biti izazovno za neiskusne korisnike.

DALL·E 3 i Midjourney ostvaruju po tri boda jer nude obilje uputa, vodiča i tutorijala, kako unutar samih platformi, tako i putem široke zajednice korisnika i službenih resursa. FLUX.1 je dobio dva boda jer, iako postoje upute i vodiči, oni su često namijenjeni korisnicima s tehničkim predznanjem, a dokumentacija nije toliko opsežna kao kod drugih alata.

DALL·E 3 i Midjourney ponovno dobivaju po tri boda zbog svojih intuitivnih sučelja koja korisnicima omogućuju jednostavno navigiranje i korištenje alata. Sučelja su dizajnirana s fokusom na lakoću korištenja, što omogućuje korisnicima da brzo postignu željene rezultate. FLUX.1 su dodijeljena dva boda jer, iako nudi fleksibilnost putem modularnog sučelja, zahtijeva veće tehničko predznanje i manje je intuitivan za korisnike bez iskustva.

DALL·E 3 i Midjourney dobivaju po tri boda jer uživaju široku podršku zajednice s aktivnim forumima, grupama i zajednicama korisnika koje su spremne pomoći u rješavanju problema i pružanju savjeta. FLUX.1 u su dodijeljena dva boda jer, iako ima podršku zajednice, ona nije toliko razvijena i dostupna kao kod DALL·E 3 i Midjourney-a, a resursi su često više tehnički orijentirani.

Na temelju zbrojenih bodova, DALL·E 3 se ističe kao najjednostavniji alat za korištenje, s ukupnim rezultatom bodova 15. Midjourney prati s 14, dok FLUX.1, zbog svoje složenosti i zahtjeva za tehničkim znanjem, ima najniži broj bodova od 8.

4.1.2. Brzina

Brzina generiranja slika također je jedan od vrlo važnih čimbenika pri ocjenjivanju učinkovitosti AI alata za generiranje vizualnog sadržaja. U kontekstu *web* dizajna, gdje su rokovi često kratki, sposobnost alata da brzo i učinkovito generira slike može značajno utjecati na tijek projekta i njegovu pravovremenost. U ovom dijelu rada bit će analizirana brzina svakog od odabranih alata, s naglaskom na prosječno vrijeme potrebno za generiranje slike i čimbenike koji mogu utjecati na brzinu rada, poput složenosti unesenih *promptova*, kvalitete generiranih slika te dostupnosti resursa.

Kako bi se procijenila učinkovitost svakog AI alata u kontekstu brzine generiranja slika, usporedili smo prosječno vrijeme potrebno za generiranje slike u tri različite teme: *wellness*, korporacija i festival. Tablica prikazuje vremena generiranja za pozadinske slike, *hero* slike, slike sadržaja i uzorak, za svaku od tema i za svaki od alata - DALL·E 3, Midjourney i FLUX.1.

DALL·E 3 – vrijeme generiranja slika u sekundama			Midjourney – vrijeme generiranja slika u sekundama	FLUX.1 – vrijeme generiranja slika u sekundama					
wellness	pozadina	13		wellness	pozadina	24	wellness	pozadina	306
	hero slika	12			hero slika	24		hero slika	64
	slika sadržaja 1	12			slika sadržaja 1	20		slika sadržaja 1	53
	slika sadržaja 2	15			slika sadržaja 2	24		slika sadržaja 2	32
	slika sadržaja 3	14			slika sadržaja 3	20		slika sadržaja 3	51
	slika sadržaja 4	12			slika sadržaja 4	21		slika sadržaja 4	53
	uzorak	13			uzorak	27		uzorak	34
korporacija	pozadina	13		korporacija	pozadina	26	korporacija	pozadina	48
	hero slika	16			hero slika	24		hero slika	33
	slika sadržaja 1	10	slika sadržaja 1		27	slika sadržaja 1		42	
	slika sadržaja 2	12	slika sadržaja 2		26	slika sadržaja 2		41	
	slika sadržaja 3	14	slika sadržaja 3		24	slika sadržaja 3		41	
	slika sadržaja 4	14	slika sadržaja 4		25	slika sadržaja 4		56	
	uzorak	18	uzorak		28	uzorak		32	
festival	pozadina	13	festival	pozadina	22	festival	pozadina	45	
	hero slika	17		hero slika	24		hero slika	39	
	slika sadržaja 1	18		slika sadržaja 1	20		slika sadržaja 1	37	
	slika sadržaja 2	19		slika sadržaja 2	28		slika sadržaja 2	33	
	slika sadržaja 3	14		slika sadržaja 3	21		slika sadržaja 3	36	
	slika sadržaja 4	18		slika sadržaja 4	23		slika sadržaja 4	36	
	uzorak	15		uzorak	27		uzorak	51	
PROSJEK	14	PROSJEK	24	PROSJEK	111				

Tablica 5: Vrijeme potrebno za generiranje slika u sekundama

DALL·E 3 je pokazao najbolju brzinu generiranja slika, s prosječnim vremenom od 14 sekundi po slici. Ovaj alat se posebno istaknuo u generiranju slika za kategorije „slika sadržaja 1“ i „hero slika“ s vremenima generiranja od samo 10 i 12 sekundi, što ukazuje na visoku učinkovitost u obradi jednostavnih *promptova*. Brzina generiranja s DALL·E 3 alatom omogućuje korisnicima brzo dobivanje vizualnog sadržaja, što je ključno u situacijama kada je potrebno brzo odgovoriti na zahtjeve projekta ili kada su rokovi kratki.

Midjourney je pokazao nešto sporiju brzinu generiranja, s prosječnim vremenom od 24 sekunde po slici. Iako je Midjourney sporiji od DALL·E 3, još uvijek pruža relativno brzo generiranje slika koje je prihvatljivo u većini situacija u kontekstu *web* dizajna. Midjourney je postigao najbolji rezultat u kategoriji „slika sadržaja 1“ s vremenom generiranja od 20 sekundi, dok je nešto više vremena bilo potrebno za generiranje uzorka, s prosječnim vremenom od 27

sekundi. Ova razlika u vremenu generiranja može se pripisati složenosti *promptova* i zahtjeva za detaljima u generiranim slikama.

FLUX.1 je, s prosječnim vremenom generiranja od 111 sekundi po slici, pokazao značajno sporiji tempo u usporedbi s ostalim alatima. Najbrže generirane slike s ovim alatom bile su hero slike s prosječnim vremenom od 33 do 64 sekunde, dok je najviše vremena bilo potrebno za generiranje pozadina i uzoraka, što je ukazivalo na veći broj potrebnih iteracija kako bi se postigla željena kvaliteta slike. Sporija brzina generiranja može biti rezultat većih zahtjeva za procesorskim resursima i složenijeg modela koji koristi FLUX.1, što može biti izazov za korisnike s ograničenim resursima ili u situacijama kada je potrebno brzo generirati slike.

Analizom vremena generiranja slika uočeno je da je DALL·E 3 najbrži alat za generiranje slika, što ga čini najpogodnijim za projekte gdje je brzina ključna. Midjourney također nudi dobru brzinu uz visoku kvalitetu slika, dok je FLUX.1 znatno sporiji, što može ograničiti njegovu primjenu u situacijama gdje su brzi rezultati ključni. Iako FLUX.1 ima prednosti u pogledu kvalitete i prilagodljivosti, njegova sporost može biti značajna prepreka u dinamičnim okruženjima *web* dizajna.

4.1.3. Rezolucija

Rezolucija generiranih slika igra ključnu ulogu u procjeni kvalitete i korisnosti AI alata za generiranje slika, osobito u kontekstu *web* dizajna gdje se visoka kvaliteta vizualnog sadržaja često povezuje s profesionalnošću i estetskom privlačnošću *web* stranica. U ovom dijelu rada bit će analizirana maksimalna dostupna rezolucija koju svaki od odabranih alata može ponuditi, kao i kvaliteta detalja unutar generiranih slika. Posebna pažnja bit će posvećena usporedbi jasnoće, oštine, i prikaza sitnih detalja u različitim rezolucijama, što će pružiti uvid u sposobnost svakog alata da zadovolji specifične zahtjeve vezane uz kvalitetu slike.

Kako bi se donio zaključak o tome koji alat nudi najbolju podršku za različite rezolucije, svaki od navedenih parametara vezanih uz rezoluciju bit će pojedinačno ocijenjen. Uspostavit će se tablica u kojoj će svaki parametar dobiti bodove u rasponu od jedan do tri. Jedan bod će označavati najnižu razinu podrške za rezoluciju, što znači da alat pruža ograničene mogućnosti prilagodbe i kvalitete. S druge strane, tri boda će biti dodijeljena alatu koji nudi najviše opcija za postizanje visoke rezolucije, različitih omjera stranica i detaljne jasnoće slike. Zbrojem svih bodova utvrdit će se koji alat najbolje ispunjava zahtjeve za visokom rezolucijom i kvalitetom slike, što je od ključne važnosti za izradu profesionalnih i vizualno privlačnih *web* stranica.

	DALL·E 3	Midjourney	FLUX.1
Zadana rezolucija	3	3	3
Maksimalna rezolucija	1	3	2
Podržani omjeri stranica	2	3	2
Kvaliteta detalja i jasnoća	2	3	3
UKUPNO:	8	12	10

Tablica 6: Parametri rezolucije

Za parametar zadane rezolucije, svi su od odabranih alata, DALL·E 3, Midjourney i FLUX.1, dobili su maksimalni broj bodova jer svi imaju postavljenu zadanu rezoluciju od 1024x1024 piksela. Ova rezolucija omogućava dovoljnu jasnoću i kvalitetu detalja za većinu potreba u *web* dizajnu, čime su svi alati pokazali jednaku razinu učinkovitosti.

Kada je riječ o maksimalnoj rezoluciji, Midjourney je ostvario najbolji rezultat sa ostvarenih tri boda jer podržava rezolucije do 4096x4096 piksela, omogućavajući iznimno visoku kvalitetu slika i detalja zahvaljujući „4x Upscale“ opciji u verziji 5. S druge strane, FLUX.1, iako solidan sa svojom maksimalnom rezolucijom od 2.0 megapiksela, nije na istoj razini kao Midjourney, što mu je donijelo dva boda. DALL·E 3 je u ovoj kategoriji postigao najniži broj bodova, jer ne podržava visoke rezolucije niti nudi opciju povećanja rezolucije, što ga ograničava u pružanju vrhunske kvalitete generirane slike.

Što se tiče podržanih omjera stranica, Midjourney se ističe s dodijeljena tri boda zahvaljujući širokom rasponu opcija za omjere stranica koje se lako prilagođavaju putem jednostavnih naredbi, što korisnicima pruža veliku fleksibilnost. FLUX.1 i DALL·E 3 dobili su po dva boda jer, iako podržavaju osnovne omjere stranica, nisu toliko fleksibilni i prilagodljivi kao Midjourney, što može ograničiti njihovu upotrebljivost u specifičnim scenarijima. Jedan bod bi se eventualno dao alatu koji nema mogućnost prilagodbe omjera stranica.

Na kraju, u kategoriji kvalitete detalja i jasnoće, Midjourney je ponovno vodeći s ostvarenih tri boda, zahvaljujući izvanrednoj jasnoći i detaljima koje nudi u svim rezolucijama. FLUX.1 također postiže visoki broj bodova u ovoj kategoriji zbog svoje sposobnosti generiranja vrlo kvalitetnih slika unutar podržanih parametara, unatoč ograničenjima maksimalne rezolucije. DALL·E 3 je dobio dva boda jer, iako generira kvalitetne slike, nije na razini koju nude ostali alati, posebno u kontekstu maksimalne rezolucije i mogućnosti prilagodbe detalja.

4.1.4. Vjerodostojnost

Vjerodostojnost generiranih slika odnosi se na sposobnost AI alata da stvori slike koje izgledaju realistično i autentično u kontekstu u kojem će se koristiti. U *web* dizajnu, gdje vizualni elementi često moraju prenijeti specifične poruke ili stvarati određene emocije, vjerodostojnost slike može biti presudna za uspjeh projekta. U ovom dijelu rada analizirat će se koliko uspješno svaki od odabranih alata generira slike koje zadržavaju visoku razinu realističnosti, bez uobičajenih pogrešaka poput neprirodnih proporcija, iskrivljenih oblika ili drugih deformacija. Također, bit će procijenjeno koliko su slike koje alat generira usklađene sa zadanim *promptovima*, čime se utvrđuje sposobnost alata da zadovolji specifične vizualne zahtjeve.

Da bi se izveo zaključak o tome koji alat pruža najbolju vjerodostojnost u generiranju slika, svaki od ključnih parametara vezanih uz realističnost prikaza, preciznost proporcija, kvalitetu prikaza lica i tijela, usklađenost s *promptovima* te opću konzistentnost detalja, bit će pojedinačno ocijenjen. Uspostavljena je tablica u kojoj će se svakom od ovih parametara dodijeliti bodovi u rasponu od jedan do tri. Jedan bod označavat će najniži stupanj vjerodostojnosti, što ukazuje na alat koji ima poteškoća s generiranjem vizualno uvjerljivih i preciznih slika. Tri boda bit će dodijeljena alatu koji najbolje zadovoljava visoke standarde u svim navedenim aspektima, pružajući slike koje su ne samo tehnički ispravne nego i vizualno vjerodostojne. Na temelju ukupnog broja bodova u ovoj tablici, bit će moguće utvrditi koji alat najbolje ispunjava zahtjeve za realističnim i preciznim prikazom u kontekstu *web* dizajna, što je ključno za stvaranje vizualno uvjerljivih *web* stranica.

	DALL·E 3	Midjourney	FLUX.1
Realističnost prikaza	1	3	3
Preciznost proporcija	1	2	3
Kvaliteta prikaza lica/tijela	1	2	3
Usklađenost s <i>promptovima</i>	3	3	3
Opća konzistentnost detalja	3	3	3
UKUPNO:	9	13	15

Tablica 7: Parametri vjerodostojnosti

Kada je riječ o realističnosti prikaza, DALL·E 3 dobio je jedan bod zbog svojih ograničenja u stvaranju vizualno vjerodostojnih i realističnih slika. Često se susreće s problemima u prikazu prirodnih boja i oblika, što rezultira slikama koje mogu izgledati umjetno i manje uvjerljivo.

Midjourney i FLUX.1 postigli su svaki po tri boda, s obzirom na njihovu sposobnost generiranja slika visokog stupnja realističnosti, koje su vizualno impresivne i vjerodostojne.

Za preciznost proporcija, DALL·E 3 ponovno je dobio jedan bod zbog čestih problema s nepravilnim proporcijama, osobito u prikazu ljudskih figura i složenijih objekata. Midjourney je dobio dva boda jer, iako je generalno dobar u održavanju proporcija, povremeno pokazuje manje nesavršenosti u prikazu. FLUX.1 je dobio tri boda jer uspijeva održati visoku preciznost proporcija, čak i u složenijim scenama, što ga čini pouzdanim alatom za precizne vizualne prikaze.

Što se tiče kvalitete prikaza lica i tijela, DALL·E 3 je dobio jedan bod zbog čestih deformacija i nepravilnosti u prikazu lica i tijela. Midjourneyu je pridruženo dva boda jer, iako generalno dobro generira ljudske likove, ponekad se pojavljuju manje nepravilnosti. FLUX.1 je dobio tri boda zbog svoje sposobnosti stvaranja lica i tijela s visokim stupnjem detalja i preciznosti, bez značajnih deformacija.

Za usklađenost s *promptovima*, sva tri alata – DALL·E 3, Midjourney i FLUX.1 – dobili su maksimalni broj bodova. Svi su pokazali sposobnost precizne interpretacije tekstualnih uputa, što rezultira slikama koje su u velikoj mjeri usklađene s postavljenim zahtjevima.

U kategoriji opće konzistentnosti detalja, sva tri alata također su dobila po tri boda. DALL·E 3, Midjourney i FLUX.1 uspijevaju zadržati visoku razinu konzistentnosti u detaljima svojih generiranih slika, bez neočekivanih ili nelogičnih elemenata koji bi mogli narušiti kvalitetu i smisao same slike.

Midjourney i FLUX.1 nadmašuju DALL·E 3 u gotovo svim aspektima, posebno u preciznosti proporcija, kvaliteti prikaza lica i tijela, te realističnosti slika. Midjourney se ističe po konzistentnosti i detaljima, dok FLUX.1 pokazuje iznimnu preciznost i vjernost prikazu, čime se oba alata nameću kao superiorni izbori u kontekstu *web* dizajna. DALL·E 3, iako pokazuje dobru usklađenost s *promptovima* i konzistentnost detalja, zaostaje u ključnim aspektima realističnosti, što ograničava njegovu primjenjivost u projektima koji zahtijevaju visoku vizualnu vjerodostojnost.

4.1.5. Podrška za formate

Podrška za različite formate slika također je jedan od parametara koji može utjecati na praktičnost i svestranost AI alata za generiranje slika, osobito u kontekstu *web* dizajna. Raznolikost formata omogućava lakšu integraciju generiranih slika u različite platforme, dok fleksibilnost u prilagođavanju postavki kvalitete pri izvozu slika može biti presudna za optimizaciju performansi i kvalitete vizualnog sadržaja.

DALL·E 3 podržava izvoz slika u JFIF formatu, što je manje uobičajen format u usporedbi s PNG-om, no i dalje se može koristiti u mnogim situacijama. JFIF format nudi dobru kompresiju i relativno malu veličinu datoteke, što može biti korisno za *web* stranice gdje je brzina učitavanja važna, no možda nije idealan za sve vrste dizajnerskih projekata, osobito one koji zahtijevaju visoku kvalitetu bez gubitka.

Midjourney i FLUX.1, s druge strane, podržavaju izvoz slika u PNG formatu, koji je jedan od najčešće korištenih formata za *web* dizajn zbog svoje sposobnosti da zadrži visoku kvalitetu slike uz podršku za transparentnost. PNG format je također vrlo fleksibilan i kompatibilan s većinom platformi i alata, što ga čini izuzetno korisnim za dizajnere koji trebaju integrirati slike u različite dijelove *web* stranica ili drugih digitalnih medija.

U kontekstu jednostavnosti izvoza i prilagodljivosti, Midjourney i FLUX.1 imaju prednost zbog upotrebe PNG formata, što im daje veću fleksibilnost i kompatibilnost u usporedbi s DALL·E 3. Stoga, iako svi alati nude podršku za izvoz slika, Midjourney i FLUX.1 se ističu kao svestraniji i praktičniji izbori kada je u pitanju podrška za formate, osobito u profesionalnom *web* dizajnu i njima će se prema primjeru prethodnih parametara dodijeliti tri boda, a DALL·E 3 alatu dva.

4.2. Analiza WSM i WPM metodama

U ovom dijelu rada bit će primijenjene dvije metode za višekriterijsku analizu, WSM i WPM metodu, kako bi se dobila kvantitativna procjena učinkovitosti svakog od analiziranih AI alata za generiranje slika. Ove metode omogućuju objektivno vrednovanje alata prema različitim parametrima, te kombiniranjem tih parametara u jedinstveni sustav ocjenjivanja pružaju jasnu sliku o tome koji alat nudi najbolji ukupni učinak u kontekstu *web* dizajna. Analiza će se temeljiti na prethodno definiranim parametrima jednostavnosti korištenja, brzine, rezolucije, vjerodostojnosti i podrške za formate, čime će se omogućiti donošenje konačnih zaključaka o tome koji od odabranih alata nudi najvišu razinu učinkovitosti i svestranosti u praksi.

4.2.1. WSM metoda

Metoda ponderiranog zbroja (WSM) jedna je od najčešće korištenih metoda u višekriterijskom odlučivanju, osobito kada su svi kriteriji izraženi u istoj jedinici. Ova metoda omogućava evaluaciju različitih alternativa na temelju zadanih kriterija, pri čemu se svakoj alternativni dodjeljuje ukupna vrijednost kao zbroj ponderiranih vrijednosti svih kriterija.

Formula koja se koristi za izračunavanje WSM ocjene najbolje alternative je:

$$A_i^{WSM} = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij}$$

Gdje je A_i^{WSM} ocjena najbolje alternative, n je broj kriterija odlučivanja, x_{ij} je vrijednost alternative po parametru, a w_j je težina važnosti parametra. [33]

Kako bi se započelo s WSM metodom, izrađena je matrica odluke, prikazana u matrici 1. U toj su matrici definirane različite varijante alata za generiranje AI slika po odabranim kategorijama, zajedno s parametrima za svaki alat, a tim parametrima su pridružene vrijednosti prikupljene kroz ocjenjivanje svakog od njih.

	Parametri	Jednostavnost korištenja	Brzina	Rezolucija	Vjerodostojnost	Podrška za formate
Alternative	Online besplatni alat (DALL·E 3)	15	14	8	9	2
	Online alat uz naplatu (Midjourney)	14	24	12	13	3
	Offline besplatni alat (FLUX.1)	8	111	10	15	3

Matrica 1: Matrica odluke

Nakon inicijalnog prikupljanja i organiziranja podataka u početnu matricu odluke, kao što je prikazano u matrici 1, pristupilo se normalizaciji podataka kako bi se osigurala usporedivost parametara koji imaju različite mjerne jedinice i raspon vrijednosti. Normalizacija je ključni korak u postupku višekriterijskog odlučivanja jer omogućava da svi parametri budu izraženi u istom rasponu, što omogućava njihovo dalje ponderiranje i zbrajanje.

Za parametre kod kojih je veća vrijednost poželjna (jednostavnost korištenja, rezolucija, vjerodostojnost, podrška za formate), normalizacija je provedena dijeljenjem svake pojedinačne vrijednosti tog parametra s najvećom vrijednošću unutar tog parametra. Na taj način, najveća vrijednost postaje 1, a ostale vrijednosti se prikazuju u odnosu na nju.

S druge strane, za parametre kod kojih je manja vrijednost poželjna (brzina generiranja slika), normalizacija je provedena dijeljenjem najveće vrijednosti parametra s pojedinačnom vrijednošću svakog alata. Na ovaj način, alat s najmanjom vrijednošću dobiva normaliziranu vrijednost od 1, dok ostali alati dobivaju vrijednosti u odnosu na njega.

Rezultat ovog postupka je normalizirana matrica odluke, prikazana u matrici 2, gdje su sve vrijednosti parametara prebačene u raspon od 0 do 1, čime se omogućava jednostavnija usporedba i rangiranje alata prema svakom pojedinom parametru.

	Parametri	Jednostavnost korištenja	Brzina	Rezolucija	Vjerodostojnost	Podrška za formate
Alternative	Online besplatni alat (DALL·E 3)	1	1	0,667	0,6	0,667
	Online alat uz naplatu (Midjourney)	0,933	0,583	1	0,867	1
	Offline besplatni alat (FLUX.1)	0,533	0,126	0,833	1	1

Matrica 2: Normalizirana matrica odluke

Nakon što su vrijednosti u početnoj matrici odluke normalizirane, kao što je prikazano u Tablici 2, primijenjena je metoda ponderiranog zbroja kako bi se odredio ukupni rezultat za svaku od alternativa te utvrdio njihov rang. WSM metoda omogućava da se sve normalizirane vrijednosti pomnože s odgovarajućim ponderima važnosti parametara, te se zatim te ponderirane vrijednosti zbroje kako bi se dobila ukupni rezultat za svaku od alternativa, a primjer se vidi na matrici 3.

	Ponderi	0,25	0,20	0,20	0,25	0,10	Rezultat (zbroj)	Rang
	Parametri	Jednostavnost korištenja	Brzina	Rezolucija	Vjerodostojnost	Podrška za formate		
Alternative	Online besplatni alat (DALL·E 3)	0,25	0,2	0,133	0,15	0,067	0,8	2
	Online alat uz naplatu (Midjourney)	0,233	0,117	0,2	0,217	0,1	0,867	1
	Offline besplatni alat (FLUX.1)	0,133	0,025	0,167	0,25	0,1	0,675	3

Matrica 3: Normalizirana i ponderirana matrica odluke s rezultatom WSM metode

Na temelju provedenih izračuna pomoću WSM metode, dobivene su konačni rezultati za svaku od razmatranih alternativa. Rezultati pokazuju da je alat "Online alat uz naplatu (Midjourney)" postigao najviši ukupni rezultat od 0,867. To znači da, prema WSM metodi, ovaj alat najbolje zadovoljava sve definirane kriterije u usporedbi s ostalim alatima. Drugim riječima, Midjourney je ocijenjen kao najefikasniji i najsvestraniji alat za generiranje slika, uzimajući u obzir sve analizirane parametre, kao što su jednostavnost korištenja, brzina, rezolucija, vjerodostojnost generiranih slika, te podrška za različite formate. Ovaj visoki rezultat ukazuje na to da Midjourney nudi najuravnoteženiji skup značajki koji su najvažniji za korisnike u kontekstu *web* dizajna.

Ostale dvije alternative, "Online besplatni alat (DALL·E 3)" i "Offline besplatni alat (FLUX.1)", rangirane su prema njihovim nižim ukupnim rezultatima. DALL·E 3 je zauzeo drugo mjesto s rezultatom 0,8, što ukazuje na to da i dalje nudi solidne performanse, ali ne doseže razinu

koju nudi Midjourney. S druge strane, FLUX.1 je rangiran kao treći s ukupnom ocjenom od 0,675, što sugerira da, iako ima određene prednosti, zaostaje za ostalim alatima u pogledu sveukupne svestranosti i učinkovitosti prema ocijenjenim kriterijima.

Ovaj rang omogućuje jasan uvid u činjenicu koji od alata je najprikladniji za korištenje na temelju odabranih parametara, pri čemu Midjourney, u ovom slučaju, prednjači kao najbolji izbor među odabranim alatima.

4.2.2. WPM metoda

Metoda ponderiranog produkta (WPM) predstavlja sličan pristup kao i metoda ponderiranog zbroja, a razlika je u tome što se umjesto zbrajanja koristi množenje omjera za svaki od kriterija. WPM metoda uspoređuje alternative množenjem niza omjera, gdje se svaki omjer potencira težinom važnosti pripadajućeg kriterija. Ova metoda omogućava eliminaciju jedinica mjere, čime automatski postaje pogodna za upotrebu u višekriterijskom donošenju odluka.

Formula koja se koristi za izračunavanje WSM ocjene najbolje alternative je:

$$A_i^{WPM} = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}$$

Gdje je A_i^{WPM} ocjena najbolje alternative, n je broj kriterija odlučivanja, x_{ij} je vrijednost alternative po parametru, a w_j je težina važnosti parametra, slično kao što je to bio primjer i za WSM metodu. [33]

Ponderi		0,25	0,20	0,20	0,25	0,10	Rezultat (umnožak)	Rang
Parametri		Jednostavnost korištenja	Brzina	Rezolucija	Vjerodostojnost	Podrška za formate		
Alternative	Online besplatni alat (DALL·E 3)	1	1	0,922	0,88	1	0,811	2
	Online alat uz naplatu (Midjourney)	0,983	0,898	1	0,965	0,993	0,846	1
	Offline besplatni alat (FLUX.1)	0,854	0,661	0,964	1	0,939	0,511	3

Matrica 4: Normalizirana matrica odluke s rezultatom WPM metode

Nakon što je formirana normalizirana matrica prikazana u matrici 2, primijenjena je metoda ponderiranog umnoška (WPM) i kreirana je matrica na primjeru matrica 4. Svaka vrijednost u matrici potencirana je odgovarajućim ponderom kako bi se uzela u obzir važnost pojedinog kriterija. Konkretno, za svaki kriterij, normalizirana vrijednost za određenu alternativu podignuta

je na potenciju koja odgovara ponderu tog kriterija. Dobiveni rezultati za sve kriterije zatim su međusobno pomnoženi kako bi se dobio konačan rezultat za svaku alternativu.

Na temelju izračunatih vrijednosti, dobiveni su rezultati koji rangiraju alternative prema njihovoj ukupnoj ocjeni. Alternativa s najvišom ukupnom vrijednošću, u ovom slučaju "*Online* alat uz naplatu (Midjourney)" s rezultatom 0,846, zauzima prvo mjesto, što znači da je prema WPM metodi najbolji alat među razmatranima. Ostale alternative rangirane su prema nižim rezultatima, s "*Online* besplatnim alatom (DALL·E 3)" na drugom mjestu i "*Offline* besplatnim alatom (FLUX.1)" na trećem mjestu.

4.3. Diskusija

Rezultati dobiveni metodom ponderiranog zbroja (WSM) pokazuju da je Midjourney rangiran kao najbolji alat među razmatranim opcijama, što se može pripisati njegovoj visokoj ocjeni u gotovo svim analiziranim parametrima. DALL·E 3 slijedi na drugom mjestu, dok je FLUX.1 zauzeo treće mjesto, što ukazuje na njegovu nižu učinkovitost prema definiranim kriterijima. Ovi rezultati sugeriraju da Midjourney pruža uravnotežen skup značajki koje su ključne za korisnike u kontekstu *web* dizajna, dok FLUX.1, unatoč nekim prednostima, zaostaje zbog svoje složenosti i sporijeg vremena generiranja slika.

Metoda ponderiranog umnoška (WPM) dala je slične rezultate, potvrđujući Midjourney kao najbolji alat, a DALL·E 3 i FLUX.1 ponovno zauzimaju drugo i treće mjesto. WPM metoda omogućila je dodatno razumijevanje relativne snage svakog od alata, posebno u pogledu njihove sposobnosti da postignu visoku kvalitetu generiranih slika uz zadržavanje jednostavnosti korištenja i brzine. Ova metoda je također naglasila važnost optimizacije performansi alata u različitim scenarijima *web* dizajna.

Kombinacija rezultata dobivenih ovim metodama pruža sveobuhvatan uvid u učinkovitost AI alata za generiranje slika. Midjourney se istaknuo kao najpouzdaniji i najsvestraniji alat, dok DALL·E 3 i FLUX.1 imaju određene prednosti u specifičnim scenarijima, ali nedostaci u ključnim aspektima kao što su brzina i vjerodostojnost ograničavaju njihovu širu primjenu.

Najveći nedostatak alata FLUX.1 je nedostatna brzina generiranja sadržaja, no važno je naglasiti da sporija brzina generiranja proizlazi iz činjenice da se alat izvršava lokalno na korisnikovom računalu. Brzina generiranja slika ovisi o performansama računala, a posebno o grafičkoj kartici. U ovom radu korištena je konfiguracija s RTX 3070 grafičkom karticom koja ima 8 GB VRAM-a, što je izravno utjecalo na brzine generiranja slika. Kada bi se isti proces izvršavao na sustavu s jačom grafičkom karticom, poput RTX 4090 koja ima 24 GB VRAM-a, vrijeme generiranja bi se značajno skratilo. Međutim, ovakvo poboljšanje uključuje i značajnu

investiciju u hardver. Značajna promjena u jačini grafičke kartice automatski zahtijeva i kompatibilni procesor koji bi optimizirao rad nadograđenog računala, a potencijalno i novo napajanje računala, obzirom na zahtjeve novih komponenti. Stoga je važno uzeti u obzir sve komponente računala koje se namjerava koristiti, te procijeniti koje od komponenta je potrebno promijeniti i u konačnici izračunati koliko bi takva nadogradnja koštala. Takva investicija može biti isplativa za tvrtke koje svakodnevno generiraju velike količine slika, dok bi za pojedince ili manje timove s povremenim potrebama za generiranjem slika učinkovitije bilo koristiti AI alate poput Midjourneya. Stoga, iako FLUX.1 ima svoje prednosti u specifičnim scenarijima, za većinu *freelancera* u web dizajnu, koji ne planiraju generirati velike količine slika, a limitirani su hardverom, izbor alata poput Midjourneya mogao bi biti praktičniji i isplativiji.

U konačnici, izbor alata treba biti prilagođen specifičnim potrebama projekta, uzimajući u obzir prioritete poput brzine, kvalitete slike i jednostavnosti korištenja. Ovi rezultati pružaju okvir za donošenje informiranih odluka o tome koji alat najbolje odgovara određenim uvjetima i zahtjevima u kontekstu *web* dizajna.

5. Budućnost generiranih slika na webu

Napredak umjetne inteligencije u području generiranja slika donio je revolucionarne promjene u *web* dizajnu i digitalnoj umjetnosti općenito. AI alati sada omogućuju dizajnerima i umjetnicima brzu i efikasnu izradu vizualnog sadržaja, često uz minimalno tehničko znanje ili prekomjeran kreativni napor. Ovi alati nude nevjerojatne mogućnosti u pogledu personalizacije, brzine i skalabilnosti sadržaja, omogućujući dizajnerima da brz odgovor na zahtjeve klijenata ili prilagodbu sadržaja specifičnim tržištima. Međutim, istovremeno otvaraju niz pitanja koja će neizbježno oblikovati budućnost ovog sektora.

Jedan od ključnih izazova u primjeni AI-generiranih slika su predrasude koje postoje prema ovim alatima, kako među profesionalcima, tako i među širom javnošću. Mnogi još uvijek sumnjaju u autentičnost i kreativnu vrijednost sadržaja koji proizvode AI sustavi. Na primjer, istraživanja su pokazala je da postoji značajna negativna perceptivna pristranost prema slikama za koje se vjeruje da ih je stvorila umjetna inteligencija u usporedbi s onima koje se pripisuju ljudima. Ova preferencija prema ljudski generiranim djelima može odražavati duboko ukorijenjena uvjerenja o kreativnosti i jedinstvenosti umjetničkog procesa. Skeptici smatraju da AI umjetnost može ugroziti kreativne procese i zanemariti emocionalni i ljudski aspekt umjetničkog stvaranja. Takve predrasude mogu utjecati na širu prihvaćenost AI alata u profesionalnim i kreativnim zajednicama, iako ti alati imaju potencijal unaprijediti kreativne procese i proširiti granice dizajna. [34]

S druge strane, kako mogućnosti ovih alata rastu, raste i potreba za kontrolom generiranja neprimjerenog ili uznemirujućeg sadržaja. Alati za generiranje slika, ako se ne koriste pažljivo, mogu proizvesti sadržaj koji nije u skladu s etičkim normama ili društvenim standardima, što otvara pitanje odgovornosti i sigurnosti. Zloupotreba ovih tehnologija može dovesti do širenja dezinformacija, manipulacije ili neetičnih prikaza. Prema nedavnom istraživanju provedenom u suradnji s Jigsaw i Google.org, zabilježeni su brojni incidenti zloupotrebe generativne umjetne inteligencije, uključujući manipulaciju ljudskim likovima kako bi se stvorili uvjerljivi lažni prikazi, te financijske prevare u kojima su lažne osobe korištene za obmanu i krađu značajnih iznosa novca. Najčešće zloupotrebe generativne AI uključuju kreiranje realističnih prikaza s ciljem obmane ili zloupotrebe. Primjer iz veljače 2024. opisuje slučaj gdje je tvrtka pretrpjela gubitak od 26 milijuna dolara zbog lažnog sastanka na kojem su sudjelovale računalno generirane osobe. [35] Takvi incidenti naglašavaju potrebu za razvojem učinkovitih zaštitnih mjera, koje će ograničiti zloupotrebe te tehnologije. To uključuje implementaciju novih regulativa, ali i edukaciju javnosti kako bi se razvila otpornost na manipulativne taktike koje generativni AI omogućava. Razvijanje i primjena jasnih smjernica i standarda u vezi sa sigurnošću i transparentnošću generativnih

tehnologija, poput zahtjeva za označavanje digitalno kreiranih sadržaja, ključan su korak prema odgovornijem korištenju AI alata.

Pitanje autorskih prava i vlasništva nad AI-generiranim djelima zahtijeva temeljitu pravnu prilagodbu kako bi se odgovorilo na složene izazove koje donosi umjetna inteligencija (AI). Tradicionalni koncepti vlasništva nad umjetničkim djelima temelje se na ideji ljudske kreativnosti, koja se sada dovodi u pitanje s pojavom tehnologija koje stvaraju sadržaj temeljen na jednostavnim tekstualnim uputama, kao što su Stable Diffusion, Midjourney i drugi slični alati. Ključna je prepreka u određivanju tko je pravi autor tj. korisnik koji unosi upute ili AI alat koji generira stvarni sadržaj. Primjer kineskog pravosuđa, kao u slučaju Stable Diffusion, otkriva različit pristup u kojem se korisnicima AI modela dodjeljuje autorsko pravo nad generiranim slikama, tvrdeći da intelektualni doprinos korisnika kroz odabir i prilagodbu parametara predstavlja originalnost. Međutim, to je vrlo kontroverzno, jer sudovi u SAD-u imaju suprotan stav, zaključujući da korisnici nemaju dovoljno kontrole nad rezultatom da bi se smatrali "glavnim autorima" djela. Sudski presedani u Kini i SAD-u pokazuju značajne razlike u shvaćanju koncepta originalnosti i uloge AI-a u kreativnom procesu. U Kini se zaključilo da slike generirane jednostavnim tekstualnim uputama korisnika ispunjavaju kriterije originalnosti, dok je u SAD-u istaknuto da postoji prevelika distanca između korisničkih uputa i stvarnog kreativnog procesa AI alata. Ova razlika proizlazi iz činjenice da u tradicionalnoj umjetničkoj praksi ljudski autor kontrolira gotovo svaki aspekt stvaranja djela, dok AI sustavi donose mnoge ključne odluke bez izravne ljudske intervencije. Takve dileme ukazuju na potrebu za razvojem novih regulatornih okvira koji ne moraju nužno biti usmjereni isključivo na zaštitu autorskih prava, već i na etičku upotrebu AI alata, kako bi se izbjegli potencijalni negativni učinci kao što su monopoli nad kreativnim procesima i ometanje tradicionalnih oblika umjetničkog stvaranja. [36]

Uz sve ove izazove, očekivanja od daljnjeg tehnološkog napretka u AI-u sugeriraju da će umjetna inteligencija nastaviti transformirati način na koji stvaramo i konzumiramo vizualni sadržaj. AI alati sve više postaju integralni dio kreativnih industrija, omogućujući stvaranje inovativnih i personaliziranih rješenja. Kako tehnologija napreduje, možemo očekivati poboljšanja u kvaliteti generiranih slika, veću integraciju s drugim digitalnim alatima i proširenje primjene u različitim industrijama, od marketinga do obrazovanja i zabave. Ovi aspekti predstavljaju ključne teme u razmatranju budućnosti AI-generiranih slika na webu te će igrati važnu ulogu u oblikovanju kako profesionalci, regulatori i šira javnost percipiraju i koriste ove tehnologije.

6. Zaključak

Razvoj *web* dizajna kroz povijest jasno pokazuje kako je tehnologija, posebno umjetna inteligencija, oblikovala ovu industriju. Počevši od jednostavnih tekstualnih stranica ranih devedesetih, tehnologija je omogućila stvaranje složenih, dinamičnih i vizualno privlačnih *web* stranica koje zadovoljavaju sve kompleksnije zahtjeve modernih korisnika. Suvremeni AI alati omogućili su automatizaciju mnogih aspekata dizajna, što je dizajnerima omogućilo da se više fokusiraju na kreativnost i inovacije.

U ovom radu istraženi su i uspoređeni različiti AI alati za generiranje slika u kontekstu *web* dizajna, s naglaskom na ključne parametre poput jednostavnosti korištenja, brzine, rezolucije, vjerodostojnosti i podrške za formate. Analizom kroz WSM i WPM metode, Midjourney se pokazao kao najefikasniji i najsvestraniji alat, koji je zadovoljio većinu kriterija i pokazao se kao najpogodniji za široku primjenu u *web* dizajnu. Njegova sposobnost da generira visokokvalitetne slike uz relativno jednostavno korištenje i dobru brzinu, čini ga idealnim izborom za profesionalce u industriji. DALL·E 3, iako solidan u nekim aspektima, poput jednostavnosti korištenja i usklađenosti s *promptovima*, pokazao je određene slabosti u vjerodostojnosti i rezoluciji generiranih slika, što ga čini manje pogodnim za projekte koji zahtijevaju visoku vizualnu kvalitetu. FLUX.1, s druge strane, pokazao je visoku razinu preciznosti i detalja, no njegova sporost i složenost korištenja predstavljaju izazov, osobito u dinamičnom okruženju *web* dizajna gdje su brzina i učinkovitost ključni.

Iako AI alati značajno unapređuju *web* dizajn, otvaraju pitanja vezana uz etiku, sigurnost i autorska prava. Njihova upotreba zahtijeva jasno definirane smjernice kako bi se spriječile zlouporabe poput manipulacije vizualnim sadržajem i poštovala prava autora. S daljnjim napretkom, AI će nastaviti oblikovati industriju, ali će zahtijevati pažljivu regulaciju kako bi se osigurala odgovorna primjena.

Zaključno, rad je pokazao kako je razvoj *web* dizajna usko povezan s napretkom tehnologije. Uvođenje AI alata značajno je unaprijedilo proces dizajna, omogućujući brže, efikasnije i kvalitetnije stvaranje vizualnog sadržaja. Očekuje se da će daljnji napredak u AI tehnologijama dodatno transformirati područje *web* dizajna, otvarajući nove mogućnosti za kreativnost i prilagodljivost u stvaranju modernih *web* stranica. Midjourney se trenutno ističe kao najuravnoteženiji alat, no izbor alata u konačnici ovisi o specifičnim potrebama svakog projekta. Dizajneri bi trebali razmotriti sve parametre i odabrati alat koji najbolje odgovara njihovim specifičnim zahtjevima, uzimajući u obzir brzinu, kvalitetu, i fleksibilnost u korištenju.

7. Literatura

- [1] B. M. Leiner et al., "A brief history of the internet," *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, vol. 39, no. 5, pp. 22–31, Oct. 2009, doi: <https://doi.org/10.1145/1629607.1629613>, dostupno 26.08.2024.
- [2] T. Berners-Lee, "The World Wide Web: Past, Present and Future," W3.org, 2019. <https://www.w3.org/People/Berners-Lee/1996/ppf.html>, dostupno 26.08.2024.
- [3] Karwan Jacksi, Shakir M Abass, "Development History Of The World Wide Web," https://www.researchgate.net/publication/336073851_Development_History_Of_The_World_Wide_Web, dostupno 26.08.2024.
- [4] X. The, "HTML & XHTML: The Definitive Guide, 6th Edition," O'Reilly Online Learning, 2024. <https://www.oreilly.com/library/view/html-xhtml/0596527322/>, dostupno 26.08.2024.
- [5] A. Salter and J. Murray, *Flash*. The MIT Press, 2014. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9833.001.0001>, dostupno 26.08.2024.
- [6] None Noorkaran Bhanarkar, None Aditi Paul, and A. Mehta, "Responsive Web Design and Its Impact on User Experience," pp. 50–55, Apr. 2023, doi: <https://doi.org/10.48175/ijarsct-9259>, dostupno 26.08.2024.
- [7] "Thoughts on Flash - Apple," web.archive.org, Jun. 15, 2017. <https://web.archive.org/web/20170615060422/https://www.apple.com/hotnews/thoughts-on-flash/>, dostupno 26.08.2024.
- [8] B. Frost, "Atomic Design." Available: <https://www.softouch.on.ca/kb/data/Atomic%20Design.pdf>, dostupno 26.08.2024.
- [9] S. Colombano, "AI's philosophical underpinnings: A thinking person's walk through the twists and turns of artificial intelligence's meandering path." <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20010071972/downloads/20010071972.pdf>, dostupno 26.08.2024.
- [10] R. Cordeschi, "AI turns fifty: Revisiting its origins," *Applied Artificial Intelligence*, vol. 21, no. 4–5, pp. 259–279, Apr. 2007, doi: <https://doi.org/10.1080/08839510701252304>, dostupno 26.08.2024.
- [11] "(PDF) Deep Learning," ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/277411157_Deep_Learning, dostupno 26.08.2024.
- [12] A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. E. Hinton, "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks," *Communications of the ACM*, vol. 60, no. 6, pp. 84–90, May 2012. https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2012/file/c399862d3b9d6b76c8436e924a68c45b-Paper.pdf, dostupno 27.08.2024.

- [13] I. A. Mohammed, "An Exploratory Study into The Face Detection and Recognition System to Strengthen Security Precautions Using an Artificial Intelligence System," Ssrn.com, Feb. 2013. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4686476, dostupno 27.08.2024.
- [14] <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://papers.academicconferences.org/index.php/eckm/article/download/1421/1310/5788&ved=2ahUKEwjneyu1aaIAxXjRPEDHSo9AmQQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw0nZ758RG7BTAQyyw1Gjc3p>, dostupno 20.8.2024.
- [15] V. Pandey, "Volume 12 Issue 12, December 2023 www.ijsr.net Licensed Under Creative Commons Attribution CC BY The Role of Artificial Intelligence in Autonomous Vehicles," International Journal of Science and Research, doi: <https://doi.org/10.21275/SR231219233612>, dostupno 28.08.2024.
- [16] "The Grid," thegrid.io. <https://thegrid.io/>, dostupno 28.08.2024.
- [17] "Wix ADI: How Design AI Elevates Website Creation for Everyone," Wix Blog, Jun. 19, 2022. <https://www.wix.com/blog/wix-artificial-design-intelligence>, dostupno 28.08.2024.
- [18] OpenAI, "OpenAI Charter," OpenAI. <https://openai.com/charter/>, dostupno 20.08.2024.
- [19] K. Johnson, "OpenAI debuts DALL-E for generating images from text," VentureBeat, Jan. 05, 2021. <https://venturebeat.com/business/openai-debuts-dall-e-for-generating-images-from-text/>, dostupno 20.08.2024.
- [20] "DALL·E," OpenAI. <https://openai.com/index/dall-e/>, dostupno 20.08.2024.
- [21] "DALL·E 2," OpenAI. <https://openai.com/index/dall-e-2/>, dostupno 20.08.2024.
- [22] R. Salkowitz, "Midjourney Founder David Holz On The Impact Of AI On Art, Imagination And The Creative Economy," Forbes, Sep. 16, 2022. <https://www.forbes.com/sites/robsalkowitz/2022/09/16/midjourney-founder-david-holz-on-the-impact-of-ai-on-art-imagination-and-the-creative-economy/>, dostupno 20.08.2024.
- [23] Midjourney, "Early Models," docs.midjourney.com. <https://docs.midjourney.com/docs/early-models>, dostupno 20.08. 2024.
- [24] T. Claburn, "Holz, founder of AI art service Midjourney, on future images," www.theregister.com, Aug. 01, 2022. https://www.theregister.com/2022/08/01/david_holz_midjourney/, dostupno 20.08. 2024.
- [25] J. Vincent, "'An engine for the imagination': an interview with David Holz, CEO of AI image generator Midjourney," The Verge, Aug. 02, 2022. <https://www.theverge.com/2022/8/2/23287173/ai-image-generation-art-midjourney-multiverse-interview-david-holz>, dostupno 20.08. 2024.
- [26] "Announcing Black Forest Labs," Black Forest Labs, Aug. 2024. <https://blackforestlabs.ai/announcing-black-forest-labs/>, dostupno 20.08. 2024.
- [27] Microsoft Bing, "Bing," Bing. <https://www.bing.com/images/create>, dostupno 20.08. 2024.

- [28] "DALL·E 3," OpenAI. <https://openai.com/index/dall-e-3/>, dostupno 20.08. 2024.
- [29] Midjourney, "Web Quick Start," docs.midjourney.com. <https://docs.midjourney.com/docs/web-quick-start>, dostupno 20.08. 2024.
- [30] Midjourney, "Midjourney Quick Start Guide," docs.midjourney.com. <https://docs.midjourney.com/docs/quick-start>, dostupno 20.08. 2024.
- [31] MidJourney, "Midjourney Subscription Plans," docs.midjourney.com. <https://docs.midjourney.com/docs/plans>, dostupno 20.08. 2024.
- [32] "Comfy Org," Comfy Org. <https://www.comfy.org/>, dostupno 20.08. 2024.
- [33] E. Triantaphyllou, "Multi-Criteria Decision Making Methods," Applied Optimization, pp. 5–21, 2000, doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3157-6_2., dostupno 21.08.2024.
- [34] M. Ragot, N. Martin, and S. Cojean, "AI-generated vs. Human Artworks. A Perception Bias Towards Artificial Intelligence?," Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Apr. 2020, doi: <https://doi.org/10.1145/3334480.3382892>, dostupno 06.09.2024.
- [35] "Mapping the misuse of generative AI," Google DeepMind, Aug. 02, 2024. <https://deepmind.google/discover/blog/mapping-the-misuse-of-generative-ai/>, dostupno 06.09.2024.
- [36] T. He, "AI Originality Revisited: Can We Prompt Copyright over AI-Generated Pictures?," GRUR International, vol. 73, no. 4, Mar. 2024, doi: <https://doi.org/10.1093/grurint/ikae024>, dostupno 06.09.2024.

Popis slika

Slika 1. Primjeri slika generirani DALL·E 3 alatom

Slika 2. Primjeri slika generirani Midjourney alatom

Slika 3. Primjeri slika generirani Flux alatom

Slika 4. Primjer sučelja Microsoftova Image Creatora koji koristi DALL·E 3

Slika 5. Slike generirane s DALL·E 3 na temu *wellness*

Slika 6. Slike generirane s DALL·E 3 na temu korporacija

Slika 7. Slike generirane s DALL·E 3 na temu festival

Slika 8. Primjer primjene slika generiranih DALL·E alatom na predlošku *web* stranice

Slika 9. Primjer Discord chata s Midjourney Botom

Slika 10. Slike generirane Midjourneyem na temu *wellness*

Slika 11. Slike generirane Midjourneyem na temu korporacija

Slika 12. Slike generirane Midjourneyem na temu festival

Slika 13. Primjer primjene slika generiranih Midjourneyem na predlošku *web* stranice

Slika 14. Primjer slike korištene za postavljanje radnog procesa FLUX.1 [schnell] modela

Slika 15. Primjer ComfyUI sučelja koje koristi FLUX.1 model za generiranje slika

Slika 16. Slike generirane FLUX.1 alatom na temu *wellness*

Slika 17. Slike generirane FLUX.1 alatom na temu korporacija

Slika 18. Slike generirane FLUX.1 alatom na temu festival

Slika 19. Primjer primjene slika generiranih FLUX.1 alatom na predlošku *web* stranice

Popis tablica

Tablica 1. Primjer korištenih *promptova* pri generiranju slika s DALL·E 3 alatom

Tablica 2. Primjer korištenih *promptova* pri generiranju slika s Midjourney alatom

Tablica 3. Primjer korištenih *promptova* pri generiranju slika s FLUX.1 alatom

Tablica 4. Parametri jednostavnosti korištenja

Tablica 5. Vrijeme potrebno za generiranje slika u sekundama

Tablica 6. Parametri rezolucije

Tablica 7. Parametri vjerodostojnosti

Popis matrica

Slika 1. Matrica odluke

Slika 2. Normalizirana matrica odluke

Slika 3. Normalizirana i ponderirana matrica odluke s rezultatom WSM metode

Slika 4. Normalizirana matrica odluke s rezultatom WPM metode



IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MARTINA GRGIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom OSPOREDBA NA ALATA ZA GGUEERIRANJE SJUKA U KULTURISTIČKIM POKRETNOSTIMA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Martina Grgić
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, MARTINA GRGIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom OSPOREDBA NA ALATA ZA GGUEERIRANJE SJUKA U KULTURISTIČKIM POKRETNOSTIMA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Martina Grgić
(vlastoručni potpis)