

Razvoj zaštićenog osobnog dentalnog kartona na globalnoj mreži

Bubalo, Anđela

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Dental Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:127:950436>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported / Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerađivanja 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-04**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb School of Dental Medicine Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Anđela Bubalo

**RAZVOJ ZAŠTIĆENOG OSOBNOG
DENTALNOG KARTONA NA GLOBALNOJ
MREŽI**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, srpanj 2016. godine

Rad je ostvaren na Zavodu za fiksnu protetiku Stomatološkog fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Voditelji rada: dr. sc. Slađana Milardović Ortolan, dr. med. dent.

Zavod za fiksnu protetiku

Stomatološki fakultet

Sveučilišta u Zagrebu

prof dr. sc. Mario Essert, dipl. ing.

Zavod za robotiku i automatizaciju proizvodnih sustava

Fakultet strojarstva i brodogradnje

Sveučilišta u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Ivančica Kovačić, prof. hrvatskog i slovačkog jezika

IX Podbrežje 4, Zagreb, +385 91 521 5976

Lektor engleskog jezika: Antonija Stvorić, mag. engleskog jezika i književnosti

Ulica hrvatskih branitelja 36, Stari Slatnik,

+385 91 593 5132

Rad sadrži: 36 stranica

18 slika

1 CD

Zahvaljujem svojim dragim mentorima, dr.sc. Slađani Milardović Ortolan i prof. dr. sc. Mariju Essertu, na iskazanom povjerenju i susretljivosti te pomoći i vodstvu tijekom izrade ovog rada.

Zahvaljujem doc. dr. sc. Ivanu Zajcu na nesebičnoj pomoći i idejama koje su doprinijele konačnom izgledu rada.

Želim zahvaliti Juraju Beniću, Jakovu Topiću i Janku Strusi, studentima Fakulteta strojarstva i brodogradnje, na pomoći pri izradi aplikacije.

Hvala mojim prijateljima na potpori, razumijevanju i svakodnevnoj motivaciji.

Naposljetku, najveću zahvalu upućujem svojoj obitelji jer je moja podrška i uzor u svemu.

„Stay foolish, stay hungry.“

Steve Jobs

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Informatika u medicini	1
1.2. Dentalna informatika	1
1.3. Elektronički karton pacijenta	2
2. SVRHA RADA	5
3. MATERIJALI I POSTUPCI	6
3.1. Web2py	6
3.2. Razvoj aplikacije	8
4. REZULTATI	11
4.1. Anamneza	12
4.2. Intraoralni status.....	14
4.2.1. Status sluznice.....	14
4.2.2. Dentalni status	15
4.2.3. Parodontološki status	19
4.3. Zahvati.....	20
4.4. Napomene i upute	21
4.5. „Demo pacijent“	22
5. RASPRAVA	24
6. ZAKLJUČAK	28
7. SAŽETAK	29
8. SUMMARY	31
9. LITERATURA	33
10. ŽIVOTOPIS	36

POPIS OZNAKA I KRATICA

MVC	engl. Model View Controller
OS	engl. Operating System
URL	engl. Uniform Resource Locator
HTML	engl. Hyper Text Markup Language
ADA	engl. American Dental Association
AHA	engl. American Heart Association
RTG	rentgen
CBCT	engl. Cone Beam Computed Tomography
FDI	franc. Fédération Dentaire Internationale
JPEG	engl. Joint Photographic Experts Group
TIFF	engl. Tagged Image File Format
PZZ	primarna zdravstvena zaštita
SKZZ	sekundarna zdravstvena zaštita
HZZO	Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje
CEZIH	Centralni zdravstveni sustav Republike Hrvatske

1. UVOD

Informatika je znanost koja objedinjuje znanja iz područja računalne i informacijske znanosti, a ima novi pristup prikupljanju, strukturiranju, obradi i prijenosu informacija. U informatici naglasak se stavlja na računala i informatičku tehnologiju kao alate, a ne cilj vlastite svrsishodnosti (1).

1.1. Informatika u medicini

Od samih početaka informatičke revolucije do danas, informacijske tehnologije značajno mijenjaju način na koji društvo funkcionira te ostavljaju trag i u medicinskoj i stomatološkoj profesiji (2).

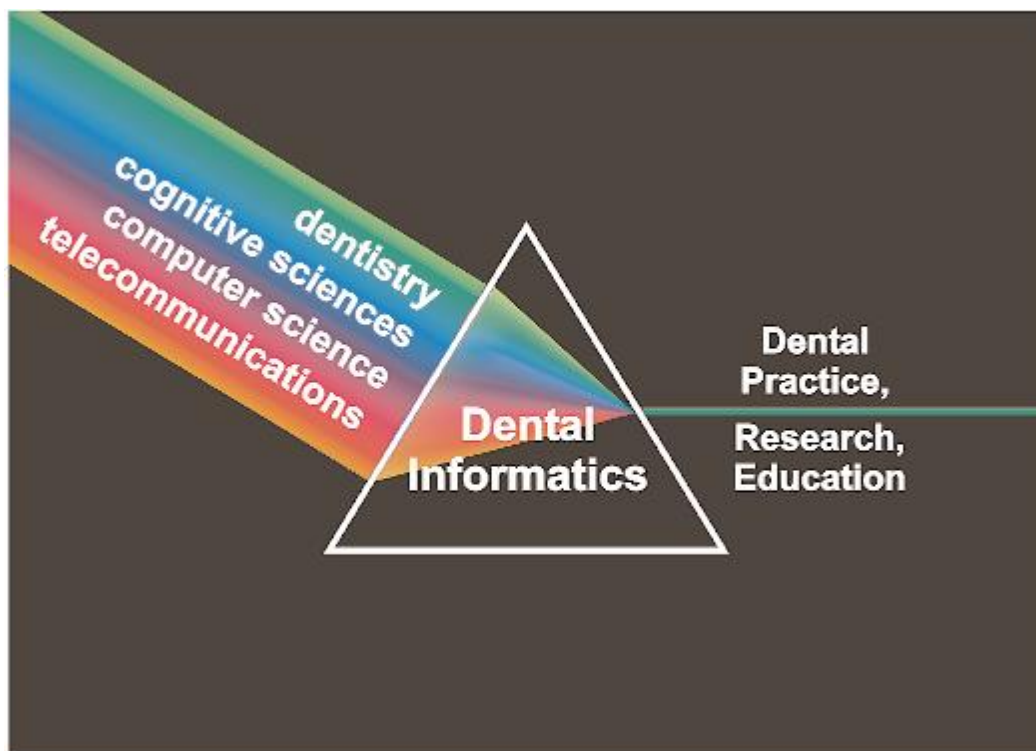
Pojam medicinske informatike prvi se put pojavljuje 1974. (3), a definira se kao novo spoznajno područje računalne i informacijske znanosti, inženjerstva i tehnologije koje svoju primjenu nalazi u svim područjima zdravstvene zaštite i medicine, uključujući znanstvena istraživanja, obrazovanje i kliničku praksu. Medicinska informatika svojevrsan je pokušaj uspostavljanja teoretske podloge za korištenje automatiziranih informacijskih sustava u zdravstvu (1). U samim počecima taj termin se upotrebljavao za sve zdravstvene djelatnosti pa tako i dentalnu medicinu.

1.2. Dentalna informatika

Dentalna informatika kao pojam pojavljuje se tek 1986., a istraživači tog područja opisuju je kao „malu, ali rastuću“ disciplinu (4). U prilog tome govori i činjenica da prema broju objavljenih istraživanja dentalna informatika bilježi 10%-tnu godišnju

stopu rasta u posljednjih deset godina. Stoga se čini da raste više od tri puta brže od ostalih stomatoloških specijalističkih grana koje bilježe 3% -tni godišnji rast u broju objavljenih članaka (5).

Dentalna informatika više je od primjene računarstva u dentalnoj medicini (Slika 1.). Pioniri dentalne informatike opisali su svoj pristup kao primjenu informacijskih znanosti u rješavanju medicinskih problema.



Slika 1. Principi i djelovanje dentalne informatike. Preuzeto: (3)

1.3. Elektronički karton pacijenta

Jedan od dugoročnih ciljeva dentalne informatike i sveprisutan prioritet u zdravstvenim sustavima mnogih zemljama prijelaz je s papirnatih na elektroničke kartone pacijenata (4).

Od 1986. razvijeni su brojni informacijski sustavi za stvaranje, upravljanje i pohranjivanje podataka o pacijentima. Takvi sustavi poznati su pod nazivima poput kompjuterizirani kartoni, elektronički zdravstveni kartoni, elektronički dentalni kartoni itd.. U akademskom smislu, elektronički zdravstveni karton često se definira kao cjelokupna longitudinalna povijest pacijentove zdravstvene zaštite koja sadrži sve vrste medicinskih podataka i odnosa koji se mogu elektronički stvarati i skladištiti, a kojima je, također, moguće upravljati (6).

U tom smislu elektroničke dentalne kartone moguće je promatrati kao ekstrakte elektroničkih medicinskih kartona. Elektronički dentalni kartoni nude potencijal za poboljšanje kvalitete skrbi i sigurnosti pacijenta povećavajući kvantitetu i kvalitetu informacija koje su dostupne doktoru dentalne medicine, a korisne su u donošenju svakodnevnih odluka. Također, pružaju mogućnost pohranjivanja podataka na visoko strukturiran način. Strukturiranost pri pohrani terapeutu olakšava analizu vlastitog rada, a time i utvrđivanje područja za poboljšanja u kliničkom radu. Osim toga, pojedini kartoni imaju razvijene alate koji nude podršku u odlučivanju, npr. upozorenja na alergije, lijekove i druge upute (6). Osim pohrane podataka takvi sustavi otvaraju prostor za brojne druge inovacije kao što su podrška u donošenju odluka, dijeljenje korisnih informacija i trajna edukacija u kontekstu kliničke prakse i suradnje.

Pojedini sustavi pacijentu omogućuju pristup dijelu ili cijelome vlastitome zdravstvenom kartonu što donosi prednosti poput veće informiranosti i povećanog zadovoljstva zbog osjećaja da sudjeluje u procesu donošenja odluka koje se tiču njegovog zdravlja (3).

Ipak, potrebno je više istraživanja na tom području. Napredak je neophodan i nezaustavljiv. Računalo u ordinaciji dentalne medicine uskoro će biti više od običnog pisaćeg stroja. Ono će postati još jedan pomoćni alat koji će olakšavati svakodnevni rad (7).

2. SVRHA RADA

Svrha ovog rada prikaz je osmišljavanja, razvoja i rada aplikacije koja omogućuje kreiranje i održavanje zaštićenog osobnog dentalnog kartona na globalnoj mreži.

Cilj razvoja aplikacije bio je dati mogućnost pohrane svih pacijentovih podataka u jedinstveni i cjeloviti osobni karton čija dostupnost nije ograničena vremenskim i prostornim značajkama, kao ni izborom ili promjenom doktora dentalne medicine. Dakle, radi se o zaštićenom dentalnom kartonu koji pripada pacijentu, a kojemu izabrani liječnik može pristupiti uz lozinku.

3. MATERIJALI I POSTUPCI

Aplikacija za kreiranje i održavanje zaštićenog osobnog dentalnog kartona izrađena je u Web2py mrežnom okviru (engl. framework).

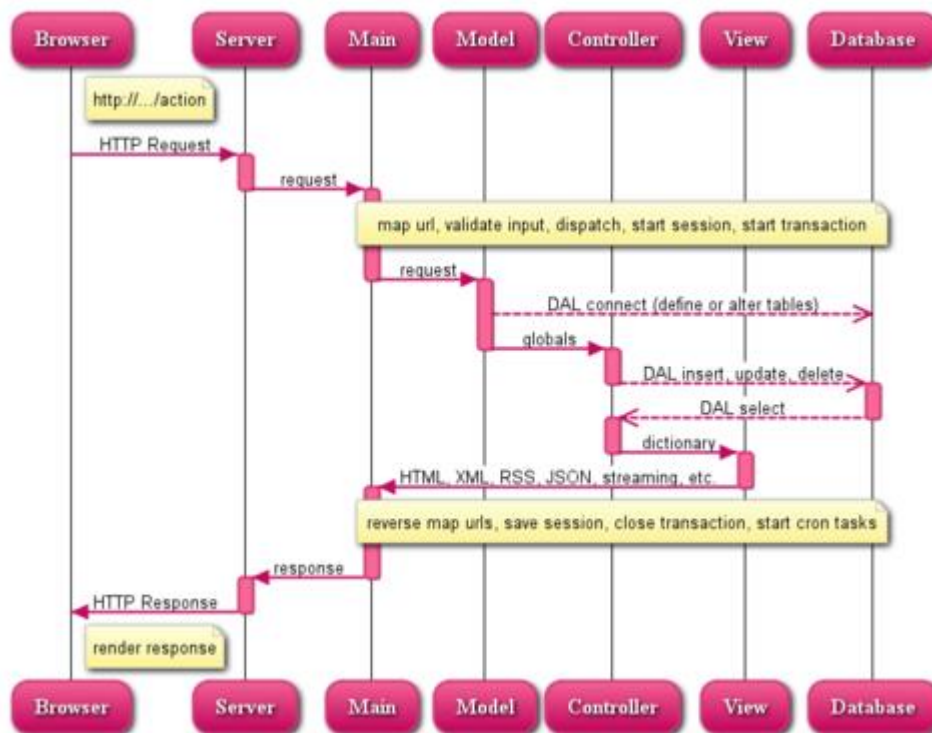
3.1. Web2py

Web2py je besplatan mrežni okvir za razvoj sigurnih web aplikacija. Napisan je u programskom jeziku Python kojim se i programira. Web2py je „full-stack“ okvir što znači da sadrži sve komponente potrebne za izradu potpuno funkcionalne web aplikacije. Dizajniran je kako bi vodio web programera kroz datoteke Model-View-Controller (MVC) uzorka. Svaka Web2py aplikacija sastoji se od *modela* (datoteke koje sadrže baze podataka i funkcije vezane uz njih), *pogleda* (datoteke koje sadrže opis prikaza baze), *upravitelja* (datoteke koje sadrže opis poslovne logike i tijeka rada u aplikaciji), *Cron Jobs-a* (zadaci koji moraju biti redovito izvršeni u pozadini), *modula* (skup klasa i funkcija) i *statističkih datoteka* (slike, skripte itd.) (Slika 2.). Njegovo administracijsko sučelje omogućuje stvaranje nove aplikacije, brisanje starih aplikacija i instaliranje već gotovih aplikacija. Omogućuje i jednostavan uvid u sve datoteke i rad s njima, te pregled baze i funkcija koje se koriste u aplikacijama.

Web2py sigurnosno je izgrađen. Automatski rješava mnoge probleme koji mogu dovesti do sigurnosnih propusta, vodi brigu o glavnim sigurnosnim pitanjima, tako da programeri imaju manje mogućnosti za uvođenje manjkavosti.

Web2py razlikuje se od drugih mrežnih okvira jer je to jedini okvir koji u potpunosti prihvaća Web 2.0 paradigme, što znači da je temeljen na socijalizacijskoj noti koja korisnicima omogućuje sudjelovanje u kreiranju sadržaja weba.

Web2py ne zahtijeva instalaciju ili konfiguraciju; radi na svakoj platformi koja može izvoditi Python (Windows, Mac Operating System (OS) X, Unix / Linux i drugi). Razvoj, faze implementacije i održavanja aplikacije mogu se obaviti putem lokalnog ili udaljenog web sučelja.



Slika 2. Rad u Web2py-u. Preuzeto: (8)

Svrha mrežnog okvira je omogućavanje brze, jednostavne i olakšane izrade novih aplikacija. To se postiže davanjem alata koji smanjuju i pojednostavljaju količinu kodiranja potrebnih za izradu aplikacije.

3.2. Razvoj aplikacije

Na svojoj najosnovnijoj razini, web aplikacija se sastoji od skupa programa (ili funkcija) koje se izvršavaju kada se posjećuje odgovarajući Uniform Resource Locator (URL). Izlaz iz programa vraća se posjetitelju i generiran je u pregledniku (8).

Na slikama 3. do 7. prikazani su pojedini dijelovi programskog koda ispisanog pri razvoju ove aplikacije.

Funkcija prikazana na slici 3. pisana je u programskom jeziku Python te ne sadrži ulazne argumente, nego na temelju korisnikove zaporke vraća glavnom programu funkciju tj. ulogu koju prijavljeni korisnik ima.

```
def index():
    response.menu = []
    greska = ''
    # Uloga trenutnog korisnika - različita početna stranica
    uloga = dohvatiUloguKorisnika(auth.user)
    # Ubacivanje PIN-a u bazu
    if request.vars.pin:
        ubaciPin(request.vars.pin, auth.user)
    # Pristup podacima pacijenta
    if request.vars.email and request.vars.password:
        greska = pristupiPodacimaKorisnika(request.vars.email, request.vars.password)
    return dict(uloga=uloga, greska=greska)
```

Slika 3. Definiranje funkcije za pristup podacima za različite korisnike u *upravitelju*

U web programiranju Hyper Text Markup Language (HTML) forme su oznake koje se koriste za izbor različitih vrsta korisničkog unosa podataka. Služe za dostavljanje podataka serveru, a u aplikaciji su upotrijebljene, između ostalog, za definiranje prijave korisnika (Slika 4.).

```
<h1>Korisničke Opcije</h1>
{{if uloga == "Doktor" or uloga == "Stomatolog":}}
<h3>Pristup podacima pacijenta:</h3>
<hr>
<form id="pristup_forma" action="{{URL('default', 'index')}}" method="post">
  <table class="standard">
    <tr>
      <td><b>E-mail pacijenta:</b></td>
      <td><input type="text" name="email"/></td>
    </tr>
    <tr>
      <td><b>PIN pacijenta:</b></td>
      <td><input type="password" name="password"/></td>
    </tr>
    <tr>
      <td colspan="2"><input type="submit" value="Pristupi"/></td>
    </tr>
  </table>
</form>
```

Slika 4. Kodiranje izgleda stranice za prijavu

Tijekom razvoja aplikacije u modelu je definirana SQLite baza koja u poljima *zub_id*, *krunica*, *otisak*, *korijeni*, *mliječnizvađen*, *most_lista* i *pozicija* sprema podatke o pojedinačnom zubu prijavljenog korisnika (Slika 5.).

```
# Baza zuba
db.define_table('korisnik_zubi',
    Field('zub_id', 'integer'),
    Field('krunica', 'boolean'),
    Field('otisak', 'list:string'),
    Field('korijeni', 'string'),
    Field('mlijecni', 'boolean'),
    Field('izvadjen', 'boolean')
)

db.define_table('mostovi',
    Field('most_lista', 'integer')
)

db.define_table('pozicije',
    Field('zub_id', 'integer'),
    Field('pozicija', 'string'),
    Field('otisak', 'string'),
```

Slika 5. Definiranje baze podataka u *modelu*

U HTML-u se upotrebljavaju tzv. div oznake za definiranje različitih odjeljaka web stranice. Lako se povezuju s atributima koji određuju njihov izgled. Na Slikama 6. i 7. prikazane su div oznake kojim su definirani pojedini odjeljci aplikacije.

```

<h2>Kontrolna ploča</h2>
<h3>Označeni zub {{selected.zub.id}}</h3>.....
<div class="checkbox">
<label>
  <input ng-if="selected.zub.hasOwnProperty('mlijecni')" type="checkbox" ng-model="selected.zub.mlijecni">
  Mlijecni zub
</label></div>
<div class="checkbox">
<label>
  <input type="checkbox" ng-model="selected.zub.zub" ng-true-value="false" ng-false-value="true">
  Zub ekstrahiran
</label>
</div>
<div class="container-fluid">
  <div class="row">

```

Slika 6. Programski kod kojim se definira sadržaj kontrolne ploče

```

<!-- pitanja -->
<div>
  <h3> <span class="label label-default">MOLIMO ODGOVORITE NA SVA PITANJA: </span> </h3>
  <table class="table table-hover" style="width: auto;">
    <tbody>
      <tr>
        <td> 1. </td>
        <td>Bolujete li od neke bolesti? </td>
        <td>
          <label class="radio-inline"> <input type="radio" name="1"> NE </label> <label class="radio-inline"> <input name="1" typ
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td> 2. </td>
        <td> Jeste li bili liječeni u zadnje dvije godine? </td>
        <td>
          <label class="radio-inline"> <input type="radio" name="2"> NE </label> <label class="radio-inline"> <input type="radio"
        </td>
      </tr>
    </tbody>
  </table>

```

Slika 7. Programski kod za sadržaj anamnestičkog upitnika

4. REZULTATI

Razvijena aplikacija predstavlja on-line platformu na kojoj je moguće stvoriti i održavati zaštićeni osobni dentalni karton na globalnoj mreži. Aplikacija je namijenjena pacijentu i odabranom doktoru dentalne medicine.

Pacijentu služi kao dentalni karton kojem može pristupiti uz pomoć interneta, na osobnom računalu, bez obzira na vrijeme i mjesto. Dentalni karton sadrži sve podatke o prethodnim stomatološkim liječenjima uz vremensku oznaku i oznaku terapeuta.

Uz valjanu lozinku, aplikaciji, tj. dentalnom kartonu pacijenta, pristupa doktor dentalne medicine (Slika 8.). Time mu je omogućen pristup anamnestičkim podacima i povijesti liječenja pacijenta pohranjenim u kartonu, ali i ponuđena mogućnost upisa nalaza i zahvata koje on provodi.

Pri razvoju aplikacije kreiran je i poseban ulaz za doktora opće medicine koji očekuje daljnju razradu, a koji bi predstavljao općemedicinsku inačicu dentalnog kartona.

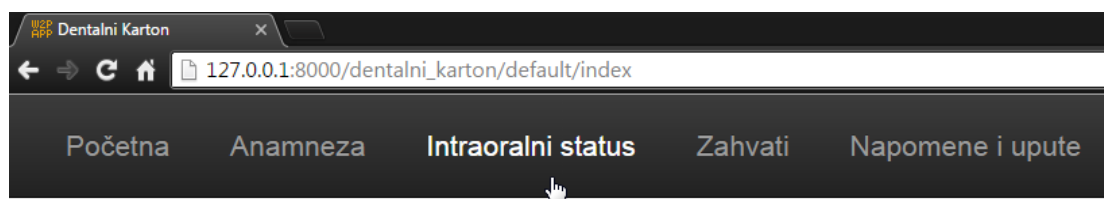


Email	Password	Rank
pacijent@gmail.com	testpacijent	PACIJENT
admin@gmail.com	testadmin	ADMINISTRATOR/PACIJENT
dr.med.dent@gmail.com	testzubar	DOKTOR DENTALNE MEDICINE
dr.med@gmail.com	testdoktor	DOKTOR MEDICINE

Slika 8. Korisnici i mogućnosti prijave u sustav

Karton se sastoji od pet odjeljaka: (a) Početna stranica, (b) Anamneza, (c) Intraoralni status, (d) Zahvati te (e) Napomene i upute (Slika 9.). Odjeljci su međusobno povezani i unosom podataka u jedan od odjeljaka, ažuriraju se podaci u ostalim odjeljcima.

Sve mogućnosti rada aplikacije predočene su profilom i kartonom „demo pacijenta“.



Slika 9. Glavni izbornik aplikacije

4.1. Anamneza

Anamneza je skup podataka o bolesniku koji sadrži sve okolnosti koje su prethodile sadašnjem stanju (9). Svrha anamneze, kao i fizikalnog pregleda, prikupljanje je informacija od pacijenta s ciljem razumijevanja njegovog problema. Tradicionalno, anamneza se sastoji od nekoliko dijelova: (a) opći osobni podaci, (b) glavne tegobe, (c) sadašnja bolest, (d) ranije bolesti, (e) ispitivanje o sadašnjem stanju, (f) osobna anamneza, (g) obiteljska anamneza, (h) socijalno-epidemiološki podaci, svaki s određenom svrhom. Kako bi se pri uzimanju anamneze postigao maksimalni uspjeh, anamneza mora biti točna, sažeta i sistematična (10).

Kao predložak za uzimanje anamneze, pri izradi ove aplikacije, korišten je FDI-ev upitnik o zdravlju koji se koristi i na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

(Slike 10. i 11.). Pacijent ima mogućnost ispunjavanja upitnika prije ulaska u ordinaciju, čime podaci uneseni u anamnestički dio aplikacije postaju vidljivi i dostupni doktoru dentalne medicine već pri samoj prijavi u sustav.

Početna Anamneza Intraoralni status Zahvati Napomene i upute

FDI upitnik o zdravlju

Ime Jane Prezime Doe Spol Ž M

Datum rođenja 15.6.1988. Adresa Matka Laginje 10, 10000 Z

Mobitel +385 91 556 3214 E-mail jane.doe@example.com

Zanimanje i radno mjesto tokar

MOLIMO ODGOVORITE NA SVA PITANJA:

1. Bolujete li od neke bolesti? NE DA
2. Jeste li bili liječeni u zadnje dvije godine? NE DA
3. Puno ime i telefon izabranog liječnika NE DA
4. Jeste li bili u bolnici u posljednje dvije godine? NE DA
5. Koje lijekove trenutno uzimate – povremeno ili konstantno? NE DA
6. Jeste li osobno ili je neki član Vaše bliže obitelji imao problema s lokalnom ili općom anestezijom? NE DA
7. Jeste li alergični na neki lijek ili na nešto drugo? NE DA

Slika 10. Prvi dio odjeljka *Anamneza*

Slika 11. Drugi dio odjeljka *Anamneza*

Dakako, doktor nakon uvida u ispunjeni upitnik, u daljnjem razgovoru s pacijentom doznaje ostale potrebne podatke i ima mogućnost izmjene i ažuriranja podataka u odjeljku *Anamneza*. Na taj način skraćeno je vrijeme i povećana učinkovitost

ukupnog vremena koje pacijent provodi na stomatološkom stolcu, a doktor dobiva kvalitetnu i vjerodostojnu informaciju o zdravstvenom stanju svog pacijenta.

Nadalje, odjeljak *Anamneza* djeluje i kao pomoćni alat u donošenju odluke doktoru dentalne medicine. Pri pohranjivanju podataka dobivenih u anamnezi, uz unaprijed programski definirane obavijesti, na ekranu se otvara prozor s upozorenjima na koje bi terapeut trebao obratiti pažnju pri liječenju pacijenta. Upozorenja se sastoje od aktualnih smjernica bitnih za stomatološko liječenje, a vezanih uz određene bolesti. Smjernice su određene od strane American Dental Association (ADA) i American Heart Association (AHA) (11 – 14).

4.2. Intraoralni status

Korijen riječi *oralno* dolazi od latinske riječi *oris* što znači usta. Usnu šupljinu čine usno predvorje – vestibulum oris, i usna šupljina u užem smislu – cavum oris proprium (15). Strukture koje se nalaze u usnoj šupljini moguće je didaktički podijeliti u cjeline koje opisuju stanje sluznice, zubi i parodontnog ligamenta.

Stoga se odjeljak koji opisuje stanje cjelokupne usne šupljine u ovoj aplikaciji sastoji od tri razdvojena statusa kojima se može proizvoljno pristupiti: (a) Status sluznice, (b) Dentalni i (c) Parodontološki status.

4.2.1. Status sluznice

Odjeljak *Status sluznice* namijenjen je upisu podataka koji su nađeni pregledom svih regija oralne sluznice; njezine boje, teksture, izgleda te prisutnosti patoloških promjena. Odjeljak se sastoji od prozora u kojemu se stomatologu nudi mogućnost

upisa zapaženog nalaza. Ako se radi o urednom nalazu sluznice, upis je olakšan pritiskom na potvrdni gumb pod nazivom *bez osobitosti*. U slučaju nalaska određenih osobitosti potrebno ih je detaljno opisati i spremiti uz mogućnost odabira slanja podataka i upućivanja pacijenta specijalistu oralne medicine (Slika 12.). Podaci se spremaju uz oznaku datuma čime se omogućuje kronološko praćenje nalaza.



Slika 12. Izgled odjeljka *Status sluznice*

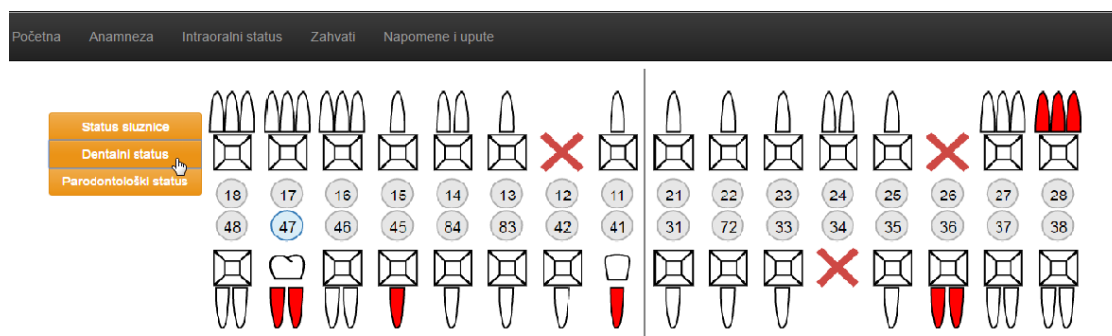
Iako je pregled oralne sluznice neizostavan dio intraoralnog pregleda i zajedno s ostalim dijelovima usne šupljine čini cjelinu, konceptualno je razdvojen od dentalnog i parodontološkog statusa kako bi privukao posebnu pažnju doktora dentalne medicine. Naime, tek 53 % doktora pregledava sluznicu usne šupljine pri svakom pregledu (16). Cilj je izdvajanja statusa sluznice kao zasebne stavke u ovoj aplikaciji povećati osvještenost doktora dentalne medicine o važnosti pregleda sluznice usne šupljine, a samim time i ranog otkrivanja oralnog karcinoma.

4.2.2. Dentalni status

Dentalni status – *status dentalis (lat.)*, dio je anamnestičkog postupka kojem se uz klinički pregled u odgovarajuće obrasce bilježi stanje svakog pojedinog zuba (17).

Odjeljak se sastoji od grafičkog koordinatnog prikaza zubi i galerije učitanih rentgen (RTG) i Cone Beam Computed Tomography (CBCT) snimaka te dijagnostičkih dentalnih fotografija.

Grafički koordinatni prikaz zubi sastoji se od prikaza zubi gornje i donje čeljusti obilježenih prema Fédération Dentaire Internationale (FDI) notaciji koja se internacionalno upotrebljava u svrhu pridruživanja informacija određenom zubu. Orijentacija grafikona je tradicionalno prilagođena perspektivi terapeuta, a oznake „lijevo“ i „desno“ odgovaraju pacijentovoj lijevoj i desnoj strani (Slika 13.). Također, predviđena je mogućnost izbora oznake mliječne ili trajne denticije.

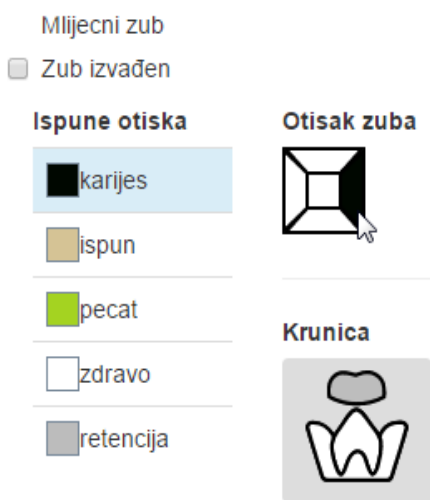


Slika 13. Grafički koordinatni prikaz zubi u *Dentalnom statusu*

Grafički prikaz pojedinog zuba odgovara morfologiji prirodnog zuba s odgovarajućim brojem korijenova. Okluzalna površina podijeljena je na pet dijelova koji predstavljaju mezijalni, distalni, vestibularni, oralni i centralni dio okluzalne plohe zuba.

Kontrolna ploča

Označeni zub 36

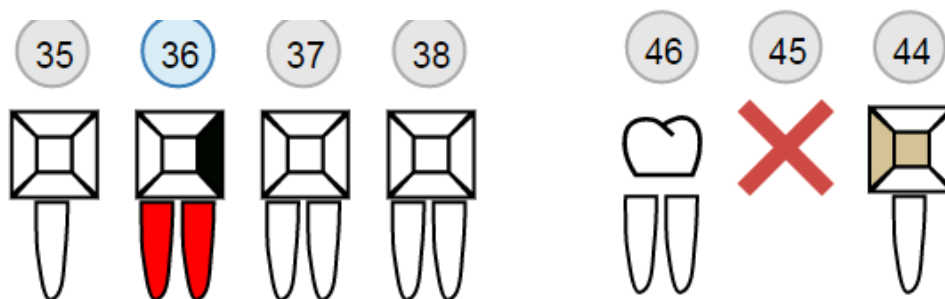


Slika 14. Oznake i simboli za status pojedinog zuba

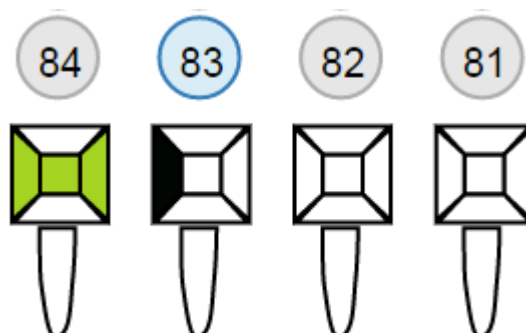
Pritiskom na određeni zub otvara se niz oznaka na kontrolnoj ploči koje karakteriziraju status odabranog zuba, a koji je utvrđen kliničkim pregledom. Moguće oznake za svaki zub su: zdrav, karijes, pečat, ispun, krunica, most, retencija djelomične proteze, endodontski liječen zub i ekstrahiran (nedostaje). Svaka od oznaka ima poseban i karakterističan grafički simbol (Slika 14.)

čime se omogućuje pridruživanje oznaka točno određenom dijelu zubne krune.

Odabirom određene oznake njezin simbol pridodaje se grafičkom prikazu zuba.



Slika 15. lijevo – prikaz oznake endodontski liječenog zuba i karijesa na distoaproximalnoj površini zuba 36; desno – prikaz oznake krunice na zubu 46, ekstrahiranog zuba 45 i ispuna II. razreda na distookluzalnoj površini zuba 44



Slika 16. Prikaz oznaka za mliječne zube (84, 83, 82, 81) uz oznaku za pečatni ispun na zubu 84 i karijes na distalnoj plohi zuba 83

Kliničkim uzimanjem dentalnog statusa cijelog zubnog niza i unošenjem odgovarajućih podataka u karton pacijenta u konačnici se dobije vjeran grafički prikaz intraoralnog stanja s prepoznatljivim i asocirajućim simbolima (Slike 15. i 16.).

Status se svaki put može iznova mijenjati sukladno promjenama koje se događaju usnoj šupljini.

Dentalni status sadrži galeriju RTG snimaka u koje je moguće pohraniti sve vrste intraoralnih i ekstraoralnih RTG fotografija (Slika 17.). Retroalveolarne snimke moguće je numerirati FDI oznakom zuba te na taj način pridružiti grafičkom prikazu zuba. RTG snimke moguće je pregledavati istovremeno s grafičkim prikazom. Također, ovdje je moguće učitati i pohraniti CBCT snimke.

Početna Anamneza Intraoralni status Zahvati Napomene i upute

Upload RTG snimke:

Naslov

Datoteka Nije odabrana niti jedna datoteka.

Galerija RTG snimaka:



Slika 17. Galerija RTG snimaka unutar *Dentalnog statusa*

U ovom odjeljku nalazi se i galerija predviđena za učitavanje dijagnostičkih ekstraoralnih i intraoralnih dentalnih fotografija u Joint Photographic Experts Group (JPEG), Tagged Image File Format (TIFF) ili raw formatu.

4.2.3. Parodontološki status

Parodontološki nalazi dobiveni mjerenjem parodontalnih parametara te sačuvani u kartonu čine parodontološki status. Pri bilježenju tih parametara važno je osigurati preglednost uz mogućnost bilježenja dubine sondiranja na šest mjesta po zubu, recesija, zahvaćenosti furkacija i pomičnosti zubi (18).

Odjeljak se sastoji od tablice u koju se upisuju sljedeći parametri za svaki određeni zub, izmjereni vestibularno i oralno: *dubina sondiranja, krvarenje pri sondiranju,*

plak, retrakcija gingive i zahvaćenost furkacija. To su podaci koji se uvriježeno bilježe pri prvom pregledu pacijenta na Zavodu za parodontologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Osim tabličnog prikaza, parodontološki status moguće je dopuniti tekstualnim opisom u za to predviđenom prostoru.

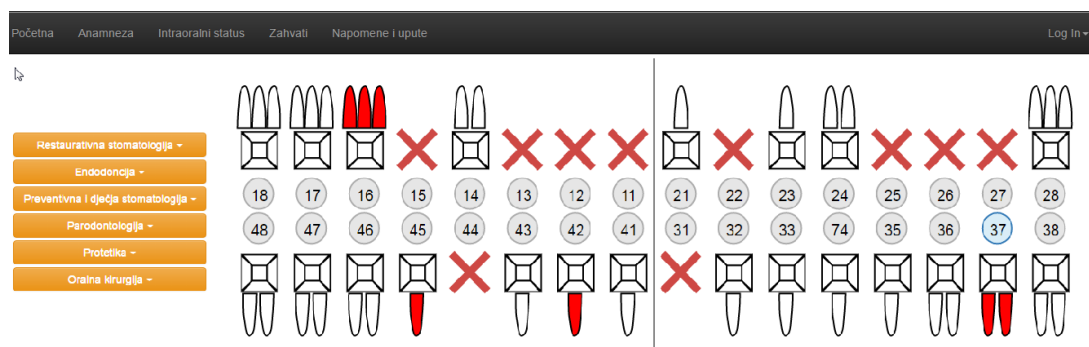
Na temelju dobivenih vrijednosti, na terapeutu ostaje odluka hoće li podatke samo pohraniti ili uz pohranu podataka i uputiti specijalistu parodontologije.

Parodontološki podaci također se spremaju uz vremensku i oznaku doktora stomatologije koji je početna mjerenja izvršio.

4.3. Zahvati

Odjeljak *Zahvati* namijenjen je unošenju podataka o postupku koji je izvršen u određenom terminu.

Sastoji se od grafičkog prikaza koji je jednak kao i u statusu, ali pritiskom na određeni zub ovdje je potrebno izabrati zahvat koji je na njemu izvršen.



Slika 18. Osnovni prikaz odjeljka *Zahvati*

Zahvati su organizirani u padajući meni koji se sastoji od šest stomatoloških specijalistika: restaurativna stomatologija, endodoncija, preventivna i dječja stomatologija, parodontologija, protetika i oralna kirurgija (Slika 18.). Pritiskom na određenu specijalističku granu otvara se niz postupaka koje je moguće izvršiti u sklopu te grane, a koji su uvriježeni na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Potrebno je označiti odabrani i izvršeni postupak.

Svaki izvršeni zahvat sprema se se pod točnim datumom, s imenom terapeuta koji je u tom trenutku prijavljen uz mogućnost tekstualnog komentara.

Budući da su odjeljci međusobno povezani, svaki unos zahvata tj. postupka mijenja postojeće stanje i u odjeljku dentalnog statusa te se na grafičkom prikazu prikladnim simbolom označava izvršena radnja.

4.4. Napomene i upute

Posljednji odjeljak individualno je prilagođena svakom pacijentu, a ažurira se iz podataka koji se prethodno uneseni u ostale odjeljke.

Za svaki izvršeni zahvat programski su definirane i ažurirane upute i napomene koje se smatraju bitnima za pacijenta i njegovo oralno zdravlje. Upute se ispisuju u ovom odjeljku zajedno s datumom idućeg zakazanog termina te se šalju na pacijentov e-mail ili se ispisuju kao Word dokument, ovisno o želji pacijenta.

Time je pacijent kvalitetno informiran o samom zahvatu, mogućim posljedicama i uputama koje bi trebao slijediti. Dobiva uvid u vlastito zdravstveno stanje, a olakšava se njegova komunikacija s odabranim doktorom dentalne medicine.

4.5. „Demo pacijent“

Kako bi se pokazale mogućnosti korištenja ove aplikacije, razvijen je profil i karton „demo pacijenta“. Virtualno su kreirani podaci u svakom od odjeljaka i na taj način simuliran je rad aplikacije.

Pacijentica ima 60 godina, nezaposlena je, s prebivalištem u Zagrebu. Iz anamneze saznajemo da ima bolest srčanih zalistaka, bolest štitnjače, dijabetes, evidentirano psihijatrijsko liječenje i visoki krvni tlak. Uzima svakodnevnu terapiju Marivarinom (antikoagulantna terapija), Prozacom (antidepresiv), Metforminom (antidijabetik) te Euthyroxom (supstitucijska terapija tiroidnog hormona).

Za svaku od navedenih bolesti koje je pacijentica prethodno upisala, a doktor stomatologije potvrdio, na sučelju se pojavljuju upozorenja koja je potrebno sagledati u okviru i izboru stomatološkog liječenja. Upozorenja su izrađena prema aktualnim smjericama ADA-e i AHA-e (11 – 14).

Status sluznice pacijentice je bez osobitosti.

U dentalnom statusu nalazi se: ekstrahirani zubi, karijesi, ispuni, mostovi, endodontski liječeni zubi.

Iz parodontološkog statusa vidljiv je generalizirani parodontitis.

Potkrijepljen je ortopantamogramom, retroalveolarnim snimkama i dijagnostičkim dentalnim fotografijama koje se nalaze u odgovarajućim galerijama.

Na temelju anamneze i kliničkog statusa razrađen je plan terapije i sukladno tome izvršeni su zahvati koji su uneseni u odjeljak zahvati – provedena je inicijalna

parodontološka terapija, kirurški zahvati ekstrakcije, endodontske revizije, jednoplošni i dvoplošni ispuni, izrada novih mostova te postava implantata.

Za svaki od izvršenih zahvata, u odjeljku napomene i upute, ispisane su potrebne upute o detaljnoj oralnoj higijeni nakon kirurških i parodontoloških zahvata te očekivane smjernice nakon restaurativnih, endodontskih i protetskih liječenja (13, 14).

5. RASPRAVA

Prijelaz s papirnih na elektroničke kartone, kao jedan od osnovnih ciljeva dentalne informatike, područje je u kojem postoji još mnogo mjesta za napredak. Još 1991. Dick and Steen naglasili su da će nas lokalne, regionalne, nacionalne i međunarodne mreže za komunikaciju podataka o pacijentu približiti viziji sveobuhvatnih i longitudinalnih elektroničkih kartona pacijenata i time najavili promjenu središta interesa pri razvoju elektroničkih sustava za evidenciju podataka o pacijentu (19).

U svijetu dentalne informatike postoji tendencija kreiranja kartona koji u fokus stavljaju pacijenta. Razlozi za razvoj takvih elektroničkih kartona su brojni. Kartoni u kojima je pacijent u središtu, a ne kartoni s fokusom na vođenje ordinacije mogu eliminirati nepotrebno dvostuko ili višestruko prikupljanje informacija, pružiti bogat kontekst u pristupu ranijim dijagnostičkim i terapijskim podacima, a istovremeno dopustiti terapeutu da se koncentrira na trenutni problem. Knjiga "Futurize your Enterprise" sadrži viziju kako medicinska evidencija s pacijentom kao središtem zanimanja može poboljšati pruženu zdravstvenu zaštitu. Nekoliko dobavljača računalnih sustava nudi prekursore takvih sustava (20). Web-orijentirani elektronički dentalni kartoni predloženi su od strane ADA-e (21).

Univerzalno dostupni kartoni pacijenata moraju osigurati privatnost i povjerljivost. Budući da raste broj informacija povezanih s pacijentima koje se digitalno pohranjuju i prenose, na dentalnoj informatici leži odgovornost za razvoj, provođenje i nadziranje mjera kako bi takve podatke zadržale privatnima. Iako nijedan sustav nije potpuno siguran, mora se pronaći ravnoteža između privatnosti i pristupa (22, 23).

Uporabom elektroničkih kartona značajno se mogu smanjiti opseg posla povezan s upravljanjem ordinacijom i administrativno opterećenje. Veliki dio rashoda u zdravstvu odlazi na administraciju. Jedan od najvećih izvora neučinkovitosti je nedostatak zajedničke ili podijeljene informacije između različitih aktera sustava zdravstvene zaštite. Dobro integrirani informacijski sustav mogao bi značajno smanjiti postojeće opterećenje (24).

S druge strane, posljednja istraživanja iz ovog područja pokazuju da tek 25 do 30% doktora dentalne medicine aktivno koristi računalo tijekom rada, a 90% ih ima računalo u svojim ordinacijama. Od svih koji koriste računala smatra se da tek nekolicina iskorištava njihov potpuni potencijal, npr. održava elektronske kartone pacijenata ili koristi računalo u svrhu analize kliničkog ishoda terapije i praćenja pacijenta (3).

Prema podacima iz ADA-e, najrašireniji program u stomatološkim ordinacijama je *Patient records management dental software*. Koriste ga doktori dentalne medicine kako bi organizirali evidenciju pacijenata u svojoj praksi što znači da je program usmjeren potrebama ordinacije. Program se koristi za prikupljanje, upravljanje, spremanje i dohvaćanje medicinskih informacija o pacijentu (21).

U okvirima dentalne informatike u Hrvatskoj ne postoje dostupni podaci o programima za vođenje kartona s pacijentom kao središtem zanimanja. U kliničkom radu primijećena je uporaba najčešće dvaju programa – Last 2000 i Medicus.Net koji spadaju u skupinu programa namijenjenih vođenju ordinacije.

Last 2000 program za vođenje ordinacije smatra se najzastupljenijim na našem tržištu uz podatke koji govore o tome da svaki treći doktor dentalne medicine na

našem području upotrebljava ovaj program. Certificiran je za rad na sva tri nivoa zdravstvene zaštite – primarne zdravstvene zaštite (PZZ), sekundarne zdravstvene zaštite (SKZZ) i bolnički sustav. Dakle, usklađeni su sa svim zahtjevima od strane Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje (HZZO) za rad s Centralnim zdravstvenim sustavom Republike Hrvatske (CEZIH), a do sada su implementirali funkcionalnosti poput e-Recepata, e-Uputnica i slično (25).

Medicus.Net program je koji koristi oko 1500 timova primarne zaštite i preko 30 domova zdravlja u Hrvatskoj. Izgrađen je tako da posebnim funkcijama podržava specifične potrebe rada u stomatološkim ordinacijama, uključujući posebno razrađen elektronički karton pacijenta sa statusom zubi i ostalim podacima koji su nužni za obradu pacijenata u stomatologiji. Liječničke zamjene na Medicus.Net-u mogu se raditi iz vlastite ordinacije. Liječnik na računalu u svojoj ordinaciji vlastitom identifikacijom ulazi u program i obrađuje pacijente liječnika kojeg mijenja. Također, nudi suradnju između liječnika primarne stomatološke zdravstvene zaštite i specijalističkih stomatoloških ordinacija putem integralnog elektronskog stomatološkog kartona pacijenta (26).

Dakako, u Hrvatskoj govorimo o programima koji su usmjereni na vođenje ordinacije, a koji u fokus ne stavljaju pacijenta. Podaci pacijenta tj. njegov karton pripada tom sustavu i nemoguće mu je pristupiti u bilo kojem drugom kontekstu. Također, takve programe nije moguće pokrenuti bez prethodne instalacije.

Aplikacija koja je razvijena u sklopu ovog rada, kao uvjet za pokretanje zahtijeva jedino pristup mreži (internetu) i zato se radi o on-line aplikaciji. Ne postoji potreba za instalacijom programa kao takvog. Nije ovisna o pripadajućem doktoru dentalne

medicine, mjestu ili vremenu korištenja, a podaci koji su u nju uneseni u vlasništvu su pacijenta koji ih daje na uvid izabranom doktoru dentalne medicine.

Terapeutu dentalne medicine aplikacija pri stomatološkim zahvatima u određenim općezdravstvenim stanjima pacijenta, npr. kod sistemskih bolesti, skreće pozornost na aktualne smjernice i mjere predostrožnosti.

Također, olakšava komunikaciju između pacijenta i terapeuta jer su svi prethodni zahvati i terapije evidentirani u kartonu. Time je izbjegnuto višestruko prikupljanje istih informacija o pacijentu, a uz kvalitetan pristup podacima o prethodnim liječenjima terapeutu je olakšano usmjeravanje na trenutnu terapiju.

Uzimajući u obzir sve navedeno, radi se o aplikaciji koja u fokus stavlja pacijenta, a ne menadžment ili upravljanje ordinacijom, što je razlikuje od programa trenutno dostupnih na tržištu.

6. ZAKLJUČAK

Svrha ovog rada bila je prikazati osmišljavanje, razvoj i rad aplikacije koja omogućuje kreiranje i održavanje zaštićenog osobnog dentalnog kartona na globalnoj mreži. Kao rezultat rada stvorena je aplikacija koja u središte pozornosti stavlja pacijenta i izrađuje njegov longitudinalni, cjeloživotni dentalni karton. U kontekstu dentalne informatike u Hrvatskoj i elektroničkog vođenja kartona nudi drugačiji pristup od do sada poznatih i korištenih sustava:

- aplikaciji je moguće pristupiti uz pomoć interneta (on-line aplikacija)
- ne zahtijeva posebnu instalaciju
- ulaz u aplikaciju ima vlastiti sigurnosni sustav lozinki za tri različite skupine korisnika: pacijenta, doktora dentalne medicine i doktora opće medicine.
- aplikacija je namijenjena pacijentu i doktoru dentalne medicine kao izabranom terapeutu
- aplikacija nema vremenskih i prostornih ograničenja
- ne ovisi o odabiru doktora dentalne medicine i prethodnim liječenjima
- podatke unutar kartona moguće je upisivati, ažurirati, spremati i brisati
- doktoru dentalne medicine nudi upozorenja vezana uz određena zdravstvena stanja, izrađena prema aktualnim smjernicama struke
- olakšava komunikaciju između pacijenta i doktora.

7. SAŽETAK

Andela Bubalo: Razvoj zaštićenog osobnog dentalnog kartona na globalnoj mreži

Svrha rada: Prikaz je osmišljavanja, razvoja i rada aplikacije koja omogućuje kreiranje i održavanje zaštićenog osobnog dentalnog kartona na globalnoj mreži. Prvi dio rada vodi kroz programski tijek izrade aplikacije, a drugi dio prikaz je mogućnosti u radu i primjeni aplikacije.

Materijali i postupci: Aplikacija je izrađena u Web2py mrežnom okviru. On omogućuje jednostavan uvid u sve datoteke i rad s njima, te pregled baze i funkcija koje se koriste u aplikaciji. Aplikacija se sastoji od modela, pogleda, upravitelja i modula.

Rezultati: Razvijena aplikacija namijenjena je pacijentu i služi kao njegov dentalni karton kojem može pristupiti uz pomoć interneta, na osobnom računalu, bez obzira na vrijeme i mjesto, a uz odgovarajuću lozinku omogućuje se pristup doktoru dentalne medicine.

Dentalni karton sadrži sve podatke o prethodnim stomatološkim liječenjima uz vremensku i oznaku doktora stomatologije koji je liječenje izvršio.

Karton se sastoji od pet odjeljaka: (a) Početna stranica, (b) Anamneza, (c) Intraoralni status, (d) Zahvati te (e) Napomene i upute. Odjeljci su međusobno povezani i unosom podataka u jedan od odjeljaka, ažuriraju se podaci u ostalim odjeljcima. Sve mogućnosti rada aplikacije predložene su profilom i kartonom „demo pacijenta“.

Zaključak: Osmišljena aplikacija u središte pozornosti stavlja pacijenta i izrađuje njegov longitudinalni, cjeloživotni dentalni karton. U kontekstu dentalne informatike u Hrvatskoj i elektroničkog vođenja kartona nudi drugačiji pristup od do sada poznatih i korištenih sustava.

Ključne riječi: on-line aplikacija, dentalni karton na globalnoj mreži, sustav usmjeren na pacijenta

8. SUMMARY

Andela Bubalo: Development of protected personal dental records on a global network

The aim of this work: Was to provide an insight into the design, development and operation of an application which allows the creation and maintenance of protected personal dental records on a global network. The first part is a guide through the software workflow, and the second part demonstrates the operating mode and implementation of the application.

Materials and Methods: The application was developed in the Web2py network framework. Web2py provides an easy access and management of all files, as well as an overview of the base and the functions used in the application. The application consists of models, views, controllers and modules.

Results: This application was designed for the patient and serves as their dental records which can be accessed via Internet, regardless the time and place, and with a password it provides access to the chosen dentist.

Dental records contain all the informations about previous dental treatments with the label of time and dentist who performed the treatment.

Records consists of five sections: (a) Homepage (b) Medical history, (c) Oral status, (d) Procedures and (e) Notes and instructions. The sections are connected to each other, and every entry in one of the sections updates the data in the other divisions. All possibilities of work in the application are presented through the profile and records of the "demo patient".

Conclusion: The developed application is patient-oriented and provides their longitudinal, lifelong dental records. In the context of dental informatics in Croatia and electronic management board it represents a different kind of approach than other systems known and used within this area.

Keywords: on-line application, dental records on a global network, patient-oriented records

9. LITERATURA

1. Salley JJ, Zimmerman JL, Ball MJ. Lecture Notes in Medical Informatics. Dental Informatics: Strategic Issues for the Dental Profession. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 1990.
2. Schleyer T, Spallek H. Dental informatics: A cornerstone of dental practice. J Am Dent Assoc. 2001;132(5):607-13.
3. Schleyer TK. Dental Informatics: A Work in Progress. Adv Dent Res. 2003;17(1):9-15.
4. Reynolds PA, Harper J, Dunne S. Better informed in clinical practice – a brief overview of dental informatics. Br Dent J. 2008;204:313-7.
5. Yang S, Needleman H, Niederman R. A bibliometric analysis of the pediatric dental literature in MEDLINE. Pediatr Dent. 2001;23:415-8.
6. American Dental Association [Internet]. [cited 27 June 2016] Available from: <http://www.ada.org/en/member-center/member-benefits/practice-resources/dental-informatics/electronic-health-records>
7. Christopher A. The role of computers in dentistry. J Am Dent Assoc. 1967;74(3):720-5.
8. Web2py [Internet]. [cited 27 June 2016] Available from: <http://www.web2py.com/books/default/chapter/29/01/introduction>
9. Ivković-Lazar T et al. Praktikum fizičke dijagnostike sa osnovama interne propedeutike. Novi Sad: Biblioteka Matice srpske; 2001.

10. Kanchan M. Ganda: Dentist's Guide to Medical Conditions, Medications & Complications. JohnWiley & Sons, Inc; 2013.
11. American Heart Association. Circulation. J Am Heart Assoc. 2007;116:1736-54; originally published online.
12. Vernillo AT. Dental considerations for the treatment of patients with diabetes mellitus. J Am Dent Assoc. 2003;134(1):24-34.
13. Coulthard P et al. Master Dentistry. Oral and Maxillofacial Surgery, Radiology, Pathology and Oral Medicine. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2003.
14. Zuhr O, Hürzeler M. Plastic, esthetic periodontal and implant surgery. United Kingdom: Quintessence Publishing Co; 2012.
15. Krmpotić–Nemanić J. Anatomija čovjeka. Treće izdanje. Zagreb: Jugoslavenska medicinska naklada; 1982.
16. Žaja T, Macan D, Kern J. Znanje doktora dentalne medicine i doktora opće medicine o karcinomu usne šupljine. Sonda. 2011;21:19-20.
17. Cekić-Arambašin A et al. Stomatološki leksikon. Zagreb: Globus; 1990.
18. Wolf HF, Rateitschak-Pluss EM, Rateitschak KH. Parodontologija. Stomatološki atlas. Zagreb: Naklada Slap; 2009.
19. Corkhill M. Keeping track: Electronic health records. Collegian. 2001;8(4):1-4.
20. Goedert J. Do-it-yourself online records. Health Data Manag 1999;7:28-9.
21. Wikipedia [Internet]. [cited 27 June 2016] Available from:
https://en.wikipedia.org/wiki/Dental_software

22. Hudak J. Emergency care. CIO Magazine.1999; Web business section 2:34-6.
23. Masys DR, Baker DB. Patient-centered access to secure systems online (PCASSO): a secure approach to clinical data access via the World Wide Web. Proc AMIA Annu Fall Symp. 1997;17(3):340-3.
24. Reep JA, Lohman P. Market forces and the environment. MD Comput.1999;16(5):38-9.
25. SD Informatika [Internet]. [cited 27 June 2015] Available from:
<http://www.sdinformatika.hr/mainpage.html#mirko0>,
26. Medicus.Net [Internet]. [cited 27 June 2016] Available from:
<http://www.mcs.hr/hr/proizvodi-i-usluge/medicus.net-za-ordinacije-pzz/20>

10. ŽIVOTOPIS

Andela Bubalo rođena je 24. studenog 1991. godine u Derventi. Osnovnu školu završila je u Slavonskom Brodu gdje je zatim upisala opću gimnaziju. Godine 2010. upisala je Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

U akademskoj godini 2014./2015. zimski semestar provela je na studentskoj razmjeni u sklopu programa *Erasmus+* u Portugalu, na Universidade Catolica Portuguesa u Viseu-u. U lipnju 2015. godine nagrađena je Rektorovom nagradom u kategoriji studentskog znanstvenog rada za rad pod nazivom *Istraživanje utjecaja subjektivnosti na određivanje boje zubi vizualnom metodom*. U kolovozu 2015. sudjelovala je u stomatološkom volonterskom projektu *Pamoja* u Tanzaniji.

Služi se engleskim, portugalskim i njemačkim jezikom.