

## APLIKACIJA ZA OGLAŠAVANJE INSTRUKCIJA

### AN APPLICATION FOR TUTORING ADVERTISEMENT

Stipe Matijašević<sup>1</sup>, Aleksandar Stojanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tehničko veleučilište u Zagrebu, Vrbik 8, 10000 Zagreb, Hrvatska, Student

<sup>2</sup>Tehničko veleučilište u Zagrebu, Vrbik 8, 10000 Zagreb, Hrvatska

#### SAŽETAK

U današnjem obrazovnom sustavu česta je potreba za instrukcijama u vidu nekakve dodatne pomoći ili edukacije. Od toga imaju koristi i oni koji potražuju instrukcije kao i oni koji ih nude. Iako u Hrvatskoj postoji nekoliko web stranica posvećenih oglašavanju ponuda instrukcija, problem je u tome što one nemaju mogućnost oglašavanja potražnje za instrukcijama. Nadalje, kod tih rješenja ne postoji mogućnost pregleda i pronalaženja preklapanja između ponude i potražnje što bi značajno olakšalo pretragu za one koji nude instrukcije i one koji ih potražuju. U ovom radu opisana je aplikacija koja na jednostavan i intuitivan način omogućava korisnicima da oglašavaju i ponudu i potražnju instrukcija te da na jednostavan način mogu pretraživati oglase koji se poklapaju u području tema, lokaciji i drugim kriterijima izvođenja instrukcija.

**Ključne riječi:** instrukcije, obrazovanje, desktop aplikacija, Java

#### ABSTRACT

In today's education system, there is often a need for instructions in the form of some additional help or education. Those who seek instruction as well as those who offer it benefit from it. Although there are several websites in Croatia dedicated to advertising instruction offers, the problem is that they do not have the ability to advertise the demand for instructions. Furthermore, with these solutions, there is no possibility to review and find the overlap between supply and demand, which would significantly facilitate the search for those who

offer instructions and those who seek them. This paper describes an application that allows users to advertise both supply and demand instructions in a simple and intuitive way, and to easily search for ads that match in the subject area, location, and other instruction delivery criteria.

**Keywords:** instructions, education, desktop application, Java

#### 1. UVOD

##### 1. INTRODUCTION

Potreba za dodatnom izvannastavnom edukacijom oduvijek je postojala. Razlozi zbog kojih bi netko tražio takvu dodatnu edukaciju ili *instrukcije* su brojni. Mogu ih tražiti oni koji izvannastavno žele skupiti neko dodatno znanje kao što je programiranje u nekom novom alatu ili okruženju, učenje stranog jezika, učenje sviranja nekog instrumenta i slično. Isto tako, to mogu biti i učenici osnovnih i srednjih škola i studenti. Takvi su korisnici često već upoznati s određenim područjem, ali im treba više vremena ili drugačiji pristup da bi stekli bolje razumijevanje gradiva. S druge strane, oni koji nude instrukcije trebaju imati uvid u interes odnosno potražnju za područja koja nude. U današnje vrijeme dostupnost interneta i sofisticiranih alata za izradu aplikacija nudi nove mogućnosti. U ovom radu opisana je izrada aplikacije *Tutory* kojom potražitelji i ponuđači instrukcija mogu na jednom mjestu imati uvid u instrukcije koje se nude kao i one koje se potražuju. Opisana je općenita struktura i način rada aplikacije, model baze podataka, način komunikacije s poslužiteljem te njeni sigurnosni aspekti.

Neki od postojećih radova u ovom području su [1] u kojem je opisano organiziranje i oblikovanje okvira za inteligentne sustave za oglašavanje poduka i podučavanje. U [2] opisana je mobilna aplikacija "GrabTutor" koja omogućava brzo i efikasno podudaranje tutora sa studentom i integrira GPS podatke studenata na kampusu čime daje dodatnu sigurnost korisnicima ovakvih usluga. U [3] opisana je mobilna aplikacija za oglašavanje tutorstva i vođenje evidencije o napretku poduke. Ova aplikacija zahtijeva od potencijalnih tutora da unesu detaljne podatke o svojim vještinama i znanjima koji se koriste za određivanje stupnja podudaranja s potencijalnim učenicima.

U Hrvatskoj postoji nekoliko web stranica na kojima se mogu oglašavati ponude za instrukcije kao što je *njuskalo.hr*, *einstrukcije.com* ili *moje-instrukcije.com*. Na tim stranicama mogu se, pored ostalog, postaviti oglasi za ponudu instrukcija zajedno s cijenom i ostalim podacima. Neke od ovih stranica, međutim, nisu specijalizirane za instrukcije pa su zbog toga složnije za upotrebu, dok druge omogućavaju samo ponudu instrukcija, ali nema mogućnosti oglašavanja potražnje za instrukcijama. U tom kontekstu naše rješenje (sustav) je novitet, jer za razliku od postojećih rješenja ono je specijalizirano za oglašavanje instrukcija u oba smjera – za ponuđača koji nudi instrukcije i za potražitelja koji traži instrukcije iz određenog područja. Ova aplikacija na taj način omogućava objema stranama da pretražuju oglase koji se prema raznim kriterijima preklapaju u ponudi i potražnji.

## 2. ANALIZA POTREBA UČENIKA I STUDENATA

### 2. ANALYSIS OF STUDENT NEEDS

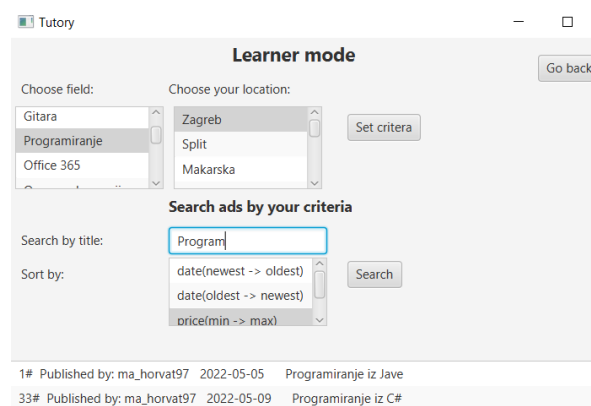
Kao prvi korak u stvaranju programskog rješenja uzeli smo u obzir potrebe korisnika aplikacije. Ovo rješenje zamišljeno je tako da potražnja ima što bolji uvid u ponudu, a ponuda što bolji uvid u potražnju. Ponudu sačinjavaju osobe koje nude instrukcije iz određenog područja. Tih područja može biti i više, primjerice, matematika i fizika. Potražnju sačinjavaju oni koji traže instrukcije iz takvih područja. Razina instrukcija može se

kretati u rasponu od osnovne škole pa sve do fakulteta. S druge strane, ponuda dolazi najčešće od profesora, studenata ili profesionalaca koji žele organizirati instrukcije s ciljem dodatne zarade ili stjecanja iskustva. Upravo zbog ovakve vrste usluge smatramo da je potencijalno tržište za ovakvu aplikaciju veliko.

## 3. DESKTOP APLIKACIJA

### 3. DESKTOP APPLICATION

Aplikacija je prvenstveno namijenjena za upotrebu na korisničkom računalu povezanom na Internet kako bi korisnik kao instruktor ili kao tražitelj pronašao i dogovorio instrukcije s drugom stranom. Aplikacija nakon uspješne prijave ili izrade novog korisničkog računa otvara glavni ekran na kojem korisnik vidi podatke o trenutnom stanju računa te opcije za odabir između dva glavna načina rada aplikacije, instruktorski i učenički. Instruktorski način rada pruža mogućnosti kreiranja novih oglasa te pregled i uređivanje postojećih dok učenički sadrži mogućnosti pretrage svih dostupnih oglasa prema odabranim kriterijima kao što su lokacija i područje (Slika 1).



Slika 1 Ekran za učenički način rada

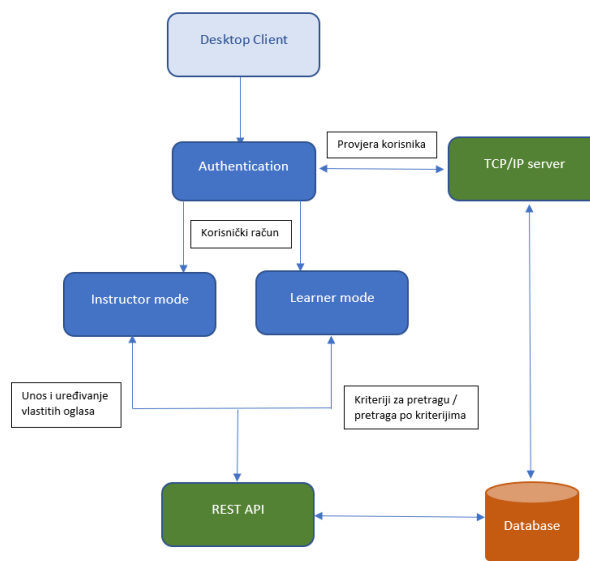
Figure 1 Learner mode screen

Podaci o lokacijama i područjima mogu se ažurirati. Pri samoj pretrazi oglasa moguće je sortiranje po cijeni, datumu objave i naslovu instrukcije. Nadalje, na glavnom dijalogu nalazi se mogućnost detaljnog pregleda profila samog korisnika i pregleda različitih postavki same aplikacije s tim da su obje stavke podležne nadogradnji na puno načina.

### Tehnički aspekti

Za potrebe ovog programskog rješenja odabrana je desktop vrsta aplikacije. Međutim, klijentski dio projekta vrlo se lako može transformirati u web aplikaciju. To je omogućeno razdvajanjem aplikacije u nezavisne slojeve koji ne ovise jedan o drugom. Ti slojevi zajedno funkcioniraju u protoku podataka aplikacije (Slika 2) tako da se na početku autentificira korisnik preko TCP poslužitelja i, ako je autentifikacija uspješna, korisnik ulazi u aplikaciju. Tu može koristiti jedan od dva modula aplikacije ovisno o tome želi li funkcionalnosti instruktora ili učenika, a unutar tih modula odvijaju se operacije kreiranja, brisanja, uređivanja i pretraživanja podataka. Te operacije komuniciraju s bazom podataka preko REST web servisa.

Za implementaciju ove aplikacije odabran je Java programski jezik [4]. To je objektno orijentirani jezik koji je neovisan o operacijskom sustavu, podržava višenitnost (engl. *multithreading*) [5] i automatsko upravljanje memorijom (engl. *automatic garbage collection*) [6], koristi unaprijed utvrđene principe pisanja koda i arhitektonske stilove te je otvorenog koda (engl. *open source*). Za izradu aplikacije upotrebljene su razne tehnike, koncepti i komponente kao što su TCP/IP komunikacija s poslužiteljem, primjena REST web servisa za kreiranje, čitanje, ažuriranje i brisanje podataka upotrebom JSON ili XML formata te rad s dretvama (engl. *thread*).



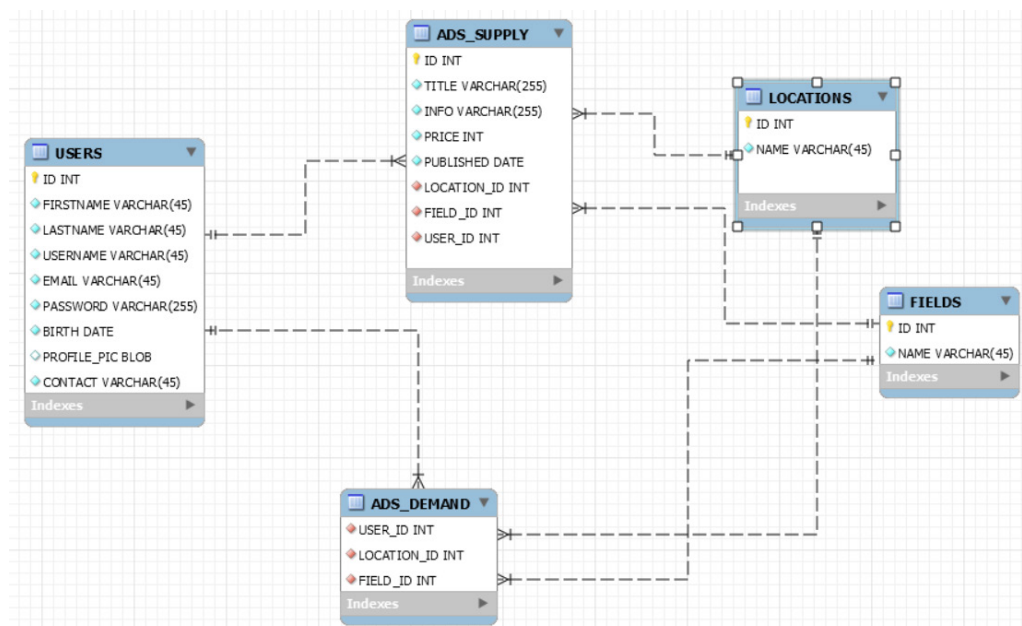
Slika 2 Dijagram toka podataka

Figure 2 Dataflow diagram

## 4. RAZVOJ BAZE PODATAKA

### 4. DATABASE DEVELOPMENT

Radi jednostavne konfiguracije, lake upotrebe i dobre kompatibilnosti s Java programskim jezikom za bazu podataka korištena je H2 baza podataka (*Hypersonic 2 Relational Database Management System*) koja podržava SQL i JDBC (*Java Database Connectivity*) API. Svi podaci su zaštićeni te im se pristupa korištenjem REST API sučelja kao posrednika koji formatira podatke u JSON format te komunicira s bazom podataka



Slika 3 Model baze podataka

Figure 3 The database model

ID	FIRSTNAME	LASTNAME	USERNAME	EMAIL	PASSWORD	BIRTH	PROFILE_PIC
1	Marko	Horvat	ma_horvat97	mh97@gmail.com	220ecc6056d8cdf7172c002bb042e106330e395ec10e2522e4978f2bf39e63bf	1997-05-20	ffd8ff... (70568 bytes)
65	Andrija	Marušić	andro93	am93@gmail.com	bda789e7b423500f4fb21ae8c379932b69326b07254bccb9ae7bf6cc2f28e29e	1993-05-21	ffd8ff... (79956 bytes)
66	Ivan	Jeličić	ivan92	ij92@gmail.com	5b312d123539777f15147d4647c9efc79a9bb82ee52f3a975a089427242ee7d2	1992-05-14	ffd8ffe000104a4649

*Slika 4* Rezultat upita `SELECT * FROM USERS`

*Figure 4* Result of the query `SELECT * FROM USERS`

ID	TITLE	INFO	PRICE	PUBLISHED	LOCATION_ID	FIELD_ID	USER_ID
1	Programiranje iz Jave	Nudim instrukcije svim studentima računarstva i informatike koji imaju problem sa savladavanjem osnovnih i/ili naprednih tehnika programiranja u Java jeziku.	100	2022-05-05	1	4	1
33	Programiranje iz C#	Nudim instrukcije svim studentima računarstva i informatike kojima treba pomoć u razumijevanju C,C++ ili C# jezika.	100	2022-05-09	1	4	1
34	Matematika za maturu	Profesor matematike nudi repetitije svim maturantima koji se pripremaju za višu ili nižu razinu mature.	60	2022-05-09	2	2	65
35	Fizika za osnovnu i srednju	Nudim instrukcije iz fizike od 5. osnovne do 4. srednje. Težina ovisna o željama učenika.	70	2022-05-09	2	3	65
36	Instrukcije iz engleskog jezika	Pomoć svima koji imaju poteškoća sa čitanjem, pisanjem i pričanjem engleskog jezika za sve razine od A1 do C2	80	2022-05-09	4	14	66

*Slika 5* Rezultat upita `SELECT * FROM ADS_SUPPLY`

*Figure 5* Result of the query `SELECT * FROM ADS_SUPPLY`

sigurnim putem preko brojnih metoda JDBC sučelja. Model baze podataka sastoji se od pet glavnih tablica koje sadrže potrebne podatke za ovu aplikaciju (Slika 3).

Tablica s korisnicima ima osnovne podatke potrebne za registraciju i prijavu korisnika (Slika 4).

Podaci o oglasima nalaze se u dvije tablice: jednoj za ponudu (`ADS_SUPPLY`) i drugoj za potražnju (`ADS_DEMAND`). Tablica `ADS_SUPPLY` sadrži podatke potrebne za onoga tko nudi instrukcije (Slika 5), s ciljem da se oglasi mogu lako sortirati, filtrirati i pretraživati te je svaki oglas označen identifikatorom korisnika (`USER_ID`) koji je objavio oglas.

Na taj način korisnik može vidjeti sve svoje oglase. Ova je tablica povezana s još dva šifrnika za područja i lokacije. Dijalog za kreiranje novih oglasa za `ADS_SUPPLY` dio je instruktorskog načina rada odakle se podaci onda šalju na REST servis te tamo unose u bazu podataka.

Druga tablica, `ADS_DEMAND`, sadrži oglase koji

su dio potražnje na osnovu lokacije i područja (Slika 6).

USER_ID	LOCATION_ID	FIELD_ID
1	2	1
65	2	2
66	4	14
66	4	15

*Slika 6* Rezultat upita `SELECT * FROM ADS_DEMAND`

*Figure 6* Results of the query `SELECT * FROM ADS_DEMAND`

Model baze podataka zamišljen je tako da ga se što lakše može proširivati u skladu s novim potrebama i zahtjevima. Jedan primjer takvog proširenja je nadogradnja profila korisnika što bi omogućilo razdvajanje tablice `USERS` u dvije, jednu samo za korisničke vjerodajnice potrebne za prijavu i registraciju, i drugu za sami profil korisnika koji bi sadržavao detaljnije informacije o korisniku uključujući profilnu sliku, kontakt informacije, dostupno područje djelovanja kao i pregled svih oglasa čiji je autor taj korisnik. Nadalje, svakom oglasu može se

pridodati mogućnost ocjenjivanja i recenziranja iz čega bi se onda računala ukupna ocjena korisnika na temelju svih njegovih oglasa. U bazi podataka to bi se implementiralo tako da se doda atribut za ocjenu u tablice za oglase i za profil korisnika te novu tablicu za recenzije. Također, moguće je dodati komunikaciju između klijenta i instruktora tako da se implementira sustav razmjene poruka što bi se u bazi podataka ostvarilo dodavanjem nove tablice gdje bi svaka poruka bila povezana s *USER\_ID* podatkom i vremenom slanja poruke. Ovo su samo neke od mogućnosti proširenja aplikacije.

## 5. SIGURNOSNI ASPEKTI

### 5. SECURITY ASPECTS

Sigurnost ove aplikacije uključuje sprječavanje neovlaštenog pristupa podacima, zaštitu lozinke te zaštitu samih podataka. Prije unosa u bazu podataka svi se podaci provjeravaju da bi se izbjegli maliciozni pokušaji kao što je "ubrizgavanje SQLa" (engl. *SQL injection*) tako da se koristi „pripremljena naredba“ (engl. *prepared statement*). To je način pisanja SQL upita gdje se podaci uneseni od strane korisnika ne postavljaju direktno u upit kao znakovni niz nego se koriste „vezane varijable“ (engl. *bind variables*) u obliku predviđenih mjesta (engl. *placeholder*) koja se kasnije zamijene vrijednostima. Nadalje, lozinka se sažima upotrebom algoritma SHA-256 koji lozinku nepovratno šifrira. Tako sažeta lozinka spaja se s emailom korisnika te se zajedno šifriraju na klijentskoj strani pomoću AES simetričnog algoritma. U takvom se obliku preko TCP/IP protokola šalje kao jedan podatak na poslužitelj gdje se radi provjera je li korisnik ispravno unesen i postoji li u bazi podataka. Za simetrično šifriranje koristimo *AES/CBC/PKCS5 padding* algoritam za koji je potrebno generirati tajni ključ (engl. *secret key*) kojim šifriramo podatke, te inicijalizacijski vektor (engl. *initialization vector*) koji dodatno pojačava čvrstoću i neprobojnost tog niza nastalog šifriranjem. Parametar za inicijalizacijski vektor zapisuje se u binarnu datoteku iz koje se onda na poslužitelju čita, dok se za simetrični ključ koristi asimetrično šifriranje RSA algoritmom kako bi se i on sigurno poslao poslužitelju. Ovo

se šifriranje odvija tako da se generira javni ključ (engl. *public key*) i privatni ključ (engl. *private key*). S javnim ključem sadržaj se na klijentskoj strani šifrira dok se privatni ključ zapiše u posebnu datoteku tipa *.key*. Iz te datoteke ključ se na poslužitelju upotrijebi za dešifriranje simetričnog ključa koji se upotrebljava uz inicijalizacijski vektor za dešifriranje korisničkih vjerodajnica s kojima se onda provjerava postoji li korisnički račun u bazi podataka.

## 6. ZAKLJUČAK

### 6. CONCLUSION

Instrukcije kao dodatak klasičnom ili stručnom obrazovanju ili usavršavanju oduvijek su bile dostupne mnogim učenicima, studentima i profesionalcima. Nove tehnologije nude priliku i mogućnosti za novi pristup u oglašavanju i potraživanju instrukcija. U ovom radu opisana je aplikacija koja korisnicima omogućava jednostavnu i sigurnu ponudu i potraživanje instrukcija. Iako je aplikacija realizirana kao desktop aplikacija, njena arhitektura i dizajn omogućava prilagođavanje i za druge oblike implementacije kao što je web ili mobilna aplikacija. Isto tako, u razvoju ove aplikacije uzeta su u obzir moguća proširenja pa je stoga i njena implementacija osmišljena tako da to omogući. U budućem radu aplikaciju ćemo proširiti tako da ju se može koristiti i kao mobilnu i web aplikaciju čime vjerujemo da ćemo povećati njenu upotrebljivost, a time i broj korisnika.

## 7. REFERENCE

### 7. REFERENCES

- [1.] S. D. Craig, *Tutoring and Intelligent Tutoring Systems*, Nova Science Publishers, 2018.
- [2.] A.-M. V. M. Calo, J. B. Barbosa i A. V. Dinagsao, »GrabTutor: A web and mobile application for tutor appointments system with GPS security feature,« *Indian Journal of Science and Technology*, svez. 13, br. 19, pp. 1955-1964, 2020.
- [3.] E. G. Smith i L. M. Wong, »TutorNet: A

- Mobile System for Advertising Tutoring,«  
Journal of Applied Systems Development,  
svez. 11, br. 10, pp. 62-69, 2011.
- [4.] K. A. J. Gosling i D. Holmes, The Java™  
Programming Language, 2005, ISBN-13:  
978-0321349804.
- [5.] M. Herlihy i N. Shavit, The Art of  
Multiprocessor Programming, Revised  
Reprint 1st Edition, Morgan Kaufmann,  
2012, ISBN-13: 978-0123973375.
- [6.] R. Jones i R. D. Lins, Garbage Collection:  
Algorithms for Automatic Dynamic  
Memory Management 1st Edition, Wiley,  
1996, ISBN-13: 978-0471941484.
- [7.] J. Clarke, SQL Injection Attacks and  
Defense 2nd Edition, Syngress, 2012,  
ISBN-13: 978-1597499637.
- [8.] S. Coutinho, The Mathematics of Ciphers:  
Number Theory and RSA Cryptography  
1st Edition, A K Peters/CRC Press, 1999,  
ISBN-13: 978-1568810829.
- [9.] H. Dobbertin, V. Rijmen i A. Sowa,  
»Advanced Encryption Standard - AES,« u  
Revised Selected and Invited Papers, Bonn,  
2004, ISBN-13: 978-3540265573.
- [10.] B. A. Forouzan, TCP/IP Protocol Suite  
(Mcgraw-hill Forouzan Networking) 4th  
Edition, McGraw Hill, 2009, ISBN-13:  
978-0073376042.
- [11.] M. Parsian, JDBC Recipes: A Problem-  
Solution Approach, Aspress, 2005, ISBN-  
13: 978-1590595206.
- [12.] H. Subramanian i P. Raj, Hands-On  
RESTful API Design Patterns and Best  
Practices: Design, develop, and deploy  
highly adaptable, scalable, and secure  
RESTful web APIs, Packt Publishing,  
2019, ISBN-13: 978-1788992664.
- [13.] M. Matsui i R. J. Zuccherato, »Selected  
Areas in Cryptography,« u SAC 2003.,  
Ottawa, 2003, ISBN-13: 978-3540213703.
- [14.] »EInstrukcije,« instrukcije, 2021.  
[Mrežno]. Available: [instrukcije.com](http://instrukcije.com).  
[Pokušaj pristupa 27 5 2022].
- [15.] »Moje Instrukcije,« Nit d.o.o., [Mrežno].  
Available: [www.moje-instrukcije.com](http://www.moje-instrukcije.com).  
[Pokušaj pristupa 27 5 2022].
- [16.] »Njuškalo,« 2013. [Mrežno]. Available:  
[www.njuskalo.hr](http://www.njuskalo.hr). [Pokušaj pristupa 27 5  
2022].

## AUTORI · AUTHORS



● **Stipe Matijašević** - Student je preddiplomskog stručnog studija računarstva na Tehničkom Veleučilištu u Zagrebu. Stekao je razna iskustva kroz dosadašnje obrazovanje i različite osobne projekte koji uglavnom uključuju

rad s Java i C programskim jezicima. Te tehnologije uz back-end razvoj i strojno učenje čine njegove primarne interese. Slobodno vrijeme posvećuje istraživanju i nadopuni znanja iz ovih područja.

● **Aleksandar Stojanović** - nepromjenjena biografija nalazi se u časopisu Polytechnic & Design Vol. 10, No. 1, 2022.

**Korespondencija · Correspondence**  
[aleksandar.stojanovic@tvz.hr](mailto:aleksandar.stojanovic@tvz.hr)