Web aplikacija sa sustavom stvaranja preporuka za praćenje razine vitamina u organizmu

Lušić, Helena

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:506831

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-21**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK

Sveučilišni studij računarstva

WEB APLIKACIJA SA SUSTAVOM STVARANJA PREPORUKA ZA PRAĆENJE RAZINE VITAMINA U ORGANIZMU

Završni rad

Helena Lušić

Osijek, 2023.

FERIT
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK**

Obrazac Z1P - Obrazac za ocjenu završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju

Osijek, 13.09.2023.

Odboru za završne i diplomske ispite

Prijedlog ocjene završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju

Ime i prezime Pristupnika:	Helena Lušić
Studij, smjer:	Programsko inženjerstvo
Mat. br. Pristupnika, godina upisa:	R4532, 27.07.2020.
OIB Pristupnika:	95199505501
Mentor:	prof. dr. sc. Goran Martinović
Sumentor:	,
Sumentor iz tvrtke:	
Naslov završnog rada:	Web aplikacija sa sustavom stvaranja preporuka za praćenje razine vitamina u organizmu
Znanstvena grana rada:	**Programsko inženjerstvo (zn. polje računarstvo)**
Zadatak završnog rad:	U teorijskom dijelu završnog rada potrebno je proučiti i opisati probleme, izazove i postojeća rješenja za praćenje i poboljšavanje razine najznačajnijih vitamina potrebnih ljudskom organizmu. Uzimajući u obzir osobni profil korisnika koji uključuje zdravstveno stanje i prehrambene navike, simptome hipervitaminoze i hipovitaminoze, te prikladne postupke analize podataka i stvaranja preporuka, treba definirati
Prijedlog ocjene završnog rada:	Dobar (3)
Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:	Primjena znanja stečenih na fakultetu: 1 bod/boda Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka: 1 bod/boda Jasnoća pismenog izražavanja: 1 bod/boda Razina samostalnosti: 3 razina
Datum prijedloga ocjene od strane mentora:	13.09.2023.
Datum potvrde ocjene od strane Odbora:	24.09.2023.

Potvrda mentora o predaji konačne verzije rada:	*Mentor elektronički potpisao predaju konačne verzije.*
	Datum:

FERIT
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK

IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA

Osijek, 25.09.2023.

Ime i prezime studenta:	Helena Lušić
Studij:	Programsko inženjerstvo
Mat. br. studenta, godina upisa:	R4532, 27.07.2020.
Turnitin podudaranje [%]:	14

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom **: Web aplikacija sa sustavom stvaranja preporuka za praćenje razine vitamina u organizmu**

izrađen pod vodstvom mentora prof. dr. sc. Goran Martinović

i sumentora ,

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija.
Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu .

Potpis studenta:

Sadržaj

1. 1.UVOD....1
1.1. Zadatak završnog rada....1
2. ZNAČAJ PRAĆENJA RAZINE VITAMINA U ORGANIZMU I PRIKAZ STANJA U PODRUČJU....3
2.1. Definiranje vitamina i njihovog djelovanja....3
2.1.1. Vitamin A....3
2.1.2. Vitamin B....3
2.1.3. Vitamin C....4
2.1.4. Vitamin D....4
2.1.5. Vitamin E....4
2.1.6. Vitamin K....5
2.2. Posljedice neregularnog unosa vitamina....5
2.2.1. Hipovitaminoza....5
2.2.2. Hipervitaminoza....5
2.3. Postojeća rješenja za sustav za stvaranje preporuka za praćenje razine vitamina u organizmu....6
2.3.1. ViCa Vitamin Tracker....6
2.3.2. DRI Calculator for Healthcare Professionals....6
2.4. Algoritmi korišteni u web aplikaciji....7
3. MODEL WEB APLIKACIJE ZA SUSTAV ZA STVARANJE PREPORUKA ZA PRAĆENJE RAZINA VITAMINA U ORGANIZMU....9
3.1. Funkcionalni zahtjevi na web aplikaciju....9
3.1.1. Prijava korisnika....9
3.1.2. Registracija korisnika....9
3.1.3. Unos parametara pri prvoj prijavi....9
3.2. Nefunkcionalni zahtjevi na web aplikaciju....9
3.2.1. Performanse....10
3.2.2. Sigurnost....10
3.2.3. Održivost....10
3.2.4. Iskoristivost....10
3.3. Analiza stabla odlučivanja....10

4. PROGRAMSKO RJEŠENJE WEB APLIKACIJE ZA SUSTAV ZA STVARANJE PREPORUKA ZA PRAĆENJE RAZINA VITAMINA U ORGANIZMU 12
4.1. Korišteni programski jezici i tehnologije....12
4.1.1. HTML....12
4.1.2. CSS....12
4.1.3. Javascript....13
4.2. Programsko rješenje na strani korisnika....13
4.2.1. Prijava korisnika....13
4.2.2. Korisničko sučelje i dizajn....14
4.3. Programsko rješenje na strani poslužitelja....15
4.3.1. Prijava korisnika....15
5. NAČIN KORIŠTENJA I ISPITIVANJE WEB APLIKACIJE S ANALIZOM REZULTATA....19
5.1. Način korištenja web aplikacije....19
5.2. Ispitivanje web aplikacije....19
5.3. Analiza rezultata....21
6. ZAKLJUČAK....23
LITERATURA....24
POPIS SLIKA....26
ŽIVOTOPIS....27
SAŽETAK....28
ABSTRACT....29
PRILOZI....30

1. UVOD

Ljudsko tijelo kompleksan je organizam koji, da bi opstao, treba gorivo koje se unosi putem hrane i pića. Hranom ne unosimo samo energiju, već i nutrijente koje naše tijelo treba kako bi optimalno funkcioniralo. Suvremeni način života nerijetko ljudima ostavlja malo vremena za brigu o zdravlju koja uključuje i redovito pripremanje zdravih obroka. Mnogi ljudi ne unose dovoljne količine određenih hranjivih tvari i vitamina koji su im neophodni za normalno funkcioniranje te se zbog toga bilježi porast određenih bolesti. Budući da živimo u vremenu kada tehnologija snažno utječe i mijenja naše živote, a svijest o zdravlju se sve više širi, raste popularnost raznih aplikacija i kalkulatora koji ljudima pomažu u ostvarivanju svojih zdravstvenih ciljeva ili prate njihovo zdravstveno stanje (npr. dijabetičari imaju senzor i aplikaciju).

Cilj je ovoga rada osmišljavanje, modeliranje i programsko ostvarenje web aplikacije čija je svrha pomoći pacijentima pratiti svoje životne navike te njihov utjecaj na njihovo zdravlje, tj. razinu određenih vitamina u organizmu. Aplikacija to čini popunjavanjem upitnika koji sadrži pitanja vezana uz životne navike pojedinca. Aplikacija je napravljena koristeći HTML i CSS, a programski je dio napisan jezikom Javascript.

U drugom je poglavlju opisana važnost praćenja stabilne razine nutrijenata u tijelu te posljedice zanemarivanja zdrave i ujednačene prehrane. Također, navedena su i postojeća rješenja pomoću kojih je pružena mogućnost računanja razine vitamina u organizmu. U trećem su poglavlju prikazani model i građa web aplikacije za praćenje razina vitamina u organizmu. U četvrtom su poglavlju definirani programski alati i tehnologije kojima je aplikacija izgrađena uz primjere koda, dok je u petom poglavlju prikazan način rada aplikacije te upute za njezino uspješno korištenje.

1.1 Zadatak završnog rada

U teorijskom dijelu završnog rada potrebno je proučiti i opisati probleme, izazove i postojeća rješenja za praćenje i poboljšavanje razine najznačajnijih vitamina potrebnih ljudskom organizmu. Uzimajući u obzir osobni profil korisnika, koji uključuje zdravstveno stanje i prehrambene navike, simptome hipervitaminoze i hipovitaminoze te prikladne postupke analize podataka i stvaranja preporuka, treba definirati funkcionalne i nefunkcionalne zahtjeve, model, arhitekturu i dizajn web aplikacije. Web aplikacija treba omogućiti unos i pohranu te analizu podataka zasnovanu na prikladnim oblicima stabala odlučivanja s ciljem određivanja viška ili manjka određenog vitamina. Treba omogućiti i stvaranje preporuka filtriranjem u svrhu poboljšanja stanja pacijenata savjetima liječnika, prehrane, kao i daljnju dijagnostiku i terapiju.

Korištenjem aktualnih programskih jezika i tehnologije, potrebno je programski ostvariti web aplikaciju na strani korisnika i poslužitelja te je ispitati na odgovarajućim ulaznim podatcima i slučajevima korištenja.

2. ZNAČAJ PRAĆENJA RAZINE VITAMINA I STANJE U PODRUČJU

U ovom poglavlju definirani su najčešći vitamini te njihov značaj za ljudsko zdravlje te su definirani potencijalni problemi koji bi mogli nastati zbog nedovoljnog unosa vitamina u organizam.

2.1 Definiranje vitamina i njihovog djelovanja

Vitamini su nutrijenti koje tijelo ne može samo sintetizirati pa ih mora uzimati putem hrane. Prema [1], vitamini su „organski spojevi koji su u malim količinama nužni za normalno zdravlje i rast u višim formama životinjskog života".

2.1.1. Vitamin A

Najpoznatiji oblik je retinol koji je prema [2] najčešće dostupan oblik u hrani te se koristi za njegu lica. Za to je zaslužan vitamin A koji je zaslužan za zdravlje očiju i očuvanje imuniteta, što ga čini dobrim nutrijentom za zimske dane kada je, zbog hladnoće i boravka u zatvorenom, imunitet smanjen. Manjak vitamina A čest je u područjima Azije gdje se prehrana bazira na riži koja ne sadrži ovaj nutrijent.

Jedan od poznatijih simptoma manjka vitamina A je manjak prilagodbe očiju na tamu, tj. noćna sljepoća. Također, može izazvati sušenje kože. Kod djece može biti prisutan i zastoj u rastu.

Ako je u tijelu prisutan višak ili manjak ovoga vitamina, to se ne odražava dobro na zdravlje te se, prema [3], kod prevelike količine vitamina A u organizmu javljaju glavobolje i povišeni krvni tlak. Kod odraslih, koji duže vremena uzimaju velike količine vitamina A, postoji povećani rizik od osteoporoze. Još jedan znak prepoznavanja toksičnosti vitaminom A je žuta koža.

2.1.2. Vitamin B

Prema [4], postoje razne podvrste vitamina B, a najpoznatiji je B12. Svi vitamini B skupine mogu se naći u zelenom povrću, žitaricama te nekim namirnicama životinjskog podrijetla. Važni su u održavanju zdravlja mozga pa se tako ljudima s depresijom savjetuje pojačani unos folne kiseline. Također je koristan kod ljudi koji imaju povišenu razinu kolesterola. Vitamin B potrebno je uzimati u slučajevima manjka energije te je zbog toga čest sastojak suplemenata namijenjenih ljudima koji rade umno zahtjevne poslove. Iznimno je važan za zdravlje kože i noktiju te pomaže u prevenciji dermatitisa.

Skupina vitamina B sadrži više različitih vitamina čiji se deficiti različito manifestiraju kod oboljelih osoba. Jedan od najpoznatijih je vitamin B12 čiji deficit uzroguje megaloblastičnu anemiju i često se javlja kod vegana. Nedostatak vitamina B1 uzrokuje beriberi.

Budući da se vitamini B skupine izlučuju urinom, njihov višak rijetko dovodi do toksičnih stanja. Ipak, dugotrajan višak vitamina B6 u organizmu može uzrokovati senzornu neuropatiju.

2.1.3. Vitamin C

Poznata je priča o mornarima kojima su na dugim plovidbama počeli ispadati zubi. Otkriveno je da se to događa samo na brodovima koji nisu bili opskrbljeni hranom koja sadrži vitamin c (kupusom i citrusima npr.). Ovo je otkriće bilo iznimno važno jer su svi obolijevali od iste bolesti, skorbuta, a lijek je bio upravo vitamin c. U zimskom su razdoblju česti savjeti liječnika o potrebi pojačanog unosa vitamina c u organizam jer je upravo tada imunitet većine ljudi najslabiji, a vitamnin c prevenira mnoge bolesti i pomaže u izlječenju prehlada, viroza i sl.

Manjak vitamina C može dovesti do pojačanog umora, depresije te oštećenja veznog tkiva. Prema [5], jedan od očitih znakova dugotrajnog manjka vitamina C su neobično kovrčave i upetljane dlake na tijelu.

Prevelik unos vitamina C može uzrokovati mučninu, proljev i kiselost mokraće.

2.1.4. Vitamin D

Sintezu D vitamina potiču sunčeve zrake, a hranom se najčešće unosi konzumiranjem ribe. Važan je za zdravlje kostiju i živčanog sustava. Ponekad se preporuča ljudima koji boluju od blažih psihičkih smetnji.

Manjak vitamina D kod djece uzrokuje artritis zbog nemogućnosti pravilnog razvoja kostiju, a kod odraslih osteomalaciju. Osobe s manjkom vitamina D u organizmu osjećaju bolove u kostima, a kod djece postoji rizik od deformacije nogu.

Kod prevelikog unosa vitamina D pojavljuju se, prema [6], mučnina, povraćanje, slabost, nervoza, a u ekstremnim slučajevima može doći do zatajenja bubrega. Stoga, suplementi s vitaminom D trebaju biti uzimani pažljivo jer se on ne izlučuje mokraćom, nego se veže za mast, što znači da ga je teže izlučiti.

2.1.5. Vitamin E

Poznat je kao antioksidans koji se nalazi u raznim orašastim plodovima i sjemenkama. Važan je za očuvanje krvožilnog sustava te normalno funkcioniranje mišića.

Manjak vitamina E uglavnom se javlja kod ljudi s bolesnom jetrom ili kod prerano rođene djece. Pacijenti koji imaju problem s apsorpcijom masti u organizmu također mogu imati preniske razine vitamina E u organizmu. Simptomi mogu uključivati: slabost u mišićima, slabije reflekse i gubitak osjeta u prostoru, kako je opisano u [7].

Nisu utvrđene posebne tegobe koje prate previsoku razinu vitamina E jer je to stanje jako rijetko.

2.1.6. Vitamin K

Prema [8], vitamin K nalazi se u lisnatom zelenom povrću i pomaže u zacjeljivanju rana. Apsorpciju ovog vitamina pojačava mast iz hrane. Poznat je i kao koagulacijski vitamin, što znači da ima važnu ulogu u zgrušavanju krvi. Dakle, pomaže ne samo kod zacjeljivanja rana, nego štiti od krvarenja.

Manjak vitamina K stvara probleme sa zgrušavanjem krvi te se često pojavljuje kod djece koja se doje. Simptomi mogu biti krvarenje i lako nastajanje modrica na tijelu.

Višak vitamina K uglavnom ne pokazuje toksičnost, no K3 oblik može uzrokovati žuticu i hemolitičku anemiju te se zbog toga zabranjuje njegovo korištenje u dodatcima prehrani.

2.2. Posljedice neregularnog unosa vitamina

Budući da vitamine naše tijelo ne može sintetizirati samo, ključno je održavati njihovu optimalnu razinu zdravom i raznolikom prehranom. Ukoliko prehrana nije kvalitetna, može doći do raznih poremećaja kojima je uzrok višak ili manjak pojedinog nutrijenta.

2.2.1. Hipovitaminoza

Kada se govori o bolestima povezanih s vitaminima, najčešće se misli na hipovitaminozu jer je relativno lako ne unositi dovoljno nutrijenata, pogotovo u siromašnijim područjima ili područjima gdje je život užurban i oslanja se na brzu i nekvalitetnu hranu kako kaže [9]. Obično se manifestira kao i većina drugih bolesti u obliku slabosti, vrtoglavice i sličnog te su zbog toga ključne krvne pretrage da bi bio utvrđen točan uzrok pacijentovog stanja. Simptomi se razlikuju na temelju vitamina koji nedostaje pa tako, primjerice, u slučaju nedostatka vitamina C, koji je odgovoran za zdravlje tkiva, može doći do slabljenja mesa i gubitka zubi.

2.2.2. Hipervitaminoza

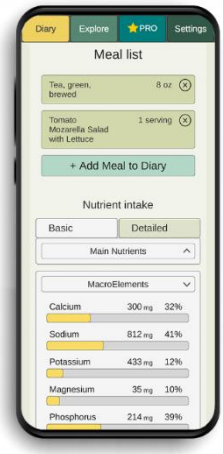
Nešto rjeđe, ali nimalo manje ozbiljno stanje, nastaje zbog neraznovrsne prehrane ili pretjeranog unosa suplemenata koji osobi nisu potrebni. Prema [10],rizik je posebno velik za vitamine koji se teže probavljaju ili se vežu za mast kao npr. vitamini A ,D, E i K. Vitamini B i C se otapaju u vodi te ih se tako organizam lakše riješi, najčešće mokraćom.

2.3. Postojeća rješenja za sustav za stvaranje preporuka za praćenje razine vitamina u organizmu

S obzirom na važnost vitamina u svakodnevnom životu i zdravlju ljudi, kao i raširenost raznih hiper i hipovitaminoza, razvijala su se mnoga rješenja kojima je cilj pomoći u organizaciji prehrane kako bi se održala optimalna razina nutrijenata u organizmu.

2.3.1. ViCa Vitamin Tracker

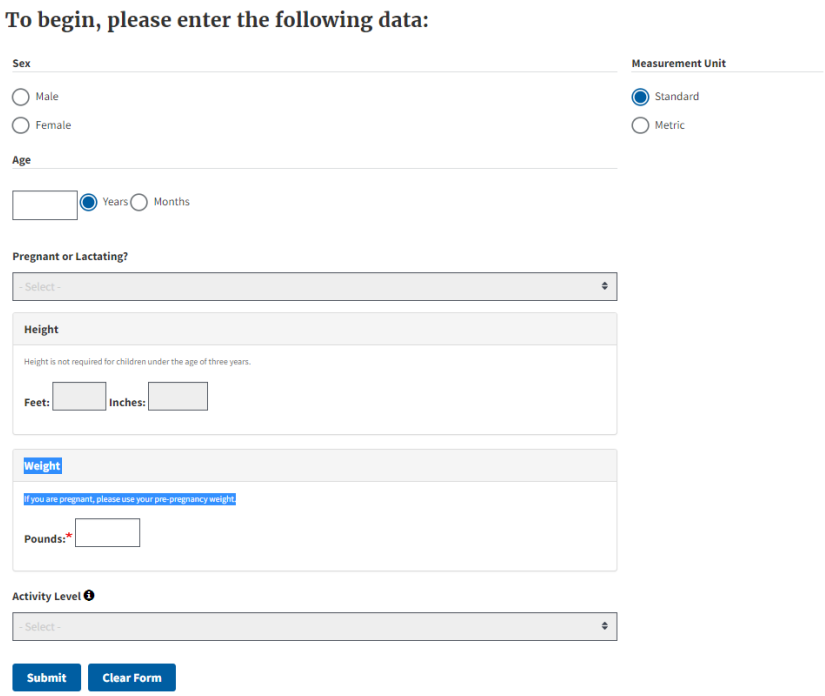
Aplikacija je reklamirana postavljajući pitanje [11]:„Želite li znati koliko vitamina i minerala je u vašem dnevnom meniju?“. Također je ponuđena opciju pristupa bazama podataka s informacijama vezanim uz prehranu te je ponuđena mogućnost praćenja unosa različitih tvari. Podržava 15 vitamina te 11 mikronutrijenata. Radi se o mobilnoj aplikaciji čije je sučelje prikazano na slici 2.1.. Aplikacija je slična *Nutrilatoru* koji se bavi unosom određenih nutrijenata, no kod *Nutrilatora* nisu u obzir uzeti cijeli obroci već određeni simptomi koji se mogu javiti u slučaju problema.



Slika 2.1 Sučelje aplikacije ViCa Vitamin Tracker

2.3.2. DRI Calculator for Healthcare Professionals

Službeni državni kalkulator za zdravstvene djelatnike u Sjedinjenim Američkim Državama. Računa dnevne preporuke za nutrijente tako da korisnik unese visinu, masu, dob i razinu aktivnosti, kako je prikazano na slici 2.2. Također, postoji opcija za trudnice. U izvješću je dobiven BMI index, preporučen unos kalorija te preporučen unos nutrijenata i vode. U Nutrilatoru je sadržan izračun količine nutrijenata, no ova aplikacija samo izbaci preporučene potrebne količine nutrijenata. Nutrilator tim podacima raspolaže te javlja korisniku zadovoljavaju li njegove prehrambene navike osnovne količine nutrijenata.



Slika 2.2. Sučelje aplikacije DRI Calculator for Healthcare Professionals[12]

2.4 Metode korištene u web aplikaciji

Za izračun preporuka na temelju podataka korisnika, optimalno bi bilo koristiti algoritam strojnog učenja. U ovoj web aplikaciji korišten je algoritam stabla odlučivanja. Prema [13],algoritam stabla odlučivanja također je koristan pri vizualizaciji procesa donošenja odluka.

Stablo odlučivanja je algoritam strojnog učenja i koristi se i za probleme regresije i klasifikacije te pripada u tehnike nadziranog učenja. Nadzirano učenje ima za cilj odrediti nepoznatu funkcionalnu ovisnost između m ulaznih veličina $X = [x_1, x_2, \ldots, x_m]$ i izlazne veličine y na temelju podatkovnih primjera, kako je opisano u [14].

Stablo odlučivanja ima dvije vrste čvorova: čvor odluke i krajnji čvor. Čvorom odluke definiran je uvjet iz kojeg izlaze grane, a svaka predstavlja različit rezultat uvjeta. Krajnji čvor, poznat i pod nazivom list nema svoje djece, tj.nasljednike, nego predstavlja krajnji rezultat grane stabla.

Prema [15], osnovni preduvjeti za korištenje stabla odlučivanja su:

- *Opis u obliku parova vrijednosti-atributa* - podatci o primjeru moraju biti opisani u obliku konačnog broja atributa;
- *Prethodno definiran konačan broj klasa (vrijednosti ciljnog atributa)* - kategorije kojima primjeri pripadaju moraju biti definirane unaprijed i treba ih biti konačan broj;

- *Klase moraju biti diskretne* - svaki primjer mora pripadati samo jednoj od postojećih klasa, kojih mora biti znatno manje negoli broja primjera;
- *Značajan broj primjera* - obično je poželjno da u skupu primjera za generiranje stabla odlučivanja postoji barem nekoliko stotina primjera.

Prednost korištenja stabla odlučivanja je što su modeli lako razumljivi i mogu biti jednostavno vizualizirani. Također, zahtijevaju malo memorije. Međutim, stabla odlučivanja nisu među prikladnijim izborima kod problema gdje je tražena predikcija.

Algoritam stabla odlučivanja često se koristi u zdravstvu zbog velike mogućnosti rudarenja podataka, kao u na primjer *Using decision tree for diagnosing heart disease patients* [16]. Postoje mnogi projekti i istraživanja koji koriste stabla odlučivanja kao što je *Predicting onset (type-2) of diabetes from medical records using binary class classification* [17] .

Stabla odlučivanja također nisu ograničena samo na probleme s dva rješenja, prema[18] An Extended Idea about Decision Trees,mogu se također koristiti i u problemima s n- puteva, što je učinjeno u ovoj aplikaciji koristeći različite varijable.

3. MODEL WEB APLIKACIJE ZA SUSTAV ZA STVARANJE PREPORUKA ZA PRAĆENJE RAZINA VITAMINA U ORGANIZMU

U ovom su poglavlju opisani funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi aplikacije te je analizirana korištena metoda realizacije aplikacije.

3.1. Funkcionalni zahtjevi na web aplikaciju

U ovom su poglavlju opisani funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi na web aplikaciju te opis modela aplikacije.

Prema [19], funkcionalni zahtjevi su oni za koje bi korisnik smatrao da su nužni za osnovno funkcioniranje aplikacije. To su zahtjevi koji moraju biti stavljeni u aplikaciju jer bez njih klijent ne prihvaća aplikaciju i mogu se vidjeti od strane korisnika.

3.1.1. Prijava korisnika

Kako bi bila osigurana pohrana podataka za specifičnog korisnika, nužno je imati račun. Korisnik, ako želi koristiti aplikaciju, trebao bi se prijaviti. Kada se korisnik prijavljuje, treba unijeti svoje korisničko ime. Nakon unošenja korisničkog imena, treba stisnuti gumb za prijavu.

3.1.2. Mogućnost unošenja odgovora u upitnik

Korisnik može unijeti odgovore u upitnik bez da iste podatke izgubi ako osvježi stranicu. Također se uneseni odgovori koriste pri kalkulaciji odgovora i preporuka.

3.1.3. Prikaz rezultata

Korisnik koristi aplikaciju jer želi vidjeti postoji li potencijalni problem u njegovoj razini nutrijenata u tijelu te je prikaz rezultata i eventualnih problema obavezan. Ukoliko korisnik ne unese odgovor na sva pitanja, rezultati se neće prikazati. Ako sustav zaključi da korisnik nema prijetnje od povišene ili snižene razine vitamina u organizmu, prikazat će se samo brojčani rezultati bez upozorenja i preporuka.

3.2. Nefunkcionalni zahtjevi na web aplikaciju

Nefunkcionalni zahtjevi opisuju karakteristike koje nisu vezane za specifičnu funkcionalnost, kako je opisano u [19], ne opisuju *što* sustav mora raditi neko *kako* mora raditi. Aplikacija je napravljena koristeći moderne biblioteke i frameworke koji provjereno pružaju alate kako bi korisnik imao što ugodnije i lakše iskustvo.

3.2.1 Performanse

Prema [20], performanse aplikacije definirane su kao vrijeme reakcije aplikacije na upit korisnika. Aplikacija u jako kratkom vremenu nakon ispunjavanja upitnika izračuna rezultate i preporuke.

3.2.2 Sigurnost

Odnosi se na zaštitu sustava od neautoriziranog pristupa kao i mogućnost oporavka od napada. Nutrilator nema posebne sigurnosne zahtjeve jer pravi korisnički profil, kao takav, s povjerljivim podatcima i šiframa ne postoji te je i sama opasnost dolaska treće strane do osjetljivih informacija jako niska.

3.2.3 Održivost

Održavanje i nadograđivanje sustava bi trebalo biti lako . Ova web aplikacija može s lakoćom biti mijenjana jer ima više dijelova, tj. HTML dio za strukturu, CSS za dizajn i Javascript za algoritme tako da, ako je problem u jednom od ta tri dijela, lako se otkriva gdje je problem i kako može biti riješen.

3.2.4 Iskoristivost

Prema [20],opisana je lakoća i razumljivost korištenja od strane krajnjeg korisnika. Nutrilator je jednostavan za korištenje jer se odmah pri ulasku u aplikaciju korisnik upoznaje s uputama za korištenje i prijavom koja je vrlo jednostavna. Nakon prijave je samo potrebno ispuniti upitnik koji je postavljen na intuitivan i korisniku razumljiv način. Krajnji rezultati se pojavljuju sami ako je korisnik ispravno odgovorio na sva pitanja te smanjuje zbunjenost potencijalnim starijim i tehnološki neiskusnijim korisnicima koji bi bili zbunjeni ako bi aplikacija imala previše gumbova. Također, prevenirano je nepotpuno popunjavanje upitnika koje bi moglo rezultirati neispravnim rezultatima.

3.3. Analiza stabla odlučivanja

Stablo odlučivanja algoritam je strojnog učenja. U slučaju ove aplikacije koristi se na način da se, za svaku varijablu koja predstavlja određeni nutrijent pokazuje izbor, a ako je korisnik odgovorio jednu opciju, dodaje se ili oduzima određen broj bodova. Ako je odabrao drugu opciju, broj bodova je drugačiji.

```
for (let p of this.pitanja) {
    if (p.odgovor !== null) {
        for (let [key, value] of Object.entries(p[p.odgovor])) {
            params[key] += value
        }
    }
}

return params
```

Slika 3.1. Petlja prikazuje zbrajanje unesenih vrijednosti koje pridonose krajnjem rezultatu.

Stablo odlučivanja, iako može u ovom slučaju imati samo dvije grane po pitanju, i dalje može pružiti više varijabli kao odgovor jer svako pitanje dodaje ili oduzima broj bodova nekoj drugoj varijabli. Nakon popunjavanja svih pitanja, korisnik dobiva zbroj svake varijable te se tako postiže da, unatoč ograničenju na dvije opcije po pitanju, korisnik može dobiti izračun za stanje čak šest vitamina u organizmu. Detaljniji uvid u rad programa bit će opisan u poglavlju 4.

Kod stabla odlučivanja često postoji potreba za biranjem najboljeg atributa u čvoru. Dvije najpoznatije metode su Gini nečistoće i *information gain* kako je opisano u [21].

Gini nečistoća je vjerojatnost netočnog klasificiranja bilo koje točke u skupu podataka. Ako je skup čist, tj. pripada samo jednoj klasi, indeks nečistoće je 0.

4. PROGRAMSKO RJEŠENJE WEB APLIKACIJE ZA SUSTAV ZA STVARANJE PREPORUKA ZA PRAĆENJE RAZINA VITAMINA U ORGANIZMU

U ovom poglavlju opisano je programsko ostvarenje aplikacije te korištene tehnologije. Priloženi su i primjerci koda i njihovo objašnjenje.

4.1 Korišteni programski jezici i tehnologije

Frontend je napravljen koristeći HTML i CSS, a backend je napravljen u Javascriptu, programskom jeziku više razine pogodnom za korištenje u izradi web aplikacija. Za dizajn je također upotrijebljen Bootstrap.

4.1.1 HTML

HTML ili HyperText Markup Language je označajni jezik koji se koristi u izradi web stranica. Njime se oblikuje raspored elemenata na stranici i dodaju hiperveze. Uz CSS i JavaScript,prema [22], čini temelj razvoja web aplikacija današnjice. Trenutačno se koristi HTML5 kao najnovija verzija. HTML datoteke mogu se prepoznati po ekstenziji .html ili .htm. Budući da se ne radi o programskom jeziku, ne može obavljati operacije niti imati funkcije, služi samo za označavanje i prezentaciju.

HTML funkcionira na principu oznaka (eng. *tags*) koje označavaju početak i kraj elementa. HTML dokument obično počinje oznakom <! DOCTYPE>, a <html> označava početak HTML dokumenta, ta oznaka zatvorit će se tek na samom kraju dokumenta. Nakon toga ide <head> element u kojem je definiran naslov stranice (<title>) te ostali meta podaci. Sljedeći je <body> koji predstavlja tijelo stranice i u njemu se nalazi sve što korisnik vidi na stranici.

4.1.2. CSS

HTML postavlja kostur i strukturu stranice, no važan dio svake web stranice je njezin vizualni identitet ili stil. CSS ili Cascading Style Sheets stilski je jezik koji služi upravo postavljanju stilskih elemenata na postojeće HTML oznake dodavajući fontove, boje, oblike itd. CSS, prema [23], opisuje kako se elementi opisani HTMLom prikazuju na ekranu i kako oni izgledaju i kako su postavljeni. Selektor je oznaka na koju se primjenjuje stil.

Također, postoje CSS biblioteke koje olakšavaju rad i čine aplikaciju responzivnijom, a dizajn vizualno upečatljiviji i skladniji. Jedna od tih biblioteka je Pico CSS koji je korišten u izradi ovog rada.

4.1.3 Javascript

Javascript je prema [24], jedan od najkorištenijih programskih jezika u razvoju web aplikacija. Najčešće je korišten uz HTML i CSS. Javascript je programski jezik visoke razine. Unatoč sličnim imenima, Javascript nema većih poveznica s programskim jezikom Java. Jezik je nastao kao rješenje problema nezanimljivih statičnih web stranica koje nisu mogle imati posebne funkcionalnosti.

Da bi web stranica koristila Javascript, treba biti uključena skripta kroz HTML koristeći <script> tag u HTML u koji je uključeno ime skripte koja ima ekstenziju .js. Na primjer, scriptfile.js je ime javascript datoteke koja sadrži sav kod i ponašanje koje će web stranica koristiti. Inače se programi napisani u jeziku Javascript zovu skripte.

Javascript koristi *just-in-time* (JIT) kompilaciju, što znači da se kod kompajlira za vrijeme izvođenja programa, a ne prije.

Jezik je također „siguran“ jer ne dopušta pristup memoriji ili CPU. Napravljen je da ga koriste preglednici koji ne zahtijevaju takav pristup niske razine.

Javascript je također poznat po dostupnosti mnogih frameworka za rad, jedan od njih, Vue.js, korišten je u izradi ovog rada. Vue.js koristi se za efikasnu izradu korisničkog sučelja i koristi se zajedno sa HTML, CSS i klasičnim Javascriptom.

4.2. Programsko rješenje na strani korisnika

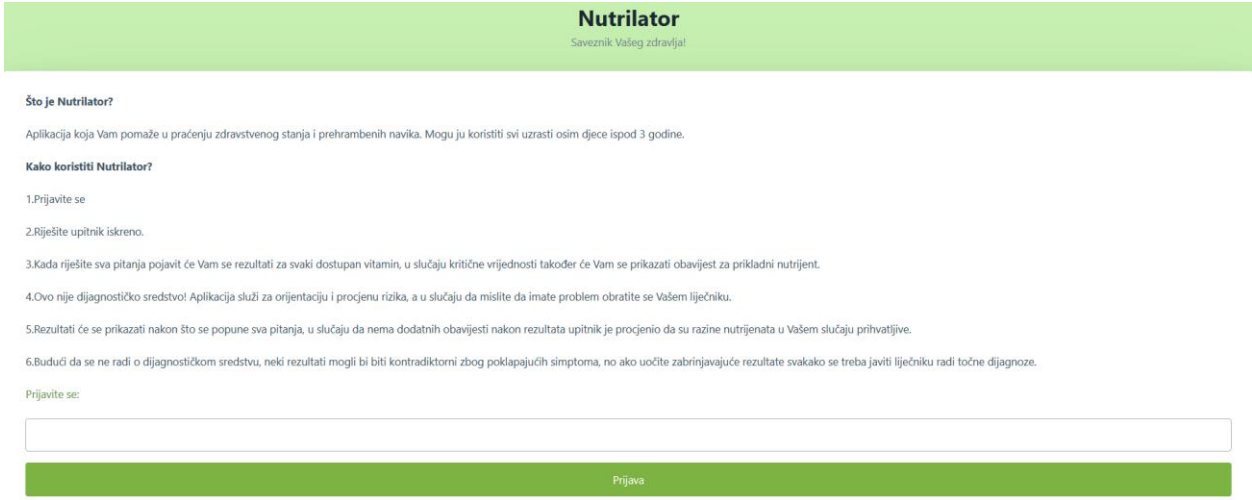
U ovom dijelu je opisan kod od kojeg se aplikacija sastoji. Prikazani su ključni dijelovi koda i algoritam kojim je aplikacija realizirana.

4.2.1 Prijava korisnika

Korisnik se jednostavno prijavljuje uključujući svoje ime te se to ime koristi pri radu aplikacije. Prije unosa, korisnik se upoznaje s uputstvima i upozorenjima aplikacije te vidi prikaz na slici 4.2. Mogućnost je realizirana korištenjem programskog jezika Javascript i njegovog frameworka, Vue.js.Implementacija mogućnosti prikazana je na slici 4.1

```
<div v-if="!korisnik.ime">
    <header>
        <hgroup>
            <h1 style="text-align:center">Nutrilator</h1>
            <h2 style="text-align:center">Saveznik Vašeg zdravlja!</h2>
        </hgroup>
    </header>
```

Slika 4.1 Prikaz koji korisnik vidi ako nije unio ime



Slika 4.2 Prikaz u pregledniku

4.2.2 Korisničko sučelje i dizajn

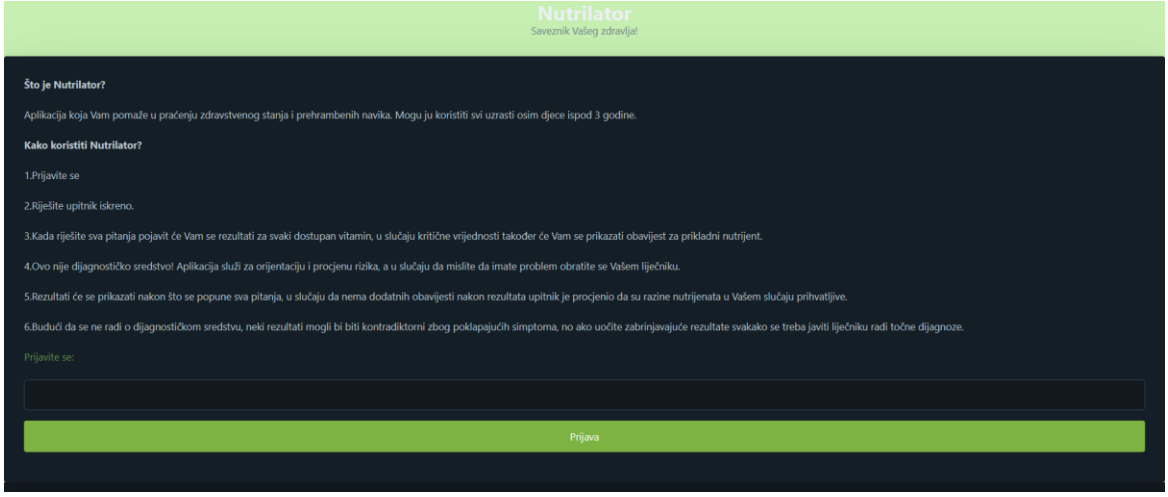
Dizajn stranice i frontend ostvareni su velikim dijelom uz pomoć Pico CSS biblioteke kao dodatak standardnom CSS-u. Omogućuje odabir osnovne palete boja te omogućuje manipulaciju prikaza u različitim okolnostima, kao što su odabir tamne teme na korisnikovom uređaju. U slučaju ove aplikacije, korištena je paleta zelenih nijansi, kao što se može vidjeti na slici 4.3., na kojoj su prikazane tri verzije gdje se svaka prikazuje pod drugim okolnostima.

```
[data-theme="light"],
:root:not([data-theme="dark"]) {
  --primary: #7cb342;
  --primary-hover: #689f38;
  --primary-focus: rgba(124, 179, 66, 0.125);
  --primary-inverse: #FFF;
}

@media only screen and (prefers-color-scheme: dark) {
  :root:not([data-theme]) {
    --primary: #7cb342;
    --primary-hover: #8bc34a;
    --primary-focus: rgba(124, 179, 66, 0.25);
    --primary-inverse: #FFF;
  }
}

[data-theme="dark"] {
  --primary: #7cb342;
  --primary-hover: #8bc34a;
  --primary-focus: rgba(124, 179, 66, 0.25);
  --primary-inverse: #FFF;
}
```

Slika 4.3 Prikaz CSS datoteke proširene Pico CSS bibliotekom

U slučaju odabira svijetle teme, dizajn je postavljen tako da isključi dio CSS-a koji opisuje tamnu temu, a za elemente, koji su označeni određenim oznakama, određuje točno boje koje se

prikazuju. Na slici 4.2 prikazana je početna stranica kod korisnika čiji je uređaj uključio svijetlu temu, dok je na slici 4.4 prikazana tamna tema opisana u .css datoteci.



Slika 4.4 Tamni način rada aplikacije

4.3. Programsko rješenje na strani poslužitelja

U ovom potpoglavlju opisan je backend aplikacije, tj. ostvarenje funkcionalnosti.

4.3.1 Prijava korisnika

Prijava je realizirana korištenjem jezika Javascript te njegovog frameworka Vue.js. On omogućuje jednostavno korištenje JavaScripta u razvoju aplikacija i praktičan kod.

U div elementu postavljen je uvjet koji je dio Vue.js frameworka i koji tvrdi da ako nije uneseno korisnikovo ime, bude mu prikazana samo univerzalna početna stranica.

Ime je varijabla definirana među podatcima i pripada korisniku te je njezina implementacija prikazana na slici 4.5. Atributi su prikazani kao JSON(oblik rječnika) koji je standard u razvoju web aplikacija.

```
var app = new Vue({
    el: '#app',
    data: {
        ime: "",
        korisnik: {
            ime: ""
        },
```

Slika 4.5. Prikaz podataka za aplikaciju

Sam proces prijave opisan je u funkciji *logiraj(ime)* gdje je ime varijabla koju korisnik unosi. U *methods* su opisane sve metode koje skripta koristi, a uz *logiraj(ime)* ,koja je prikazana na slici 4.6., tu je i *logout* metoda, prikazana na slici 4.7. Metoda za prijavu prima varijablu ime te

provjerava je li dulje od jednog znaka, da se osigura vjerodostojnost imena. Ako je uvjet zadovoljen, varijabli *ime* se pridjeljuje uneseno ime od strane korisnika te se koristi local storage na Windowsima kako bi ime ostalo u pregledniku dok korisnik rješava upitnik.

```
methods: {
    logiraj(ime) {
        if (ime < 2) return
        this.korisnik.ime = ime
        window.localStorage.setItem("korisnik", ime)
    },
```

Slika 4.6. Prikaz metode logiraj (ime)

Aplikacija također ima mogućnost odjave. Metoda se također nalazi u *methods*, no ne prima argumente. Umjesto toga, samo u lokalnu pohranu, umjesto unesenog imena, stavi prazan string te tako miče korisnikovo ime iz aplikacije.

```
logout() {
    this.ime = ""
    this.korisnik.ime = ""
    window.localStorage.setItem("korisnik", "")
}
```

Slika 4.7 Metoda *logout()*

Jedna od ključnih funkcionalnosti aplikacije je upitnik koji radi na principu stabla odlučivanja. Realiziran je koristeći Javascript. Polje rječnika, prikazano na slici 4.8. koje sadrži pitanja i odgovore koji vode k određenom rezultatu, zove se *pitanja*.

```
pitanja: [
    {
        text: "Imate li paranoične deluzije ?",
        odgovor: null,
        Da: {
            vitB: -10
        },
        Ne: {

        }
    },
```

Slika 4.8. Polje *pitanja* te primjer jednog elementa

Aplikacija treba način izračunavanja odgovora i preporuka prema danim odgovorima korisnika. Algoritam kojim je to izvedeno je također izveden u jeziku Javascript i bazira se na stablu odlučivanja te je njegov važan dio prikazan na slici 4.9.

```
computed: {
    parametri() {
        const params = {
            vitA: 0,
            vitB: 0,
            vitC: 0,
            vitD: 0,
            vitE: 0,
            vitK: 0,
            vitAtox: 0,
            vitBtox: 0,
            vitCtox: 0,
            vitDtox: 0,
            vitEtox: 0

        }

        for (let p of this.pitanja) {
            if (p.odgovor !== null) {
                for (let [key, value] of Object.entries(p[p.odgovor])) {
                    params[key] += value
                }
            }
        }

        return params
    }
}
```

Slika 4.9. Prikaz parametara

Dio kojim su prikazani rezultati, a dobiju se pomoću uvjeta ovisnim o određenom vitaminu, također je sadržan u aplikaciji. Neki vitamini imaju jako rijetke ili evidentne simptome kod odraslih pa je za sumnju na njihov neispravan udio u organizmu moguće uzeti broj bodova bliže nuli nego kod drugih, gdje su simptomi česti i općeniti. Na slici 4.10. prikazani su uvjeti koji moraju biti zadovoljeni kako bi bilo prikazano određeno upozorenje uz preporuke te implementaciju rezultata koje korisnik može vidjeti. Uvjeti također osiguravaju da korisnik dobije prikladna upozorenja koja su uvijek označena crvenom bojom, koristeći *inline* CSS tehnike, da korisniku skrene pozornost na potencijalne opasnosti u njegovom životnom stilu. Parametri na slici 4.9. imaju početnu vrijednost 0 kako bi se osigurali točni i ravnopravni izračuni. Pri tom se vrijednost parametara mijenja ovisno o korisnikovu unosu te se pribraja već postojećoj vrijednosti, kako opisuje petlja na slici 4.9..

```
<section v-if="pitanja.length === pitanja.filter(p => p.odgovor !== null).length">

    <h2>Vaši rezultati</h2>
    <ul>
        <li>Vitamin A: {{parametri.vitA}}</li>
        <li>Vitamin B: {{parametri.vitB}}</li>
        <li>Vitamin C: {{parametri.vitC}}</li>
        <li>Vitamin D: {{parametri.vitD}}</li>
        <li>Vitamin E: {{parametri.vitE}}</li>
        <li>Vitamin K: {{parametri.vitK}}</li>
    </ul>

<p v-if="parametri.vitA < -40"><b style="color: red">Oprez, mogući nedostatak vitamina A!</b><br>Pokušajte u prehranu unijeti više izvora vitamina A kao što su
<p v-if="parametri.vitB < -80"><b style="color: red">Oprez, mogući nedostatak vitamina B!</b><br>Pokušajte u prehranu unijeti više izvora vitamina B kao što su
<p v-if="parametri.vitC < -50"><b style="color: red">Oprez, mogući nedostatak vitamina C!</b><br>Pokušajte u prehranu unijeti više izvora vitamina C kao što su
<p v-if="parametri.vitD < -60"><b style="color: red">Oprez, mogući nedostatak vitamina D!</b><br>Pokušajte u prehranu unijeti više izvora vitamina D kao što su
<p v-if="parametri.vitE < -10"><b style="color: red">Oprez, mogući nedostatak vitamina E!</b><br>Pokušajte u prehranu unijeti više izvora vitamina E kao što su
<p v-if="parametri.vitK < -20"><b style="color: red">Oprez, mogući nedostatak vitamina K!</b><br>Pokušajte u prehranu unijeti više izvora vitamina K kao što su

<p v-if="parametri.vitAtox > 14"><b style="color: red">Oprez, moguća toksičnost vitamina A!</b><br>Obavezno se posavjetujte s liječnikom te prestanite s unošenj
<p v-if="parametri.vitAtox > 14"><b style="color: red">Oprez, moguća toksičnost vitamina B!</b><br>Obavezno se posavjetujte s liječnikom te prestanite s unošenj
<p v-if="parametri.vitAtox > 14"><b style="color: red">Oprez, moguća toksičnost vitamina C!</b><br>Obavezno se posavjetujte s liječnikom te prestanite s unošenj
<p v-if="parametri.vitAtox > 14"><b style="color: red">Oprez, moguća toksičnost vitamina D!</b><br>Obavezno se posavjetujte s liječnikom te prestanite s unošenj
<p v-if="parametri.vitAtox > 14"><b style="color: red">Oprez, moguća toksičnost vitamina E!</b><br>Obavezno se posavjetujte s liječnikom te prestanite s unošenj
```

Slika 4.10. Prikaz rezultata i uvjeti za pojedinu preporuku

5. NAČIN KORIŠTENJA I ISPITIVANJE WEB APLIKACIJE S ANALIZOM REZULTATA

U ovom poglavlju opisan je način korištenja aplikacije te ispitivanje i analiza podataka. Prikazana su dva različita slučaja na kojima je aplikacija ispitana.

5.1. Način korištenja web aplikacije

Da bi se aplikacija počela koristiti, treba pomoću internet tražilice pronaći Nutrilator web stranicu. Zatim korisnik uđe u stranicu i izabere opciju prijave gdje unosi tražene podatke. Svaki drugi posjet počinje prijavom, no dok se korisnik ne odjavi ili isključi uređaj, podatci korisnika će ostati zabilježeni. Ukoliko korisničko ime sadrži manje od dva znaka, neće moći biti prihvaćeno.

Zatim korisnik rješava upitnik birajući odgovore koji se odnose na njegovo stanje te pošalje odgovore pomoću odgovarajućeg gumba. Na svako pitanje moguća su dva odgovora: da ili ne.

Da bi korisnik dobio rezultate, mora odgovoriti na sva pitanja. Nakon toga korisnik dobije rezultate te povratnu informaciju koja bi mogla biti od pomoći zdravstvenom profesionalcu. U slučaju normalnog stanja, aplikacija samo izbaci brojeve, ali ako postoji sumnja na višak ili manjak vitamina u organizmu, bit će izbačena crvena upozorenja i preporuke vezane za svaki specifičan slučaj.

Ispod upitnika i rezultata nalazi se veliki gumb s opcijom odjave. Kada se pritisne, korisnika se vraća na početnu stranicu gdje mu se nudi mogućnost prijave.

5.2. Ispitivanje web aplikacije

Da bi bila utvrđena ispravnost aplikacije, potrebno ju je ispitati. To je učinjeno uzimanjem primjera unosa kako bi se to doista i dokazalo.

Zdrava ženska osoba u dobi od 22 godine unosi podatke o svome zdravstvenom stanju, kako se vidi na slikama 5.1 i 5.2.

- Imate li paranoične deluzije ? ◯ Da ● Ne
- Zacjeljuju li Vam ozlijede iznenađujuće sporo? ◯ Da ● Ne
- Imaju li Vam nokti crvene točkice ili linije? ◯ Da ● Ne
- Imate li cističnu fibrozu? ◯ Da ● Ne
- Jesu li vam oči suhe? ◯ Da ● Ne
- Imaju li Vam nokti oblik žlice? ◯ Da ● Ne
- Jeste li primjetili promjene na koži - postala je suha i perutava? ● Da ◯ Ne
- Jeste li primjetili probleme s vidom kojih prije nije bilo (npr. slabije vidite noću)? ◯ Da ● Ne
- Patite li od glavobolja? ◯ Da ● Ne
- Dobivate li lako modrice? ● Da ◯ Ne
- Primjećujete li da si Vam dlake neobično zapetljane i nalikuju otvaraču za vino? ◯ Da ● Ne
- Imate li celijakiju? ◯ Da ● Ne
- Primjećujete li slabost mišića ili bolove u mišićima, a da nisu izazvani pojačanom fizičkom aktivnosti? ● Da ◯ Ne
- Jesu li Vam zglobovi bolni i nateknuti? ◯ Da ● Ne
- Imate li skorbut (bolest karakterizirana ispadanjem zubi, slabljenjem zubnog tkiva, nastanak otvorenih rana i slabosti)? ◯ Da ● Ne
- Povraćate li? ◯ Da ● Ne
- Imate li problema s koordinacijom i hodanjem koji ne traju cijeli život, a nisu izazvani specifičnom bolesti? ◯ Da ● Ne
- Suze li vam oči normalno (u stanju tuge, sreće, umora itd.) ● Da ◯ Ne
- Pijete li laksative? ◯ Da ● Ne
- Patite li od depresije? ● Da ◯ Ne
- Uzimate li antikoagulanse? ◯ Da ● Ne
- Primjećujete li crvenilo oko folikula dlake? ● Da ◯ Ne
- Jeste li trudnica? ◯ Da ● Ne
- Jeste li umorniji nego prije? ● Da ◯ Ne

Slika 5.1. Primjer popunjavanja upitnika prvi dio

- Imate li kroničan proljev? ◯ Da ● Ne
- Je li Vam koža gruba? ● Da ◯ Ne
- Primjećujete li bol u kostima? ◯ Da ● Ne
- Jeste li nedavno bolovali od neke zarazne bolesti? ◯ Da ● Ne
- Osjećate li da su vam usta i/ili jezik bolni i osjetljivi? ● Da ◯ Ne
- Imate li zatvor? ◯ Da ● Ne
- Bolujete li od bolesti koja otežava apsorpciju masti? ◯ Da ● Ne
- Osjećate li gubitak osjećaja u rukama i/ili nogama? ◯ Da ● Ne
- Uzimate li antibiotike? ◯ Da ● Ne
- Imate li obilno krvarenje npr. ispod noktiju, u tijelu ili nakon nužde? ◯ Da ● Ne
- Jeste li pretili? ◯ Da ● Ne
- Imate li neobično žutu kožu? ◯ Da ● Ne
- Je li Vam lice nateknuto? ◯ Da ● Ne
- Imate li napadaje? ● Da ◯ Ne
- Imate li osjetljivost na sunčevo svjetlo? ◯ Da ● Ne
- Curi li Vam krv iz nosa bez logičnog razloga? ◯ Da ● Ne
- Imate li bubrežni kamenac? ◯ Da ● Ne
- Imate li naslage kalcija u krvi (uzrokuju slabost, mučninu i povraćanje)? ◯ Da ● Ne
- Imate li slabost mišića i krvarenje? ◯ Da ● Ne

Slika 5.2. Popunjavanje upitnika drugi dio

Drugi je korisnik muškarac u dobi od 46 godina koji se bavi stresnim poslom. Puno putuje, ima malo slobodnog vremena, ne pazi na zdravlje, uključujući i loše prehrambene navike. Zna da ima bolesnu jetru. Njegovi odgovori prikazani su na slikama 5.3 i 5.4

- Imate li paranoične deluzije ? ◯ Da ● Ne
- Zacjeljuju li Vam ozlijede iznenađujuće sporo? ● Da ◯ Ne
- Imaju li Vam nokti crvene točkice ili linije? ● Da ◯ Ne
- Imate li cističnu fibrozu? ◯ Da ● Ne
- Jesu li vam oči suhe? ◯ Da ● Ne
- Imaju li Vam nokti oblik žlice? ● Da ◯ Ne
- Jeste li primjetili promjene na koži - postala je suha i perutava? ● Da ◯ Ne
- Jeste li primjetili probleme s vidom kojih prije nije bilo (npr. slabije vidite noću)? ◯ Da ● Ne
- Patite li od glavobolja? ● Da ◯ Ne
- Dobivate li lako modrice? ◯ Da ● Ne
- Primjećujete li da si Vam dlake neobično zapetljane i nalikuju otvaraču za vino? ◯ Da ● Ne
- Imate li celijakiju? ◯ Da ● Ne
- Primjećujete li slabost mišića ili bolove u mišićima, a da nisu izazvani pojačanom fizičkom aktivnosti? ● Da ◯ Ne
- Jesu li Vam zglobovi bolni i nateknuti? ● Da ◯ Ne
- Imate li skorbut (bolest karakterizirana ispadanjem zubi, slabljenjem zubnog tkiva, nastanak otvorenih rana i slabosti)? ● Da ◯ Ne
- Povraćate li? ● Da ◯ Ne
- Imate li problema s koordinacijom i hodanjem koji ne traju cijeli život, a nisu izazvani specifičnom bolesti? ◯ Da ● Ne
- Suze li vam oči normalno (u stanju tuge, sreće, umora itd.) ● Da ◯ Ne
- Pijete li laksative? ◯ Da ● Ne
- Patite li od depresije? ● Da ◯ Ne
- Uzimate li antikoagulanse? ◯ Da ● Ne
- Primjećujete li crvenilo oko folikula dlake? ● Da ◯ Ne
- Jeste li trudnica? ◯ Da ● Ne
- Jeste li umorniji nego prije? ● Da ◯ Ne

Slika 5.3. Prikaz odgovora korisnika prvi dio

- Imate li kroničan proljev? ● Da ◯ Ne
- Je li Vam koža gruba? ● Da ◯ Ne
- Primjećujete li bol u kostima? ● Da ◯ Ne
- Jeste li nedavno bolovali od neke zarazne bolesti? ● Da ◯ Ne
- Osjećate li da su vam usta i/ili jezik bolni i osjetljivi? ◯ Da ● Ne
- Imate li zatvor? ◯ Da ● Ne
- Bolujete li od bolesti koja otežava apsorpciju masti? ● Da ◯ Ne
- Osjećate li gubitak osjećaja u rukama i/ili nogama? ● Da ◯ Ne
- Uzimate li antibiotike? ◯ Da ● Ne
- Imate li obilno krvarenje npr. ispod noktiju, u tijelu ili nakon nužde? ◯ Da ● Ne
- Jeste li pretili? ◯ Da ● Ne
- Imate li neobično žutu kožu? ◯ Da ● Ne
- Je li Vam lice nateknuto? ◯ Da ● Ne
- Imate li napadaje? ◯ Da ● Ne
- Imate li osjetljivost na sunčevo svjetlo? ◯ Da ● Ne
- Curi li Vam krv iz nosa bez logičnog razloga? ◯ Da ● Ne
- Imate li bubrežni kamenac? ◯ Da ● Ne
- Imate li naslage kalcija u krvi (uzrokuju slabost, mučninu i povraćanje)? ◯ Da ● Ne
- Imate li slabost mišića i krvarenje? ◯ Da ● Ne

Slika 5.4. Prikaz odgovora korisnika drugi dio

5.3. Analiza rezultata

Korisnica je popunila upitnik, a nakon svih riješenih pitanja dobiveni su rezultati koji se vide na slici 5.5 i pokazuju da korisnica najvjerojatnije ima stabilne razine nutrijenata u tijelu jer nisu prikazana upozorenja:

Vaši rezultati

- Vitamin A: -10
- Vitamin B: -35
- Vitamin C: -15
- Vitamin D: -35
- Vitamin E: -10
- Vitamin K: -10

Slika 5.5. Rezultati ispitane korisnice

Rezultati su za ispitanicu zaista točni jer se radi o mladoj zdravoj osobi koja je nedavno radila krvne pretrage među kojima su i mjerenja nekih od spomenutih vitamina i uistinu su bili u normalnoj razini. Slika 5.6. prikazuje rezultate ispitanika.

Vaši rezultati

- Vitamin A: -20
- Vitamin B: -45
- Vitamin C: -60
- Vitamin D: -55
- Vitamin E: -25
- Vitamin K: 0

Oprez, mogući nedostatak vitamina C!
Pokušajte u prehranu unijeti više izvora vitamina C kao što su naranče, limun, kupus, paprika, bobičasto voće itd. Također se obavezno posavjetujte s liječnikom.

Oprez, mogući nedostatak vitamina E!
Pokušajte u prehranu unijeti više izvora vitamina E kao što su orašasti plodovi,biljna ulja, sjemenke itd. Također se obavezno posavjetujte s liječnikom.

Slika 5.6. Rezultati ispitanog korisnika

Ispitaniku je aplikacija utvrdila mogući nedostatak vitamina C i E te mu dala preporuke u svezi s prehranom i daljnjim postupanjem. Važna napomena je da se korisnik mora konzultirati s liječnikom koji će mu dati preciznije i stručnije preporuke nego aplikacija.

6. ZAKLJUČAK

Cilj je ove aplikacije korisniku olakšati praćenje svog zdravstvenog stanja i razine vitamina u organizmu. Kao takva, korisnika potiče na poboljšanje kvalitete i raznovrsnost ishrane. Korisnik se može prijaviti i registrirati te riješiti upitnik koji mu pomaže dati uvid u razinu nutrijenata u tijelu. Aplikaciju mogu koristiti ljudi svih uzrasta. Aplikacija je napisana u programskom jeziku JavaScript, a stranica je izgrađena u HTMLu,CSSu i Pico CSSu kojim joj je dan vizualni identitet i osigurana responzivnost dizajna. Radi se o upitniku koji korisnik popunjava, a prema danim odgovorima dobije preporuke i upozorenja o količini nutrijenata u organizmu. Aplikacija je prikladna za korisnike starije od 3 godine.

Aplikacija je ispitana na različitim korisnicima te su dobiveni rezultati približno točni njihovom stvarnom stanju nutrijenata u krvi. Aplikacija u slučaju previsoke ili preniske razine vitamina daje ispravne preporuke i upozorenja. Potencijalno bi, u idućim nadogradnjama, mogla biti proširena bazom s detaljnijim korisničkim profilom te dodavanjem vizualnih elemenata.

LITERATURA

[1] K. Carpenter, Margaret J. Baigent, Vitamin: chemical compound, Britannica,https://www.britannica.com/science/vitamin , 1999., pristupljeno 15.08.2023.

[2]P. Vlak, Osnovne činjenice o vitaminu A, Vitamini.hr, 2021., https://vitamini.hr/dodaci-prehrani_1/osnovne-cinjenice-o-vitaminu-13497/ , pristupljeno 15.08.2023.

[3] J. M. Olson; M.A.Ameer, A. Goyal, StatPearls, National Library of Medicine, 2023. ,https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532916/ ,pristupljeno 15.08.2023.

[4] Pobliže o vitaminima B skupine , Vitamini.hr, 2021., https://vitamini.hr/blog/vitaminoteka/poblize-o-vitaminima-b-skupine-13027/, pristupljeno 15.08.2023.

[5] Scurvy, https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/24318-scurvy, Cleveland Clinic, 2022., pristupljeno 15.08.2023.

[6] K. Chauhan, M. Shahrokhi, M. R. Huecker, StatPearls, National Library of Medicine, 2023., https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441912/ , pristupljeno 15.08.2023.

[7] J. Medina, V. Gupta, StatPearls, National Library of Medicine, 2023., https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557737/, pristupljeno 15.08.2023.

[8] K. Imbrescia, Z. Moszczynski, StatPearls, National Library of Medicine, 2023. , https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551578/ , pristupljeno 15.08.2023.

[9]N.V Bhagavan,C.Ha, Chapter 36 - Vitamin Metabolism, Essentials of Medical Biochemistry With Clinical Cases,ScienceDirect, 2011.

[10]Dr C. Tidy ,Hypervitaminosis, Patient,2015., https://patient.info/doctor/Hypervitaminosis , , pristupljeno 15.08.2023.

[11] ViCa vitamin tracker, https://vitamintracker.site/ ,pristupljeno 15.08.2023.

[12] DRI calculator for Healthcare Professionals, https://www.nal.usda.gov/human-nutrition-and-food-safety/dri-calculator, pristupljeno 15.08.2023.

[13] izv. prof. dr. sc. R. Grbić ,Predavanje 4, Osnove strojnog učenja, FERIT, Osijek, 2023.

[14] doc. dr. sc. P. Pejić, Laboratorijske vježbe, Osnove strojnog učenja, FERIT, Osijek, 2023.

[15] Stabla odlučivanja,Institut Ruđer Bošković,2001. ,http://dms1.irb.hr/tutorial/hr_tut_dtrees.php, pristupljeno 15.08.2023.

[16]M. Shouman, T. Turner, R. Stocker, „Using decision tree for diagnosing heart disease patients“, AusDM '11: Proceedings of the Ninth Australasian Data Mining Conference , Vol. 121, pp.23-30, prosinac 2011. , dostupno na: https://dl.acm.org/doi/10.5555/2483628.2483633, pristupljeno 15.08.2023.

[17] Md H. Al Mamun, P. Keikhosrokiani, "Predicting onset (type-2) of diabetes from medical records using binary class classification, Big Data Analytics for Healthcare Datasets“, Techniques, Life Cycles, Management, and Applications,pp.301-312, 2022., dostupno na: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323919074000121, pristupljeno 15.08.2023.

[18] F.Yang, „An Extended Idea about Decision Trees“, 2019 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI) , Las Vegas, SAD, 05.-07. prosinca 2019.

[19]M.Hammad, Functional and non functional requirement of a system, GeeksforGeeks, 2020., https://www.geeksforgeeks.org/functional-and-non-functional-requirement-of-a-system/ , pristupljeno 15.08.2023.

[20] M. Rouse, Application performance, Techopedia, 2014., https://www.techopedia.com/definition/30457/application-performance , pristupljeno 15.08.2023.

[21] What is a Decision Tree,IBM, https://www.ibm.com/topics/decision-trees, pristupljeno 15.08.2023.

[22] HTML,mdn web docs, 2023., https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML, pristupljeno 15.08.2023.

[23] CSS,w3schools,https://www.w3schools.com/css/, pristupljeno 15.08.2023.

[24] JavaScript, https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript, pristupljeno 15.08.2023.

POPIS SLIKA

Slika 2.1 Sučelje aplikacije ViCa Vitamin Tracker.....6

Slika 2.2 Sučelje aplikacije DRI Calculator for Healthcare Professionals.....7

Slika 3.1 Petlja koja prikazuje zbrajanje unesenih vrijednosti koje pridonose krajnjem rezultatu.....11

Slika 4.1 Prikaz koji korisnik vidi ako nije unio ime.....13

Slika 4.2 Prikaz u pregledniku.....14

Slika 4.3 Prikaz CSS datoteke proširene Pico CSS.....14

Slika 4.4. Tamni način rada aplikacije.....15

Slika 4.5. Prikaz podataka za aplikaciju.....15

Slika 4.6. Prikaz metode *logiraj(ime)*.....16

Slika 4.7. Metoda *logout()*.....16

Slika 4.8. Polje *pitanja* te primjer jednog elementa.....16

Slika 4.9. Prikaz parametara.....17

Slika 4.10. Prikaz rezultata i uvjeti za pojedinu preporuku.....18

Slika 5.1 Popunjavanje upitnika prvi dio.....20

Slika 5.2 Popunjavanje upitnika drugi dio.....20

Slika 5.3. Prikaz odgovora korisnika prvi dio.....21

Slika 5.4. Prikaz odgovora korisnika drugi dio.....21

Slika 5.5. Rezultati ispitane korisnice.....22

Slika 5.6. Rezultati ispitanog korisnika.....22

ŽIVOTOPIS

Helena Lušić rođena je 30.travnja 2001. godine u Osijeku. Pohađala je Osnovnu školu „Retfala“. II. gimnaziju Osijek upisuje 2016. godine, a završava je 2020. godine kada upisuje preddiplomski sveučilišni studij računarstva, smjer programsko inženjerstvo, na FERIT-u Osijek.

SAŽETAK

Cilj ovog rada je ostvarenje web aplikacije pomoću koje korisnik može procjeniti svoje zdravstveno stanje te ga upozoriti na potencijalnu potrebu kontaktiranja zdravstvenog stručnjaka. Web aplikacija napisana je koristeći HTML i CSS kao i njegovu biblioteku Pico CSS, a programski dio napravljen je u programskom jeziku Javascript i njegovom frameworku Vue.js koji se koristi u razvoju web aplikacija. Aplikacija omogućuje prijavu korisnika kao i unos korisnikovih osnovnih informacija o zdravstvenom stanju te ispunjavanje upitnika koji će u konačnici korisniku dati prikladne rezultate i potencijalna upozorenja. Da bi to postigla, aplikacija koristi algoritam stabla odlučivanja koji je ostvaren koristeći Javascript i njegov spomenuti framework. Aplikacija korisniku nakon ispunjavanja upitnika daje rezultate te potencijalna upozorenja i preporuke s obzirom na dane odgovore. U slučaju da aplikacija sumnja na nepravilnosti u razini vitamina u korisnikovu organizmuu, korisnik se potiče da slijedi preporuke te se javi svome liječniku.

Ključne riječi: Javascript, sustav stvaranja preporuka, vitamini, web, zdravlje

ABSTRACT

The goal of this final work is to create a web application that allows users to assess their health status and alert them to the potential need to contact a health professional. The web application is written using HTML and CSS as well as its Bootstrap framework, and the programming part was made in the Javascript programming language used in web application development. The application allows users to register and log in, as well as enter the user's basic health information and fill out a questionnaire that will ultimately provide the user with suitable results and potential warnings. To achieve this, the application uses a decision tree algorithm, which was realized using Javascript and its mentioned framework. After completing the questionnaire, the application provides the user with results and potential warnings and recommendations based on the given answers. In case the application suspects irregularities in the level of vitamins in the user's organism, the user is encouraged to follow the recommendations and contact his primary care provider.

Keywords: health, Javascript, referral system,vitamins,web

PRILOZI

Prilog 1. Završni rad „Web aplikacija sa sustavom stvaranja preporuka za praćenje razine vitamina u organizmu“ u .docx formatu.

Prilog 2. Završni rad „Web aplikacija sa sustavom stvaranja preporuka za praćenje razine vitamina u organizmu“ u .pdf formatu.

Prilog 3. Programsko ostvarenje web aplikacije sa sustavom stvaranja preporuka za praćenje razine vitamina u organizmu.