

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Luka Horvat

Elektronsko naročanje v restavraciji

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM
PRVE STOPNJE
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTORICA: doc. dr. Mira Trebar

SOMENTOR: as. dr. David Jelenc

Ljubljana, 2021

COPYRIGHT. Rezultati diplomske naloge so intelektualna lastnina avtorja in Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavo in koriščenje rezultatov diplomske naloge je potrebno pisno privoljenje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil L^AT_EX.

Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogu:

Tematika naloge: Elektronsko naročanje v restavracij

Besedilo teme diplomskega dela študent prepiše iz študijskega informacijskega sistema, kamor ga je vnesel mentor. V nekaj stawkih bo opisal, kaj pričakuje od kandidatovega diplomskega dela. Kaj so cilji, kakšne metode uporabiti, morda bo zapisal tudi ključno literaturo.

Na tem mestu zapišite, komu se zahvaljujete za izdelavo diplomske naloge. Pazite, da ne boste koga pozabili. Utegnil vam bo zameriti. Temu se da izogniti tako, da celotno zahvalo izpustite.

Kazalo

Povzetek

Abstract

1 Uvod	1
2 Načrtovanje in razvoj aplikacije	3
2.1 Podatkovna baza	5
2.2 Strežnik	7
2.3 Odjemalec	12
3 Delovanje aplikacije	17
3.1 Vmesnik za gosta	21
3.2 Vmesnik za natakarja in kuhanja	24
3.3 Implementacija programa v realnosti	28
3.4 Izboljšave	29
3.5 Konkurenca	30
4 Sklepne ugotovitve	31
Literatura	33

Seznam uporabljenih kratic

kratica	angleško	slovensko
SPA	single page application	aplikacija na eni strani
SQL	structured query language	strukturirani povpraševalni jezik za delo s podatkovnimi bazami
CLI	command-line interface	znakovni uporabniški vmesnik
REST	representational state transfer	aktualni prenos stanja
URI	uniform resource identifier	enotni identifikator vira
SPA	single-page application	aplikacija na eni strani
HTTP	hypertext transfer protocol	protokol za prenos hiperteksta
SUPB	database management system	sistem za upravljanje s podatkovno bazo
API	application programming interface	programskega vmesnika

Povzetek

Naslov: Elektronsko naročanje v restavraciji

Avtor: Luka Horvat

Pride na koncu.

Ključne besede: Slovenija, naročanje, neuspešni projekti, rešitev, spletna aplikacija.

Abstract

Title: Diploma thesis sample

Author: Luka Horvat

This sample document presents an approach to typesetting your BSc thesis using L^AT_EX. A proper abstract should contain around 100 words which makes this one way too short.

Keywords: computer, computer, computer.

Poglavlje 1

Uvod

Slovenija velja za državo z veliko restavracij, vendar le malo iz med njih uporablja napredne sisteme naročanja kot npr. ena izmed večjih verig s hitro prehrano, McDonalds. V Sloveniji so obstajali projekti s podobnimi idejami, vendar z napačnimi cilji zaradi katerih so bili neuspešni. Eden izmed glavnih razlogov, da jim ni uspelo, je bilo sabotiranje sistemov s strani natakarjev, saj so misli da bo tehnologija zamenjala njegove službe. Z zavedanjem teh problematik smo se odločili narediti diplomsko nalogu na to temo.

Zamislili smo si sistem za oddajanje naročil v restavracijah, ki ne bi bil namenjen zamenjavi ljudi v strežbi, temveč kot pregledovalnik ponudbe z možnostjo naročanja hrane in pičače. Aplikacija za stranke bi bila na tablicah, ki bi bile locirane na vsaki mizi restavracije. Stranka bi bila tista, ki bi se odločila ali želi pri naročanju uporabiti stik z osebo v strežbi ali bi naročila z uporabo aplikacije na tablici. Natakar bi tako imel več časa, katerega bi lahko posvetil pripravi pičače, kvaliteti postrežbe in ostalih dolžnosti. Tudi stranke, katere sedaj veljajo za bolj zahtevne in neučakane na vseh področjih, bi bile hitreje in bolj kvalitetno postrežene. Tako bi imeli poleg restavracij s hitro prehrano tudi restavracije s hitro postrežbo.

Aplikacija podpira tri uporabniške vloge, in sicer gost, natakar in kuhar.

Poglavlje 2

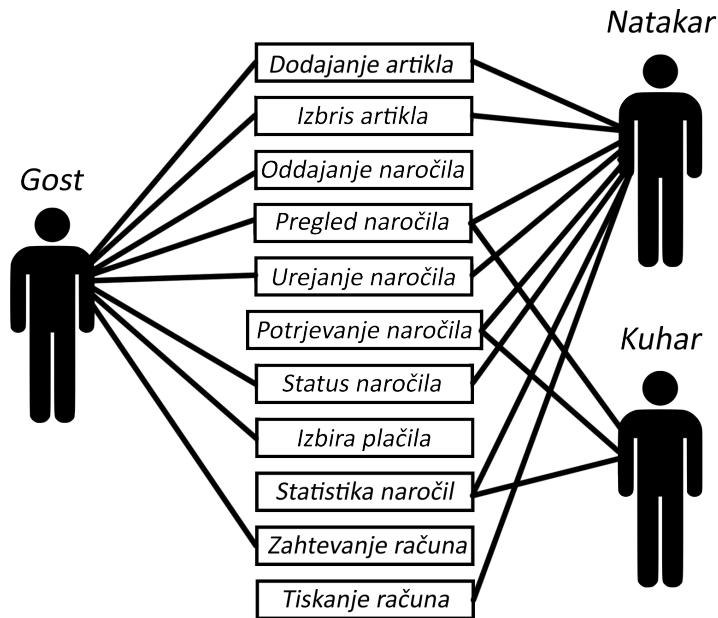
Načrtovanje in razvoj aplikacije

Razvoj aplikacije je potekal v treh delih in sicer analiza zahtev oziroma izdelava diagrama primerov uporabe, načrtovanje arhitekture in izbira tehnologij ter implementacija. Rešitev sestavlja dve aplikaciji. Ena aplikacija je namenjena gostom, druga pa natakarjem in kuharjem. Restavracija ima lahko več miz, vendar za eno mizo je lahko hkrati odprto eno naročilo. To pomeni, da morajo vsi gosti za mizo naročati skupaj.

Gost lahko odda, spremeni ali zaključi naročilo. Funkcionalnosti gosta so: dodajanje in brisanje artiklov iz naročila, oddajanje, urejanje in pregledovanje naročila, spremeljanje statusa naročila in zahtevanje računa. V restavraciji je lahko več natakarjev, ki svoje delo opravljajo istočasno. Funkcionalnosti natakarja so: dodajanje in brisanje artiklov iz naročila, urejanje in pregledovanje naročila, spremeljanje statusa naročila, spremeljanje statistike naročil in možnost tiskanja računa za določeno naročilo. Kuhar lahko sprejeme, zavrne naročilo ali pa potrdi zaključek priprave naročila. Restavracija ima lahko več kuharjev, vendar vsi uporabljajo aplikacijo preko iste prijave. Omejitev je v podatkovnem modelu. Funkcionalnosti kuharja so: pregledovanje in potrjevanje naročila ter spremeljanje statistike naročil.

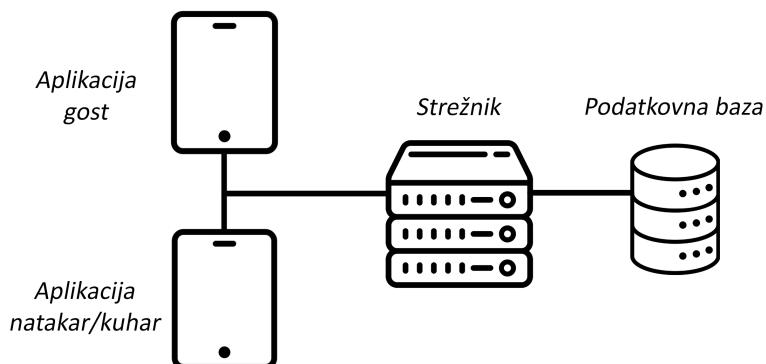
Iz analize zahtev smo za lažji pregled nad vsemi funkcionalnostmi izdelali diagram primerov uporabe, ki ga prikazuje slika 2.1.

Uporabili smo arhitekturo novodobnih aplikacij katero sestavlja podat-



Slika 2.1: Diagram primerov uporabe spretnega naročanja

kovna baza, strežnik in aplikacija oziroma odjemalec. Gre za koncept, ki ga je moč prilagajati predvsem z uporabniškega vidika. Slika 2.2 prikazuje arhitekturno rešitev aplikacije [6]. Podatkovna baza je namenjena shranjevanju vseh podatkov za posamezno restavracijo. Strežnik implementira vmesnik RESTful, ki odjemalcu oziroma aplikaciji posreduje podatke iz podatkovne baze.



Slika 2.2: Visokonivojska arhitektura

2.1 Podatkovna baza

Na podlagi izdelanega diagrama zahtev oziroma funkcij smo najprej izdelali logičen podatkovni model (slika 2.3). Podatkovna baza je sestavljena iz šestih tabel, ki so: *ProductType*, *Product*, *ProductOrder*, *Order*, *User*, *Table*.



Slika 2.3: Logični podatkovni model

Tabela *ProductType* je namenjana zapisom za vrste jedi (predjed, glavna jed, sladica) in pijač (sokovi, piva, vina, ...). Sestavljena je iz atributov: *ID*, *Name* in *Type*. Atribut *Type* je namenjen razlikovanju hrane in pijače. Uporabljen je za razločevanje artiklov v naročilu, saj kuhar ne potrebuje pregleda nad naročili, ki vsebujejo samo pijačo.

Tabela *Product* je namenjena opisu hrane in pijače ter je sestavljena iz atributov: *ID*, *Name*, *Price*, *Size*, *Calorie*, *Picture* in *Description*. V vrednost atributa *Picture* se zapiše ime slike, ki se prikaže v aplikaciji. Vse slike so shranjene v datotečnem sistemu spletnega strežnika.

Tabela *ProductOrder* je namenjena količini in končni ceni hrane in pijače v naročilu. Sestavljena je iz atributov: *TotalPrice* in *Quantity*. Zapis ne obstaja, če nima definiranega naročila. Tabela je nastala zaradi razmerja M:N t.i. mnogo-proti-mnogo med tabelo *Product* in *Order*.

Tabela *Order* je namenjena zapisovanju naročila in njegovih podrobnosti. Sestavljena je iz atributov: *ID*, *Start*, *End*, *OrderStatus*, *CookStatus* in *Payment*. Vsebuje tudi tuji ključ od tabele *Table*, ki določa, na katero mizo je vezano naročilo. Atributa *OrderStatus* in *CookStatus* sporočata statusa naročila med vlogami. Za niju smo uporabili ENUM podatkovni tip, saj gre za vrednosti, ki se ne spreminjajo.

Tabela *Table* je namenjena označevanju miz v restavracijah. Sestavlja jo atributi: *ID*, *Name* in *Position*, v katerega se lahko bolj podrobno opiše lokacija mize.

Tabela *User* je namenjena predvsem aplikativnemu delu za natakarje in kuharje. Sestavljena je iz atributov: *ID*, *Role*, *Name* in *Password*.

Strukturo podatkovne baze smo definirali s pomočjo programa Toad DataModeler. To je orodje za izdelavo visokokakovostnih podatkovnih modelov [3]. Omogoča izdelavo logičnih in fizičnih podatkovnih modelov, kar pripomore k lažjem razumevanju in razvijanju podatkovne baze. Njegova najboljša funkcionalnost je, da lahko generiramo SQL kodo v različne podatkovne sisteme kot npr. MySQL, Ingres, Microsoft Azurem, Microsoft Access in Microsoft SQL Server.

Podatkovni model smo implementirali na fizičnem nivoju v sistemu za upravljanje s podatkovno bazo oz. SUPB (ang. database management system oz. DBMS) MySQL. To je eden od odprtokodnih sistemov za upravljanje s podatkovni bazami, ki za delo s podatki uporablja jezik SQL (ang. structured query language) [7]. Napisan je v programskem jeziku C in C++ in deluje v vseh modernih operacijskih sistemih (Windows, Linux, IOS in drugih).

2.2 Strežnik

Strežnik predstavlja vmesnik med podatkovno bazo in odjemalcem. Najbolj pomembno je bilo, da je sistem zanesljiv, saj odjemalec brez njega ne more delovati. Izbrali smo arhitekturo REST zaradi načel, ki so opisana spodaj [8]. Sama arhitektura omogoča, da odjemalec s pomočjo zahtev pridobiva podatke od strežnika, kateri jih s pomočjo URI (ang. uniform resource identifier) povezav oglašuje na relativnih povezavah. Strežnik smo napisali v programskem jeziku Python z vključitvijo knjižnic Flask, MySQL, SocketIO in CORS.

Načela arhitekture REST so sledeča:

- 1.) Odjemalec-strežnik (ang. Client-server) zahteva ločitev odjemalca od strežnika kar onemogoča odjemalcu direktno povezljivost s podatkovno bazo in s tem poenostavi razširljivost uporabniškega dela. Strežnik ne zanima uporabniški vmesnik ali podatki, tako da je bolj enostaven in prilagodljiv za uporabo. Tako se lahko uporabniški kot strežniški del razvija ali zamenjuje neodvisno. V aplikaciji imamo dva različna odjemalca (gost in natakar/kuhar), kar pa za strežnik ne predstavlja nobenih omejitev razen na strani podatkovne baze, ki omejuje število hkratnih poizvedb. V naši aplikaciji te omejitve nismo presegli.
- 2.) Brez stanja (ang. Stateless) morajo biti vse interakcije med strežnikom in odjemalcem. Strežnik ne sme shranjevati nobenih stanj oziroma mora vsako zahtevo odjemalca obravnavati kot popolnoma novo. V programski

kodi strežnika je dobro razvidno, da ne uporabljam nobenih globalnih spremenljivk. Vsi podatki, ki so potrebni, da strežnik odgovori na zahtevo HTTP (ang. hypertext transfer protocol), se nahajajo bodisi v podatkovni bazi ali pa jih odjemalec na strežnik posreduje z zahtevkom.

3.) Predpomnjenje (ang. Cachable) prinaša izboljšanje zmogljivosti na strani odjemalca in omogoča razširljivost strežnika, ker se obremenitev zmanjša. V aplikacijah REST se predpomnjenje uporabi za vire, ki to potrebujejo. Sami tega nismo uporabili, saj nimamo tako zahtevnih virov.

4.) Večslojni sistem (ang. Layered system) je sestavljen iz hierarhičnih slojev kjer npr. za API (ang. application programming interface) vmesnik uporabimo strežnik A, za shranjevanje podatkov strežnik B ter strežnik C za avtenticiranje zahtev. S tem odjemalec ne more ugotoviti ali komunicira s končnim strežnikom ali s posrednikom.

5.) Izvajanje programske kode na zahtevo (ang. Code on demand) je opcisko načelo. Strežnik na zahtevo odjemalca pošlje oziroma izvede programsko kodo na strani odjemalca. To smo vpeljali s pomočjo spletnih vtičnikov (ang. websocket), kjer so bolj podrobno opisani spodaj.

6.) Enotni vmesnik (ang. Uniform interface) med strežnikom in odjemalcem. Vsak vir mora vsebovati povezavo, ki kaže na svoj relativen URI. Odjemalec te vire pridobi od strežnika v obliki zahtev, ki so lahko GET, POST, PUT ali DELETE. Za predstavitev virov se lahko uporabi poljuben format, vendar najbolj pogosta sta XML in JSON.

Knjižnica Flask nam je zelo poenostavila izdelavo strežnika. Gre ze eno izmed najbolj popularnih spletno aplikacijskih vmesnikov (ang. Framework) [10]. Zasnovan je tako, da omogoča hiter in enostaven začetek z možnostjo razširitve na zapletene aplikacije. Flask je prvotno zasnoval in razvil Armin Ronacher kot prvoaprilsko šalo leta 2010. Kljub taki predstavitvi je Flask postal izjemno priljubljen kot alternativa projektom narejenih v spletnem ogrodju Django.

Vsaka relativna povezava URI na strežniku predstavlja svoj vir podatkov iz podatkovne baze. Podatki so odjemalcu na voljo v JSON podatkovnem

formatu. Strežnik s pomočjo knjižnice MySQL najprej prebere podatke iz podatkovne baze in jih predstavi na določeni relativni povezavi URI, ki jo določimo mi. Na sliki 2.4 je prikazana funkcija za branje podatkov iz podatkovne baze, kjer spremenljivka query predstavlja poizvedbeni stavek v podatkovni bazi. Slika 2.5 prikazuje uporabo te funkcije in relativne poti /drinks. Strežnik vsebuje 34 relativni povezav in 600 vrstic programske kode.

```
def SQLqueryProduct(query):
    mycursor = mydb.get_db().cursor()
    myresult = mycursor.execute(query)
    myresult = mycursor.fetchall()
    mycursor.close()
    payload = []
    content = {}
    for result in myresult:
        content = {
            'product_id': result[0],
            'name': result[1],
            'price': result[2],
            'size': result[3],
            'calorie': result[4],
            'picture': result[5],
            'description': result[6],
            'type_id': result[7]
        }
        payload.append(content)
        content = {}
    return payload
```

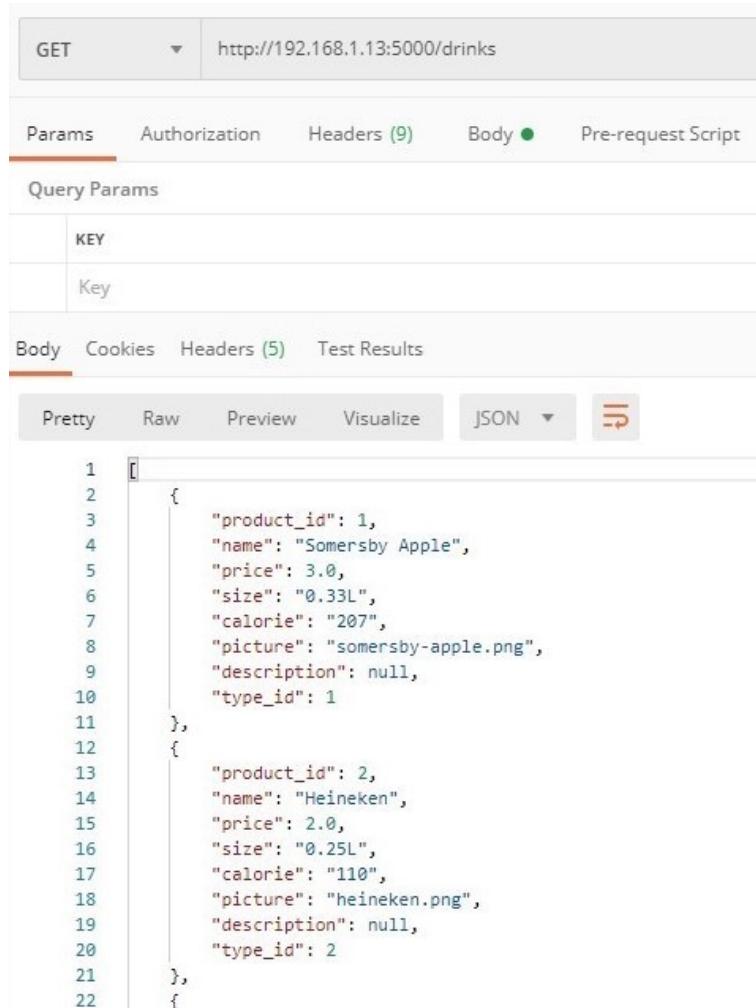
Slika 2.4: Funkcija, ki prebere podatke iz podatkovne baze

```
@app.route('/drinks')
def allDrinks():
    return jsonify(SQLqueryProduct("SELECT * FROM product, producttype WHERE \
product.ProductType_id=producttype.ProductType_id AND producttype.ProductType_type='Drink'"))
```

Slika 2.5: Funkcija, ki na relativno stran /drinks oglaši podatke

Tako smo dobili vmesnik, ki na zahtevo odjemalca odgovori s podatki v JSON formatu. Na sliki 2.6 je primer testiranja zahtevka v programu Postman, ko odjemalec zahteva podatke vseh pičač iz podatkovne baze (HTTP

metoda GET). Strežnik omogoča tudi sprejemanje podatkov z metodami PUT in POST. Mi smo uporabljali metodo POST za posredovanje podatkov strežniku, ki so bili potrebni za zapis v podatkovno bazo. Spremljanje zahtevkov na strani strežnika je mogoče v konzolnem vmesniku CLI, ki se ga uporablja pri zagonu strežnika, slika 2.7.



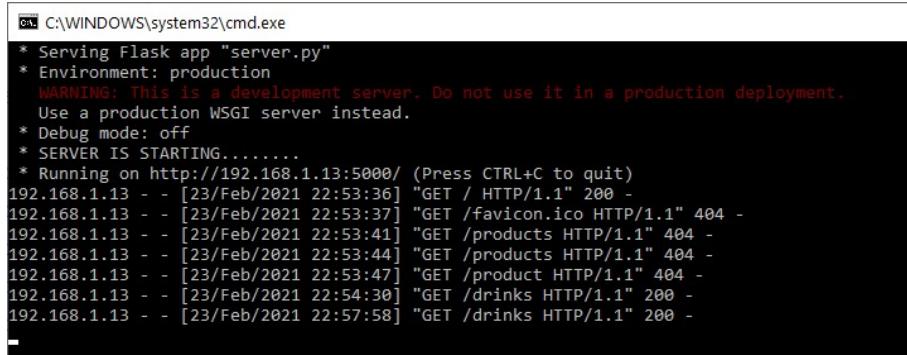
```

1  [
2   {
3     "product_id": 1,
4     "name": "Somersby Apple",
5     "price": 3.0,
6     "size": "0.33L",
7     "calorie": "207",
8     "picture": "somersby-apple.png",
9     "description": null,
10    "type_id": 1
11  },
12  {
13    "product_id": 2,
14    "name": "Heineken",
15    "price": 2.0,
16    "size": "0.25L",
17    "calorie": "110",
18    "picture": "heineken.png",
19    "description": null,
20    "type_id": 2
21  },
22  {

```

Slika 2.6: Primer serviranja podatkov na strežniku s programom Postman

Za potrebe pridobivanja podatkov v realnem času na strani odjemalca, smo potrebovali še spletni vtičnik SocketIO. Implementirali smo ga na strani strežnika in odjemalca, ki zagotavlja dvosmerno komunikacijo oziroma ko-



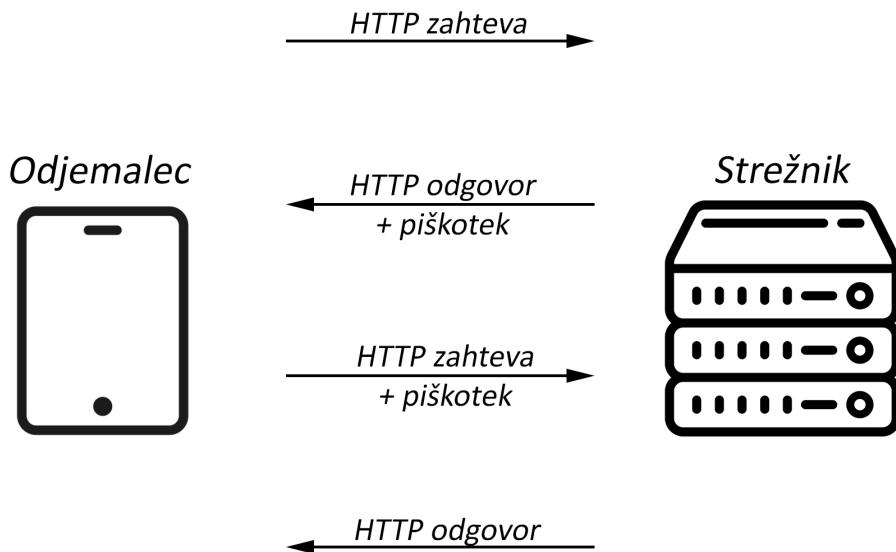
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
* Serving Flask app "server.py"
* Environment: production
  WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment.
  Use a production WSGI server instead.
* Debug mode: off
* SERVER IS STARTING.....
* Running on http://192.168.1.13:5000/ (Press CTRL+C to quit)
192.168.1.13 - - [23/Feb/2021 22:53:36] "GET / HTTP/1.1" 200 -
192.168.1.13 - - [23/Feb/2021 22:53:37] "GET /favicon.ico HTTP/1.1" 404 -
192.168.1.13 - - [23/Feb/2021 22:53:41] "GET /products HTTP/1.1" 404 -
192.168.1.13 - - [23/Feb/2021 22:53:44] "GET /products HTTP/1.1" 404 -
192.168.1.13 - - [23/Feb/2021 22:53:47] "GET /product HTTP/1.1" 404 -
192.168.1.13 - - [23/Feb/2021 22:54:30] "GET /drinks HTTP/1.1" 200 -
192.168.1.13 - - [23/Feb/2021 22:57:58] "GET /drinks HTTP/1.1" 200 -
-
```

Slika 2.7: Primer spremeljanja zahtevkov, ki prihajajo na strežnik

munikacijo na podlagi dogodkov. Deluje na vseh platformah, brskalnikih ali napravah. Uporabili smo ga za obveščanje odjemalcov o spremembah v podatkovni bazi. Za to smo uporabljali funkcijo „emit“, ki pomeni oddajanje. Omogoča dodajanje podatkov in izbiranje načina razpršenega oddajanja (ang. broadcast). To pomeni, da vsi prejemajo te informacije ob oddajanju na strani strežnika. Gre predvsem za splošne podatke, tako da ne more priti do zlorabe. Npr. ob spremembah naročila na strani gosta se te razlike preverijo na strežniku in vpišejo v podatkovno bazo ter o tem obvesti natakarja s funkcijo „emit“, ki vsebuje številko naročila v katerem je prišlo do sprememb.

Aplikacija omogoča urejanje določenih podatkov, zato smo morali zagotoviti ustrezno varnost za urejanje le-teh. Prvi nivo varnosti je avtorizacija odjemalca. Zahtevki, ki se pošiljajo na strežnik morajo biti omogočeni samo avtoriziranim odjemalcem. Zato smo uporabili HTTP piškotke (ang. cookies), ki so izdelani za spletnne brskalnike in so namenjeni za sledenje, prilaganje in shranjevanje informacij o posamezni seji uporabnika. Vsi piškotki so shranjeni na strani odjemalca in so kriptografsko zaščiteni pred morebitnimi neopoblaščenimi posegi odjemalca. S tem odjemalcu preprečujemo spremembo podatkov v piškotkih oz. lahko nedovoljene spremembe podatkov na strežniku delektiramo. Uporabili smo Flask-Login, ki omogoča vse funkcionalnosti za upravljanje uporabniških sej. Na sliki 2.8 je prikazano delovanje HTTP piškotkov. Strežnik ob prvem zahtevku, torej ob uspešni prijavi, od-

jemalcu vrne piškotek. Odjemalec ob vsakem nadalnjem zahtevku doda piškotek s katerim strežnik overi zahtevo odjemalca.



Slika 2.8: Delovanje HTTP piškotkov med odjemalcem in strežnikom

2.3 Odjemalec

Odjemaleca bi lahko implementirali v spletnih tehnologijah (HTML, CSS in JavaScript) ali pa v namenski mobilni aplikaciji. Odločili smo se za knjižnico in ogrodje Vue, ki je implementirano v programskega jezika JavaScript. Naredili smo odziven in reaktivni vmesnik, ki deluje v realnem času. Vue je eden izmed mnogih kot npr. Angular, Ember, React,... poznan pa je predvsem zaradi enostavnosti za upravljanje in izvajanje testov. Vsem je skupna reaktivnost, vendar v drugačnem pomenu besede. Reaktivnost [2], je programska paradigma, ki nam omogoča, da se na deklarativni način prilagodimo spremembam. Tako deluje tudi reaktivnost v aplikacijah za razliko, da je podatek lahko vezan na več funkciji oziroma delov programske kode, ki se ob spremembah vrednosti posodobijo. Vue je namenjen izdelavi SPA (ang.

single-page application) projektov, saj vsebuje samo eno datoteko HTML. To prednost smo izkoristili s pomočjo ostalih knjižnic, ki so nam olajšale izdelavo aplikacije. Uporabili smo naslednje:

Vue CLI velja kot standardno orodje za ekosistem Vue [4]. Zagotavlja, da že pri gradnji novega projekta poveže različne dodatke med seboj. To omogoča razvijalcu, da se bolj osredotoči na programiranje in ne na povezovanje njih v projekt. Z uporabo vmesnika CLI se lahko izbere projekt, kjer so na voljo že privzete nastavitev, lahko pa se jih tudi nastavi po meri. Mi smo uporabili Vuex, Vue-Router, ESLint in Vuetify.

Vuex je knjižnica za shranjevanje vrednosti v aplikacijah Vue.js [9]. Služi kot centralizirana baza podatkov za vse komponente v aplikaciji.

Vue-Router je uradni usmerjevalnik za Vue.js [5]. Integrira se globoko z jedrom Vue.js, tako da poenostavi izdelavo SPA aplikacij. Usmerjevalnik je mišljen v smislu usmerjanja na druge komponente (angl. Component), ki v Vue.js predstavljajo druge poglede, lahko bi rekli podobno kot podstrani.

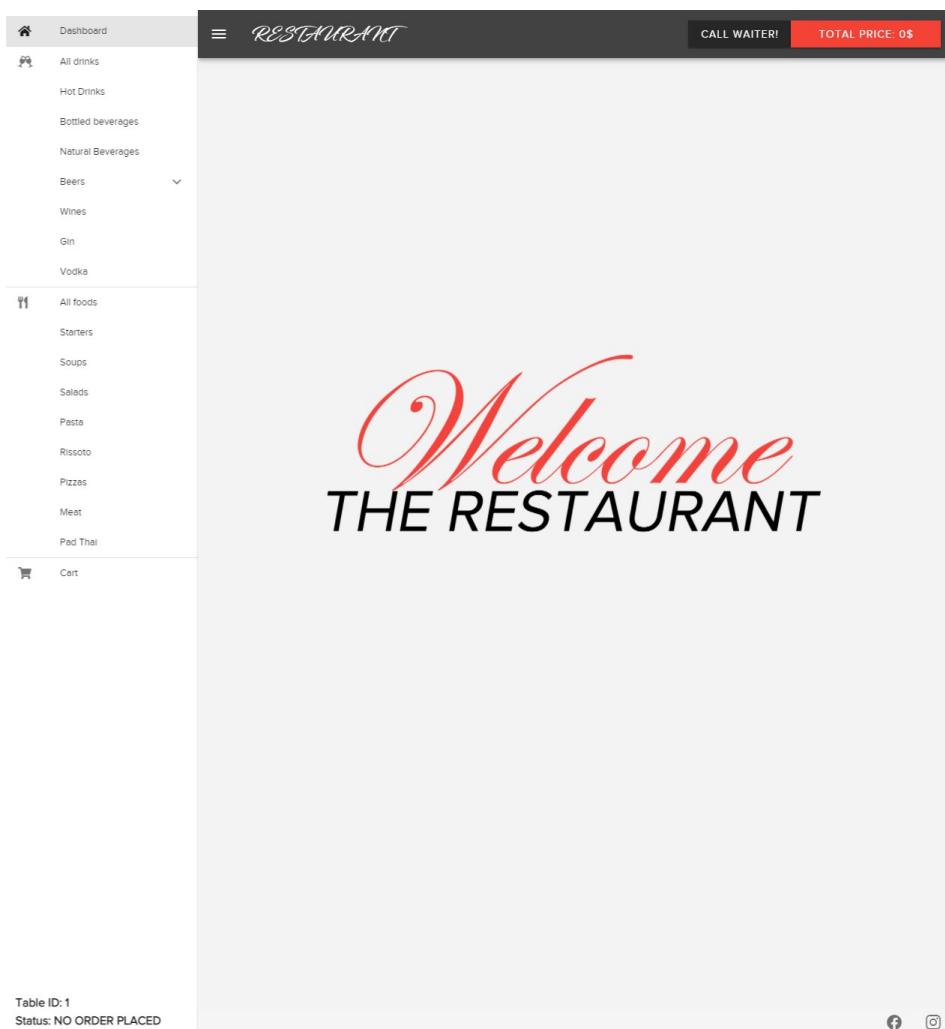
ESLint je orodje za prepoznavanje in poročanje o popravkih v programske kodi [1]. Cilj je narediti kodo bolj pregledno in urejeno, kar priomore k izogibanju napak.

Vuetify je eden izmed mnogih uporabniških vmesnikov, ki je zgrajen na vrhu Vue.js [11]. Za razliko od drugih vmesnikov je Vuetify enostaven za učenje z več stotimi komponentami izdelanih po specifikacijah Material Design.

Vue-devtools je zgolj dodatek v brskalniku, ki omogoča lažje sledenje delovanja aplikacije in detektiranju napak.

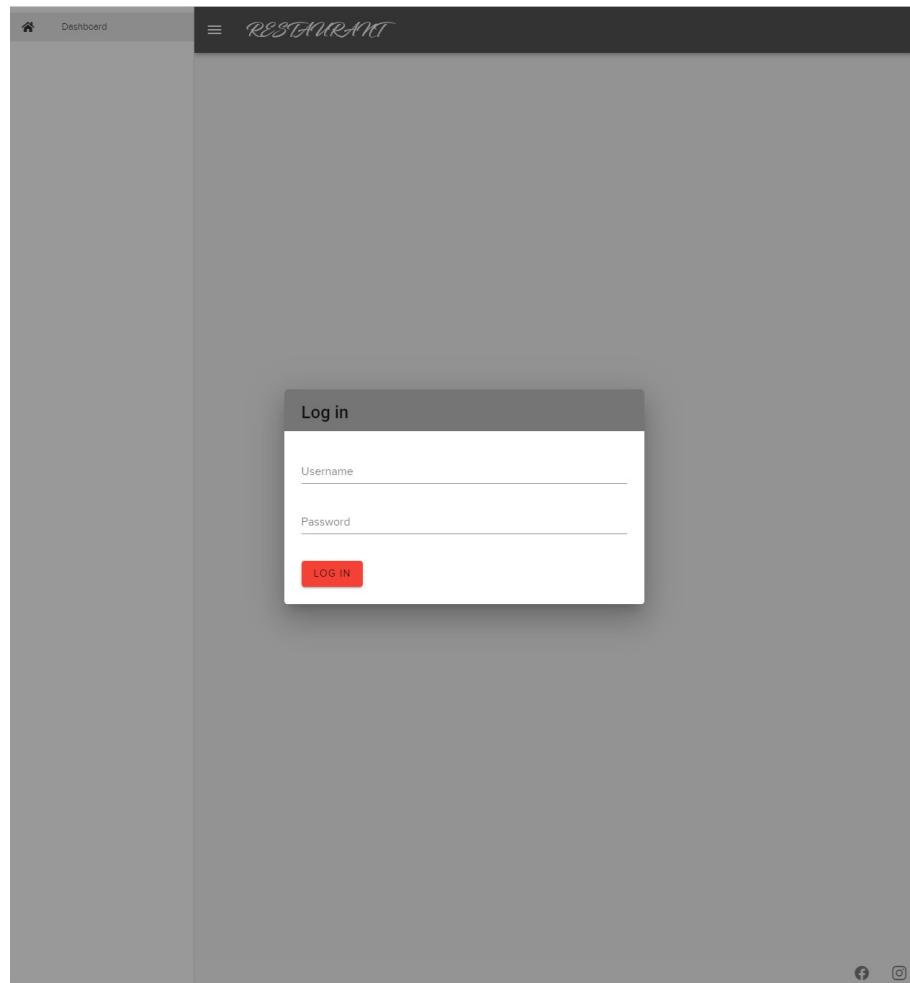
Programsko izvedbo na strani odjemalca smo razdelili v tri vloge oziroma dve aplikaciji. Ena aplikacija je namenjena natakarjem in kuharjem, ki se

ločuje s prijavnim oknom in izgledom vmesnika. Druga aplikacija je namenjena samo gostom ter je sestavljena iz več pogledov. Ločili smo jih zaradi varnosti, lažjega razvijanja in preglednosti, saj gre za dve popolnoma različni aplikaciji. Vse funkcionalnosti in delovanje ene in druge aplikacije so opisane v naslednjem poglavju. Sliki 2.9 in 2.10 prikazujeti prvi izgled obeh aplikacij.



Slika 2.9: Spletni vmesnik za gosta

Ena izmed pomembnih stvari pri obratovanju restavracije je čim hitrejša postrežba katero je mogoče izboljšati s čim hitrejšo komunikacijo. Zato



Slika 2.10: Spetni vmesnik za natakarja in kuharja

smo, enako kot na strani strežnika, uporabili spletni vtičnik SocketIO. To smo vključili v obeh aplikacijah, in sicer za oddajanje naročil, posodabljanje naročil, obvečanju gosta o stanju naročila, itd. Najprej smo hoteli uporabiti samodejno osveževanje na določen časovni interval, vednar je uporaba spletnih vtičnikov hitrejša in učinkovitejša. Slika 2.3 prikazuje seznam vseh vtičnikov, ki so uporabljeni na strani gosta.

Za pridobivanje podatkov na strani odjemalca smo uporabili Axios, ki je namenjen procesiranju zahtevkov HTTP. To pomeni, da podatke, ki se

```

    },
    SOCKET_CONFIRMED({ commit, state }, payload) {
      if (payload == state.orderID)
        commit("SET_ORDER_STATUS", "CONFIRMED BY WAITER");
    },
    SOCKET_SERVED({ commit, state }, payload) {
      if (payload == state.orderID) commit("SET_ORDER_STATUS", "SERVED");
    },
    SOCKET_CALLING_WAITER({ commit, state }, payload) {
      if (payload == state.orderID)
        commit("SET_ORDER_STATUS", "CALLING WAITER");
    },
    SOCKET_orderChanged({ commit, dispatch, state }, payload) {
      if (payload == state.orderID) {
        commit("SET_ORDER_STATUS", "CHANGED BY WAITER");
        dispatch("checkOrder");
      }
    },
    SOCKET_orderEnd({ commit, state }, payload) {
      console.log("orderEND!!!");
      if (payload == state.orderID) {
        commit("CLEAR_ALL");
        commit("SET_ORDER_STATUS", "ORDER_END");
        state.orderID = null;
        state.orderEnd = false;
      }
    }
  },

```

Slika 2.11: Seznam vtičnikov, ki so uporabljeni na strani gosta

oglašujejo na strani strežnika s pomočjo te knjižnjice pridobimo na stran odjemalca.

```

allDrinks({ commit }) {
  axios.get(`"${http://192.168.1.13:5000"}/drinks`).then(response => {
    commit("ALL_DRINKS", response.data);
  });
},
allFoods({ commit }) {
  axios.get(`"${http://192.168.1.13:5000"}/foods`).then(response => {
    commit("ALL_FOODS", response.data);
  });
},

```

Slika 2.12: Način uporabe Axios v aplikaciji za gosta

Poglavlje 3

Delovanje aplikacije

Za prikaz delovanja smo pripravili testno okolje, kjer smo znotraj lokalnega omrežja postavili podatkovno bazo, strežnik in aplikaciji. Primer uporabe je opisan in prikazan spodaj, bolj podroben opis vseh funkcionalnosti pa v naslednjih poglavijih.

Gost s sprehajanjem skozi menije izbira hrano in pijačim ter jo sproti dodaja v naročilo. V našem primeru gost izbere dve sokova in dve pici. Pregled naročila izvede v košarici, kjer naročilo tudi odda (slika 3.1). Natakar in kuhanec se prvo prijavita, da imata omogočen pregled nad naročilo. Na seznamu se jima prikaže novo naročilo, katero morata preveriti ali imata vse sestavine za pripravo. V našem primeru naročilo vsebuje hrano, tako da mora naročilo prvo potrdi kuhanec (slika), da lahko natakar potrdi celotno naročilo gostu (slika). Ko je hrana pripravljena, kuhanec o tem obvesti natakrja (slika lala). Natakar naročilo postreže in naročilo označi kot postreženo (slika lalal). Gost zaključiti naročilo z zahtevanjem račun v zavihku košarica, kjer je naročilo tudi oddal. Način plačila izbere ob kliku na zahtevo. Natakar je obveščen o zahtevi za račun s strani gosta, kjer ima opisan način plačila. S tiskanjem računa, natakar zaključi naročilo, kar pomeni da se izbriše iz seznama aktivnih naročil.

BOTTLED BEVERAGES

- Fructal Strawberry: Description / Size: 0.33L, Price: 1.5\$
- Fructal Peach: Description / Size: 0.33L, Price: 1.5\$
- Coca Cola Zero: Description / Size: 0.25L, Price: 2.5\$
- Coca Cola: Description / Size: 0.25L, Price: 2.5\$

PIZZAS

- Margherita: Description: Tomato sauce, cheese, olive, Price: 8.5\$, Count: 0x
- Navona: Description: Tomatoes, cheese, ham, mushrooms, artichokes, olive, Price: 9.5\$, Count: 1x
- Garibaldi: Description: Tomatoes, cheese, prosciutto, olive, Trieste sauce, Price: 10.5\$, Count: 1x
- Verdi: Description: Tomatoes, cheese, ham, Hungarian salami, olive, Price: 9.5\$, Count: 0x

Table ID: 1
Status: NO ORDER PLACED

Table ID: 1
Status: NO ORDER PLACED

Slika 3.1: Spletni vmesnik za gosta

CART
No order placed

DRINKS

- Fructal Strawberry: Description / Size: 0.33L, Price: 1.5\$, Count: 1x
- Coca Cola Zero: Description / Size: 0.25L, Price: 2.5\$, Count: 1x

FOODS

- Garibaldi: Description: Tomatoes, cheese, prosciutto, olive, Trieste sauce, Price: 10.5\$, Count: 1x
- Navona: Description: Tomatoes, cheese, ham, mushrooms, artichokes, olive, Price: 9.5\$, Count: 1x

Table ID: 1
Status: NO ORDER PLACED

Table ID: 1
Status: PLACED

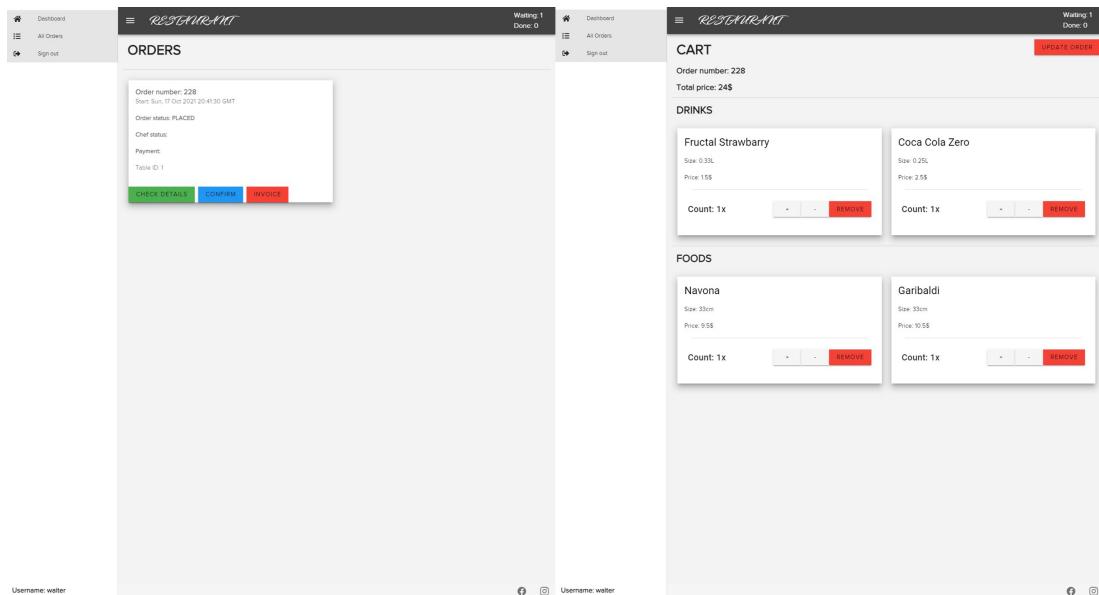
Welcome RESTAURANT

INFO

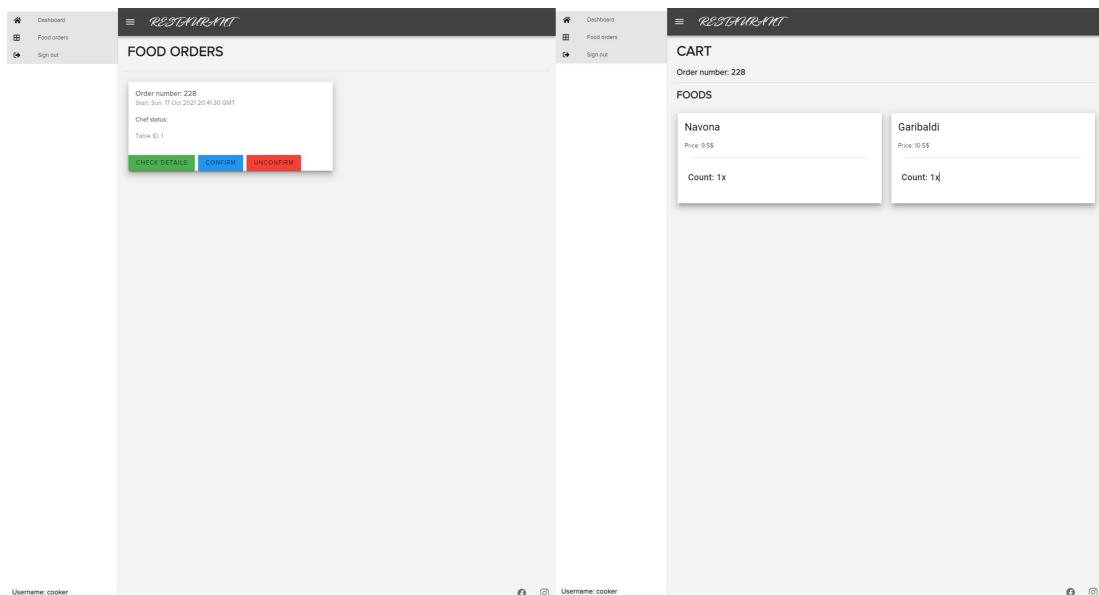
The order has been placed. Wait for the waiter and chef to confirm this.

I UNDERSTAND

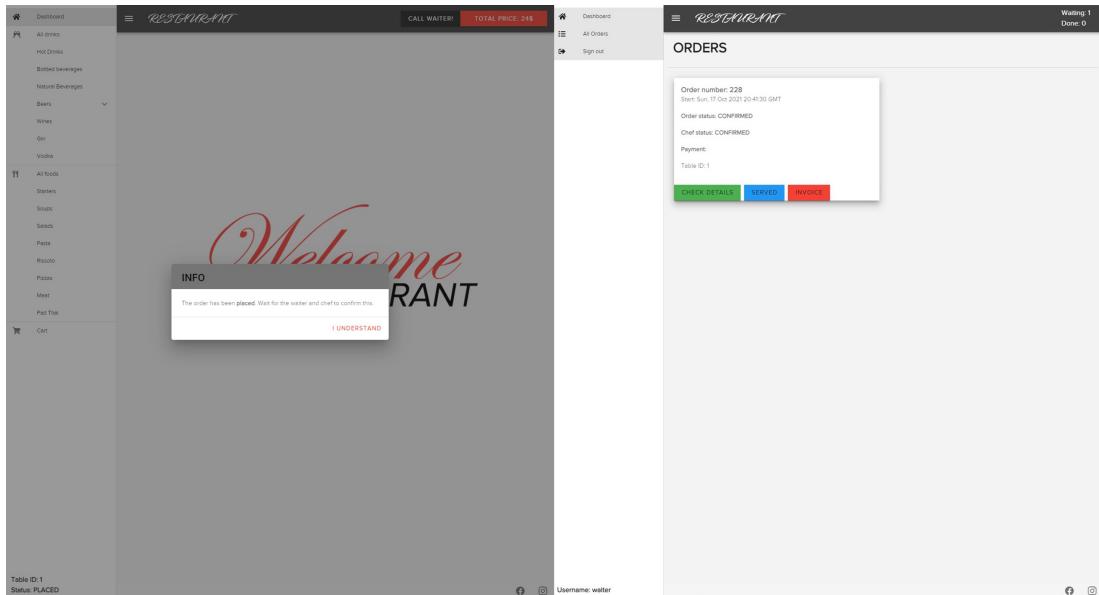
Slika 3.2: Spletni vmesnik za gosta



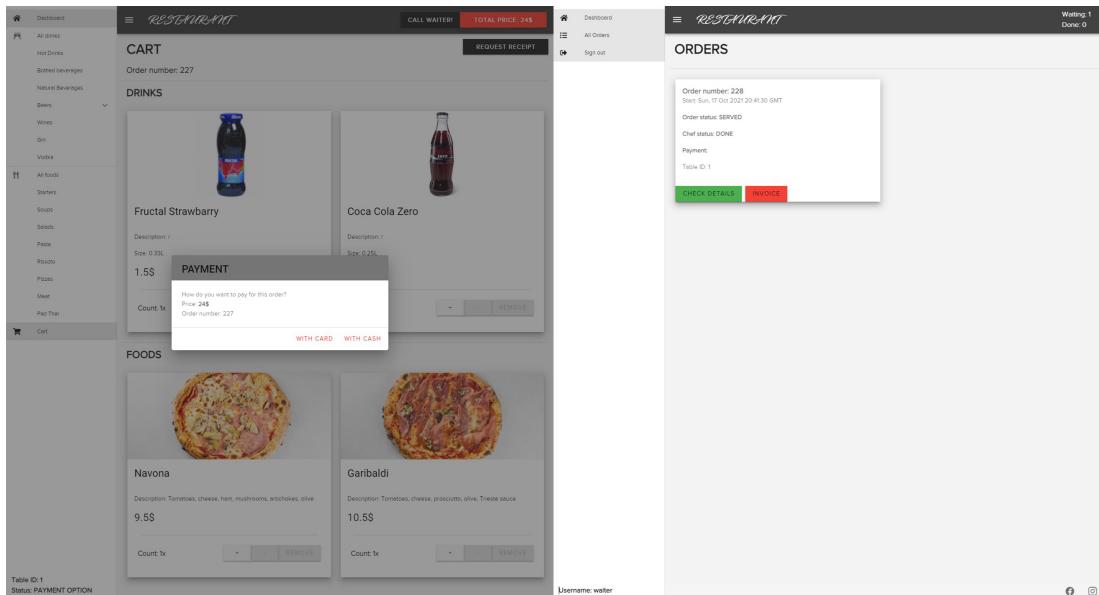
Slika 3.3: Spletni vmesnik za gosta



Slika 3.4: Spletni vmesnik za gosta



Slika 3.5: Spletni vmesnik za gosta



Slika 3.6: Spletni vmesnik za gosta

3.1 Vmesnik za gosta

Prvi pogled vmesnika za gosta vsebuje napis za dobrodošlico (slika 2.9) katerega bi lahko zamenjalo oglaševanja, predstavitev restavracije ali karkoli bi si potencialni kupec zaželet imeti. V zgornjem desnem kotu se nahaja gumb *call waiter* za klic natakarja in števec skupne cene artiklov v nakupovalni košarici. Gumb *call waiter* je namenjena gostom, ki aplikacije ne želijo uporabljati ali v primeru pomoči, če pridejo do kakršnihkoli težav. V spodnjem levem kotu se nahaja status in identifikacijska številka naročila.

Pasta Item	Description	Price	Count	Action
Spaghetti bolognese	/	10\$	0x	<button>ADD TO CART</button>
Gnocchi with gorgonzola	/	10.5\$	0x	<button>ADD TO CART</button>
Ravioli	Ravioli with turkey, prawns, garlic, peperoncino	14\$	0x	<button>ADD TO CART</button>

Table ID: 1
Status: NO ORDER PLACED

Slika 3.7: Seznam artiklov znotraj vrste špagetov

Zavihki na levi strani predstavljajo seznam vseh vrst hrane in pihače, katere kažejo na podstrani ponube, ki jo ponuja restavracija (slika 3.7). Gostu to predstavlja ponudbo s katerim v nakupovalno košarico dodaja, briše hrano in pihačo ali spreminja njihovo količino. V spodnjem levem kotu se nahaja status in identifikacijska številka naročila. Zavihki na levi strani predstavljajo seznam vseh vrst hrane in pihače, katere kažejo na podstrani ponube, ki jo ponuja restavracija (slika 3.7). Gostu to predstavlja ponudbo s katerim v nakupovalno košarico dodaja, briše hrano in pihačo ali spreminja njihovo količino.

The screenshot shows a restaurant ordering system interface. At the top right, there are buttons for "CALL WAITER!" and "TOTAL PRICE: 16\$". Below that is a "PLACE ORDER" button. The main area is divided into sections: "DRINKS" and "FOODS".

- DRINKS:** A glass of white wine is shown. Item: **Malvasia**. Description: "Der sonca, dry". Size: 0.1L. Price: 3\$. Count: 1x. Buttons: +, -, REMOVE.
- FOODS:** A dish of risotto with seafood is shown. Item: **Risotto with seafood**. Description: "/". Price: 13\$. Count: 1x. Buttons: +, -, REMOVE.

On the left side, there is a sidebar menu with categories like Dashboard, All drinks, Hot Drinks, Bottled beverages, Natural Beverages, Beers (with a dropdown menu for Wines, Gin, Vodka), All foods, Starters, Soups, Salads, Pasta, Rissotto, Pizzas, Meat, Pad Thai, and Cart. The "Cart" icon is highlighted.

At the bottom left, it says "Table ID: 1" and "Status: NO ORDER PLACED".

Slika 3.8: Primer naročila

Vsaka hrana ali pijača vsebuje sliko in naslednje podatke: ime, opis in ceno. Poleg tega vsebuje še gumb *add to cart*, ki ob kliku izgine in prikaže tri nove gumbe + (povečaj količno), - (zmanjšaj količino) in *remove*(odstrani). Nakupovalna košarica (ang. cart) je skupno mesto vse hrane in pijače potencialne za naročilo (slika 3.8).

Naročilo se odda s klikom na gumb *place order*, ki gostu preusmeri na prvo stran in obvesti s pojavnim sporočilom prikazanim na sliki 3.9. Ko je naročilo oddano lahko gost ponovno dodaja hrano in pijačo v košarico, vendar je že oddani hrani in pijači onemogočeno zmanjšati količino ali jih izbrisati. Naročilo je sprejeto ko ga natakar potrdi, kar spremeni status naročila in prikaže pojavno sporočilo prikazano na sliki 3.10. V primeru, da natakar zavrne naročilo, ga mora gost pregledati in ponovno oddati. Tudi v tem primeru je gost obveščen s statusom in pojavnim sporočilom (slika 3.11). Naročilo se zaključi s klikom na gumb *request receipt*, ki odpre pojavno okno (slika 3.12) na katerem je potrebno izbrati način plačila.

INFO

The order has been **placed**. Wait for the waiter and chef to confirm this.

I UNDERSTAND

Slika 3.9: Pojavno sporočilo ob uspešni oddaji naročila

INFO

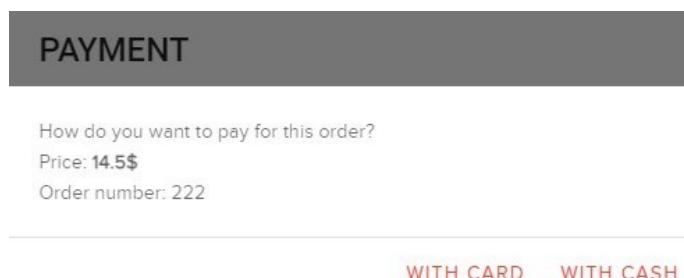
The order was confirmed by the waiter and chef. Wait for us to serve you.

I UNDERSTAND

Slika 3.10: Pojavno sporočilo ob potrditvi naročila s strani natakarja



Slika 3.11: Pojavno sporočilo ob zavrnitvi naročila s strani natakarja



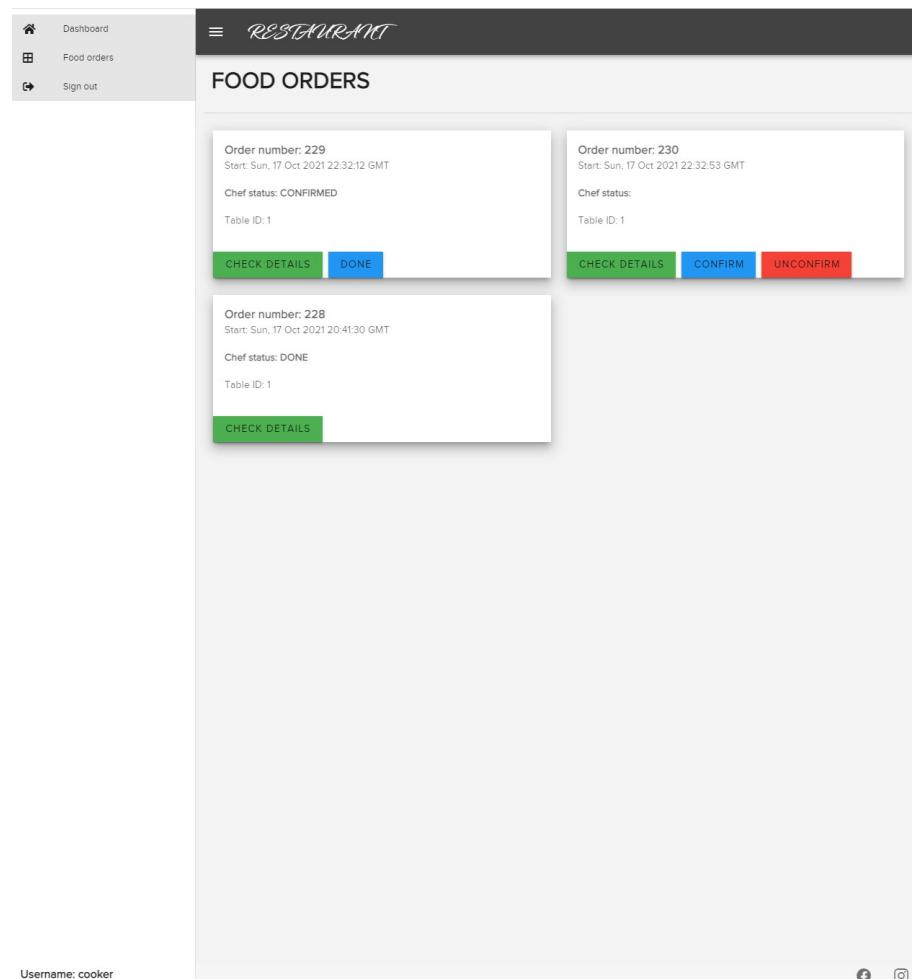
Slika 3.12: Pojavno okno z možnostjo izbire načina plačila

3.2 Vmesnik za natakarja in kuharja

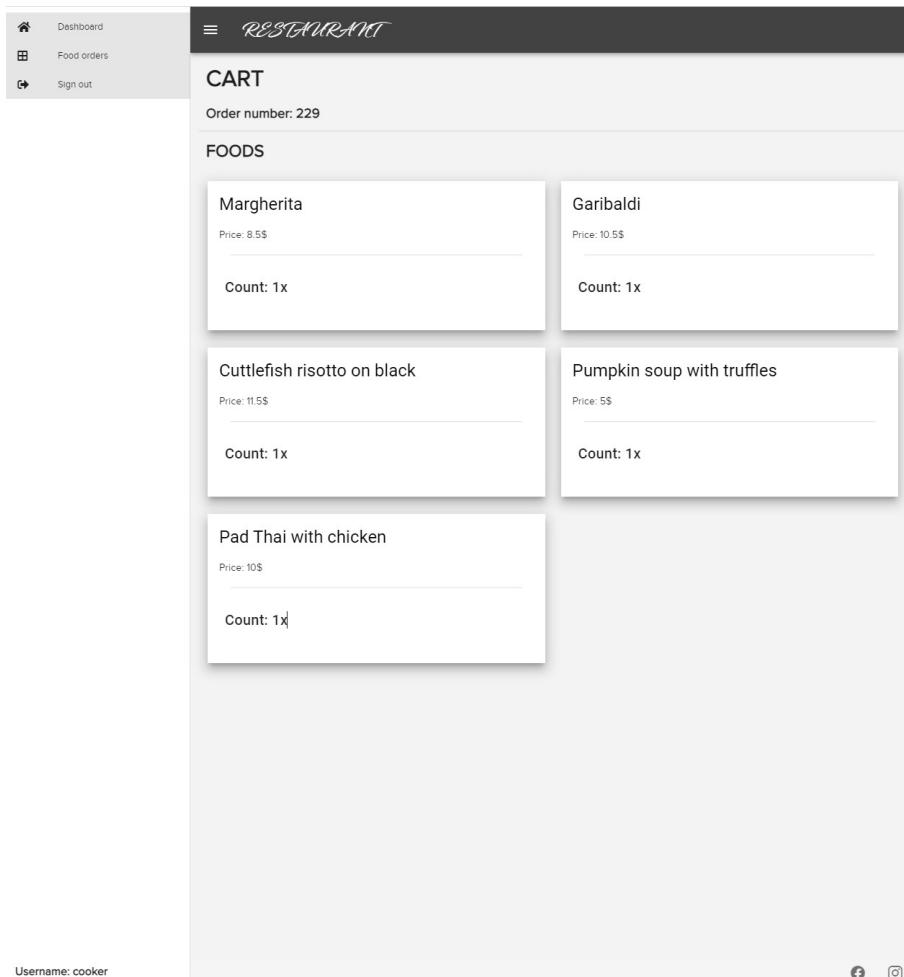
Prvi pogled vmesnika je enak tako za natakarja kot kuharja, saj gre za skupno aplikacijo kjer se pogledi razlikujejo glede vlogo uporabnika, ki je določena v podatkovni bazi. Nismo naredili ločene aplikacije, saj ni bilo potrebe, namreč oba uporabnika imata zelo podobne funkcije. Slika 2.10 prikazuje prijavo okno. Po prijavi natakarja ali kuharja se uporabniško ime izpiše v levem spodnjem kotu. Na zgornji levi strani se prikaže zavihek z dvema podstranema in odjavnim gumbom *sing out*. Prva podstran imenovana *dashboard* ali prva strani ob uspešni prijavi, prikazuje napis za hitrejšo razlikovanje med vlogami. Natakar ima poleg tega v desnem zgornjem kotu še stevec čakajočih in zaključenih naročil.

Kuharju se v zavihku *food orders* pojavijo vsa nezaključena naročila, ki

vsebujejo hrano (slika 3.13). Vsako naročilo vsebuje naslednje podatke: identifikacijska številka naročila, čas oddaje naročila, status kuhanja in številka mize. Kuhar mora naročilo najprej pregledati z gumbom *check details* (slika 3.14) ter ga sprejeti ali zavrniti z gumbom *confirm* in *unconfirm*. Naročilo lahko kuhar zavrne v primeru pomanjkanja sestavin. Ko kuhar zaključi s pripravo hrane o tem obvesti natakarja s klikom na gumb *done*, ki izbriše naročilo iz seznama. Ob vsaki izvedeni akciji se pri vsakem naročilu spremi status kuhanja, ki je lahko: updated, confirmed, unconfirmed in done. Status updated je v primeru dodajanja artiklov k naročilu s strani gosta.



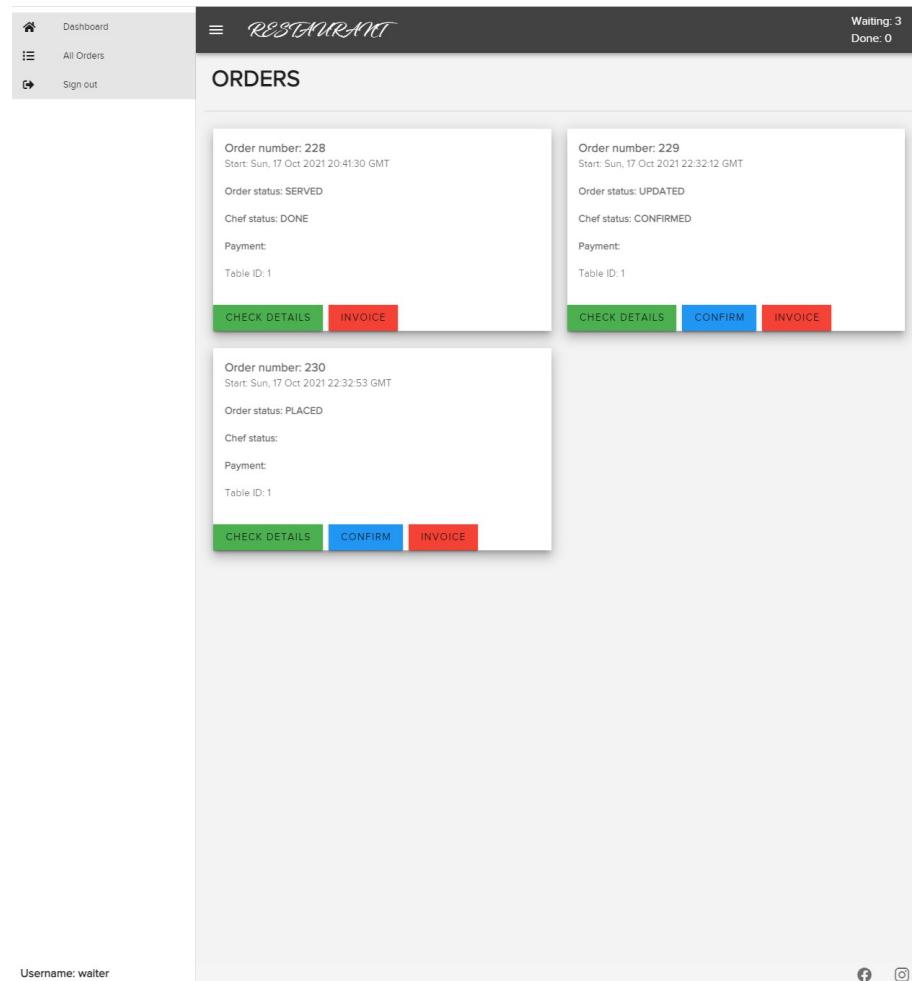
Slika 3.13: Zavihek food orders



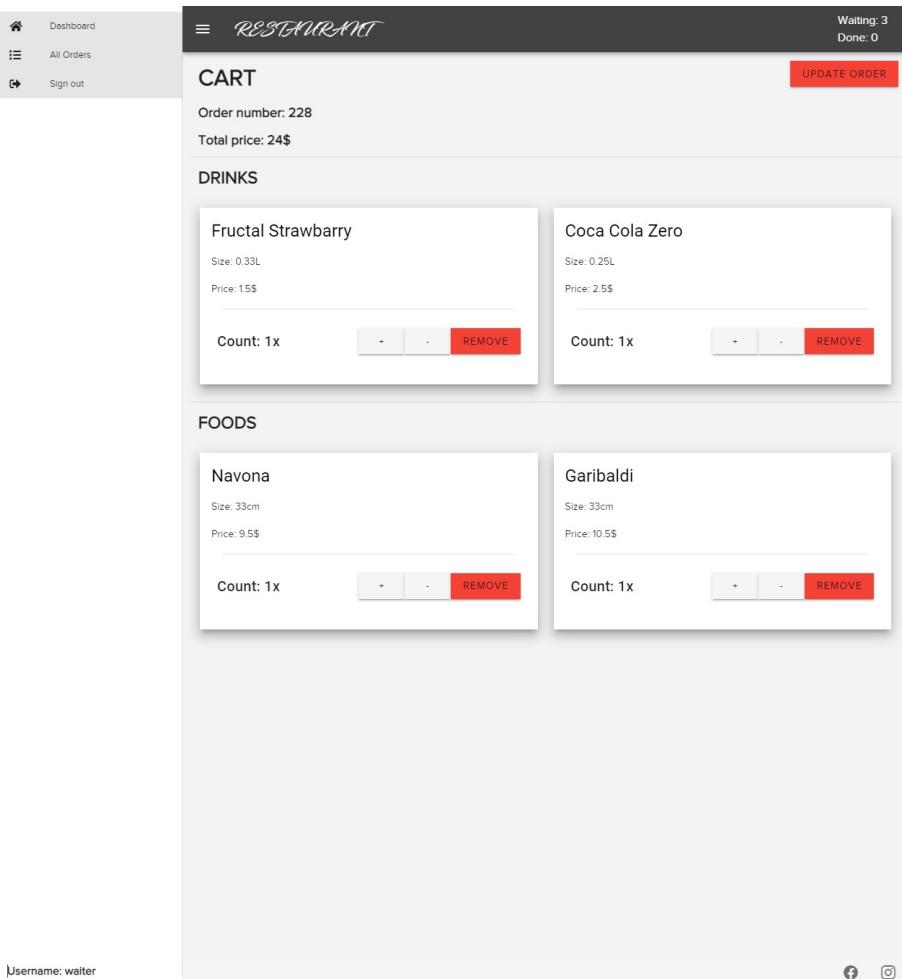
Slika 3.14: Zavihek, ki se odpre kuharju ob kliku na gumb *check details*

Natakarju se v zavihku all orders pojavijo vsa nezaključena naročila (slika 3.15). Vsako naročilo vsebuje naslednje podatke: identifikacijska številka naročila, čas oddaje naročila, status naročila, status kuharja, način plačila in številka mize. Izvaja lahko popoln nadzor nad naročili, vendar ob vsaki izvedeni akciji obvesti gosta (slike pojavnih sporočil iz prejšnjega poglavja). Novo naročilo mora natakar najprej potrditi ali zavrniti z gumbom *confirm* ali *unconfirm* oziroma urediti v z gumbom *check details* (slika 3.16). Ureja lahko celotno naročilo, to pomeni da lahko spreminja količino hrano in pijačo ali jo izbriše iz naročila, vendar ne more pa dodajati hrane in pijače, ki

ni na naročilu. Ko zaključi urjanje mora klikniti na gumb *update order*. Celotno naročilo lahko sprejme šele ko dobi kuharjevo potrditev naročila o hrani (Chef status označen s confirmed). Ko je naročilo potrjeno, natakar čaka na kuharjevo potrditev o pripravi hrane, da jo lahko postreže (Chef status označen z done). Natakar postreženo naročilo označi s klikom na gumb *served*. V primeru, da gost zahteva račun, se natakarju izpiše način plačila v zadevi payment. Naročilo se zaključi, ko natakar natisne račun s klikom na gumb *invoice*.



Slika 3.15: Zavihek all orders



Slika 3.16: Zavihek, ki se odpre natakarju ob kliku na gumb *check details*

3.3 Implementacija programa v realnosti

Naša aplikacijo predstavlja osnovno rešitev, vendar bi jo lahko z ustreznim nadgradnjom ponudili potencialnim kupcem.

Prva različica, ki bi bila cenejša, bi predstavljala aplikacijo v obliki QR kode, ki bi bila locirana na vsaki mizi v restavraciji. V kodi bi bilo zapisano ime restavracije in številka mize. Kodo bi gost skeniral z mobitelom in bil preusmerjen v aplikacijo. Celoten sistem bi bil na Internetu, tako za goste kot tudi natakarje in kuharje. Strežnik bi bil postavljen za celotno Slovenijo

in bi omogočal storitev vsem restavracijam po Sloveniji. Potrebno bi bilo zagotoviti, da ne bi prihajalo do fantomskega naročila, kjer bi nepridipravi oddaljeno oddajali neveljavna naročila. Ena rešitev bi bila, da bi moral biti uporabnik prijavljen preko lokalnega omrežja s čimer bi overili svojo dejansko prisotnost v restavraciji. Druga rešitev bi bilo geslo, ki bi ga uporabnik prejel od natakarja.

Druga oziroma dražja različica bi bila uporaba tablic za vsako mizo. Sistem bi bil dostopen samo lokalno, znotraj restavracije, kar bi bilo iz vidika varnosti precej boljše. Restavracija bi potrebovala poleg tablic še lokalni spletni strežnik. Prav tako bi lahko uporabili QR kode, vendar bi mora.

3.4 Izboljšave

Izboljšav za to aplikacijo je veliko, ker obstaja veliko zadev, ki bi aplikacijo dvignilo na naslednji nivo, vendar v okviru naše implementacije bi lahko izboljšali naslednje stvari:

- 1.) Možnost hrkatnega delovanja več kuharjev, da bi lahko vsak vedel kaj more delati. Tako kot smo implementirli za natakarje.
- 2.) Dodatno spremljanje hrane in pijače na strani kuharja/natakarja – katera pijača in hrana je že bila postrežena.
- 3.) Dodajanje novih artiklov v naročilo na strani natakarja.
- 4.) Pisanje opomb pri vsakem naročilo, kar bi natakarju in kuharju oljašalo delo ob povečanemu številu gostov.

Še par izboljšav, ki bi obstoječo aplikacijo dvignilo na naslednji nivo:

- 1.) Statistika za lastnika restavracije, ki bi poleg vseh podatkov lahko računalna oceno nabave za prihodnji mesec. Aplikacija bi imela svoj ločen uporabniški račun, ki bi omogočal tudi nastavitev v pogledu za gosta (npr. lahko bi spremenjal številko mize).
- 2.) Brezstično plačevanje s kartico neposredno na strani gosta.
- 3.) Če bi aplikacija delovala na centralnem strežniku, bi lahko za vsako restavracijo omogočali dostavo hrane z enakim pogledom, ki bi bil dostopen

na skupni spletni strani npr. kot Glovo in Wolt. Tak sistem v restavracijah zmanjša iskanost natakarjem. Podobne želje so imeli v LarsSven.

3.5 Konkurenca

Največja trenutna konkurenca je McDonalds, ki rešitev uporablja že nekaj let. Gre za rešitv pri kateri se naročilo izvede elektronsko pri vhodu, ni mogoče ponovnega hitrega naročila,...

Velika konkurenca so tudi spletne aplikacije, ki ponujajo dostavo vseh restavracij po Sloveniji npr. Glovo in Wolt. To bi bilo mogoče narediti tudi za mojo rešitev. Prednost bi bila, da bi mi lahko to restavracijam ponujal kot paket.

Poglavlje 4

Skllepne ugotovitve

Literatura

- [1] About eslint. Dosegljivo: <https://eslint.org/docs/about/>. [Dostopano: 01. 11. 2020].
- [2] Reactivity in depth. Dosegljivo: <https://v3.vuejs.org/guide/reactivity.html#what-is-reactivity>. [Dostopano: 31. 10. 2020].
- [3] Toad data modeler. Dosegljivo: <https://www.quest.com/products/toad-data-modeler/>. [Dostopano: 23. 02. 2021].
- [4] Vue cli overview. Dosegljivo: <https://cli.vuejs.org/guide/>. [Dostopano: 01. 11. 2020].
- [5] Vue router. Dosegljivo: <https://router.vuejs.org/>. [Dostopano: 01. 11. 2020].
- [6] Web application architecture: Best practices and guides. Dosegljivo: <https://lanars.com/blog/web-application-architecture-101>. [Dostopano: 14. 06. 2021].
- [7] What is mysql? Dosegljivo: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>. [Dostopano: 23. 02. 2021].
- [8] What is rest. Dosegljivo: <https://restfulapi.net/>. [Dostopano: 01. 05. 2021].
- [9] What is vuex? Dosegljivo: <https://vuex.vuejs.org/>. [Dostopano: 01. 11. 2020].

- [10] Why is flask good? Dosegljivo: <https://www.fullstackpython.com/flask.html>. [Dostopano: 01. 11. 2020].
- [11] Why vuertify? Dosegljivo: <https://vuetifyjs.com/en/introduction/why-vuetify/>. [Dostopano: 01. 11. 2020].