

TRENDOVI DIGITALNIH PREZENTACIJA MUZEJSKOG SADRŽAJA**TRENDS IN DIGITAL PRESENTATIONS OF MUSEUM CONTENT**

Vanja Bojagić, Neda Milić Keresteš, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Rad istražuje savremene pristupe digitalnoj prezentaciji muzejskog sadržaja, sa fokusom na primenu interaktivnih tehnologija, vizuelnog narativa i UI/UX dizajna. Cilj je ukazati na potencijal sinergije između kulture i tehnologije u savremenom muzejskom kontekstu.

Ključne reči: digitalizacija, muzejska prezentacija, UI/UX dizajn, vizuelni narativ, kulturno nasleđe

Abstract – The manuscript explores contemporary approaches to the digital presentation of museum content, with a focus on the application of interactive technologies, visual narrative, and UI/UX design. The goal is to highlight the potential of synergy between culture and technology in the modern museum context.

Keywords: digitalisation, museum presentation, UI/UX design, visual narrative, cultural heritage

1. UVOD

U poslednjoj deceniji, muzeji se transformišu iz statičnih fizičkih prostora u dinamične institucije koje koriste digitalne alate. Ovo im omogućava da obogate iskustvo posetilaca, dopru do šire publike i ostanu relevantni, posebno za mlađe generacije. Period COVID-19 pandemije ubrzao je ovaj proces, čineći virtuelne izložbe i online prezentacije ključnim kanalima komunikacije sa publikom. Danas, digitalni sadržaj ne zamenjuje fizičko iskustvo, već ga upotpunjuje novim oblicima interakcije i angažovanja, prilagođenim očekivanjima savremene publike.

Pored unapređenja iskustva posetilaca i veće dostupnosti sadržaja, digitalizacija muzejskog sadržaja ima i širi društveni značaj, naročito u očuvanju kulturnog identiteta savremenog društva. Kroz digitalne arhive i virtuelne kolekcije, dragoceni artefakti ostaju sačuvani od zaborava i fizičkog propadanja, što obezbeđuje njihovu dugoročnu dostupnost nezavisno od geografskih i vremenskih ograničenja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Neda Milić Keresteš, red. prof.

2. SAVREMENI TRENDovi PREZENTACIJE DIGITALNOG MUZEJSKOG SADRŽAJA**2.1. Digitalna transformacija muzeja**

Digitalizacija muzeja započela je još krajem 20. veka i ubrzala se dolaskom interneta. Inicijative poput MCN (Museum Computer Network) i projekti kao što su *Europeane* i *Google Art Project* globalno su učinili kulturno nasleđe dostupnijim širokoj publici [1]. Tradicionalni „vitirinski“ model postavki, sa minimalno informacija i elitističkim pristupom, zamenjen je interaktivnim i edukativnim muzejskim iskustvima [1].

Pandemija COVID-19 predstavljala je prekretnicu koja je primorala muzeje na prelazak na digitalne platforme radi održavanja veze s publikom jer tokom 2020. godine skoro 90% svetskih muzeja bilo je privremeno zatvoreno, što je ubrzalo usvajanje virtuelnih tura i izložbi [2]. Istovremeno, društvene mreže poput TikTok i Instagram postale su novi virtuelni izložbeni prostori [2] kojima su muzeji dopirali do mlađe publike tokom izolacije.

Digitalni arhivi sadrže elektronske zbirke dokumenata, fotografija i medija, što ih čini ključnim resursom za istraživače i javnost [1]. Otvoren pristup mnogim zbirkama podržava obrazovanje, nauku i kulturnu razmenu. Kroz ove promene muzeji su se transformisali u inovatore, uspevajući da zadrže tradicionalnu publiku i privuku novu generaciju posetilaca. Digitalne platforme omogućile su i reinterpretaciju kulturnog nasleđa kroz nove narative i interaktivne pristupe, prilagođavajući muzejski sadržaj tehnološkim i društvenim promenama savremenog doba.

Takođe, muzeji istražuju primenu veštačke inteligencije (npr. za preporuke ili automatizovanu obradu zbirke) i *blockchain* tehnologije (npr. NFT za digitalne artefakte) kako bi unapredili upravljanje i prezentaciju svojih zbirke [3].

2.2. XR tehnologije kao alat za imerzivnost

Imerzivne XR tehnologije, odnosno proširena (AR) i virtuelna stvarnost (VR), uvode posetioce u interaktivno okruženje [5]. AR nadograđuje realan prostor digitalnim elementima (npr. prikaz rekonstruisanog drevnog artefakta kroz kameru telefona), dok VR uz specijalne naočare vodi korisnika u potpuno virtuelan prostor, poput šetnje antičkim gradom.

Primena AR/VR tehnologija omogućava učenje kroz iskustvo: posetioци su uronjeni u sadržaj, angažuju više čula i ostvaruju dublje razumevanje izloženih tema. Ključno je pritom kvalitetno dizajnirati interakcije i

postići balans edukacije i zabave, kako bi digitalna iskustva bila smisljena [5].

2.3. 3D digitalni modeli i rekonstrukcije

Tehnologije trodimenzionalnog skeniranja i modelovanja omogućile su da muzejski eksponati budu predstavljeni u obliku 3D modela visoke vernosti [1][5]. Digitalizovani trodimenzionalni objekti posetiocima pružaju mogućnost detaljnog istraživanja artefakata – mogu ih rotirati, približiti i videti iz ugla koji u vitrinama nije dostupan. Ova tehnika je posebno dragocena za prikaz fragilnih ili inače nepristupačnih predmeta: putem fotogrametrije ili 3D skeniranja kreiraju se digitalne replike koje čuvaju original od oštećenja, a publici nude gotovo neposredan uvid. Pored pojedinačnih predmeta, 3D tehnologije koriste se i za digitalne rekonstrukcije istorijskih lokaliteta, spomenika ili umetničkih dela u izvornom stanju.

2.4. Pristupčnost i inkluzivnost u UI/UX dizajnu

Pristupačnost i inkluzivnost u digitalnom okruženju osiguravaju da svi korisnici, bez obzira na svoje sposobnosti ili uslove života, imaju jednake mogućnosti za interakciju sa kulturnim sadržajem, odnosno demokratizuju pristup kulturi i čine digitalno nasleđe „pristupačnim svima“.

Fokus na UX dizajn podrazumeva pregledan i intuitivan interfejs, lako čitljiv tekst i prilagodljivost različitim uređajima [6]. Pored toga, primena principa inkluzivnog dizajna podrazumeva da su sadržaji prilagođeni i osobama sa invaliditetom ili posebnim potrebama. Na primer, obezbeđivanje titlova i audio opisa za video-materijale (za korisnike sa oštećenim sluhom ili vidom), izbor kontrastnih boja i podesivih veličina fonta (radi bolje čitljivosti), kao i podršku za pomoćne tehnologije (čitače ekrana, prepoznavanje glasa i sl.) [6].

2.5. Gamifikacija muzejske postavke

Uvođenje elemenata igranja u muzejskom okruženju predstavlja sve popularniji trend za povećanje angažmana publike [7]. Gamifikacija pretvara posetu muzeju u interaktivnu avanturu – posetioci se suočavaju sa izazovima, prikupljaju bodove ili značke, rešavaju zagonetke i takmiče se (sa drugima ili sami sa sobom) dok obilaze postavku. Ovakav pristup motiviše publiku kroz jasne ciljeve i nagrade, pružajući osećaj postignuća i napredovanja. Na primer, muzeji za decu osmišljavaju „potrage za blagom“ ili vremenska putovanja kroz izložbu, dok se za odrasle razvijaju mobilne aplikacije sa misijama i kvizovima koji prate artefakte.

Kroz igru i motivaciju, posetioci ostvaruju dublju povezanost sa temom izložbe, a znanja usvojena na ovaj način su trajnija jer su potkrepljena ličnim iskustvom. Gamifikacija, stoga, transformiše muzej iz pasivnog rizičara artefakata u aktivno, participativno okruženje koje edukuje kroz zabavu i interakciju.

2.6. Personalizacija i analitika

Personalizovana digitalna iskustva predstavljaju naredni korak ka približavanju muzejskog sadržaja svakom posetiocu ponaosob. Korišćenjem podataka o interakciji (putem dodirnih ekrana, mobilnih aplikacija, AR/VR uređaja), muzeji mogu prilagoditi prikazani sadržaj

interesovanjima, prethodnom znanju ili starosnoj dobi korisnika [4]. Na primer, interaktivni vodiči mogu menjati nivo detalja ili narativ u zavisnosti od toga da li izložbu prati dete, prosečan odrasli posetilac ili stručnjak.

Personalizacija obuhvata i jezičke i kulturološke prilagodbe – digitalne prezentacije mogu se automatski prikazati na jeziku posetioca ili istaknuti predmete koji su relevantni njegovoj kulturi. Istovremeno, moderne analitičke alatke omogućavaju muzejima da, uz poštovanje privatnosti, prikupljaju anonimne podatke o ponašanju publike. Analiza tih podataka pomaže optimizaciji postavki i sadržaja: npr. uočavanje koje teme izazivaju najviše pažnje može usmeriti buduće izložbe ili edukativne programe [4]. Krajnji cilj personalizacije i analitike jeste stvaranje muzeja po meri posetioca, gde svaki korisnik ima jedinstveno i relevantno iskustvo, a institucija kontinuirano uči kako da to iskustvo unapredi.

2.7. Multisenzorni doživljaji

Multimedijalne projekcije i video mapiranje moćni su vizualni alati koji kombinuju sliku, zvuk i prostor za stvaranje imerzivnih iskustava [8]. One mogu biti jednostavne prezentacije ili složene 3D vizualizacije na objektima, pružajući multisenzorni doživljaj. Video mapiranje precizno prilagođava sadržaj trodimenzionalnim površinama, stvarajući iluziju transformacije [8].

3. ISTRAŽIVAČKI DEO

U okviru istraživačkog dela ovog rada razvijena je interaktivna digitalna prezentacija umetničke slike „Krunisanje cara Dušana“, sa ciljem da se savremeni muzeološki trendovi primene u lokalnom kontekstu. Projekat spaja teorijska saznanja o digitalnoj muzeologiji sa konkretnom realizacijom, demonstrirajući kako se dizajn i tehnologija mogu iskoristiti za inovativno predstavljanje jednog značajnog dela srpske kulturne baštine. Takođe, nakon analize uspešnih UI/UX praksi u digitalizaciji muzejskog sadržaja, osmišljen je korisnički interfejs (UI) koji obezbeđuje intuitivno kretanje kroz digitalnu postavku i lak pronalazak informacija, dok se celokupni doživljaj (UX) fokusira na stvaranje smislenog, angažujućeg toka interakcije.

3.1. Analiza umetničkog dela

Delo „Krunisanje cara Dušana“ (autor Paja Jovanović, 1900) monumentalno je platno dimenzija oko 500×390 cm, naslikano za Svetsku izložbu u Parizu 1900. godine gde je odlikovano zlatnom medaljom.

Ova istorijska kompozicija prikazuje čin krunisanja cara Dušana u Skoplju 1346. godine sa čak 31 istorijskom ličnošću, simbolišući uspostavljanje Dušanovog carstva i pravnog poretka u srednjovekovnoj Srbiji.

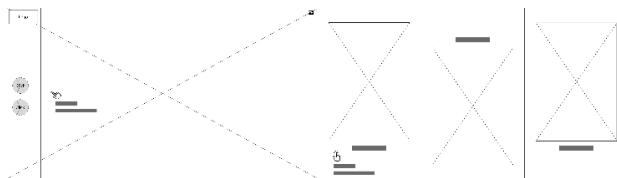
Nakon decenija zapostavljenosti, delo je nedavno restaurirano i ponovo predstavljeno publici u Narodnom muzeju 2022. godine, što je izazvalo veliko interesovanje. Značaj umetničkog dela pokazuje njegov potencijal da kroz interaktivnu digitalnu prezentaciju privuče širu publiku i omogući novo čitanje sadržaja.

3.2. Dizajn korisničkog interfejsa

Za planiranje digitalne prezentacije primenjene su savremene metode UI/UX dizajna. Korišćena je platforma *Figma* za izradu wireframe skica i interaktivnih prototipova (Slika 1). Dizajnirano je čisto i intuitivno korisničko okruženje, usklađeno sa vizuelnim identitetom Narodnog muzeja (paleta boja, tipografija i grafički stil prilagođeni brendu muzeja).

Struktura interfejsa osmišljena je tako da prati vremenski tok priče o slici – implementiran je horizontalni *timeline* navigacioni koncept. Posetilac pomeranjem (scroll) kroz prezentaciju prati “život” umetničkog dela od njegovog nastanka 1900. godine, preko istorijskih okolnosti i restauracije, sve do savremenog izlaganja.

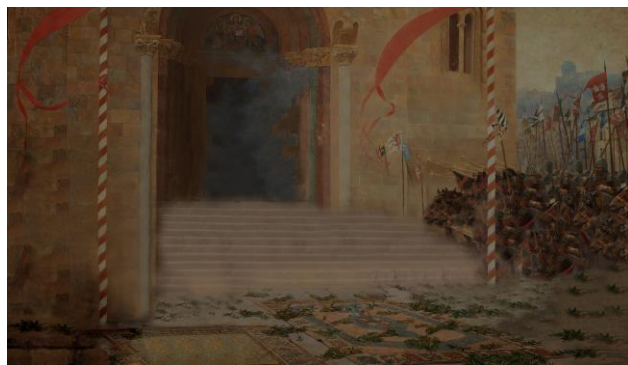
Ovakav hronološki narativ omogućava logično i zanimljivo vođenje korisnika kroz informacije, istovremeno naglašavajući kontinuitet vrednosti dela kroz vreme.



Slika 1. Wireframe interaktivne prezentacije

3.3. Digitalna obrada slike

Sirova digitalna reprodukcija umetničkog dela dodatno je vizuelno prilagođena kako bi bila pogodna za interaktivnu upotrebu. Pomoću softvera *Adobe Photoshop* izvršena je obrada fotografija slike u visokoj rezoluciji: optimizovane su boje i kontrast, a posebno su dorađene dve ključne verzije - stanje slike pre i posle restauracije. Fotografije starog oštećenog stanja i novog restauriranog stanja dovedene su na sličan tonalititet, što olakšava njihovo paralelno poređenje. Pojedini likovi i detalji sa slike pažljivo su digitalno izrezani sa pozadine kako bi mogli biti posebno animirani u prezentaciji (npr. lik cara Dušana i detalji ceremonije) (videti Sliku 2). Delovi pozadine koji su bili prekriveni animiranim elementima rekonstruisani su kloniranjem okolnih regiona kako bi kompozicija ostala vizuelno konzistentna prilikom animacije.



Slika 2. Prikaz slike nakon obrade i uklanjanja likova

Svi grafički elementi optimizovani su za web kako bi učitavanje bilo brzo i interakcija tečna i bez zastoja.

3.4. Tehnička implementacija

Interaktivna prezentacija realizovana je kao responzivna veb-aplikacija koristeći standardne web tehnologije - HTML, CSS i JavaScript. Posebna pažnja posvećena je responzivnom dizajnu, tako da prezentacija funkcioniše podjednako dobro na različitim uređajima. Kroz modularni JS kod, obezbeđeno je da svaki interaktivni segment (npr. klizač za upoređivanje fotografija pre i posle restauracije) radi stabilno i sinhronizovano sa ostalim delovima priče.



Slika 3. Horizontalno pomeranje likova

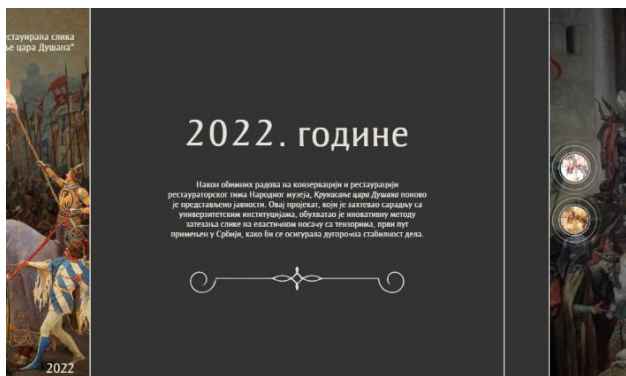
3.5. Interaktivne funkcionalnosti

Implementirane su dinamičke mogućnosti interakcije koje posetiocu omogućavaju dublje uranjanje u priču o umetničkom delu. Ključna funkcionalnost je modul za poređenje “pre i posle” restauracije – korisnik povlačenjem klizača preko slike može direktno uporediti originalno oštećeno platno sa njegovim obnovljenim izgledom, čime se vizuelno ističe vrednost restauratorskog rada.

Pored toga, ugrađeni su informativni *hotspot* elementi: određeni likovi i detalji na slici interaktivni su – kada posetilac klikne na istaknutu osobu ili predmet, pojavljuje se info panel sa kratkim opisom (npr. ime istorijske ličnosti, njena uloga u događaju ili značaj simbola koji drži) (Slika 4).

Ovi paneli sadrže i uvećane detalje dela slike, kao i povezane anegdote ili arhivske fotografije gde je dostupno, čime se kontekstualizuje svaki segment kompozicije. Animacije su korišćene promišljeno: likovi su blago animirani (efekti pulsiranja, isticanja) kako bi privukli pažnju na važne tačke priče, dok se tekstualni oblačići pojavljuju postupno kako ne bi preplavili korisnika informacijama odjednom.

Sve interaktivne funkcije dizajnirane su tako da pretvore pasivno posmatranje slike u aktivno, edukativno i intuitivno “putovanje” kroz istoriju i umetnost – posetilac samostalno istražuje, otkriva skrivene slojeve značenja i gradi ličnu vezu sa delom.



Slika 4. Interaktivni panel sa tekstom o delu

4. ZAKLJUČAK

Rezultati sprovedenog istraživanja ukazuju da je digitalna transformacija neophodna strategija za opstanak i razvoj savremenih muzeja. Kroz osvrt na globalne lidere (poput Louvre, British Museum, Rijksmuseum) i pregled stanja u domaćim institucijama, uočeno je da kombinacija internih inovacija i partnerstva sa tehnološkim kompanijama daje najbolje rezultate u digitalizaciji muzejskog iskustva.

U okviru istraživačkog dela ovog rada razvijena je interaktivna digitalna prezentacija umetničke slike “Krunisanje cara Dušana”, sa ciljem da se savremeni muzeološki trendovi primene u lokalnom kontekstu. Projekat spaja teorijska saznanja o digitalnoj muzeologiji sa konkretnom realizacijom, demonstrirajući kako se dizajn i tehnologija mogu iskoristiti za inovativno predstavljanje jednog značajnog dela srpske kulturne baštine.

Korišćenjem savremenih alata i principa dizajna, jedno klasično umetničko delo pretvoreno je u dinamično, edukativno iskustvo koje podstiče aktivno učešće publike, čime se most između kulture i tehnologije efektno prešao. Može se zaključiti da digitalizacija ne služi samo atraktivnoj prezentaciji muzejskog blaga, već predstavlja ključnu strategiju za očuvanje i demokratizaciju kulturnog nasleđa. U digitalnom okruženju, artefakti se čuvaju od propadanja, ali i interpretiraju na nove načine koji su bliski savremenoj publici. Time nasleđe ostaje živo i relevantno, nastavljajući da gradi i oblikuje kulturni identitet zajednice u današnje doba.

5. LITERATURA

- [1] <https://anneluther.info/texts/2022/10/22/digitization-and-data-management> (pristupljeno u septembru 2025.)
- [2] <https://icom.museum/en/news/the-digital-leap-museums-adapting-to-covid-19-and-beyond/> (pristupljeno u septembru 2025.)
- [3] <https://cuseum.com/blog/2022/4/26/how-museums-are-interacting-with-nfts-in-2022> (pristupljeno u septembru 2025.)
- [4] https://www.researchgate.net/publication/235437679_Personalization_in_Cultural_Heritage_The_Road_Travelled_and_the_One_Ahead (pristupljeno u septembru 2025.)
- [5] <https://www.bridgewaterstudio.net/blog/museum-technology-7-examples-of-next-gen-design> (pristupljeno u septembru 2025.)
- [6] <https://www.nngroup.com/articles/inclusive-design/> (pristupljeno u septembru 2025.)

[7] <https://arxiv.org/abs/2410.18088> (pristupljeno u septembru 2025.)

[8] <https://avalliance.com/over-25-stunning-projection-mapping-examples/> (pristupljeno u septembru 2025.)

Kratka biografija:



Vanja Bojagić rođena je u Novom Sadu 1999. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Grafičko inženjerstvo i dizajn odbranila je 2025.god.
kontakt: vanjabojagic99@gmail.com

dr Neda Milić Keresteš
kontakt: milicn@uns.ac.rs