

Primljen: 13. 6. 2022.
Prihvaćen: 14. 6. 2022.

Stručni rad
UDK: 378:004

Implementacija oblak aplikacije za praćenje provedbe studentske prakse

Implementation of a cloud application for monitoring the implementation of student internships

¹Nikola Stolnik, ²Bruno Trstenjak

¹ student Međimurskog veleučilišta u Čakovcu

² Međimursko veleučilište u Čakovcu Bana Jelačića
22a, 40000 Čakovec, Hrvatska

e-mail:¹nikola.stolnik@student.mev.hr, ²btrstenjak@mev.hr

Sažetak: *U svim visokoškolskim ustanovama provodi se određeni oblik stručne studentske prakse. Sam proces provođenja stručne prakse, svakim danom je sve zahtjevniji, a posebno se to odnosi na popratnu dokumentaciju i obvezno praćenje kvalitete u provođenju prakse. U cilju digitalizacije cijeloga procesa, razvijena je oblak aplikacija koja spaja sve dionike ovoga procesa. Studentima se pruža prijava stručne prakse, preuzimanje potrebnih dokumenata te predaja svih dokumenata nakon obavljene stručne prakse. Voditeljima stručne prakse, aplikacija omogućava nadzor i upravljanje cijelim nastavnim procesom te mogućnost generiranja raznih izvješća po obavljenoj stručnoj praksi na razini akademske godine. Treći dionik je sama visokoškolska ustanova, koja ima uvid u cijeli proces te raznim funkcionalnostima u aplikaciji dobiva informacije koje se koriste u procjeni kvalitete ovoga nastavnoga procesa.*

Aplikacija je izrađena pomoću Spring Boot i AngularJS tehnologije korištenjem integriranoga razvojnoga okruženja Eclipse IDE (engl. Integrated Development Environment). Sigurnost aplikacije osigurava implementirana Spring Security okvir koji pruža autentikaciju i autorizaciju korisnika.

Aplikacija u svom radu koristi MySQL bazu podataka razvijenu upravo za potrebe ovoga projekta.

Ključne riječi: *studentska stručna praksa, Spring Boot, oblak aplikacija*

Abstract: *In all higher education institutions, a certain form of student internship is conducted. The process of conducting student internship is becoming more and more demanding every day, especially the accompanying documentation and mandatory monitoring of quality in the implementation of practice. In order to digitize the entire process, a cloud application has been developed that connects all stakeholders in this process. Students are given the opportunity to apply for a student internship, download the necessary documents and submit all documents after the internship. For the leaders of student internships, the application enables the supervision and management of the entire teaching process and the possibility of generating various reports on the completed student internship at the level of the academic year. The third stakeholder in student practice is the higher education institution itself. The*

application institution provides insight into the entire process and obtaining the information needed to assess the quality of this teaching process.

The application was created using Spring Boot and AngularJS technology using the Eclipse IDE (Integrated Development Environment). Application security is ensured by the implemented Spring Security framework that provides user authentication and authorization. In its work, the application uses a MySQL database developed specifically for the needs of this project.

Key words: *student internship, Spring Boot, Cloud application*

1 . Uvod

Stručna praksa je važan dio svakoga stručnoga studijskoga programa jer priprema studente za buduću karijeru i sastavni je dio nastavnog procesa. Omogućuje studentima primjenu dosadašnjih znanja na realnim primjerima iz svakodnevnoga života i stjecanje iskustva rada koje će im pomoći nakon završetka studija, ponajviše prilikom zapošljavanja. Studenti su za vrijeme trajanja stručne prakse dužni voditi dnevnik prakse u kojem opisuju poslove i zadatke na kojima su radili. Nakon završetka prakse studenti predaju potrebnu dokumentaciju koja se evidentira i kojom se potvrđuje uspješno obavljena praksa. Osim studenata u stručnu praksu su uključeni mentori i voditelji. Zadatak mentora je pomaganje studentima u primjeni stečenih teorijskih znanja sa stručnog studija u usmjeravanju i aktivnom uključivanju studenata u rješavanje pojedinih primjera i pitanja kojima se bavi poduzeće i sam mentor. Studenti uz pomoć mentora rješavaju tekuće praktične probleme, dopunjuju svoje znanje i stječu praktična iskustva što ih priprema za buduću samostalni ili timski rad u struci. Stručnu praksu planiraju, prate i organiziraju voditelji stručne prakse za svaki studijski program. Obveze voditelja su izrada plana izvršenja stručne prakse, osiguranje dovoljnoga broja mjesta u poduzećima u kojima se obavlja praksa, izdavanje potrebnih dokumenata svim polaznicima prakse, vođenje evidencije o obavljenim praksama i drugo. U sažetku, posao voditelja je osiguravanje kvalitetno izvođenje stručne prakse, praćenje stručne prakse za svakog studenta i naposljetku ocjenjivanje prakse. Voditelj stručne prakse ima vrlo važnu i odgovornu ulogu kako bi se praksa od početka do kraja izvodila nesmetano. Upravo iz tog razloga voditelj je jedan od glavnih entiteta u ovom završnom radu, tj. aplikaciji.

2 . Korištene tehnologije

U razvoju aplikacije korišten je Spring Boot kao glavna tehnologija za pozadinski dio aplikacije (engl. Backend), a AngularJS u kombinaciji s Bootstrap tehnologijom koriste se u prednjem dijelu aplikacije (engl. Frontend). Definicija baze i manipulacija podataka u bazi postignuta je korištenjem Hibernate tehnologije, a vrsta same baze podataka je MySQL. Za sigurnost aplikacije koristi se Spring Security, a generiranje dokumenata postignuto je korištenjem popularne iText biblioteke.

Spring Boot je tehnologija koja omogućuje pojednostavljeni i ubrzani proces razvoja suvremenih i optimiziranih *web*-aplikacija [1], [2]. Nadogradnja je standardne Spring platforme za razvoj Java aplikacija, a glavna svrha je pojednostavljeno korištenje klasičnog Spring razvojnoga okvira. Java Spring je popularan razvojni okvir otvorenoga koda za kreiranje produkcijskih aplikacija koje se pokreću na Java virtualnoj mašini (JVM) [1].

Ovakav pristup omogućuje modularni pristup u razvoju aplikacija i njihovu lakšu nadogradnju.

Hibernate je Java razvojni okvir koji pojednostavljuje razvoj Java aplikacija koje komuniciraju s bazom podataka. Alat je lagan, otvorenog koda i koristi se za relacijsko

mapiranje objekata (engl. *Object Relational Mapping, ORM*) [2]. Hibernate implementira specifikacije JPA (*Java Persistence API*) kojima se osigurava dosljednost podataka [3].

AngularJS je *web*-okvir otvorenoga koda baziran na JavaScript programskom jeziku, a koristi se za razvoj jednostraničnih aplikacija (SPA). Cilj je pojednostavljenje razvoja i testiranja aplikacija isporučujući okvir koji na klijentskoj strani funkcionira na principu modela, pogleda i kontrolera (skraćeno MVC) [4]. AngularJS kombinira HTML i CSS te podržava oblikovanje Bootstrap tehnologijom uključanjem biblioteka kroz takozvani „*dependency*“.

Spring Security je Java razvojni okvir koji pruža autentikaciju, autorizaciju, kodiranje i pohranu lozinki te druge sigurnosne značajke za Java aplikacije bazirane na Spring okviru. Spring Security je vrlo moćna i prilagodljiva biblioteka kojom je u ovoj aplikaciji postignuta kontrola pristupa [6]. iText je biblioteka za kreiranje i manipulaciju PDF datoteka u Javi i.NET-u koju je napisao Bruno Lowagie, a inicijalno je distribuirana i isporučena kao otvoreni kod [7]. U aplikaciji „*Stručna praksa*“ se koristi verzija 5.5.13.2 iText-a.

Aplikacija u svom radu koristi MySQL [8] bazu podataka razvijenu upravo za potrebe ovoga projekta.

3. Struktura aplikacije

Aplikacija je podijeljena na 3 glavna modula koji ujedno predstavljaju 3 vrste korisnika kojima je namijenjena aplikacija.

Slika 1. Prikaz strukture aplikacije



Izvor: autor

To su administrator, voditelj prakse i student. Svaki od tih modula sadrži set dodatnih podmodula specifične implementacije ovisno o vrsti prijavljenoga korisnika. Struktura aplikacije je grafički prikazana na slici 1.

Prikazana su 3 navedena glavna modula i pogledi kojima ti moduli imaju pristup. Administrator modul proširuje i nadograđuje modul voditelja te sadrži dodatne module za administraciju.

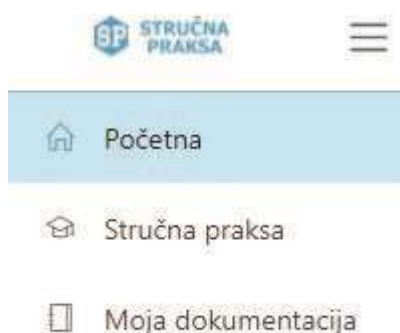
Modul Administrator namijenjen je glavnom administratoru aplikacije preko kojega se upravlja glavnim i osnovnim podacima za rad aplikacije. To uključuje otvaranje i dodavanje akademskih godina, studijskih programa i profesora te dodjeljivanje role voditelja pojedinim profesorima. Ovaj modul nudi sljedeće funkcionalnosti:

- akademske godine, uređivanje podataka o akademskim godinama u kojima se provodi studentska praksa,
 - studijski programi, uređivanje podataka o studijskim programima u ustanovi,
- voditelji prakse, uređivanje podataka o voditeljima studentske prakse na pojedine studijske programe i odjele,
- profesori, uređivanje podataka o profesorima koji su uključeni u proces studentske prakse i imaju pristup ovoj aplikaciji,
 - voditelji prakse, uređivanje podataka o voditeljima studentske prakse,
 - studenti, uređivanje podataka o studentima koji odrađuju studentsku praksu,
- prijave studenata, uređivanje podataka o prijavama studentske prakse te dokumentima koji su uključeni u cijeli proces,
- dokumentacija, uređivanje podataka i dokumenata koji se koriste u provedbi studentske prakse,
- popis poduzeća, uređivanje podataka o poduzećima u koje odlaze studenti na studentsku praksu,
- obavljene prakse, uređivanje podataka i statistika o svim studentskim praksama koje su održane tijekom akademskih godina.

Modul studenta je namijenjen svim studentima koji prijavljuju stručnu praksu. Studenti imaju mogućnost prijave prakse za svoj studijski program, a nakon odobrene prijave dobivaju mogućnost predaje potrebne dokumentacije. Ovaj modul je podijeljen na 2 glavne komponente kako je to prikazano na slici 2.:

- stručna praksa, omogućuje studentu prijavljivanje studentske prakse, odabir poduzeća i mentora te praćenje statusa stručne prakse,
- moja dokumentacija, uređivanje dokumenata vezano uz cijeli proces studentske prakse.

Slika 2. Modul Student



Izvor: autor

Modul voditelja koristi u nastavku jednake podmodule kao administrator, ali nema pristup prethodno navedenim podmodulima. Time se poboljšava rad i pregled kod modula voditelja jer se pridaje fokus kompletno na studente i praćenje njihove stručne prakse. Voditelj ima sljedeće mogućnosti:

- stručne prakse, objavljivanje studentskih praksi, njihovo trajanje i način prijave studenata,
- studenti, pregled podataka studenata koji su se prijavili na određenu praksu,
- prijave studenata, uređivanje podataka o prijavi, prihvaćanje ili odbijanje prijave studenata te određivanje statusa pojedine prijave,
- dokumentacije, uređivanje dokumenata koji će biti dostupni studentima, a vezani su uz studentsku praksu,
- popis poduzeća, uređivanje podataka o poduzećima u koja studenti mogu odlaziti na studentsku praksu,
- mentori, uređivanje podataka o mentorima koji vode studente tijekom studentske prakse u pojedinim poduzećima,
- obavljene prakse, jednostavni pregled podataka o studentima koji su uspješno obavili praksu i i njihova kompletna dokumentacija.

Slika 3. Modul Prijave studenata

Student	Akademski godina	Studijski program	Poduzeće	Mentor	Status prakse	Status dokumentacije	Status prijave	Komentar	Akcija
Jana Janić	2020./2021.	Računarstvo	Međimursko Veleučilište u Čakovcu	Sanja Sanjić	Obavljena	Ispravna	Odobrena	Prijava je OK	Opcije
Iva Ivić	2020./2021.	Menadžment	AMADEUS CROATIA	Jerko Jerkić	Obavljena	Ispravna	Odobrena	Prijava je ispravna.	Opcije
Tihomir Tihčić	2020./2021.	Menadžment	NEONET d.o.o. informatika	Janko Janić	Neobavljena	Nije predana	Nova		Opcije

Izvor: autor

Na slici 3 prikaza je zaslon prijave studentske za studentsku praksu. Ovo je prikaz zaslona koji ima voditelj prakse i administrator. U popis je vidljiv status prijave, podatci o studentu i poduzeću u kojem se obavlja praksa. Voditelji za svaku prijavu studenta imaju određeni set akcija koje se otvaraju klikom na gumb „Opcije“ što je vidljivo na slici. Opcije uključuju pregled detalja prijave, odobravanje/ neodobravanje prijave i dodavanje komentara. Klikom na odobravanje ili odbijanje prijave pojavljuje se potvrdni prozor pošto jednom odobrenom ili neodobrenom prijavu više nije moguće promijeniti status. Klikom na „Detalji prijave“ otvara se prozor u kojem se ispisuju informacije o prijavljenoj stručnoj praksi, poduzeću i mentoru studenta.

Svaka studentska praksa popraćena je s nizom poratnih dokumenata. U dokumentaciju imaju uvid svi dionici ove aplikacije. Na slici 4 prikazan je zaslon tablice za uvid u dokumentaciju pojedinoga studenta.

Slika 4. Modul Dokumentacija studenata

Student	Akademaska godina	Studijski program	Anketa poslodavca	Potvrda obavljene prakse	Dnevnik prakse	Status dokumentacije	Komentar	Akcija
Jana Janić	2020./2021.	Računarstvo	Status dokumenta: ispravan Datum predaje: 07.09.2021	Status dokumenta: ispravan Datum predaje: 07.09.2021	Status dokumenta: ispravan Datum predaje: 07.09.2021	ispravna		Opcije
Iva Ivčić	2020./2021.	Menadžment	Status dokumenta: ispravan Datum predaje: 07.09.2021	Status dokumenta: ispravan Datum predaje: 07.09.2021	Status dokumenta: neispravan Datum predaje: 07.09.2021	neispravna		Opcije

Izvor: autor

Uz svaki dokument prikazuje se status dokumenta, datum predaje i gumb za preuzimanje dokumenta sa servera. Voditelji prakse mogu preuzeti predane dokumente i nakon pregleda označiti svaki dokument kao ispravan ili neispravan. Cjelokupna dokumentacija također ima svoj status koji se automatski mijenja obzirom na status pojedinih dokumenata. Klikom na modul „Dokumentacije studenata“ otvara se padajući izbornik unutar bočne navigacijske trake s lijeve strane preko kojega se dokumentacije mogu izravno filtrirati po statusu (sve, nove, ispravne, neispravne i nepotpune). Klikom na gumb „Opcije“ unutar samoga pogleda otvara se padajući izbornik s opcijama za pregled detalja i dodavanje komentara dokumentacije. Voditelji prakse imaju mogućnost generiranja uputnica i prijavnica za sve studente odjednom koji imaju zadovoljene uvjete. Uputnice se generiraju za studente kojima je odobrena prijava, a prijavnice će se generirati za sve studente kojima su svi dokumenti ispravni. Na slici 18. je prikazan vizualni izgled modula.

4. Implementirana sigurnost

Sigurnost aplikacije postignuta je korištenjem Spring Security [7] razvojnoga okvira čija biblioteka sadrži brojne metode za autentikaciju i autorizaciju korisnika. Pošto se u prednjem dijelu aplikacije koristi AngularJS okvir, potrebno je bilo prilagoditi konfiguraciju u pozadinskoj strani poslužitelja. Nadjačavanjem (engl. *Override*) nekih od postojećih metoda dobivena je prilagođena implementacija sigurnosnih metoda za potrebe ove aplikacije.

Sigurnosne ovisnosti (engl. *Dependency*) aplikacije implementirana je u pozadinskom dijelu aplikacije koristeći Spring Security Web i Spring Security Config biblioteke. Autentikacija aplikacije je postignuta uključivanjem HTTP autentikacijskoga modula za AngularJS dio aplikacije. To je zaseban modul aplikacije koji sadrži autentikacijski servis u kojem se nalaze metode za potvrdu i otkazivanje prijave korisnika [9-11]. U slučaju da korisnik pokušava pristupiti neautoriziranim resursima server, aplikacija korisniku vraća HTTP status 403 što znači da je pristup zabranjen

5. Zaključak

Razvojem aplikacije „Stručna praksa“ znatno se poboljšava proces provođenja stručne prakse uvođenjem digitalne prijave prakse i predaje dokumenata, a ujedno se smanjuje potreba

za papirologijom. Uvelike se olakšava rad studentima i voditeljima prakse kojima je aplikacija namijenjena. Voditelji prakse na efikasniji način organiziraju i prate stručnu praksu studenata, dok studenti na vrlo jednostavan način digitalno prijavljuju stručnu praksu i predaju potrebnu dokumentaciju. Korisnicima je omogućen brz i jednostavan unos podataka preko različitih formi, kao i vrlo pregledan ispis tih podataka na jednom mjestu. Time se štedi na vremenu koje bi bilo potrebno da se takvi podatci unose ručno na papiru, što studentima i profesorima pomaže efikasnije obavljanje vlastitih dužnosti.

Aplikacija je vrlo jednostavna za korištenje i prijateljski naklonjena korisnicima što je veliki plus jer za korištenje aplikacije nije potrebno prethodno znanje već samo jednostavne smjernice. Aplikacija je ugodna i intuitivna za korištenje. Postoji mogućnost njene nadogradnje i implementacije novih modula u aplikaciju ovisno o budućim potrebama i zahtjevima.

Literatura

- [1] Java Spring Boot, <https://www.ibm.com/cloud/learn/java-spring-boot> (7.12.2021.)
- [2] Craig Walls, Andrew Glover (2016.) *Spring Boot in Action* Shelter Island, NY: Manning Publications Co.
- [3] Hibernate ORM, <https://hibernate.org/orm/> (8.12.2021.)
- [4] Java Persistence API, <https://www.infoworld.com/article/3379043/what-is-jpa-introduction-to-the-java-persistence-api.html> (8.12.2021.)
- [5] AngularJS, <https://en.wikipedia.org/wiki/AngularJS> (8.12.2021.)
- [6] Spring Security Reference, <https://docs.spring.io/spring-security/site/docs/current/reference/html5/> (8.12.2021.)
- [7] Bruno Lowagie (2011.) *iText in Action Second Edition* Stamford, CT: Manning Publications Co.
- [8] MySQL Workbench Features, <https://www.mysql.com/products/workbench/features.html> (9.12.2021.)
- [9] Secure AngularJS application with Spring Security, <https://samerabdelkafi.wordpress.com/2016/01/25/secure-angularjs-application-with-spring-security/> (12.12.2021.)
- [10] HTTP Auth Interceptor Module, <https://github.com/witoldsz/angular-http-auth> (12.12.2021.)
- [11] AngularJS Directives, <https://docs.angularjs.org/guide/directive> (12.12.2021.)