



Академија струковних  
студија Шумадија  
Одсек Крагујевац

Studijski program: Informatika

Predmet: Projektovanje informacionih sistema

Sistem upravljanja stomatolskoe ordinacije

(SmileCare)

-Funkcionalni zahtev-

Predmetni nastavnici:

Vladimir Nedić,  
Saša Stamenić

Student:

Petar Popovic  
126/2023

Kragujevac 2025

## 1.Uvod

Dobrodošli u **SmileCare**, modernu stomatološku ordinaciju posvećenu zdravlju, izgledu i sigurnosti vašeg osmeha. Naš tim pruža kompletnu

stomatološku negu — od pregleda i dijagnostike, preko estetskih i protetskih intervencija, pa sve do dugoročnog praćenja oralnog zdravlja.

Kako bismo unapredili iskustvo naših pacijenata i olakšali svakodnevni rad osoblja, zelimo da razvijemo softver koji omogućava efikasno zakazivanje termina, pregled zdravstvenih kartona, evidenciju intervencija i jednostavan pristup svim relevantnim informacijama.

## 1.1 Cilj razvoja

Cilj softvera je da:

- optimizuje poslovanje stomatološke ordinacije
- olakša proces zakazivanja pregleda, kako pacijentima tako i osoblju
- omogući brz i jednostavan uvid u zdravstvene kartone pacijenata
- automatizuje dokumentaciju i smanji prostor za greške
- ubrza komunikaciju između ordinacije i pacijenata
- unapredi kvalitet usluge i poveća profesionalnost

Softver treba da obezbedi pregledan i intuitivan sistem, kako bi svaki pacijent imao prijatno iskustvo, a osoblje radilo brže, preciznije i organizovano.

## 1.2 Obim sistema

Softver treba da omogući sledeće funkcionalnosti:

### Za pacijente

- pregled slobodnih termina
- online zakazivanje i otkazivanje pregleda
- uvid u listu usluga ordinacije (npr. pregled, plombiranje, čišćenje kamenca, ortopedija, protetika itd.)
- pregled cena i trajanja intervencija
- mogućnost online plaćanja

- obaveštenja o zakazanim terminima (SMS, email)
- pregled prethodnih poseta, dijagnoza i preporuka lekara
- mogućnost slanja upita ili zahteva ordinaciji

### Za osoblje

- vođenje detaljnih medicinskih kartona pacijenata
- unos dijagnoza, terapija, urađenih intervencija i preporuka
- praćenje rasporeda svih stomatologa
- upravljanje terminima, potvrđivanje i izmena termina
- evidencija potrošnog materijala i aparata
- automatsko kreiranje računa i faktura
- evidencija uplata
- vođenje analitičkih izveštaja (broj poseta, prosečno trajanje intervencija, prihod itd.)

### Tehnicke mogućnosti sistema

- visok nivo bezbednosti podataka (šifrovanje, autentifikacija)
- različiti korisnički nalozi (pacijent / medicinsko osoblje / administrator)
- pristup sa računara, tableta ili mobilnog telefona
- automatski backup podataka

### 1.3 Prikaz proizvoda

Softver će nositi naziv **SmileCare System**.

Osmišljen je tako da unapredi rad stomatološke ordinacije na svim nivoima:

- pacijentima omogućava jednostavan pregled usluga, zakazivanje i komunikaciju

- stomatolozima i tehničarima olakšava pristup medicinskoj dokumentaciji
- administraciji pojednostavljuje upravljanje terminima, finansijama i evidencijama

Na ovaj način sistem donosi veću efikasnost, smanjuje greške u dokumentaciji i poboljšava celokupno iskustvo pacijenata.

#### 1.3.1 Perspektiva proizvoda

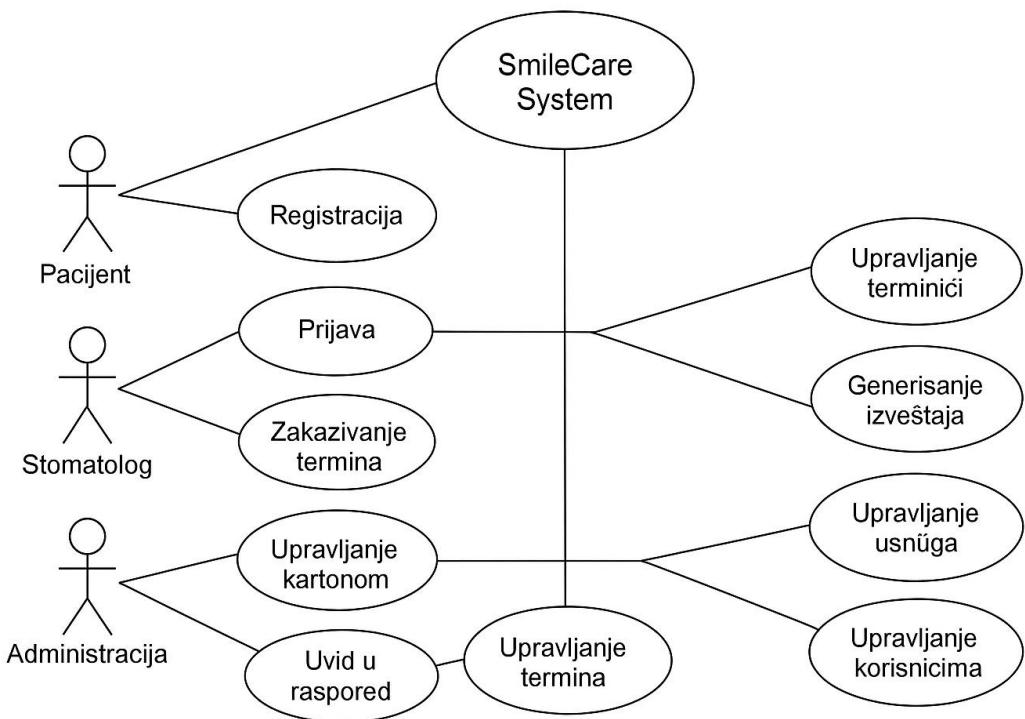
Perspektiva sistema ogleda se u uštedi vremena i povećanju produktivnosti ordinacije.

Sistem:

- smanjuje gužve i čekanje prilikom zakazivanja
- pacijentima omogućava brz izbor usluga i slobodnih termina
- pruža opciju online plaćanja
- automatski vodi dokumentaciju i smanjuje manuelni rad zaposlenih
- daje precizne analitičke podatke koji pomažu donošenju poslovnih odluka
- omogućava personalizaciju usluga kroz istoriju pacijenta, beleške lekara i preporučene terapije

SmileCare System predstavlja osnov za modernu, digitalizovanu i profesionalnu stomatološku ordinaciju koja ide u korak sa savremenom tehnologijom i potrebama pacijenata.

#### 1.3.2 Funkcije proizvoda



### **1. Zakazivanje termina**

- a. Pacijent bira datum i vreme pregleda kod željenog stomatologa.
- b. Sistem potvrđuje termin i obaveštava pacijenta putem e-maila ili SMS-a.

### **2. Pregled termina**

- a. Pacijent može videti sve zakazane termine, uključujući datum, vreme i vrstu usluge.
- b. Sistem omogućava otkazivanje ili promenu termina ukoliko je potrebno.

### **3. Prijava problema**

- a. Pacijent može prijaviti hitan problem ili dodatnu uslugu između termina.
- b. Sistem prosleđuje zahtev relevantnom stomatologu i zakazuje hitan pregled po prioritetu.

#### 1.3.3 Karakteristike korisnika

Korisnici sistema su:

- stomatolozi
- stomatološke sestre i tehničari
- administrativni radnici
- pacijenti

Preduslovi:

- osnovno poznavanje rada na računaru (osoblje)
- mogućnost korišćenja web aplikacije (pacijenti)
- osnovne digitalne veštine
- poznavanje jezika interfejsa sistema

#### 1.3.4 Ogranicenja

- poštovanje propisa o zaštiti medicinske dokumentacije
- obavezna autentifikacija svih korisnika
- radni proces zavisi od dostupnosti interneta
- ograničen pristup pacijenata samo na lične podatke
- sistem mora da podrži šifrovanje baze podataka
- podatke je moguće čuvati samo u propisanim formatima (PDF, JPG, XML, CSV...)

#### 1.4 Definicije

#### 2. Reference

- Zakon o zdravstvenoj zaštiti
- Pravilnik o medicinskoj dokumentaciji
- GDPR / lokalni propisi za čuvanje ličnih podataka
- Razvojna dokumentacija za web aplikacije (HTML, CSS, JS, API standardi)

#### 3. Specifikacije zahteva

- 3.1 Spoljasnji interfejs

## **Korisnički interfejs (web aplikacija)**

Web aplikacija omogućava pacijentima i osoblju pristup funkcijama sistema kroz pregledan, intuitivan i jednostavan interfejs. Sve funkcionalnosti dostupne su preko standardnog pregledača, bez potrebe za instalacijom dodatnog softvera.

## **Administrativni panel**

Administrativni panel je namenjen zaposlenima i rukovodstvu ordinacije kako bi upravljali podacima o pacijentima, terminima, uslugama i finansijama. Ovaj panel pruža napredne funkcije koje nisu dostupne običnim korisnicima.

## **REST API**

REST API omogućava komunikaciju sistema sa eksternim servisima, kao što su sistemi za online plaćanja, SMS servisi ili drugi medicinski softver. API definiše ulaze, izlaze i ograničenja u komunikaciji.

## **Sistem za slanje obaveštenja**

Ovaj podsistem automatski šalje SMS ili e-mail obaveštenja o zakazanim terminima, podsetnicima, izmenama termina i informacijama o plaćanju. Interfejs se povezuje sa eksternim servisima za slanje poruka.

## **Baza podataka**

Baza podataka čuva sve poslovne informacije — kartone pacijenata, termine, račune i istoriju intervencija. Komunikacija sa bazom vrši se preko bezbednog ORM sloja.

## **Interfejsi sadrže nazive funkcija, ulazne i izlazne podatke i sigurnosna ograničenja.**

Za svaku funkciju jasno se definiše šta sistem prima, šta vraća i koje mere

bezbednosti moraju da se poštuju kako bi se obezbedila zaštita osetljivih zdravstvenih podataka.

### 3.2 Funkcije

#### **Glavni akteri:**

- *Pacijent* – koristi sistem za zakazivanje, pregled termina i obaveštenja.
- *Stomatolog* – ima pristup kartonima, intervencijama i planiranju rada.
- *Administracija* – upravlja korisnicima, terminima, finansijama i zalihamama.
- *Sistem notifikacija* – automatski šalje poruke i podsetnike pacijentima.

#### **Glavne funkcije:**

##### **Registracija / prijava**

Omogućava kreiranje naloga i prijavu u sistem sa verifikacijom podataka i kontrolom pristupa.

##### **Upravljanje terminima**

Stomatolog i administracija mogu zakazivati, menjati, otkazivati i pregledati termine u različitim prikazima (dnevni, nedeljni, mesečni).

##### **Pregled i uređivanje kartona**

Sistem omogućava evidenciju svih tretmana, dijagnoza, terapija i priložene medicinske dokumentacije.

##### **Upravljanje uslugama**

Administracija može kreirati i uređivati listu stomatoloških intervencija i njihovu cenu.

##### **Obračun i naplata**

Na kraju posete, sistem generiše račun i čuva evidenciju svih plaćanja i dugovanja pacijenata.

## Generisanje izveštaja

Sistem automatski generiše izveštaje o broju poseta, prihodima, intervencijama i efikasnosti rada osoblja.

## Upravljanje korisnicima

Administracija dodaje nove zaposlene, dodeljuje uloge i kontroliše nivoe pristupa.

### 3.4 Zahtevane performanse

- **50+ istovremenih korisnika**

Aplikacija mora biti sposobna da obradi istovremene zahteve iz više ordinacija ili od više pacijenata.

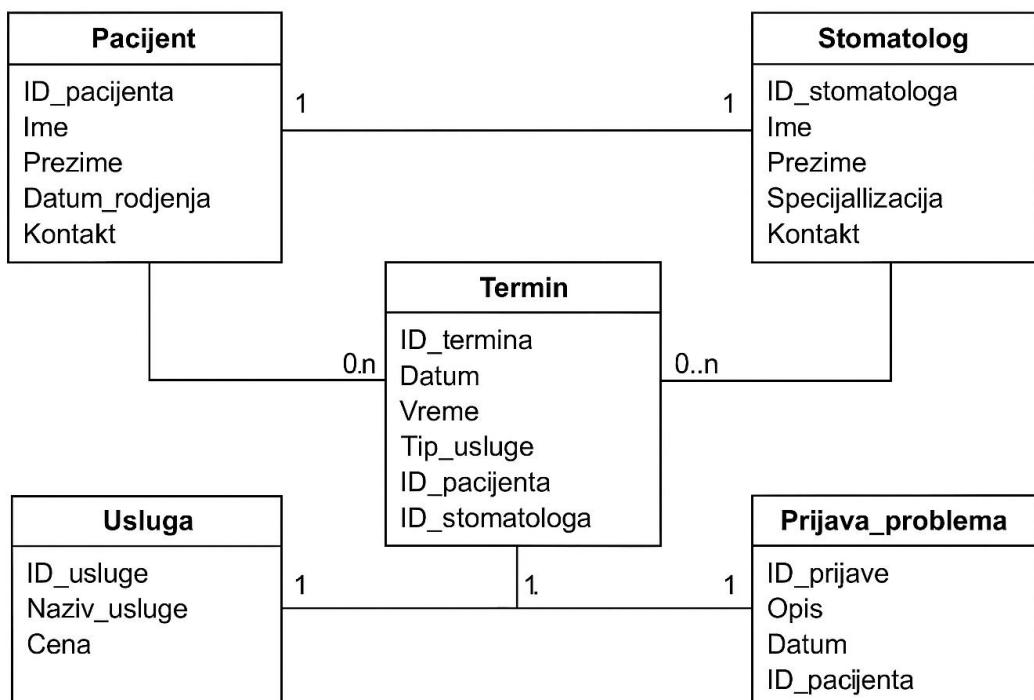
- **Obrada velikog broja kartona**

Baza mora biti optimizovana za brzi pristup velikom broju medicinskih podataka.

- **Notifikacije u < 5 sekundi**

Podsetnici i potvrde zakazivanja moraju stizati gotovo trenutno.

### 3.5 Zahtevi baze podataka



Ovo je uproscena verzija kako bi trebalo da izgleda baza podataka u našem sistemu.

### 3.6 Projektna ogranicenja

#### **Ograničen budžet**

Razvoj mora biti izveden uz racionalnu upotrebu resursa i bez nepotrebnih troškova.

#### **Ograničeno vreme razvoja**

Sistem se mora implementirati u zadatom roku, zbog potreba ordinacije da pređe na digitalni rad.

#### **Dostupnost stručnog kadra**

Razvoj je uskladen sa mogućnostima i vremenom tima koji radi na projektu.

### 3.7 Sistemske karakteristike softvera

#### Pouzdanost

Sistem mora biti stabilan i gotovo uvek dostupan bez prekida.

#### Dostupnost svaki dan sve vreme

Pacijenti i osoblje treba da imaju pristup sistemu u svakom trenutku.

#### **Visok nivo bezbednosti**

Korišćenje hash algoritama radi zaštite ličnih i medicinskih podataka.

### **3.7 Sistemske karakteristike softvera sistema**

Softver stomatološke ordinacije projektuje se tako da zadovoljava sledeće sistemske karakteristike:

#### **1. Pouzdanost**

- a. Sistem mora tačno i konzistentno obradivati podatke o pacijentima, terminima i prijavama problema.

- b. Mora osigurati integritet baze podataka i sprečiti gubitak podataka prilikom grešaka ili prekida u radu.

## **2. Raspoloživost**

- a. Softver treba biti dostupan korisnicima 24/7 za pregled termina i zakazivanje.
- b. Za hitne zahteve sistema se obezbeđuje minimalno vreme zastoja uz planirane procedure održavanja.

## **3. Bezbednost**

- a. Podaci o pacijentima moraju biti zaštićeni u skladu sa zakonima o zaštiti ličnih podataka (npr. GDPR).
- b. Sistem mora podržavati autentifikaciju korisnika, kontrolu pristupa i šifrovanje osetljivih informacija.

## **4. Pogodnost za održavanje**

- a. Softver treba biti modularan, tako da se moguće nadogradnje, popravke i promene lako implementiraju bez ometanja rada sistema.
- b. Dokumentacija mora biti potpuna i razumljiva administratorima i programerima koji održavaju sistem.

## **5. Prilagodljivost i prenosivost**

- a. Sistem treba da bude kompatibilan sa različitim uređajima i operativnim sistemima (PC, tablet, eventualno mobilni uređaji).
- b. Softver treba omogućiti jednostavan prenos na druge serverske ili računske platforme u slučaju promene infrastrukture ordinacije.

### **3.8 Dopunske informacije**

U ordinaciji se često dešava da pacijenti dolaze ili zovu da bi zakazali pregled, što stvara gužve na recepciji i povećava pritisak na administrativno osoblje. Odsustvo brzog uvida u raspored pregleda i terapija dovodi do dodatnih pitanja pacijenata i stresa za tim.

Uvođenjem digitalnog sistema zakazivanja i vođenja evidencije, pacijentima se omogućava da sami planiraju svoje termine online, čime se smanjuje broj telefonskih poziva i fizičkih dolazaka. Sistem takođe omogućava kreiranje prilagođenih paketa usluga i online plaćanje, što

poboljšava finansijsku efikasnost ordinacije i unapređuje iskustvo pacijenata.

Digitalna evidencija pregleda i terapija oslobađa vreme osoblja koje je ranije trošeno na papirnu dokumentaciju, dozvoljavajući timu da se fokusira na kvalitetnu i neposrednu brigu o pacijentima. Svaka smena ima automatski pristup dnevnim izveštajima, uključujući informacije o terapijama i napretku pacijenata, što olakšava prenos podataka između smena i pomaže u planiranju daljih aktivnosti.

Pored toga, sistem inteligentno raspoređuje radne smene prema stvarnoj zauzetosti ordinacije, čime se izbegava preopterećenje osoblja i održava ravnoteža u obavljanju zadataka. Na taj način se poboljšava efikasnost rada, povećava zadovoljstvo pacijenata i podiže ukupni standard usluge.

#### 4. Verifikacija

##### 4.1 Spoljašnji interfejsi

- **Prikaz softvera na različitim uređajima:** Proveriti da li se aplikacija ili web portal pravilno učitava na desktop računarima, laptopovima, tabletima i mobilnim telefonima, uz očuvanje funkcionalnosti i preglednog izgleda.
- **Navigacija kroz meni:** Testirati da li klikom na različite opcije u meniju korisnici bivaju preusmereni na odgovarajuće stranice, uključujući stranice sa informacijama o pregledima, terapijama i uslugama ordinacije.
- **Pretraga i filtriranje usluga:** Verifikovati funkcionalnost pretraživanja dostupnih stomatoloških procedura, filtriranja po vrsti pregleda, datumu ili lekaru, kako bi pacijent brzo pronašao potrebnu uslugu.
- **Unos podataka:** Testirati unos i validaciju podataka prilikom registracije pacijenata, kao i prilikom zakazivanja termina, osiguravajući da svi obavezni podaci budu ispravno uneseni i sačuvani.

- **Kalendar i upravljanje terminima:** Proveriti prikaz kalendarja, dodavanje, pomeranje i otkazivanje termina, uz automatske obaveštenja pacijentima i osoblju.
- **Verifikacija rezervacije:** Testirati proces potvrde termina, uključujući slanje obaveštenja pacijentima pre pregleda ili terapije, kako bi se osiguralo da su termini pravilno evidentirani.
- **Stranice ličnih podataka:** Proveriti da li pacijenti mogu pregledati i ažurirati svoje lične informacije i istoriju pregleda, uz poštovanje bezbednosnih standarda.
- **Praćenje aktivnosti i terapija (zamena za nadzor ljubimaca):** Sistem treba da omogućava pregled dnevnih zabeleški o terapijama i napretku pacijenata u realnom vremenu, što olakšava komunikaciju između osoblja i pacijenata.
- **Online plaćanje i fakturisanje:** Testirati funkcionalnost plaćanja putem interneta, generisanje faktura i potvrda o uplati, kao i sigurnost finansijskih transakcija.
- **Recenzije i ocenjivanje:** Proveriti da pacijenti mogu oceniti usluge ordinacije i ostaviti povratne informacije, što omogućava kontinuirano praćenje kvaliteta usluge.
- **Lojalti program i popusti:** Testirati dostupnost i primenu popusta i programa lojalnosti za stalne pacijente, uključujući automatsko prepoznavanje beneficija prilikom zakazivanja i plaćanja.

#### 4.2 Funkcije

Za pacijente se testiraju sledeći procesi:

- Registracija i autentifikacija u sistem, uključujući sigurnu zaštitu lozinki i korisničkih podataka.
- Zakazivanje pregleda i terapija sa mogućnošću izbora vrste usluge, lekara i dodatnih opcija (prilagođeni paketi usluga).
- Online plaćanje putem različitih metoda (kartice, Google Pay, PayPal), uz generisanje potvrde o uplati i fakture.
- Pristup istoriji pregleda i terapija, uključujući mogućnost pregleda dnevnih izveštaja i napretka pacijenata u realnom vremenu.

- Primena popusta, kupona i integracija sa ličnim kalendarima pacijenata radi lakšeg praćenja termina.

Za osoblje se proveravaju sledeće funkcije:

- Upravljanje medicinskom dokumentacijom i kartonima pacijenata, uključujući evidenciju terapija i zabeležaka sa pregleda.
- Planiranje i ažuriranje rasporeda smena i zakazanih termina, uz automatsko obaveštavanje pacijenata.
- Dodela soba i opreme, kao i koordinacija odgovornosti osoblja za različite procedure.
- Obrada zahteva pacijenata, primanje sugestija i praćenje statusa upita.

## 5. Prilozi

### 5.1 Prepostavke i zavisnosti

Sistem računa na stabilnu internet konekciju, korisnike sa osnovnim IT znanjem i definisano radno vreme ordinacije za raspodelu termina.

### 5.2 Akronimi i skraćenice

API – Application Programming Interface

DB – Database

UI – User Interface

GDPR – General Data Protection Regulation