

UNAPREĐENJE PROCESA IZRADA WEB SAJTOVA U KONTEKSTU PRILAGODLJIVOG WEB DIZAJNA

Snežana Mladenović¹, Dragan Zoranović², Ana Uzelac¹, Slađana Janković¹

¹Saobraćajni fakultet u Beogradu

²Fakultet organizacionih nauka u Beogradu

Sadržaj: *Proces izrade web sajta započinje prikupljanjem zahteva i definisanjem koncepta sajta. Potom se obavlja izrada informacione arhitekture i navigacionog modela. Sledeće faze su: izrada vizuelnog prototipa, njegovo testiranje i implementacija, testiranje implementirane verzije sajta, puštanje u rad i održavanje. Ovo su osnovne faze razvoja klasičnog web sajta. Međutim, izrada prilagodljivih sajtova ima neke svoje specifičnosti i one su predmet diskusije u ovom radu. Nakon analize procesa izrade klasičnog web sajta predložene su modifikacije ovog procesa tako da se podrži izrada prilagodljivog sajta. Takođe, analizirana je moguća upotreba različitih vrsta prototipova u pojedinim fazama prilagodljivog web dizajna. U radu je prikazan primer izrade prilagodljivog web sajta u skladu sa predloženim modifikacijama.*

Ključne reči: *proces izrade web sajta, prilagodljivi web dizajn, prototip, unapređenje procesa izrade web sajta*

1. Uvod

Izrada klasičnog web sajta započinje prikupljanjem zahteva i definisanjem koncepta sajta. Potom se obavlja izrada informacione arhitekture i navigacionog modela. Sledeće faze su: izrada vizuelnog prototipa, njegovo testiranje i implementacija i testiranje implementirane verzije sajta. Završne faze su puštanje u rad i održavanje sajta.

Tokom poslednje dve decenije postepeno se pojavljuju sve veći ekrani na računarima, koji od dizajnera zahtevaju da kreira web prikaze sa većim dimenzijama, kao da je u pitanju veći štampani format. S druge strane, pojavljuju se netbook računari, smart telefoni i tablet uređaji koji koriste ekrane koji su dosta manji od podrazumevanih veličina. Da bi se neki sajt korektno prikazivao na svakom od uređaja, potrebno je ili kreirati posebnu verziju sajta za svaki pojedinačni uređaj ili kreirati prilagodljiv sajt, tj. definisati elemente na stranici tako da sajt bude automatski prilagodljiv svim veličinama ekrana. Tako je nastala jedna potpuno nova oblast web dizajna koja se naziva prilagodljivi dizajn (engl. *responsive design*).

Međutim, izrada prilagodljivih sajtova ima neke svoje specifičnosti koje je neophodno analizirati i na osnovu toga predložiti modifikacije standardnog procesa izrade kako bi se podržalo kreiranje ovakvih sajtova.

Naredne sekcije rada organizovane su na sledeći način: u drugoj je prikazan proces izrade klasičnog web sajta po fazama, sa posebnim osvrtom na neke detalje. U trećoj sekciji se predlažu promene koje ovaj proces mora pretrpeti da bi se podržala izrada prilagodljivih web sajtova. Četvrta sekcija prezentira jedan realizovani primer prilagodljivog web sajta, a u petoj je dat zaključak.

2. Proces izrade klasičnog web sajta

Izrada web sajta je iterativni proces koji se sastoji iz sledećih faza [1]:

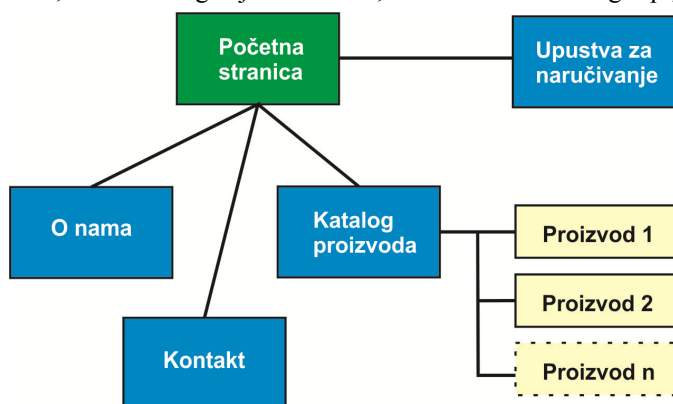
1. Konceptualizacija i istraživanje
2. Kreiranje i organizacija sadržaja
3. Dizajn vizuelnog izgleda sajta
4. Implementacija web sajta
5. Testiranje
6. Puštanje u rad
7. Održavanje.

U fazi konceptualizacije se definiše namena sajta i potrebe klijenta. Sastavljaju se grube skice vizuelnog izgleda i informacione arhitekture. U drugoj fazi se kreira sadržaj koji će se koristiti na sajtu i taj sadržaj se organizuje i od njega stvara određena struktura. Tako se dobija informaciona arhitektura sajta tzv. mapa sajta. Treća faza, u kojoj se definiše dizajn izgleda, podrazumeva izradu vizuelnog i auditivnog prototipa u kojima su sadržani svi audio-vizuelni elementi koje će sajt sadržati. U fazi implementacije sajta obavlja se HTML kodiranje prethodno pripremljenog audio-vizuelnog prototipa, tako da se dobija izgled finalnog sajta, a takođe se programira i njegovo ponašanje pomoću skripting jezika u cilju podrške svih predviđenih funkcionalnosti. Nakon kreiranog funkcionalnog sajta, obavlja se temeljno testiranje u pogledu provere vizuelnog izgleda i ponašanja u različitim web čitačima, kao i ispravnost ugrađene informacione arhitekture. Isto tako, proveravaju se i reakcije budućih korisnika sajta pomoću testiranja sa korisnicima. Uočeni nedostaci se koriguju i sajt se ponovo testira, sve dok ne budemo zadovoljni njegovim ponašanjem i reakcijama potencijalnih korisnika. Nakon uspešno obavljenog testiranja, sajt se u šestoj fazi pušta u rad. Sedma faza, kao poslednja, podrazumeva redovno održavanje koje se odnosi na sitnije izmene vizuelnog izgleda i sadržaja koji sajt prikazuje.

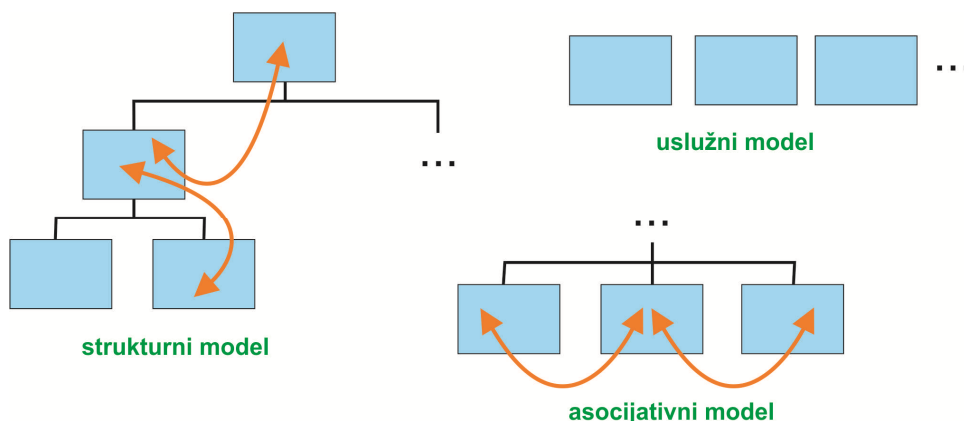
Da bi se potpuno razumele prethodno nabrojane faze izrade web sajtova, neki pojmovi zahtevaju šire objašnjenje, čemu je upravo posvećen ostatak ove sekcije.

Informaciona arhitektura i navigacioni modeli. Izrada informacione arhitekture je karakteristična za drugu fazu izrade web sajta. Nakon definisanje informacione arhitekture (primer informacione arhitekture tj. mape sajta je dat na slici 1), definiše se odgovarajući navigacioni model. Adekvatna navigacija na sajtu omogućava posetiocu lako snalaženje i lako pronalaženje tražene stranice i informacija. Postoje različiti modeli navigacije koji se mogu koristiti [2], a najčešći su sledeći (slika 2):

- **Strukturni model navigacije** - podrazumeva upotrebu striktno definisane strukture stranica u obliku hijerarhije stranica. Ona omogućava jednostavno kretanje na niži ili viši stepen hijerarhije. Hijerarhijski model navigacije može biti realizovan kao glavna navigacija na sajtu ili kao lokalna navigacija na pojedinačnim stranicama. Za glavnu navigaciju je karakteristično da je uvek vidljiva i da zauzima određen prostor na svakoj stranici, ali je zato pomoću nje moguće izvesti brz i jednostavan skok na drugu kategoriju informacija ili stranica.
- **Asocijativni model navigacije** - povezuje stranice na osnovu sličnosti ili asocijacija koje projektuje informacijski arhitekta i koje se nalaze na istom nivou hijerarhije. Vrste asocijativne navigacije su: kontekstualna navigacija, brzi linkovi i navigacija u podnožju stranice.
- **Uslužni model navigacije** - može sadržati linkove prema alatima za pretragu sajta, pomoć posetiocu, ali njihova upotreba može u nekim slučajevima zbuniti posetioca. Primeri uslužne navigacije su: dopunska navigacija, kutije sa alatima, interna navigacija na stranici, linkovane slike ili logotipi, itd.



Slika 1. *Primer informacione arhitekture sajta*



Slika 2. *Osnovne vrste navigacionih modela*

Izrada prototipa izgleda i funkcionalnosti web sajta. Prototip izgleda sajta je model na kome se može prikazati zamišljeni izgled i dizajnerska ideja budućeg sajta. Koristi se kao sredstvo za komunikaciju sa naručiocem sajta, tako da naručilac može pre implementacije sagledati ideju i po želji zahtevati izmene. Ovakva vrsta prototipa je karakteristična za fazu dizajna vizuelnog izgleda sajta. Najčešće se izrađuju kao grube skice na papiru ili digitalne "makete" u programima računarske grafike (npr. Adobe Photoshop, CorelDRAW, InkScape, itd...). Prototip može biti izrađen sa različitim stepenom preciznosti, pri čemu se najčešće razlikuju prototipovi niske preciznosti (engl. *low-fidelity* - *LF*) i prototipovi visoke preciznosti (engl. *high-fidelity* - *HF*). Ovi drugi su mnogo bliži finalnom izgledu sajta. Ukoliko se za izradu vizuelnog prototipa koriste specijalizovani softverski alati (napr. Axure, Adobe Fireworks, itd.), može se govoriti o statičkom ili dinamičkom prototipu, pri čemu statički prototipovi ne podržavaju interakciju sa korisnikom za razliku od dinamičkih.

Kada je reč o izradi prototipa funkcionalnosti web sajta, neophodno je koristiti bilo koju vrstu dinamičkog prototipa. Izgled sajta je u drugom planu, dok je u prvom planu modelovanje interakcije korisnika sa sajtom i prikaz osnovnih elemenata koji su od značaja u međusobnoj interakciji kao što su: navigacioni elementi, tražene tekstualne ili slikovne informacije, itd. Za njihovu izradu je moguće koristiti statičke prototipove u kombinaciji sa HTML kodiranjem (jedna stranica prototipa se sastoji od slike na kojoj su samo elementi od interesa za interaktivnost i čijim aktiviranjem je moguće učitati neku drugu stranicu sajta koja je takođe prikazana kao slika). Razvoj prototipova funkcionalnosti web sajta je karakterističan za drugu i treću fazu izrade sajta, pri čemu se prototip može razvijati u drugoj i/ili trećoj fazi.

Ukoliko se za izradu sajta koristi iterativni pristup sa pomenutim fazama, onda je moguće da se prototipovi koriste i u petoj fazi u kojoj se obavlja testiranje, i to najčešće delimično implementiranog sajta. U tom slučaju je namena prototipa da se testiraju reakcije krajnjih korisnika tj. budućih posetilaca sajta i da se isprave greške prolaskom kroz sve faze od početka.

Testiranje funkcionalnosti, ispravnosti i upotrebljivosti web sajta. Testiranje funkcionalnosti je moguće postići izradom digitalnog funkcionalnog prototipa ili njegove papirne verzije. Testiranje ispravnosti se obavlja isključivo u petoj fazi nakon obavljene potpune implementacije. Ispravnost renderovanja (engl. *rendering*) stranica se proverava za sve popularne web čitače kao što su: Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, itd. Pod renderovanjem se podrazumeva interpretacija HTML koda od strane web čitača, kao i pravilan prikaz elemenata na stranici kao što su fontovi, tekst, slike, linkovi. Isto tako, renderovanje podrazumeva i način tumačenja JavaScript naredbi.

Pod upotrebljivošću web sajta podrazumeva se atribut kvaliteta kojim se proverava jednostavnost upotrebe interfejsa sajta i lakoće i efikasnosti snalaženja posetioca [3].

Metode za evaluaciju upotrebljivosti mogu da budu formalnog i neformalnog tipa. Kod metoda formalnog tipa koristi se testiranje od strane korisnika. Ovakvo testiranje se može obaviti ukoliko je sajt u potpunosti implementiran ili su implementirane samo one funkcionalnosti koje se žele testirati. Metode neformalnog tipa su tzv. metode za pregledanje upotrebljivosti [4] i u njih ubrajamo: heurističko ocenjivanje, kognitivno testiranje i analizu aktivnosti. Kod neformalnih metoda nije

neophodno obavljati testiranje sa korisnicima već korisnike zamenjuju eksperti iz oblasti upotrebljivosti.

Metode za pregledanje upotrebljivosti su posebna vrsta metoda evaluacije kod kojih se evaluacija ne obavlja uz pomoć korisnika već korisnike zamenjuju web dizajneri koji učestvuju u izradi sajta, i pri tom je moguća ali nije neophodna konsultacija *usability* eksperata. Najpoznatija metoda za pregledanje upotrebljivosti je kognitivni prolazak (engl. *cognitive walkthrough*) [5], koji koristi povezivanje kognitivnog modela korisnika i prolaska kroz interfejs preko evaluacije izvođenja zadataka koje tipični korisnik ima potrebu da realizuje.

Sve pomenute metode evaluacije i pregledanja upotrebljivost se mogu koristiti u fazi testiranja, dok se pregledanje upotrebljivosti može realizovati i ranije, već u trećoj fazi kada se razvija dizajn vizuelnog izgleda.

3. Proces izrade web sajta u kontekstu prilagodljivog dizajna

Ukoliko nam je cilj da kreiramo prilagodljiv web sajt, neke od faza procesa izrade klasičnog web sajta moraju biti unapređene/modifikovane.

Tako, u prvoj fazi neophodno je obaviti konceptualizaciju za svaki uređaj na kome budući web sajt treba da bude korektno prikazan. U pojedinim slučajevima, poželjno je i ispitivanje tržišta u smislu procene potrebe da se pokriju pojedini uređaji. U ovoj fazi je potrebno definisati funkcionalnosti koje će biti dostupne na svakoj pojedinačnoj platformi i uređaju. Za svaki uređaj se formira konceptualni vizuelni prikaz (prototip izgleda) i preliminarna informaciona arhitektura.

Faza kreiranja i organizacije sadržaja mora kao izlaz imati definisanu informacionu arhitekturu za sve verzije sajta kao i odgovarajuće navigacione modele. Možemo se opredeliti da svi sadržaji budu vidljivi u svim verzijama sajta, ili da neki sadržaji budu izbačeni u nekim verzijama i slično.

U trećoj fazi se priprema vizuelni izgled sajta, tj. svih njegovih stranica. Pošto će se sajt prikazivati na različitim veličinama ekrana, potrebno je definisati ne samo jednu verziju izgleda, već onoliko verzija koliko će biti pokriveno uređaja i ekrana. Dizajn vizuelnog izgleda predstavlja vizuelni prototip visoke preciznosti na kome se vidi tačan vizuelni prikaz budućeg sajta. U ovoj fazi je, takođe, neophodno unapred doneti odluke o tehnikama implementacije sajta [6], jer od toga zavisi sledeća, četvrta faza.

Zbog potrebe da se sajt prikazuje na različitim veličinama ekrana, neophodno je obaviti implementaciju za sve predviđene uređaje. Implementacija se obavlja kodiranjem u HTML-u i ekstrahovanjem ilustracija koje su dobijene u trećoj fazi. Takođe, skripting jezicima je potrebno obezbediti sve predviđene funkcionalnosti na svakom od uređaja. Jedan od načina da se ubrza implementacija je korišćenje fiksnog rasporeda elemenata u prilagodljivom pristupu [7]. Ukoliko se u fazi implementacije ispostavi da nije moguće realizovati željenu ideju, neophodno je vraćanje na prethodnu fazu i menjanje dizajna vizuelnog izgleda.

U fazi testiranja prvo se proverava ispravnost prikaza stranica na svim uređajima, odnosno veličinama ekrana, a potom se ispituju sve funkcionalnosti u svim scenarijima upotrebe. Testiranje prilagodljivog sajta je dosta zahtevnije nego klasičnog sajta, ali tehnike i metode testiranja su iste. Kako je testiranje značajno većeg obima, ova faza često zahteva razlaganje na više manjih podfaza. Za pregledanje upotrebljivosti

prilagodljivih web sajtova predložemo metodu kognitivnog prolaska, kako je već ukazano u [8].

Puštanje u rad je faza u kojoj se sve pripremljene verzije sajta postavljaju na web i aplikativni server, pri čemu treba obezbediti dovoljno memorijskog prostora za njihov nesmetan rad.

Nakon puštanja u rad, u toku radnog veka web sajta neophodno je redovno održavanje njegovog sadržaja i, najčešće, manje izmene funkcionalnosti. Izmene sadržaja se sprovode na svakoj verziji sajta koja je postavljena na server. Ovo se može izbeći upotrebom centralnog repozitorijuma, odnosno baze podataka, sa sadržajem koji bi bio centralno kontrolisan. Što se tiče manjih izmena funkcionalnosti sajta, one se moraju obavljati nezavisno na pojedinačnim verzijama sajta, što nas uvodi u ponovno testiranje i proveru upotrebljivosti.

Uporedni dijagram sa fazama izrade klasičnog i prilagodljivog web sajta je prikazan na slici 3.



Slika 3. Uporedni dijagram sa fazama izrade klasičnog i prilagodljivog web sajta

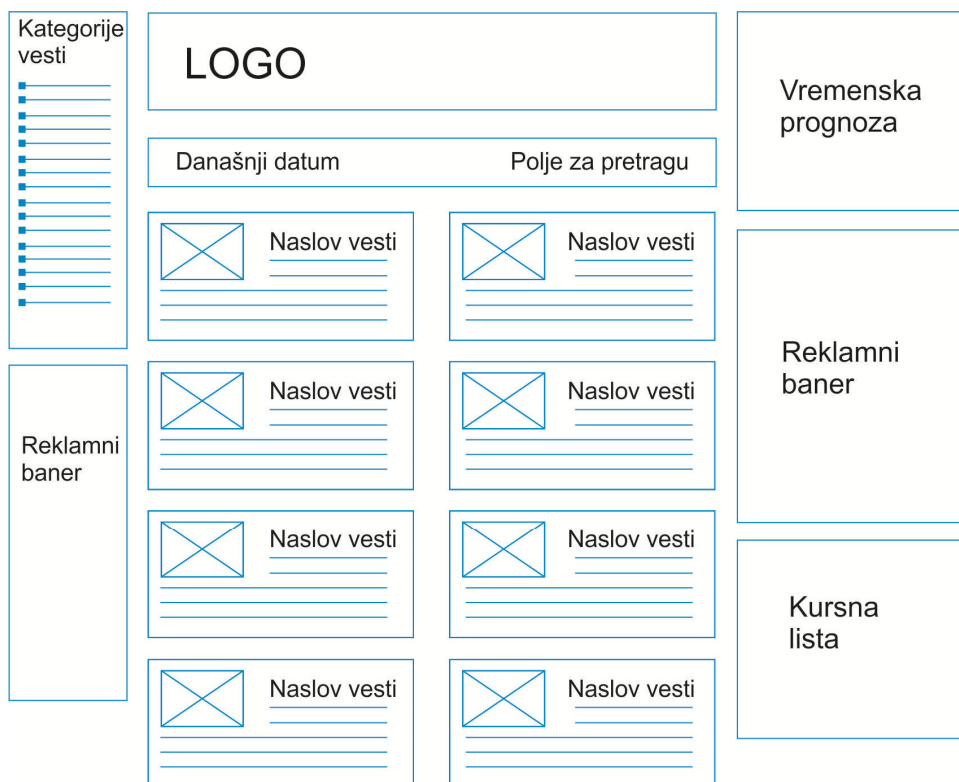
Prikazani modifikovani proces zahteva upotrebu prototipova gotovo celim svojim tokom. U prvoj fazi je poželjna upotreba prototipa niske preciznosti u cilju jasnijeg i što bržeg iznošenja koncepta. Prilikom dizajna vizuelnog izgleda, veliki je akcenat na upotrebi vizuelnog prototipa visoke preciznosti, dok je u toku implementacije

moguće koristiti funkcionalne prototipove da bi se, ako je neophodno, mogla što pre utvrditi (ne)mogućnost realizacije zamišljene ideje iz prethodne faze. Testiranje, iako je izdvojena faza, kod prilagodljivih sajtova se mora realizovati paralelno sa ostalim fazama, kako bi se skratilo vreme izrade sajta i brže otklonile uočene greške. Postupak testiranja se obavlja i na prototipu i na potencijalno konačnoj verziji sajta.

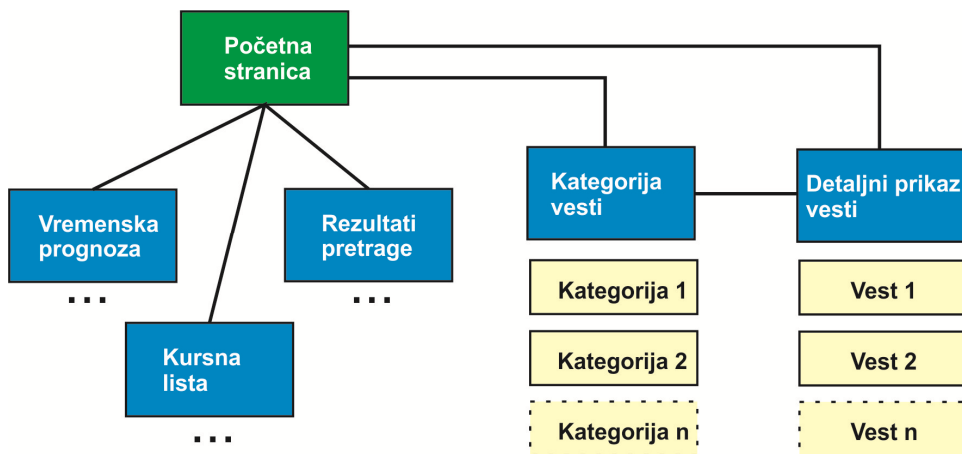
4. Primer realizovanog prilagodljivog web sajta

Predloženi modifikovani proces izrade prilagodljivog web sajta primenjen je tokom kreiranja fiktivnog sajta informativnog portala **Ekvator info** koji predstavlja web sajt sa vestima iz zemlje i sveta. Ova sekcija je posvećena katkom prikazu svake od faza izrade ovog web sajta.

1. Konceptualizacija i istraživanje. Sajt je zamišljen kao web portal za pristup najnovijim vestima iz zemlje i sveta. Sajt bi trebalo da bude funkcionalan i dostupan na svim računarskim platformama i mobilnim uređajima. Funkcionalnosti koje moraju biti dostupne na svakoj pojedinačnoj platformi i uređaju su: prikaz vesti, vremenske prognoze i kursne liste, reklame spoznora, itd. Konceptualni vizuelni prikaz naslovne stranice sajta prikazan je na slici 4, dok je preliminarna informaciona arhitektura prikazana na slici 5.



Slika 4. Konceptualni vizuelni prikaz naslovne stranice sajta



Slika 5. Preliminarna informaciona arhitektura sajta

2. Kreiranje i organizacija sadržaja. Pošto je u pitanju informativni portal, sadržaj će biti kreiran naknadno, ali je unapred poznat format za prikaz vesti, pri čemu će svaka vest sadržati naslov, tekst vesti i sliku. Za kursnu listu i vremensku prognozu važe slična pravila. Kategorije vesti mogu biti unapred definisane u informacionoj arhitekturi. Na svim uređajima trebalo bi da budu prikazane iste vesti, s tim što su na manjim ekranima slike umanjene ili izbačene.

Najbolji model navigacije za ovaj slučaj je kombinacija strukturnog i asocijativnog, ali je potrebno koristiti i uslužni model u odeljku za pretragu vesti. Definisali smo da je na svim uređajima dostupna upotreba svih pomenutih modela navigacije (npr. vesti se mogu pretraživati i na desktop verziji i na mobilnoj verziji sajta).

3. Dizajn vizuelnog izgleda sajta. Dizajn vizuelnog izgleda smo predstavili vizuelnim prototipovima visoke preciznosti na kojima se vidi tačan vizuelni prikaz svih stranica budućeg sajta.

4. Implementacija web sajta. Za implementaciju je korišćena tehnika prilagodljivog dizajna sa fiksnim rasporedom elemenata. Ova tehnika podrazumeva upotrebu elemenata i fontova fiksne veličine, pri čemu je potrebno dizajnirati više sekcija na jednoj istoj stranici. U programskom kodu su sadržana pravila za koju širinu ekrana su određene sekcije vidljive. Za ekrane čija širina je manja od 770 piksela, izrađena je posebna verzija sajta, tzv. mobilna verzija, sa fluidnim rasporedom elemenata.

5. Testiranje. Testirana je ispravnost prikaza za prozore širine: 1280, 1024, 800, 600 i 320 piksela, a zatim su testirane i sve funkcionalnosti. Sajt je evaluiran kognitivnim prolaskom sa skupom pitanja prikazanim u [8].

6. Puštanje u rad. Obe verzije sajta, standardna i mobilna, puštene su u rad na uobičajen način, postavljanjem na server.

7. Održavanje. Na obe verzije sajta su, u više navrata, sprovedene sitnije izmene.

5. Zaključak

Iako se čini da je izrada web stranica tokom protekle dve decenije postala standardizovan proces, dizajneri web stranica su stalno u situaciji da udovoljavaju novim zahtevima korisnika. Moderne web stranice moraju biti prikazane na korektan način na velikim ekranima, ali i na ekranima netbook računara, smart telefona i tableta. Prilagodljivi web dizajn je oblast koja se bavi pronalaženjem pristupa i tehnika kreiranja sajtova koji će biti automatski prilagodljivi svim veličinama ekrana.

Ustaljeni proces izrade klasičnog web sajta ne može u potpunosti da odgovori zahtevima prilagodljivog dizajna. Stoga su u ovom radu, nakon analize procesa izrade klasičnog web sajta, predložene modifikacije koje podržavaju prilagodljivi dizajn. U radu je prikazan primer izrade prilagodljivog web sajta u skladu sa predloženim modifikacijama.

Zahvalnost

Ovaj rad delimično je podržan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, u okviru projekata pod brojem 032025.

Literatura

- [1] J. Niederst Robbins, *Learning Web design: A beginner's Guide to (X)HTML, Style Sheets, and Web Graphics*, O'Reilly Media, 2007.
- [2] J. Kalbach, *Designing Web Navigation*, O'Reilly Media, 2007.
- [3] J. Nielsen, (2012, January 4). "Usability 101: Introduction to Usability". *Jakob Nielsen's Alertbox*. [Online]. Available: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>
- [4] D. Radosav i T. Marušić, "Upotrebljivost i evaluacija dizajna korisničkog interfejsa", *Zbornik radova Infotech-a*, Vol. 6, str. 503-507, Jahorina, mart 2007.
- [5] J. Nielsen, "Usability inspection methods", *Proceedings of CHI 94 ACM Conference companion on Human factors in computing systems*, pp. 413-414, April 1994.
- [6] S. Mladenović, D. Zoranović, A. Uzelac i S. Janković, "Web dizajn: savremeni pristupi i tehnike izrade", *Zbornik radova XXXI PosTel-a*, str. 351-360, Beograd, decembar 2013.
- [7] D. Zoranović, S. Mladenović, S. Janković i A. Uzelac, "Prilagodljivi web dizajn sa primenom fiksnog rasporeda elemenata", *Zbornik radova XL SYM-OP-IS-a*, str. 320–325, Zlatibor, septembar 2013.
- [8] D. Zoranović, S. Mladenović, A. Uzelac i S. Janković, "Koncept primene kognitivnog prolaska na prilagodljivi web dizajn", *Zbornik radova XLI SYM-OP-IS-a*, str. 175–180, Divčibare, septembar 2014.

Abstract: *The process of web site design starts with collecting requirements and defining the concept of the site. The information architecture and navigation models are discussed in the next stage. The stages that follow are related to creating and testing of visual prototype, implementation, and testing of the implemented site version. The final stage is devoted to maintenance. Listed stages represent the basic stages in traditional web site design. However, design of adaptive sites has its own specificities which discussed in this*

paper. We analyzed the process of designing traditional web sites and proposed its modifications in order to support the creation of responsive sites. Also, we analyzed the possible use of different prototypes through different stages in responsive web design. Additionally, an example of responsive web site design that follows proposed process modification is presented.

Keywords: *web design process, responsive web design, prototype, web design process improvement*

WEB DESIGN PROCESS IMPROVEMENT WITHIN THE CONTEXT OF ADAPTIVE WEB DESIGN

Snežana Mladenović, Dragan Zoranović, Ana Uzelac, Slađana Janković