



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
ДЕПАРТМАН ЗА МАТЕМАТИКУ И  
ИНФОРМАТИКУ



# **Моделирање информационог система ресторана**

Пројекат из предмета Моделирање информационих система

**Име и презиме: Милош Марић**

**Име и презиме: Лука Маслењак**

**Име и презиме: Стефан Калафатић**



## Садржај

1. Увод	5
2. Дијаграм активности	7
2.1. Дијаграм активности - Креирање наруџбине	7
2.2. Дијаграм активности - Креирање распореда слободних дана	11
3. Дијаграм случајева коришћења	13
3.1. Случајеви коришћења - Добављач и менаџер	13
3.2. Случајеви коришћења - Шеф смене	14
3.3. Случајеви коришћења - Достављач	14
3.4. Случајеви коришћења - Шеф кухиње, кувар и конобар	15
3.5. Случајеви коришћења - Муштерија	15
4. Дијаграм класа	17
5. Динамички модели	19
6. Дијаграм пакета	23
7. Приказ имплементираног система	25
8. Закључак	31



## 1. Увод

Управљање било којим пословним системом, те нарочито оним системима који својим особеностима одговарају категорији којој припада и један ресторан, спознаје одређене потешкоће које су изазване превасходно лимитима физичке и психичке природе који ограничавају сваку индивидуу, дакле и запосленог. Пре масовне употребе рачунара и олакшица које иста доноси, управљање једним оваквим системом сводило се на напоран физички и ментални рад, који је бивао пропраћен неизоставним уређивањем велике количине докумената и сличне папирологије. Природно, замор који је настајао услед "ручног" управљања системом у којем је основни ослонац чинила људска способност, изазивао је бројне грешке које су се јављале у раду. Грешке, које су запослени потом имали исправити, представљале су проблем посматраној фирми, предузећу или пак ресторану, убијале су у запосленима вољу за радом и постепено им смањивале продуктивност. Као последица свега тога, те и изгубљеног времена, а по чувеној формули: "Време је новац", долазило је и до губитка профита. С тога, у блиској прошлости отпочета је замена непоузданих људских ресурса, на чије место је постављен један непогрешиви - машина. Уз непогрешивост, употреба рачунара је информационим системима пружила и "неуморност", те и обраду велике количине информација за веома кратко време. Уз сталну и повећану ефикасност, рачунари су обезбедили и поузданост. Међутим, употреба рачунара у управљању информационим системом донела је, поред олакшица које се односе на запослене, и виши стандард у пружању услуга купцима, односно муштеријама.

Конкретније, документ који је пред читаоцем тежи описати информациони систем који би унапредио пословање једног ресторана, независно од његове величине, у смислу промета, јер једна од суштинских намена овог система управо добро сналажење са повећаним прометом, дакле бројем муштерија, што је свакако једна од ситуација када запослени, пре увођења система, просто нису могли "све да постигну". Неки од елементарних проблема који су се појављивали у прошлости, а које овај рад има намеру решити аутоматизацијом, су следећи:

- Лакше управљање људским ресурсима
- Брз преглед и стицање увида у статистику пословања
- Бржа и лакша комуникација између запослених у ресторану
- Омогућено "онлајн" наручивање хране и других услуга ресторана
- Преглед сировина/залиха које су доступне ресторану у циљу благовременог наручивања оних у недостатку
- Брзо прављење резервација и заказивање прослава

У коришћење информационог система ресторана укључени су: менаџер ресторана, конобар, шеф смене, шеф кухиње, али, наравно, и сам купац односно муштерија ресторана. Веома важан аспект који је придодат систему овог ресторана, јесте тај да је омогућена "онлајн" комуникација између самог ресторана и потенцијалног купца,

дакле муштерије. Наравно, уз свеprisутни мотив увећања продуктивности, ефикасности, дакле максимизовања профита, присутан је, извесно, и један мотив који је утицао и на многе друге сфере живота. То је управо пандемијска непогода која је многе конкурентне ресторане и друге угоститељске објекте довела до пропасти, али овај информациони систем тежи и ову препреку превазићи кроз укратко већ назначену "онлајн" комуникацију на релацији ресторан-муштерија.

## 2. Дијаграм активности

Да би се разумели динамички аспекти једног информационог система, потребно је увести дијаграме активности који су веома погодни за анализирање случајева коришћења. Суштински, они представљају ток акција у оквиру неке активности посматрано са тачке гледишта неког корисника. У наредним редовима, представљени су текстуални описи два дијаграма активности који се, редом, односе на процес "онлајн" наручивања хране, односно процес прављења распореда одмора. Како текстуални описи дијаграма активности често могу бити преопширни, због "гранања" на потенцијално велики број алтернативних сценарија, а самим тим и конфузни, уз њих су приложени и графички прикази истих.

### 2.1. Дијаграм активности - Креирање наруџбине

У редовима који следе, дат је текстуални опис дијаграма активности за "онлајн" креирање наруџбине. Учесници: муштерија, кувар и достављач.

Главни сценариј:

1. Муштерији се приказује листа ставки са менија
2. Муштерија бира конкретну ставку
3. Муштерија додаје још ставки, уколико то жели
4. Када заврши са одабиром, бира начин плаћања
5. Одабрано је плаћање картицом
6. Муштерија уноси број картице
7. Број картице је валидан
8. Муштерија је студент, обрачунава се попуст од 15%
9. Наружбина се чува
10. Исписује се порука о успешном наручивању
11. Наружбина се шаље кухињи
12. Кувар прима наруџбину
13. Кувар ажурира статус наруџбине у "готово"
14. Кувар шаље наруџбину достављачу
15. Достављач прихвата наруџбину
16. Достављач ажурира стање наруџбине у "испоручено"

Алтернативни сценариј 1:

1. Исто као у главном сценарију 1-6
2. Број картице није валидан
3. Исписује се порука о невалидности картице
4. Муштерија жели поново да покуша са уносом броја картице

Алтернативни сценариј 2:

1. Исто као у алтернативном сценарију 1, 1-3
2. Муштерија одустаје од наручивања
3. Наручивање се обуставља
4. Исписује се порука о неуспелом наручивању

Алтернативни сценариј 3:

1. Исто као у главном сценарију 1-7
2. Муштерија није студент, обрачунва се стандардна цена
3. Исто као у главном сценарију 9-16

Алтернативни сценариј 4:

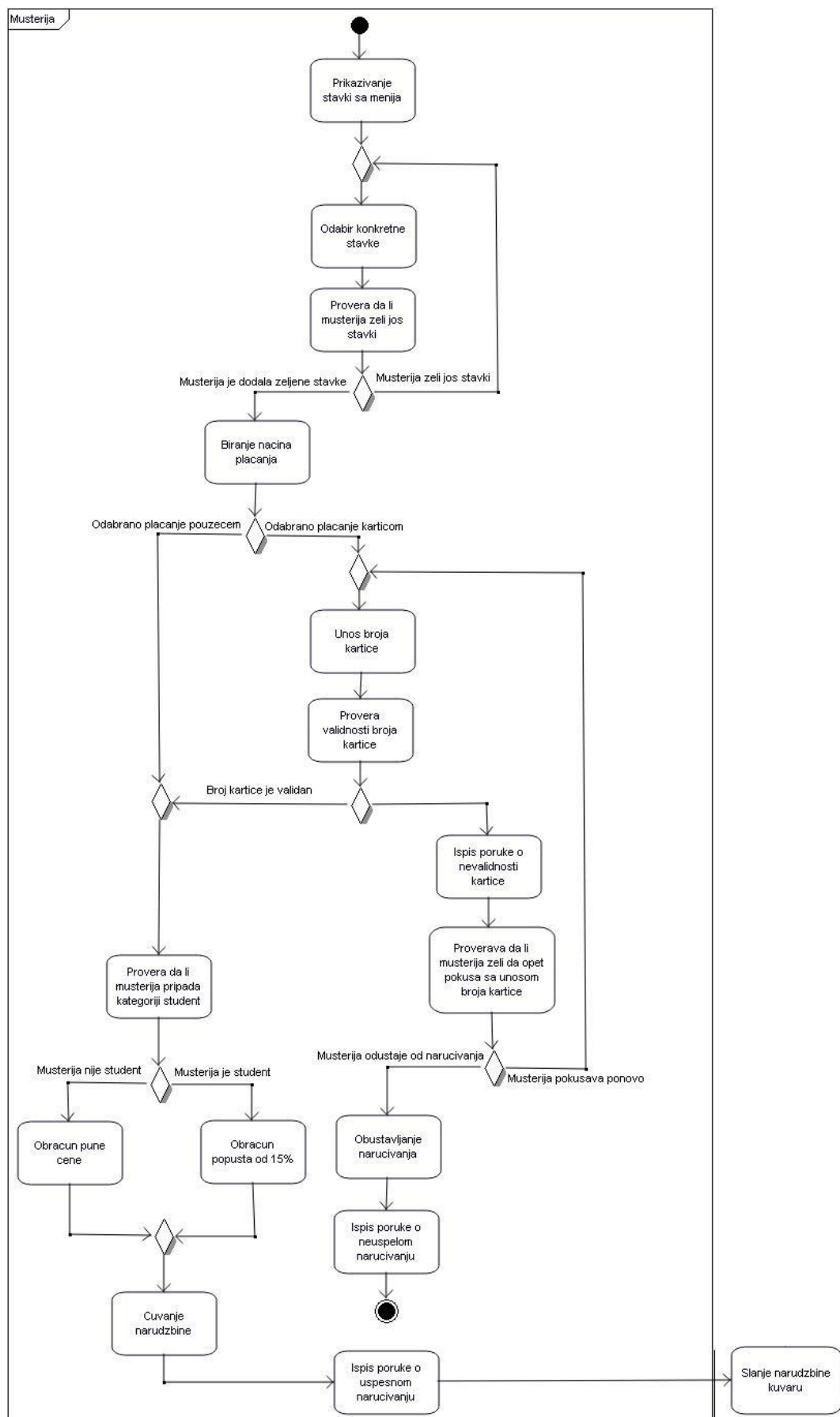
1. Исто као у главном сценарију 1-4
2. Одабрано је плаћање поужећем
3. Исто као у главном сценарију 8-16

Алтернативни сценариј 5:

1. Исто као у главном сценарију 1-4
2. Одабрано је плаћање поужећем
3. Муштерија није студент, обрачунава се стандардна цена
4. Исто као у главном сценарију 9-16

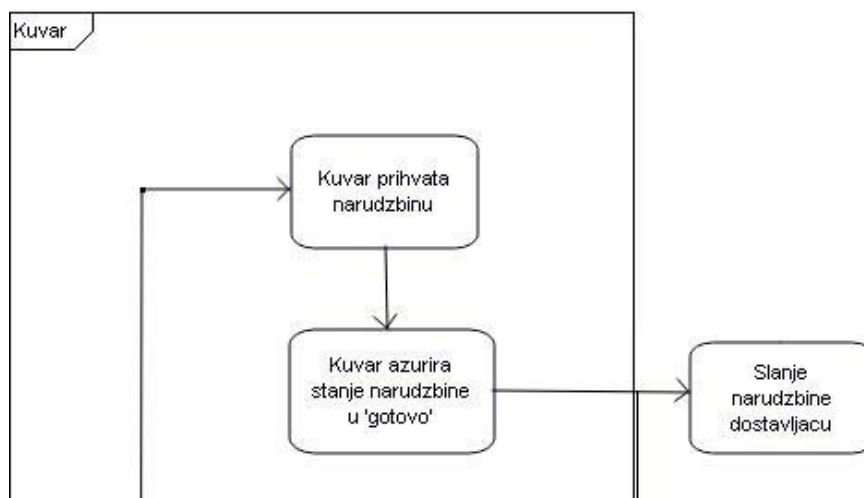
На слици 2.1 представљен је први део дијаграма активности који се односи на горе описани ток активности, односно управо онај део који представља главнину у посматраном процесу. Прецизније, на слици 2.1 можемо видети ток активности које купац извршава приликом креирања једне "онлајн" наруџбине:





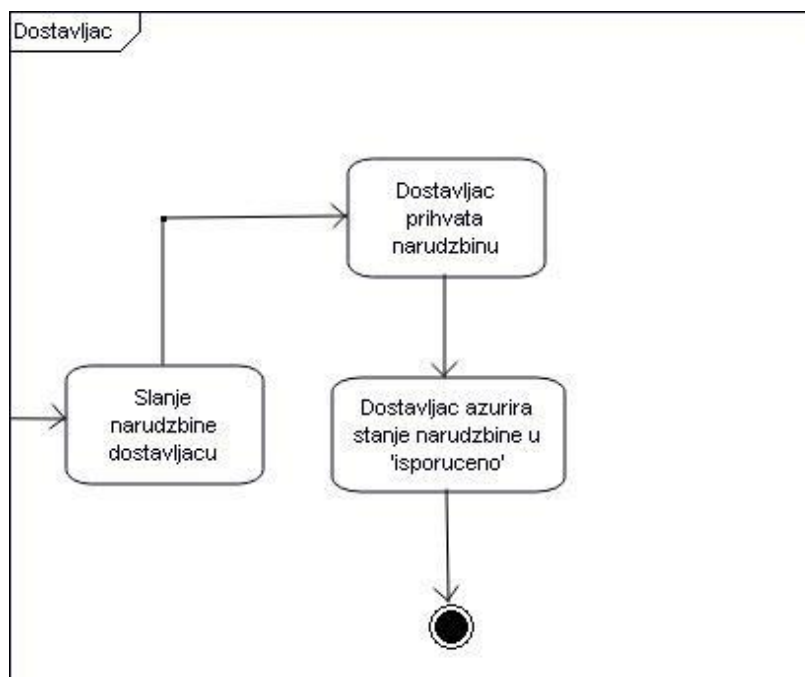
Слика 2.1 Дијаграм активности - Купац креира "онлајн" наруџбину

Остављајући по страни завршетак тока који представља неуспели покушај креирања наруџбине, главни ток активности свој наставак налази у акцији која се односи на слање наруџбине кувару, који потом извршава акције које су приказане на слици 2.2:



Слика 2.2 Дијаграм активности - Акције које извршава кувар

Као што се може видети на слици 2.2, након ажурирања стања наруџбине у "готово", кувар "пребацује" ток активности на следећег учесника у дијаграму, дакле достављача. Акције које достављач извршава могу се видети на слици 2.3:



Слика 2.3 Дијаграм активности - Акције које извршава достављач

Након што достављач изврши акције, завршава се и "главни" ток, а самим тим и дијаграм активности.

## 2.2. Дијаграм активности - Креирање распореда слободних дана

Текстуални опис дијаграма активности који се односи на креирање распореда слободних дана и одмора дат је следећим сценаријима:

Главни сценариј:

1. Корисник врши преглед распореда одмора
2. Кориснику се приказује листа свих радника у ресторану
3. Корисник бира конкретног радника са списка
4. Одабрани радник има мање од 8 нерадних дана
5. Корисник бира једну недељу са календара
6. Корисник врши преглед плана рада ресторана у одабраној недељи
7. Број радника на располагању и датој недељи је довољан
8. Корисник раднику додељује термин у одговарајућем термину
9. Корисник бира следећег радника, уколико је потребно, и понавља процес
10. Када заврши са прављењем распореда, распоред се чува у бази
11. Исписује се порука о успешном чувању распореда

Алтернативни сценариј 1:

1. Исто као и 1-3 у главном сценарију
2. Одабрани радник је достигао лимит по броју нерадних дана
3. Исписује се порука о достигнутом лимиту
4. Исто као и 9-11 у главном сценарију

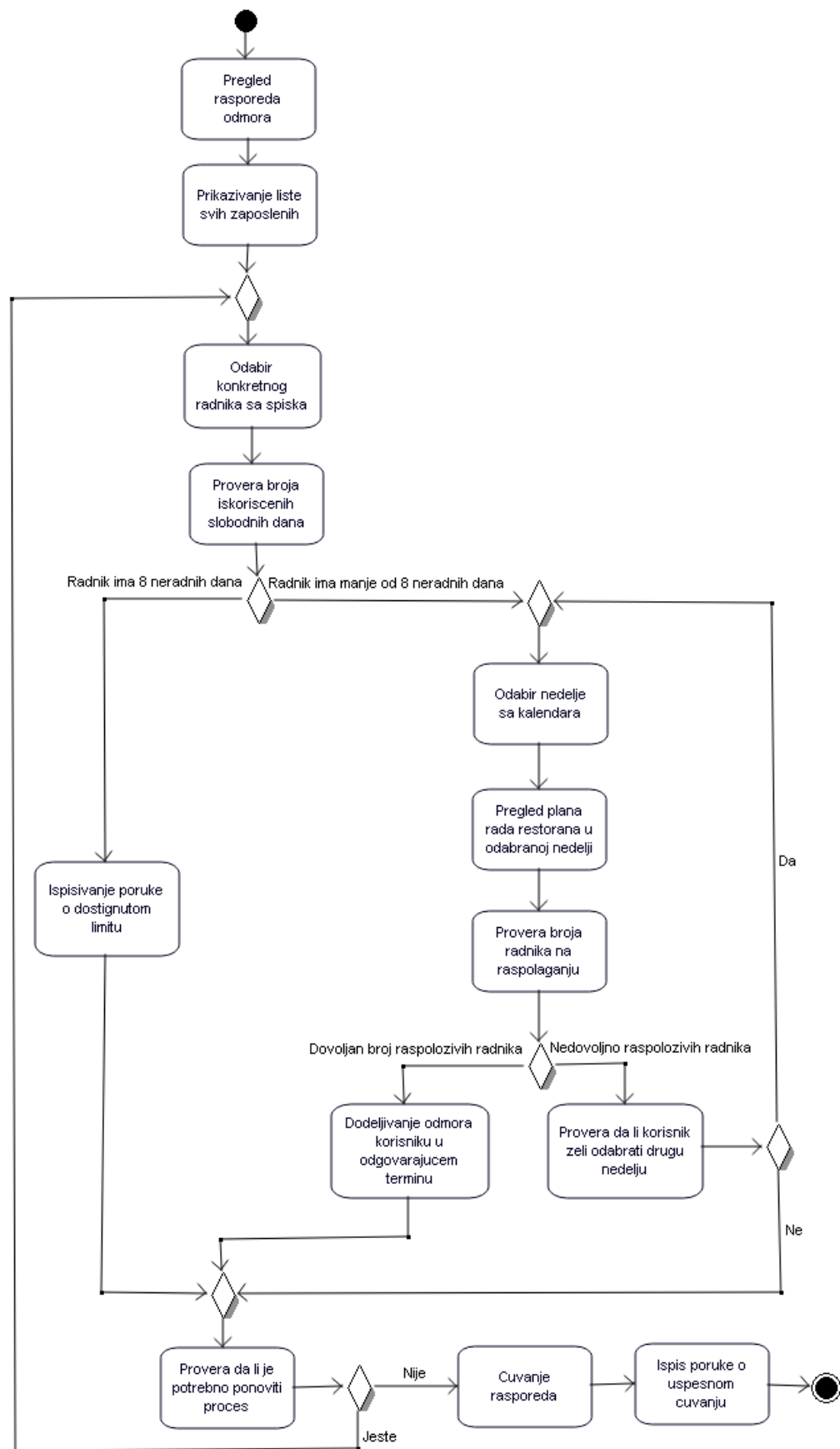
Алтернативни сценариј 2:

1. Исто као и 1-6 у главном сценарију
2. Број радника на располагању у датој недељи није довољан
3. Корисник бира другу недељу са календара

Алтернативни сценариј 3:

1. Исто као и 1-6 у главном сценарију
2. Број радника на располагању у датој недељи није довољан
3. Корисник бира следећег радника, уколико је потребно, и понавља процес

На слици 2.4 представљен је дијаграм активности који кореспондира горе наведеном текстуалном опису тока активности приликом прављења распореда одмора:



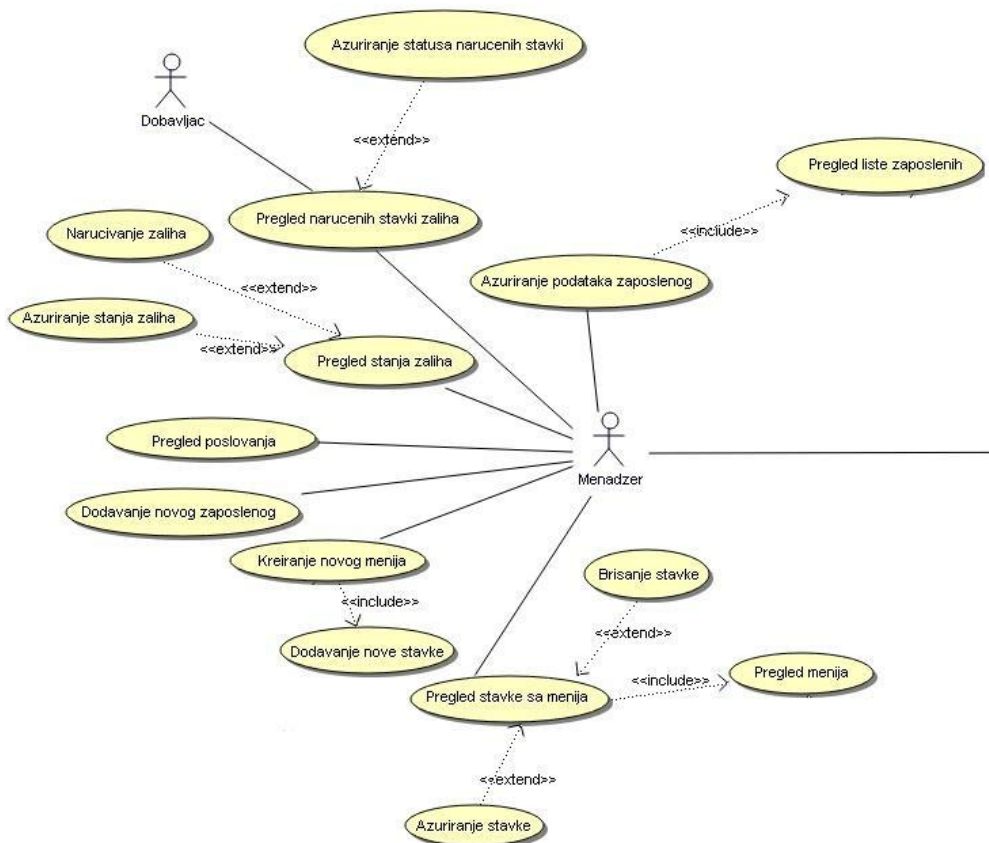
Слика 2.4 Дијаграм активности - Прављење распореда одмора

### 3. Дијаграм случајева коришћења

Дијаграм случајева коришћења представља нам укупни приказ функционалности које пружа информациони систем. Његов задатак није тај да корисницима "саопшти" како посматрани систем функционише, већ да прикаже шта систем у ствари ради. Укратко, дијаграмом случајева коришћења представљамо интеракцију корисника са системом. Упркос томе што под појмом "корисника" информационог система можемо подразумевати и неке друге "ентитете" који не морају нужно да буду неке особе, посматрани информациони систем ресторана користе само особе и то: добављач, менаџер, шеф кухиње, кувари, достављач, конобар, муштерија и шеф смене. Сваки корисник система који је приказан на дијаграму, мора бити повезан са неким другим "елементом" дијаграма, дакле случајем коришћења или неким другим учесником. Такође, и сами случајеви коришћења међусобно могу бити повезани неком од расположивих веза. У ту сврху, разликујемо неколико врста веза које се појављују на дијаграму случајева коришћења, и то: везе генерализације, односно везе асоцијације и везе зависности. У наредним редовима, приказани су случајеви коришћења за сваког корисника система, појединачно.

#### 3.1. Случајеви коришћења - Добављач и менаџер

На слици 3.1 приказани су учесници добављач и менаџер, са својим случајевима коришћења:

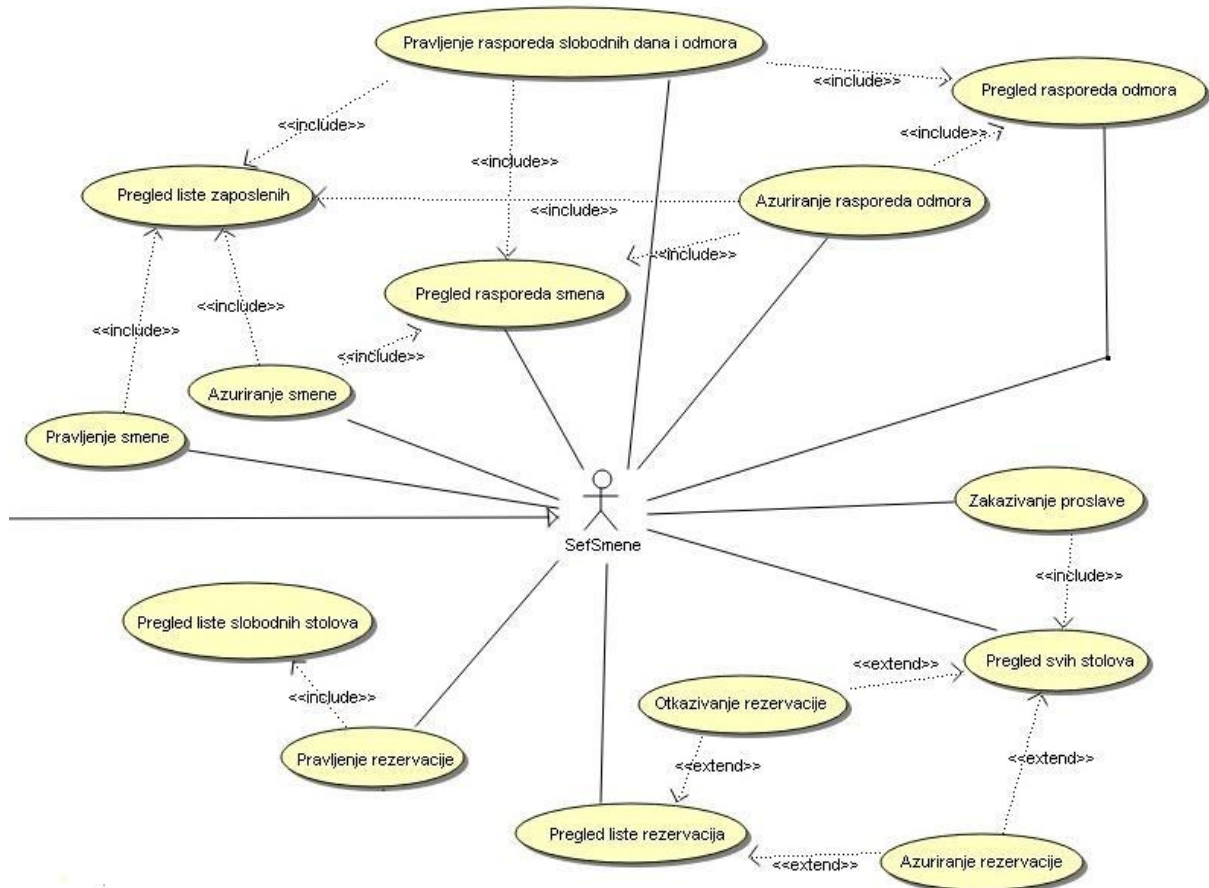


Слика 3.1 - Случајеви коришћења; добављач и менаџер

Менаџер, који је приказан на дијаграму на слици 3.1, повезан је везом генерализације са шефом смене.

### 3.2. Случајеви коришћења - Шеф смене

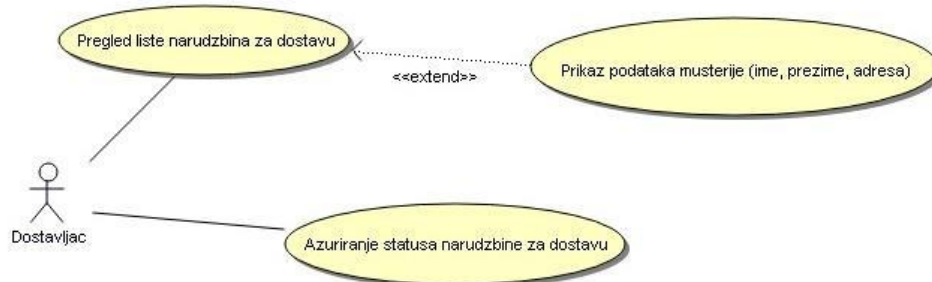
На слици 3.2 приказан је шеф смене као учесник, са својим случајевима коришћења:



Слика 3.2 - Случајеви коришћења; шеф смене

### 3.3. Случајеви коришћења - Достављач

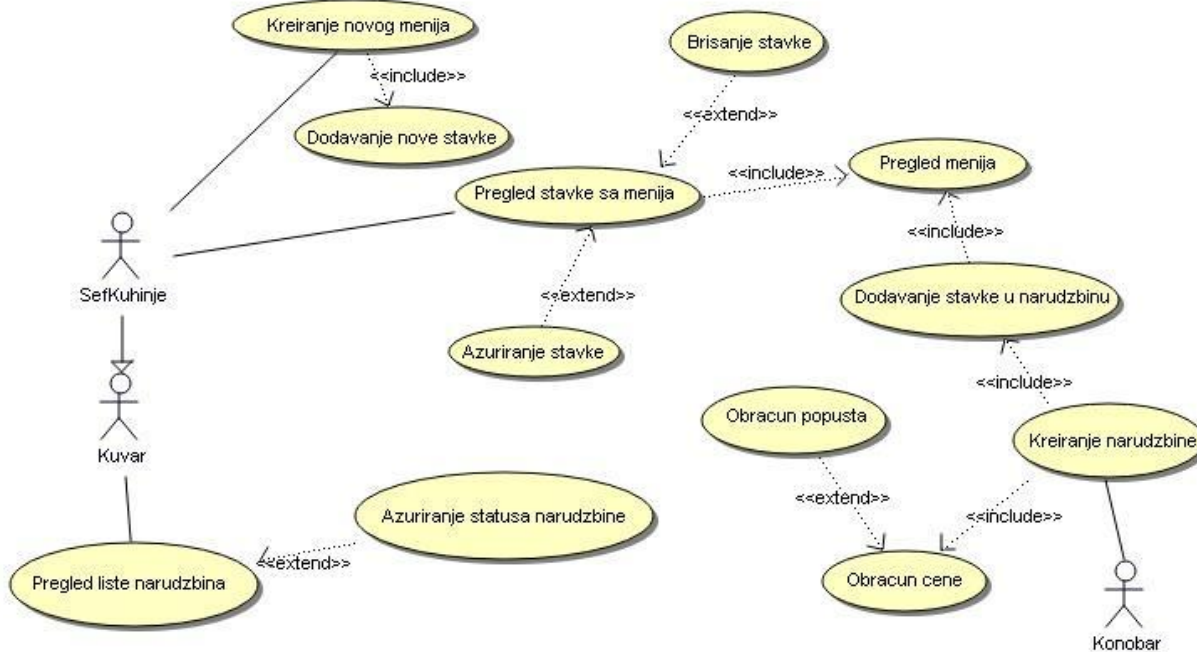
На слици 3.3 приказан је учесник достављач са својим случајевима коришћења:



Слика 3.3 - Случајеви коришћења; достављач

### 3.4. Случајеви коришћења - Шеф кухиње, кувар и конобар

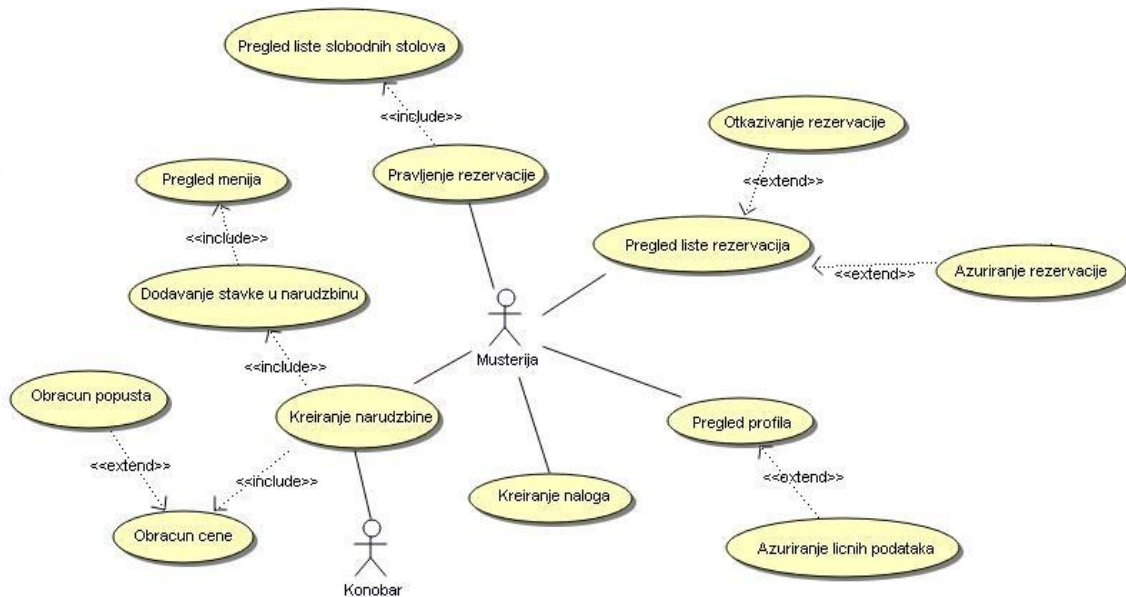
На слици 3.4 приказани су шеф кухиње, кувар и конобар, са својим случајевима коришћења:



Слика 3.4 - Случајеви коришћења; шеф кухиње, кувар и конобар

### 3.5. Случајеви коришћења - Муштерија

На слици 3.5 приказана је муштерија са својим случајевима коришћења:



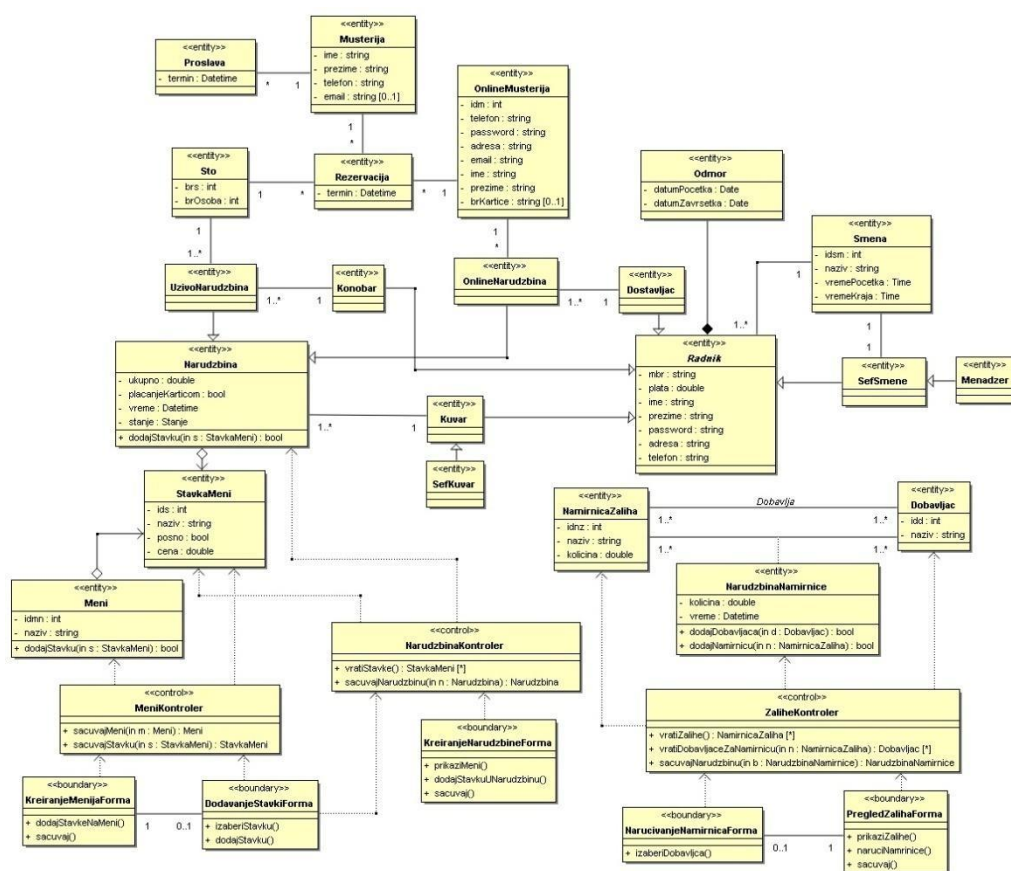
Слика 3.5 - Случајеви коришћења; муштерија





## 4. Дијаграм класа

Дијаграм класа описује саму структуру система, и то базирано на конструкцији по којој је и добио назив, дакле класи. Класе су на самом дијаграму представљене у облику правоугаоника, при чему је сваки правоугаоник подељен на три сегмента. Први сегмент је намењен самом имену класе које се пише великим почетним словом. Уз име класе, у овом сегменту може се додатно навести и име пакета којем та класа припада, уз пар двотачки. Међутим, само име класе је обавезна ставка за навођење, како у овом сегменту, тако и за целу класу. Следећи сегмент класе намењен је за навођење атрибута које та класа поседује. При навођењу атрибута могуће је дефинисати видљивост самог атрибута, затим да ли је атрибут изведен од неких других атрибута, што се наводи симболом "/", потом следи једини обавезни део, односно назив атрибута, након чега следи тип атрибута, те опционално вишеструкост, иницијална вредност или неке додатне особине. У последњем сегменту графичког приказа класе наводе се саме операције. Синтакса навођења операција слична је оној која се односи на навођење атрибута, те је на самом почетку могуће дефинисати видљивост, која има исту семантику као и код атрибута, име саме операције, потом листу аргумената који се наводе у заградама, као и потенцијалну повратну вредност. На слици 4.1. представљен је дијаграм класа који описује структуру информационог система ресторана који је предмет овог рада:

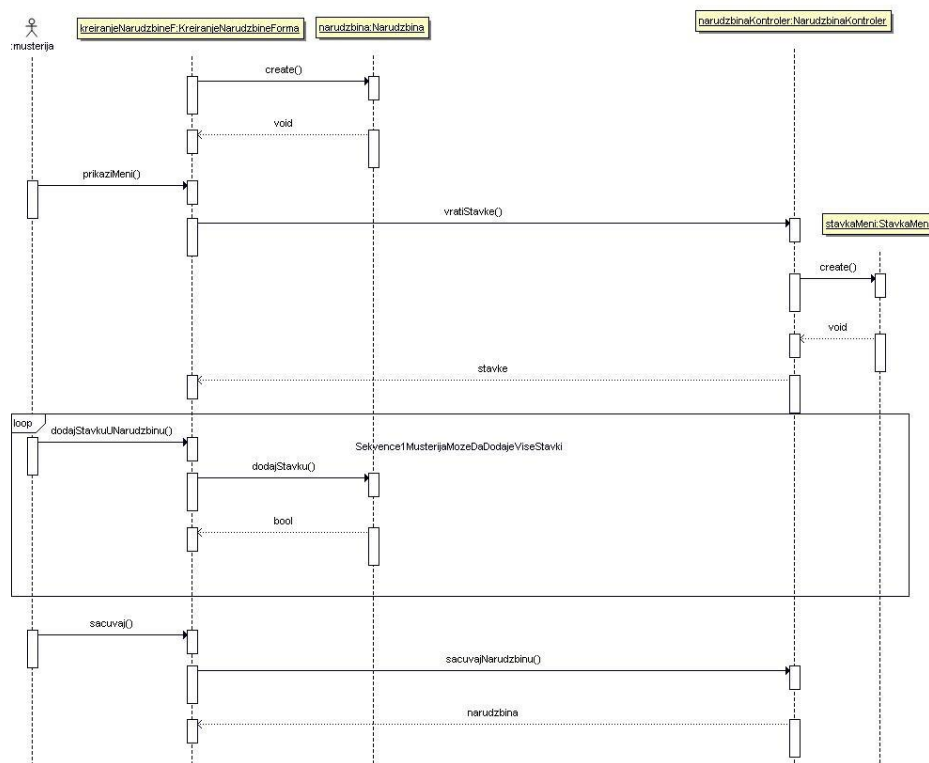


Слика 4.1. - Дијаграм класа

На самом дијаграму, могу се приметити три различите врсте класа. То су: ентитет класе, граничне класе и контрол класе. Ентитет класе (енг. *Entity*) представљају складишта информација система. Дакле, њихова главна улога јесте та да служе за складиштење и управљање информацијама. Следеће по реду су граничне класе (енг. *Boundary*). Оне, као што им и име каже, служе као граница која раздваја унутрашњост система од саме спољашњости. Њихова основна улога је та да пружају интерфејс ка кориснику и другим системима који се користе посматраним системом. У том смислу, разликује се неколико врста граничних класа што није релевантно за текст који следи. Напоследку, као спона између претходно наведена два типа класа, налазе се и контрол класе (енг. *Control*). Контрол класе, укратко речено, служе као медијум између ентитет класа и граничних класа. На слици 4.1. наведене класе се могу идентификовати помоћу одговарајућих стереотипа који су наведени на енглеском језику.

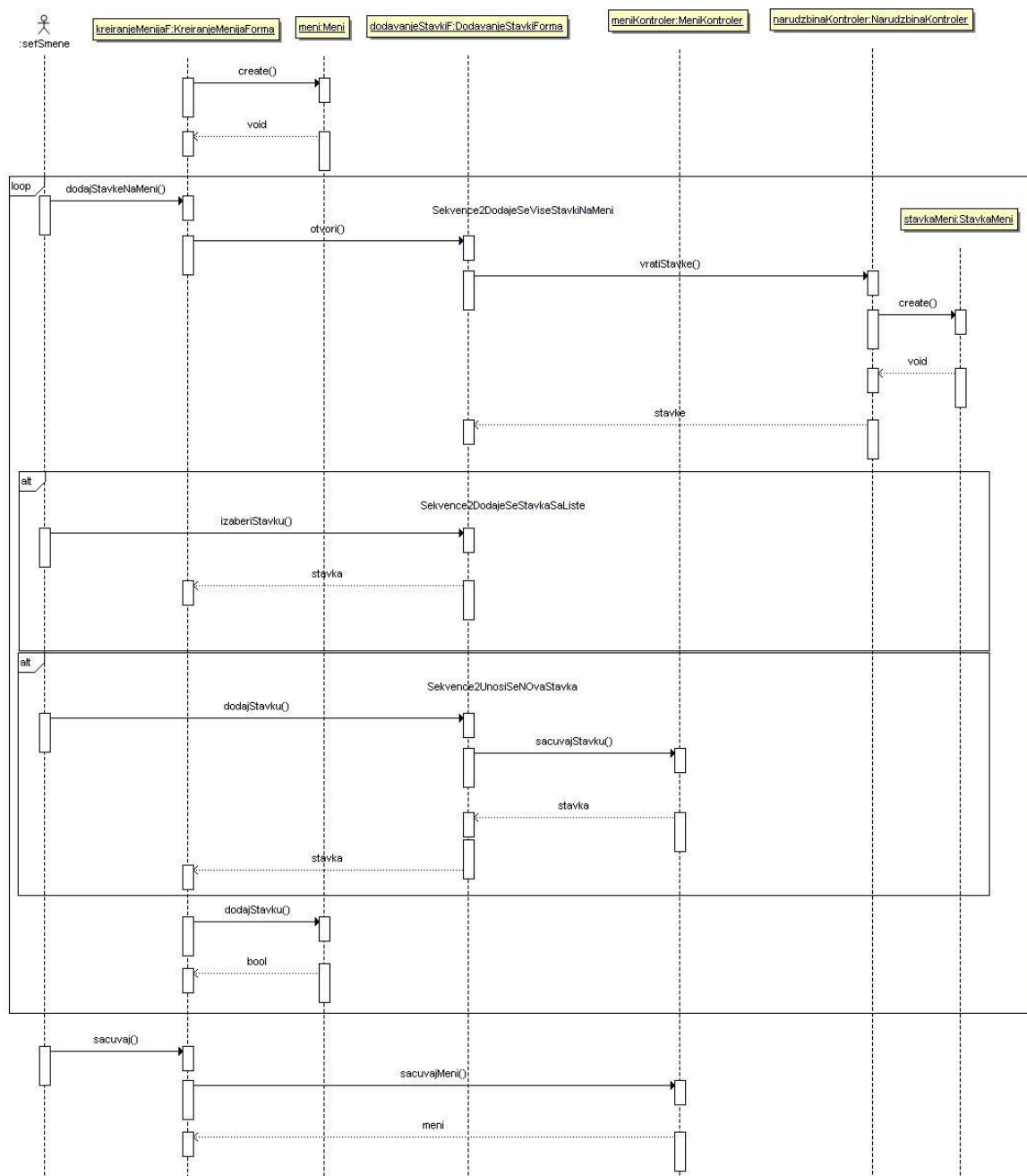
## 5. Динамички модели

Свој природни наставак типови класа који су описани у претходном поглављу налазе у дијаграмима секвенци. Сами дијаграми секвенци су дијаграми који служе за описивање начина комуникације која се одвија између класа. На самом дијаграму нису приказане везе између класа, него поруке које они међусобно размењују. У сврху бољег разумевања самог дијаграма, потребно је на самом почетку увести основне појмове. Учесник, који је графички приказан иконицом човечуљка, представља самог корисника система који иницира слање порука између објеката. Сваки објекат представљен је једним правоугаоником унутар којег се наводе име објекта и име класе чија је он инстанца, раздвојено зарезом. Потом, вертикалном испрекиданом линијом представљен је животни век једног објекта. Ток контроле, који је представљен правоугаоником, представља период током којег један конкретан објекат управља током контроле. Напослетку, кључни елемент дијаграма је сама порука. Она је представљена усмереном линијом која се протеже од животног века једног објекта до животног века другог објекта. Поруке могу бити именоване, при чему се име наводи на самој линији уз заграду у којој могу бити приказани аргументи, уколико их има. Такође, постоје и поруке које служе за враћање вредности и оне су представљене испрекиданом линијом која такође води од једног животног века до другог. Дијаграм секвенци који је приказан на слици 5.1. односи се на креирање наруџбине које се врши од стране муштерије. Битно је напоменути да је, пре него што је корисник остварио било какву интеракцију, креирана инстанца наруџбине.



Слика 5.1. - Дијаграм секвенци - Креирање наруџбине

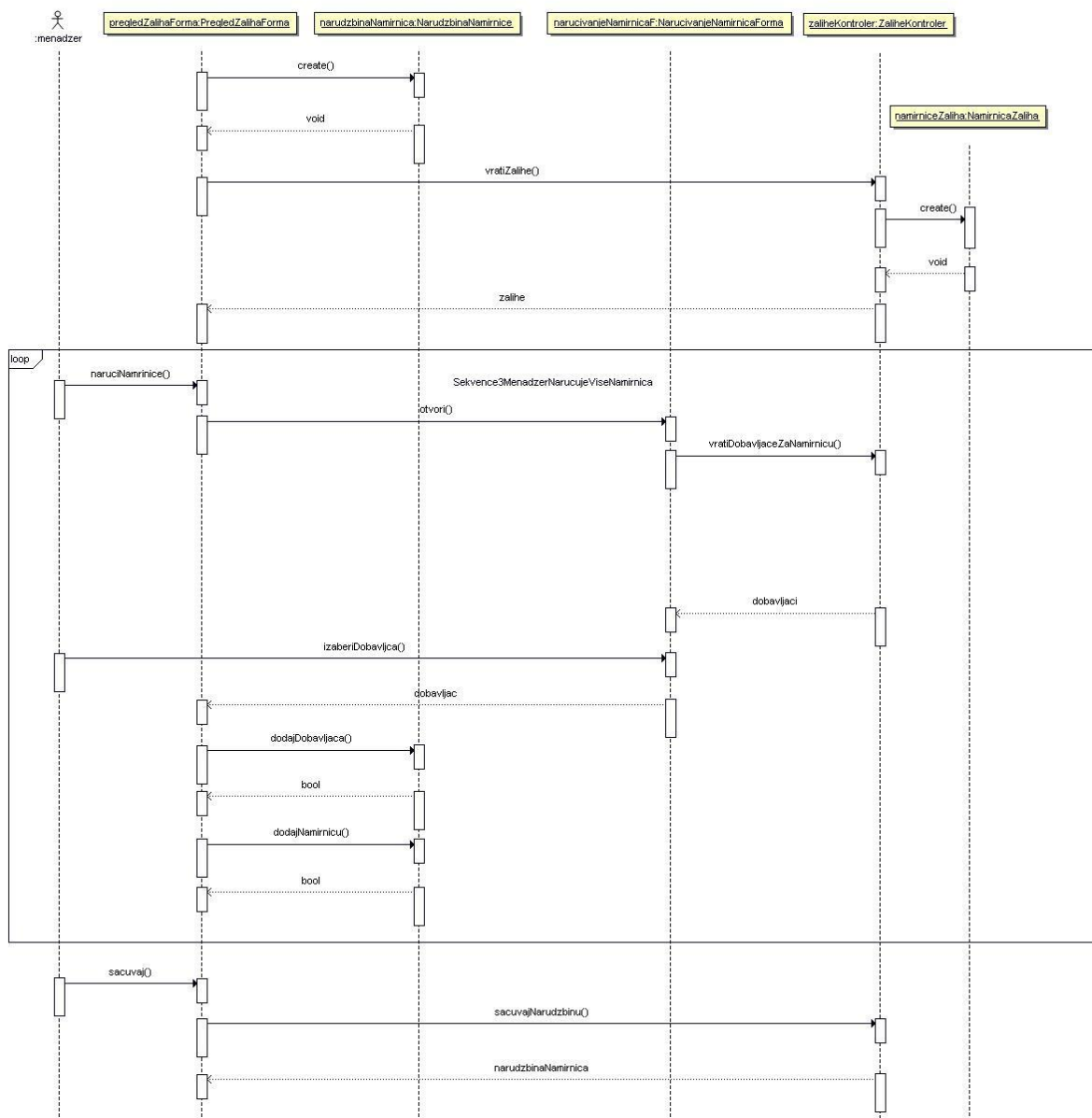
Правоугаони сегмент који представља петљу, говори нам да је могуће да се слање порука догоди више пута. На дијаграму секвенци приказаном на слици 5.2. приказано је креирање менија које извршава учесник шеф сале.



Слика 5.2. - Дијаграм секвенци - Креирање менија

Унутар правоугаоног фрагмента који представља петљу и чије значење је објашњено у тексту уз слику 5.1, налазе се два фрагмента истог типа који нам нуде две алтернативе. Наиме, овај фрагмент (енг. *alt* - *Alternative*) користи се као аналог "IF - ELSE" програмској наредби, дакле у случајевима када у зависности од услова, којих имамо бар 2, који је испуњен, можемо имати извршавање одговарајућег дела, у овом случају слања порука. Напослетку, на слици 5.3. приказан је дијаграм секвенци који представља преглед

залиха на лагеру, односно наручивање истих, које се извршавају од стране учесника менаџера.

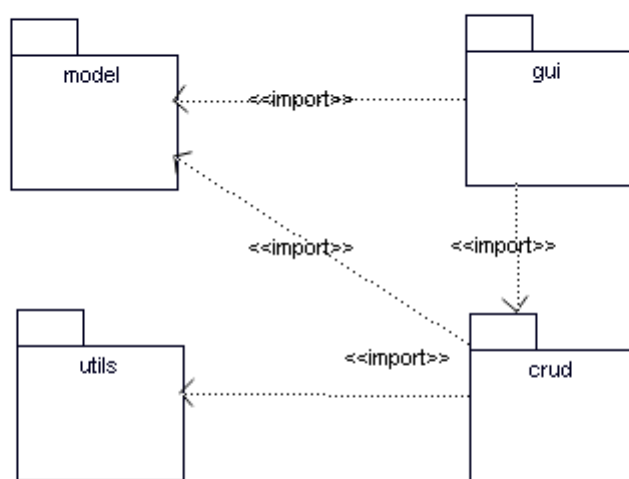


Слика 5.3. - Дијаграм секвенци - Преглед и наручивање намирница



## 6. Дијаграм пакета

Дијаграм пакета служи нам за боље разумевање система кроз поделу истог на логичке целине које називамо пакетима. Пакети нам служе за груписање класа које фигуришу у систему, при чему једна класа, односно елемент, може припадати тачно једном пакету. Елементи који припадају истом пакету једни друге могу референцирати простим навођењем имена, док се навођење пуног, дакле квалификованог имена неког елемента врши тако што се наведе читава хијерархија пакета, при чему се у том случају имена одвајају паром двотачки. Такође, и сами пакети могу међусобно бити повезани везама зависности. При томе, могуће је навести и потребне стереотипе. Стереотип који је коришћен на дијаграму на слици 6.1. јесте *"import"* стереотип, чија нам семантика говори да елементи једног пакета користе елементе другог пакета и то простим навођењем њиховог имена. Структура посматраног система, што се може видети на слици 6.1, подељена је на четири пакета. Пакет који представља модел садржи ентитет класе које су мапирани на код. Потом, пакет "crud" односи се на саме операције и он садржи елементе који су одговорни за само управљање подацима. Овај слој назива се још и слој пословне логике. Пакет "gui" садржи класе које се односе на графичко кориснички интерфејс, те се он још назива и презентациони слој. На самом крају, у пакету "utils" налазе се класе неопходне за рад са базама података.



Слика 6.1. - Дијаграм пакета

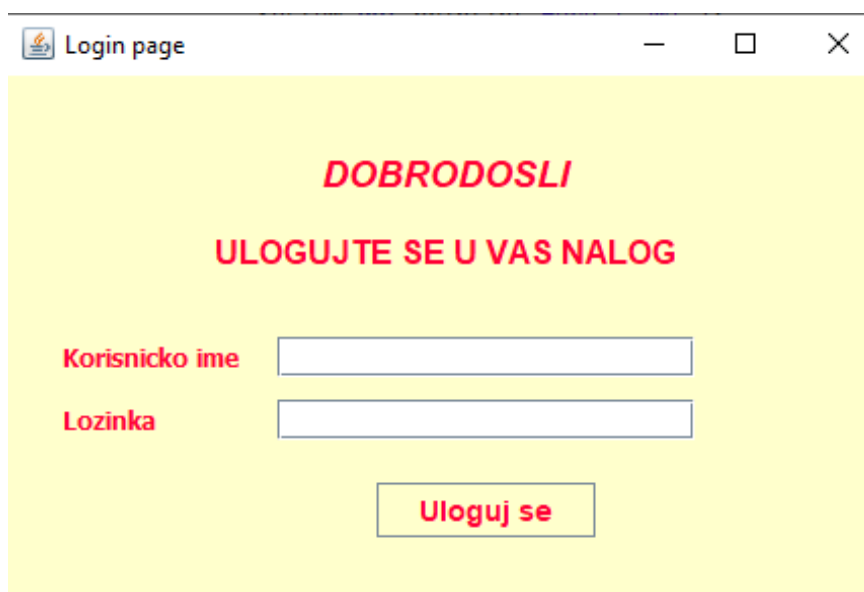




## 7. Приказ имплементираног система

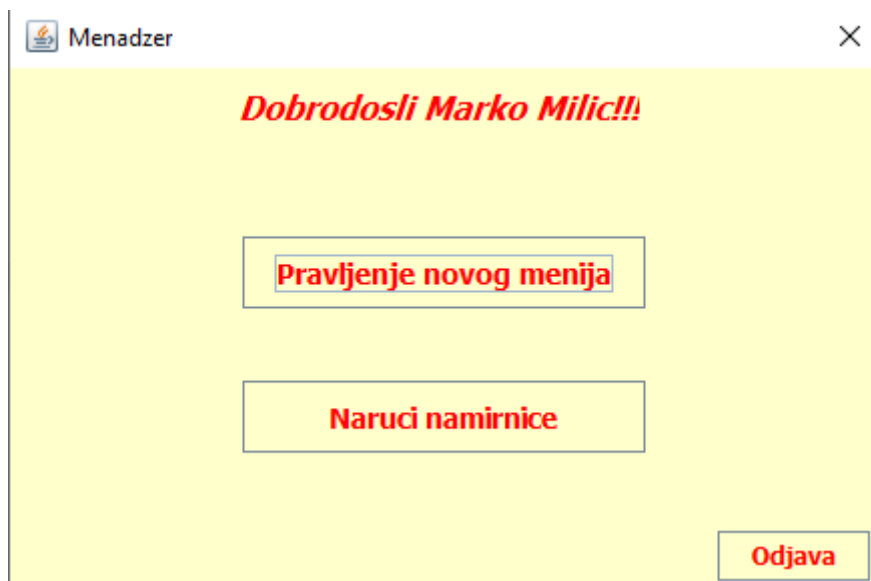
Имплементација самог система, односно део који се односи на саму пословну логику, одрађен је помоћу програмског језика "Јава" (енг. "Java"). За прављење базе података искоришћен је "MySQL" систем за рад са базама података, док је графички кориснички интерфејс израђен помоћу "Свинг" (енг. "Swing") библиотеке програмског језика "Јава".

Почетна тачка за све кориснике система, на први поглед, јесте иста. Међутим, суштински приступ са "различитих страна", дакле са стране муштерије и особља ресторана је различит. Почетна форма са које креће корисник приказана је на слици 7.1.



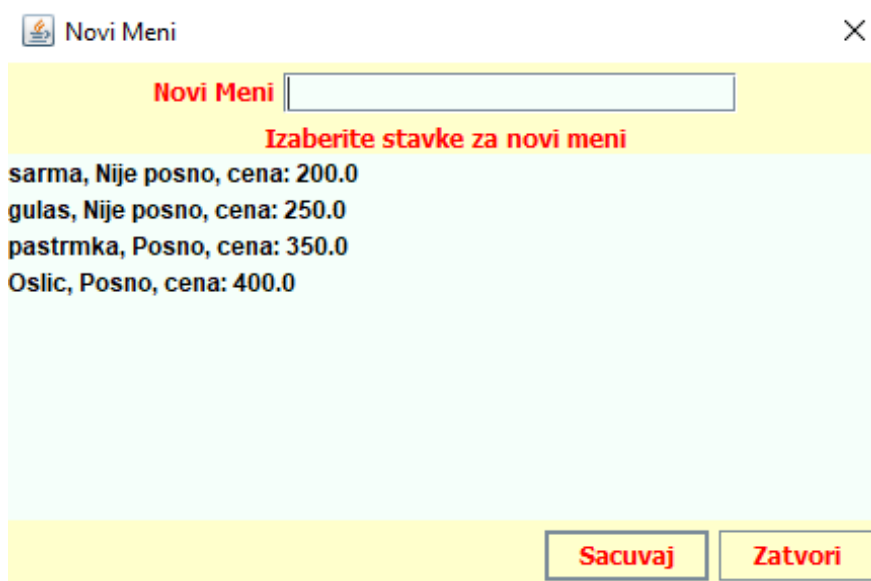
Слика 7.1. - Форма за логовање

Пре него што почне са извршавањем жељених акција, сваки корисник, независно од улоге, дужан је да унесе потребне податке како би се пријавио на свој профил. Корисник се на систем пријављује тако што у поље намењено корисничком имену уноси свој број телефона, а у поље испод своју лозинку. У зависности од тога која је улога корисника који се пријављује, систем га препознаје, те му отвара форму која кореспондира улози истог. Овим су раздвојене акције које муштерија може извршити, од оних које може да извршава само особље ресторана. Уколико се на систем успешно пријавио менаџер, отвориће му се форма која је приказана на слици 7.2.



Слика 7.2. - Форма која се отвара менаџеру

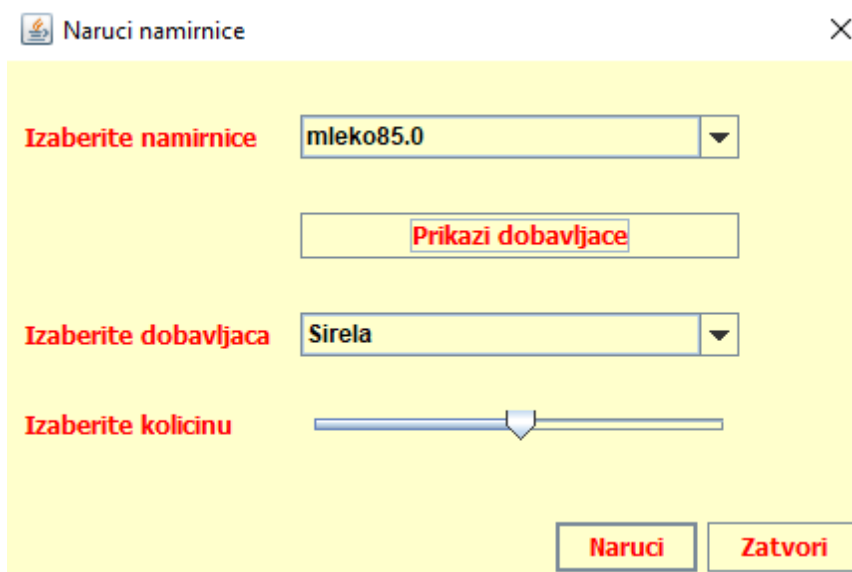
У доњем десном ћошку сваке форме, налази се дугме које корисницима омогућава одјаву са профила. По отварању форме намењене менаџеру, приказују му се две опције, два дугмета која га воде на форму за креирање менија и форму за наручивање потребних намирница, респективно. На слици 7.3. приказана је форма која се отвара притиском на дугме за прављење новог менија.



Слика 7.3. - Форма за креирање новог менија

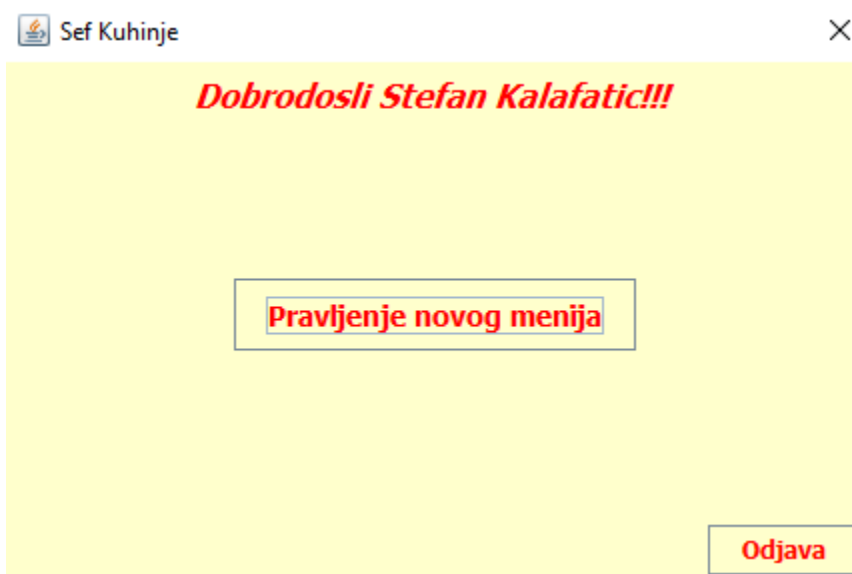
У горњем делу форме, налази се текстуално поље у које се уноси назив новог менија. Међутим, главну улогу игра листа која се налази у самом централном делу и са које се бирају ставке које ће чинити нови мени. По завршетку бирања потребних намирница, корисник притиском на дугме намењено чувању, чува мени у бази података. Уколико је, међутим, од креирања новог менија одустао, форму затвара притиском на дугме затвори, чиме се враћа на своју почетну форму.

Поред могућности креирања новог менија, менаџеру је омогућено и да наручи потребне намирнице, што је приказано на слици 7.4.



Слика 7.4. - Наручивање намирница

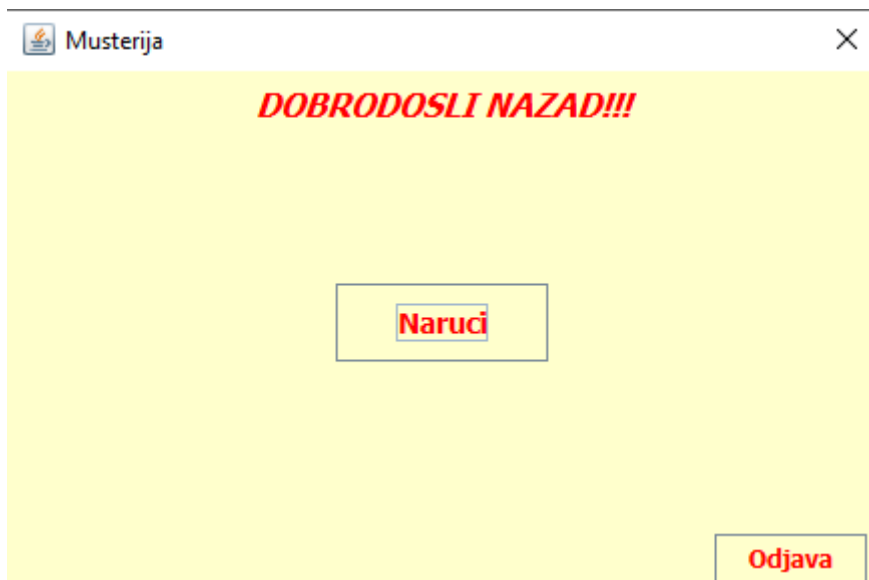
У форми за наручивање намирница, сам процес почиње тако што корисник прво одабере намирницу коју је потребно наручити, потом притиском на дугме за приказ добављача даје знак апликацији да је потребно добавити све оне добављаче који врше снабдевање одабраном намирницом. Ти добављачи ће потом бити доступни у падајућем менију испод самог дугмета. Потом, потребно је одабрати жељеног добављача, а након тога и саму количину намирнице. Наручивање се завршава притиском на дугме за чување, док се, уколико корисник одустане од наручивања, процес обуставља притиском на дугме за затварање форме. Форма која се отвара шефу кухиње по уносу података представљена је сликом 7.5.



Слика 7.5. - Форма која се отвара шефу кухиње

Сам шеф кухиње, на нивоу онога што је имплементирано у апликацији, има могућност креирања менија, што је процес који је приказан на слици 7.3.

На самом крају, уколико подаци који су унети на почетној форми намењеној пријављивању одговарају муштерији, отвара се форма са слике 7.6.



Слика 7.6. - Форма која се отвара муштерији

Једина имплементирана, али веома важна функционалност која је омогућена муштерији јесте креирање "онлајн" наруџбине. Одговарајућа форма, приказана на слици 7.7, отвара се притиском на дугме за наручивање.



Слика 7.7. - Форма за наручивање хране

У горњем делу форме, налази се падајући мени из којег се може одабрати мени са којег муштерија жели наручити храну. Ставке, односно храна која је доступна на менију приказаће се у листи која се налази у централном делу форме, и то притиском на дугме

за приказивање менија. По одабиру жељених ставки, могуће је одабрати опцију за плаћање картицом, уколико је то потребно. Сам процес завршава се притиском на дугме за наручивање, док се исти обуставља притиском на дугме за затварање форме, чиме се мутерија враћа на почетну форму.



## 8. Закључак

Пројектом који је описан у овом документу, постављене су основе за даљу изградњу информационог система ресторана. Основе, кажемо, јер су до сада имплементиране само оне ствари које представљају елементарне, те презентационе функционалности једног таквог система, које се односе на саме муштерије и особље ресторана.

Вредно је напомене то да је посебан аспект овог информационог система управо превазилажење препрека које су постављене непогодом пандемије, у чему је намену нашла функционалност која муштеријама омогућава "онлајн" наручивање. Примери функционалности које су пружене особљу, а имплементиране су до сада, јесу могућност креирања менија и наручивање потребних намирница, односно залиха. У наредним итерацијама, имплементиране би биле функционалности које у овом раду нису нашле своје место, попут оних које се тичу управљања самим људским ресурсима, дакле креирањем распореда смена, годишњих одмора и слично, али би уз њих биле укључене и функционалности које би потенцијалним муштеријама и особљу ресторана омогућиле креирање резервација, док би особље имало и могућност заказивања прослава. Напоследку, потребно би било омогућити и приступ клијентима што би се остварило имплементацијом дела који би чинио спрегу на релацији "фронтенд" и "бекенд".