|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  **ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ** |  |

Ивана Савин

**ВЕБ АПЛИКАЦИЈА ЗA**

МАСТЕР РАД

- Мастер академске студије -

Нови Сад, 2019

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  **ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА**  21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6 | Датум: |
|  |
| **ЗАДАТАК ЗА ИЗРАДУ МАСТЕР (MASTER) РАДА** | Лист/Листова: |
|  |

*(Податке уноси предметни наставник - ментор)*

| Студијски програм: | **Софтверско инжењерство и информационе технологије** |
| --- | --- |
| Руководилац студијског програма: | **Проф. др Мирослав Зарић** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Студент: | **Ивана Савин** | Број индекса: | **R1 17/18** |
| Област: | **Веб програмирање** | | |
| Ментор: | **Проф. др Милан Видаковић** | | |
| НА ОСНОВУ ПОДНЕТЕ ПРИЈАВЕ, ПРИЛОЖЕНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ  И ОДРЕДБИ СТАТУТА ФАКУЛТЕТА ИЗДАЈЕ СЕ ЗАДАТАК ЗА  ДИПЛОМСКИ (Bachelor) РАД, СА СЛЕДЕЋИМ ЕЛЕМЕНТИМА:   * проблем – тема рада; * начин решавања проблема и начин практичне провере резултата рада, ако је таква провера неопходна; * литература | | | |

**НАСЛОВ МАСТЕР (MASTER) РАДА:**

|  |
| --- |
| **Веб** |

**ТЕКСТ ЗАДАТКА:**

|  |
| --- |
| Задатак рада представља развој једноставне веб апликације за управљање белешкама инспирисану већ постојећим решењем (Google Keep). Серверски део апликације ће бити реализован у програмском језику Јава, коришћењем Spring окружења а клијентски део у Angular 6 окружењу. Апликација омогућава креирање белешки, размештање по екрану и њихово ажурирање. Спецификација ће бити представљена UML дијаграмима. |

|  |  |
| --- | --- |
| Руководилац студијског програма: | Ментор рада: |
|  |  |

|  |
| --- |
| Примерак за:   Студента;   Ментора |

Образац **Q2.НА.15-04** - Издање 1

SADRŽAJ

[1. Uvod 3](#_Toc7768508)

[2. Opis korišćenih tehnologija 5](#_Toc7768509)

[2.1 Old School Components biblioteka 5](#_Toc7768510)

[2.1.1 Spring MVC 5](#_Toc7768511)

[2.2 Google Gmail API 5](#_Toc7768512)

[2.1.2 aa 5](#_Toc7768513)

[2.1.1 API pregled 7](#_Toc7768514)

[2.1.2 Autentifikacija i autorizacija 9](#_Toc7768515)

[2.1.3 Tipičan proces rada sa Gmail API servisom 10](#_Toc7768516)

[2.3 Spring okruženje 10](#_Toc7768517)

[2.1.1 Spring okruženje 11](#_Toc7768518)

[3. Specifikacija aplikacije 12](#_Toc7768519)

[3.1 Dijagram slučajeva korišćenja 12](#_Toc7768520)

[4. Zaključak 14](#_Toc7768521)

[6.KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA 18](#_Toc7768522)

[7.KEY WORDS DOCUMENTATION 20](#_Toc7768523)

# Uvod

Zadatak rada predstavlja kreiranje JavaScript [1] biblioteke koja će omogućiti jednostavno kreiranje HTML [2] komponenti i primena te biblioteke za razvoj jednostavne aplikacije. Kao primer za primenu biblioteke kreirana je aplikacija za upravljanje elektronskom poštom inspirisana već postojećim rešenjem (Google Mail) [3].

Budući da je zadatak razvoj veb aplikacije, bilo je potrebno razviti klijentski i serverski deo, kao i izabrati pogodne tehnologije za implementaciju. Klijentski deo aplikacije je razvijen korišćenjem prethodno implementirane biblioteke dok je serverski deo aplikacije Spring [4] aplikacija koja komunicira sa Gmail API-jem [5].

Prvo poglavlje je uvodno, dok se u drugom nalazi opis izabranih tehnologija koji su korišćeni pri izradi. Treće poglavlje predstavlja detaljnu specifikaciju aplikacije kroz UML dijagrame. Četvrto poglavlje predstavlja opis konkretne implementacije veb aplikacije, dok je u petom poglavlju iznet zaključak.

# Opis korišćenih tehnologija

Za implemetaciju klijentskog dela aplikacije korišćena je JavaScript biblioteka za kreiranje HTML komponenti, jQuery biblioteka [6], Bootstrap biblioteka za dizajn komponenti [7] i axios biblioteka za komunikaciju sa serverom [8].

Serverski deo aplikacije je implementiran u programskom jeziku Java [9], verzije 1.8, korišćenjem Spring okruženja. Radi pojednostavljenog korišćenja Spring okruženja korišćen je Spring Boot [10] razvojni okvir.

Serverski deo aplikacije je kreiran zarad lakše integracije Gmail API-ja budući da postoji konkretna implementacija u programskom jeziku Java koja je dobro dokumentovana.

## Old School Components biblioteka

### aa

## Google Gmail API

Google Gmail API je skup funkcija razvijen od strane Google-a kako bi omogućio drugim aplikacijama da komuniciraju sa Google servisima i da ih integrišu u svoja rešenja. Druge aplikacije mogu koristiti Google Gmail API kako bi poboljšali ili proširili svoja rešenja. [wiki] Implemetacije Google Gmail API-ja postoje u programskim jezicama Java, JavaScript, .NET, Objective C, PHP i Python.

### aa

Kao što je već spomenuto, serverski deo aplikacije je kreiran radi lakše komunikacije sa Google Gmail API-jem. Google Gmail API nudi RESTful pristup funkcionalnostima. Za većinu veb aplikacija Gmail API je najbolji izbor jer nudi autorizovan pristup korisnikovim Gmail podacima. U Google Gmail API-ju svaka funkcionalnost predstavlja poseban resurs. Neke od funkcionalnosti koje nudi Gmail API su:

* pregled elektronske pošte,
* manipulisanje elektronskom poštom,
* kreiranje nove pošte,
* slanje pošte,
* upravljanje labelama.

Radi lakšeg kreiranja API zahteva korisnik može izabrati neku od gotovih implementacija Gmail API-ja. U ovom projektu je korišćena Java biblioteka.

Biblioteka je jednostavna za korišćenje i dobro dokumentovana. U Spring projekat se može uvesti preko *maven* [] zavisnosti.

<dependency>

<groupId>com.google.apis</groupId>

<artifactId>google-api-services-gmail</artifactId>

<version>v1-rev65-1.18.0-rc</version>

</dependency>

Slika 1.1 Importovanje Gmail API biblioteke u Spring projekat

Nakon što je biblioteka uvezena u projekat može se koristiti. Gmail API pre korišćenja zahteva autentifikaciju i autorizaciju. [wiki] Google API koristi OAuth 2.0 protokol [] za autentifikaciju. OAuth2 protokol je jednostavan protokol za autentifikaciju. OAuth2 protokol zahteva postojanje *clientId* i *clientSecret* kredencijala. Ove kredencijale je moguće dobiti nakon što se za određeni nalog omogući Gmail API. Postupak dobijanja kredencijala je jednostavan i moguć prolaskom kroz sledeće podešavanje <https://console.developers.google.com/flows/enableapi?apiid=gmail&pli=1>.

### API pregled

Gmail API je veb servis koji koristi RESTful način komunikacije a resursi su predstavljeni u JSON formatu. Resursi koje nudi Google Gmail API su:

* *message* – resurs koji predstavlja poruku, nije promenljiv. Poruka može biti kreirana ili obrisana ali se ni jedno svojstvo poruke ne može izmeniti,
* *draft* – resurs koji predstavlja poruku koja je kreirana ali nije poslana. Draft resurs je vezan za jedan *message* resurs koji može biti izmenjen. Nakon slanja, *draft* resurs se briše i resursu se dodaje sistemska labela SENT
* *label* – resurs koji služi kao sredstvo kategorizacije poruka. Label resurs ima *many-to-many* vezu [] sa porukama. Na jednu poruku može biti primenjeno više labela i jedna labela može biti primenjena na više poruka. Postoje dva tipa labela: system i user. System labele poput INBOX, TRASH, SPAM su automatski kreirane i ne mogu biti izmenjene ili izbrisane. User labele mogu biti dodate od strane korisnika ali i od strane sistema.,
* *history* – resurs koji predstavlja kolekciju izmenjenih poruka u hronološkom redosledu,
* *thread* – resus koji predstavlja kolekciju poruka koje predstavljaju konverzaciju. Kao i poruke i kolekcije poruka mogu imati labele primenjene nad njima dok za razliku od poruka, kolekcija poruka ne može biti kreirana, samo obrisana.,
* *settings* – resurs koji pruža mogućnost kontrole na Google nalogom.

Ključni resursi za razvoj aplikacije su *message* i *label* resursi. Na slici broj je prikazana JSON reprezentacija message resursa, a na slici broj je prikazana reprezentacija label resursa.

{

"id": string,

"threadId": string,

"labelIds": [

string

],

"snippet": string,

"historyId": unsigned long,

"internalDate": long,

"payload": {

"partId": string,

"mimeType": string,

"filename": string,

"headers": [

{

"name": string,

"value": string

}

],

"body": users.messages.attachments Resource,

"parts": [

(MessagePart)

]

},

"sizeEstimate": integer,

"raw": bytes

}

Slika 1.1 JSON reprezentacija *message* resursa

{

"id": string,

"name": string,

"messageListVisibility": string,

"labelListVisibility": string,

"type": string,

"messagesTotal": integer,

"messagesUnread": integer,

"threadsTotal": integer,

"threadsUnread": integer,

"color": {

"textColor": string,

"backgroundColor": string

}

}

Slika 1.1 JSON reprezentacija *label* resursa

### Autentifikacija i autorizacija

Google Gmail API koristi OAuth 2.0 protokol za autentifikaciju i autorizaciju. Aplikacija koja koristi API mora da specifikuje jedan ili više *scope* stringova. Scope služi da se identifikovanje resursa koje je moguće koristiti. Scope zajedno sa grupom tokena obezbeđuje korisnikov pristup resursu. Scope stringovi koji postoje su:

* <https://mail.google.com/> - omogućava čitanje, slanje, brisanje i upravljanje porukama,
* <https://www.googleapis.com/auth/gmail.compose> - omogućava upravljanje porukama za slanje i slanje poruka,
* <https://www.googleapis.com/auth/gmail.insert> - omogućava dodavanje poruke u poštansko sanduče,
* <https://www.googleapis.com/auth/gmail.labels> - omogućava upravljanje labelama,
* <https://www.googleapis.com/auth/gmail.metadata> - omogućava pregled metapodataka,
* <https://www.googleapis.com/auth/gmail.modify> - omogućava pregled i izmenu poruke ali ne i brisanje,
* <https://www.googleapis.com/auth/gmail.readonly> - omogućava pregled poruka i podešavanja,
* <https://www.googleapis.com/auth/gmail.send> - omogućava slanje poruke,
* <https://www.googleapis.com/auth/gmail.settings.basic> - omogućava upravljanje osnovnim podešavanjima,
* <https://www.googleapis.com/auth/gmail.settings.sharing> - omogućava upravljanje osetljivim podešavanjima.

### Tipičan proces rada sa Gmail API servisom

Tipičan rad sa Gmail API servisom se sastoji iz sledećih koraka:

* Autentifikacija,
* Poziv API metode,
* Procesiranje resursa dobijenih u odgovoru.

Metode Gmail API-ja je moguće pozivati putem HTTP metoda, međutim postoji biblioteka koja to olakšava. U razvoju aplikacije korišćena je implementacija ovog servisa u Java programskom jeziku.

## Spring okruženje

Spring je okurženje za jednostavniji razvoj poslovnih aplikacija u Javi. Trenutno je najpopularniji i najuticajnije okruženje za razvoj Java veb aplikacija. Omogućuje kreiranje J2EE aplikacija na jednostavniji način. Sadrži infrastrukturu za izgradnju Java aplikacija, upravlja infrastrukturom tako da se standardne funkcionalnosti realizuju brzo i lako.

Glavni koncepti ovog okruženja su povezivanje objektata kroz *dependecy injection* mehanizam [9] i deklarativno programiranje korišćenjem aspekata.

Prvi koncept omogućava da se funkcionalnosti realizuju zajedničkim radom međusobno povezanih komponenti, a drugi koncept omogućava izdvajanje često korišćenih funkcionalnosti u aspekte i njihovo ponovno iskorišćenje.

### Spring okruženje

# Specifikacija aplikacije

Zadatak obuhvata izradu veb aplikacije koja predstavlja klon Gmail aplikacije ([*https://mail.google.com/mail/*](https://mail.google.com/mail/)*)*. Buduči da aplikacija kominicira sa Gmail API-jem korisnik ima mogućnost da koristi osnovni skup funkcionalnosti koje originalna aplikacija nudi. Aplikacija omogućava pregledanje elektronske pošte, rukovanje poštom i njeno ažuriranje. Takođe omogućava kreiranje novih poruka i odgovaranje na postojeće.

Prilikom dolaska na veb stranicu aplikacije korisniku je omogućena prijava na sistem. Prijava na sistem se vrši pomoću Google-ovog sistema za autentifikaciju.

Nakon uspešne prijave na sistem korisniku se prikazuje glavna stranica aplikacije na kojoj korisnik može da vidi svoju elektronsku poštu po labelama. Korisnik ima mogućnost da kreira novu poruku, odgovori na neku od primljenih ili da poruku prosledi drugom korisniku. Pored glavne stranice sa prikazom primljene pošte postoje još stranica sa prikazom pošte iz svake labele, pošta za slanje, pošta za brisanje... Zavisno od labele kojoj pošta pripada korisnik ima mogućnost da poštu iz labele za brisanje obriše ili opozove brisanje, poštu iz labele pripremljene za slanje pošalje...

Na stranci sa poštom za brisanje korisnik može da pregleda poštu koju je prebacio u kantu za brisanje i ukoliko se predomisli da opozove tu akciju ili da ih direktno obriše.

U narednim poglavljima biće prikazani dijagram slučajeva korišćenja, dok dijagram klasa i šema baze podataka neće biti prikazani jer aplikacija poseduje samo kontrolere koji komuniciraju sa Gmail API-jem.

## Dijagram slučajeva korišćenja

Dijagram slučajeva korišćenja prikazan je na slici 2.1. Kao što se može videti na dijagramu, aplikaciju mogu koristiti dva tipa korisnika. Prvi, neprijavljeni korisnik ima mogućnost da se ili prijavi na sistem. Nakon uspešne prijave, korisnik postaje ulogovani korisnik i ima mogućnost da pregleda svoje poštu, manipuliše poštom po labelama, kreira novu poštu, odgovara na postojeću ili je briše. Takođe, korisnik ima mogućnost da ..

Slika 2.1 Dijagram slučajeva korišćenja

# Opis implementacije

Aplikaciju čine dve celine, serverski i klijentski deo. Serverski deo aplikacije je implementiran u programskom jeziku Java, verzije 1.8 korišćenjem Spring okruženja. Za implementaciju klijentskog dela aplikacije korišćena je prethodno kreirana OldSchoolComponents biblioteka.

* 1. **Serverski deo**

Kao što je već rečeno serverski deo aplikacije je kreiran radi lakše komunikacije sa Gmail API-jem i na serverskoj strani se nalaze samo *service* i *controller* sloj.

Sloj kontrolera čine tri kontrolera, UserController, MessageController i LabelController. Kontroleri služe za ..

# Zaključak

Projekat predstavlja jednostavnu aplikaciju za upravljanje elektronskom poštom inspirisanu već postojećim rešenjem. Dosadašnji rad obuhvata osnovni skup operacija za upravljanje elektronskom poštom poput pregledanja pošte, manipulisanja poštom, kreiranje nove pošte i odgovaranja na postojeću.

Aplikacija je razvijana u trenutno aktuelnim tehnologijama i ima dobru osnovu za dalji razvoj. Biblioteka koja je korišćena za kreiranje HTML komponenti je u procesu razvoja tako da su proširenja moguća.

LITERATURA

1. *JavaScript*

[*https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript*](https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript)

1. *HTML*

[*https://en.wikipedia.org/wiki/HTML*](https://en.wikipedia.org/wiki/HTML)

1. *Google Mail*

[*https://mail.google.com/mail/*](https://mail.google.com/mail/)

1. *Spring*

[*https://spring.io/*](https://spring.io/)

1. *Google Mail API*

[*https://developers.google.com/gmail/api/v1/reference/*](https://developers.google.com/gmail/api/v1/reference/)

1. *jQuery*

[*https://api.jquery.com/*](https://api.jquery.com/)

1. *Bootstrap*

[*https://getbootstrap.com/*](https://getbootstrap.com/)

1. *axios*

[*https://github.com/axios/axios*](https://github.com/axios/axios)

1. *Java*

[*https://en.wikipedia.org/wiki/Java\_(programming\_language)*](https://en.wikipedia.org/wiki/Java_(programming_language))

1. *Spring Boot*

[*https://spring.io/projects/spring-boot*](https://spring.io/projects/spring-boot)

1. *Google API Wiki*

[*https://en.wikipedia.org/wiki/Google\_APIs*](https://en.wikipedia.org/wiki/Google_APIs)

1. *Apache Maven*

[*https://en.wikipedia.org/wiki/Apache\_Maven*](https://en.wikipedia.org/wiki/Apache_Maven)

1. *Many to many (data model)*

[*https://en.wikipedia.org/wiki/Many-to-many\_(data\_model)*](https://en.wikipedia.org/wiki/Many-to-many_(data_model))

1. *Spring Boot*

[*https://spring.io/projects/spring-boot*](https://spring.io/projects/spring-boot)

1. *Arsenije Karpić – Veb aplikacija za upravljanje imejl porukama*
2. *Spring Boot*

[*https://spring.io/projects/spring-boot*](https://spring.io/projects/spring-boot)

# 6.KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Редни број, **РБР**: | |  | |
| Идентификациони број, **ИБР**: | |  | |
| Тип документације, **ТД**: | | монографска публикација | |
| Тип записа, **ТЗ**: | | текстуални штампани документ | |
| Врста рада, **ВР**: | | дипломски-бечелор рад | |
| Аутор, **АУ**: | | Ивана Савин | |
| Ментор, **МН**: | | Проф Др Милан Видаковић | |
| Наслов рада, **НР**: | | Веб апликација за вођење белешки | |
| Језик публикације, **ЈП**: | | српски | |
| Језик извода, **ЈИ**: | | српски / енглески | |
| Земља публикововања, **ЗП**: | | Србија | |
| Уже географско подручје, **УГП**: | | Војводина | |
| Година, **ГО**: | | 2018 | |
| Издавач, **ИЗ**: | | ауторски репринт | |
| Место и адреса, **МА**: | | Нови Сад, Факултет техничких наука, | |
| Физички опис рада, **ФО**:  (поглавља/страна/цитата/табела/слика/графика/прилога) | | 5 / 58 / 0 / 0 / 47/ 0 / 0 | |
| Научна област, **НО**: | | Информатика | |
| Научна дисциплина, **НД**: | | Рачунарске науке | |
| Предметна одредница/Кључне речи, **ПО**: | | Јava, ВЕБ, REST, Angular 6 | |
| **УДК** | |  | |
| Чува се, **ЧУ**: | | Библиотека Факултета техничких наука, Трг Доситеја Обрадовића 6, Нови Сад | |
| Важна напомена, **ВН**: | |  | |
| Извод, **ИЗ**: | | Задатак рада представља развој једноставне веб апликације за управљање белешкама инспирисану већ постојећим решењем (Google Keep). Серверски део апликације ће бити реализован у програмском језику Јава, коришћењем Spring окружења а клијентски део у Angular 6 окружењу. Апликација омогућава креирање белешки, размештање по екрану и њихово ажурирање. | |
| Датум прихватања теме, **ДП**: | |  | |
| Датум одбране, **ДО**: | |  | |
| Чланови комисије, **КО**: | Председник: | др Игор Дејановић, ванредни проф., ФТН Нови Сад |  |
|  | Члан: | др Стеван Гостојић, ванредни проф., ФТН Нови Сад | Potpis mentora |
|  | Члан,ментор: | др Милан Видаковић, ред. проф., ФТН Нови Сад |  |

# 7.KEY WORDS DOCUMENTATION

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Accession number, **ANO**: | |  | |
| Identification number, **INO**: | |  | |
| Document type, **DT**: | | monographic publication | |
| Type of record, **TR**: | | textual material | |
| Contents code, **CC**: | | BSc thesis | |
| Author, **AU**: | | Ivana Savin | |
| Mentor, **MN**: | | Prof Dr Milan Vidaković | |
| Title, **TI**: | | WEB APPLICATION FOR NOTES MANAGEMENT | |
| Language of text, **LT**: | | Serbian | |
| Language of abstract, **LA**: | | Serbian / English | |
| Country of publication, **CP**: | | Serbia | |
| Locality of publication, **LP**: | | Vojvodina | |
| Publication year, **PY**: | | 2018 | |
| Publisher, **PB**: | | author’s reprint | |
| Publication place, **PP**: | | Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6 | |
| Physical description, **PD**: (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes) | | 5 / 58 / 0 / 0 / 47/ 0 / 0 | |
| Scientific field, **SF**: | | Electrical Engineering | |
| Scientific discipline, **SD**: | | Computer Science | |
| Subject/Key words, **S**/**KW**: | | Јava, ВЕБ, REST, Angular 6 | |
| **UC** | |  | |
| Holding data, **HD**: | | Library of the Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad | |
| Note, **N**: | |  | |
| Abstract, **AB**: | | The thesis deals with the implementation of a simple web application for notes management inspired by already existing solution. The back-end part is implemented using Java programming language and Spring framework, and  the front-end is implemented using Angular 6 framework. The application will provide basic managing features. | |
| Accepted by the Scientific Board on, **ASB**: | |  | |
| Defended on, **DE**: | |  | |
| Defended Board, **DB**: | President: | Igor Dejanović, PhD, assoc. prof., FTN Novi Sad |  |
|  | Member: | Stevan Gostojić, PhD, assoc. prof., FTN Novi Sad | Menthor's sign |
|  | Member, Mentor: | Milan Vidaković, PhD, full prof., FTN Novi Sad |  |

Biografija

Ивана Савин, рођена 29.01.1995. у Зрењанину. Завршила Основну школу „Бранко Радичевић" у Александрову и Зрењанинску гимазију у Зрењанину. Завршила основне академске студије на Факултету техничких наука у Новом Саду, смер Софтверско инжењерство и информационе технологије.

Контакт емајл адреса:

ivanasavin95[@gmail.com](mailto:pepicsrdjan134@gmail.com)

Контакт мобилни:

065/84-76-018