

SISTEM ZA AUTOMATIZACIJU PROCESA POSLOVANJA RADA ELEKTRONSTKE UPRAVE ZA IZRADU PASOŠA, LIČNIH KARTI I VOZAČKIH DOZVOLA**A SYSTEM FOR AUTOMATING THE BUSINESS PROCESS OF ELECTRONIC ADMINISTRATION FOR THE PRODUCTION OF PASSPORTS, IDENTITY CARDS AND DRIVER'S LICENSES**

Katarina Stojilković, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast: INŽENJERSTVO INFORMACIONIH SISTEMA – Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment

Kratak sadržaj – U ovom radu dat je prikaz izrade web i desktop aplikacija za potrebe rada elektronske uprave u izradi dokumenata. Uvid u prednosti i mane izabranih tehnologija i odabranog rešenja, kao i predlog unapređenja rešenja.

Ključne reči: *Informacione tehnologije, e-poslovanje, desktop aplikacija, web aplikacija, baza podataka*

Abstract – *This paper presents the creation of web and desktop applications for the needs of electronic administration in the creation of documents. An insight into the advantages and disadvantages of the chosen technologies and the chosen solution, as well as a proposal to improve the solution.*

Keywords: *Information technologies, E-business, desktop application, web application, data base.*

1. UVOD

Razvoj softvera predstavlja dugoročan proces koji podrazumeva kreiranje kompleksnog sistema koristeći različite alate. Agilnost obezbeđuje postepeno planiranje, razvijanje i ostavlja prostor izmenama, odnosno ova metodologija je otvorena za promene zahteva tokom vremena trajanja projekta. Razvoj softvera zahteva pre svega stručan kadar, odličnu komunikaciju, koordinaciju posla i zaposlenih, timski rad što podrazumeva i postojanje timskog duha, po čemu su današnje informaciono–tehnoške (*engl. Information Technology – IT*) firme takođe poznate.

Današnjica odavno počinje da zaboravlja na one nekadašnje vidove obavljanja administrativnih poslova, koji su podrazumevali ogromne redove u različitim ustanovama, dobavljanje i kopiranje velikog broja papira i generalno trošenja nepotrebnog vremena. Razvoj tehnologija i veliki broj softvera nam je upravo omogućio to da imamo efikasan i efektivan vid poslovanja, koji nas oslobađa nepotrebnog čekanja, rada duplog posla i smanjuje kompleksnost samog procesa.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bila dr Teodora Vučković, docent.

2. TEORIJSKE OSNOVE

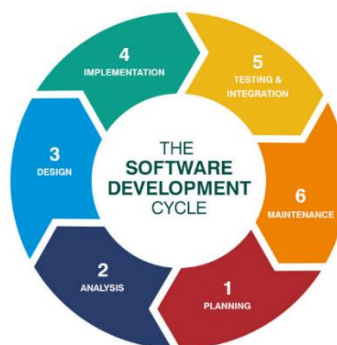
Internet predstavlja integrisanu mrežu servera, rutera, linija, kompjutera, telekomunikacione opreme i dr. Kako bi internet funkcionisao, neophodni su različiti tipovi softvera, a sve ovo je takođe neophodno za elektronsko poslovanje. Sa informatičkom revolucijom, koja prati sve ove procese, posledice sa kojima se svako preduzeće suočava jesu da mora postati svetski konkurentno, čak i ako prodaje samo na lokalnom ili regionalnom tržištu, ako želi da opstane na tržištu. Elektronsko poslovanje se u najširem smislu može odrediti kao bilo koji proces koji organizacija realizuje posredstvom računarske mreže, podrazumevajući i interne i eksterne komunikacione tokove organizacija realizuje posredstvom računarske mreže, podrazumevajući i interne i eksterne komunikacione tokove. Elektronsko poslovanje se, prema tome, zasniva na primeni svih oblika informacionih i komunikacionih tehnologija.

2.1. Automatizacija procesa poslovanja

Automatizacija procesa poslovanja ili automatizacija toka posla odnosno procesa predstavlja način da se tehnologija i automatizacija iskoriste za obavljanje složenih poslovnih zadataka, što dovodi do smanjenja ljudske intervencije i napora. Ovaj proces poznat je i kao „digitalna transformacija” i predstavlja sinonim jer se zapravo radi o optimizaciji različitih poslovnih procesa uz pomoć tehnologije.

2.2. Životni ciklus softvera

Životni ciklus softvera (Slika 1), definiše skup svih aktivnosti u procesu razvijanja softvera počevši od njegovog planiranja, pa sve do održavanja softvera. Postoji nekoliko faza kroz koje softver prolazi tokom svog životnog ciklusa: analiza zahteva, dizajn softvera, kodiranje, testiranje, isporuka proizvoda, upotreba i održavanje [1].



Slika 1. Životni ciklus softvera [2]

3. OPIS REALNOG SISTEMA

3.1. Elektronska uprava – *Izrada dokumenata*

Proces izrade dokumenta pre svega počinje prepoznavanjem potrebe za izradom tog dokumenta bilo da se dokument izrađuje po prvi put ili se radi takozvano produžavanje važenja već postojećeg dokumenta. Elektronska uprava omogućava da se process izrade ili produžetka važenja dokumenta započne i delom odradi putem interneta, odnosno na web stranici elektronske uprave, tako što će korisnik aplicirati za izradu određenog dokumenta.

Ideja nastanka informacionog sistema koji će automatizovati proces izrade ličnih karti, vozačkih dozvola i pasoša bila bi takva da postoji mogućnost registrovanja korisnika i za njega napraviti dokument ili modifikovati već postojeći.

Prvi korak u procesu bio bi kreiranje i unos korisničkih podataka u bazu, a nakon toga i kreiranje i vezivanje odgovarajućih dokumenata za datog korisnika.

3.2. Definisane potrebne funkcionalnosti

Definisane potrebne funkcionalnosti su izlaz iz analize okruženja iz date oblasti koju pokušavamo da automatizujemo. Kako bismo prepoznali što više neophodnih funkcionalnosti koje naš softver treba da zadovolji, neophodno je posmatrati oblast iz ugla svih potencijalnih korisnika softvera.

Potrebno je definisati ko će to biti korisnik softvera i na koji način će korisnik upotrebljavati softver. Za potrebe ove aplikacije, pre svega neophodno je omogućiti da se kreiraju korisnici i unesu u bazu podataka, jer postojanje dokumenta bez njegovog vlasnika nema smisao. Isto tako, potrebno je omogućiti da se podaci određenog klijenta mogu modifikovati, ali i obrisati u slučaju da je to potrebno. Ono što sledi jeste mogućnost isčitavanja svih korisnika iz baze podataka i prikaz istih kroz softver.

3.1. Dizajn aplikacije

Dizajn zapravo predstavlja dizajnersko rešenje nekog određenog problema. Najbitnije je da razumemo potrebe i želje korisnika i tada možemo da dizajniramo sjajno rešenje za njih. Vizuelni dizajn se fokusira na stvarima kao što su logo, raspored elemenata, fontovi, boje i drugo. Prilikom dizajniranja naše aplikacije vezane za elektronsku upravu, vodili smo se time da dobijemo jednostavan izgled sa ciljem da se na najjednostavniji i najintuitivniji način dođe do zadovoljenja korisničkih potreba koje smo definisali.

4. IZRADA SOFTVERA

4.1. Kreiranje baze podataka

Početak izrade aplikacije počinje kreiranjem baze podataka u kojoj će se vršiti *CRUD* (*Create, Read, Update, Delete*) operacije za kreiranje, čitanje, modifikaciju i brisanje podataka. Pomoću ovih operacija u bazi podataka se automatski dešavaju promene. Kreiranje baze podataka za potrebe aplikacije koju opisujemo u ovom radu, rađena je pomoću *Microsoft SQL Server Management Studio-a*.

4.2. Kreiranje WCF servisa

WCF servis predstavlja servis koji će nam pre svega omogućiti jedinstven pristup bazi podataka kroz obe aplikacije bez nepotrebnog ponavljanja koda koji bismo inače imali za svaku od aplikacija posebno.

Na ovaj način omogućili smo da se deo koda koji je vezan za CRUD operacija nad bazom podataka nalaze na jednom mestu i to na WCF servisu, i da pomoću njega pristupamo potrebnim metodama i koristimo ih. Ovaj pristup pored toga što nas rešava kopije koda, omogućava nam i pisanje čistog koda [3].

4.3. Desktop aplikacija

Desktop aplikacije su one aplikacije koje samostalno mogu da se koriste na računaru ili laptopu. Ovakve aplikacije rade na određenom operativnom sistemu (Windows, Linux, macOS...).

Desktop aplikacije koriste resurse računara na kom se pokreću (snagu procesora, memoriju i prostor na hard disku). Aplikacije koje su složenije i zahtevaju veću kontrolu korisnika, najčešće se prave kao desktop aplikacije. Ono što je specifično za ove aplikacije je da moraju biti instalirane lokalno kako bi se koristile.

4.3.1 Kreiranje desktop aplikacije

Aplikacija koja je razvijana za potrebe ovog rada je implementirana u skladu sa MVVM paternom. Ovaj način implementacije doneo je mnoge pogodnosti od urednosti i čitljivosti koda, te do smanjenja mogućnosti za greškom u izradi.

Desktop aplikacija pravljen za podršku izrade dokumenata komunicira sa bazom podataka u kojoj se čuvaju podaci o samim korisnicima, kao i ostalim podacima potrebnim za rad aplikacije.

Komunikacija sa bazom se vrši putem WCF servisa, a sva logika za komunikaciju sa bazom se nalazi tamo. Za izradu ove aplikacije, korišćen je WPF, koji sa sobom donosi razne mogućnosti poput integrisanog XAML jezika koji je pogodan za jednostavno pravljenje korisničkih interfejsa, ali i niz različitih biblioteka koje olakšavaju sam proces kreiranja desktop aplikacije.

4.3.2 Izgled desktop aplikacije

Za izradu user interface-a korišćen je uglavnom XAML kao pomoćni jezik koji omogućava brzo i lako kriranje prozora [4]. Kod je podeljen na tri dela – View, ViewModel i Model, gde imamo razdvajanje koda poslovne logike od samog prikaza.

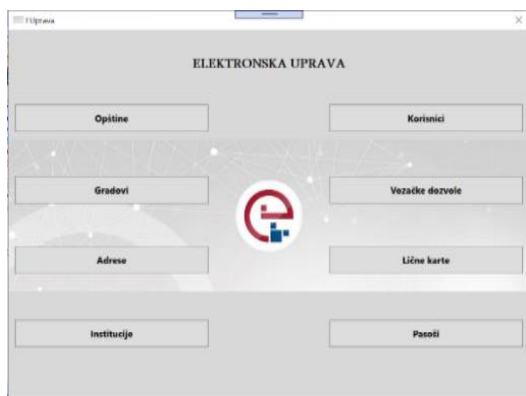
ViewModel je mesto gde se nalazi sav kod vezan za logiku. Ovaj sloj ima referencu na Model odnosno klase koje opisuju naše objekte odnosno modele, i on ima mogućnost osluškivanja promena koje se dešavaju sa model klasama. Kada dodje do promene podataka njegov zadatak je da potencijalno te promene obradi i dalje emituje vesti o promenama.

View Model nema referencu na view i on ne treba direktno da utiče na njega. View sekcija predstavlja deo zadužen za prikaz interfejsa korisniku, kao i prihvatanje akcija korisnika.

On sadrži referencu ka ViewModelu, on dobija signal od njega usled promena podataka i preuzima nove eventualno obrađene podatke.

View radi ažuriranje prikaza na osnovu promenjenih podataka. Prilikom određivanja dizajna za našu aplikaciju, razmišljalo se u smeru jednostavnosti upotrebe aplikacije za korisnika.

Početna strana desktop aplikacije (Slika 2), pored logo slike koja prikazuje elektronsko poslovanje nudi opcije selekcije 8 dugmića za različite podatke od interesa. Korisnik može da odabere bilo koji entitet sa glavnog prozora koji želi da vidi i sa kojim želi da radi.



Slika 2. Prikaz početne strane desktop aplikacije

4.4. Web aplikacija

Web aplikacije se mogu definisati kao aplikacije koje se najčešće nalaze i čuvaju na izdvojenom serveru, a koriste se preko interneta uz pomoć pretraživača. Pored web aplikacija, poznajemo i web usluge kao i web sajtove, ali svi oni ujedno mogu biti i web aplikacije u koliko obavljaju neke specifične funkcije za korisnika. Nekim web aplikacijama se može pristupiti samo preko određenog pretraživača, mada su većinski univerzalne.

Kako bi se web aplikacije koristile, nije potrebno instalirati ih na svoj uređaj, već jednostavno pristupiti im preko nekog pretraživača (Firefox, Safari, Google Chrome, Mozila...). Za rad ovakvih aplikacija, neophodan je aplikativni server, web server i baza podataka. Ovi servisi su odgovorni za upravljanje zahtevima klijenata, nakon čega server obavlja traženi zadatak, dok baze podataka čuvaju sve potrebne informacije.

Web aplikacije potencijalno mogu smanjiti troškove i za kompaniju kao i za korisnika jer zahtevaju manje održavanja i podrške vlasnika sajta, kao i performansi računara krajnjeg korisnika.

4.4.1 Kreiranje web aplikacije

Model – pogled – kontroler (*engl. Model-View-Controller – MVC*) predstavlja patern gde razdvajamo modele, poglede i kontrolere. Svaka od celina je zadužena za svoj deo posla. Modeli su klase koje nam opisuju naše objekte, odnosno entitete koje imamo i čuvamo u bazi podataka. Pogledi definišu izgled stranica.

U kontrolerima se nalazi sva logika koja se dešava na putu između modela i prezentacije tih podataka krajnjem korisniku, a tu su prikazi, čitanje iz baze podataka, upis i dodavanje novih elemenata brisanje itd.

Implementacije ovog paterna variraju u zavisnosti od jezika, okruženja, ali i samog programera. Neki smatraju da bi kontroler trebalo da ažurira view, neki misle da mu je zaduženje samo da obaveštava model o promenama. Postoje implementacije u kojima je komunikacija između view-a i modela dvosmerna, ali i one u kojima view samo posmatra model i na osnovu njega se sam ažurira.

4.4.2 Izgled web aplikacije

Web aplikacija koja nam omogućava automatizaciju procesa poslovanja elektronske uprave zamišljena je da na početnoj strani ima poruku dobrodošlice na sajt i da ponudi opcije za selekciju kategorije koja nas zanima, bilo to pregled korisnika, gradova, adresa, institucija, pasoša, ličnih karti ili vozačkih dozvola.

5. DISKUSIJA

I desktop i web aplikacije imaju svoje prednosti i mane. Web aplikacije se mogu pokretati na web pretraživačima i nije potrebna instalacija za njih, dok desktop aplikacije mogu raditi bez upotrebe interneta. U zavisnosti od realnog sistema koji se automatizuje, vrši se izbor kakav će se softver praviti. Neke od glavnih prednosti web aplikacija su: pokretanje aplikacije na različitim uređajima, uglavnom jeftinije i jednostavnije održavanje i ažuriranje, dok desktop aplikacije donose neke svoje prednosti poput nezavisnosti od interneta, ali mogu se koristiti samo na uređaju na kom su instalirane.

6. ZAKLJUČAK

Za potrebe automatizacije procesa poslovanja elektronske uprave, odlučili smo se da napravimo dve aplikacije, jednu web i jednu desktop aplikaciju koje će da imaju komunikaciju sa istom bazom podataka.

Svaka od ovih aplikacija ima svoje prednosti i mane. Shodno njima, različiti korisnici će se odlučiti za ono što njihovom poslovanju više odgovara. Na primer, za upotrebu web aplikacije odlučio se klijent kome je potrebno da bude slobodan u izboru uređaja na kom želi da koristi aplikaciju, jer pristup web aplikaciji se može postići sa bilo kog uređaja koji podržava rad pretraživača. Sa druge strane desktop aplikacija nudi neke svoje prednosti, poput upotrebe aplikacije bez potrebe korišćenja interneta.

Uvek postoji mogućnost unapređenja i nadogradnje nekog softvera, pa bi tako u ovom slučaju neki budući korak unapređenja mogao biti izrada mobilne aplikacije, kao jedan od danas najpopularnijih izbora. Mobilne aplikacije predstavljaju aplikacijske programe namenjene za pametne telefone ili tablete.

Danas, pametni telefoni predstavljaju svakodnevnicu većine ljudi, bilo u privatne ili poslovne svrhe [5]. Rad na mobilnom telefonu ubrzava i pojednostavljuje obavljanje određenog posla, jer je uređaj dostupniji i jednostavniji za upotrebu.

Naravno u zavisnosti od kompleksnosti aplikacije i potreba korisnika, on se odlučuje za rad na telefonu, računaru ili nekom drugom uređaju.

7. LITERATURA

- [1] BARKIJEVIĆ, Filip. *Životni ciklus programskog proizvoda*. 2021. PhD Thesis. University of Pula. Faculty of Informatics in Pula. Available at: <https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu:6218/datastream/PDF/download>
- [2] Big water consulting, Software Development Life Cycle (SDLC) Available at: <https://bigwater.consulting/2019/04/08/software-development-life-cycle-sdlc/>
- [3] Microsoft, What Is Windows Communication Foundation Available at: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/wcf/whats-wcf>
- [4] Microsoft, XAML overview (WPF .NET) Available at: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/desktop/wpf/xaml/?view=netdesktop-7.0>
- [5] S. Krajina, "Mobilne aplikacije u poslovanju : Stručni završni rad", Završni rad, Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić, Zaprešić, 2021. Available at: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:129:148689>

Kratka biografija:



Katarina Stojilković rođena je u Novom Sadu 1993. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Inženjerstvo informacionih sistema – Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment odbranila je 2023.god.

kontakt:
katarina.nedeljkovic5@gmail.com