

Web aplikacija za procjenu razine znanja engleskoga jezika

Puškaric, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:666721>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-27**

Repository / Repozitorij:

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**

Sveučilišni studij

**WEB APLIKACIJA ZA PROCJENU RAZINE ZNANJA
ENGLSKOGA JEZIKA**

Diplomski rad

Marija Puškarić

Osijek, 2024.

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**Obrazac D1: Obrazac za ocjenu diplomskog rada na sveučilišnom diplomskom studiju****Ocjena diplomskog rada na sveučilišnom diplomskom studiju**

Ime i prezime pristupnika:	Marija Puškarić
Studij, smjer:	Sveučilišni diplomski studij Računarstvo
Mat. br. pristupnika, god.	D1320R, 07.10.2022.
JMBAG:	0165082391
Mentor:	doc. dr. sc. Dragana Božić Lenard
Sumentor:	doc. dr. sc. Krešimir Romić
Sumentor iz tvrtke:	
Predsjednik Povjerenstva:	doc. dr. sc. Ivana Hartmann Tolić
Član Povjerenstva 1:	doc. dr. sc. Dragana Božić-Lenard
Član Povjerenstva 2:	dr. sc. Marija Habijan
Naslov diplomskog rada:	Web aplikacija za procjenu razine znanja engleskoga jezika
Znanstvena grana diplomskog rada:	Programsko inženjerstvo (zn. polje računarstvo)
Zadatak diplomskog rada:	Cilj je diplomskoga rada izraditi web aplikaciju za procjenu razine znanja engleskoga jezika (A1-C2). Korisniku će biti ponuđena pitanja višestrukoga odabira, a nakon će riješenoga testa dobiti prijedlog svoje razine znanja engleskoga jezika. Aplikacija će se izraditi korištenjem okruženja Blazor. Po izradi aplikacije, studenti FERIT-a bit će zamoljeni da dobrovoljno sudjeluju u istraživanju i provjere svoju razinu znanja čiji će se rezultati usporediti s rezultatima državne mature iz engleskoga jezika koje će dostaviti ispitanici. Tema rezervirana za Mariju Puškarić. Sumentor s FERIT-a
Datum ocjene pismenog dijela diplomskog rada od strane mentora:	14.09.2024.
Ocjena pismenog dijela diplomskog rada od strane mentora:	Izvrstan (5)
Datum obrane diplomskog rada:	26.9.2024.
Ocjena usmenog dijela diplomskog rada (obrane):	Izvrstan (5)
Ukupna ocjena diplomskog rada:	Izvrstan (5)
Datum potvrde mentora o predaji konačne verzije diplomskog rada čime je pristupnik završio sveučilišni diplomski studij:	26.09.2024.



FERIT

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK**

IZJAVA O IZVORNOSTI RADA

Osijek, 26.09.2024.

Ime i prezime Pristupnika:

Marija Puškarić

Studij:

Sveučilišni diplomski studij Računarstvo

Mat. br. Pristupnika, godina upisa:

D1320R, 07.10.2022.

Turnitin podudaranje [%]:

14

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: **Web aplikacija za procjenu razine znanja engleskoga jezika**

izrađen pod vodstvom mentora doc. dr. sc. Dragana Božić Lenard

i sumentora doc. dr. sc. Krešimir Romić

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija.

Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis pristupnika:

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED PODRUČJA	4
2.1. Cambridge English	4
2.2. Oxford Online English.....	5
2.3. Europa School of English	6
2.4. EnglishTag	7
2.5. Language Level	8
2.6. Usporedba postojećih rješenja	8
3. TEHNOLOGIJE KORIŠTENE U IZRADI APLIKACIJE	10
3.1. .NET	10
3.2. Blazor	11
3.3. EF Core.....	12
3.4. Microsoft SQL Server Management Studio	12
3.5. Bootstrap.....	13
3.5.1. Blazor Bootstrap.....	13
3.6. Microsoft Azure.....	14
4. IZRADA, OBJAVLJIVANJE I RAD APLIKACIJE	16
4.1. Baza podataka	16
4.2. Postavljanje projekta.....	18
4.3. Test poznavanja engleskog jezika.....	20
4.4. Prikaz rezultata	23
4.5. Prijava.....	27
4.6. Objavljivanje aplikacije	28
4.7. Rad aplikacije.....	30
5. ISTRAŽIVANJE	35
5.1. Predmet istraživanja.....	35
5.2. Vrsta istraživanja.....	35

5.3. Metodologija istraživanja.....	36
5.4. Sudionici istraživanja	37
5.5. Alati za analiziranje podataka	38
5.6. Analiza	39
6. ZAKLJUČAK.....	47
LITERATURA	48
SAŽETAK.....	52
ABSTRACT	53

1. UVOD

Svakim danom države i razne kulture postaju sve više povezane i međuoivisne, što zahtijeva korištenje jezika radi olakšavanja komunikacije između ljudi iz različitih dijelova svijeta. Tako se i upotreba engleskog jezika kao *lingue france* proširila te se sve više koristi za poslovnu komunikaciju, stoga je njegovo poznavanje važno. Kako bi se definiralo koliko netko dobro poznaje jezik, Vijeće je Europe 2001. godine stvorilo Zajednički europski referentni okvir za jezike (eng. *Common European Framework of Reference for Languages*) kojim su definirane jasne kompetencije potrebne za ovladavanje stranim jezikom. Zajednički europski referentni okvir za jezike (ZEROJ) dijeli poznavanje jezika u šest razina, od A1 do C2, koje se mogu grupirati u tri šire razine - osnovni korisnik, samostalni korisnik i napredni korisnik. Sažeti prikaz ZEROJ jezičnih razina nalazi se u tablici 1.1 [1, 2].

Tablica 1.1. Globalna ljestvica ZEROJ jezičnih razina.

Razine	
Napredni korisnik	C2 Može s lakoćom razumjeti sve što čuje ili pročita na ciljnom jeziku. Može sažeti informacije iz različitih govornih i pisanih izvora, rekonstruirati argumente i izvještaje na koherentan način. Može se spontano izražavati na potpuno precizan i tečan način, razlikujući nijanse značenja čak i u složenijim situacijama.
	C1 Može razumjeti širok spektar zahtjevnijih i opsežnijih tekstova, ali i prepoznati implicitna značenja tekstova. Može se izraziti tečno i spontano bez očitog traganja za riječima. Može fleksibilno i učinkovito koristiti jezik u društvene, akademske i profesionalne svrhe. Može proizvesti jasne, dobro strukturirane, detaljne tekstove o kompleksnim temama pri čemu demonstriraju kontroliranu primjenu jezičnih obrazaca, poveznica i kohezivnih elemenata. Može razumjeti glavne ideje složenog teksta o konkretnim i apstraktnim temama, uključujući tehničke rasprave u svom području specijalizacije. Može tečno i spontano komunicirati s izvornim govornicima ciljnog jezika bez većih poteškoća. Može se izraziti jasno i detaljno o širokom rasponu tema te objasniti svoje stajalište o aktivnim problemima u obliku analize prednosti i nedostataka.
	B2 Može razumjeti glavne informacije, ako se upotrebljava jasan standardni jezik i ako se radi o poznatim stvarima s kojima se redovito susreće na poslu, u školi, u slobodno vrijeme, itd. Može se nositi sa situacijama koje se mogu pojaviti tijekom putovanja u mjesto gdje se govori taj jezik.
Samostalni korisnik	B1 Može napisati jednostavan tekst na teme koje su poznate ili od osobnog interesa. Može opisati iskustva i događaje, snove, nade i ambicije i ukratko dati razloge i objašnjenja mišljenja i planova.
	A2 Može razumjeti rečenice i često korištene izraze koji se odnose na područja od neposredne važnosti (npr. osnovni osobni i obiteljski podaci, kupovina, lokalna geografija, zaposlenje). Može komunicirati u jednostavnim i rutinskim zadacima koji zahtijevaju jednostavnu i izravnu razmjenu informacija o poznatim i rutinskim stvarima. Može jednostavnim riječima opisati aspekte svog porijekla, neposredne okoline i stvari u područjima hitne potrebe.
	A1 Može razumjeti i koristiti poznate svakodnevnne izraze i osnovne fraze usmjerene na zadovoljenje potreba određene vrste. Može predstaviti sebe i druge te postavljati i odgovarati na pitanja o osobnim detaljima kao što su mjesto stanovanja, ljudi koje poznaje i stvari koje ima. Može komunicirati na jednostavan način pod uvjetom da druga osoba priča polako i jasno te je spremna pomoći.

Svaki se jezik sastoji od triju glavnih komponenti - razumijevanje, govor i pisanje te se za svaku komponentu može odrediti jezična razina na kojoj se netko nalazi. Komponenta razumijevanja obuhvaća čitanje, koje se odnosi na sposobnost pravilnog interpretiranja različitih vrsta pisanih tekstova, i slušanje, koje se odnosi na pravilno interpretiranje različitih oblika usmenog izražavanja. Govor se dijeli na govornu interakciju, odnosno sposobnost sudjelovanja u razgovoru, i govornu produkciju, što podrazumijeva sposobnost usmenog izražavanja misli i ideja koristeći ispravan vokabular i gramatiku. Komponenta pisanja odnosi se na sposobnost izražavanja misli, informacija i ideja putem pisanog teksta te uključuje upotrebu pravilne gramatike, vokabulara i pravopisa. Na slici 1.1 prikazana je tablica za samoprocjenu prema kojoj se određuju jezične razine za svaku komponentu jezika [1].

EUROPSKE RAZINE – LJESTVICA ZA SAMOPROCJENU							
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
R A Z U M I J E V A N J E	Slušanje	Mogu razumjeti poznate riječi i osnovne fraze koje se odnose na mene, moju obitelj i neposrednu konkretnu okolinu, ako sugovornik govori polako i razgovijetno.	Mogu razumjeti fraze i najčešće korištene riječi iz područja neposrednog osobnog interesa (npr. jednostavne podatke o sebi i obitelji, informacije vezane uz kupovanje, neposrednu okolinu, posao). Mogu shvatiti osnovno značenje kratkih, jasnih i jednostavnih poruka i javnih obavijesti.	Mogu razumjeti glavne misli jasnog standardnog razgovora o poznatim temama s kojima se redovito susrećem na poslu, u školi, u slobodno vrijeme itd. Mogu razumjeti glavne poruke mnogih radijskih i televizijskih programa o tekucim događajima ili temama od osobnog i profesionalnog interesa ako su iskazane relativno polako i razumljivo.	Mogu razumjeti duže govore i predavanja te pratiti čak i složenu argumentaciju ako mi je tema barem donekle poznata. Mogu razumjeti veći dio TV vijesti i programa koji se bave tekucim događajima. Mogu razumjeti većinu filmova na standardnom jeziku.	Mogu razumjeti dugačak govor čak i kad nije jasno strukturiran i kad veze među rečenicama nisu jasno iskazane, već se samo podrazumijevaju. Mogu bez prevelikog napora razumjeti televizijske programe i filmove.	Nemam poteškoća u razumijevanju bilo koje varijante govornog jezika, bilo u izravnoj komunikaciji, bilo preko medija, čak ni kad se govori brzinom izvornog govornika, uz uvjet da imam vremena prilagoditi se određenom naglasku.
	Čitanje	Mogu prepoznati poznata imena, riječi i vrlo jednostavne rečenice, npr. na oglasima postavljenim na javnim mjestima, plakatima ili u katalogima.	Mogu čitati vrlo kratke, jednostavne tekstove. Mogu pronaći određenu, predvidivu informaciju u jednostavnim, svakodnevnim pisanim materijalima kao što su oglasi, prospekti, jelovnici i vozni redovi, te mogu razumjeti kratka, jednostavna osobna pisma.	Mogu razumjeti tekstove koji su uglavnom pisani običnim jezikom ili jezikom moje struke. Mogu razumjeti opis događaja, osjećaja i želja u osobnim pismima.	Mogu čitati članke i izvještaje koji obrađuju suvremene probleme u kojima pisac zauzima određena stajališta ili izražava određena mišljenja. Mogu razumjeti suvremenu književnu prozu.	Mogu razumjeti dugačke i kompleksne činjenične i književne tekstove te prepoznati stilске različitosti. Mogu razumjeti specijalizirane članke i duže tehničke upute, čak i kad se ne odnose na moje područje.	Mogu bez poteškoća čitati sve vrste tekstova, uključujući apstraktne, strukturne ili lingvistički složene tekstove poput priručnika, specijaliziranih članaka i književnih djela.
G O V O R	Govorna interakcija	Mogu voditi jednostavan razgovor uz uvjet da je sugovornik spreman sporije ponoviti ili preformulirati svoje rečenice te da mi je spreman pomoći da izrazim ono što želim reći. Mogu postavljati i odgovarati na jednostavna pitanja o dobro poznatim temama ili da bih zadovoljio svoje neposredne potrebe.	Mogu komunicirati u jednostavnim i uobičajenim situacijama koje zahtijevaju jednostavnu i neposrednu razmjenu informacija o poznatim temama i aktivnostima. Mogu sudjelovati u vrlo kratkim razgovorima premda obično ne razumijem dovoljno da bih sam podržavao konverzaciju.	Mogu se snalaziti u većini situacija koje se mogu pojaviti tijekom putovanja kroz područje na kojemu se taj jezik govori. Mogu se, bez pripreme, uključiti u razgovor o temama koje su mi poznate, koje su od osobnog interesa ili se odnose na svakodnevni život (npr. na obitelji, hobi, posao, putovanja i tekuce događaje).	Mogu komunicirati dovoljno točno i spontano, što omogućuje normalnu interakciju s izvornim govornikom. Mogu aktivno sudjelovati u raspravama unutar poznatih situacija obrazlažući i braneći svoja stajališta.	Mogu se točno i spontano izražavati bez vrlo očitog traženja odgovarajućih riječi. Mogu fleksibilno i učinkovito koristiti jezik u društvenim i poslovnim situacijama. Mogu precizno izraziti svoje ideje i mišljenja te se svojim doprinosom spretno uključiti u raspravu drugih govornika.	Mogu bez napora sudjelovati u bilo kakvom razgovoru ili raspravi uz dobro prepoznavanje i korištenje idiomatskih izraza i kolokvijalizama. Mogu se točno izražavati i precizno prenositi i fraze njanse značenja. Ako ipak naiđem na problem, mogu se povući i preformuliranjem izražaja zaobići prepreku toliko spretno da to
	Govorna produkcija	Mogu koristiti jednostavne fraze i rečenice da bih opisao gdje živim i osobe koje poznajem.	Mogu koristiti niz fraza i rečenica da bih jednostavnim jezikom opisao svoju obitelj i druge ljude, svoje životne uvjete, svoje obrazovanje te svoje sadašnje ili prethodno radno mjesto.	Mogu jednostavno povezivati rečenice kako bih opisao događaje i događaje, svoje snove, nade i težnje. Mogu ukratko obrazložiti i objasniti svoja stajališta i planove. Mogu ispričati priču ili prepričati sadržaj knjige ili filma te opisati svoje reakcije.	Mogu jasno i podrobno govoriti o mnogim temama vezanim uz područje vlastitoga interesa. Mogu objasniti svoja stajališta o nekoj aktualnoj temi navodeći prednosti i nedostatke raznih pristupa.	Mogu iznijeti jasan, podroban opis složene činjenice, povezujući tematske cjeline, razvijajući određene misli i zaključujući izlaganje odgovarajućim zaključkom.	Mogu jasno i točno iznijeti činjenice ili argumente stilom koji odgovara kontekstu. Mogu učinkovito i logično strukturirati svoj prikaz na način koji slušatelju pomaže da uoči i zapamti glavne stavove.
P I S A N J E	Pisanje	Mogu napisati kratku, jednostavnu razglednicu, npr. poslati pozdrave s ljetovanja. Mogu ispuniti formulare osobnim podacima, npr. unijeti svoje ime, državljanstvo i adresu u hotelsku prijavnicu.	Mogu pisati kratke, jednostavne bilješke i poruke. Mogu napisati vrlo jednostavno osobno pismo, npr. pismo zahvale.	Mogu napisati jednostavan vezani tekst o poznatoj temi ili temi od osobnog interesa. Mogu napisati osobno pismo opisujući svoje doživljaje i dojmove.	Mogu napisati jasan, podroban tekst o velikom broju tema s područja svog interesa. Mogu napisati sastav ili izvještaj prenoseći informaciju ili navodeći razloge za ili protiv određenog stajališta. Mogu napisati pismo u kojemu jasno izražavam značenje koje osobno pridajem određenim događajima i iskustvima.	Mogu se izraziti jasnim, dobro strukturiranim tekstom te obrazložiti svoja stajališta. Mogu pisati o složenim temama u pismu, sastavu ili izvještaju naglašavajući ono što smatram važnim. Mogu odabrati stil koji odgovara čitatelju kojemu je to namijenjeno.	Mogu napisati jasan, tečan tekst primjerenim stilom. Mogu pisati složena pisma, izvještaje ili članke u kojima je određena tema jasno i logično iznesena kako bi primatelj mogao uočiti i zapamtiti bitne stavove. Mogu pisati sažetke i prikaze stručnih ili književnih djela.

Slika 1.1. Tablica za samoprocjenu.

S obzirom da u poslovnom svijetu dominira engleski jezik, nekada je pri zapošljavanju potrebno navesti razinu poznavanja engleskog jezika. Kako bi se u kratkom vremenu mogla procijeniti ta razina, osmišljeni su online testovi kojima se provjerava razumijevanje engleskog jezika. Ti se testovi najčešće sastoje od pitanja višestrukog odabira.

Zadatak je ovog diplomskog rada razviti web aplikaciju koja sadrži test za procjenu razine poznavanja engleskog jezika prema ZEROJ standardu pomoću koje će se provesti istraživanje

poznavanja engleskog jezika na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek kako bi se odredilo stvarno stanje poznavanja engleskog jezika studenata FERIT-a. Aplikacija će omogućiti studentima rješavanje testa za procjenu razine poznavanja engleskog jezika te će prikazati prikupljene podatke u tabličnom i grafičkom obliku. Za izradu aplikacije koristit će se Blazor razvojni okvir koji je utemeljen na .NET tehnologiji i Blazor Bootstrap za dizajn korisničkog sučelja. Baza podataka bit će izrađena pomoću Microsoft SQL Server Management Studija te povezana s aplikacijom pomoću Entity Frameworka. Za objavu aplikacije koristit će se Microsoft Azure.

Rezultati dobiveni istraživanjem usporedit će se s prikupljenim podacima o rezultatima državne mature iz engleskog jezika, pri čemu će se razina i ocjena državne mature pretvoriti u ZEROJ jezične razine. Također, rezultati će se testa usporediti i s prikupljenim podacima o samostalnoj procjeni razine poznavanja engleskog jezika, čime će se dobiti cjelovita slika o znaju engleskog jezika studenata FERIT-a. Uz to, usporedit će se poznavanje engleskog jezika prijediplomskog i diplomskog studija te smjerova elektrotehnike i računarstva.

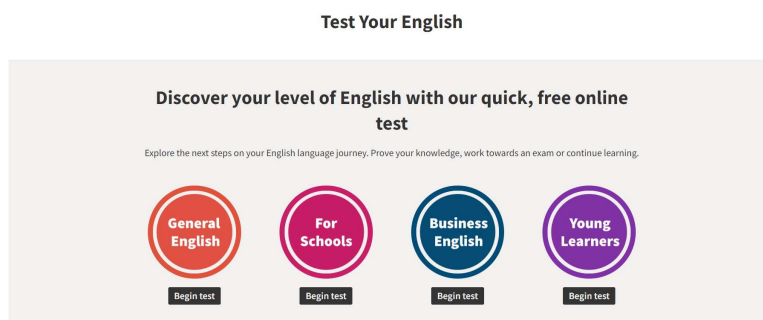
Ovaj diplomski rad sastoji se od uvoda, četiri poglavlja i zaključka. U prvom od četiriju poglavlja dan je pregled područja, odnosno opis postojećih rješenja koja sadrže online test za procjenu razine znanja engleskog jezika. U drugom poglavlju opisana je tehnologija korištena pri izradi aplikacije, dok je u trećem poglavlju prikazan postupak izrade i rad aplikacije. U četvrtom poglavlju opisan je način provođenja istraživanja te su prikazani rezultati istraživanja. Potom slijede zaključak i sažetak.

2. PREGLED PODRUČJA

Određivanje točne razine znanja jezika prema komponentama jezika može biti dugotrajan i složen proces. Kako bi se pojednostavio taj proces, osmišljeni su brzi online testovi kojima se može ugrubo odrediti jezična razina. U ovom poglavlju opisano je i uspoređeno 5 različitih internetskih stranica koje sadrže online testove za određivanje razine znanja engleskog jezika koji su slični testu izrađenom za potrebe ovoga rada.

2.1. Cambridge English

Cambridge English dio je Cambridge University Press & Assessment odjela Sveučilišta u Cambridgeu koji omogućava učenje engleskog jezika i dokazivanje vještina poznavanja engleskog jezika u svijetu. Kako bi to postigli, stvaraju programe učenja engleskog jezika kao i ocjenjivanje vještina. Kako bi usmjerili korisnike prema pravom programu učenja, Sveučilište je napravilo besplatan online test za određivanje razine poznavanja engleskog jezika. Postoje četiri verzije testa koje korisnik može odabrati: test za djecu, test za škole, poslovni test i opći test engleskog jezika (slika 2.1). Pri odabiru testa korisnik ne odabire razinu za koju se želi testirati, već završetkom testa dobiva rezultat koji ga usmjerava prema sljedećem koraku u učenju engleskog jezika. Svi testovi sadrže 25 pitanja iz područja razumijevanja, gramatike i vokabulara te imaju neograničeno vrijeme rješavanja. Pitanja u općem testu i testu za škole višestrukog su odabira, dok druga dva testa, uz pitanja višestrukog odabira, sadrže i tekstove koje treba nadopuniti ponuđenim riječima. Ponovnim rješavanjem testa korisnik dobiva ista pitanja istim redoslijedom. Završetkom testa dobije se povratna informacija o broju točnih odgovora te pregled riješenog testa s označenom točnošću svakog odgovora. Podatak o broju točnih odgovora potrebnih za određenu razinu je nepoznat korisniku [3].



Slika 2.1. Prikaz mogućih testova za procjenu razine engleskoga jezika na Cambridge English mrežnoj stranici.

2.2. Oxford Online English

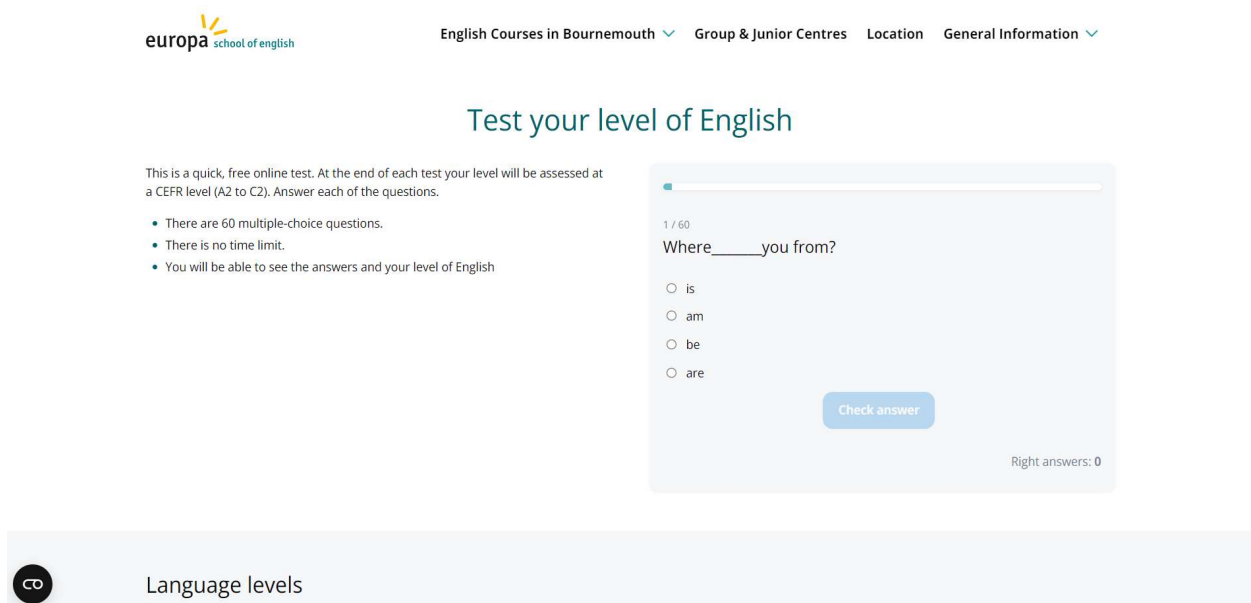
Oxford Online English je internetska škola engleskog jezika koja nudi predavanja iz engleskog jezika te individualne sate poduke engleskog jezika. Kako bi omogućili svojim korisnicima određivanje razine znanja, nude online testove engleskog jezika. Testove koje nude su test slušanja, test vokabulara, test čitanja i test gramatike. Svi testovi sadrže pitanja višestrukog odabira koja obuhvaćaju jezične razine od A1 do C1 pri čemu je ljestvica za određivanje jezične razine nepoznata. Testovi gramatike i vokabulara sadrže 40 pitanja koja se prikazuju nasumičnim redoslijedom. Test slušanja sastoji se od šest snimaka koje se mogu slušati više puta, a za svaku su postavljena četiri pitanja. Test čitanja uključuje jedan tekst s 20 pitanja koja se pojavljuju nasumičnim redoslijedom. Svakim ponovnim rješavanjem testova, pitanja, snimke i tekst se ponavljaju, ali se kod testova gramatike, vokabulara i čitanja mijenja redoslijed pitanja. Na slici 2.2 prikazano je prvo pitanje testa gramatike te padajući izbornik s ostalim ponuđenim testovima. Nakon završetka testa prikazuju se broj i postotak točnih odgovora, analiza riješenog testa te procijenjena jezična razina. Također, na kraju svakog testa dostupni su dodatni testovi za detaljnije ispitivanje, koji se mogu koristiti uz pretplatu. Iako test nije vremenski ograničen, njegovim se završetkom prikazuje vrijeme koje je bilo potrebno za njegovo rješavanje [4].

The screenshot displays the Oxford Online English website interface. At the top right, there is a 'LOGIN' button. The main navigation bar includes the Oxford Online English logo and links for Home, Our Teachers, Members, Level Test (with a dropdown menu), Free Lessons, Book Classes, Resources, and Help. The dropdown menu for 'Level Test' is open, showing options for Listening Test, Vocabulary Test, Reading Test, and Grammar Test. The main content area features a large banner with the text 'ENGLISH GRAMMAR TEST' and a sub-header 'About The Grammar test'. Below this, there are four bullet points providing information about the test: 40 questions, covering levels from elementary (A1) to advanced (C1), varying difficulty, and a note to use natural language skills. The test question is 'Question 1 of 40: The film _____ by Quentin Tarantino.' Two radio button options are shown: 'was directed' and 'was direct'. On the left side of the page, there is a vertical column of social media sharing icons (WhatsApp, Facebook, Twitter, etc.) and a share count of '24.1K shares'.

Slika 2.2. Prikaz testa gramatike na Oxford Online English mrežnoj stranici.

2.3. Europa School of English

Europa School of English je škola engleskog jezika u Ujedinjenom Kraljevstvu koja nudi tečajeve engleskog jezika uz naknadu omogućavajući poboljšanje tečnosti, točnosti i samopouzdanja svojih polaznika. Na internetskoj stranici škole nalazi se vremenski neograničen test za određivanje razine engleskog jezika (slika 2.3). Testom se provjerava znanje gramatike i vokabulara kroz 60 pitanja višestrukog odabira te se na kraju testa dobije informacija o broju točnih odgovora i ZEROJ razini znanja engleskog jezika. Također, nakon svakog se odgovorenog pitanja dobije povratna informacija o točnosti tog odgovora, a ako je netočan, prikaže se točan odgovor. Ponovnim rješavanjem testa prikazuju se ista pitanja pri čemu njihov redoslijed ostaje nepromijenjen. Rezultat ovog testa mogu biti razine od A1 do C2, a ljestvica prema kojoj se određuju nije prikazana na internetskoj stranici, no ispod su testa opisane sve ZEROJ jezične razine [5].

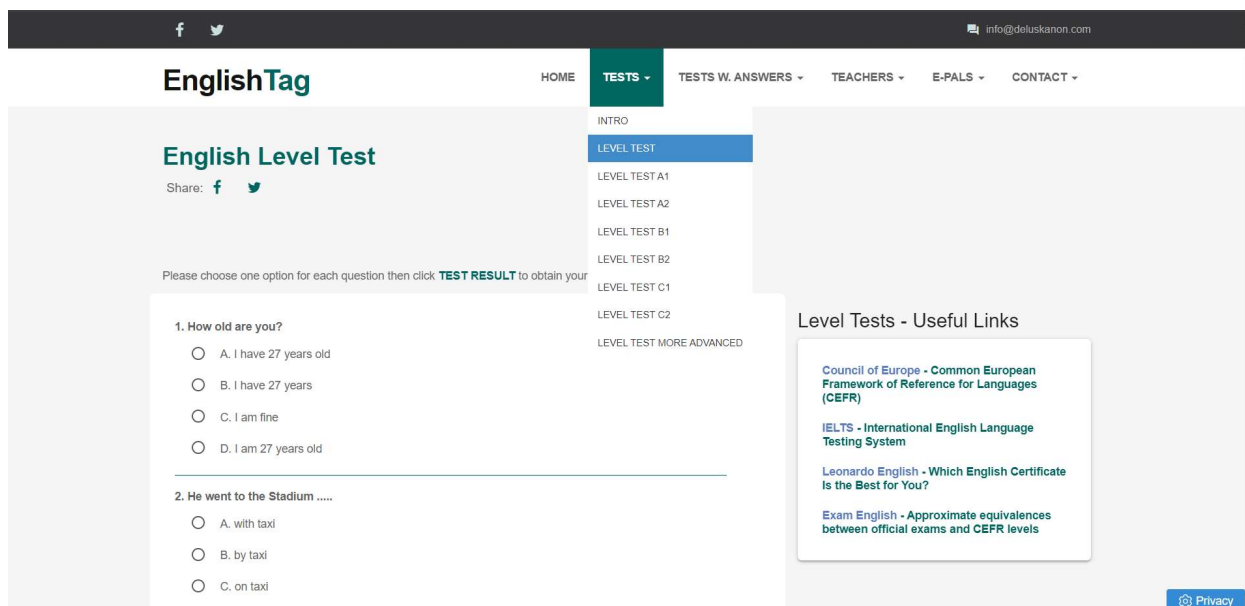


The screenshot displays the website for Europa School of English. At the top left is the logo 'europa school of english'. Navigation links include 'English Courses in Bournemouth', 'Group & Junior Centres', 'Location', and 'General Information'. The main heading is 'Test your level of English'. Below this, a text block states: 'This is a quick, free online test. At the end of each test your level will be assessed at a CEFR level (A2 to C2). Answer each of the questions.' A bulleted list follows: 'There are 60 multiple-choice questions.', 'There is no time limit.', and 'You will be able to see the answers and your level of English'. To the right is a test question interface showing '1 / 60' and the question 'Where _____ you from?'. Four radio button options are listed: 'is', 'am', 'be', and 'are'. A 'Check answer' button is at the bottom right of the question area. At the very bottom of the page, a light blue bar contains a circular icon with the letter 'B' and the text 'Language levels'.

Slika 2.3. Prikaz testa za određivanje ZEROJ razine engleskog jezika na Europa School of English mrežnoj stranici.

2.4. EnglishTag

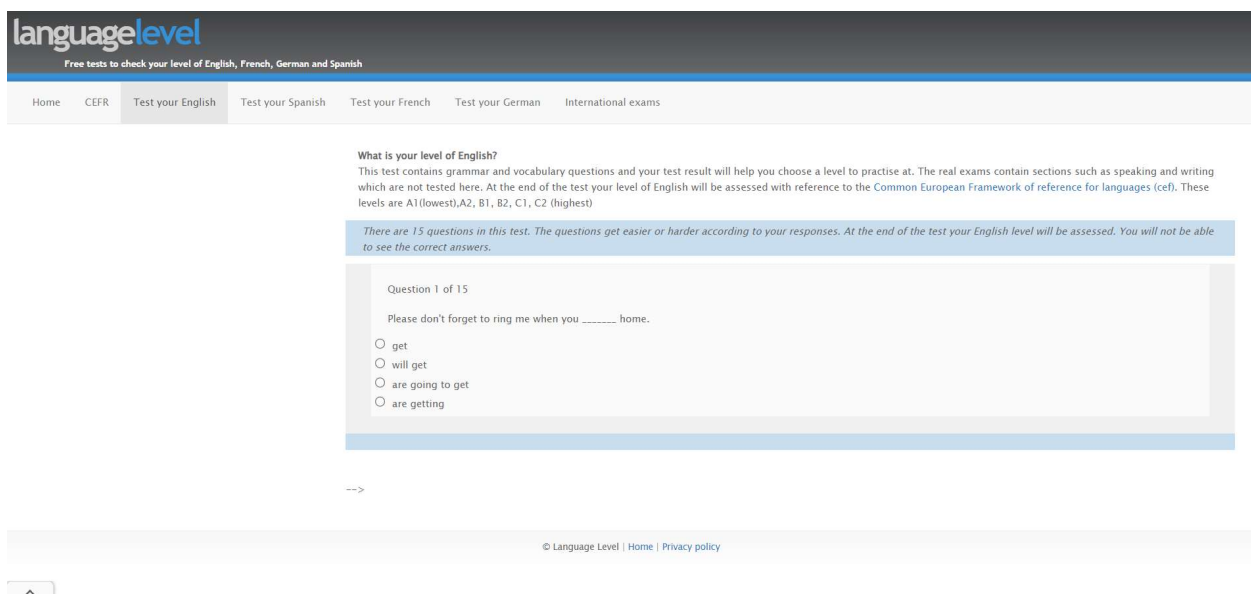
EnglishTag je internetska stranica za osobe kojima je engleski prvi jezik, ali i za one kojima je drugi jezik. Ova stranica svojim korisnicima nudi testove višestrukog odabira prema ZEROJ razinama s ili bez rješenja. Također, nudi i test za određivanje razine znanja engleskog jezika koji ima 50 pitanja višestrukog odabira. Pitanja obuhvaćaju gramatiku i vokabular, a pri svakom ponovnom rješavanju prikazuju se istim redosljedom. Rezultat testa uključuje broj točnih odgovora i procjenu razine znanja engleskog jezika bez analize grešaka. Za ovaj test također nije poznata ljestvica za određivanje jezičnih razina. Na slici 2.4 prikazan je test za određivanje ZEROJ razine engleskog jezika te mogućnost odabira testa za specifičnu razinu. Testovi za specifičnu razinu sadrže između 20 i 35 pitanja višestrukog odgovora za tu određenu razinu. Kao rezultat takvog testa, korisnik dobiva informaciju o broju točnih odgovora, prijedlog za rješavanje testa više razine u slučaju dobrog rezultata, prijedlog za rješavanje testa niže razine u slučaju lošeg rezultata ili potvrdu trenutne razine ako je rezultat srednji. Svi navedeni testovi na *EnglishTag* internetskoj stranici vremenski su neograničeni [6].



Slika 2.4. Prikaz testa za određivanje ZEROJ razine engleskog jezika na EnglishTag mrežnoj stranici.

2.5. Language Level

Cilj je *Language Level* internetske stranice pružanje vrhunskih besplatnih, vremenski neograničenih testova za provjeru razine znanja engleskog, španjolskog, francuskog i njemačkog jezika. Testovi sadrže 15 pitanja višestrukog odabira iz područja gramatike i vokabulara čija se težina dinamički prilagođava tijekom rješavanja testa ovisno o odgovorima korisnika. Ponavljanjem testa ne ponavljaju se sva pitanja. Završetkom testa dobije se informacija o ZEROJ razini znanja izabranog jezika te vremenu koje je bilo potrebno za rješavanje testa. Rezultat ne uključuje broj točnih odgovora niti pregled riješenog testa s označenom točnošću odgovora. Na slici 2.5 prikazan je test za određivanje razine engleskog jezika [7].



Slika 2.5. Prikaz testa za određivanje ZEROJ razine engleskog jezika na Language Level mrežnoj stranici.

2.6. Usporedba postojećih rješenja

Prethodno opisane internetske stranice nude slične načine za procjenu razine poznavanja engleskog jezika. Sve stranice sadrže vremenski neograničene testove za područje gramatike i vokabulara pri čemu su u svim testovima, osim *Oxford Online English*, pomiješana pitanja iz tih dvaju područja. Navedeni testovi sadrže pitanja višestrukog odabira, a kao rezultat korisnik dobiva informaciju o tome na kojoj se od šest ZEROJ razina nalazi. Uz pitanja višestrukog odabira *CambridgeEnglish* test za djecu i test poslovnog engleskog sadrži zadatke dopunjavanja teksta s ponuđenim odgovorima. Kod prikaza rezultata *CambridgeEnglish* usmjerava korisnika na sljedeći

korak u učenju engleskog jezika, tj. na sljedeću jezičnu razinu za korisnika, dok ostale stranice prikazuju trenutnu jezičnu razinu korisnika. Sve stranice, osim *Language Level*, na kraju testa prikazuju broj točnih odgovora, a *CambridgeEnglish*, *OxfordOnlineEnglish* i *Europa School of English* prikazuju i analizu riješenog testa. Svi testovi koje nude ove stranice i test napravljen za potrebe ovog rada te usporedba broja, ponavljanja i redosljed njihovih pitanja nalazi se u tablici 2.1.

Tablica 2.1. Tablica usporedbe testova za procjenu jezične razine.

<i>Testovi</i>	<i>Broj pitanja</i>	<i>Ponavljanje pitanja</i>	<i>Redosljed pitanja</i>	
<i>Cambridge English</i>	<i>Opći engleski</i>	25	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Za škole</i>	25	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Poslovni engleski</i>	25	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Za djecu</i>	15	Ponavljaju se	Jednak redosljed
<i>Oxford Online English</i>	<i>Test slušanja</i>	24	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Test vokabulara</i>	40	Ponavljaju se	Nasumičan redosljed
	<i>Test čitanja</i>	20	Ponavljaju se	Nasumičan redosljed
<i>Europa School of English</i>	<i>Test gramatike</i>	40	Ponavljaju se	Nasumičan redosljed
	<i>Test engleskog jezika</i>	60	Ponavljaju se	Jednak redosljed
<i>EnglishTag</i>	<i>Opći test razine</i>	50	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Test razine A1</i>	28	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Test razine A2</i>	27	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Test razine B1</i>	34	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Test razine B2</i>	20	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Test razine C1</i>	22	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Test razine C2</i>	22	Ponavljaju se	Jednak redosljed
	<i>Napredniji test razine</i>	13	Ponavljaju se	Jednak redosljed
<i>Language Level</i>	<i>Test engleskog jezika</i>	15	Djelomično se ponavljaju	Redosljed se dinamički mijenja ovisno o korisnikovim odgovorima
<i>Izrađena aplikacija</i>	<i>Test engleskog jezika</i>	30	Djelomično se ponavljaju	Nasumičan redosljed

Kao i navedene stranice, aplikacija izrađena za potrebe ovoga rada nudi vremenski neograničen test s pitanjima s područja gramatike i vokabulara engleskoga jezika i sa svih jezičnih razina. Izrađena aplikacija pri svakom pokušaju rješavanja dohvaća nova pitanja, kao i *Language Level*, ali za razliku od te stranice, pitanja su prikazana nasumično te ne ovise o prethodnim odgovorima. Kao i većina opisanih stranica, izrađena aplikacija prikazuje broj točnih odgovora i razinu na kojoj se korisnik nalazi, ali ne prikazuje detaljnu analizu riješenog testa. Umjesto toga, prikazuje opis dobivene jezične razine. Za razliku od prethodno navedenih stranica, izrađena aplikacija namijenjena je studentima FERIT-a te uz test za provjeru razine poznavanja engleskog jezika sadrži i analizu prikupljenih podataka u obliku tablice rezultata i grafova.

3. TEHNOLOGIJE KORIŠTENE U IZRADI APLIKACIJE

U sljedećim poglavljima opisana je tehnologija korištena za izradu i objavu aplikacije. Opisan je Blazor razvojni okvir s kojim je izrađena aplikacija kao i .NET iz kojeg je nastao Blazor. Za bazu podataka korišten je Microsoft SQL Management Studio, a za povezivanje baze podataka s aplikacijom korišten je EF Core. Za izradu korisničkog sučelja (eng. *user interface*) korištene su komponente Bootstrapa. Aplikacija je objavljena pomoću Azurea, a baza podataka nalazi se na Azure SQL Serveru.

3.1. .NET

.NET je besplatna, otvorena razvojna platforma koja podržava izgradnju različitih vrsta aplikacija. Razvio ju je Microsoft te je dizajnirana kako bi pružila visoku produktivnost, performanse, sigurnost i pouzdanost. Podržava programe napisane u raznim programskim jezicima, od kojih je najpopularniji C#, te se može koristiti na različitim operacijskim sustavima i arhitekturi čipova.

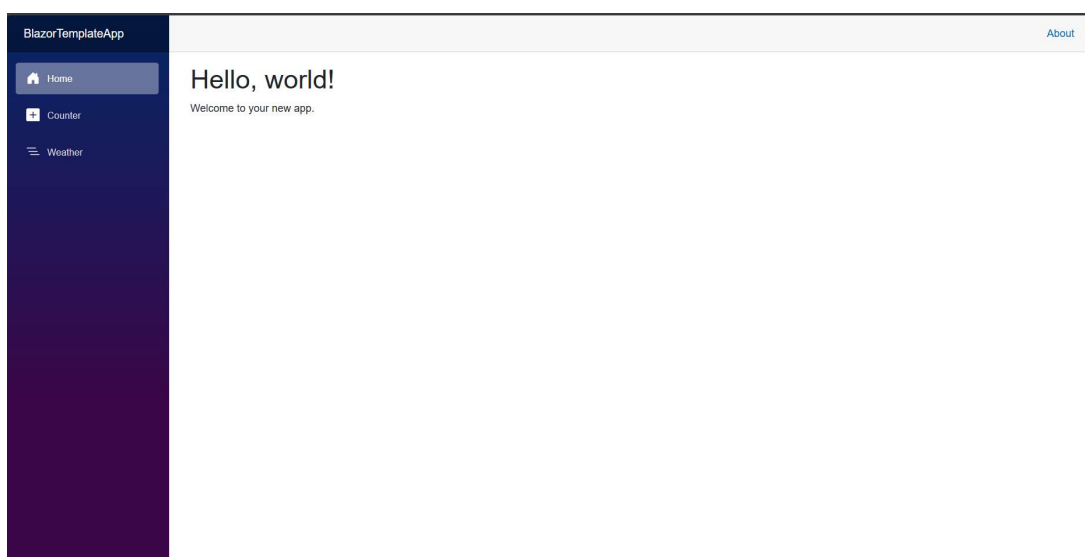
Komponente .NET-a izvršno su okruženje koje izvršava kod aplikacije, biblioteke koje nude osnovne funkcionalnosti, kompajler koji pretvara izvorni kod u izvršni kod, pribor za razvijanje softvera (eng. *SDK – Software Development Kit*) i ostali alati koji omogućuju izgradnju, testiranje i praćenje aplikacija te aplikacijski okviri koji omogućuju pisanje aplikacija. Izvršno okruženje, biblioteke i programski jezici temelj su .NET platforme. Primarni programski jezik za .NET je C#. On je moderan, siguran, objektno orijentirani programski jezik koji sadrži značajke visoke razine, kao što su zapisi orijentirani prema podacima, ali i značajke niske razine, kao što su pokazivači. Aplikacijski okviri poput ASP.NET Core iz kojeg se razvio Blazor sagrađeni su na tim temeljima [8, 9].

Za razvoj aplikacije korišten je .NET zbog njegovog podržavanja razvoja web aplikacija s visokim performansama i sigurnošću, kao i zbog bogate biblioteke alata koje nudi za razvoj i testiranje softverskih rješenja.

3.2. Blazor

Blazor je dio ASP.NET Core razvojnog okvira koji proširuje .NET platformu s alatima i bibliotekama specifičnim za razvoj web aplikacija. Razvio ga je Microsoft te podržava renderiranje na strani poslužitelja i interaktivnost klijenta [10]. Naziv Blazor nastao je kombinacijom riječi „Browser“ i „Razor“ jer omogućuje izvršavanje *Razor* pogleda na klijentu, tj. u pregledniku, umjesto na serveru [11]. Za izradu korisničkog sučelja koristi HTML i CSS, dok za implementaciju ponašanja aplikacije koristi C#. Blazor aplikacije temelje se na komponentama koje omogućuju fleksibilno korisničko sučelje te se mogu ponovno iskoristiti unutar iste aplikacije ili se mogu podijeliti kao biblioteke ili NuGet paketi. Te se komponente spremaju u reprezentaciju preglednikovog DOM-a (eng. *Document Object Model*) koji omogućuje fleksibilnije i učinkovitije ažuriranje korisničkog sučelja. Blazor aplikacije podržane su u web i mobilnim preglednicima kao što su Apple Safari, Google Chrome, Microsoft Edge i Mozilla Firefox.

Postoje dva poslužiteljska modela: Blazor Server i Blazor WebAssembly (WASM). Blazor Server pokreće aplikaciju na serveru pri čemu je za rad aplikacije potreban pristup internetu i SignalR, a podatke prenosi kao bajtove. Blazor Server aplikacije brzo se učitavaju. S druge strane, postoji Blazor WebAssembly koji se koristi pri izradi progresivnih aplikacija koje se mogu pokrenuti bez interneta, a za prijenos podataka koristi JSON. Blazor Server aplikacije nalaze se na Azure Web Apps ili VPS, tj. na serveru, dok se WASM može pokretati bez servera. Na slici 3.1 možemo vidjeti izgled predloška Blazor Web aplikacije. Blazor je korišten za izradu korisničkog sučelja aplikacije te implementaciju njene logike. Njegova sposobnost da podrži C# kod u pregledniku omogućila je izradu interaktivne web aplikacije [12, 13].



Slika 3.1. Predložak Blazor Web App.

3.3. EF Core

Entity Framework (EF) Core je proširivo razvojno okruženje otvorenog koda za rad s bazama podataka. Koristi se za objektno-relacijsko mapiranje pri čemu se koriste modeli koji se sastoje od entiteta i konteksta objekta koji predstavlja sesiju s bazom podataka. Kontekst omogućava postavljanje upita bazi podataka i spremanje podataka.

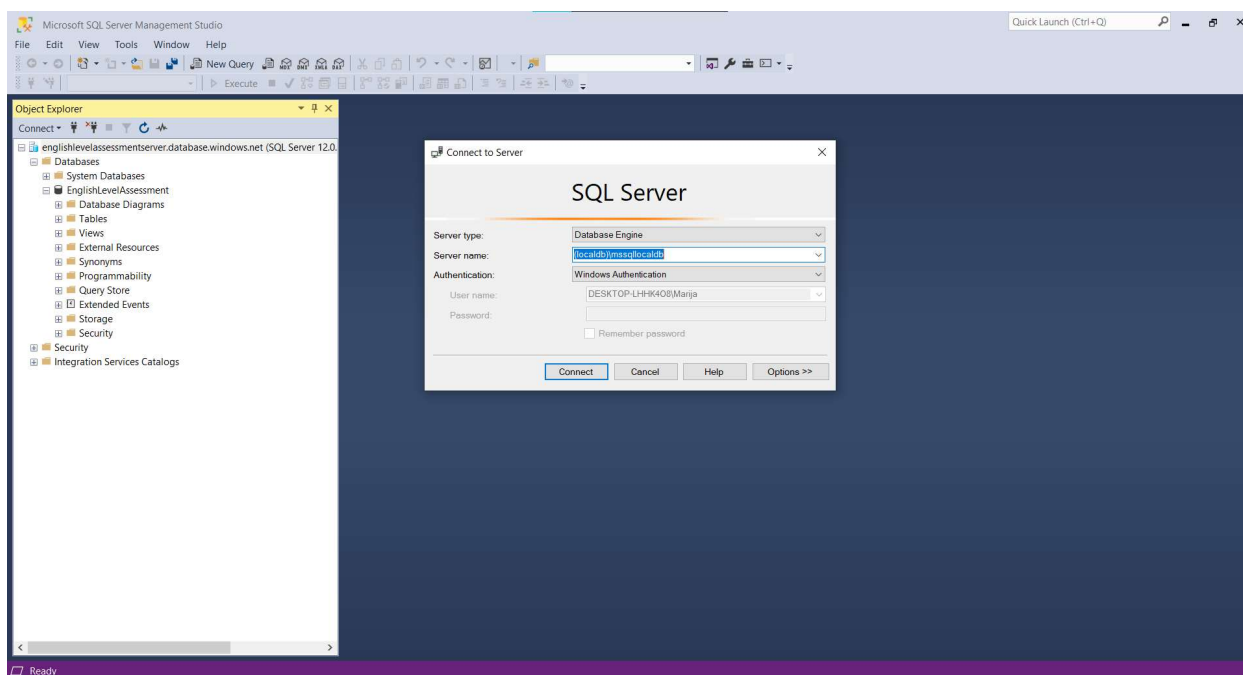
Postoje tri načina za povezivanje modela i baze podataka:

1. Generiranje modela iz postojeće baze podataka
2. Pisanje modela koji odgovara bazi podataka
3. Stvaranje baze podataka iz modela pomoću migracija

Za dohvaćanje podataka iz baze koristi se jezično integrirani upit (eng. *LINQ – Language Integrated Query*) [14]. EF Core podržava mnoge sustave za upravljanje bazama podataka, kao što su SQL, SQLite, Cosmos DB, PostgreSQL, MariaDB, MongoDB i druge. U aplikaciji je EF Core korišten za povezivanje s bazom podataka tako da su generirani modeli iz postojeće baze podataka. Pri generiranju modela stvoreni su entiteti koji odgovaraju tablicama baze i kontekst koji pruža API za komunikaciju s bazom [15].

3.4. Microsoft SQL Server Management Studio

SQL Server Management Studio (SSMS) je Microsoftovo integrirano okruženje za upravljanje bilo kojom SQL infrastrukturom. SSMS pruža jedinstven sveobuhvatan alat koji kombinira razne grafičke alate s mnogim uređivačima skripti kako bi programerima i administratorima baze podataka omogućio pristup SQL Serveru. Ovaj se alat koristi za pristup, konfiguriranje, upravljanje, administraciju i razvoj svih komponenti SQL Servera, Azure SQL baze podataka i drugih platformi. Na slici 3.2 prikazan je izgled Microsoft SQL Server Management Studija. SSMS je korišten za dizajn i upravljanje bazom podataka aplikacije. Sva potrebna struktura baze podataka postavljena je unutar SSMS-a. SQL baze podataka su relacijske baze koje spremaju podatke u tabličnom obliku te se za njihovo kreiranje i upravljanje koristi strukturirani jezik upita (eng. *SQL – Structured Query Language*) pomoću kojeg je izrađena potrebna baza podataka [16, 17].



Slika 3.2. Microsoft SQL Server Management Studio.

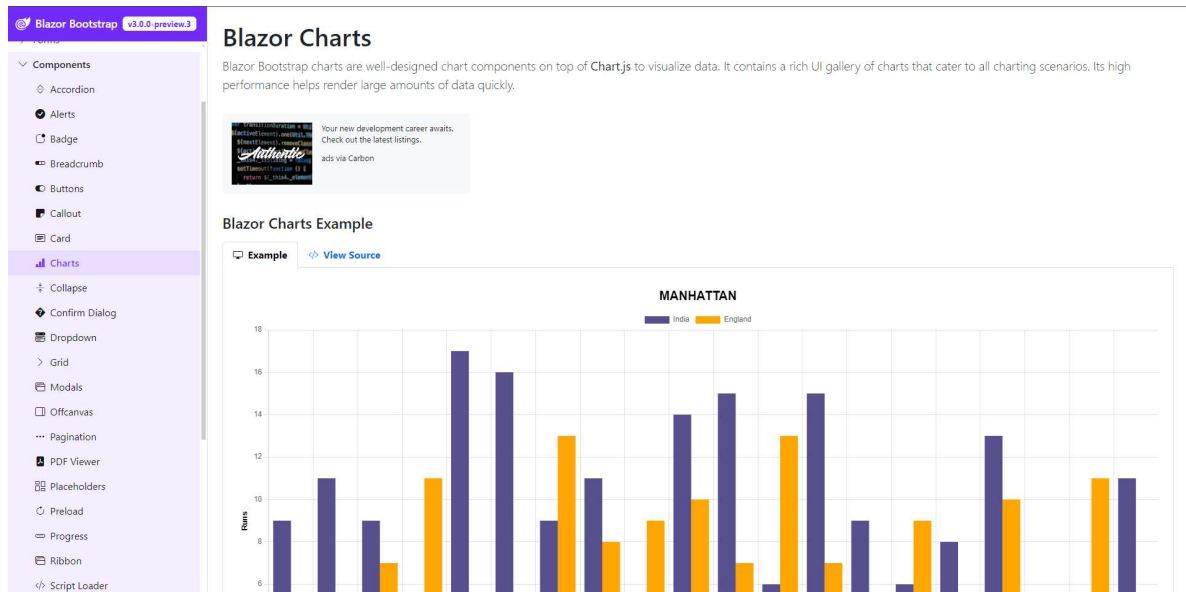
3.5. Bootstrap

Kreiran sredinom 2010. godine na Twitteru pod imenom Twitter Blueprint naglo se proširio te je 19. kolovoza 2011. objavljen pod imenom Bootstrap kao besplatan alat otvorenog koda. Snažan je i proširiv alat s brojnim značajkama za prilagođavanje izgleda aplikacija, a koristi se za izradu brzih i responzivnih aplikacija. Kako bi olakšao dizajn aplikacija, nudi razne uređene komponente, kao što su gumbi, kartice, modalni prozori, navigaciju, forme i drugo, pri čemu svaka komponenta ima više varijanti. Uz komponente, Bootstrap također omogućuje slaganje rasporeda komponenti, definiranje veličina, boja i ostalih značajki dizajna. Za izradu korisničkog sučelja aplikacije korištene su Bootstrap klase za podešavanje margina te slaganje rasporeda elemenata [18].

3.5.1. Blazor Bootstrap

Blazor Bootstrap je dio Bootstrap alata koji je napravljen za izradu responzivnih Blazor web aplikacija visokih performansi. Prethodno navedenim komponentama dodaje složenije komponente kao što su grafovi, PDF preglednik i elementi koji se pojavljuju sa strane ekrana (eng. *offcanvas*). U aplikaciji je Blazor Bootstrap korišten za prikaz podataka u tabličnom obliku te za izradu grafova, što je omogućilo lakše vizualiziranje i analizu podataka prikupljenih putem

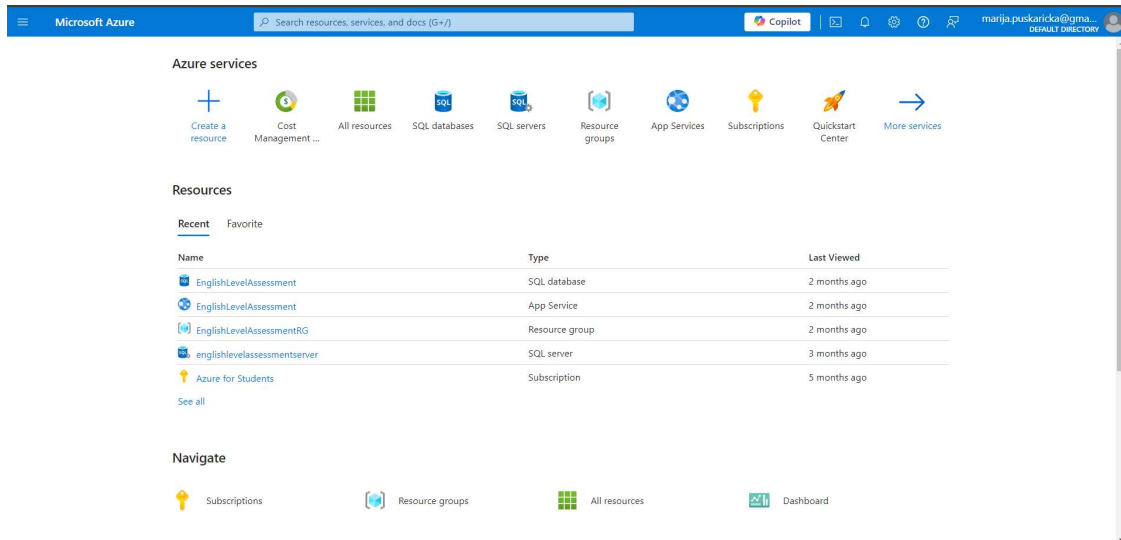
aplikacije. Na slici 3.3 prikazana je Blazor Bootstrap komponenta graf te lista drugih Blazor Bootstrap komponentata [19].



Slika 3.3. Blazor Bootstrap Charts.

3.6. Microsoft Azure

Objavljen u veljači 2010. godine, Microsoft Azure jedna je od najčešće korištenih platformi za računarstvo u oblaku te pruža više od 200 proizvoda i usluga kao što su pohrana u oblaku, računalne usluge, mrežne usluge, analitika baza podataka, Internet stvari (eng. *IoT – Internet of things*). Microsoft Azure omogućava jednostavnu izgradnju, implementaciju i upravljanje aplikacijama. Azure je korišten za implementaciju aplikacije i baze podataka, osiguravajući visoku dostupnost aplikacije na internetu te omogućujući korisnicima pristup aplikaciji s bilo kojeg mjesta. Na slici 3.4 prikazan je Microsoft Azure portal [20, 21].



Slika 3.4. Microsoft Azure portal.

4. IZRADA, OBJAVLJIVANJE I RAD APLIKACIJE

Glavni je korak u procesu izrade web aplikacije razvoj i postavljanje aplikacije. Za razvoj ove aplikacije korišteno je Blazor razvojno okruženje i SQL Server Management Studio za rad s bazom podataka, a za dizajn je korisničkog sučelja korišten Bootstrap. Aplikacija i baza podataka nalaze se na Microsoft Azure oblaku. U ovom će poglavlju biti detaljno objašnjen proces izrade i postavljanja baze podataka i same aplikacije.

4.1. Baza podataka

Prije početka izrade aplikacije potrebno je odrediti podatke koji su potrebni te izraditi bazu podataka. Kako bi se provelo istraživanje o razinama engleskog jezika na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, potrebno je u aplikaciji imati test koji će studenti ispuniti te prikupiti neke podatke o studentima. Za test poznavanja engleskog jezika potrebno je imati popis pitanja i odgovora te popis ZEROJ razina. Za istraživanje je potrebno prikupiti podatke o studentu kao što su godina i smjer studija, razina i ocjena s mature te samoprocjena studenta o razini engleskoga jezika. Kako bi se prikupljeni podatci mogli pokazati u aplikaciji i biti vidljivi samo prijavljenim korisnicima, potrebno je spremiti i korisničke podatke za prijavu u aplikaciju. S obzirom na te zahtjeve, napravljena je SQL baza podataka u Microsoft SQL Server Management Studiju koja se nalazi na lokalnom Microsoft SQL Serveru 2019 verziji 15.0. Dijagram baze podataka nalazi se na slici 4.1.



Slika 4.1. Dijagram baze podataka.

Iz dijagrama možemo vidjeti da je tablica *Result* povezana s tablicama *StudyProgramme*, *AcademicYear*, *MaturaLevel*, *MaturaGrade* i *LanguageLevel* stranim ključevima. Na isti su način povezane i tablice *LanguageLevel*, *Question* i *Answer* pri čemu su sve veze između tablica 1:n. Prema tome, svaka razina jezika može imati više pitanja, a svako pitanje ima više odgovora, dok svaki odgovor pripada samo jednom pitanju, a svako pitanje pripada samo jednoj jezičnoj razini. Isto tako, svaki rezultat ima jedan smjer, jednu godinu, jednu razinu mature, jednu ocjenu s mature, jednu razinu jezika koja se dobije rješavanjem testa i jednu razinu jezika koja je samostalno procijenjena. S druge strane, svaki smjer i godina, kao i svaka razina mature i ocjena s mature te svaka razina jezika može imati više rezultata. Kod za kreiranje tablice *Result* prikazan je na slici 4.2.

Linija Kod

```

1:        CREATE TABLE Result (
2:            Id INT NOT NULL IDENTITY ,
3:            StudyProgrammeId INT,
4:            AcademicYearId INT,
5:            MaturaGradeId INT,
6:            MaturaLevelId INT,
7:            NumberOfQuestions INT,
8:            NumberOfCorrectAnswers INT,
9:            LanguageLevelId INT,
10:          CreatedAt DATETIME NOT NULL DEFAULT GETDATE(),
11:          IsDeleted BIT NOT NULL DEFAULT (0),
12:          CONSTRAINT PK_Result PRIMARY KEY (Id),
13:          CONSTRAINT FK_Result_StudyProgramme FOREIGN KEY (StudyProgrammeId)
14:          REFERENCES StudyProgramme(Id),
15:          CONSTRAINT FK_Result_AcademicYear FOREIGN KEY (AcademicYearId) REFERENCES
16:          AcademicYear(Id),
17:          CONSTRAINT FK_Result_MaturaGrade FOREIGN KEY (MaturaGradeId) REFERENCES
18:          MaturaGrade(Id),
19:          CONSTRAINT FK_Result_MaturaLevel FOREIGN KEY (MaturaLevelId) REFERENCES
20:          MaturaLevel(Id),
21:          CONSTRAINT FK_Result_LanguageLevel FOREIGN KEY (LanguageLevelId)
22:          REFERENCES LanguageLevel(Id)
23:          );

```

Slika 4.2. Kod za stvaranje tablice *Result*.

Nakon što su sve tablice kreirane i povezane potrebno je u bazu unijeti podatke koje će aplikacija koristiti. Na slici 4.3 možemo vidjeti primjer unosa podataka za jedno pitanje. Podatci koje je potrebno unijeti u bazu su svi smjerovi koji se izvode na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, prva, druga i treća godina studija, viša i niža razina mature te ocjene od dovoljan (2) do odličan (5) s više od 95 %. Također je potrebno unijeti ZEROJ razine od A1 do C2 i njihove opise, a za potrebe testa, u bazu treba spremi 60 pitanja, 10 za svaku jezičnu razinu te tri ili četiri odgovora na svako pitanje. Pitanja za svaku jezičnu razinu i njihovi odgovori koji se koriste u aplikaciji preuzeti su s internetskih stranica *test-english* [22], *English Practice Test* [23] i *esl-lounge* [24].

Linija Kod

```

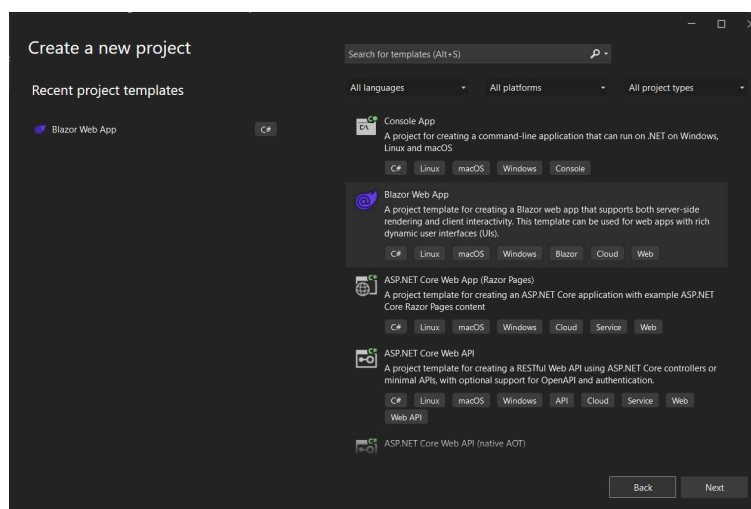
1: INSERT INTO Question(Text, LanguageLevelId) VALUES ('I can't find my keys. I
   don't know where _____ are.', '1');
2:   INSERT INTO Answer(Text, QuestionId, IsCorrect) VALUES ('it', '1',
3: 'false');
4:   INSERT INTO Answer(Text, QuestionId, IsCorrect) VALUES ('them', '1',
   'false');
5:   INSERT INTO Answer(Text, QuestionId, IsCorrect) VALUES ('they', '1',
   'true');

```

Slika 4.3. Kod za dodavanje podataka u bazu.

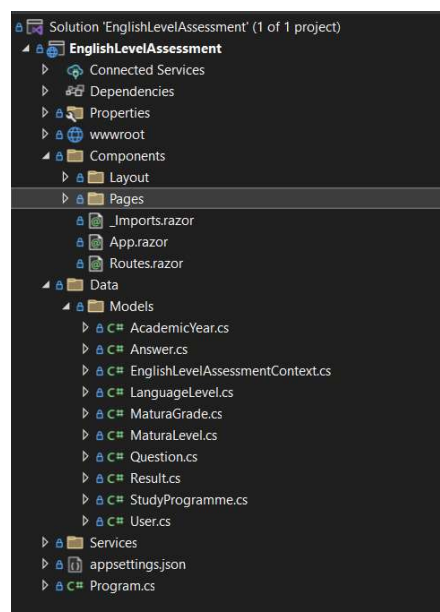
4.2. Postavljanje projekta

Nakon izrade baze podataka potrebno je postaviti projekt za izradu web aplikacije. S obzirom da je za izradu aplikacije izabrana Blazor tehnologija, u Visual Studiju napravljen je novi projekt s Blazor Web App predloškom (slika 4.4).



Slika 4.4. Stvaranje novog projekta u Visual Studiju.

Projekt se sastoji od mape *Components* koja sadrži mape *Layout* i *Pages* te *Razor* datoteke u kojima su definirane aplikacija i rute. U mapi *Layout* nalazi se *MainLayout.razor* u kojem je definiran glavni prikaz aplikacije te sadrži element *@Body* koji se kod prikaza aplikacije zamjenjuje s određenom stranicom. U ovoj se mapi također nalazi i *NavMenu.razor* u kojem je definirana navigacijska traka koja se nalazi na lijevoj strani prikaza te se u ovom projektu neće koristiti. Stranice koje su potrebne u aplikaciji su *Razor* komponente i nalaze se u mapi *Pages*. Te komponente sadrže izgled i logiku korisničkog sučelja. Jedan od načina strukturiranja Blazor projekta jest stvaranje mape *Data* u kojoj se nalaze modeli dobiveni pomoću Entity Frameworka i mape usluga (eng. *Services*) u kojoj se nalaze C# datoteke koje povezuju modele s *Razor* komponentama. Na slici 4.5 prikazana je struktura Blazor Web App projekta.



Slika 4.5. Struktura Blazor projekta.

Nakon definiranja strukture projekta, napravljena je poveznica s bazom pomoću naredbe prikazane na slici 4.6 pri čemu su stvoreni modeli za sve tablice te kontekst baze podataka (slika 4.5). Za stvaranje poveznice s bazom podataka korišten je prethodno opisan Entity Framework Core. Kako bi se prikazana naredba uspješno izvršila potrebno je u *appsettings.json* datoteci definirati *ConnectionString* koji sadrži podatke potrebne za spajanje na bazu podataka.

Linija Kod

```
1: Scaffold-DbContext 'Name=ConnectionStrings:EnglishLevelAssessment'
Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer -OutputDir Data\Models
```

Slika 4.6. EF naredba za pretvaranje baze podataka u modele aplikacije.

4.3. Test poznavanja engleskog jezika

Sljedeći je korak u izradi aplikacije izrada stranice s testom kojim se određuje razina znanja engleskoga jezika. Prije prikaza testa potrebno je prikupiti prethodno navedene podatke o korisniku. Za prikupljanje tih podataka izrađena je forma koju korisnik treba ispuniti. Forma se sastoji od pet padajućih izbornika: smjer, godina studija, razina mature iz engleskog jezika, ocjena mature iz engleskog jezika i samostalna procjena ZEROJ razine poznavanja engleskog jezika. Kako bi se pokazali odgovarajući podatci u padajućim izbornicima te prikazala pitanja i odgovori u testu, potrebno je dohvatiti te podatke iz baze podataka, što odrađuje usluga (*eng. Service*). Primjer usluge *MaturaService* nalazi se na slici 4.7.

```
1 using EnglishLevelAssessment.Data.Models;
2 using Microsoft.EntityFrameworkCore;
3
4 namespace EnglishLevelAssessment.Services
5 {
6     4 references
7     public class MaturaService
8     {
9         IDbContextFactory<EnglishLevelAssessmentContext> _context;
10
11     0 references
12     public MaturaService(IDbContextFactory<EnglishLevelAssessmentContext> context)
13     {
14         _context = context;
15     }
16
17     1 reference
18     public async Task<List<MaturaLevel>> GetMaturaLevels()
19     {
20         using (var dbCtx = await _context.CreateDbContextAsync())
21         {
22             var list = await dbCtx.MaturaLevels.AsNoTracking().ToListAsync();
23             return list;
24         }
25     }
26
27     1 reference
28     public async Task<List<MaturaGrade>> GetMaturaGrades()
29     {
30         using (var dbCtx = await _context.CreateDbContextAsync())
31         {
32             var list = await dbCtx.MaturaGrades.AsNoTracking().ToListAsync();
33             return list;
34         }
35     }
36 }
37 }
```

Slika 4.7. Prikaz usluge *MaturaService*.

Dohvaćanje podataka u *Razor* komponenti odrađuje se pozivom određene usluge u funkciji *OnInitializedAsync* koja se pokreće prilikom učitavanja stranice. Time se osigurava da su svi podatci dostupni formi prilikom prikaza.

S obzirom da postoji interakcija s korisnikom, postavljena je varijabla *status* kojom se određuje koji će se elementi prikazati u kojem trenutku. *Status* može biti *start*, *next* ili *finish*. Ako

varijabla status ima vrijednost *start*, koja je postavljena u *OnInitializedAsync* funkciji, prikazuje se forma za unos podataka o korisniku. Na kraju forme nalazi se gumb *Start* koji je onemogućen sve dok svi podaci u formi nisu ispunjeni, a kada je omogućen, mijenja status u *next* te učitava pitanje iz liste pitanja i poziva uslugu za dohvaćanje odgovora za to pitanje. Pritiskom gumba *next* dohvaća se novo pitanje i njegovi odgovori te se pitanja broje, a kada se dođe do tridesetog pitanja, prikazuje se gumb *finish* koji mijenja status u *finish* i računa ZEROJ razinu engleskog jezika. Ljestvica prema kojoj se određuje razina engleskog jezika nalazi se u tablici 4.1, a kod koji ju implementira prikazan je na slici 4.8. Kada varijabla *status* ima vrijednost *finish*, korisniku se prikazuju rezultati.

Tablica 4.1. Tablica usporedbe testova za procjenu jezične razine.

Jezične razine	Broj točnih odgovora	Postotak [%]
<A1	0-15	0-52
A1	16-18	53-62
A2	19-21	63-72
B1	22-24	73-82
B2	25-27	83-92
C1	28-29	93-98
C2	30	>98

```

226 protected async Task CalculateResults()
227 {
228     int correctAnswers = 0;
229     foreach (var a in userAnswers)
230     {
231         if (a >= 0)
232         {
233             var userAnswer = await AnswerService.GetAnswerById(a);
234             if (userAnswer.IsCorrect == true)
235             {
236                 correctAnswers++;
237             }
238         }
239     }
240     result.NumberOfQuestions = count;
241     result.NumberOfCorrectAnswers = correctAnswers;
242     percentage = (double)(0.5f + ((100f * correctAnswers) / count));
243     if (percentage >= 98)
244     {
245         languageLevel = await LanguageLevelService.GetLanguageLevelById(6);
246     }
247     else if (percentage >= 92 && percentage < 98)
248     {
249         languageLevel = await LanguageLevelService.GetLanguageLevelById(5);
250     }
251     else if (percentage >= 82 && percentage < 92)
252     {
253         languageLevel = await LanguageLevelService.GetLanguageLevelById(4);
254     }
255     else if (percentage >= 72 && percentage < 82)
256     {
257         languageLevel = await LanguageLevelService.GetLanguageLevelById(3);
258     }
259     else if (percentage >= 62 && percentage < 72)
260     {
261         languageLevel = await LanguageLevelService.GetLanguageLevelById(2);
262     }
263     else if (percentage >= 52 && percentage < 62)
264     {
265         languageLevel = await LanguageLevelService.GetLanguageLevelById(1);
266     }
267     else if (percentage >= 0 && percentage < 52)
268     {
269         languageLevel = null;
270     }
271     result.LanguageLevelId = languageLevel?.Id ?? null;
272 }

```

Slika 4.8. Prikaz izračuna razine poznavanja engleskog jezika.

Test se sastoji od 30 nasumičnih pitanja koja se nalaze u bazi, pri čemu je pet pitanja sa svake razine te se ona korisniku prikazuju nasumično. Dohvaćanje nasumičnih pitanja obavlja usluga *QuestionService* koja je prikazana na slici 4.9.

```
6 public class QuestionService
7 {
8     IDbContextFactory<EnglishLevelAssessmentContext> _context;
9
10    0 references
11    public QuestionService(IDbContextFactory<EnglishLevelAssessmentContext> context)
12    {
13        _context = context;
14    }
15
16    6 references
17    public async Task<List<Question>> GetNumberOfQuestionsByLevel(int level, int num)
18    {
19        using (var dbCtx = await _context.CreateDbContextAsync())
20        {
21            Random rand = new Random();
22            var list = await dbCtx.Questions.Where(p => p.LanguageLevelId == level).OrderBy(p => Guid.NewGuid()).Take(num).ToListAsync();
23
24            return list;
25        }
26    }
27
28    1 reference
29    public async Task<List<Question>> GetQuestions()
30    {
31        var A1Questions = await GetNumberOfQuestionsByLevel(1, 5);
32        var A2Questions = await GetNumberOfQuestionsByLevel(2, 5);
33        var B1Questions = await GetNumberOfQuestionsByLevel(3, 5);
34        var B2Questions = await GetNumberOfQuestionsByLevel(4, 5);
35        var C1Questions = await GetNumberOfQuestionsByLevel(5, 5);
36        var C2Questions = await GetNumberOfQuestionsByLevel(6, 5);
37
38        var questions = A1Questions.Concat(A2Questions).Concat(B1Questions).Concat(B2Questions).Concat(C1Questions).Concat(C2Questions).ToList();
39
40        return questions.OrderBy(p => Guid.NewGuid()).ToList();
41    }
42 }
```

Slika 4.9. Prikaz usluge *QuestionService*.

Spremanje rezultata u bazu odrađuje usluga *ResultService*, čija je funkcija za spremanje podataka *AddResult* prikazana na slici 4.10.

```
17 public async Task AddResult(Result result)
18 {
19     using var dbCtx = await _context.CreateDbContextAsync();
20     Result entry = await dbCtx.Results.FindAsync(result.Id) ?? new();
21     entry.Id = result.Id;
22     entry.StudyProgrammeId = result.StudyProgrammeId;
23     entry.AcademicYearId = result.AcademicYearId;
24     entry.MaturaLevelId = result.MaturaLevelId;
25     entry.MaturaGradeId = result.MaturaGradeId;
26     entry.NumberOfQuestions = result.NumberOfQuestions;
27     entry.NumberOfCorrectAnswers = result.NumberOfCorrectAnswers;
28     entry.LanguageLevelId = result.LanguageLevelId;
29     entry.SelfAssessedLanguageLevelId = result.SelfAssessedLanguageLevelId;
30     entry.CreatedAt = DateTime.Now;
31     entry.IsDeleted = result.IsDeleted;
32     await dbCtx.AddAsync(entry);
33     await dbCtx.SaveChangesAsync();
34 }
```

Slika 4.10. Prikaz funkcije *AddResult*.

4.4. Prikaz rezultata

Kako bi se analizirali prethodno prikupljeni rezultati, potrebno ih je prikazati unutar aplikacije. Za prikaz tablice rezultata iskoristena je Blazor Bootstrap komponenta *Grid*. Za analizu podataka, potrebno je izraditi grafove. Kako bi prikaz i analiza podataka bili jednostavniji za pregledavanje, pomoću elementa *Tabs* stvorene su dvije kartice: kartica *Rezultati*, koja prikazuje tablicu sa svim rezultatima i kartica *Grafovi* koja prikazuje različite grafove za analizu podataka. Za prikaz grafova iskoristene su Blazor Bootstrap komponente *BarChart*, koja prikazuje stupčasti graf, i *PieChart*, koja prikazuje tortni graf. Izrada grafova bit će prikazana kroz primjer stupčastog grafa usporedbe online testa, rezultata državne mature i samostalne procjene te primjera tortnog grafa usporedbe rezultata državne mature i online testa.

Prije izrade samog grafa potrebno je pripremiti podatke za taj graf. Kod stupčastog grafa usporedbe online testa, rezultata državne mature i samostalne procjene potrebno je dohvatiti broj ispitanika za svaku jezičnu razinu prema kategorijama online testa, rezultata državne mature i samostalne procjene. Primjer funkcije za dohvaćanje podataka prema jezičnoj razini i vrsti grafa prikazan je na slici 4.11. Iz koda možemo vidjeti da se poziva funkcija iz usluge *ResultService* koja kao rezultat vraća listu svih rezultata koji sadrže traženu jezičnu razinu i vrstu grafa.

Linija Kod

```
1:     private async Task<int> GetDataForLanguageLevel(int? languageLevel,
2:     ChartDataTypes chartDataType)
3:     {
4:         var results = await resultService.GetResultsForLanguageLevel(languageLevel,
5:         chartDataType);
6:         var numberOfResults = results.Count();
7:         return numberOfResults;
8:     }
```

Slika 4.11. Prikaz funkcije *GetDataForLanguageLevel*.

S obzirom da se rezultati državne mature ne definiraju prema jezičnim razinama, prema informaciji iz službenog kataloga državne mature napravljena je ljestvica (tablica 4.2) za pretvaranje rezultata mature u jezične razine [25].

Tablica 4.2. Tablica pretvorbe rezultata državne mature u jezične razine.

Rezultat mature	Jezične razine
A1	niža razina (B) dovoljan (2), niža razina (B) dobar (3)
A2	niža razina (B) vrlo dobar (4), niža razina (B) odličan (5)
B1	niža razina (B) odličan (5) više od 95 %, viša razina (A) dovoljan (2), viša razina (A) dobar (3)
B2	viša razina (A) vrlo dobar (4), viša razina (A) odličan (5)
C1	viša razina (A) odličan (5) više od 95 %
C2	-

Za tortni graf usporedbe rezultata državne mature i online testa potrebno je dohvatiti rezultate prema kategorijama *manja razina*, *jednaka* i *veća razina* (slika 4.12) te ih pretvoriti u postotke (slika 4.13). Poziv funkcije *GetResultsForMaturaOnlineTest* iz usluge *ResultService* jednak je pozivu funkcije *GetResultsForLanguageLevel* (slika 4.11).

```

252 public async Task<List<Result>> GetResultsForMaturaOnlineTest(Comparison maturaOnlineTest)
253 {
254     using var dbCtx = await _context.CreateDbContextAsync();
255     List<Result> results = new();
256     List<Result> list = new();
257     results = await dbCtx.Results.ToListAsync();
258     foreach (var result in results)
259     {
260         var languageLevelId = GetLanguageLevelIdFromMatura(result.MaturaLevelId ?? 0, result.MaturaGradeId ?? 0);
261         if (maturaOnlineTest == Comparison.Less)
262         {
263             if (result.LanguageLevelId < languageLevelId || result.LanguageLevelId == null)
264             {
265                 list.Add(result);
266             }
267         }
268         else if (maturaOnlineTest == Comparison.Equal)
269         {
270             if (result.LanguageLevelId == languageLevelId)
271             {
272                 list.Add(result);
273             }
274         }
275         else if (maturaOnlineTest == Comparison.More)
276         {
277             if (result.LanguageLevelId > languageLevelId)
278             {
279                 list.Add(result);
280             }
281         }
282     }
283     return list;
284 }

```

Slika 4.12. Prikaz funkcije *GetResultsForMaturaOnlineTest*.

Linija Kod

```

1: private async Task<double> GetDataPercentageForComparison(ChartDataTypes
2: dataType, Comparison comparison)
3: {
4:     int numberOfAllResults;
5:     numberOfAllResults = await resultService.GetNumberOfResults();
6:     var numberOfResults = await GetDataForComparison(datatype, comparison);
7:     var resultPrecentage = (double)((100f * numberOfResults) /
8: numberOfAllResults);
9:     resultPercentage = Math.Round(resultPercentage * 100.0) / 100.0;
10:     return resultPrecentage;
11: }

```

Slika 4.13. Prikaz funkcije *GetDataPercentageForComparison*.

Nakon dohvaćanja podataka potrebno je definirati svaki skup podataka te sve skupove podataka koji će se prikazivati na grafu. Na stupčastom grafu potrebna su tri skupa podataka: skup podataka s rezultatima online testa, skup podataka s rezultatima državne mature i skup podataka s rezultatima samostalne procjene, dok je za tortni graf potreban samo jedan skup podataka s rezultatima usporedbe online testa i državne mature. Primjer definiranja skupova podataka za stupčaste grafove prikazan je na slici 4.14, a za tortne na slici 4.15.

```
453 private async Task<List<double>> GetDatasetForLanguageLevels(ChartDataTypes chartDataType)
454 {
455     var data = new List<double>();
456     var languageLevels = await languageLevelService.GetLanguageLevels();
457     var numberOfResults = await GetDataForLanguageLevel(null, chartDataType);
458     data.Add(numberOfResults);
459     foreach (var languageLevel in languageLevels)
460     {
461         numberOfResults = await GetDataForLanguageLevel(languageLevel.Id, chartDataType);
462         data.Add(numberOfResults);
463     }
464     return data;
465 }
466
467 private async Task<BarChartDataset> GetDataset(ChartTypes chartType, ChartDataTypes chartDataType, int dataLabelsCount, string[] backgroundColors, int color)
468 {
469     var data = new List<double>();
470     if (chartType == ChartTypes.LanguageLevel)
471     {
472         data = await GetDatasetForLanguageLevels(chartDataType);
473     }
474     else if (chartType == ChartTypes.SelfAssessmentCorrectness)
475     {
476         data = await GetDatasetForSelfAssessmentCorrectness();
477     }
478     else if (chartType == ChartTypes.Comparison)
479     {
480         data = await GetDatasetForComparison(chartDataType);
481     }
482     var c = ColorBuilder.CategoricalTwelveColors[color].ToColor();
483     string label = GetNameForChartDataTypes(chartDataType);
484     return new()
485     {
486         Label = $"{label}",
487         Data = data,
488         BackgroundColor = new List<string> { c.ToRgbString() },
489         BorderColor = new List<string> { c.ToRgbString() },
490         BorderWidth = new List<double> { 0 },
491     };
492 }
493
494 private async Task<List<IChartDataset>> GetDatasets(ChartTypes chartType, List<ChartDataTypes> chartDataTypes, int dataLabelsCount, string[] backgroundColors)
495 {
496     var datasets = new List<IChartDataset>();
497     int color = 0;
498     foreach (var chartDataType in chartDataTypes)
499     {
500         var dataset = await GetDataset(chartType, chartDataType, dataLabelsCount, backgroundColors, color);
501         datasets.Add(dataset);
502         color += 1;
503     }
504     return datasets;
505 }
```

Slika 4.14. Prikaz funkcija za definiranje skupova podataka za stupčasti graf.

```

532 private async Task<List<double>> GetDatasetForComparisonPercentage(ChartDataTypes dataType)
533 {
534     var data = new List<double>();
535     var percentage = await GetDataPercentageForComparison(dataType, Comparison.Less);
536     data.Add(percentage);
537     percentage = await GetDataPercentageForComparison(dataType, Comparison.Equal);
538     data.Add(percentage);
539     percentage = await GetDataPercentageForComparison(dataType, Comparison.More);
540     data.Add(percentage);
541     return data;
542 }
543
544 private async Task<PieChartDataset> GetDatasetPercentage(ChartTypes chartType, ChartDataTypes chartDataType, int dataLabelsCount, string[] backgroundColors)
545 {
546     var data = new List<double>();
547     if (chartType == ChartTypes.LanguageLevel)
548     {
549         data = await GetDatasetForLanguageLevelsPercentage(chartDataType);
550     }
551     else if (chartType == ChartTypes.SelfAssessmentCorrectness)
552     {
553         data = await GetDatasetForSelfAssessmentCorrectnessPercentage();
554     }
555     else if (chartType == ChartTypes.Comparison)
556     {
557         data = await GetDatasetForComparisonPercentage(chartDataType);
558     }
559     return new() { DataLabels = new PieChartDatasetDataLabels { Anchor = "end", Data = data, BackgroundColor = GetRandomBackgroundColors(dataLabelsCount, backgroundColors) } };
560 }
561
562 private async Task<List<IChartDataset>> GetDatasetsPercentage(ChartTypes chartType, ChartDataTypes chartDataType, int dataLabelsCount, string[] backgroundColors)
563 {
564     var datasets = new List<IChartDataset>();
565     var dataset = await GetDatasetPercentage(chartType, chartDataType, dataLabelsCount, backgroundColors);
566     datasets.Add(dataset);
567     return datasets;
568 }

```

Slika 4.15. Prikaz funkcija za definiranje skupova podataka za tortni graf.

Sljedeći korak je povezivanje oznaka s pripadajućim skupovima podataka koji je jednak za obje vrste grafa (slika 4.16), postavljanje opcija grafa koje uključuju responzivnost, interakciju, nazive osi i naziv grafa te kreiranje grafa. Naredbe za kreiranje grafa prikazane su na slici 4.17.

```

582 private async Task<ChartData> GetChartDataForLanguageLevel(List<ChartDataTypes> chartDataTypes)
583 {
584     BarChart barChart = new();
585     string[] backgroundColors = ColorBuilder.CategoricalTwelveColors;
586     var labels = await GetLabelsForLanguageLevels();
587     var dataLabelsCount = labels.Count();
588     var datasets = await GetDatasets(ChartTypes.LanguageLevel, chartDataTypes, dataLabelsCount, backgroundColors);
589     return new ChartData { Labels = labels, Datasets = datasets };
590 }

```

Slika 4.16. Prikaz funkcije *GetChartDataForLanguageLevel*.

Linija Kod

```

1: pieChartData = await
2:   GetChartDataForLanguageLevelPercentage(ChartDataTypes.OnLineTest);
3:   pieChartOptions1 = SetPieChartOptions(ChartDataTypes.OnLineTest);
   await pieChart1.InitializeAsync(pieChartData1, pieChartOptions1, plugins: new
   string[] { "ChartDataLabels" });

```

Slika 4.17. Prikaz naredbi za kreiranje tortnog grafa.

4.5. Prijava

S obzirom da rezultati ne trebaju biti vidljivi bilo kojem korisniku, stranica na kojoj su prikazani ograničena je na prijavljene korisnike. Podatci za prijavu postavljeni su u bazi te je napravljena stranica s formom za prijavu u koju je potrebno unijeti korisničko ime i lozinku. Prijava se izvršava pomoću kolačića pri čemu se u pohranu preglednika spremaju podatci o prijavljenom korisniku u obliku kolačića, a isti se brišu pozivom *Logout* funkcije. Funkcija za prijavu prikazana je na slici 4.18.

```
61 private async Task Login()
62 {
63     message = "";
64     var userAccount = await UserService.GetUserByUsername(model.Username ?? "");
65     if (userAccount == null || !VerifyPassword(model.Password, userAccount.Password))
66     {
67         message = "Pogreška kod prijave. Korisničko ime ili lozinka su netočni.";
68         StateHasChanged();
69         return;
70     }
71
72     var claims = new List<Claim>
73     {
74         new Claim(ClaimTypes.Name, userAccount.Username ?? ""),
75         new Claim(ClaimTypes.Role, userAccount.Role ?? "")
76     };
77
78     var identity = new ClaimsIdentity(claims, CookieAuthenticationDefaults.AuthenticationScheme);
79     var principal = new ClaimsPrincipal(identity);
80     await HttpContext.SignInAsync(principal);
81
82     navigationManager.NavigateTo("/", true);
83 }
```

Slika 4.18. Prikaz funkcije *Login*.

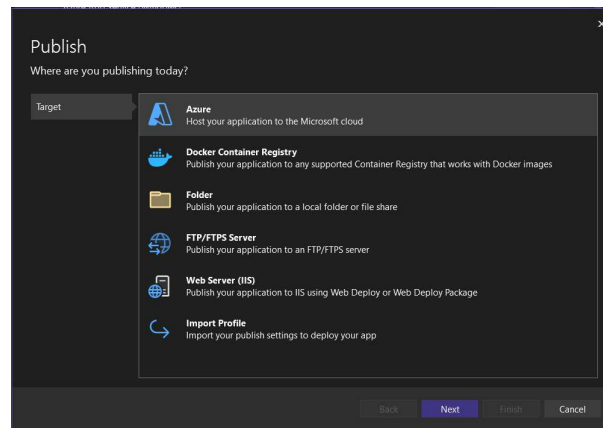
Kako bi se ograničio pristup stranici s rezultatima, korišten je element *AuthorizeView* kojim se ograničava pristup elementima unutar tog elementa. Također, može se ograničiti pristup prema ulogama korisnika tako da se pri pozivu *AuthorizeView* elementa navedu sve uloge koje imaju pristup tom dijelu aplikacije. S obzirom da u izrađenoj aplikaciji nije moguća registracija, a samo admini imaju mogućnost prijave kako bi pristupili rezultatima, nije potrebno navoditi uloge. Korištenje elementa *AuthorizeView* prikazano je na slici 4.19.

```
11 <AuthorizeView>
12     <Authorized>
13         <a href="/results" class="link-light">Rezultati</a>
14         <a href="/login" class="link-light">Odjava</a>
15     </Authorized>
16     <NotAuthorized>
17         <a href="/login" class="link-light">Prijava</a>
18     </NotAuthorized>
19 </AuthorizeView>
```

Slika 4.19. Prikaz autorizacije.

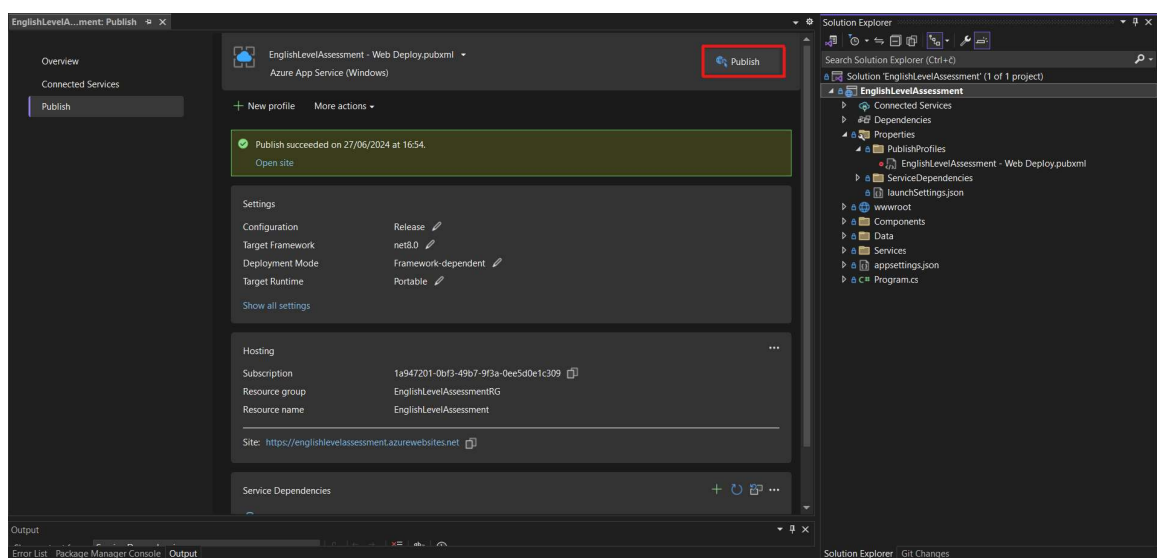
4.6. Objavljivanje aplikacije

Nakon izrade aplikacije, kako bi se moglo izvršiti istraživanje i prikupiti podatci, potrebno je objaviti aplikaciju. Za objavu aplikacije korišten je Microsoft Azure i Visual Studio čarobnjak za objavljivanje aplikacije. Čarobnjak se pokreće desnim klikom na projekt i odabirom *Publish*. Nakon otvaranja čarobnjaka odabire se Azure (slika 4.20) te Azure Web App Service (Windows) nakon čega se postavlja ime aplikacije i ostale postavke.



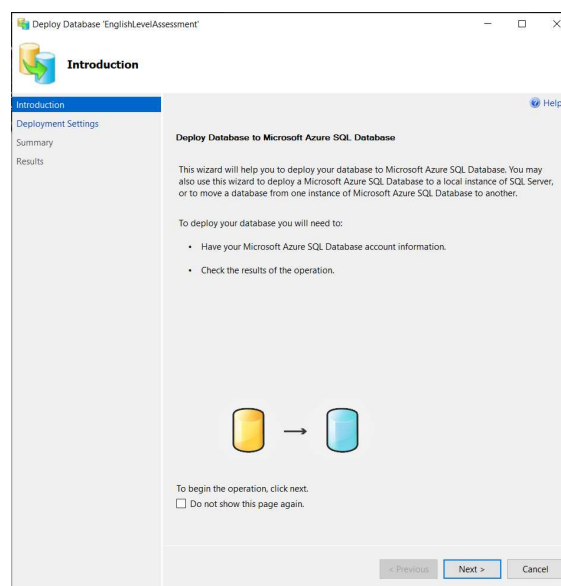
Slika 4.20. Prikaz čarobnjaka za objavu aplikacije u Visual Studiju.

Nakon stvaranja profila za objavu aplikacije, ona se objavljuje na internetu pritiskom gumba *Publish* (slika 4.21). Nakon toga je moguće koristiti aplikaciju na internetu na poveznici <https://englishlevelassessment.azurewebsites.net>.



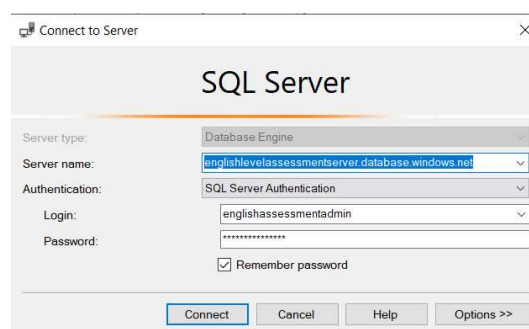
Slika 4.21. Prikaz profila za objavljivanje aplikacije sa gumbom *Publish*.

Uz aplikaciju je potrebno implementirati i bazu podataka koja će se također nalaziti u Azure oblaku. Kod stavljanja baze podataka u Azure prvo je potrebno napraviti SQL Server na kojem će se pohraniti baza podataka. Verzija servera koji se koristi pri izradi baze podataka je Microsoft SQL Azure (RTM) 12.0, što je verzija SQL Servera u oblaku koja omogućuje upravljanje bazom podataka uz automatska ažuriranja i održavanje od strane Microsofta. Pri stvaranju SQL Servera potrebno je postaviti korisničko ime i lozinku za admina tog servera. Nakon kreiranja SQL Servera potrebno je napraviti migraciju baze podataka na taj server. Migracija se radi pomoću čarobnjaka koji se otvara desnim klikom na bazu koju želimo migrirati, zatim kliknemo *Tasks* te odaberemo *Deploy database to Microsoft Azure SQL Database* (slika 4.22).



Slika 4.22. Prikaz čarobnjaka za migraciju baze podataka na Azure Server.

Kako bi se napravila migracija baze podataka na Azure, potrebno se spojiti na prethodno kreirani server (slika 4.23) te unijeti naziv baze podataka i postaviti ostale postavke. Klikom na *Finish* napravljena je migracija baze podataka na Azure SQL Server.



Slika 4.23. Prikaz prozora za spajanje na server iz SSMS.

Zadnji korak pri objavi aplikacije jest povezivanje aplikacije s bazom podataka koja se nalazi na Azure SQL Serveru. To je povezivanje napravljeno u *appsettings.json* datoteci unutar projekta tako da je postavljen konekcijski string koji se spaja na potrebnu bazu podataka. Konekcijski string za povezivanje na *EnglishLevelAssessment* bazu podataka na Azure SQL Serveru prikazan je slikom 4.24. Time je završen korak objavlivanja aplikacije.

Linija Kod

```
1:       "ConnectionStrings": {  
          "EnglishLevelAssessment": "Server=tcp:englishlevelassessmentserver.database  
                                  Catalog=EnglishLevelAssessment;Persist Security Info=False;User  
2:       ID={username};Password={password};MultipleActiveResultSets=False;Encrypt=Tr  
3:       Timeout=30;"  
          }  
      }
```

Slika 4.24. Konekcijski string u *appsettings.json*.

4.7. Rad aplikacije

S obzirom da je *English Level Assessment* aplikacija objavljena na internetu može joj se pristupiti putem poveznice <https://englishlevelassessment.azurewebsites.net>. Otvara se početna stranica aplikacije na kojoj se nalazi cilj aplikacije te forma za unos podataka o smjeru i godini studija, razini i rezultatu državne mature i vlastitoj procjeni razine znanja engleskog jezika (slika 4.25).

Ova aplikacija je izrađena kao diplomski rad na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek. Cilj aplikacije je procijeniti razinu znanja engleskog jezika prema zajedničkom europskom referentnom okviru za jezike (CEFR-u). Prema CEFR-u postoji 6 razina znanja jezika:

- A1 - Beginners
- A2 - Pre-intermediate
- B1 - Intermediate
- B2 - Upper-intermediate
- C1 - Advanced
- C2 - Proficiency

Pomoću ove aplikacije će se provesti istraživanje poznavanja engleskog jezika na FERIT-u, te će se dobiveni rezultati usporediti s rezultatima državne mature.

Kako bi se započeo test za provjeru razine znanja potrebno je odabrati smjer i godinu studiranja te razinu i ocjenu državne mature. Uz to prije rješavanja testa potrebno je procijeniti svoju CEFR razinu poznavanja engleskog jezika prema tablici na linku. Nakon toga počinje rješavanje testa koji se sastoji od 30 pitanja višestrukoga odabira pri čemu nema mogućnosti vraćanja na prethodno pitanje. Završetkom testa dobiva se procijenjena razina znanja engleskog jezika. **Svako neodgovoreno pitanje se smatra netočnim.**

Smjer:
Odaberi smjer

Godina:
Odaberi godinu

Razina mature iz engleskog jezika:
Odaberi razinu mature iz engleskog jezika

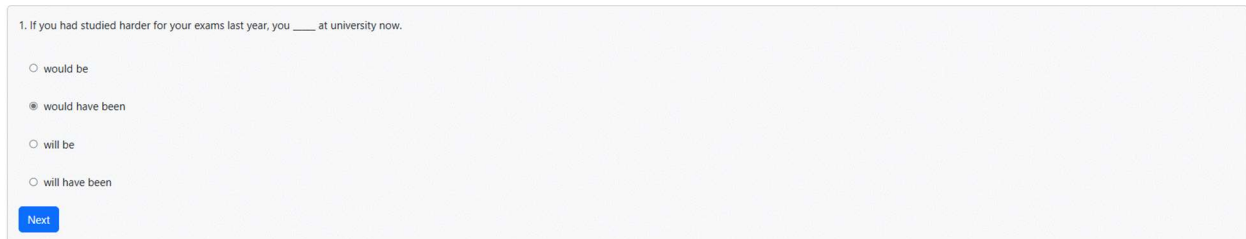
Ocjena mature iz engleskog jezika:
Odaberi ocjenu mature iz engleskog jezika

Samostalna procjena CEFR razine poznavanja engleskog jezika:
Procjeni svoju razinu poznavanja engleskog jezika

Start

Slika 4.25. Prikaz početne stranice *English Level Assessment* aplikacije.

Unosom potrebnih podataka omogućen je početak testa za procjenu razine poznavanja engleskog jezika pritiskom na gumb *Start*. Prikaz prvog pitanja i njegovih odgovora nalazi se na slici 4.26. Pritiskom na gumb *Next* prelazi se na sljedeće pitanje sve dok se ne dođe do tridesetog.



1. If you had studied harder for your exams last year, you ____ at university now.

would be

would have been

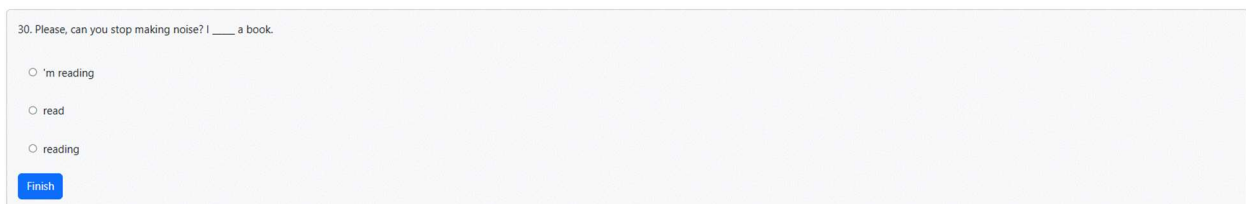
will be

will have been

Next

Slika 4.26. Prikaz prvog nasumičnog pitanja i njegovih odgovora.

Na tridesetom pitanju pojavljuje se gumb *Finish* čijim se pritiskom izračunava razina poznavanja engleskog jezika te se svi potrebni podatci spremaju u bazu podataka (slika 4.27).



30. Please, can you stop making noise? I ____ a book.

'm reading

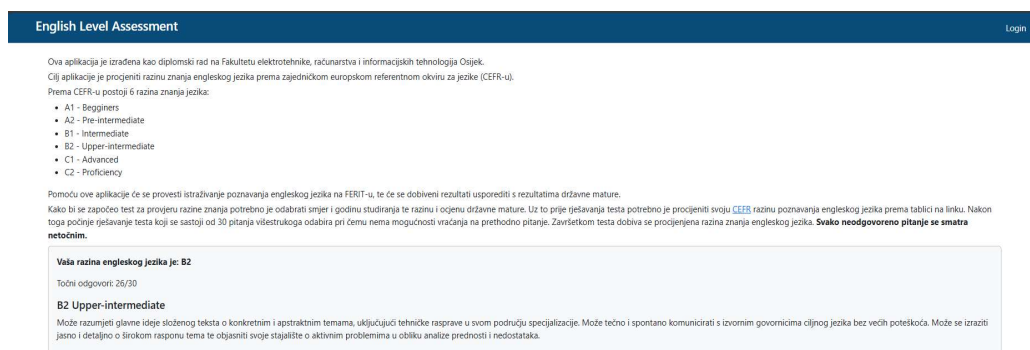
read

reading

Finish

Slika 4.27. Prikaz tridesetog pitanja.

Nakon završetka testa korisniku se prikazuju rezultati koji uključuju razinu poznavanja engleskog jezika, broj točnih odgovora te opis dobivene razine. Prikaz rezultata nalazi se na slici 4.28.



English Level Assessment Login

Ova aplikacija je izrađena kao diplomski rad na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek. Cilj aplikacije je procijeniti razinu znanja engleskog jezika prema zajedničkom europskom referentnom okviru za jezike (CEFR-u). Prema CEFR-u postoji 6 razina znanja jezika:

- A1 - Beginners
- A2 - Pre-intermediate
- B1 - Intermediate
- B2 - Upper-intermediate
- C1 - Advanced
- C2 - Proficiency

Pomoću ove aplikacije će se provesti istraživanje poznavanja engleskog jezika na FERIT-u, te će se dobiveni rezultati usporediti s rezultatima državne mature.

Kako bi se započeo test za provjeru razine znanja potrebno je odabrati server i godinu studiranja te razinu i ocjenu državne mature. Uz to prije rješavanja testa potrebno je procijeniti svoju **CEFR** razinu poznavanja engleskog jezika prema tablici na linku. Nakon toga počinje rješavanje testa koji se sastoji od 30 pitanja višestrukoga odabira pri čemu nema mogućnosti vraćanja na prethodno pitanje. Završetkom testa dobiva se procijenjena razina znanja engleskog jezika. **Svako neodgovoreno pitanje se smatra netočnim.**

Vaša razina engleskog jezika je: B2

Točni odgovori: 26/30

B2 Upper-intermediate

Može razumjeti glavne ideje složene tekste o konkretnim i apstraktnim temama, uključujući tehničke rasprave u svom području specijalizacije. Može tečno i spontano komunicirati s izvornim govornicima ciljnog jezika bez većih poteškoća. Može se izraziti jasno i detaljno o širokom rasponu tema te objasniti svoje stajalište o aktivnim problemima u obliku analize prednosti i nedostataka.

Slika 4.28. Prikaz rezultata testa.

Kako bi se pristupilo rezultatima istraživanja potrebno se prijaviti u aplikaciju. Forma za prijavu prikazana je na slici 4.29.

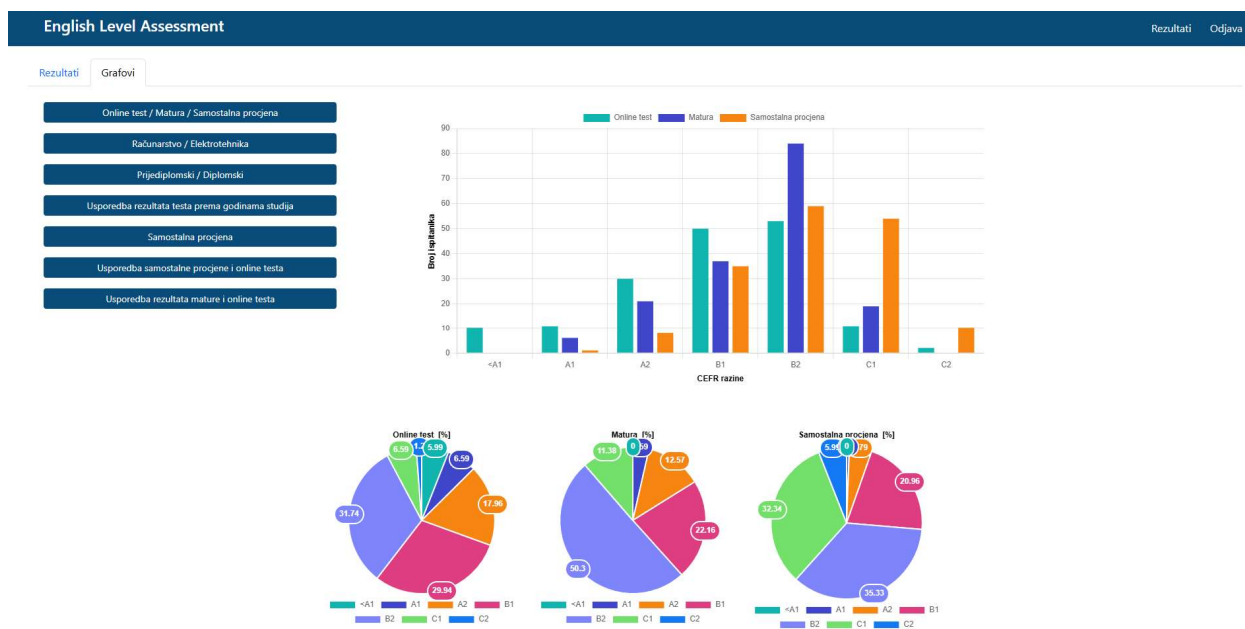
Slika 4.29. Prikaz forme za prijavu u aplikaciju.

Nakon prijave, u navigacijskoj se traci prikazuje poveznica na stranicu rezultata. Klikom na tu poveznicu otvara se stranica s dvjema karticama. Na slici 4.30 prikazana je prva kartica sa tabličnim prikazom svih rezultata. U tablici se nalaze podatci o svakom studentu koji je završio test procjene razine engleskog jezika. Prikazani podatci uključuju smjer i godinu studija, razinu i ocjenu državne mature, broj pitanja i točnih odgovora te rezultat online testa i samostalnu procjenu. Uz to, prikazani su i datum i vrijeme ispunjavanja testa.

English Level Assessment								Rezultati	Odjava
Smjer	Godina	Razina mature	Ocjena mature	Točni odgovori / broj pitanja	Samostalna procjena	Rezultat online testa	Datum ispunjavanja testa		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	2. godina	A (viša)	Odličan (5)	23 / 30	C1	B1	4/16/2024 7:32:28 PM		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	2. godina	A (viša)	Odličan (5) više od 95%	30 / 30	C1	C2	4/16/2024 7:36:16 PM		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	2. godina	A (viša)	Vrlo dobar (4)	23 / 30	C1	B1	4/16/2024 7:37:04 PM		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	2. godina	A (viša)	Odličan (5) više od 95%	27 / 30	C2	B2	4/16/2024 7:41:06 PM		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	2. godina	A (viša)	Dobar (3)	18 / 30	B1	A1	4/16/2024 7:41:28 PM		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	2. godina	A (viša)	Vrlo dobar (4)	29 / 30	C1	C1	4/16/2024 7:42:23 PM		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	3. godina	A (viša)	Dobar (3)	27 / 30	C1	B2	4/30/2024 8:14:14 PM		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	2. godina	A (viša)	Vrlo dobar (4)	23 / 30	C1	B1	4/30/2024 9:17:33 PM		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	3. godina	A (viša)	Vrlo dobar (4)	23 / 30	B1	B1	4/30/2024 9:29:31 PM		
Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)	3. godina	A (viša)	Vrlo dobar (4)	21 / 30	B1	A2	5/5/2024 8:22:11 PM		

Slika 4.30. Prikaz stranice rezultata – kartica *Rezultati*.

Druga je kartica prikazana na slici 4.31, a sadrži grafički prikaz rezultata. Grafički prikaz rezultata se sastoji od stupčastih i tortnih grafova. Pritiskom na gumb *Online test / Matura / Samostalna procjena* prikazuje se stupčasti graf s podacima o broju ispitanika za svaku ZEROJ jezičnu razinu prema navedenim kategorijama. Također, prikazuju se tri tortna grafa, za svaku kategoriju po jedan, na kojima je prikazan postotak ispitanika prema ZEROJ jezičnim razinama. Pritiskom na gumb *Računarstvo / Elektrotehnika, Prijediplomski / Diplomski i Usporedba rezultata testa prema godinama studija* prikazuju se iste vrste grafova, ali za druge kategorije. Pritiskom gumba *Samostalna procjena* prikazuje se stupčasti graf s podacima o broju ispitanika kojima je razina postignuta rješavanjem online testa jednaka samostalnoj procjeni, onima kojima je razlika za jednu razinu i onima kojima je razlika za više od jedne razine. Uz stupčasti graf, prikazan je i tortni graf s istom informacijom, ali u postotcima. Pritiskom na gumb *Usporedba samostalne procjene i online testa* prikazuje se usporedba samostalne procjene i rezultata online testa. Ta je usporedba također prikazana stupčastim i tortnim grafom pri čemu je na stupčastom grafu prikazan broj ispitanika koji su rješavanjem online testa postigli nižu razinu od samo procijenjene, broj ispitanika koji su postigli jednak rezultat kao što su samostalno procijenili te onih koji su rješavanjem online testa postigli bolji rezultat, dok su na tortnom grafu prikazani postotci tih podataka. Pritiskom na zadnji gumb prikazuju se isti grafovi samo za usporedbu rezultata državne mature i online testa.



Slika 4.31. Prikaz stranice rezultata – kartica *Grafovi*.

Nakon pregleda rezultata potrebno se odjaviti tako da se pritisne *Logout* u navigacijskoj traci, čime se prikazuje stranica za odjavu prikazana na slici 4.32. Pritiskom na gumb *Logout* korisnik se odjavljuje iz aplikacije te mu se prikazuje početna stranica.



Slika 4.32. Prikaz stranice za odjavu.

5. ISTRAŽIVANJE

Praktični dio ovoga rada zahtijeva izradu web aplikacije za procjenu razine poznavanja engleskog jezika te korištenje spomenute aplikacije za provođenje istraživanja među populacijom studenata Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek.

5.1. Predmet istraživanja

Cilj je istraživanja testiranje aplikacije izrađene za potrebe ovoga diplomskoga rada, odnosno procjena znanja engleskoga jezika prema ZEROJ standardu među populacijom studenata Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek. U aplikaciji se od ispitanika traži informacija o rezultatima postignutima na državnoj maturi, studijskoj godini i smjeru koji pohađaju te samostalna procjena znanje engleskog jezika. Ispitanici rješavaju online test kojim se procjenjuje razina poznavanja engleskog jezika te se ti rezultati uspoređuju s prethodno prikupljenima.

5.2. Vrsta istraživanja

Provedeno istraživanje može se smatrati anketnim istraživanjem jer, iako sudionici nisu ispunjavali klasičnu anketu, upitnik kojeg je potrebno ispuniti prije samog rješavanja testa, kao i online test, sastoji se od unaprijed definiranih pitanja. Prema vrsti podataka koje se prikupljaju, ovo istraživanje je kvantitativno (podacima se mogu dodijeliti brojčane vrijednosti). Primjeri kvantitativnih podataka ovog istraživanja broj su točnih odgovora na testu i šest ZEROJ jezičnih razina. Prema načinu prikupljanja podataka istraživanje je empirijsko jer se podatci samostalno prikupljaju te primarno jer se prikupljaju po prvi put. Vrijeme provođenja ovog jednokratnog istraživanja je sadašnjost te obuhvaća jedinicu populacije (mikroistraživanje). Cilj je istraživanja analizirati razine poznavanja engleskog jezika među studentima Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, pri čemu je fokus na opisu stanja, a ne na utvrđivanju uzročno-posljedičnih veza, što čini ovo istraživanje opisnim [26].

5.3. Metodologija istraživanja

Pri provođenju istraživanja korištene su metode sinteze, klasifikacije, deskripcije, komparacije te statističke metode. Podatci o smjeru i godini studija, razini i ocjeni državne mature iz engleskog jezika i samostalna procjena prikupljeni su putem upitnika prije početka testa, dok je podatak o trenutnom znanju engleskog jezika određen prema točnim odgovorima danima u testu.

Sinteza je „postupak kojim se razlučene pojedinosti udružuju u jedinstvenu cjelinu“ [27]. U ovom se istraživanju koristi kako bi se pojedinačni podatci o godini i smjeru studija, rezultatu državne mature iz engleskog jezika, samostalnoj procjeni i rezultatu online testa povezali te time stvorila cjelovita slika o razinama znanja engleskog jezika među studentima Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek.

Prema Hrvatskoj enciklopediji, klasifikacija je postupak razvrstavanja skupa podataka u razrede prema određenim kriterijima [28]. U ovom istraživanju sudionici su klasificirani prema godini studija, smjeru studija, razini državne mature, ocjeni državne mature, samostalnoj procjeni te razini dobivenoj rješavanjem online testa. Također, znanje engleskog jezika klasificirano je u šest ZEROJ jezičnih razina.

Metoda deskripcije odnosi se na opisivanje pojave koja se istražuje [26]. Deskripcija se u ovom istraživanju koristi kako bi se opisalo stanje poznavanja engleskog jezika među studentima Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek u trenutku kada je provedeno istraživanje.

Uočavanje sličnosti i različitosti među pojavama, događajima ili predmetima te isticanje tih obilježja se naziva metodom komparacije [26]. Kako bi se razumjeli rezultati istraživanja korištena je ova metoda na način da su se uspoređivali rezultati online testa studenata prijediplomskog studija i studenata diplomskog studija te studenata elektrotehnike i računarstva. Također, uspoređeni su rezultati dobiveni rješavanjem online testa, rezultati državne mature iz engleskog jezika i samostalna procjena.

Statističke metode koriste se u istraživanjima kako bi se na temelju manje skupine donijeli zaključci o zakonitostima i pravilnostima cijele populacije. Statistika daje dobru aproksimaciju realnog stanja, ali nije bez greške. Statističke metode uključuju postupke mjerenja nekih pojava ili parametara i numeričkog opisivanja istih [26]. Ovim istraživanjem izmjereno je poznavanje engleskog jezika studenata prema broju točnih odgovora koje su dali prilikom rješavanja online testa. Također, statističke su metode korištene za izračun postotaka i distribuciju studenata po

različitim kategorijama kako bi se mogao donijeti zaključak o poznavanju engleskog jezika cijele populacije studenata Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek.

5.4. Sudionici istraživanja

U istraživanju je dobrovoljno sudjelovalo 167 studenata Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek. Istraživanje je provedeno pomoću izrađene aplikacije kojoj su studenti pristupili putem poveznice englishlevelassessment.azurewebsites.net. Sudjelovanje u istraživanju bilo je anonimno, pri čemu su jedini prikupljeni podatci o studentu godina i smjer studija te rezultati državne mature iz engleskog jezika.

Od 167 sudionika, dva su s prve godine prijediplomskog studija, 65 s druge i 67 s treće. Od sudionika s diplomskog studija, njih 14 je s prve godine, a 19 s druge. 16 sudionika je sa smjera elektrotehnike, a 151 s računarstva. Od studenata elektrotehnike 14 ih je na prijediplomskom studiju, a 2 na diplomskom, dok ih je s računarstva 120 na prijediplomskom, a 31 na diplomskom studiju. Raspored sudionika prema razinama studija i studijskim smjerovima prikazan je u tablici 5.1.

Tablica 5.1. Tablica sudionika istraživanja prema studijskom programu.

<i>Studijski program</i>	<i>Broj studenata</i>
<i>Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (PI)</i>	107
<i>Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo - Izborni blok Računalno inženjerstvo (RI)</i>	2
<i>Sveučilišni prijediplomski studij Elektrotehnika i informacijska tehnologija - 1. i 2. godina smjer Elektrotehnika</i>	1
<i>Sveučilišni prijediplomski studij Elektrotehnika i informacijska tehnologija - 1. i 2. godina smjer Informacijske i komunikacijske tehnologije</i>	2
<i>Sveučilišni prijediplomski studij Elektrotehnika i informacijska tehnologija - 3. godina Elektrotehnika izborni blok Elektroenergetika (stari studij)</i>	4
<i>Sveučilišni prijediplomski studij Elektrotehnika i informacijska tehnologija - 3. godina Elektrotehnika izborni blok Komunikacije i informatika (stari studij)</i>	1
<i>Stručni prijediplomski studij Računarstvo</i>	11
<i>Stručni prijediplomski studij Elektrotehnika - smjer Automatika</i>	6
<i>Stručni prijediplomski studij Elektrotehnika - smjer Elektroenergetika</i>	0
<i>Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, smjer Elektroenergetika - Izborni blok Elektroenergetski sustavi (DEA)</i>	0
<i>Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, smjer Elektroenergetika - Izborni blok Održiva elektroenergetika (DEB)</i>	0
<i>Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, smjer Automatizacija industrijskih sustava - smjer Automatizacija industrijskih sustava</i>	0
<i>Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, smjer Komunikacije i informatika - Izborni blok Komunikacijske tehnologije (DKA)</i>	1
<i>Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, smjer Komunikacije i informatika - Izborni blok Mrežne tehnologije (DKB)</i>	1
<i>Sveučilišni diplomski studij Računarstvo - Izborni blok Računalno inženjerstvo (DRA)</i>	0
<i>Sveučilišni diplomski studij Računarstvo - Izborni blok Robotika i umjetna inteligencija (DRB)</i>	3
<i>Sveučilišni diplomski studij Računarstvo - Izborni blok Programsko inženjerstvo (DRC)</i>	18
<i>Sveučilišni diplomski studij Računarstvo - Izborni blok Informacijske i podatkovne znanosti (DRD)</i>	7
<i>Sveučilišni diplomski studij Automobilsko računarstvo i komunikacije - Automobilsko računarstvo i komunikacije (DA)</i>	3
<i>Sveučilišni diplomski studij Automobilsko računarstvo i komunikacije - Automobilsko računarstvo i komunikacije na engleskom jeziku (DA)</i>	0

Prema informacijama o rezultatima državne mature koje su studenti dostavili, 121 student je izašao na ispit više (A) razine državne mature iz engleskog jezika, dok je ostalih 46 rješavalo državnu maturu na nižoj (B) razini. Raspored studenata prema ocjenama i razinama državne mature iz engleskog jezika prikazan je u tablici 5.2.

Tablica 5.2. Tablica sudionika istraživanja prema rezultatima državne mature iz engleskog jezika.

<i>Razina državne mature</i>	<i>Ocjena državne mature</i>	<i>Broj studenata</i>
<i>Viša (A) razina</i>	<i>Dovoljan (2)</i>	1
	<i>Dobar (3)</i>	17
	<i>Vrlo dobar (4)</i>	48
	<i>Odličan (5)</i>	36
	<i>Odličan (5) > 95 %</i>	19
<i>Niža (B) razina</i>	<i>Dovoljan (2)</i>	0
	<i>Dobar (3)</i>	6
	<i>Vrlo dobar (4)</i>	11
	<i>Odličan (5)</i>	10
	<i>Odličan (5) > 95 %</i>	19

5.5. Alati za analiziranje podataka

Kako bi se provela analiza podataka izrađeni su stupčasti i tortni grafovi pomoću Blazor Bootstrap komponenata i C# programskog jezika. Za pripremu podataka za iscrtavanje grafa potrebno je iz ukupnog seta podataka odabrati one koji će se prikazati na grafu. Svaki graf prikazuje odnos podatka određenih kategorija, pri čemu stupčasti grafovi prikazuju taj odnos prema broju sudionika, dok tortni prikazuju odnos pomoću postotaka.

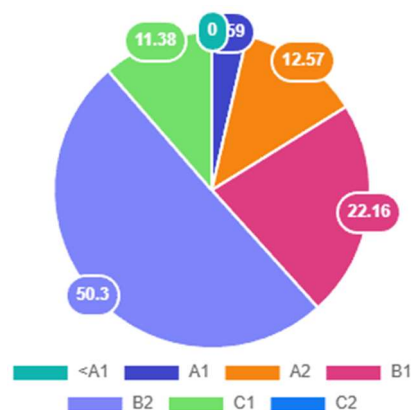
Izrađena su tri stupčasta grafa koja, uz odnos određene kategorije (online test, državna matura, samostalna procjena, elektrotehnika, računarstvo, prijediplomski i diplomski) i ZEROJ jezičnih razina, prikazuju i usporedbu tih kategorija. Za svaku navedenu kategoriju izrađen je i tortni graf koji prikazuje postotak studenata te kategorije prema ZEROJ jezičnim razinama, pri čemu 100 % ne označava sve sudionike, već samo one koji pripadaju toj kategoriji.

Za svaki prikupljeni rezultat online testa napravljena je usporedba sa samostalnom procjenom na način da je pronađen broj sudionika koji su rješavanjem online testa dobili istu jezičnu razinu na kojoj su procijenili da se nalaze, broj sudionika kojima se taj rezultat razlikuje za jednu razinu u odnosu na samostalnu procjenu i broj sudionika kojima se rezultat razlikuje za više od jedne razine. Ta je statistika također prikazana stupčastim grafom te su izračunati postotci prikazani tortnim grafom.

Također, napravljena je i usporedba rezultata online testa s rezultatima državne mature, pri čemu se odredio broj studenata koji su rješavanjem testa postigli lošiji, jednak i bolji rezultat od rezultata državne mature. Navedena statistika prikazana je stupčastim i tortnim grafom.

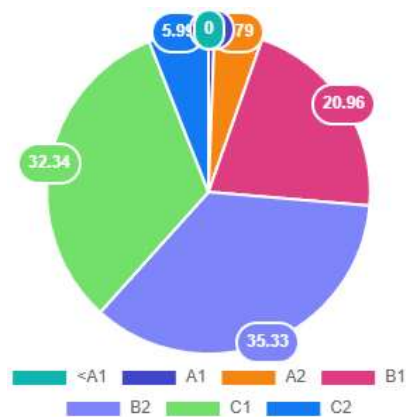
5.6. Analiza

Prema prikupljenim podacima o rezultatima državne mature iz engleskog jezika, 46 studenata je na maturi rješavalo nižu (B) razinu, dok je ostalih 121 rješavalo višu (A) razinu. Prema Nacionalnom centru za vanjsko vrednovanje obrazovanja, niža (B) razina odgovara razinama osnovnog korisnika (A1 i A2), dok viša (A) odgovara razinama samostalnog korisnika (B1 i B2) [25]. Prema tome, kada se rezultati mature pretvore u ZEROJ jezične razine prema tablici 4.2, većina se studenata pri završetku srednje škole nalazila na razini samostalnog korisnika (72,46 %), 11,38 % ih je doseglo razinu C1, dok je 16,16 % bilo na razini osnovnog korisnika (slika 5.1).



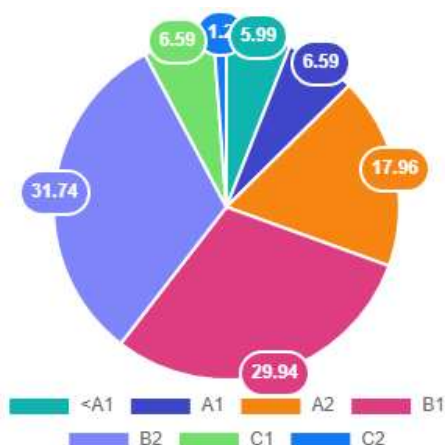
Slika 5.1. Prikaz rezultata državne mature kategoriziranih prema ZEROJ jezičnim razinama. [%]

Kako bi studenti prije rješavanja testa mogli samostalno procijeniti razinu svoga znanja engleskog jezika dana im je poveznica na globalnu ljestvicu ZEROJ jezičnih razina gdje je ukratko opisano znanje potrebno za svaku razinu (tablica 1.1). Rezultati samostalne procjene također većinu, 56,29 % studenata, stavljaju na razinu samostalnog korisnika, dok se 38,32 % studenata smatra naprednima, a 5,39 % osnovnim korisnikom engleskog jezika. Slika 5.2 prikazuje podjelu samostalne procjene studenata prema ZEROJ jezičnim razinama.



Slika 5.2. Prikaz rezultata samostalne procjene. [%]

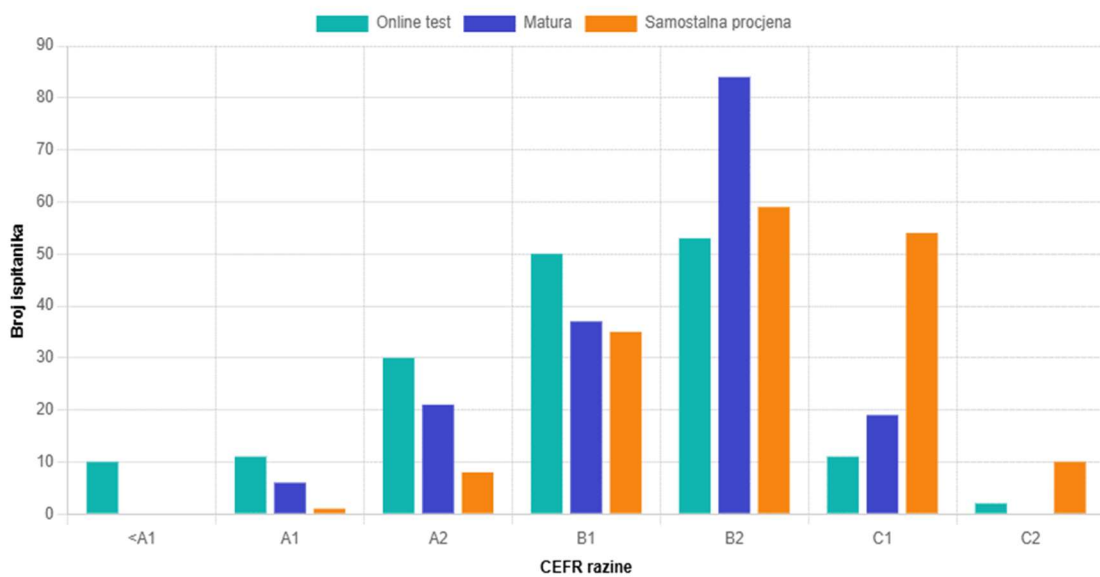
Rezultati istraživanja pokazali su da je veći dio studenata FERIT-a, njih 61,67 %, na razini samostalnog korisnika (B1 i B2), 7,79 % ih je doseglo razinu naprednog korisnika (C1 i C2), dok je 24,55 % na razini osnovnog korisnika (A1 i A2). Ostalih 5,99 % prema testu nisu dosegli razinu A1. Graf podjele rezultata testa prema ZEROJ jezičnim razinama prikazan je na slici 5.3.



Slika 5.3. Prikaz rezultata online testa. [%]

Usporedba rezultata online testa, državne mature i samostalne procjene (slika 5.4) pokazuje da je procijenjena razina dobivena online testom niža od rezultata državne mature i samostalne procjene. Također, iz grafa je vidljivo da je u sva tri slučaja najviše studenata na B2 razini, a najmanje na C2, A1 i nižoj od A1. Pri usporedbi ovih rezultata treba se uzeti u obzir da se na testu državne mature i prilikom samostalne procjene ne može dobiti razina niža od A1, dok se online testom može. Uz to, potrebno je naglasiti da se za upis na FERIT traži niža (B) razina stranog

jezika [29] te je dio studenata zato i odlučio polagati nižu razinu državne mature iz engleskog jezika na kojoj se, prema tablici 4.2, može dobiti najviše B1 razina. Također, s obzirom da su podaci o rezultatima državne mature prikupljeni od studenata, moguće je da su unijeli netočan podatak o razini i ocjeni državne mature iz engleskog jezika. Isto tako moguće je, s obzirom da je test anonimn, da nisu pozorno odgovarali na postavljena pitanja, stoga dobiveni rezultati ne odgovaraju njihovom stvarnom znanju, što objašnjava mali postotak (5,99 %) studenata koji su kao rezultat online testa dobili razinu nižu od A1.



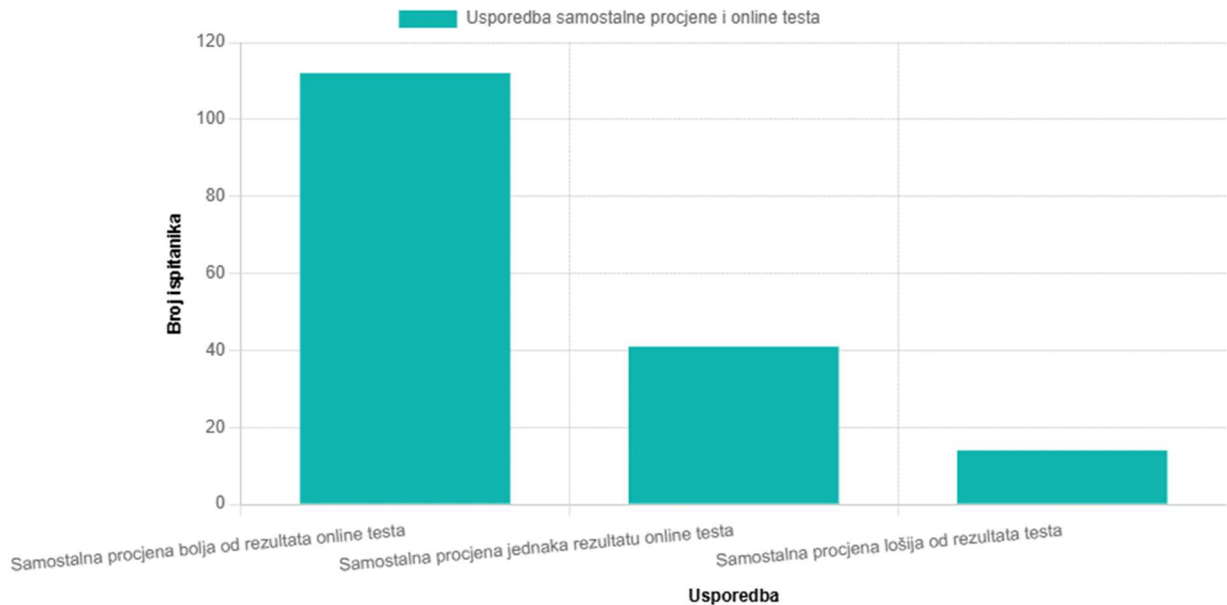
Slika 5.4. Usporedba rezultata online testa, državne mature iz engleskog jezika i samoprocjene.

Usporedbom samostalne procjene i rezultata online testa, prikazane na slici 5.5, većina studenata je, prema online testu, pogrešno procijenila svoje znanje. Od toga je 37,13 % pogriješilo za jednu razinu, dok je 38,32 % pogriješilo za više od jedne razine. Ostalih 24,55 % je rješavanjem online testa dobilo jednaku razinu koju su samostalno procijenili.



Slika 5.5. Usporedba rezultata online testa i samostalne procjene. [%]

Uz to, iz rezultata se može zaključiti da je većina studenata, njih 112, procijenila svoju razinu boljom nego što su dobili rješavanjem online testa. Njih 41 je točno procijenilo svoju razinu znanja engleskog jezika, dok ih je 14 podcijenilo svoje znanje. Ovi nalazi ukazuju na trend precjenjivanja među studentima, što je u skladu s istraživanjima o samoprocjeni u učenju jezika [30, 31, 32]. Graf usporedbe samostalne procjene i rezultata online testa koja prikazuje precijenjenost i podcijenjenost znanja engleskog jezika studenata FERIT-a nalazi se na slici 5.6.



Slika 5.6. Usporedba rezultata online testa i samostalne procjene.

Prema istraživanju samostalne procjene izgovora francuskog jezika kao drugog jezika iz 2014. godine, Kerry Lappin-Fortin i B. J. Rye [30] zaključuju da, iako su procjene studenata bile u skladu s procjenama ocjenjivača, studenti su uglavnom precjenjivali svoje sposobnosti. Navode kako bi to precjenjivanje moglo biti uzrokovano nedostatkom znanja na početku tečaja, dok je na kraju tečaja moglo biti posljedica zadovoljstva postignutim rezultatima. Sličan obrazac netočne samoprocjene zabilježili su Trofimovich i suradnici [31], koji su utvrdili da su govornici na nižem kraju ljestvice naglašenosti i razumljivosti skloni precijeniti svoje sposobnosti, dok oni na višem kraju ljestvice podcjenjuju svoje vještine. Ovaj obrazac može se povezati s fenomenom poznatim u psihologiji kao Dunning-Kruger efekt, gdje studenti s nižim stupnjem vještine ili manje iskustva u učenju jezika često precjenjuju svoje sposobnosti. Prema Trofimovichu i suradnicima [31] netočna samoprocjena je povezana sa složenošću kognitivnih procesa koji su uključeni u

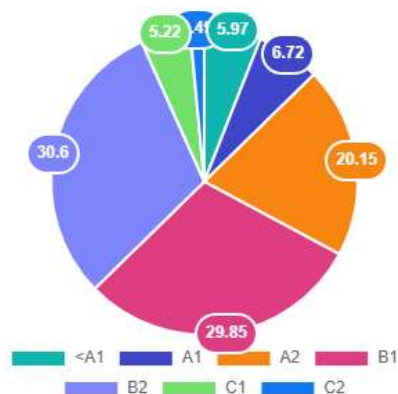
percepciju i produkciju drugog jezika, dok AlFallay [32] smatra da na točnost samostalne procjene utječe samopoštovanje.

Prema usporedbi rezultata online testa i državne mature, vidljivo je da 50,3 % studenata ima lošiji rezultat nego na državnoj maturi, 28,14 % zadržalo je istu razinu znanja kao na maturi, dok je 21,56 % studenata ostvarilo bolje rezultate na online testu. Ova se razlika može djelomično objasniti činjenicom da su se studenti tijekom srednje škole sustavno pripremali za maturu, posebno tijekom posljednje godine, a neki su pohađali dodatne pripreme. To je rezultiralo višom retencijom znanja neposredno nakon tih priprema, nego s odmakom vremena. Na slici 5.7. prikazana je usporedba rezultata online testa i državne mature.

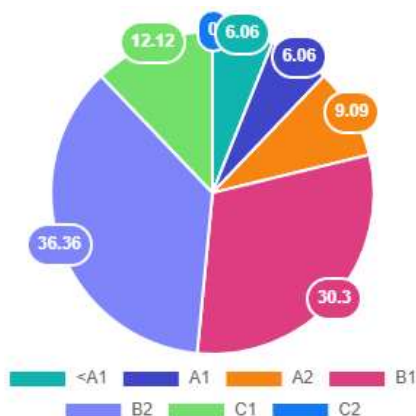


Slika 5.7. Usporedba rezultata online testa i državne mature. [%]

Od 167 studenata koji su riješili test, 134 je s prijediplomskog studija, a 33 s diplomskog. Kod obiju je razina studija najviše studenata na B2 razini, a nešto manje na B1. Također, podjednak je postotak studenata obiju razina studija na A1 razini i onih koji su ispod A1 razine. Na A2 razini nalazi se 20,15 % studenata prijediplomskog studija i 9,09 % studenata diplomskog studija. Na diplomskom je studiju 12,12 % studenata na C1 razini, dok je na prijediplomskom 5,22 % na C1 razini i 1,49 % na C2. Slika 5.8 prikazuje rezultate prijediplomskog studija, a slika 5.9 diplomskog.

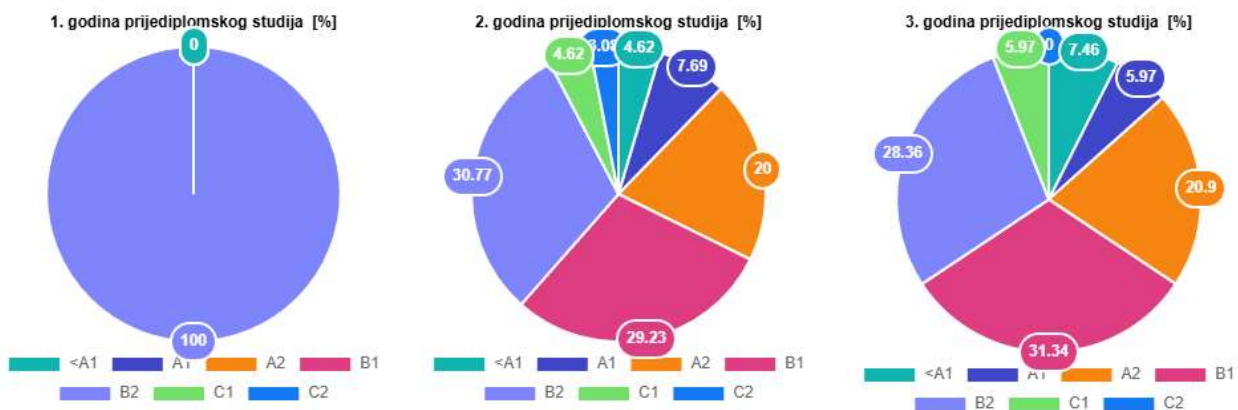


Slika 5.8. Rezultati prijediplomskog studija. [%]

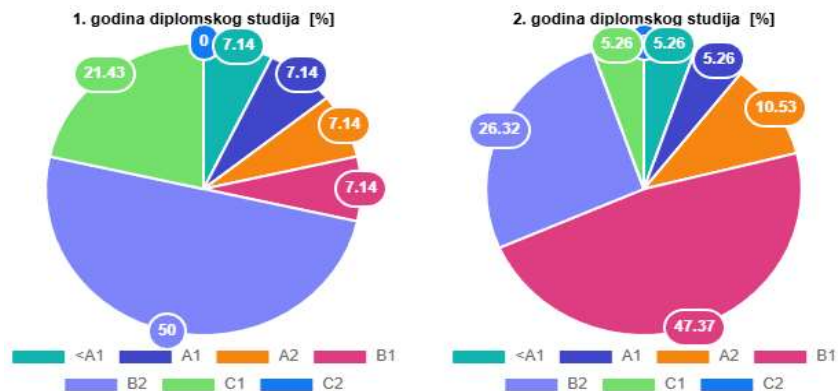


Slika 5.9. Rezultati diplomskog studija. [%]

Pregledom rezultata za svaku godinu studija pojedinačno, vidljivo je da studenti prve godine diplomskog studija imaju najbolje znanje engleskog jezika, pri čemu je njih 50 % na B2 razini, a 21,43 % na C1. Ostali su podjednako raspoređeni na razine <A1, A1, A2 i B1 te na C2 nije nitko. Druga godina diplomskog studija je druga po znanju engleskog jezika sa 73,69 % studenata na razini samostalnog korisnika pri čemu je veći dio na B1 razini, 5,26 % ih je na C1 razini, a ostali se nalaze na razini osnovnog korisnika ili ispod te razine. Sljedeće su druga i treća godina prijediplomskog studija koje imaju podjednak raspored studenata prema razinama te ih je većina na razini samostalnog korisnika. Na drugoj godini prijediplomskog studija 29,23 % je na B1 razini, a 30,77% na B2 razini, dok je na trećoj godini prijediplomskog 31,34 % na B1 razini, a 28,36 % na B2. Zbog malog broja ispitanika s prve godine prijediplomskog studija (2 studenta) nemoguće je odrediti prosječan raspored studenata prema razinama. Prema ovim se rezultatima može zaključiti da najbolje znanje imaju studenti prve godine diplomskoga studija, što je i očekivano jer su netom položili tri kolegija engleskog jezika. Prikaz rezultata za svaku godinu pojedinačno nalazi se na slikama 5.10 i 5.11.

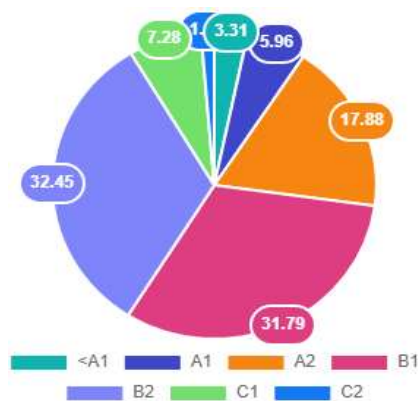


Slika 5.10. Rezultati prijediplomskog studija prema godinama studija. [%]



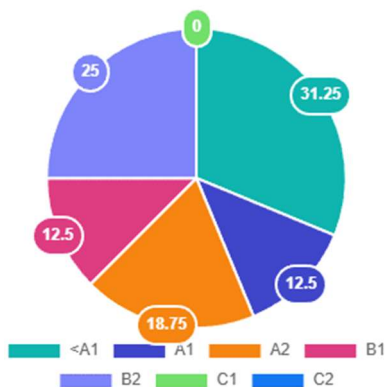
Slika 5.11. Rezultati diplomskog studija prema godinama studija. [%]

U istraživanju je sudjelovalo 151 student računarstva i 16 studenata elektrotehnike. Od studenata računarstva, 64,24 % je samostalnih korisnika, 8,61 % naprednih, 23,84 % osnovnih te 3,31 % ispod A1 razine (slika 5.12).



Slika 5.12. Rezultati smjera računarstvo. [%]

31,25 % studenata elektrotehnike je rješavanjem online testa dobilo razinu ispod A1, 31,25 % je na osnovnoj razini, a 37,5 % na razini samostalnog korisnika. Od 16 studenata elektrotehnike, nitko nije kao rješenje testa dobio naprednu razinu znanja (slika 5.13).



Slika 5.13. Rezultati smjera elektrotehnika. [%]

Ovi rezultati upućuju na to da su studenti računarstva uspješniji u usvajanju engleskog jezika u odnosu na studente elektrotehnike. Taj obrazac su primijetili Wait i Gressel u istraživanju o povezanosti TOEFL (test engleskog jezika, *eng. Test of English as a Foreign Language*) rezultata i akademskog uspjeha kod međunarodnih studenata inženjerstva te su kao razlog te pojave naveli veće zahtjeve za čitanjem i pisanjem u području računalnih znanosti pri čemu je naglasak na programiranju u raznim programskim jezicima temeljenim na engleskom jeziku [33]. Prema istraživanjima zaključeno je da poznavanje engleskog jezika utječe na uspješnost studenata u programiranju, ne samo zbog korištenja programskih jezika temeljenih na engleskom jeziku, već i zbog razumijevanja tehničke dokumentacije i drugih obrazovnih materijala. Također, istraživanja su otkrila da studenti koji nisu izvorni govornici engleskog jezika nailaze na prepreke prilikom korištenja obrazovnih materijala na engleskom jeziku, što dodatno potvrđuje važnost poznavanja engleskog jezika za uspjeh u računalnim znanostima [34]. Međutim, treba uzeti u obzir da je razlika u broju ispitanika između studenata elektrotehnike (16 studenata) i računarstva (151 student) značajna, što može utjecati na usporedbu i interpretaciju rezultata.

6. ZAKLJUČAK

U ovom je diplomskom radu detaljno prikazan proces izrade web aplikacije za procjenu znanja engleskog jezika; od dizajna baze podataka do objavljivanja gotove aplikacije na Microsoft Azure platformi. Također je prikazan način korištenja aplikacije. Objasnjeno je ZEROJ standard poznavanja stranog jezika te su opisana već postojeća rješenja za procjenu znanja engleskog jezika koja su uspoređena s izrađenom aplikacijom. Za razvoj aplikacije korištene su moderne tehnologije koje su predstavljene u radu. Nakon izrade aplikacije, provedeno je istraživanje kod studenata Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek čiji su rezultati prikazani u ovom radu.

Provedeno istraživanje pružilo je uvid u jezične kompetencije studenata FERIT-a. Na temelju rezultata testiranja, većina studenata pokazala je srednju razinu poznavanja engleskog jezika te usporedbom s rezultatima državne mature njihovo znanje nije napredovalo tijekom studiranja, što se može djelomično objasniti pripremama za maturu. Analizom rezultata prema razini studija, zaključeno je da studenti diplomskog studija imaju malo veće znanje engleskog jezika u usporedbi sa studentima prijediplomskog studija, pri čemu najveće znanje engleskog jezika imaju studenti prve godine diplomskog studija na što je utjecalo prethodno polaganje triju kolegija iz engleskog jezika. Pri usporedbi samostalne procjene s rezultatima online testa prepoznat je obrazac sličan prijašnjim istraživanjima gdje su studenti precijenili svoje sposobnosti. Također, iz rezultata se može zaključiti da studenti računarstva imaju veće znanje engleskog jezika od studenata elektrotehnike, što može biti posljedica većih zahtjeva za razumijevanjem programskih jezika i tehničke dokumentacije na engleskom jeziku kod studenata računarstva. Kod interpretacije rezultata treba uzeti u obzir da je uzorak studenata elektrotehnike i diplomskog studija znatno manji, stoga rezultati možda nisu reprezentativni.

Iako ovakva vrsta testa procjene razine engleskog jezika nije u potpunosti precizna, njegovim se rezultatom može nadograditi samostalna procjena i time usmjeriti korisnika prema sljedećem koraku učenja engleskog jezika. Kako bi se dobila preciznija procjena, u test je poželjno uklopiti zadatke čitanja i slušanja.

S obzirom da je ova aplikacija izrađena za studente FERIT-a, u budućnosti se može razmotriti proširenje njezine funkcionalnosti kako bi služila i drugim korisnicima. Također, mogla bi se dodati funkcionalnost pregleda rješenja testa i analiza grešaka. Uz to, daljnji bi razvoj mogao uključivati prilagodbu aplikacije za korištenje na mobilnim uređajima.

LITERATURA

- [1] Council of Europe, »Common European Framework of Reference for Languages (CEFR),« Council of Europe, [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages>. [Pokušaj pristupa 10. 6. 2024.].
- [2] Europska komisija/EACEA/Eurydice, »Strani jezici u sekundarnom obrazovanju: Pregled nacionalnih ispita znanja stranih jezika u Europi – 2014/15. g.,« Izvješće Eurydicea. Ured za publikacije Europske unije u Luksemburgu., Luksemburg, 2015..
- [3] Cambridge University Press & Assessment, »Cambridge English,« 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.cambridgeenglish.org>. [Pristup 11. 6. 2024.].
- [4] Oxford Online English, »Oxford Online English - Premium-Quality Online English Classes,« Oxford Online English, [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.oxfordonlineenglish.com>. [Pristup 11. 6. 2024.].
- [5] Europa School of English, »Europa School of English - English school in Bournemouth,« Europa School of English, [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.europa-school.co.uk>. [Pristup 11. 6. 2024.].
- [6] Deluskanon S.L., »EnglishTag,« Deluskanon S.L., 2019.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.englishtag.com>. [Pristup 11. 6. 2024.].
- [7] Language Level, »Language Level - Free tests to check your level of English, French, German and Spanish,« Language Level, [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.languagelevel.com>. [Pristup 11. 6. 2024.].
- [8] Microsoft, »Introduction to .NET,« Microsoft, 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/core/introduction?WT.mc_id=dotnet-35129-website. [Pristup 20. 8. 2024.].
- [9] Microsoft, »What is .NET? An open-source developer platform,« Microsoft, 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/dotnet/what-is-dotnet>. [Pristup 20. 8. 2024.].

- [10] Microsoft, »ASP .NET Core | Open-source web framework for .NET,« Microsoft, 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/aspnet>. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [11] P. Morris, »Blazor University - What is Blazor?,« [Mrežno]. Dostupno na: <https://blazor-university.com/overview/what-is-blazor/>. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [12] Microsoft, »Blazor | Build client web apps with C# | .NET,« Microsoft, 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/aspnet/web-apps/blazor>. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [13] Microsoft, »ASP.NET Core Blazor,« Microsoft, 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/blazor/?view=aspnetcore-8.0&WT.mc_id=dotnet-35129-website. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [14] Microsoft, »Overview of Entity Framework Core - EF Core,« Microsoft, 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://learn.microsoft.com/en-us/ef/core/>. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [15] Microsoft, »Database Providers - EF Core,« Microsoft, 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://learn.microsoft.com/en-us/ef/core/providers/?tabs=vs>. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [16] Microsoft, »SQL server Management Studio (SSMS),« Microsoft, 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/ssms/sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16>. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [17] Microsoft, »What is SQL Database?,« 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-sql-database>. [Pristup 20. 8. 2024.].
- [18] Bootstrap team, »Bootstrap - The most popular HTML, CSS , and JS library in the world,« Bootstrap, [Mrežno]. Dostupno na: <https://getbootstrap.com>. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [19] Blazor Bootstrap Team, »Blazor Bootstrap Demos & Examples,« Bootstrap, [Mrežno]. Dostupno na: <https://demos.blazorbootstrap.com>. [Pristup 26. 6. 2024.].

- [20] Microsoft, »What is Azure - Microsoft Cloud Services,« Microsoft, 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-azure/>. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [21] sam007, »Introduction to Microsoft Azure | A Cloud Computing Service - GeeksforGeeks,« GeeksforGeeks, 20. 6. 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-microsoft-azure-cloud-computing-service/>. [Pristup 26. 6. 2024.].
- [22] test-english.com, »Test your English - Every level and every skill,« 2023.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://test-english.com>. [Pristup 15. 3. 2024.].
- [23] englishpracticetest.net, »English Practice Test,« 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://englishpracticetest.net>. [Pristup 15. 3. 2024.].
- [24] esl-lounge.com, »Learn English Grammar, Vocabulary, Reading & Listening,« 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.esl-lounge.com/student/>. [Pristup 15. 3. 2024.].
- [25] Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, »Ispitni katalog za državnu maturu u školskoj godini 2023./2024. Engleski jezik,« NCVVO, Zagreb, 2023..
- [26] M. T. T. Čendo Metzinger, Metodologija istraživačkog rada za stručne studije, Velika Gorica: Veleučilište Velika Gorica, 2020..
- [27] Leksikografski zavod Miroslav Krleža, »Sinteza Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje,« 2013.-2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/sinteza>. [Pristup 29. 8. 2024.].
- [28] Leksikografski zavod Miroslav Krleža, »Klasifikacija, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje,« 2013. - 2024.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/klasifikacija>. [Pristup 29. 8. 2024.].
- [29] Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, »Postani student - ferit.hr,« 2023.. [Mrežno]. Dostupno na: <https://postani-student.ferit.hr/#uvjeti>. [Pristup 1. 9. 2024.].

- [30] K. & R. B. J. Lappin-Fortin, »The Use of Pre-/Posttest and Self-Assessment Tools in a French Pronunciation Course,« *Foreign Language Annals*, svez. 47, br. 2, p. 300–320, 2014..
- [31] P. I. T. K. S. S. K. C. D. Trofimovich, »Flawed self-assessment: Investigating self- and other-perception of second language speech,« *Bilingualism: Language and Cognition*, svez. 19, br. 1, pp. 122-140, 2014..
- [32] B. YG., »Self-assessment in second language learning,« *Language Teaching*, svez. 57, br. 1, pp. 42-56, 2024..
- [33] I. W. G. J. W. Wait, »Relationship Between TOEFL Score and Academic Success for International Engineering Students,« *Journal of Engineering Education*, svez. 98, br. 4, pp. 389-398, 2009..
- [34] Y. A. M. Lei, »English Language Learners in Computer Science Education:,« u *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education - Volume 1 (SIGCSE 2022)*, New York, NY, USA, 2022..

SAŽETAK

Web aplikacije s online testovima za procjenu ZEROJ razine engleskog jezika učinkovit su i pristupačan način za procjenu jezičnih kompetencija, čije je poznavanje korisno u daljnjem učenju engleskog jezika. Web tehnologija svojom dostupnošću pruža mogućnost brze i jednostavne procjene jezične razine kratkim testovima. Ovaj rad obuhvaća izradu web aplikacije za procjenu ZEROJ razine engleskog jezika te istraživanje poznavanja engleskog jezika kod studenata Fakulteta elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek. Web aplikacija izrađena je u Blazor razvojnom okviru koji je utemeljen na .NET tehnologiji, dok je baza podataka razvijena pomoću Microsoftovog SQL Server Management Studija. Uz test za procjenu jezične razine, aplikacija također sadrži analizu prikupljenih rezultata u obliku tablice i grafova za čiju su izradu korištene Blazor Bootstrap komponente. Analizom rezultata zaključeno je da se većina studenata FERIT-a nalazi na razini samostalnog korisnika. Također, rezultati prikazuju trend precjenjivanja kod samostalne procjene, što je u skladu s prethodnim istraživanjima. Prednost je ove aplikacije jednostavna i brza procjena jezične razine, dok joj je nedostatak ne uključivanje provjere znanja svih komponenata jezika.

Ključne riječi: Blazor, engleski jezik, .NET, web aplikacija, ZEROJ

ABSTRACT

Web application for assessing the English language

Web applications with online tests for assessing the CEFR levels of the English language provide an efficient and accessible way to evaluate language competencies, the knowledge of which is useful in further learning of the English language. The availability of web technology enables quick and easy language level assessment using short tests. This thesis aimed to develop a web application for assessing the CEFR level of the English language and research English language proficiency among students studying at the Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek. The web application was developed using the Blazor framework based on .NET technology, while the database was developed using Microsoft SQL Server Management Studio. In addition to the language level assessment test, the application also includes an analysis of the research results in the form of tables and graphs, for which Blazor Bootstrap components were used. The analysis point to the majority of FERIT students being at the level of an independent user. Additionally, the results indicate a tendency to overestimate language proficiency during self-assessment, which is consistent with previous research. The advantage of the application is the quick and simple language level assessment, while its disadvantage is the lack of assessment of all language components.

Keywords: Blazor, CEFR, English language, .NET, web application