

Sistem prikazovanja eksponatov muzeja

Jan Breznar, Bogdan Lipuš, Simon Kolmanič

Laboratorij za geometrijsko modeliranje in algoritme multimedije, Inštitut za računalništvo,
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerze v Mariboru,
Koroška cesta 46, 2000 Maribor, Slovenija
E-pošta: jan.breznar2@um.si

Abstract. We introduce a small information system that will help to improve the user experience in museums by interactive presentation of information about the exhibits. The system consists of three modules. The first module is a display application that takes care of displaying structured data about the exhibits. The second module is an editor that allows the user to edit and add information about new exhibits. The last module is a server application, an interface between the database and the first two modules. The goal of our work was to find an effective replacement for the classical information panels that are part of every museum exhibition. By replacing the classical panels with touchscreen computers, the whole new type of information about the exhibits can be included in the presentation. The users can take control over the amount of information they wish to take in, while the exhibition space can be used more efficiently comparing to the use of classical panels.

1 Uvod

Obisk muzeja je skozi zgodovino eden od najučinkovitejših načinov spoznavanja krajev in njihove preteklosti. Tudi danes so obiski muzejev še vedno del turistične ponudbe nekega kraja. Da je muzej zanimiv, hkrati pa tudi informativen, morajo muzejske zbirke razen zanimivih razstavnih eksponatov ponujati tudi množico informacij, ki eksponate postavijo v ustrezen prostor in čas. Tako so informacijske table vedno del muzejskih razstav, ki pa zahtevajo veliko prostora, pa tudi ustrezno postavitve. Zaradi učinkovitejši izrabe razstavnega prostora, so se zelo zgodaj pojavile ideje, da bi v razstave vključevali računalnike [1, 2, 4], ki pa še vedno niso izrinili tiskanih informativnih tabel. To se lahko spremeni z uporabo računalnikov tipa vse v enem (angl.: All in one PC) z velikimi zasloni na dotik.

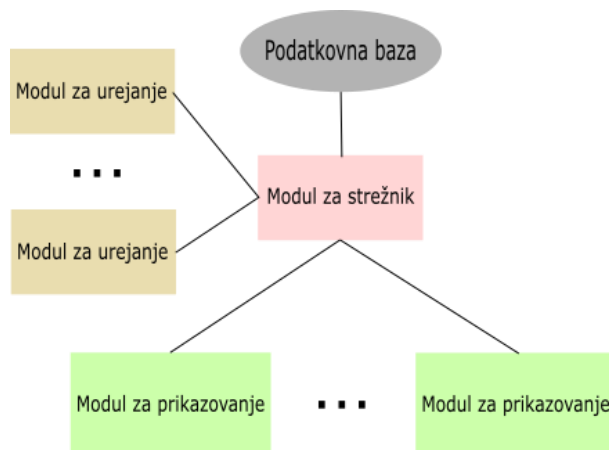
Za tak način predstavitve podatkov so se odločili tudi v Pokrajinskem muzeju Maribor, kjer bodo klasične informacijske table zamenjali z zasloni na dotik in računalniki tipa vse v enem. Razstava bo razdeljena v posamezne sobe, vsaka soba pa bo imela svoj zaslon s podatki o eksponatih v njej. Vsak eksponat bo predstavljen s fotografijo in množico povezanih podatkov. Ko bo uporabnik pritisnil na določeno fotografijo eksponata, se bo odprlo okno z osnovnimi informacijami o njem in povezavami do dodatnih informacij. Na ta način bo lahko uporabnik kontroliral, koliko podatkov bo pregledal, pripravljavci razstav pa lahko s pomočjo statistike ogledov ocenijo, katere informacije so bolj in katere manj zanimive. Uporabnik

bo lahko izbral med slovenskim in angleškim jezikom. Statistika pa bo kustosom omogočala analize, ali so informacije enako zanimive tujim in domačim obiskovalcem.

V članku je opisan razvoj manjšega informacijskega sistema, ki ga uporabljamo za urejanje in prikaz podatkov, kot tudi modulov za urejanje in prikazovanje podatkov o muzejskih eksponatih. Čeprav je predvideno, da se bodo podatki prikazovali na zaslonu na dotik, pa lahko z minimalnimi spremembami prikazovanje podatkov preselimo na katerokoli mobilno napravo.

2 Razvoj aplikacije

Aplikacija se deli na tri različne module. Prvi modul je namenjen strežniku in skrbi za vstavljanje in branje podatkov iz baze. Naslednji modul je prikazovalnik, ki prikazuje fotografije in besedila. Zadnji modul je urejevalnik podatkov, s katerim lahko urejamo in spreminjamo besedila ali slike eksponatov, glej sliko 1. Tako modul za vpisovanje, kot ogled podatkov je lahko hkrati inštaliran na več računalnikih hkrati, pri tem, pa morajo biti uporabniki pri vpisovanju podatkov pazljivi, da urejajo podatke o različnih sobah, saj aplikacija avtomatično ne skrbi za preprečevanja prepisovanja podatkov o eksponatih v primeru hkratnega urejanja.



Slika 1: Predstavitev in povezava med moduli.

2.1 Moduli za prikazovanje, urejanje in strežnik

Modul za prikazovanje bil razvit v programskem jeziku JavaScript. Za osnovno delovanje uporabljamo ogrodji

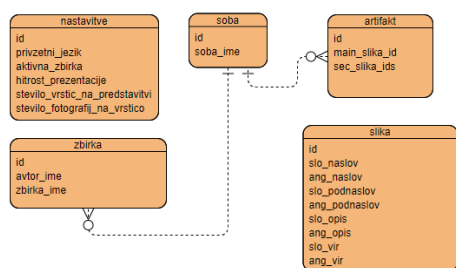
React¹ in Electron² [3]. Ogradje React nam omogoča izdelovanje dinamičnih spletnih strani s pomočjo komponent, Electron pa nam pretvori spletno aplikacijo v namizno in je platformsko neodvisen.

Modul za urejanje je napisan v programskem jeziku C++. Pri tem smo tudi uporabili ogradje Qt Creator³, s katerim je bil izdelan videz in funkcionalnost aplikacije.

Modul za strežnik je napisan v programskem jeziku JavaScript in uporablja ogradje »Express« in je platformno neodvisen, torej je primeren za strežnike z operacijskimi sistemi Linux ali Windows Server. Pri tem modulu je bila uporabljena relacijska podatkovna baza »MySQL«. Baza je prav tako kot ogradje neodvisna glede na platformo, na kateri se izvaja.

2.2 Podatkovna baza

V podatkovni bazi se nahaja pet tabel, ki jih prikazuje ER diagram na sliki 2.



Slika 2: E-R model podatkovne baze.

V tabeli »Nastavitve« hranimo privzeti jezik predstavitve. Ker je informacijski sistem zasnovan tako, da lahko v njem hranimo podatke o večih zbirkah, moramo hraniti tudi podatek, katera zbirka je trenutno aktivna. Fotografije eksponatov se prikazujejo v trakovih z drsečimi fotografijami, glej sliko 3, zato je potrebno shraniti število trakov in hitrost drsenja slik. Takšen način prikazovanja nam omogoča, da je predstavitev enako zanimiva, ne glede na število eksponatov v zbirki. V tabeli »Zbirka« hranimo podatke o imenu zbirke in imenu njenega avtorja. Na zbirko se navezujejo sobe (tabela »Soba«), v katerih shranimo ime sobe in primarni ključ. V tabeli »Artefakt« beležimo podatke o tem, v kateri sobi je eksponat lociran, in katere slike pripadajo temu eksponatu. Ena izmed fotografij je osnovna fotografija objekta, druge slike pa predstavljajo povezave do sekundarnih podatkov, ki se navezujejo na eksponat. V zadnji tabeli »Slika« hranimo podatke o naslovu, podnaslovu, opisu in viru. Vse te podatke hranimo za slovenski in angleški jezik.

3 Delovanje aplikacije

V nadaljevanju opisujemo delovanje obeh modulov, modul za prikazovanje, poimenovan Prikazovalnik ter modul za urejanje eksponatov, imenovan Urejevalnik.

Prikazovalnik in Urejevalnik se lahko nahajata na ločenih računalnikih, vendar morata imeti oba dostop do strežnika, na katerem se nahaja strežniški modul. Prikazovalnik je neodvisen od platforme, urejevalnik je pa primeren le za platformo Windows. Na več različnih računalnikih lahko teče več prikazovalnikov, kjer vsak prikazuje drugačne eksponate, glede na to na katero sobo so nastavljeni, da se prikazujejo.

3.1 Delovanje prikazovalnika

Prikazovalnik lahko prikazuje istočasno enega do tri trakove z drsečimi fotografijami eksponatov, kar je prikazano na sliki 3. Fotografije drsijo z vnaprej določeno hitrostjo, ki jo lahko nastavimo v Urejevalniku.

Ob zagonu Prikazovalnika se iz strežnika prenesejo vse glavne fotografije eksponatov, lociranih v določeni sobi, kar lahko pri veliki količini fotografij ali pri slabši povezavi do strežnika zahteva precej časa. V kolikor imamo prikazovalnik in strežnik v istem omrežju, začetno nalaganje slik deluje relativno hitro in dovolj gladko za nemoteno rabo. V vsakem primeru pa se prenos slik izvede zgolj ob prvem zagonu modula.



Slika 3: Prikazovalnik z drsečimi slikami eksponatov.

Uporabnik ima tudi možnost, da premakne vsebino vrstice v levo ali desno smer. Ob pritisku na željeni eksponat, se odpre novo okno katero prekrije delno drseče vrstice, ki ga prikazuje slika 4. Ob pritisku se v ozadju izvede zahteva na strežniški modul, tako aplikacija pridobi vse potrebne podatke (opis, naslov, ...) o izbranem eksponatu. Teh podatkov je relativno malo, zato uporabnik ne zazna nobene zakasnitve pri odpiranju okna z informacijami o eksponatu.

Okno prikazuje podrobne informacije o izbranem eksponatu. Najprej je prikazana primarna fotografija in besedilo, ki opisuje vsebino slike. Pod opisom so še prikazane sekundarne fotografije eksponata, če jih le-ta ima. Ob pritisku na katero iz sekundarnih fotografij se ta

¹ <https://reactjs.org/>, zadnji obisk 19. 7. 2020

² <https://www.electronjs.org/>, zadnji obisk 19. 7. 2020

³ <https://www.qt.io/>, zadnji ogled 19. 7. 2020.

poveča na mesto, kjer je prikazovanje fotografije in opis se prav tako spremeni. Jezik napisa lahko spremenimo ob pritisku na napis za drugi jezik.

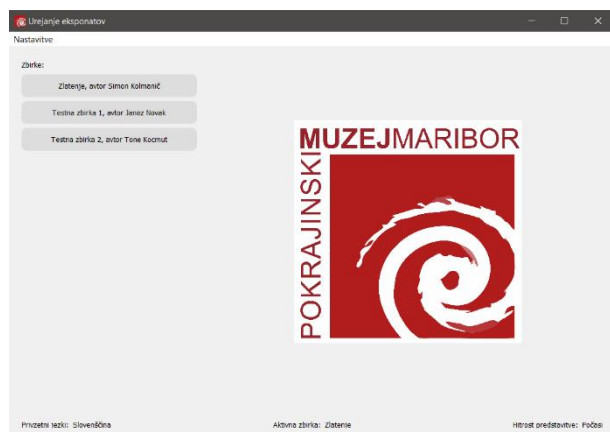


Slika 4: Okno z fotografijami in besedilo izbranega eksponata

Uporabnik ima možnost fotografijo povečati s kretljivo s prsti ali s pomočjo gumbov »+« ali »-«. Ker želimo, da se kvaliteta slike ob povečavi ne spremeni, morajo biti slike v dovolj veliki ločljivosti, ki pa zaradi hitrosti prenosa fotografij ob začetnem zagonu aplikacije, ne sme biti prevelika. S pomočjo eksperimentov smo določili, da je najprimernejše če je vsaj ena stranica slike večja od 2000 pik, druga pa večja od 1000 pik. V kolikor slika ne ustreza tem zahtevam, sistem o tem obvesti uporabnika, hkrati pa ne dovoli vnosa fotografij večjih od 10 MB.

3.2 Delovanje urejevalnika

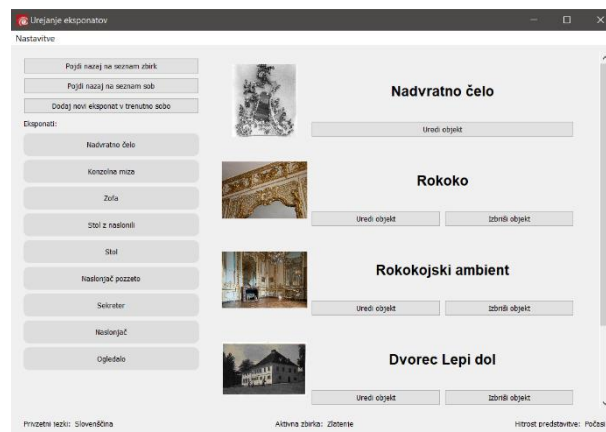
Urejevalnik ob zagonu najprej prikaže vse obstoječe zbirke, glej sliko 5. Tukaj imamo možnost urediti obstoječe zbirke, lahko jih izbrisemo, nastavimo določeno kot aktivno zbirko, ali pa ustvarimo novo.



Slika 5: Urejevalnik z prikazom zbirk.

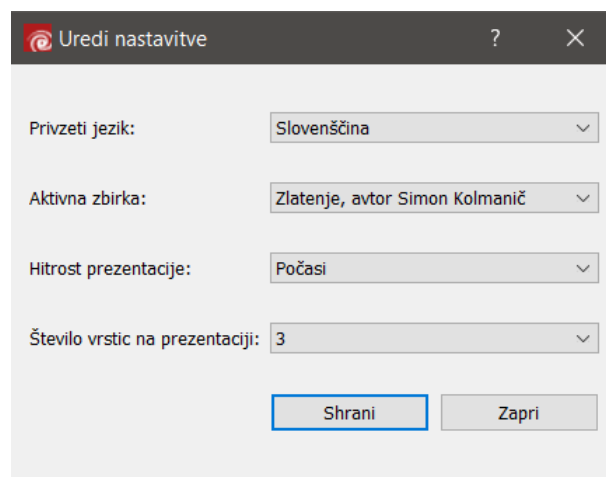
Ob izbiri ukaza »Uredi zbirko« se seznam zbirk zamenja s seznamom sob, ki pripadajo izbrani zbirki. Ko izberemo sobo, v kateri želimo urejati eksponate, se nam na levi strani seznam sob spremeni v seznam eksponatov izbrane sobe, glej sliko 6. Ob kliku na eksponat imamo možnost eksponat urediti, ga izbrisati, ali v njega dodati novo fotografijo. Ob izbiri eksponata, se na desni strani

pojavi seznam vseh fotografij, ki pripadajo eksponatu. Ena izmed slik je glavna slika eksponata, ostale pa predstavljajo povezave do dodatnih informacij o objektu in se prikažejo v posebnem traku, ki ga lahko vidimo na sliki 4. Vse slike in podatke, vezane na njo obravnavamo na enak način. Tako imamo možnost urejati vsako fotografijo posebej in spremeniti njen opis, naslov in ostale podatke vezane na fotografijo. Ob dodajanju ali zamenjavi obstoječe fotografije, program sam preveri, ali je velikost datoteke s slike primerna. V kolikor datoteka presega dovoljenih 10 MB, jo sistem zavrne, medtem ko sliko s premajhno ločljivost na željo uporabnika shrani v bazo.



Slika 6: Prikaz seznama fotografij za določeni eksponat.

V Urejevalniku imamo tudi možnost urejati nastavitve za Prikazovalnik, sliko 7. Te lahko odpremo s pomočjo gumba »Nastavitve«, kjer se odpre novo okno, v katerem lahko nastavimo privzeti jezik, določimo novo aktivno zbirko, hitrost predstavitve in število prikazanih trakov na prikazovalniku.



Slika 7: Okno za urejanje nastavitvev.

3.3 Delovanje modula za strežnik

Modul za strežnik čaka na zahteve od Prikazovalnika in Urejevalnika. Njegova glavna vloga je, da v podatkovno bazo shrani podatke, ki jih dobi od Urejevalnika,

medtem, ko pri zahtevi Prikazovalnika iz baze pridobi vse potrebne podatke in jih pošlje nazaj Prikazovalnik.

4 Rezultati in razprava

Sistem za prikazovanje eksponatov smo testirali s strežnikom s 24 procesorji Xeon E5-2640 z 224 GB delovnega pomnilnika, na katerem smo namestili virtualni računalnik z operacijskim sistemom Ubuntu Server, ki smo mu dodelili 1 procesor in 1 GB pomnilnika, s čemer smo simulirali realni strežnik. Nanj smo namestili modul za strežnik in podatkovno bazo »MySQL«. Urejevalnik smo namestili na več različnih računalnikov z različnimi procesorji in različno velikostjo delovnega pomnilnika, vsi pa so uporabljali operacijski sistem Windows 10. Enako smo testirali tudi Prikazovalnik, le da smo v tem primeru še dodatno uporabili računalnik z zaslonom, občutljivim na dotik. Računalniki so bili povezani tako v isto omrežje, kot tudi v oddaljeno omrežje, v vseh primerih je predstavitev tekla gladko in brez napak, le nalaganje slik ob prvem zagonu je bilo v oddaljenem omrežju občutno počasnejše.

S pomočjo Urejevalnika smo izdelali testno zbirko, v kateri so štiri sobe, zaradi majhnega števila eksponatov, ki smo jih dobili na razpolago pa smo napolnili le eno sobo. Dodali smo 9 eksponatov, kjer ima vsak eksponat 5 fotografij s potrebnima naslovom in opisi v slovenskem in angleškem jeziku.

Rezultati, ki smo jih dobili s pomočjo testiranja, so bili zadovoljivi, če upoštevamo, da je večina uporabljenih fotografij velikosti med 2 in 5 MB. V primeru, ko so bili vsi računalniki v istem omrežju, so bili časi nalaganja zelo hitri, na oddaljenih omrežjih, pa je bilo potrebno počakati od 30 sekund do 2 minut, da so se prikazale slike. Pričakujemo, da bi se ob šibkem strežniku lahko pojavile težave s hitrostjo nalaganja, kadar bi bilo v zbirki več sto eksponatov, saj lahko postane strežnik preobremenjen s prenosom fotografij na Prikazovalnik. Tako je v celotni strukturi prav strežnik ozko grlo, od katerega je posledično odvisen čas nalaganja predstavitve v Prikazovalniku.

Težavo z nalaganjem fotografij pri Prikazovalniku, bi lahko v prihodnje rešili tako, da bi se s strežnika najprej prenesle fotografije v nižji ločljivosti, tako, da bi se Prikazovalnik lahko zagnal, nato pa bi se med delovanjem v ozadju prenesle slike polne ločljivosti, ki bi postopoma zamenjale tiste z nižjo ločljivostjo.

V prikazovalnik bi ob izkazani potrebi lahko implementirali sistem za beleženje statistike. S tem bi lahko ugotovili, kateri eksponati so med uporabniki bolj zanimivi in kateri manj, koliko uporabnikov povečuje fotografije in si ogleda podrobnosti in podobno, kar bi lahko dodatno izboljšalo hitrost delovanja, oziroma zmanjšalo potrebe po moči strežnika. Določili bi lahko tudi, katere vsebine so bolj zanimive za slovenske uporabnike in katere bolj za tuje.

5 Zaključek

V članku je bil opisan razvoj sistema za prikazovanje eksponatov, ki bi v muzejih doprinesel veliko večjo stopnjo interaktivnost pri ogledu razstav. Prikazovalnik je zelo razširljiva komponenta, ki bi jo lahko z minimalno dela pretvorili v spletno aplikacijo, ali pa morda v mobilno aplikacijo. Tako bi v muzejih še povečali interaktivnost in popestrili uporabniško izkušnjo, uporabniki pa bi za predstavitev lahko uporabili lastne naprave. Lahko pa bi izdelali tudi povsem virtualne razstave, kar bi bilo še posebej uporabno, če bi morali muzeje zaradi morebitnih karanten zapreti za obiskovalce. Seveda bi ob taki spremembi morali povečati tudi zmogljivost modula za strežnik, saj bi se z večjim številom povezav povečale tudi zahteve po prenosih fotografij in s tem tudi časi nalaganja fotografij.

Zahvala

To delo je podprla Slovenska raziskovalna agencija v okviru programske skupine P2-0041.

Literatura

- [1] Bay, Herbert, Beat Fasel, and Luc Van Gool. "Interactive museum guide." In *The Seventh International Conference on Ubiquitous Computing UBICOMP, Workshop on Smart Environments and Their Applications to Cultural Heritage*. 2005.
- [2] Yura, Shunsuke, and Ken Sakamura. "Real-time browser for the Digital Museum available with low-cost terminals and low-bandwidth networks." In *Proceedings 13th TRON Project International Symposium/TEPS'96*, pp. 70-80. IEEE, 1996.
- [3] spletni vir: Building a React Desktop App with Electron, <https://blog.bitsrc.io/building-an-electron-app-with-electron-react-boilerplate-c7ef8d010a91> (dostopano dne: 14.8.2019)
- [4] Walczak, Krzysztof, Wojciech Cellary, and Martin White. "Virtual museum exhibitions." *Computer* 39, no. 3 (2006): 93-95.