

**PREDLOG REŠENJA POSLOVNO-INFORMACIONOG SISTEMA ZA PRODAJU  
KARATA ZA DOGAĐAJE U DVORANAMA****A PROPOSAL FOR BUSINESS INFORMATION SYSTEM FOR TICKET SALES FOR  
HALL EVENTS**

Nikša Bogovac, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast– ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO**

**Kratak sadržaj** – U okviru ovog rada izvršen je razvoj poslovno-informacionog sistema za prodaju karata za događaje u dvoranama čija je namena da olakša i ubrza proces poslovanja kompanije koja se bavi pružanjem usluga prodaje karata. Prikazan je postupak implementacije jednog takovog sistema sa integracijom plaćanja putem kreditnih kartica koristeći Microsoft .NET tehnologiju, MVC, AngularJS i Web API.

**Ključne reči:** *Automatizacija, Elektronsko poslovanje, prodaja ulaznica, Microsoft .NET, AngularJS, MVC.*

**Abstract** – This paper gives an overview of the developing business and information system for selling tickets for hall events. Purpose of such solution is to simplify and speed up process for companies that are selling tickets for different events in halls. Implementation of system including payment gateway was done using Microsoft .NET framework, MVC, AngularJS and WebAPI.

**Keywords:** *Automation, e-business, tickets event sales, AngularJS, MVC*

**1. UVOD**

Tehnologija je promenila način prodaje ulaznica i kontrolu ulaska posetioca u koncertne dvorane, sportske i druge objekte. Učinila ih je efikasnijim i omogućila bolju kontrolu i praćenje broja posetilaca.

Pojavila se potreba za programskom podrškom koja će na savremen. elektronski način vršiti prodaju karata za neki događaj, a da pri tome korisnik u realnom vremenu ima sve potrebne podatke o broju karata, njihovoj poziciji u dvorani i ostale korisne informacije, kako grafički, tako i numerički prikazane.

Elektronska programska podrška treba da olakša rezervaciju i prodaju karata, izbor mesta, njihovo grupisanje, statističke izveštaje o ukupnom broju prodatih karata, itd. Zahvaljujući grafičkom prikazu svih mesta u koncertnoj dvorani potrebno je npr. prodana mesta označiti crvenom, rezervisana žutom, a slobodna mesta sivom bojom.

Ovakav sistem ima široku primenu u ustanovama kulture kao i u sportskim objektima (hale, stadioni, bazeni).

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Branko Milosavljević, red. prof.**

Glavni cilj ovog rada jeste da se razvije veb platforma koja se koristi za jednostavno upravljanje koncertnim aktivnostima i administracijom koncertnih događaja, kao i rezervacijom i prodajom karata. Platformu treba prilagoditi za rad svim korisnicima, uključujući prodavce, administratore i klijente. Platforma treba svim korisnicima da omogući brz, lak i jednostavan rad.

Takođe, potrebno je modernizovati prethodno rešenje i proširiti ga sa novim opcijama, kao što je prijava na sistem koristeći Google i Facebook Sign in, integrisati platformu za plaćanje platnim karticama, uvesti elektronske karte i razne načine dostave karata kupcima. Opis postojećeg rešenja, kao i ograničenja opisana su u tački 2.

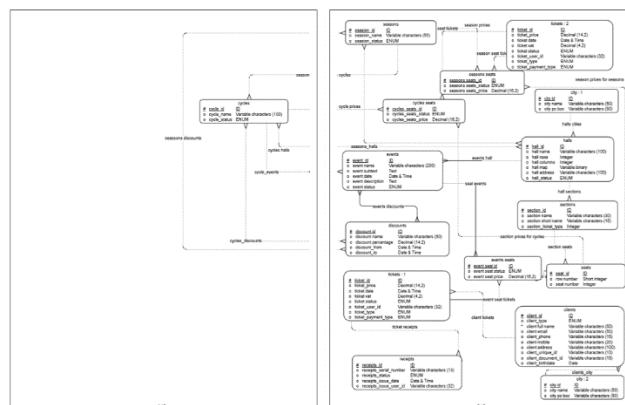
**2. PRETHODNO REŠENJE**

Sistem za online prodaju karata postojao je kao deo sistema za rezervaciju, prodaju i kontrolu ulaznica za koncerte i druge društvene događaje.

Preduslov za korišćenje online aplikacije bio je da korisnik ima instaliran program Microsoft Silverlight [1] što je predstavljalo problem određenim korisnicima koji nisu mogli da instaliraju Microsoft Silverlight aplikaciju na svoj računar.

Takođe, nije bilo moguće korišćenje veb aplikacije za korisnike mobilnih uređaja koji su danas znatno više zastupljeni, nego korisnici koji koriste računare.

Prethodni sistem je imao dve baze podataka. Prva baza je služila za autentifikaciju korisnika, rola, prava pristupa i deo je ASP.NET aplikacionih servisa. Njen naziv je aspnetdb.mdf. Druga baza je predstavljala šemu baze podataka same aplikacije TicketService čija je šema prikazana u nastavku rada (slika 1.).



Slika 1 – Postojeća šema baze podataka

## 2.1. Postojeća rešenja na tržištu

Trenutno na tržištu Srbije postoji nekoliko sličnih sistema za prodaju karata:

- Ticket Vision doo. - <https://www.tickets.rs/>
- Gigstix - <http://www.gigstix.com/>
- DDTickets - <https://www.ddtickets.rs/>

Na primeru DDTickets može se videti aplikacija koja nije intuitivna i laka za korišćenje. Prilikom odabira događaja, sekcije i samog sedišta potrebno je proći kroz nekoliko koraka kako bi se kupila ulaznica što značajno usporava proces. Za razliku od DDTickets, rešenje firme Ticket Vision doo je značajno unapređeno po pitanju iskustva korisnika i omogućava jednostavnu i brzu kupovinu, kao i velik izbor pretraga. Nedostatak je da omoguću prodaju sezonskih i ciklusnih karata gde jedna karta važi za grupu događaja. Takođe, prilikom kupovine moguće je i kreirati elektronsku kartu. Kompletno kretanje kroz celu veb aplikaciju je moguće bez prijave i kad se karte dodaju u korpu i pokuša uraditi plaćanje, aplikacija traži prijavu na sistem. Ovo je vrlo pozitivno korisničko iskustvo i intuitivno za korišćenje.

## 3. OPŠTE INFORMACIJE

Aplikacija se sastoji iz četiri dela:

- **TicketServiceWebAPI** predstavlja jezgro aplikacije i obezbeđuje komunikaciju sa bazom podataka.
- **Web Frontend** omogućava korisnicima da koriste aplikaciju koristeći internet pretraživač (WEB Browsers)
- **TicketServiceClientApp** omogućava korisnicima da pristupe aplikaciji instaliranoj na računaru sa Microsoft Windows operativnim sistemom.
- **TicketServiceAdministrator** omogućava administratorima da pristupe aplikaciji instaliranoj na računaru sa Microsoft Windows operativnim sistemom.

### 3.1. Definicije

TicketServiceWebAPI i TicketServiceServer su servisi koji služi za razmenu podataka između baze podataka i klijentske aplikacije, veb i administratorske aplikacije. Pruža otvorenu pristupnu tačku za:

- registraciju novih korisnika i pristup postojećim
- kreiranje događaja, sezone, ciklusa i sala za događaje
- rezervaciju i kupovinu karata za događaje, cikluse i sezone
- uvid u statistiku i broj prodatih karata za svaki pojedinačni događaj, seriju i sezonu, itd

Web Frontend omogućava:

- onlajn registraciju i prijavu na sistem
- uvid u korisnički profil i unošenje informacija
- pregled trenutno aktivne sezone, ciklusa i koncerata, kao i kupovinu i rezervaciju karata
- kupovinu karata koristeći mogućnost onlajn plaćanja i slanje karte putem elektronske pošte

TicketServiceClientApp se obično instalira na računaru čiji je korisnik osoba koja radi kao blagajnik koji organizuje prodaju karata.

Aplikacija pruža određene mogućnosti poput gore pomenute veb aplikacije u smislu prodaje i rezervacije karata za koncerte, cikluse i sezone, uz manjak funkcionalnosti da se upravlja korisničkim profilom. Dodatne karakteristike su:

- kreiranje i štampa statističkih izveštaja o broju prodatih i rezerviranih karata koji uključuju i detaljnije informacije na dnevnom, mesečnom i godišnjem nivou.
- Pretragu prodatih karata i uvid u informacije o korisnicima, salama, cenama, događajima, ciklusima i sezonama prodatih karata - moguća pretraga prema korisničkom imenu, lozinci, bar-kodu, broju narudžbenice itd.
- Mogućnost skeniranja karata uz korišćenje čitača bar-kodova
- Lako dodavanje novih klijenata
- Prodaja karata izabranim klijentima

Većina ovih mogućnosti sa klijentove strane su dostupne samo onim korisnicima sa naprednim privilegijama (administratorima i prodavcima), koji su jedini korisnici kojima je dozvoljeno da koriste ovu desktop aplikaciju za klijente.

TicketServiceAdministrator predstavlja deo aplikacije koji koriste samo administratori sistema kako bi kreirali nove događaje/koncerte, cikluse, sezone i koncertne sale gde će se događaji odvijati, uključujući sve potrebne detalje kao što su broj sedišta, cenu karata i opise događaja.

### 3.2. Tehnologije

Tehnologije koje su korišćene za razvoj ovog sistema se uglavnom baziraju na Microsoft .NET [2] razvojnom okviru:

- Backend aplikacija - .NET Web API[5], REST, JSON, Entity Frameworks and MSSQL Server 2017
- Klijent i Administrator desktop aplikacija - .NET WPF
- Frontend veb aplikacija – AngularJS [4].

Alati koji su korišćeni u razvoju:

- Visual Studio Community Edition 2017
- Microsoft SQL Server Management Studio 2017

## 4. NEFUNKCIONALNI ZAHTEVI

Glavni cilj je bio da se ceo poslovno informacioni sistem unapredi tehnološki, prelaskom na novije tehnologije kao što su AngularJS i ASP.NET WebAPI.

Sistem treba da bude postavljen na server koji će omogućiti brzu reakciju na korisničke akcije, a treba da sadrži sledeće softverske pakete:

- Microsoft Windows Server 2012 i novije verzije,
- MSSQL Server 2014 i noviji,
- .NET Framework 4.5 i više verzije kao i
- RIA Services,
- Svi vezani paketi potrebni da gore naveden softver radi

## 5. FUNKCIONALNI ZAHTEVI

Izradom veb aplikacije bazirane na .NET WebAPI na „bckendu“ i AngularJS na „frontendu“ zamenjen je stari sistem, koji je radio na Microsoft Silverlight, a koji više nije podržan od većine internet pretraživača. Time je omogućena online kupovina karata.

### 5.1. Role i ovlašćenja

U okviru Ticket Service aplikacije, postoje tri vrste korisnika koji imaju permisije: administrator, klijent (kupac) i prodavac (blagajnik). Takođe, postoje i neki delovi sistema kojima može pristupiti samo jedan tip korisnika.

#### 5.1.1 Administrator

TABELA 1 – KORISNIK ADMINISTRATOR

Zahtev	Opis
Prijava	Sistem treba da obezbedi autentifikaciju korisnika
Ažuriranje događaja	Sistem treba da omogući administratoru da ažurira sve događaje u sistemu
Ažuriranje ciklusa	Sistem treba da omogući administratoru da ažurira sve cikluse u sistemu
Ažuriranje sezona	Sistem treba da omogući administratoru da ažurira listu sezona
Ažuriranje sala	Sistem treba da omogući administratoru da ažurira sve sale u sistemu
Aktivacija stanja događaja, ciklusa i sezone	Sistem treba da omogući administratoru da ažurira status svakog događaja, ciklusa i sezone kako bi isti bili vidljivi ili ne kupcima
Kreiranje korisnika	Sistem treba da omogući administratoru da kreira nove korisnike i role
Odjava	Sistem treba da omogući korisniku odjavu

#### 5.1.2 Prodavac

TABELA 2 – KORISNIK PRODAVAC

Zahtev	Opis
Prijava	Sistem treba da obezbedi autentifikaciju korisnika
Unos kupaca	Sistem treba da omogući prodavcu ručni unos novih klijenata kao i ažuriranje postojećih
Provera karata bar-kod čitačem	Sistem treba da omogući prodavcu da koristeći bar-kod čitač uradi proveru validnosti izdatih ulaznica za događaj
Prikaz pojedinačnog događaja	Sistem treba da omogući prodavcu prikaz svakog pojedinačnog događaja kao i slobodnih i zauzetih mesta u sali
Prikaz pojedinačnog ciklusa	Sistem treba da omogući prodavcu prikaz svakog pojedinačnog ciklusa kao i slobodnih i zauzetih mesta u sali
Prikaz pojedinačne sezone	Sistem treba da omogući prodavcu prikaz svake pojedinačne sezone kao i slobodnih i zauzetih mesta u sali
Rezervaciju ulaznica za sve događaje, cikluse i sezone	Sistem treba da omogući prodavcu da doda u korpu, odabere tip ulaznice, način preuzimanja kao i rezervišše istu za svakog kupca

Kupovina ulaznica za sve događaje, cikluse i sezone	Sistem treba da omogući kupcu da doda u korpu, odabere tip ulaznice, način preuzimanja kao i plaćanja za karte za svakog kupca
Pretraga karata	Sistem treba da omogući prodavcu pretragu i ažuriranje karata po tipu karte, korisničkom imenu i događaju/ciklusu/sezoni kao i način pretrage (po bar-kodu, događaju/redu/sedištu, korisničkom imenu, broju porudžbine i imenu klijenta)
Statistika	Sistem treba da omogući prodavcu osnovnu i detaljnu dnevnu statistiku za sve prodate i rezervisane karte za svaku sezonu ponaosob
Odjava	Sistem treba da omogući korisniku odjavu

#### 5.1.3 Klijent

Potrebno je implementirati Google Sign-in [6] i Facebook Sign-in [7].

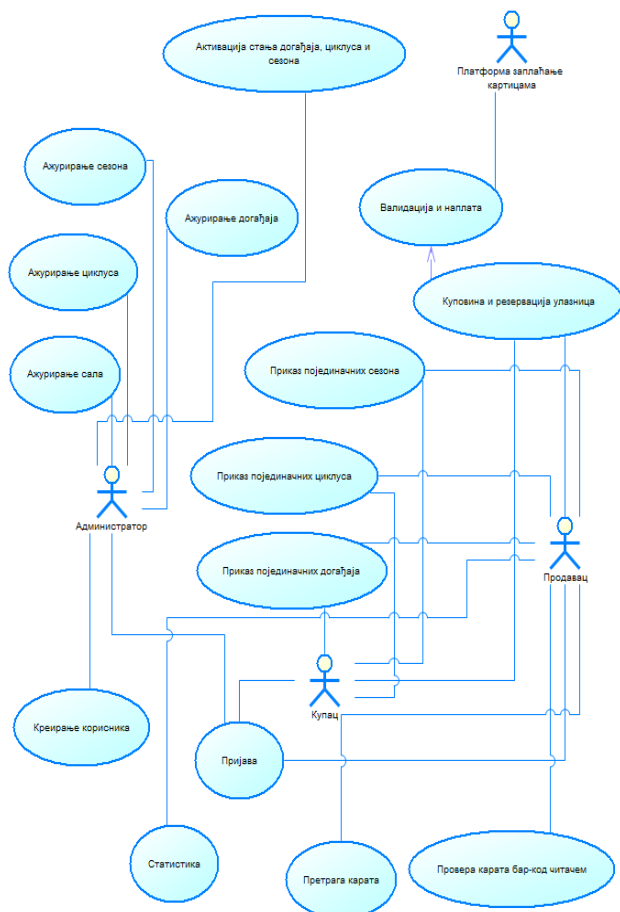
TABELA 3 - KORISNIK KLIJENT

Zahtev	Opis
Prijava	Sistem treba da obezbedi autentifikaciju korisnika
Kreiranje naloga	Sistem treba da omogući kreiranje naloga kao i korišćenje
Reset zaboravljene lozinke	Sistem treba da omogući klijentu da resetuje lozinku
Prikaz pojedinačnog događaja	Sistem treba da omogući korisniku prikaz svakog pojedinačnog događaja kao i slobodnih i zauzetih mesta u sali
Prikaz pojedinačnog ciklusa	Sistem treba da omogući korisniku prikaz svakog pojedinačnog ciklusa kao i slobodnih i zauzetih mesta u sali
Prikaz pojedinačne sezone	Sistem treba da omogući korisniku prikaz svake pojedinačne sezone kao i slobodnih i zauzetih mesta u sali
Rezervaciju ulaznica za sve događaje, cikluse i sezone	Sistem treba da omogući kupcu da doda u korpu, odabere tip ulaznice, način preuzimanja kao i rezerveše istu a potom dobije obaveštenje o rezervaciji putem elektronske pošte
Kupovina ulaznica za sve događaje, cikluse i sezone	Sistem treba da omogući kupcu da doda u korpu, odabere tip ulaznice, način preuzimanja kao i plaćanja za karte a potom dobije obaveštenje o rezervaciji na email
Izmene ličnih podataka	Sistem treba da omogući korisniku da izmeni sve lične podatke
Odjava	Sistem treba da omogući korisniku odjavu

## 6. SPECIFIKACIJA DIZAJNA

Struktura rešenja je predstavljena kao MVC [3] arhitekturni obrazac koji predstavlja troslojnu arhitekturu. Svi konfigurabilni parametri aplikacije nalaze se u Web.config datoteci u krenom direktorijumu rešenja.

## 6.1 Dijagram slučaja korišćenja



Slika 2- Dijagram slučaja korišćenja

## 6.2 Autentifikacija

Prijava na sistem je moguća na dva načina:

- Pomoću korisničkog imena i lozinke koji se čuvaju u bazi podataka
- Eksterni provajder kao što su Google i Facebook

Za oba načina se koriste OAuth [8] otvoreni standard za autentifikaciju i autorizaciju baziran na tokenima. OAuth omogućuje da informacije krajnjeg korisnika budu korišćene od drugih servisa, bez potrebe da deli lozinku. Trenutno sistem koristi verziju OAuth v2.

## 7. ZAKLJUČAK

Izradom veb aplikacije bazirane na .NET WebAPI na „bekendu“ i AngularJS na „frontendu“ zamenjen je stari sistem, koji je radio na Microsoft Silverlight, a koji više nije podržan od većine internet pretraživača. Time je omogućena online kupovina karata. Takođe, uvođenjem elektronskih karata olakšana je kupovina karata i nema potrebe za dolazak kupaca na blagajnu i ličnog preuzimanja karte. Povezivanjem sa platformom za plaćanje platnim karticama u Srbiji omogućen je još jedan dodatni način plaćanja, pored standardnog plaćanja putem opšte uplatnice, kao i onlajn bankarstva.

Sa druge strane procesom prijave na sistem, kao i evidencije o kupovini karata za određene koncerte i sedišta, prodavci imaju uvid u detaljnu statistiku kupovine i ostvarenog prometa za određeni događaj.

Prodavcima je omogućeno da te informacije koriste u marketinške svrhe, kao i u svrhu poboljšanja prodaje. Na ovaj način prodavac može bolje da organizuje prodaju, s obzirom da ima uvid u stanje prodatih karata u realnom vremenu.

Korišćenjem REST API i JSON formata za razmenu podataka omogućeno je i drugim servisima da se povežu sa ovim sistemom za prodaju karata i time razmenjuju neke od podataka. Npr. na taj način je omogućeno na veb sajtu određene ustanove koja se bavi organizacijom događaja prikazati sve koncertne događaje i broj slobodnih sedišta, kao i ponuditi drugim veb platformama prodaju karata preko ovog sistema. Takođe, ovim unapređenjem sistema se stvorila mogućnost za povezivanje ovog sistema za prodaju karata sa mobilnim aplikacijama na pametnim telefonima, a sve u svrhu povećanja prodaje i boljoj dostupnosti za kupce.

Iako uvek ima prostora za napredak, a najviše kad je u pitanju korisnički interfejs ovog sistema za prodaju karata, aplikacija se pokazala kao upotrebljiva za rad, omogućila je veću dostupnost kupcima, mogućnost prodaje preko eksternih prodavaca-agencija, a samim tim i značajno unapredila poslovanje prodavaca. Aplikacija je ponudila rešenje za prodaju sezonskih i ciklusnih karata, što je trenutno velika prednost u odnosu na postojeće sisteme na tržištu, a ustanovama koje organizuju koncerte klasične muzike je ovo neophodno.

## 8. LITERATURA

- [1] Microsoft - *Silverlight*  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Silverlight](https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Silverlight)
- [2] Wikipedia - .NET Framework  
[https://sr.wikipedia.org/wiki/.NET\\_Framework](https://sr.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework)
- [3] MVC design pattern  
<https://www.geeksforgeeks.org/mvc-design-pattern/>
- [4] AngularJS  
<https://angularjs.org/>
- [5] Microsoft -ASP.NET Web API  
<https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/web-api/overview/getting-started-with-aspnet-web-api/tutorial-your-first-web-api>
- [6] Integrate Google signin  
<https://developers.google.com/identity/sign-in/web/sign-in>
- [7] Facebook login  
<https://developers.facebook.com/docs/facebook-login/>
- [8] Wikipedia – OAuth  
<https://en.wikipedia.org/wiki/OAuth>

### Kratka biografija:

**Nikša Bogovac** rođen je u Somboru 1981. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Elektrotehnike i računarstva – Računarske nauke i informatika odbranio je 2019.god.

kontakt: niksabogovac@yahoo.com