

Dizajn budućnosti: uzorci za odjeću i modne dodatke inspirirani logotipom TTF-a, generirani pomoću umjetne inteligencije

Rahela Strinić, Vanja Landripet, Lucija Kundakčić, Tomislav Rolich, Slavenka Petrak*,
Maja Mahnić Naglić

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb, Hrvatska

*Dopisni autor: slavenka.petrak@tff.unizg.hr

Prispjelo 28. siječnja 2025.

UDK (687+677).01

Izvorni znanstveni rad**

Umjetna inteligencija sve više transformira digitalni dizajn odjeće i modnih dodataka unaprjeđujući kreativne metode rada u modi. Ovaj rad istražuje potencijal umjetne inteligencije u generiranju tekstilnih uzoraka nadahnutih logotipom Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta. Primjenom generativnih metoda dizajna, modeli UI stvaraju jedinstvene uzorke izvedene iz elemenata dizajna logotipa. Strukturirani pristup integrira dizajnersku inspiraciju, računalno modeliranje i iterativnu kreativnost. Opisne upute, koje bilježe ključne vizualne i konceptualne aspekte, usmjeravaju UI u generiranju uzoraka za digitalnu odjeću i modne dodatke. Generirani tekstilni uzorci i texture, zatim su korišteni u tradicionalnom digitalnom dizajnu odjeće i modnih dodataka. Kreirana kolekcija modela potom je analizirana pomoću algoritama umjetne inteligencije, kako bi se identificirala stilska obilježja i generirali novi izlazni modeli — jedinstveni dizajni odjeće i modnih dodataka, poboljšani iterativnim postupcima prilagođenim preferencijama korisnika. Pomoću UI generirane varijacije modela odjeće i dodataka ocijenjene su prema kvaliteti, prikladnosti za tekstilni tisak, skalabilnosti, ponovljivosti, estetskoj privlačnosti i korisnosti.

Ključne riječi: dizajn odjeće i modnih dodataka; umjetna inteligencija; logotip TTF-a; generiranje uzoraka

Original scientific paper**

Designing the future: AI-powered TTF logo-inspired patterns for apparel and accessories

Artificial intelligence is increasingly transforming digital apparel and accessory design by enhancing creative methodologies in fashion. This article explores AI's potential in generating textile print patterns, inspired by the logo of the University of Zagreb Faculty of Textile Technology. Using generative design methods, AI models create unique patterns derived from the logo's design elements. A structured approach integrates design inspiration, computer modeling, and iterative creativity. Descriptive instructions, capturing key visual and conceptual aspects, guide AI in generating patterns for digital apparel and accessories. The generated textile patterns and textures were then utilized in the traditional digital design process for apparel and fashion accessories. The created collection of models was subsequently analyzed using artificial intelligence algorithms to discern style attributes and generate novel outputs — distinct apparel and accessory designs enhanced through iterative procedures customized to user preferences. The AI-generated variations of apparel and accessory models were assessed regarding quality, suitability for textile printing, scalability, repeatability, aesthetic appeal, and utility.

Keywords: clothing and accessory design; artificial intelligence; TTF logo; pattern generation

*Izlaganje na 17. znanstveno-stručnom savjetovanju „Tekstilna znanost i gospodarstvo”, 28. siječnja 2025., Zagreb, Hrvatska

1. Uvod

Značaj umjetne inteligencije (UI) ubrzano raste u gotovo svim područjima ljudskog rada i djelovanja [1,2]. U dizajnu tekstila i odjeće, UI je u posljednjim godinama duboko transformirala metode dizajniranja tekstilnih uzoraka i odjevnih predmeta, omogućujući dizajnerima korištenje inovativnih alata koji unaprjeđuju kreativnost, omogućuju istraživanje dosad neviđenih mogućnosti u području digitalnog dizajna te značajno povećavaju učinkovitost u pogledu količine i raznolikosti dizajniranih uzoraka i modela [3-5]. Primjenom algoritama strojnog učenja, UI olakšava dizajn i generiranje složenih uzoraka, analizu trendova i prilagodbu dizajna, kako bi zadovoljili zahtjeve pojedinaca ili tržišta [6,7]. Umjetna inteligencija značajno mijenja rad modnih dizajnera, unaprjeđujući konvencionalne procese i stvarajući nove prilike za inovacije, povećavajući kreativnost, učinkovitost i proizvodnju personaliziranih digitalnih i realnih modnih proizvoda [8-10]. Modeli strojnog učenja temeljeni na dubokom učenju, poput generativnih suparničkih mreža (engl. *Generative Adversarial Networks*, GAN) [11], mogu generirati jedinstvene uzorke koji kombiniraju različite stilove, boje i teksture, neusporedivom brzinom u odnosu na konvencionalne metode, što dizajnerima omogućuje inovativan pristup stvaranju novih uzoraka i proširenje opsega idejnih koncepata [12,13].

Nadalje, UI se koristi za predviđanje modnih trendova pomoću analize opsežnih skupova podataka s društvenih mreža, rezultata pretraživanja interneta i informacija o prodaji s online modnih maloprodajnih platformi. To omogućuje dizajnerima i modnim tvrtkama da učinkovitije odgovore na želje i potrebe potrošača, stvarajući kolekcije koje su usklađene s modnim trendovima i tržišnim zahtjevima te posebno individualnim potrebama pojedinih kupaca [14,15]. Ovaj pristup može poboljšati održivost modne industrije usklađivanjem dizajna, razvoja i proizvodnje modnih proizvoda prema stvarnim zahtjevima tržišta, čime se značajno smanjuje potrošnja materijala, potrošnja energije, emisija stakleničkih plinova tijekom transporta te ukupni troškovi. Integracija umjetne inteligencije s digitalnim tehnologijama otvara nove mogućnosti u dizajnu i proizvodnji, omogućujući tvrtkama razvoj unikatnih proizvoda [15,16]. Međutim, promjena uloge i stvaralačkog procesa dizajnera također donosi izazove. Primjena umjetne inteligencije zahtijeva stjecanje novih vještina, uključujući poznavanje algoritama, analizu podataka i digitalnih alata. Dizajneri moraju prihvatiti hibridnu ulogu, koja integrira umjetničke i specijalizirane digitalne kompetencije [17-20].

U radu je prikazano istraživanje potencijala primjene logotipa Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta (TTF), kao izvora inspiracije za generiranje složenih i vizualno privlačnih uzoraka uz primjenu algoritama umjetne inteligencije, koji bi se mogli primijeniti na tekstil u dizajnu odjeće. Logotip Fakulteta utjelovljuje njegov vizualni identitet kroz simboliku, boju i dizajn, predstavljajući temeljne vrijednosti, tradiciju i misiju institucije. Logotip služi kao vizualni znak prepoznatljivosti, ključan za promociju Fakulteta, njegovo isticanje u javnom prostoru, privlačenje budućih studenata i partnera te izgradnju snažnog i profesionalnog imidža unutar akademske i šire zajednice. Logotip može poslužiti kao osnova za dizajn brojnih proizvoda, namijenjenih promotivnim svrhama i prepoznatljivosti Fakulteta. Ključno je analizirati logotip kako bi se identificirale njegove sastavne značajke, koje mogu poslužiti kao temelj za dizajn različitih promotivnih proizvoda.

Istraživanje prikazano u ovom radu usmjereno je na stvaranje jedinstvenih motiva uzoraka, koji se mogu povezati s logotipom preko boje, oblika, strukture i simbolike. Kreirani motivi korišteni su za dizajn mladenačke odjeće i torbi kao modnih dodataka, s potencijalom za daljnji razvoj promotivne modne kolekcije Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta. Postavljena je metodologija koja koristi generativne alate umjetne inteligencije za pretvaranje elemenata logotipa u jedinstvene tekstilne uzorke. Sustavnim, iterativnim upravljanjem procesom generiranja uzoraka, ključno je oblikovati naredbe koje kroz brojne iterativne operacije prevode vizualne aspekte logotipa, u jedinstvene slikovne uzorke prikladne za digitalni tisak na tekstil.

2. Metodologija

2.1. Analiza logotipa TTF-a

Analizom logotipa TTF-a prikazanog na sl.1 identificirane su prepoznatljive karakteristike koje uključuju oblik i kompoziciju, boje, stil i strukturu te simboliku. Tekst u logotipu sastoji se od stiliziranih slova "TTF".



Sl.1 Logotip Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta

Prvo slovo "T" sastoji se od osam okomitih crvenih linija. Drugo slovo "T" djelomično prekriva prvo i sastoji se od 13 okomitih crvenih linija i 16 vodoravnih sivih linija. Sustav okomitih i vodoravnih linija tvori kvadratnu mrežastu strukturu koja simbolizira tkanje u platno vezu. Slovo "F" je u potpunosti ispunjeno sivom bojom i simbolizira dodatne obrade i bojadisanje tekstila [21]. Slovo "T" pretežno je crvene boje, dok siva nijansa slova "F" pojačava kontrast, pružajući uravnoteženu i stabilnu osnovu. Analiza strukture logotipa otkriva prisutnost okomitih i vodoravnih linija, koje čine primarni vizualni motiv. Dizajn je minimalistički i temelji se na geometrijskom okviru bez suvišnih ukrasa. Crvena boja daje snažan i oštar kontrast s bijelom pozadinom, dok siva pruža suprotan umirujući kontrast. Osnovni elementi nude široke mogućnosti za reinterpretaciju u tekstilnim uzorcima i modnim dodacima.

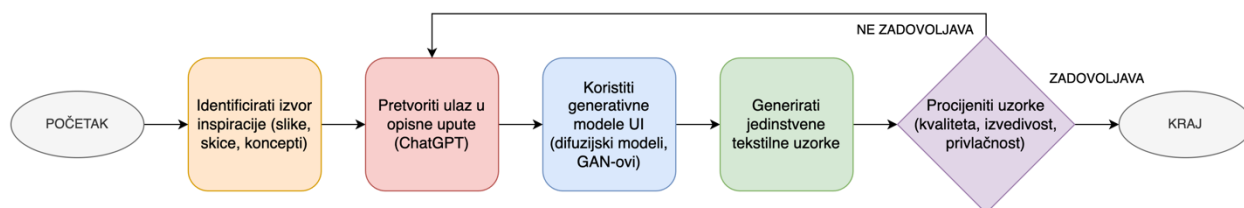
2.2. Generiranje tekstilnih uzoraka pomoću umjetne inteligencije

Generiranje tekstilnih uzoraka pomoću umjetne inteligencije predstavlja složenu sinergiju računalne kreativnosti i dizajnerske inovacije. Ova tehnologija temelji se na generativnom pristupu koji izvorni vizualni element, konkretno logotip TTF-a, pretvara u složene, raznovrsne tekstilne uzorke. Proces obično započinje modelom dubokog učenja, primjenom generativnih suparničkih mreža (GAN) ili naprednom arhitekturom transformera, treniranom na opsežnim skupovima podataka iz grafičkog dizajna i varijacija tekstilnih uzoraka. Sustavi UI koriste tehnike poput prijenosa stila i dekompozicije uzoraka za analizu osnovnih geometrijskih i kromatskih značajki izvornog logotipa, dekonstruirajući njegove temeljne strukturne komponente. Ti se elementi potom algoritamski reinterpretiraju i kombiniraju, stvarajući inovativne iteracije u dizajnu koje zadržavaju suptilnu, ali prepoznatljivu poveznicu s izvornom inspiracijom. Postupak obuhvaća nekoliko faza dorade, u kojima algoritmi strojnog učenja generiraju veći broj iteracija uzoraka, koje se zatim procjenjuju prema uspostavljenim estetskim standardima i dizajnerskim ograničenjima relevantnim za primjenu na tekstilu.

U ovom radu, za preoblikovanje logotipa TTF-a u jedinstvene tekstilne uzorke, primijenjen je novi proces dizajniranja uzoraka, baziran na naprednim algoritmima umjetne inteligencije, sl.2. Postupak započinje učitavanjem logotipa TTF-a u ChatGPT [22], primjenom kojeg je generiran detaljan vizualni opis glavnih elemenata dizajna logotipa. Rezultati analize logotipa, navedeni u točki 2.1, uspoređeni su s rezultatima dobivenim putem programa ChatGPT, otkrivajući sličnost u interpretaciji elemenata. Na temelju preliminarnog opisa generiranog umjetnom inteligencijom, razvijeni su specifični tekstualni opisi za kreiranje dizajna tekstila. Pomno razvijeni tekstualni opisi uneseni su u dvije generativne platforme UI: Midjourney [19,23] i Adobe Firefly [24]. Midjourney, alat UI koji generira slike na temelju teksta, poznat je po svojim umjetničkim i slikovitim vizualnim prikazima, koristeći napredni model strojnog učenja koji analizira verbalne unose, kako bi proizveo vrlo detaljne i stilizirane vizualne prikaze. Adobe Firefly, razvijen u okviru Adobe Creative Cloud paketa, usmjeren je na dizajnerski pristup, naglašavajući generiranje slika koje se usklađuju s profesionalnim standardima kreativne industrije te se lako integriraju u dizajnerske radne procese. Svaka platforma obrađivala je deskriptivne tekstove koristeći vlastiti algoritam, generirajući širok spektar varijacija tekstilnih uzoraka. Iz opsežnog skupa generiranih uzoraka odabrani su uzorci za daljnji razvoj, pri čemu su uzorci koji najbolje odgovaraju elementima logotipa identificirani analizom kompozicije uzoraka.

2.3. Digitalni dizajn odjeće i torbi kao modnih dodataka

Koristeći digitalne alate u programu Adobe Illustrator, studentice sveučilišnog diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn, osmislile su odjevne predmete i modne torbe, integrirajući uzorke iz odabranog skupa uzoraka generiranog umjetnom inteligencijom, u svoje dizajnerske koncepte. Modeli odjeće oblikovani su u skladu s vizualnim identitetom Fakulteta i primarnom namjenom za mlađu populaciju. Odjevni predmeti dizajnirani su kako bi utjelovili funkcionalnost, ležernost i sportsku estetiku.



Sl.2 Metodologija dizajniranja uzoraka primjenom umjetne inteligencije na temelju logotipa TTF-a

Jednostavna kombinacija boja i geometrijskih oblika iz logotipa vrlo dobro se uklopila u krojne dijelove sportske odjeće. Uzorci su primijenjeni na specifične krojne dijelove odjeće, kako bi se postigla dinamika u dizajnu te ravnoteža između monokromatskih i površina s apliciranim uzorcima. Nadalje, kako bi se osigurala potpuna prepoznatljivost Fakulteta, na dizajnirane odjevne predmete dodatno je apliciran logotip u svom izvornom obliku.

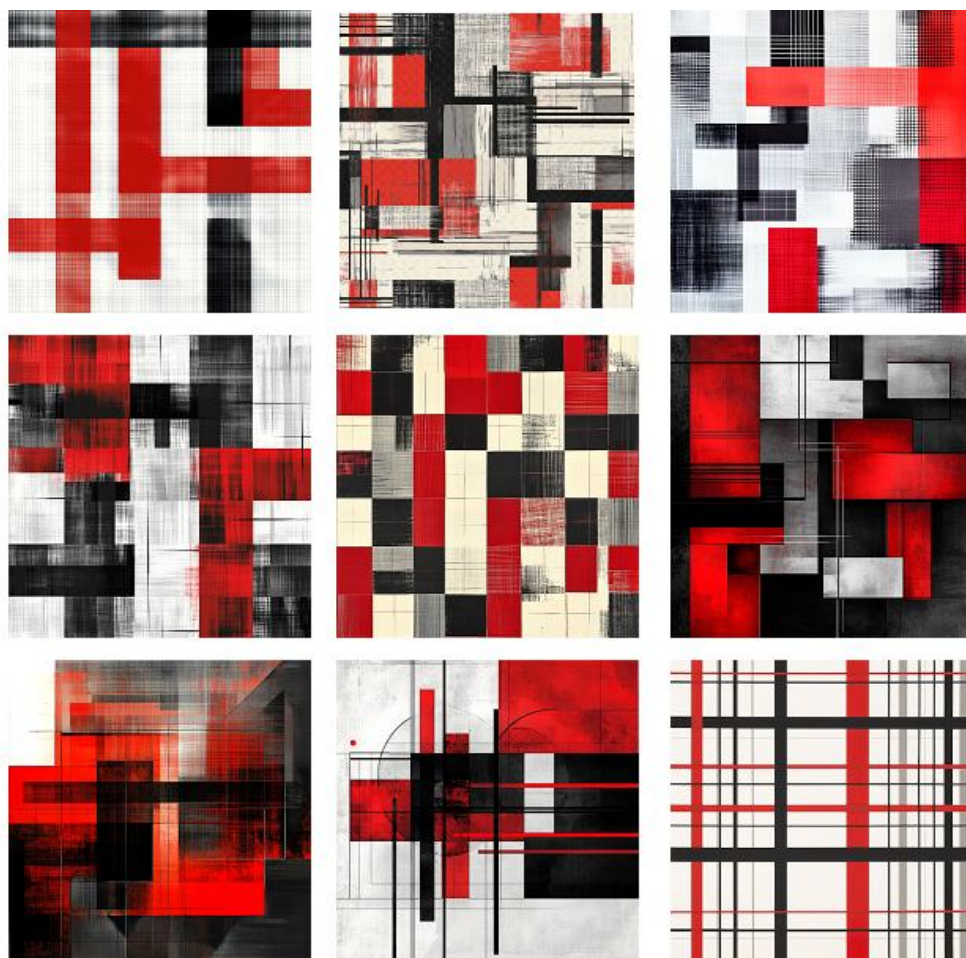
2.4. Generiranje varijacija modela odjeće i torbi primjenom umjetne inteligencije

Dizajnirani modeli muške i ženske odjeće, korišteni su za istraživanje mogućnosti stvaranja varijacija u dizajnu odjeće, koje su usklađene s izvornim autor-skim modelima te uključuju elemente TTF logotipa. Prikazane su mogućnosti primjene razvijene metodologije za generiranje tekstilnih uzoraka na tehničkim crtežima pojedinog modela odjeće. Brojnim iteracijama generirane su različite varijante modela muške i ženske odjeće, pri čemu je zadržan osnovni kroj modela, na kojem su generirane različite kombinacije boja te su u nekim slučajevima uvedeni novi elementi linija i mrežastih struktura na kroju.

Generirani prikazi modela razvijeni su primjenom alata UI Midjourney, Adobe Firefly i DALL-E, koji kombiniraju upute o bojama, uzorcima i stilovima s tehničkim crtežima, kako bi proizveli nove iteracije.

3. Rezultati

Rezultati istraživanja prikazani su u skladu s definiranim metodologijom istraživanja. Na sl.3 prikazani su uzorci generirani pomoću umjetne inteligencije, nakon prethodno opisanog metodološkog pristupa. Analizom su identificirani uzorci koji su najviše usklađeni s elementima logotipa, kao i oni koji su u postupku vrednovanja dobili najviše ocjene u pogledu estetske privlačnosti i prikladnosti za daljnji dizajn odjeće i modnih dodataka. Uzorci su izvedeni u crvenoj, bijeloj i crnoj boji, čime se održava vizualni identitet logotipa. Kombinacija boja stvara snažan vizualni kontrast. Uzorci su pretežno geometrijski, uključujući pravokutnike, kvadrate, linije i mrežaste strukture, što je u skladu sa strukturnom kompozicijom logotipa. Apstraktna interpretacija tih elemenata omogućuje njihovu širu primjenu u tekstilnom dizajnu. Horizontalne i vertikalne linije podsjećaju na

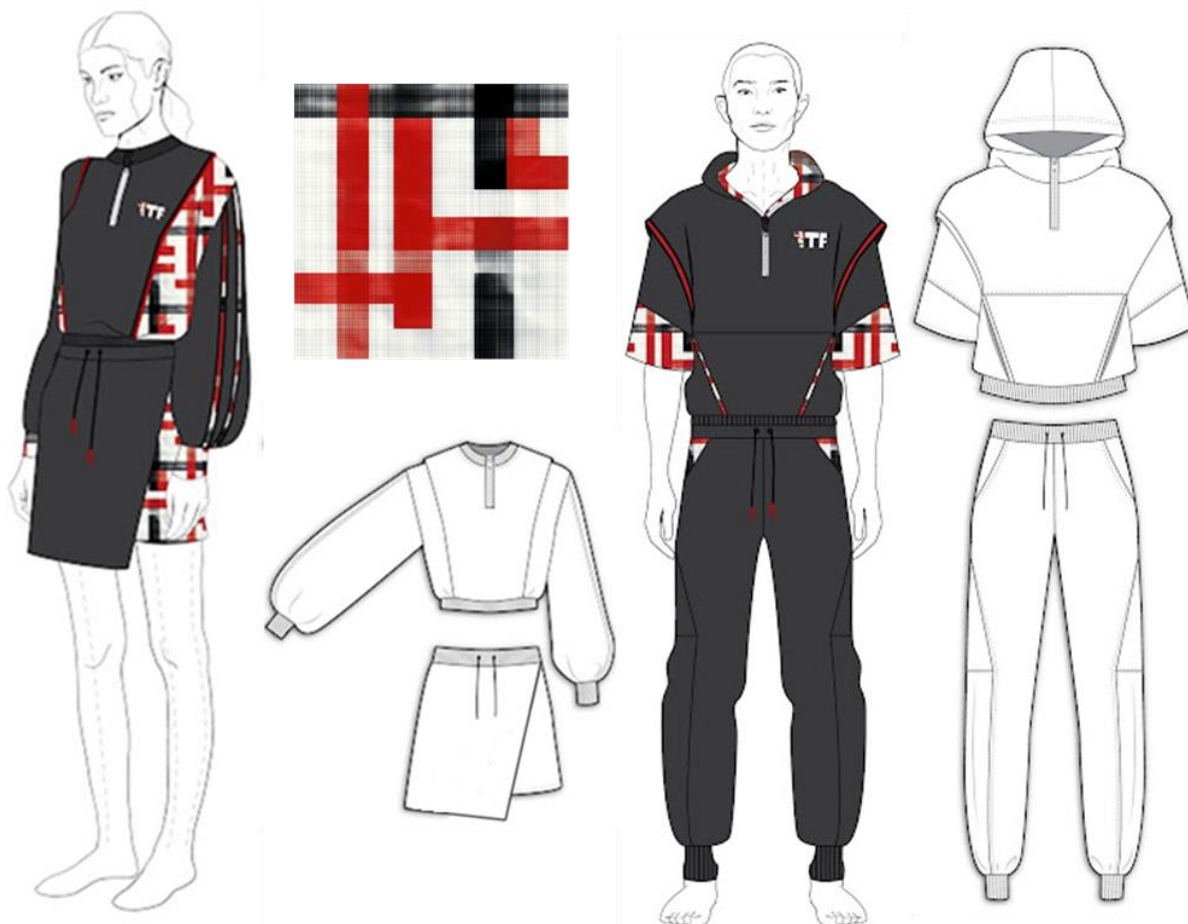


Sl.3 Uzorci za tisak na tekstilne materijale, generirani primjenom umjetne inteligencije na temelju logotipa TTF-a

mrežastu strukturu, sličnu tekstilnim vlaknima i strukturi tkanja, pri čemu poveznica s tekstilnom tehnologijom i materijalima ima značajnu simboličku vrijednost. Pojedini dizajni sadrže slojevite, preklapajuće geometrijske motive, simbolizirajući složenost i kreativnost svojstvenu procesu dizajna tekstila. Mnogi uzorci sadrže apstraktne interpretacije, naglašavajući slobodu inovacije i stvaralaštva.

Generirani uzorci grafički prenose temeljne karakteristike logotipa, kroz medij dizajna tekstila. Primjena umjetne inteligencije u reinterpetaciji logotipa, omogućila je kreativnu transformaciju elemenata logotipa u funkcionalne i suvremene uzorke, pri čemu mogućnost prilagodbe veličine uzoraka omogućava njihovu dodatnu primjenu u 2D/3D dizajnu, proizvodnji modnih proizvoda te digitalnom tisku na tekstilne materijale. Analiza modela odjeće za žene i muškarce prikazanih na sl.4, otkriva suvremen, minimalistički dizajn koji spaja funkcionalnost s vizualnim identitetom TTF-a. Dizajn uključuje karakteristične nijanse crvene, bijele i crne boje, usklađene s onima prikazanim u logotipu TTF-a. Uzorak apliciran na manje krojne dijelove vizualno dominira u odnosu na monokromatska, znatno neutralnija područja, koja pridonose ukupnoj ravnoteži u dizajnu.

Gornji dio modela ženskog odjevnog predmeta karakterizira visoki ovratnik i linearni ukrasi koji naglašavaju njegovu strukturu i suvremenu estetiku. Suknja s asimetričnim preklapom doprinosi dinamici i uvodi suvremeni element, koji odražava prilagodljivost i inovativnost u dizajnu. Krojevi su jednostavni, ali precizno oblikovani, kako bi osigurali udobnost i funkcionalnost, u skladu s praktičnim potrebama mlađe populacije. Logotip TTF-a suptilno je integriran u dizajn modela, osiguravajući potpunu prepoznatljivost i povezanost s identitetom Fakulteta. Njegova pozicija i dimenzije suptilno, ali jasno naglašavaju važnost Fakulteta, istovremeno održavajući cjelovitost ukupnog dizajna. Korištenje ponavljajućih geometrijskih oblika, pravokutnih linija i mrežastih struktura povezano je ne samo s logotipom, već i s konceptom modularnosti te integracijom tehnologije, kreativnosti i obrazovanja, koji su temeljni ciljevi Fakulteta. Dizajn modela odjevnog predmeta predstavlja sinergiju tradicije i suvremenosti, princip koji je ključan i za Fakultet, koji kao institucija objedinjuje akademsku izvrsnost s primjenom suvremenih tehnologija. Dizajn modela učinkovito prenosi vrijednosti Fakulteta kroz spoj estetske jednostavnosti, funkcionalnosti i tehnološke preciznosti.



Sl.4 Dizajnirani modeli ženske i muške odjeće inspirirani logotipom TTF-a, s apliciranim tekstilnim uzorkom generiranim primjenom umjetne inteligencije

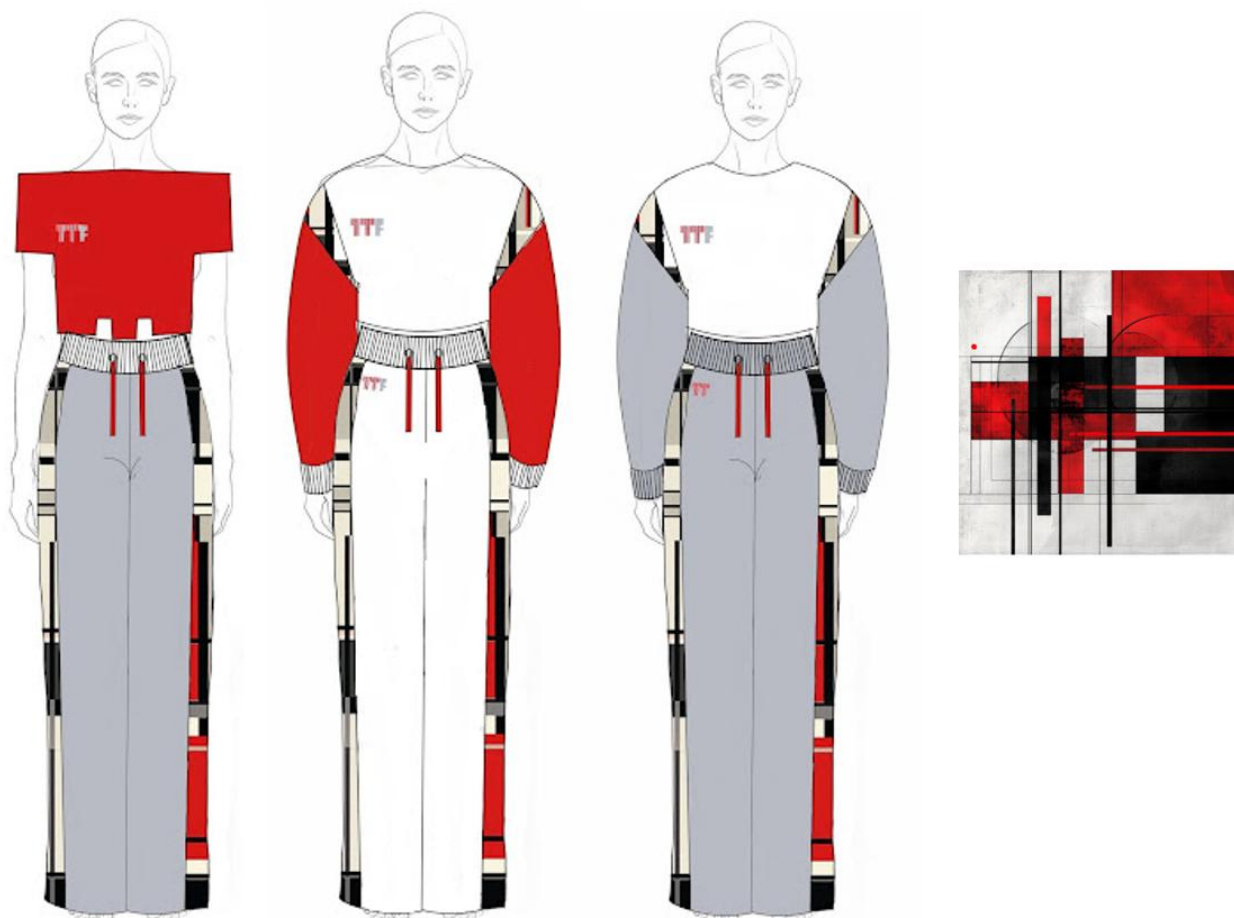
Boje, uzorci i kreativnost modela tvore vizualni narativ koji odražava tehnički i kreativni doprinos Fakulteta unutar područja modnog dizajna i tekstilne tehnologije.

Analizom muškog modela kompleta odjevnih predmeta prikazanih na sl.4, utvrđena je stilaska povezanost sa ženskim modelom, obzirom na primjenu identičnih uzoraka i boja. Suvremeni dizajnerski pristup očituje se u formama i linijama modela, dok neformalna i sportska estetika odražava mladenački stil odijevanja i praktičnost modela u svakodnevnim situacijama. Muški model suptilno integrira simbol Fakulteta, slično ženskom modelu, čime se postiže cjelovita povezanost s vizualnim identitetom Fakulteta.

Prikazani dizajn modela odjevnih predmeta ilustrira transformaciju akademskog identiteta u funkcionalne modne predmete, koji se mogu integrirati u vizualni identitet Fakulteta. Dizajn modela uspješno spaja estetske i funkcionalne elemente inspirirane logotipom TTF-a. Prepoznatljivi elementi logotipa (boje, geometrija, simbolika) prilagođeni su suvremenom konceptu ženske i muške odjeće, ističući važnost kreativne reinterpretacije tradicije, uz primjenu naprednih tekstilnih tehnologija.

Dizajn ženskih modela odjevnih predmeta prikazanih na sl.5, također je osmišljen kako bi se uskladio s vizualnim identitetom logotipa TTF-a. Odabir boja, horizontalnih i vertikalnih linija u kroju te apstraktnih uzoraka izvedenih iz palete razvijene umjetnom inteligencijom, uspostavlja snažnu povezanost s elementima logotipa. Povezanost s logotipom ogleda se u gornjem dijelu prvog modela, koji oblikom podsjeća na slovo "T", dvaput ponovljeno u dizajnu logotipa. Kombinacija dominantne crvene, neutralne sive i uravnoteženog uzorka na gornjim i donjim dijelovima modela doprinosi dinamičnosti i atraktivnosti dizajna, dok elegantno oblikovani modeli s modernim ležernim krojem povećavaju funkcionalnost i praktičnost. Logotip integriran u dizajn ovih modela osigurava potpunu prepoznatljivost i povezanost s Fakultetom, dok modeli imaju potencijal za jačanje vizualnog identiteta Fakulteta na jedinstven i estetski privlačan način.

Uz modele odjevnih predmeta, elementi logotipa implementirani su i u dizajn ženskih torbi kao modnih dodataka, pri čemu sl.6 prikazuje dvije verzije koje se mogu povezati s logotipom Fakulteta. Odabir boja, horizontalnih i vertikalnih linija te dodatnog uzorka



Sl.5 Dizajnirani modeli ženske odjeće inspirirani logotipom TTF-a s apliciranim uzorkom generiranim primjenom umjetne inteligencije

iz generirane palete uzoraka, uspostavlja snažnu povezanost s logotipom Fakulteta. Motiv uzorka temelji se na prevođenju logotipa u apstraktnu kompoziciju, referirajući se na tehnološku preciznost i tekstilnu strukturu. Kod prvog modela torbe logotip Fakulteta integriran je u dizajn, dok su kod drugog modela djelomično izmijenjena slova "T" i "F", uklopljena unutar krojnih dijelova na prednjoj strani torbe. Time je postignut izrazito atraktivan, inovativan i suvremen dizajn. Kontrastni bijeli šavovi na sivoj podlozi dodatno naglašavaju oblike slova, dok crvena linija na preklopu unosi dinamiku u dizajn i uspostavlja ravnotežu između sivih i uzorkovanih elemenata.



Sl.6 Dizajnirani modeli ženskih torbi inspirirani logotipom TTF-a s apliciranim uzorkom generiranim primjenom UI

Dizajn modela utjelovljuje spoj modernosti i funkcionalnosti, uz mogućnost izrade prikazanih varijanti u kombinaciji kožnih i tekstilnih materijala s primijenjenim uzorkom, čime se ističe interakcija između praktičnosti i estetike.

Sl.7 i 8 prikazuju rezultate kreiranja varijacija ženskih i muških odjevnih modela pomoću alata umjetne inteligencije, koristeći tehničke crteže autora te brojne iteracije u kojima su definirani svi potrebni parametri, kako bi se generirali dizajnerski prijedlozi povezani s elementima logotipa. Povezanost s logotipom vidljiva je kroz odabir boja, linija i mrežastih struktura na svakom modelu, koji se odnose na karakteristike znaka. Međutim, sposobnost repliciranja prethodno kreiranih uzoraka na generiranim odjevnim modelima trenutačno nije ostvariva primjenom prikazane metodologije i postojećih mogućnosti programa UI za generiranje modela.

Preciznijim definiranjem parametara koji povezuju stilske varijacije modela ženskih odjevnih predmeta prikazanih na sl.7, oblikovana je kolekcija odjeće. Ovi modeli, iako različiti, zadržavaju stilski kontinuitet s originalnim dizajnom autora, koristeći isti tehnički crtež, ali u različitim sportskim i ležernim siluetama. Povezanost s logotipom TTF-a očuvana je kroz upotrebu boja, linija, mrežastih uzoraka i suvremenog dizajna, prilagođenog mladenačkoj populaciji.

Kolekcija odjeće prikazana na sl.9 otvara mogućnosti za daljnji razvoj digitalnih i fizičkih odjevnih predmeta, kao dijela vizualnog identiteta Fakulteta, omogućujući kreiranje modela prilagođenih različitim preferencijama studentica, u skladu s aktualnim trendovima modnog dizajna, u okviru *Mass Customization* koncepta.

Sl.10 prikazuje kolekciju modela ženskih torbi izrađenu primjenom UI, koja je inspirirana dizajnom autora i logotipom TTF-a. Dio ženskih torbi kreiran je na temelju tehničkih crteža i definiranih parametara koji vode dizajn prema integraciji elemenata logotipa, dok je drugi dio razvijen bez tehničkih crteža, ali je i dalje usklađen s parametrima koji se odnose na dizajn logotipa.



Fig.7 Varijacije modela ženskih odjevnih predmeta generirane primjenom umjetne inteligencije, temeljem modela dizajniranih od strane autora i logotipa TTF-a



Sl.8 Varijacije modela muških i ženskih odjevnih predmeta generirane primjenom umjetne inteligencije, temeljem dizajniranog modela od strane autora i logotipa TTF-a



Sl.9 Kolekcija ženske odjeće generirana pomoću alata umjetne inteligencije, stilski povezana s modelom dizajniranim od strane autora i logotipom TTF-a



Sl.10 Modeli ženskih torbi generirani primjenom umjetne inteligencije, na temelju modela dizajniranih od strane autora i logotipa TTF-a

5. Zaključak

Istraživanje prikazano u radu utvrdilo je potencijal višestrukog generiranja UI u procesu stvaranja dizajnerskih iteracija koje zadržavaju konceptualnu povezanost s izvornim logotipom, dok istovremeno omogućuju kreativne modifikacije. Predložena metodologija naglašava sinergijski odnos između ljudskog kreativnog usmjeravanja i generativnih sposobnosti umjetne inteligencije, pokazujući kako strateško oblikovanje upita može usmjeriti alate UI ka generiranju kontekstualno relevantnih i vizualno privlačnih dizajna tekstila i modnih predmeta. Ova tehnologija ubrzava kreativni proces spajajući umjetnu inteligenciju s umjetničkim izražajem te omogućuje dizajnerima istraživanje dizajnerskih ideja koje bi bilo teško zamisliti konvencionalnim ručnim tehnikama. Dizajnirani autorski modeli odjeće i torbi, inspirirani logotipom Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnolo-

škog fakulteta, uspješno su integrirali elemente logotipa s apstraktnim motivima generiranim alatima umjetne inteligencije, koji su također inspirirani samim logotipom. Daljnji razvoj varijacija modela korištenjem alata umjetne inteligencije otvorio je brojne mogućnosti, uključujući dizajn cjelovite kolekcije odjeće i torbi, koja može poslužiti kao temelj za razvoj digitalnih i stvarnih promotivnih proizvoda Fakulteta namijenjenih studentskoj populaciji i promotivnim događanjima.

References:

- [1] Sreenivasan, A.; Suresh, M. Design Thinking and Artificial Intelligence: A Systematic Literature Review Exploring Synergies. *International Journal of Innovation Studies* 2024, 8, 297-312, <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2024.05.001>.

- [2] Zhang, Z.; Yin, H. Research on Design Forms Based on Artificial Intelligence Collaboration Model. *Cogent Engineering* 2024, 11, 2364051, <https://doi.org/10.1080/23311916.2024.2364051>.
- [3] Lampe, A.; Stopar, J.; Jain, D.K.; Omachi, S.; Peer, P.; Struc, V. DiCTI: Diffusion-based Clothing Designer via Text-guided Input. In *Proceedings of the 2024 IEEE 18th International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, FG 2024, Istanbul, Turkey, 27-31 May 2024*; Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.: New York/New Jersey, USA, 2024; pp. 1-9, ISBN 979-8-3503-9494-8, <https://doi.org/10.1109/FG59268.2024.10582026>.
- [4] An, H.; Park, M. An AI-based Clothing Design Process Applied to an Industry-university Fashion Design Class. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles* 2023, 47, 666-683, <https://doi.org/10.5850/JKSCT.2023.47.4.666>.
- [5] Deng, M.; Liu, Y.; Chen, L. AI-driven Innovation in ethnic Clothing Design: An Intersection of Machine Learning and Cultural Heritage. *Electronic Research Archive* 2023, 31, 5793-5814, <https://doi.org/10.3934/era.2023295>.
- [6] Guo, Z.; Zhu, Z.; Li, Y.; Cao, S.; Chen, H.; Wang, G. AI Assisted Fashion Design: A Review. *IEEE Access* 2023, 11, 88403-88415, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3306235>.
- [7] Zhang, Y.; Liu, C. Unlocking the Potential of Artificial Intelligence in Fashion Design and E-Commerce Applications: The Case of Midjourney. *J Theor Appl Electron Commer Res* 2024, 19, 654-670, <https://doi.org/10.3390/jtaer19010035>.
- [8] Dhiwar, K. Artificial Intelligence and Machine Learning in Fashion: Reshaping Design, Production, Consumer Experience and Sustainability. In *Proceedings of 2024 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETISIS), Manama, Bahrain, 28-29 January 2024*; Applied Science University in Bahrain: Kingdom of Bahrain, 2024; pp. 1766-1775, ISBN 979-8-3503-7222-9, <https://doi.org/10.1109/ICETISIS61505.2024.10459436>.
- [9] Singh, S. Artificial Intelligence in the Fashion and Apparel Industry. *Tekstilec* 2024, 67, 225-240, <https://doi.org/10.14502/tekstilec.67.2024001>.
- [10] Jin, Y.; Yoon, J.; Self, J.; Lee, K. Understanding Fashion Designers' Behavior Using Generative AI for Early-Stage Concept Ideation and Revision. *Archives of Design Research* 2024, 37, 25-45, <http://dx.doi.org/10.15187/adr.2024.07.37.3.25>.
- [11] Yan, H.; Zhang, H.; Liu, L.; Zhou, D.; Xu, X.; Zhang, Z.; Yan, S. Toward Intelligent Design: An AI-Based Fashion Designer Using Generative Adversarial Networks Aided by Sketch and Rendering Generators. *IEEE T Multimedia* 2023, 25, 2323-2338, <https://doi.org/10.1109/TMM.2022.3146010>.
- [12] Choi, W.; Jang, S.; Kim, H.Y.; Lee, Y.; Lee, S.; Lee, H.; Park, S. Developing an AI-based Automated Fashion Design System: Reflecting the Work Process of Fashion Designers. *Fash Text* 2023, 10, 39, <https://doi.org/10.1186/s40691-023-00360-w>.
- [13] Sabbahi, B. Using Artificial Intelligence Techniques to Innovation 3D Designs for Occasion Clothes Inspired by the Fatimid Era. *American Journal of Art and Design* 2025, 10, 11-27, <https://doi.org/10.11648/j.ajad.20251001.12>.
- [14] Lee, G.; Kim, H.Y. Human vs. AI: The Battle for Authenticity in Fashion Design and Consumer Response. *Journal of Retailing and Consumer services* 2024, 77, 103690, <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103690>.
- [15] Albishri, A.A.; Almisbahi, R.M. The Role of Artificial Intelligence in Fashion Design. *Advances in Social Sciences Research Journal* 2024, 11, 410-427, <https://doi.org/10.14738/assrj.118.17514>.
- [16] Lomov, I.; Makarov, I. Generative Models for Fashion Industry using Deep Neural Networks. In *Proceedings of 2nd International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS), Riyadh, Saudi Arabia, 1-3 May 2019*; Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2019; pp. 1-6, ISBN 978-1-7281-0108-8, <https://doi.org/10.1109/CAIS.2019.8769486>.
- [17] Franzo, P.; Quartu, A.; Cianfanelli, E. Co-designing Fashion with AI in the Phygital Scenario. *Convergences* 2024, 17, 34, <https://doi.org/10.53681/c1514225187514391s.34.269>.
- [18] Lee, Y.K. How Complex Systems Get Engaged in Fashion Design Creation: Using Artificial Intelligence. *Think Skills Creat* 2022, 46, 101137, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101137>.

- [19] Pan, S.; Ma, Y.; Chen, Z. A Study of Midjourney-based Artificial Intelligence in Clothing Design Innovation. In *Advances in Economics, Business and Management Research, Proceedings of the 9th International Conference on Social Sciences and Economic Development (ICSSED 2024)*, Beijing, China, 22-24 March 2024; Atlantis Press: China, 2024; 289, ISBN 978-94-6463-459-4, https://doi.org/10.2991/978-94-6463-459-4_78.
- [20] Lee, S.; Law, M.; Hoffman, G. When and How to Use AI in the Design Process? Implications for Human-AI Design Collaboration. *Int J Hum-Comput Int* 2025, 41, 1569-1584, <https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2353451>
- [21] Statut Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta. Dostupno na: <https://api.ttf.hr/documents/xh6V2cKgMtMcoJyNaoPndNR3tJ5wT4YrlrGBDElh10DyqhpYkxdIzHul2MU0/statut-ttf-a.pdf> (pristupljeno 15. 12. 2024.).
- [22] ChatGPT. Dostupno na: <https://www.openai.com/chatgpt> (pristupljeno 09. 12. 2024.).
- [23] MidJourney. Dostupno na: <https://www.midjourney.com> (pristupljeno 09. 12. 2024.).
- [24] Adobe Firefly. Dostupno na: <https://www.adobe.com/sensei/generative-ai/firefly.html> (pristupljeno 09. 12. 2024.).