

# Sustavi preporuke kao alati efikasnijeg donošenja odluka : primjer aplikacija za odabir smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu

---

**Nikolić, Borna**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:690803>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-31**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani preddiplomski i diplomski studij Poslovna ekonomija**

**Sustavi preporuke kao alati efikasnijeg donošenja odluka: Primjer aplikacija za odabir smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu**

Diplomski rad

**Borna Nikolić**

**Zagreb, prosinac 2021.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Integrirani preddiplomski i diplomski studij Poslovna ekonomija**

**Sustavi preporuke kao alati efikasnijeg donošenja odluka: Primjer aplikacija za odabir smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu**

**Recommendation engines as tools for efficient decision making: Example application for specialization selection at the Faculty of Economics and Business  
Zagreb**

Diplomski rad

**Student: Borna Nikolić**

**JMBAG: 0067541177**

**Mentor: prof. dr. sc. Mario Spremić**

**Zagreb, prosinac 2021.**

## **Sažetak i ključne riječi**

Donošenje odluka je jedno od najzanimljivijih područja znanstvenih istraživanja u društvenim znanostima. Bihevioralna ekonomija nam je pokazala da suprotno prethodno uvaženom mišljenju, pojedinci nisu u potpunosti racionalni agenti te padaju pod utjecaj kognitivnih pristranosti koje rezultiraju ne optimalnim odlukama i ishodima. Opisani problemi se ne javljaju samo u tradicionalnim situacijama poput kupovine, već i u svim bitnim životnim odlukama poput onih koje studenti moraju donositi za vrijeme svojeg obrazovanja. Kako je iznimno teško donositi odluke čije nas posljedice prate čitav život, osobe razmatraju čitav niz faktora pri ovakvom odlučivanju. Nadalje pokazalo se da su studenti određenih akademskih grana više skloni gledati eksterne faktore od drugih. To ih stavlja u opasnost da padnu pod utjecaj mentaliteta krda, odnosno da prate odluke većine makar one ne predstavljale najbolje odluke za njih same. Istraživanja su pokazala da se takav efekt može izbjeći ukoliko studenti ne prate većinu, već pojedince koji su najbliži njima samima. Sa tom niti vodiljom autor je izradio posebnu aplikaciju sa sustavom za preporuku koja se temelji na pronalasku najbližijih alumna samom studentu (kroz dimenzije osobnosti, karijernih interesa i preferencija na studiju) te koristi njihova iskustva da bi dao studentu preporuku koji bi mu smjerovi mogli najbolje ležati. Ovaj rad predstavlja teorijsku pozadinu problema odabira smjera unutar konteksta obrazovanja, pokazuje trenutnu situaciju kako studenti Ekonomskog Fakulteta u Zagrebu biraju smjer te opisuje izradu i predstavlja gotovu aplikaciju EFZG smjer – koja ukomponira predloženi sustav za preporuku.

**Ključne riječi:** donošenje odluka u obrazovanju, predrasude i utjecaj okoline, sustavi za preporuku, web aplikacija za preporuku smjera

## **Summary and keywords**

Decision making is one of the most interesting areas of scientific research in social sciences. Behavioral economics has shown us that, contrary to previously held opinion, individuals are not entirely rational agents and fall under the influence of cognitive biases that result in non-optimal decisions and outcomes. The problems described occur not only in traditional situations such as shopping, but also in all important life decisions such as those that students have to make during their education. As it is extremely difficult to make decisions whose consequences last a lifetime, people consider a number of factors in such decisions. Furthermore, it has been shown that students of certain academic branches are more inclined to look at external factors than others. This puts them in danger of falling under the influence of the herd mentality, that is, of following the decisions of the majority, even if they are not the best decisions for themselves. Research has shown that such an effect can be avoided if students do not follow the majority, but individuals who are most similar to themselves. With this idea in mind, the author developed a special application with a recommendation engine based on finding the most similar alumni to the student (through personality, career interests and study preferences) and using their experiences to recommend to the student which specialties might be best for him. This paper presents the theoretical background of the problem of choosing a field within the context of education, shows the current situation in which students of the Faculty of Economics and Business in Zagreb choose a field, describes the development and presents the finished EFZG smjer web app - which incorporates the proposed recommendation system.

**Keywords:** decision making in education, prejudices and peer pressure, recommendation engines, web application for college specialty selection

## Sadržaj

<b>1</b>	<b>Uvod</b> .....	<b>1</b>
1.1	Predmet i cilj rada .....	1
1.2	Izvor podataka i metode prikupljanja .....	1
1.3	Sadržaj i struktura rada .....	2
<b>2</b>	<b>Donošenje odluka u situacijama neizvjesnosti</b> .....	<b>3</b>
2.1	Tradicionalni ekonomski model odlučivanja .....	3
2.2	Kognitivne pristranosti i heuristike .....	4
2.2.1	Reprezentivnost .....	5
2.2.2	Dostupnost .....	5
2.2.3	Sidrenje i prilagodba .....	6
2.2.4	Framing efekt i mentalni računi .....	6
2.3	Choice overload .....	7
2.4	Sustavi za preporuku .....	9
2.4.1	Tehnička pozadina sustava za preporuku .....	10
2.4.2	Sustavi za preporuku u kontekstu obrazovanja .....	12
2.5	Donošenje odluka o obrazovanju .....	13
2.5.1	Utjecaj osobnosti na odabir smjera .....	14
2.5.2	Utjecaj ostalih studenata i mentalitet krda .....	16
2.5.3	Problematika odabira smjera i potencijalno rješenje .....	17
<b>3</b>	<b>Analiza trenutnog stanja odabira smjera na Ekonomskom fakultetu</b> .....	<b>19</b>
3.1	Anketno istraživanje o trenutnim stavovima studenata EFZG-a o upisu smjera .....	20
3.1.1	Demografski podaci .....	20
3.1.2	Analiza razlika ocjena po upisanim smjerovima .....	23
3.1.3	Motivacijski faktori pri izboru smjera te izvori informacija .....	29
3.1.4	Mišljenje okoline i predrasude .....	33
3.1.5	Zaključak istraživanja .....	35
<b>4</b>	<b>Aplikacija za preporuku smjera na Ekonomskom fakultetu</b> .....	<b>38</b>
4.1	Sustav za preporuku .....	38
4.1.1	Upitnik za izradu alumni baze .....	38
4.1.2	Algoritam preporuke .....	43

<b>4.2</b>	<b>Tehnička pozadina aplikacije i razvoj .....</b>	<b>47</b>
4.2.1	Razvoj .....	48
4.2.2	Produkcija .....	48
4.2.3	Lansiranje i feedback korisnika .....	50
<b>4.3</b>	<b>Web stranica/aplikacije EFZGsmjer .....</b>	<b>52</b>
<b>5</b>	<b>Zaključak.....</b>	<b>64</b>
	<b>POPIS LITERATURE.....</b>	<b>66</b>
	<b>POPIS TABLICA.....</b>	<b>71</b>
	<b>POPIS GRAFIKONA.....</b>	<b>72</b>
	<b>POPIS SLIKA .....</b>	<b>73</b>
	<b>ŽIVOTOPIS STUDENTA .....</b>	<b>74</b>
	<b>PRILOZI.....</b>	<b>75</b>

# **1 Uvod**

## **1.1 Predmet i cilj rada**

Donošenje odluka predstavlja temeljni dio poslovnog i privatnog života svake osobe. Usprkos tradicionalnim ekonomskim idejama racionalnog potrošača, novija istraživanja iz bihevioralne ekonomije su pokazala da su pojedinci skloni raznim kognitivnim pristranostima koje rezultiraju sub optimalnim odlukama i negativnim rezultatima u dužem roku, kako za njih same tako i za okolinu. To se najviše odražava u iznimno neizvjesnim situacijama gdje postoji velika količina podataka koje pojedinac mora uzeti u obzir pri donošenju odluke. Cilj ovog rada je na primjeru odluke o odabiru smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu predstaviti sustave za preporuku kao alate za efikasnije donošenje odluka kroz njihov efekt smanjenja negativnih utjecaja kognitivnih pristranosti. U tu svrhu je izrađena u potpunosti funkcionalna web aplikacije „EFZG Smjer“ koja olakšava odabir smjera studentima Ekonomskog Fakulteta u Zagrebu tako da pronalazi alumnije najbližije njima samima po osobnosti i interesima te pokaže što su isti upisali te njihovo zadovoljstvo upisanim smjerovima.

## **1.2 Izvor podataka i metode prikupljanja**

U izradi rada su korišteni primarni i sekundarni izvori podataka. Za teorijsku podlogu radu su korištene međunarodne znanstvene baze dostupne za pristup studentima Ekonomskog Fakulteta u Zagrebu. Nadalje, kako se u radu provodi i statistička analiza trenutnog procesa odabira smjera, na postojećim studentima je proveden anketni upitnik u svrhu boljeg razumijevanja problematike te potkrjepljenja hipoteza o potrebitosti sustava za preporuku u navedenoj situaciji. Završno, kako se u pozadini izrađene web aplikacije nalazi sustav za preporuku te njegov algoritam se bazira na uparivanju studenata sa najbližijim alumnijima, prikupljena je baza alumnija. Sudjelovanje je bilo dobrovoljnog karaktera te su podaci o osobnosti, interesima te zadovoljstvu studiranja prikupljeni putem online distribuiranog anketnog upitnika.



### **1.3 Sadržaj i struktura rada**

Rad je strukturiran u 5 glavnih dijelova. U prvom dijelu se daje uvid u problematiku koja se obrađuje u nastavku te se predstavlja sama struktura i metodika izrade rada. Drugi dio predstavlja teorijsku podlogu te analizu dostupnih saznanja iz područja donošenja odluka i sustava za preporuku. Sljedeće poglavlje je analiza trenutnog stanja odabira smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Ono uključuje statističku analizu prikupljenih podataka među studentima te služi kao uvod u samu aplikaciju „EFZG smjer“. Četvrto poglavlje je fokusirano na aplikaciju, odnosno na tehničke karakteristike, razvoj te primjer korištenja iste. U njemu je detaljno dokumentiran svaki korak nastanka aplikacije te korištenja iste, te istovremeno služi kao priručnik za nastavak razvoja i unaprijeđenje same „EFZG Smjer“ stranice. Završno poglavlje predstavlja zaključak u kojemu se rezimiraju saznanja iz dostupne literature te provedene statističke analize te predstavljaju podaci o uspješnosti izrađene aplikacije.

## 2 Donošenje odluka u situacijama neizvjesnosti

### 2.1 Tradicionalni ekonomski model odlučivanja

Donošenje odluka je područje koje privlači raznovrstan skup znanstvenika iz psihologije, neuroznanosti i ekonomije. Razumijevanje procesa odlučivanja pojedinca u raznim okolnostima može rezultirati optimiziranjem situacija kako bi se povećala korist kako za pojedinca tako i za njegovu okolinu. Ipak, predviđanje ponašanja osobe je još uvijek jedno od najzahtjevnijih područja ne samo u znanosti već i u raznim poslovnim granama poput marketinga. Kako bi što efikasnije mogli predvidjeti ponašanje potrošača stručnjaci su formulirali razne teorije i modele koji daju pojednostavljen prikaz na ovu kompleksnu dinamiku te tako omogućuju kontrolirano istraživanje utjecaja raznih varijabli na samu odluku.

Još od 50-tih godina prošlog stoljeća ekonomisti predstavljaju koncept racionalnog agenta (Savage, 1954.). Iz njegovih definicija unutar akademske literature (Mas-Colell et al., 1995.; Varian, 1992.;;) mogu se izdvojiti četiri najvažnija obilježja koja ga karakteriziraju:

1. Agent je u potpunosti informiran o svim mogućim alternativama
2. Agent može rangirati sve dostupne mogućnosti po privlačnosti makar ne može kvantificirati razlike među rangovima
3. Njegove preferencije su konzistentne
4. Agent optimizira svoju očekivanu korist na temelju tih rangova

Ovaj model je temelj znatnog dijela ekonomskih istraživanja u prošla 2 stoljeća, no predstavlja li on uistinu najefikasniji način promatranja odluka o potrošnji?

Kapeller, Schütz i Steinerberger (2012.) su u svojem istraživanju pokazali da se sve četiri pretpostavke ne mogu pouzdano koristiti kod multidimenzionalnih dobara, dobara koja se promatraju kroz više od jedne dimenzije korisnosti. Kada uzmemo u obzir da većina dobara, bilo materijalnih ili nematerijalnih, danas posjeduje tu karakteristiku dolazi se do jednostavnog zaključka da ovakav model ne može služiti u praktičnoj primjeni predviđanja ponašanja pojedinca.

## **2.2 Kognitivne pristranosti i heuristike**

Alternativa klasičnoj ekonomskoj teoriji racionalnog potrošača dolazi u području popularno nazvanom Bihevioralna Ekonomija. Kahneman i Tverski (1974.) promatraju ponašanje pojedinca u situacijama neizvjesnosti i prisutnosti rizika. Njihova istraživanja ukazuju u cijeli nesvjesni proces koji se odvija pri donošenju odluka koji se do tog trenutka nije razmatrao u ekonomskim krugovima. Oni dijele mentalne procese osobe na dva sistema - Sistem 1 čiji je cilj brza i efikasna procjena situacija te djeluje u kombinaciji sa Sistemom 2 koji je sporiji i svjesni dio te se može smatrati racionalnim dijelom našeg mozga (Kahneman, 2011.). Oba sistema imaju svoju svrhu te djeluju u sinergiji kako bi pojedinac efikasno obavljao svakodnevne zadatke. Sistem 2 je tako zadužen sa sve zadatke koji zahtijevaju zaključivanje ili kompleksne kalkulacije dok Sistem 1 obraduje automatske zadatke te procesuiraju informacije iz okoline koje onda šalje dalje kao inpute za Sistem 2. Usprkos kritikama koje ističu problematiku takve eksplicitne podjele mentalnih procesa na dualne odluke (Grayout, 2019.) ovakav pristup se i dalje smatra standardom za promatranje „iracionalnog“ potrošača.

Postojanje Sistema 1 dovodi do kognitivnih pristranosti, greški u procesuiranju informacija, koje utječu na zaključke i ponašanje osobe. One su rezultat korištenja heuristika, mentalnih prečaca koje naš mozak koristi kako bi olakšao obradu informacija iz okoline (Kahneman, 2011.).

### 2.2.1 Reprezentativnost

Reprezentativnost je heuristika koja olakšava pojedincima procjenu vjerojatnosti da neki događaj A proizlazi iz događaja B, da događaj B generira događaj A ili da A pripada klasi B. Ovakva pitanja su često iznimno bitna pri donošenju odluka uslijed ograničenih informacija o samim alternativama. Da bismo razumjeli kako ova heuristika djeluje pogledajmo sljedeći primjer:

*Razmotrite pojedinca kojega opisuje izjava „Steve je povučen i stidljiv dečko koji želi pomoći, ali nije pretjerano zainteresiran za vanjski svijet. On je skromna i uredna persona iznimno orijentirana na detalje i strukture.“*

- Procijenite što je vjerojatnije, da Steve radi kao knjižničar ili farmer?

Ispitanici koji su sudjelovali u originalnom istraživanju su dali pretežno veću vjerojatnost da je Steve knjižničar. To se naravno krši sa zakonima statistike jer je udio farmera unutar populacije znatno veći od knjižničara te je zbog toga veća vjerojatnost da je Steve također farmer. Ovo je rezultat heuristike reprezentativnosti. Kako pojedincima nije poznata činjenica o vjerojatnostima zanimanja Stevea, oni gledaju koliko je dani opis reprezentativan njima dostupnim stereotipovima o knjižničarima i farmerima.

### 2.2.2 Dostupnost

Dostupnost je druga heuristika koja se također koristi u sličnim situacijama kao i Reprezentativnost. Kad pojedinac procjenjuje vjerojatnost o nastupanju nekog događaja, daje veću vjerojatnost događajima koji su mu brze dostupni iz sjećanja. Uzmimo primjer požara. Osoba koja je vidjela kuću u požaru vlastitim ocima će dati veću vjerojatnost da postoji opasnost da njihova kuća bude uhvaćena u požaru od osobe koja je samo pročitala o tom požaru.

To se događa jer je vizualni stimulans snažniji te je pojedincu dostupnije sjećanje na incidenciju požara te to dovodi do toga da mu je percipirana vjerojatnost veća.

### **2.2.3 Sidrenje i prilagodba**

Zadnja bitna heuristika koju ističu Kahneman i Tversky je Sidrenje i prilagodba od samog sidra. Sidrenje je mehanizam gdje pri procjeni neke vrijednosti svoju procjenu temeljimo na određenoj referentnoj točki koja ne mora nužno kvalitetno opisivati problem. Uzmimo za primjer ovu situaciju:

*Kupac želi kupiti novi auto te mu je budžet 15000 USD. Prodavač mu prvo pokaze auto od 40000 USD makar si ga on ne može priuštiti. Nakon što je vidio prvi auto, prodavač pokazuje kupcu automobile od 20 do 25 tisuća dolara. Nakon prvog auta, ovi modeli se ne čine preskupi te je kupac vjerojatniji da će potrošiti više od svog planiranog budžeta.*

U ovoj situaciji možemo vidjeti primjer Sidra i prilagode. Inicijalni auto od 40000 USD služi kao sidro, odnosno referentna točka prema kojoj se uspoređuju sve sljedeće vrijednosti. Povećanje budžeta je prilagodba od Sidra odnosno pomicanje procjene na temelju referentne točke koja je zadana od prije makar nije relevantna za samu transakciju u tom trenutku.

### **2.2.4 Framing efekt i mentalni računi**

Kahneman i Tversky (1979.) su u nastavnim istraživanjima također dokazali da pojedinci sistematski ruse pretpostavke racionalnog potrošača odnosno teorije očekivane koristi. Jedna od važnih pretpostavki koje su srušene je ta da potrošači imaju konzistentne preferencije kroz vrijeme te da mogu rangirati sve dostupne alternative po korisnosti. Narednih godina su kroz niz eksperimenata pokazali da odluka pojedinca ovisi o načinu na koji se oblikuje samo pitanje (Kahneman D. i Tversky A., 1981.).

Ovisno o tome je li formulacija u pozitivnom ili negativnom tonu, preferencije pojedinca su se pokazale kontradiktorne. Pogledajmo sljedeći primjer:

*Problem 1: Odlazite u kino, ispred samog ulaza primijetite da ste izgubili 10\$. Hoćete li svejedno otići u kino?*

*Problem 2: Odlazite u kino, ispred samog ulaza primijetite da ste izgubili kartu koju ste platili 10\$. Hoćete li kupiti novu kartu i svejedno otići u kino?*

U ovom eksperimentu (Kahneman D. i Tversky A., 1981.) se gledalo kako pojedinci donose odluke uslijed jednakih uvjeta, ali različitih psiholoških stanja. U prvom problemu ispitanici su se u velikoj većini (88%) odlučili potrošiti drugih 10\$ te otići u kino dok su u drugom problemu bili podvojeni (54% ih je odlučilo ne otići u kino). U oba slučaja se racionalno gledajući dogodila ista stvar. Osoba je izgubila 10\$ te treba odlučiti hoće li potrošiti novih 10\$. Prema racionalnom modelu potrošača bitno je samo procijenjena korisnost koju osoba vidi u odlasku u kino te oblik u kojem je nastao inicijalni trošak je u potpunosti nebitna. Ipak iz prikazanog je lako uvidjeti da takvo razmišljanje je daleko od realnosti. Tversky i Kahneman argumentiraju da je ovo rezultat mentalnih „računa“ gdje je pojedinac klasificirao nastali trošak. U prvom primjeru trošak je došao iz nekategoriziranog računa, dok je u drugom primjeru 10\$ došlo iz računa „zabava/kino“ te pojedinac ne želi trošiti dodatno budžet iz te kategorije. Ovakve mentalne računice su osnovica efikasnog predviđanja ponašanja potrošača, jer nam daju strukturu u sami proces odlučivanja te se mogu u odredbenoj mjeri uračunati pri dizajniranju situacije koja bi trebala rezultirati u željenom ishodu.

### **2.3 Choice overload**

Povezana istraživanja psihologa su gledala povezanost odluka i broja dostupnih alternativa u trenutku odlučivanja. Njihovi rezultati su nam otkrili da suočeni s brojnim opcijama, potrošači prekomjerno pojednostavljaju izbor.

Taj mehanizam je rezultat potrebe za smanjenjem kognitivnog napora kojeg bi morali uložiti za racionalno promišljanje o svakom mogućem ishodu. Iz provedenih eksperimenata zaključili su da takav proces rezultira manjim zadovoljstvom odabranim izborom pojedinca ili da čak potiče izbjegavanje donošenja odluke u potpunosti (Chernev i sur., 2015.; Iyengar i Lepper, 2000.).

Taj učinak potrošačevog suboptimalnog donošenja odluka uslijed preopterećenosti dostupnim alternativama nazivaju „Choice overload“.

Prve sveobuhvatne analiza dostupnih istraživanja su ukazale na nekonzistentnost u mjerenju negativnog utjecaja prekomjernog izbora kod potrošačkog izbora (Scheibehenne B., Greifeneder R. i Todd, P. M., 2010.). Njihovi rezultati su isticali lošu opisanost efekata te činjenicu da su se tada dostupna istraživanja međusobno pobijala. Kao odgovor na te nalaze Chernev i suradnici (2015.) su proveli vlastitu analizu dostupnih studija. Svrha njihove meta analize je bila sistematizirati saznanja o efektu „choice overloada“. U tu svrhu su predstavili okvir koji ističe četiri moderatorska čimbenika:

- Složenosti dostupnih opcija
- Težina samog procesa odluke
- Nejasne preferencije
- Ciljevi odluke

Prvi argument je da je negativan utjecaj prevelikog izbora prije svega prisutan u situacijama gdje je visoka složenost samih opcija koje se razmatraju. Daljnja istraživanja pokazuju da je kupnja potrošača mnogo izglednija u situacijama gdje postoji dominantna opcija (Oppewal i Koelemeijer, 2005.), dok u izborima sa pretežito sličnim alternativama češće dolazi do prekida kupovne namjere (Dhar i Simonson, 2003.).

Drugi faktor koji ističu je ukupna privlačnost. Kada se u izboru nalazi veliki broj atraktivnih mogućnosti, potrošači preferiraju manji broj probranih opcija iz većeg asortimana (Chernev i Hamilton, 2009.). Ovo povlaci zanimljivu poveznicu sa poslovnim poduhvatima koji temelje svoju konkurentsku prednost na sustavima preporuke čija funkcionalnosti se upravo preklapa sa ovim istraživanjem. Na taj način direktno profitiraju zbog učinka efekta „Choice overload“.

Nadalje mora se promatrati kolika je težina samog zadatka donošenja odluke. Primjerice, zadaci sa vremenskim ograničenjem povećavaju osjećaj žaljenja koje pojedinac osjeća zbog svog izbora (Inbar i sur., 2011.). Ovi rezultati pokazuju mogućnost da izbori sa velikim izborom te nedovoljno vremena za kvalitetno procesuiranje dostupnih informacija mogu negativno utjecati na mentalno zdravlje pojedinca.

Ipak, neki moderirajući faktori imaju i pozitivan utjecaj na samog potrošača. Osobe koje imaju izraženu preferenciju za neku opciju prije odluke (Chernev, 2003.) ili žele imati raznolikost mogućnosti (Oppewal i Koelemeijer, 2005.) manje su vjerojatni da će imati negativne efekte „choice overloada“. Kod ovakvih vrsti potrošača velika je vjerojatnost da će oni doživjeti zadovoljstvo ne samo rezultatom svojih izbora, već i cjelokupnim procesom donošenja odluka.

## **2.4 Sustavi za preporuku**

Većina dostupnih istraživanja temelj ima u potrošačkim situacijama poput tradicionalne kupovine u supermarketu. Kako suvremeni svijet donosi u potpunosti drugačije životne stilove i dostupnu tehnologiju, mora se dodatno razmotriti konzistentnost tih saznanja u modernom kontekstu.

Nagar i Gandotra (2016.) su krenuli upravo sa tom pretpostavkom te su kroz svoj rad pokazali da je „choice overload“ jedan od signifikantnih faktora koji utječu na smanjenje kupovne namjere u online modnim trgovinama. Isto istraživanje ističe da je tražena raznolikost, sukladno sa prethodnim znanstvenim saznanjima, bitna odrednica o zadovoljstvu i navikama kupnje u online okruženju. Kupci skloni raznolikosti imaju manju vjerojatnost manifestiranja anksioznosti povezane uz internet kupovinu te su otporniji na negativne utjecaje prekomjernog izbora. Ipak, kako je ovaj primjer povezan za specifičnu industriju gdje dolazi do velikih promjena asortimana relativno često, potrebno je dodatno sagledati i ostale grane trgovine.

Nedavna zanimljiva studija je pokazala da veća lepeza izbora pri online rezervaciji hotela rezultira također i većim brojem uspješnih rezervacija (Aparicio i Prelec, 2018.). To je u suprotnosti s nalazima dotadašnjih eksperimenata. Aparicio i Prelec ističu da su se opcije



filtriranja i personalizacije pokazale iznimno poželjne za informirane potrošače koji već posjeduju znanja i preferencije o proizvodima iz asortimana. One sprječavaju nastanak nepoželjnog mentalnog napora usred velikog broja izbora te olakšavaju pronalazak nišnih ponuda koje su povezane sa iznimno visokim zadovoljstvom kod kupca.

Nadalje istraživanje je pokazalo da to vrijedi i za manje informirane potrošače u slučajevima gdje koriste sustave za preporuke (Aparicio i Prelec , 2018.). To omogućuje pojedincima sa manje izraženim preferencijama ili nedovoljno informacija o proizvodima da ostvare koristi većeg izbora i širih asortimana.

Preporuke iz sustava smanjuju broj opcija koje je potrebno sagledati te daju osjećaj sigurnosti zbog personalizacije postupka filtriranja upravo prema željama i potrebama samog pojedinca.

Čak i starija istraživanja ukazuju na takve utjecaje te ističu potrebu online trgovaca za strategijom pružanja personaliziranih preporuka. Razlog je taj da takvi sustavi povećavaju zadovoljstvo potrošača donesenom odlukom čak i u okolnostima gdje je visoka opterećenost informacijama (Aljukhadar et al., 2012.).

#### **2.4.1 Tehnička pozadina sustava za preporuku**

Sustavi za preporuku se definiraju kao alati za pretraživanje informacija koji služe za rješavanje problema preopterećenosti informacijama i pomažu ljudima da donesu odluke ili ostanu informirani o određenoj temi (Wakil et al., 2015.). Oni daju preporuke na temelju dostupnih podataka, određenih preferencija te prethodne povijesti korištenja korisnika. Danas se koriste u raznim domenama kao što su bankarstvo, trgovina, ali i zapošljavanje (Al-Badarenah i Alsakran, 2016.).

Sustavi za preporuku se klasificiraju po metodici na koji dolaze do preporuke. Bazni modeli koriste dva seta podataka:

1. Korisnik-stvar interakcija – npr. ocjene ili korisničko ponašanje

## 2. Korisnik-stvar atributi – npr. ključne riječi

Nadalje tehnike unutar sustava za preporuku se također dijele u dvije najvažnije kategorije: Bazirane na memoriji i one Bazirane na modelu.

Algoritmi bazirani na memoriji tj. podacima rade na cjelokupnom spoju korisnik-stvar rang matrica dok kontrastno tehnike bazirane na modelu koriste podatke za treniranje modela koji se na poslijetku koristi za davanje preporuka.

U skladu sa tim klasifikacijama, 4 najvažnije vrste sustava za preporuku su:

1. Kolaborativno filtriranje
2. Bazirani na sadržaju
3. Bazirani na znanju
4. Hibridni sustavi

### **2.4.1.1 Kolaborativno filtriranje**

Metoda bazirane na kolaborativnom filtriranju je među najkorištenijima u sustavima za preporuku. Ona radi tako da preporuku ciljnom korisniku daje tako da odredi druge korisnike najsličnije njemu te koristi njihove asortimane za preporuku. Česta primjena ovakvih sustava se može vidjeti u online forumima te bazama sa filmovima ili glazbom.

### **2.4.1.2 Metode bazirane na sadržaju**

Sustavi bazirani na sadržaju se temelje na povijesnim podacima samog korisnika. Na primjer, prije same preporuke ovaj algoritam bi prvenstveno pogledao kakve je proizvode prije korisnik pretraživao i koristio te na temelju toga daje preporuku za povezane opcije. Ovaj algoritam naročito koristi ocjene samog korisnika pri davanju preporuka. Ovakvi sustavi imaju veliku

vjerojatnost da će biti primijenjeni u trgovini, informativnim granama i obrazovanju (Li et al, 2012.).

#### **2.4.1.3 Metode baziranje na znanju**

Sustavi bazirani na znanju se primarno koriste kad je domena u kojoj se donosi odluka iznimno kompleksna u kontekstu atributa dostupnih opcija. Ovakvi sustavi će usporediti preferencije i potrebe kupca sa dostupnim svojstvima proizvoda u asortimanu za filtriranje i davanje preporuka onih koji maksimiziraju zadovoljstvo kupca. Ovakvi sustavi su se pokazali posebno uspješnima u poslovnim situacijama gdje ne postoji visok broj transakcija proizvoda jer su iznimno skupi, te je posljedično teško temeljiti preporuku na ocjenama korisnika zbog manjka istih.

#### **2.4.1.4 Hibridni sustavi**

Hibridni sustavi sa preporuku koriste metode temeljene na spoju snaga prethodno navedenih sustava. Cilj je kombinirati više metoda za izradu posebnih tehnika koje su efikasnije i robusnije u specifičnim situacijama.

### **2.4.2 Sustavi za preporuku u kontekstu obrazovanja**

U visokom obrazovanju postoji veliki broj mogućnosti za primjenu sustava za preporuku. Epidemija COVID-19 virusa je istaknula potrebu za kvalitetnim e-learning sadržajem. Sustavi za preporuku se mogu koristiti za generiranje efikasnijeg i personaliziranog kurikulumu sadržaja dostupnog u online platformama (George i Lal, 2019.)

Nadalje postoji mogućnost primjene u knjižničnim centrima kako bi se olakšalo studentima i nastavnom osoblju fakulteta pronalazak relevantnih knjiga (Jomsri, 2018.) ili znanstvenih istraživanja i konferencija (Wang et al, 2018.).

Lynn i Emanuel (2021.) su napravili analizu dostupnih istraživanja korištenja sustava za preporuku pri odabiru predmeta u visokom obrazovanju. Kroz njihovo istraživanje se pokazao signifikantan pozitivan utjecaj za studente te ističu upravo hibridne sustave za preporuku kao izvrstan odabir za rješenja u obrazovnom sektoru.

## **2.5 Donošenje odluka o obrazovanju**

Kao što znamo, kognitivne pristranosti se pojavljuju u svim elementima ljudskog života, a ne samo u situacijama kupnje. One su sastavni element bilo kojeg donošenja odluka. Tako možemo promatrati i jednu od najvažnijih velikih odluka koje pojedinac donosi – odluka o smjeru obrazovanja (Galotti, 2007.).

Ta odluka je temelj bilo koje karijerne putanje te može uvelike utjecati na dohodak, zadovoljstvo te socijalni status pojedinca. No to postavlja pitanje, koji su to faktori najznačajniji pri odabiru smjera obrazovanja?

Aryani i Umar (2020.) u svom istraživanju nad Gen Z studentima koriste klasifikaciju na interne i eksterne motivirajuće faktore (Lent et al 2000.) Individualne dimenzije su uzete na temelju karijernog upitnika Kazi i Akhlaq (2017.).

Istaknuti faktori su:

### **Interni:**

- Utjecaj obitelji
- Interesi
- Akademski razlozi
- Spol
- Kultura

### **Eksterni:**

- Vršnjaci
- Prestiž obrazovne institucije
- Financijski razlozi
- Mogućnost zaposlenja

Oni su promatrali individualno i skupno ove faktore kroz tri skupine studenata – Prirodne znanosti, Društvene znanosti i Umjetničke studije. Promatrajući individualno faktore Utjecaj obitelji, Akademska pozadina te Kultura su pokazale signifikantne utjecaje na sve studente dok se iz eksternih zajednički motivator pokazao Prestiž obrazovne institucije. Ipak gledajući rezultate iz perspektive skupina dolazi do bitnih razlika gdje određeni faktori poput Zapošljivosti pokazuju utjecaj za studente Društvenih znanosti dok je nebitan za studente Umjetničkih grana.

Grupni rezultati su pokazali signifikantan utjecaj i internih i eksternih faktora na sve vrste studenata uz malo zračniji utjecaj internih faktora naročito obitelji i akademske pozadine pojedinca. Ipak važno je istaknuti zanimljivu razliku gdje su interni faktori bili signifikantno manje bitni kod studenata društvenih studija naprema studentima Prirodnih i Umjetničkih grana, dok je suprotno vrijedilo za eksterne faktore.

Iz tih saznanja dolazimo do zaključka da će se u situacijama odluke o obrazovanju, studenti društvenih grana oslanjati više na svoju okolinu, bilo u obliku eksplicitnih koristi poput financijskog prosperiteta ili implicitnih kao što je prestiž fakulteta/smjera.

### **2.5.1 Utjecaj osobnosti na odabir smjera**

Iznimno bitan interan faktor koje prethodno istraživanje zanemaruje je osobnost. Big Five model je jedan od najispitanijih psiholoških metodologija za kvantifikaciju osobnosti pojedinca. (Caprara et al, 2006.)

On dijeli osobnost na 5 glavnih dimenzija:

1. Ekstraverzija
2. Savjesnost
3. Otvorenost
4. Ugodnost
5. Neuroticizam

Studenti koji odabiru smjer obrazovanja sukladan njihovoj osobnosti su vjerojatniji da će ostvariti visok uspjeh u životu prema Hollandovoj teoriji zanimanja (1985., 1996., 1997.). No kako utječe svaka od ovih dimenzija na upis u smjerove?

Iako postoji poveznica sa svakom od važnijih akademskih grana, uzmimo za primjer studente Poslovne ekonomije i Prava. Oni su se pokazali Ekstrovertniji i Savjesniji od studenata humanističkih studija te savjesniji od ostalih studenata društvenih znanosti. (De Fruyt i Mer-vielde, 1996.)

To je u sukladnosti sa karakteristikama koje se povezuju sa najčešćim zanimanjima što studenti na poslijetku studija obavljaju –pravnik, poduzetnik, marketing menadžer, voditelj projekta itd. Ta zanimanja zahtijevaju visoku razinu komunikacije sa ljudima te autonomnosti i odgovornosti zbog čega je logično da pojedinci sa tim obilježjima gravitiraju prema studijima koji ih pripremaju za te poslove. Kako postoji vjerojatnost da okruženje formira osobnost pojedinca, kroz društveni utjecaj imitiranja ostalih ljudi koji pripadaju skupini, potrebno je razmotriti postoji li uistinu konzistentnost rezultata kad se kontrolira za tu pojavu.

Balsamo, Lauriola i Saggino (2012) sa tim ciljem provode istraživanje nad srednjoškolcima koji su pred upisom fakulteta. Oni pokazuju da Ekstraverzija i Savjesnost imaju statistički signifikantan utjecaj čak kad se gledaju potencijalni studenti. Odnosno, srednjoškolci koji su visoko na skali Ekstraverzije su pokazali više interesa za upisom ekonomije, društvenih znanosti, prava i umjetničkih smjerova, dok su pokazali manje interesa za prirodne znanosti i humanističke znanosti. Savjesnost pokazuje suprotne tendencije, odnosno potencijalni studenti prirodnih znanosti su se pokazali visoko savjesni, no humanistički nastrojeni srednjoškolci nisu pokazali istu razinu savjesnosti kao njihovi kolege koji su upisali studij.

Kako postoji znanstveni konsensus, utjecaj osobnosti je sigurno jedan od važnijih motivatora za upisom određenih studija. Nadalje se pokazalo da Big Five model može služiti kao adekvatan alat za promatranje osobnosti u kontekstu donošenja odluka, te da može konzistentno prepoznati koje dimenzije utječu najviše na određene odluke.

## 2.5.2 Utjecaj ostalih studenata i mentalitet krda

Kao što smo vidjeli, jedan od važnih faktora pri odabiru fakulteta ili predmeta u studiju će uvijek biti okolina, odnosno što većina ostalih studenata bira. No zašto ljudi kopiraju ponašanje drugih?

Izdvajaju se 2 najveća motivatora. Prvi je društveno učenje, odnosno činjenica da pojedinci izvlače informacije o vlastitim odlukama na temelju odluka ostalih (Moretti, 2008.). Drugi su mrežne eksternalije – pojedinci mogu ostvariti korist od same činjenice da rade ono što rade ostali. Uzmimo sljedeće primjere (Moretti, 2008.):

*Pojedinac može zaključiti kvalitetu filma po tome koliko ljudi čeka da ga pogleda u kinu. U drugu ruku ponekad je veći užitak gledati los film sa prijateljima i ismijavati scene nego gledati dobar film usamljen.*

Prvi primjer pokazuje društveno učenje gdje informacije o odluci koji film gledati može derivirati iz toga da neki film gleda puno ljudi što najčešće govori da posjeduje određenu kvalitetu. U drugom primjeru su pokazane eksternalije pripadanja mreži, odnosno iako se gleda los film koji sam po sebi treba donijeti manje koristi, zbog činjenice da se gleda u društvu drugih ta pripadnost nosi svoju korisnost koja je veća nego sama korisnost gledanja boljeg filma.

Isler i suradnici (2021.) provode istraživanje na uzorku 23000 studenata između 1996. i 2015. upravo sa ciljem otkrivanja poveznice ovih dvaju faktora i odluka o diplomskom studiju.

Oni saznaju da studenti često kopiraju njihove starije kolege u odabiru smjerova. Većina smjerova ima veću vjerojatnost za upisom ukoliko ih je velik broj prijašnjih generacija upisao. Ovo je jedinstveno saznanje naprema ostalim istraživanjima u odabir diplomskog studija, koja uglavnom gledaju poveznicu utjecaja ostalih studenata samo u kontekstu vršnjaka. Spomenuto istraživanje odstupa od toga jer gleda sekvencijalnu prirodu upisa studija koja vodi do efekta mentaliteta krda – svatko radi što svi ostali rade (Banerjee, 1992.). Dodatno pojedinci koji su se priklonili preporuci starijih studenata sličnih njima, su pokazali optimalnije odluke

najvjerojatnije kroz efekt društvenog učenja sa smanjenom distorzijom informacije jer je ukupni uzorak studenata proban u one studente sa najrelevantnijim iskustvom za njih same.

Nadalje, otkrivaju da signali o ocjenama, težina kolegija i zanimljivost destimuliraju pripadnost krdu. Studenti koji koriste starije kolege da se informiraju o smjerovima diplomskog studija, manje su skloni praćenju ostalih jer dobivaju iskustvo iz prve ruke. To nas vodi zaključku da je društveno učenje jedan od važnijih motivatora zašto ljudi prate mase, pogotovo kad im nedostaje određena razina osobne informiranosti.

Zaključno, gledali su posljedične efekte na ocjene koje su studenti ostvarili. Pokazalo se da pojedinci koji su se priklonili krdu nisu imali nikakav pozitivan utjecaj na svoje ocjene, odnosno da nisu bili uspješniji od studenata koji nisu birali „popularne“ smjerove.

### **2.5.3 Problematika odabira smjera i potencijalno rješenje**

Znamo da svako donošenje odluke sa sobom nosi heuristike uslijed potrebe za sistematizacijom dostupnih informacija te da one vode do kognitivnih pristranosti i greški u donošenju odluka. Nadalje postoji poveznica između količine odabira i negativnih efekata na samo biranje i zadovoljstvo odlukom. Takav utjecaj „choice overloada“ je prisutniji kada osoba ne posjeduje zadovoljavajuću razinu informiranosti o situaciji u kojoj donosi odluku. Primjer koji se može povezati sa tom problematikom je svakako odabir diplomskog studija za studente. Broj ljudi koji studira je kontinuirano u porastu te se zbog te potražnje velikom brzinom otvaraju novi studiji i nišne specijalizacije koje prije nisu postojale. To sve vodi do toga da studenti pri odabiru studija ne samo da imaju utjecaje stresa koji je povezan sa tako važnom odlukom već i negativan efekt „choice overloada“ i kognitivnih pristranosti.

Kako studenti biraju fakultet na temelju internih i eksternih faktora, te studenti društvenih fakulteta su skloniji biti motivirani eksternim faktorom, vjerojatniji su da padnu pod utjecaj mentaliteta krda. Studenti stoga imaju višestruko negativne posljedice ukoliko ne mogu



osigurati dovoljnu razinu informiranosti kako bi spojili interne motivatore sa kvalitetnim eksternim te tako donijeli optimalnu odluku za sebe.

Kao što smo vidjeli sustavi za preporuku imaju snažan efekt u smanjenu negativnog utjecaja preopterećenosti informacijama. Iako su najčešće primijenjeni u elektronskoj trgovini ili zabavnoj industriji, već postoje primjeri u kojima se koriste u obrazovanju za odabir smjera ili predmeta na studiju sa pozitivnim krajnjim ishodom.

Kako bi studentima mogli omogućiti optimalne uvjete za donošenje odluke treba razmotriti kakav sustav za preporuku koristiti. Iako je najčešći slučaj primjena sustava koji se temelje na interesima ili prethodno odabranim predmetima, takvi sustavi imaju limitirani potencijal naprema hibridnim sustavima koji djeluju u više sfera istovremeno. Iz istraživanja (Isler et al, 2021.) vidimo da najvažniji eksterni utjecaj na odluku od strane ostalih studenata imaju prijašnje generacije kroz mehanizam društvenog učenja. Oni kroz svoje direktno iskustvo mogu dignuti razinu informiranosti te tako potaknuti donošenje boljih odluka uslijed manjeg negativnog utjecaja eksternalija te boljeg prepoznavanja vlastitih potreba.

Autor na temelju tih saznanja predlaže novi oblik sustava za preporuku smjera na diplomskom studiju koji bi se temeljio na dva mehanizma preporuke. Prvi mehanizam bi bili interni motivatori sa najistaknutijim utjecajem odnosno interesi te osobnost. Sustav bi na temelju psihološkog upitnika odredio osobnost te karijerne interese studenta. Drugi mehanizam bi bila iskustva prijašnjih studenata – naročito alumnija kao bivših studenata koji su mogli direktno vidjeti utjecaj svojih odabira o smjeru na njihovu karijeru. Kako bi se dodatno istakao pozitivan utjecaj prenošenja iskustva sa alumnija na trenutne studente, bili bi izabrani samo oni koji najbliži samim studentima. To bi se osiguralo tako da bi alumniji ispunili isti upitnik kao i sami studenti te bi se mogli usporediti po dimenzijama interesa te osobnosti, dok bi iskustva alumnija služila za formiranje preporuka te obrazloženje istih kroz više varijabli kao što su iskustvo sa smjerom, osobno zadovoljstvo sa odabirom te karijerni put.

U svrhu provjere efikasnosti predloženog rješenja uzet je primjer institucije na kojoj je pisan ovaj rad – Ekonomski Fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Ekonomski fakultet u Zagrebu ima 9 smjerova na diplomskom dijelu svog integriranog preddiplomskog i diplomskog studija. To nam daje savršen „use case“ za izradu sustava za preporuku.

Sljedeće poglavlje će promatrati trenutni proces donošenja odluka na fakultetu te postoji li negativan utjecaj mišljenja okoline pri samom odabiru smjera. Nastavno poglavlje će prikazati izrađenu aplikaciju koja ukomponira predloženi sustav za preporuku.

### **3 Analiza trenutnog stanja odabira smjera na Ekonomskom fakultetu**

Studenti ekonomskog Fakulteta u Zagreba od 2015. godine upisuju integrirani preddiplomski i diplomski studij. Za razliku od prethodnog oblika studija, studenti ne upisuju jednu godinu diplomskog studija već imaju tri godine općenitog obrazovanja iz područja Ekonomije i Poslovne ekonomije, te specijalizaciju, odnosno smjer, zadnje dvije godine njihovog obrazovanja. Trenutni smjerovi koji se nude su:

1. Analiza i poslovno planiranje
2. Ekonomija
3. Financije
4. Marketing
5. Menadžerska informatika
6. Menadžment
7. Računovodstvo i revizija
8. Trgovina i međunarodno poslovanje
9. Turizam

Smjerovi se biraju pred upis 4. godine studija kroz online aplikaciju. Kriterij za rangiranje studentskih prijava je ostvareni prosjek kroz dotadašnje studiranje. Svaki student se izjasni kojih 5 smjerova smatra najprivlačnijima te se po tom rangi upisuje na prvi dostupni smjer za koji je ostvario dovoljan uspjeh naprema ostalim prijavljenim studentima.

Između smjerova postoje signifikantne razlike u interesu studenata. Određeni smjerovi su popunjeni do maksimalnog kapaciteta te je potreban iznimno visok prosjek za upasti na njih dok drugi smjerovi ne popune ni polovično svoj kapacitet te završe kao alternativne opcije za studente koji ne upišu željeni smjer.

### 3.1 Anketno istraživanje o trenutnim stavovima studenata EFZG-a o upisu smjera

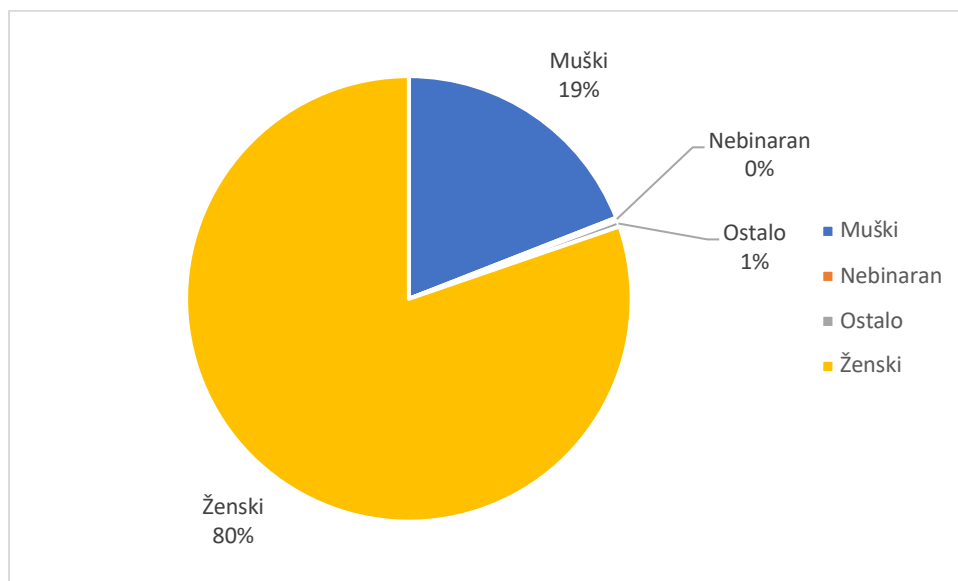
#### 3.1.1 Demografski podaci

Kako bi stekli bolji uvid u mišljenja i faktore odluke studenata provedeno je istraživanje u obliku anketnog upitnika među studentskom populacijom Ekonomskog Fakulteta u Zagrebu.

Upitnik je kreiran pomoću online servisa Google Forms te je distribuiran kroz društvene mreže, sa posebnim fokusom na grupama koje okupljaju studente EFZG-a.

U istraživanju je sudjelovalo 446 ispitanika, od kojih je 358 bilo ženskog roda, 85 muškaraca, 1 osoba ne binarnog roda te 2 ispitanika koja se nisu izjasnila.

**Grafikon 1 Distribucija ispitanika po spolu**

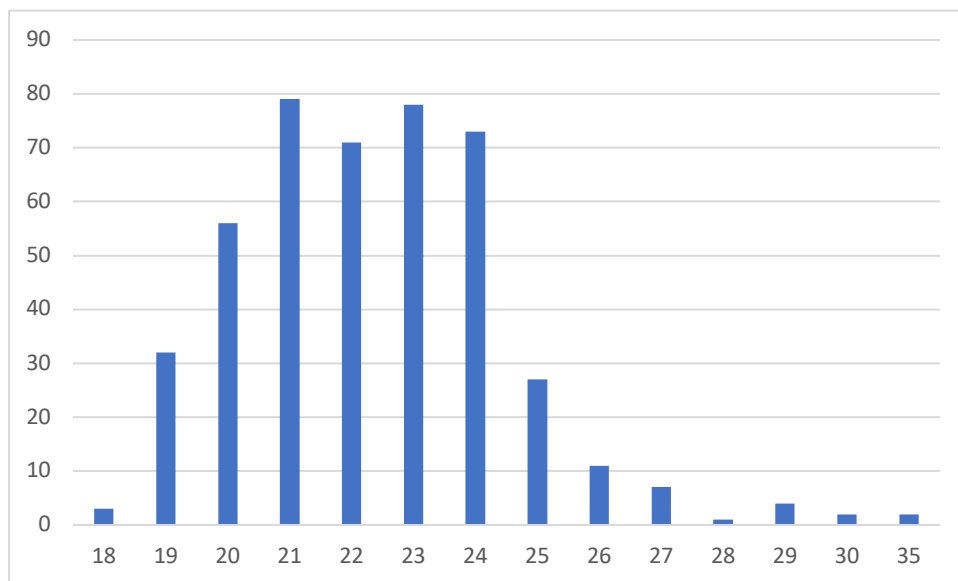


Izvor: Izrada autora

Iako postoji snažan disbalans u uzorku, on se preklapa sa trendom upisa u prethodnim godinama gdje je većinski broj novoupisanih studenata bio ženskog roda te upravo iz tog razloga uz relativno velik broj ispitanika, možemo smatrati uzorak adekvatan za procjenjivanje mišljenja sveukupne studentske populacije na Ekonomskom fakultetu.

Dob ispitanika je varirala od 18 godina, sve do 35 godina. Ipak većina ispitanika se nalazila u dobi između 19 i 25 što se preklapa sa dobi u kojima se nalaze studenti uz redovan tijek studiranja od 5 ili 6 godina.

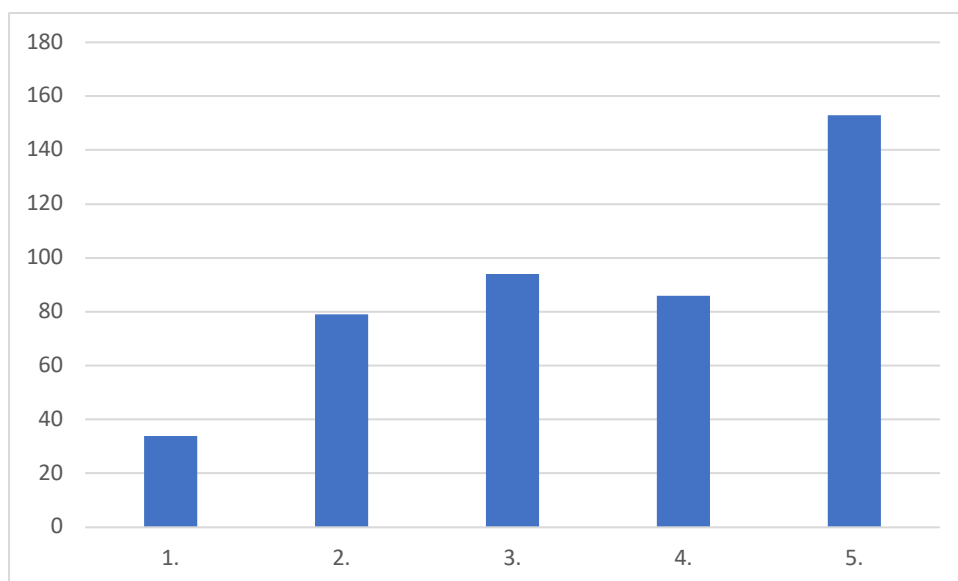
**Grafikon 2 Distribucija ispitanika po dobi**



Izvor: Izrada autora

Lako se može vidjeti da su prevladavali stariji ispitanici pa tako i gledano po upisanim godinama većina ispitanika je sa završne dvije godine studija uz dovoljne brojke ispitanike u svim kategorijama koje su od interesa za promatranje.

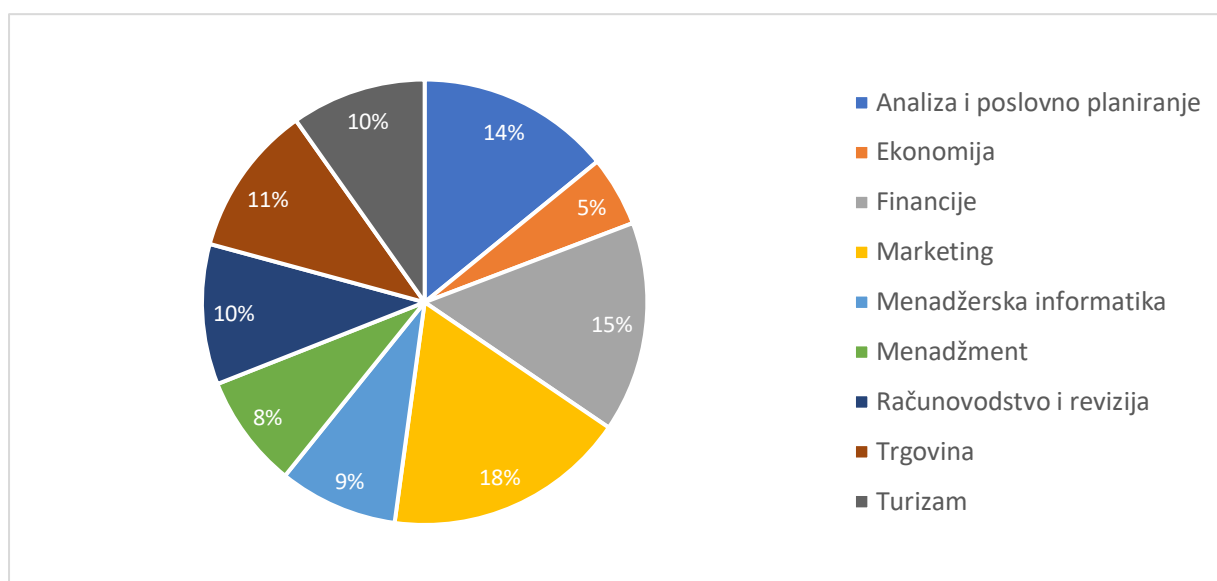
**Grafikon 3 Distribucija ispitanika po upisanoj godini**



Izvor: Izrada autora

Studenti koji su već upisali smjer (studenti 4. i 5. godine studija) su ravnomjerno raspodijeljeni po svim smjerovima.

**Grafikon 4 Stariji studenti po upisanom smjeru**



Izvor: Izrada autora

Od 255 starijih studenata iz ispitivanja, najviše ih je upisivalo smjerove Marketing, Financije i Analizu i poslovno planiranje, što su ujedno i smjerovi koji uvijek imaju najveću potražnju pri upisima.

Unutar svake pojedinačne kategorije se nalazi najmanje 20 ispitanika, osim smjera Ekonomija koji je sadržavao samo 13 ispitanika. Saznanja o tom smjeru se ne bi trebala generalizirati na populaciju studenata sa smjera Ekonomija zbog premalog uzorka u ispitivanju.

### 3.1.2 Analiza razlika ocjena po upisanim smjerovima

Kako bismo provjerili povezanost prosjeka ocjena i smjerova napraviti ćemo kratku ANOVA analizu prosjeka ocjena po smjerovima.

Radi malog broja ispitanika i razlike predmeta koja potrebna za upisivanje smjera ukoliko student nije upisao odvojeni studij „Ekonomija“ istoimeni smjer je isključen iz analize.

U nastavku se nalazi tablica sa sumarnom statistikom za prosječne ocjene po smjerovima:

**Tablica 1 Sumarna statistika za prosjek ocjena po smjerovima**

<i>smjer</i>	<i>n</i>	<i>mean</i>	<i>sd</i>	<i>median</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>range</i>
<i>APP</i>	36	3,91	0,47	3,83	3	4,97	1,97
<i>Financije</i>	37	4,18	0,38	4,19	3,43	4,91	1,48
<i>Marketing</i>	45	3,72	0,34	3,67	3,07	4,94	1,87
<i>Menadžerska informatika</i>	22	3,59	0,32	3,57	3,05	4,44	1,39
<i>Menadžment</i>	20	3,51	0,42	3,59	2,90	4,50	1,60
<i>Računovodstvo i revizija</i>	25	3,69	0,52	3,50	2,89	4,59	1,70
<i>Trgovina</i>	26	3,52	0,41	3,51	2,85	4,40	1,55
<i>Turizam</i>	19	3,49	0,36	3,48	2,81	4,16	1,35

Izvor: Izrada autora

Iz navedenog vidimo da su studenti ravnomjerno raspodijeljeni po smjerovima, sa većom količinom koji pripadaju popularnim smjerovima poput Financija, APP i Marketinga. Iz razlike između aritmetičke sredine i medijana možemo vidjeti da ne postoji asimetričnost u distribuciji ocjena po studentima unutar grupa sa iznimkom smjera Računovodstvo i revizija i APP koji posjeduju veću koncentriranost visoko ocijenjenih studenata koji dižu prosjek iznad medijanske razine.

Prosječna ocjena varira od 3,49 do 4,18 sa tim da smjerovima sa većim brojem upisanih studenata također imaju i više prosječne ocjene.

Za provjeru signifikantnosti razlika između prosječnih ocjena koristit ćemo ANOVA test.

Hipoteza je:

H0: Ne postoji signifikantna razlika između prosječnih ocjena po smjerovima

H1: Postoji signifikantna razlika između prosječnih ocjena po smjerovima

Test smo proveli koristeći programski jezik R.

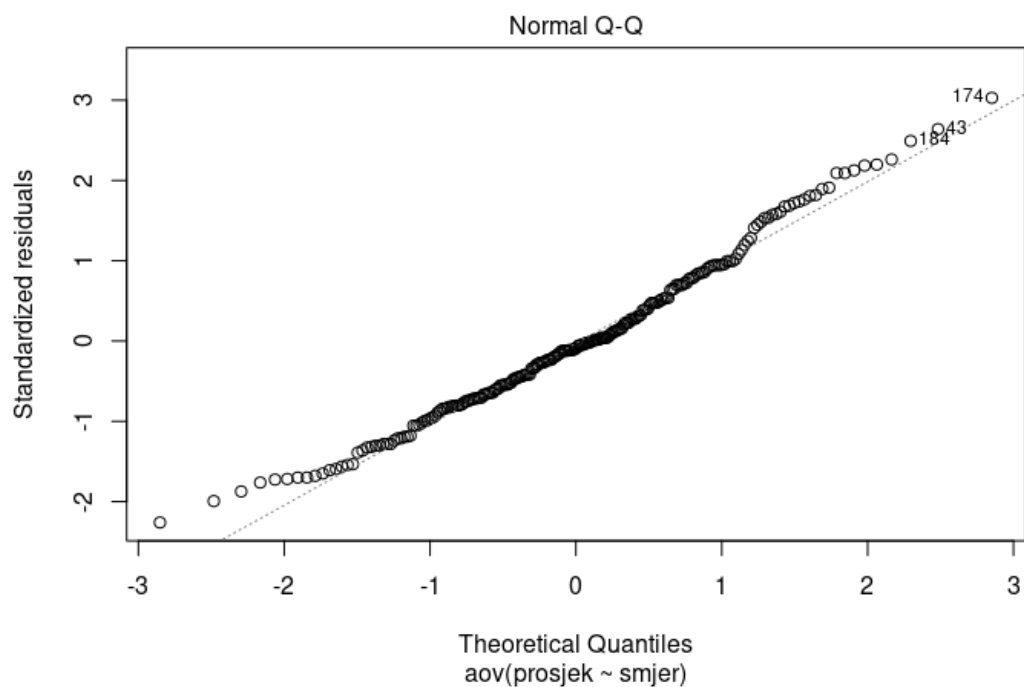
Napravljen je inicijalni ANOVA test objekt te je ispitan za potrebne pretpostavke:

- Neovisnost podataka među grupama
- Normalna distribucija unutar svake pojedinačne grupe
- Jednaka varijanca između grupa

Kako pojedinačni ispitanici pripadaju uvijek samo jednom smjeru zadovoljena je prva pretpostavka.

Za pretpostavku normalnosti najprije radimo grafički pregled podataka pomoću Q-Q grafikona.

## Grafikon 5 Q-Q plot ANOVA analize prosječne ocjene



Izvor: Izrada autora

Iz grafikona lako vidimo da standardizirani reziduali prate kut od 45 stupnjeva te su grupe normalno distribuirane.

Dodatno pretpostavku provjeravamo Shapiro-Wilic testom za normalnost:

```
Shapiro-Wilk normality test
```

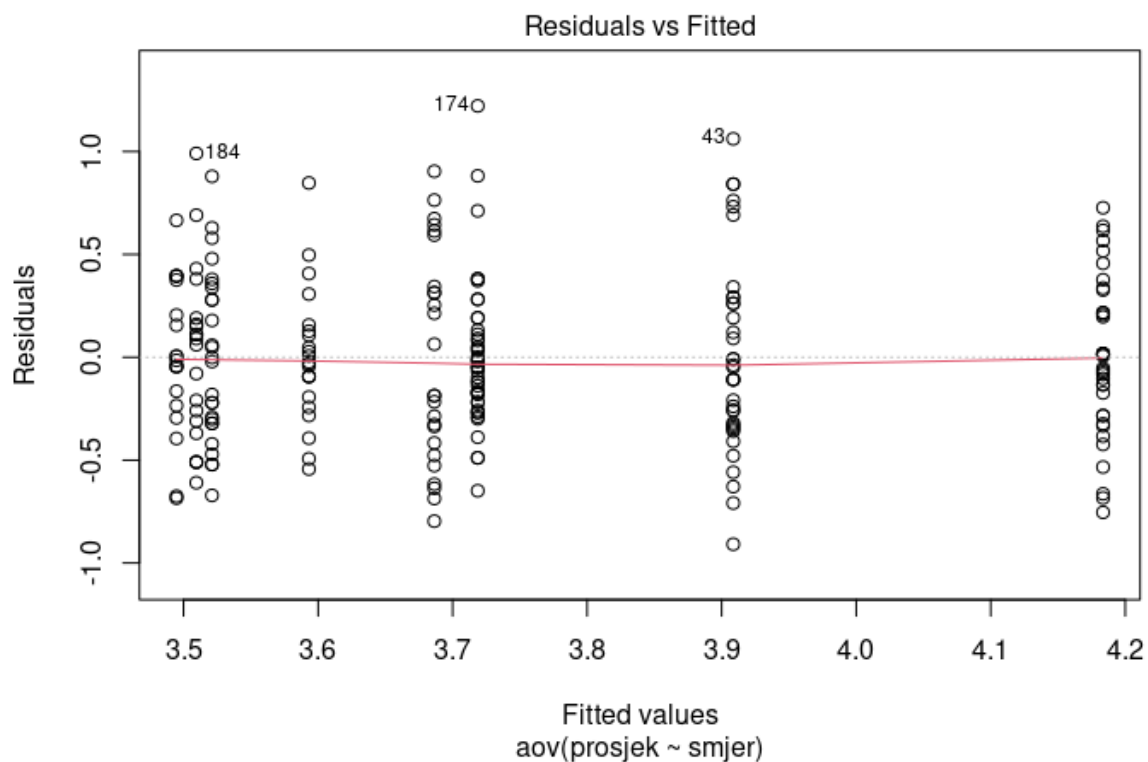
```
data: aov_residuals
```

```
W = 0.98459, p-value = 0.01352
```

Rezultati testa su signifikantni odnosno možemo reći da je pretpostavka normalnosti distribucija zadovoljena. Sljedeća pretpostavka je o jednakosti varijanci grupa.



**Grafikon 6 Grafikon reziduala i vrijednosti Anova test o prosječnim ocjenama**



Izvor: Izrada autora

Iz pogleda na grafikon vidimo da reziduali snažno variraju u svim vrijednostima stoga moramo dodatno provjeriti homogenost varijanci pomoću Levene testa.

*Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)*

	<i>Df</i>	<i>value</i>	<i>Pr(&gt;F)</i>
<i>group</i>	7	2.3194.	0.02658 *
<i>residuals</i>	222		

---

*Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1*

Signifikantnost testnog rezultata znaci da se ne može potvrditi homogenost varijanci te ovi podaci narušavaju treću pretpostavku.

Kako je narušena pretpostavka o homogenosti varijanci uz potvrđenu pretpostavku normalnosti podataka u grupama koristiti ćemo Welchovu varijantu ANOVA testa koja ne zahtjeva prijašnju pretpostavku.

```
One-way analysis of means (not assuming equal variances)
```

```
data: prosjek and smjer
```

```
F = 11.162, num df = 7.000, denom df = 84.187, p-value = 6.517e-10
```

Rezultati testa pokazuju da postoji signifikantna razlika između prosječnih ocjena među smjerovima. Kako bismo saznali konkretno među kojim smjerovima koristiti ćemo Games-Howell post-hoc test koji također ne zahtjeva homogenost varijanci.

**Tablica 2 Rezultati Games-Howell post-hoc testa**

<b>group1</b>	<b>group2</b>	<b>estimate</b>	<b>p.adj</b>	<b>p.adj.signif</b>
<b>Analiza i poslovno planiranje</b>	Financije	0.27490240	1.33e-01	ns
<b>Analiza i poslovno planiranje</b>	Marketing	-0.18994444	4.82e-01	ns
<b>Analiza i poslovno planiranje</b>	Menadžerska informatika	-0.31542929	7.10e-02	ns
<b>Analiza i poslovno planiranje</b>	Menadžment	-0.39911111	4.40e-02	*
<b>Analiza i poslovno planiranje</b>	Računovodstvo i revizija	-0.22221111	6.83e-01	ns
<b>Analiza i poslovno planiranje</b>	Trgovina	-0.38745726	2.30e-02	*
<b>Analiza i poslovno planiranje</b>	Turizam	-0.41387427	1.60e-02	*
<b>Financije</b>	Marketing	-0.46484685	5.30e-06	****
<b>Financije</b>	Menadžerska informatika	-0.59033170	1.62e-06	****
<b>Financije</b>	Menadžment	-0.67401351	2.24e-05	****
<b>Financije</b>	Računovodstvo i revizija	-0.49711351	4.00e-03	**
<b>Financije</b>	Trgovina	-0.66235967	9.04e-07	****
<b>Financije</b>	Turizam	-0.68877667	2.19e-06	****
<b>Marketing</b>	Menadžerska informatika	-0.12548485	8.22e-01	ns
<b>Marketing</b>	Menadžment	-0.20916667	5.35e-01	ns
<b>Marketing</b>	Računovodstvo i revizija	-0.03226667	1.00e+00	ns
<b>Marketing</b>	Trgovina	-0.19751282	4.51e-01	ns
<b>Marketing</b>	Turizam	-0.22392982	3.31e-01	ns
<b>Menadžerska informatika</b>	Menadžment	-0.08368182	9.96e-01	ns
<b>Menadžerska informatika</b>	Računovodstvo i revizija	0.09321818	9.95e-01	ns
<b>Menadžerska informatika</b>	Trgovina	-0.07202797	9.97e-01	ns
<b>Menadžerska informatika</b>	Turizam	-0.09844498	9.83e-01	ns
<b>Menadžment</b>	Računovodstvo i revizija	0.17690000	9.08e-01	ns
<b>Menadžment</b>	Trgovina	0.01165385	1.00e+00	ns
<b>Menadžment</b>	Turizam	-0.01476316	1.00e+00	ns
<b>Računovodstvo i revizija</b>	Trgovina	-0.16524615	9.08e-01	ns
<b>Računovodstvo i revizija</b>	Turizam	-0.19166316	8.32e-01	ns
<b>Trgovina</b>	Turizam	-0.02641700	1.00e+00	ns

Izvor: izrada autora

Iz rezultata možemo vidjeti da postoji signifikantna razlika između smjera APP i smjerova Menadžment, Trgovina i Turizam te smjera Financije i svih ostalih smjerova osim APP. Studenti koji su upisali APP su prosječno ostvarili oko 0.4 višu prosječnu ocjenu od studenata

navedenih smjerova, dok su studenti Financija ostvarili najmanje 0.4 do najviše čak 0.69 više od svojih kolega.

Iz ovih rezultata vidimo da određeni smjerovi imaju studente s višim prosjekom te je pitanje u kojem smjeru ide utjecaj – biraju li uspješniji studenti te smjerove jer smatraju da bi „trebali“ ili ti smjerovi uistinu privlače uspješnije studente.

### **3.1.3 Motivacijski faktori pri izboru smjera te izvori informacija**

Drugi dio upitnika se odnosio na faktore koji utječu na izbor smjera svakog pojedinca te na način na koji se isti informiraju o potencijalnim smjerovima.

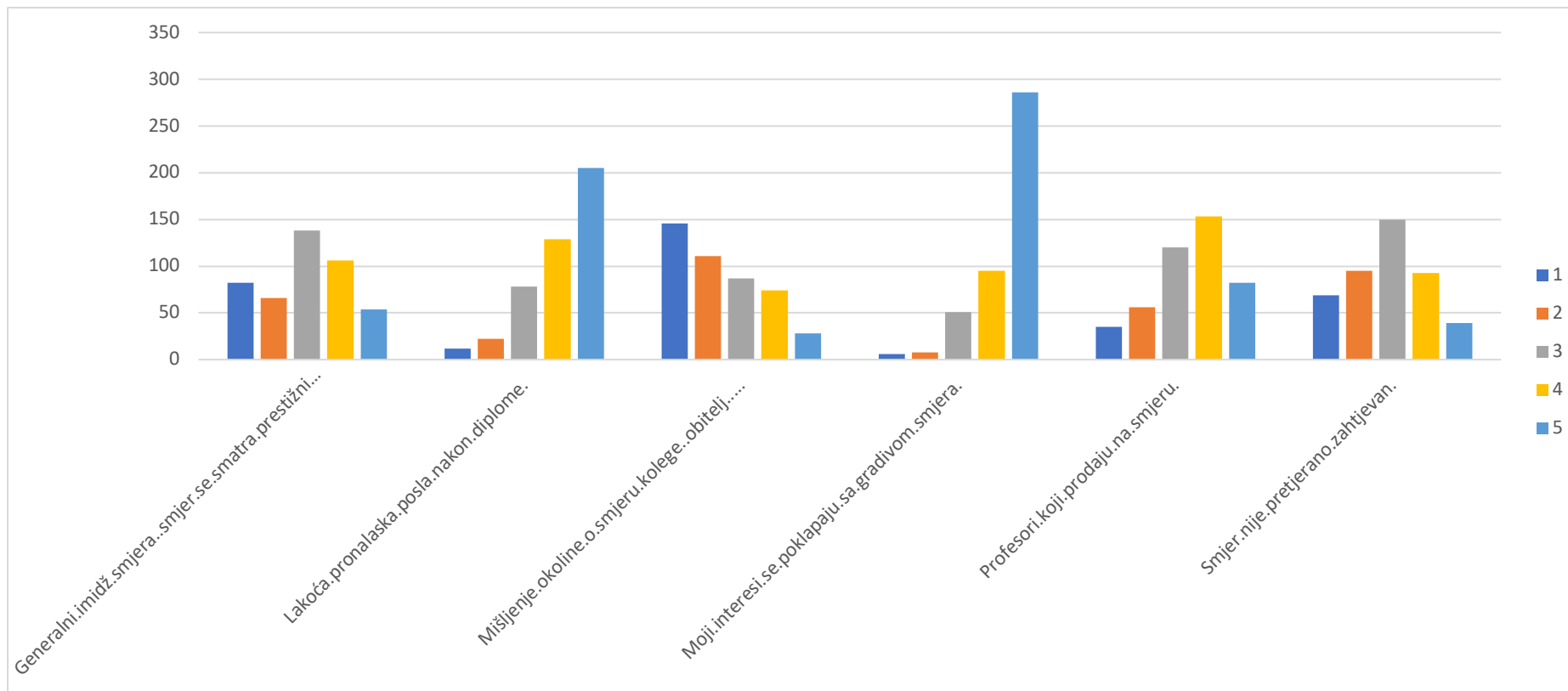
Ispitanici su dobili 6 tvrdnji za koje su morali odrediti koliko su im (bili) utjecajni pri odabiru smjera. Za svaku tvrdnju su morali dati ocjenu na Likertovoj skali od 1 – Nije mi uopće bitno do 5 – Jako mi je bitno.

Tvrdnje su bile:

- Moji interesi se poklapaju sa gradivom smjera
- Smjer nije pretjerano zahtjevan
- Lakoća pronalaska posla nakon diplome
- Mišljenje okoline o smjeru(kolege, obitelj...)
- Profesori koji predaju na smjeru
- Generalni imidž smjera (smjer se smatra prestižnim)

Rezultati upitnika se nalaze na grafikonu na sljedećoj stranici.

**Grafikon 7 Motivatori upisa smjera**



Izvor: Izrada autora

Iz grafikona lako možemo vidjeti da najvažniji faktor za ispitanike je svakako poklapanje njihovih interesa sa gradivom smjera te lakoća pronalaska posla. Ovi rezultati se poklapaju sa istraživanjem Ayrani i Umar (2020.) koji su pokazali Zapaljivost kao signifikantno utjecajan faktor za studente Društvenih fakulteta uz Interes kao zajednički najvažniji motivator za sve studente.

Rezultati ovog upitnika nisu pokazali jednaku snagu utjecaja prestiža na odabir smjera obrazovanja te se upravo on pokazao kao najslabiji motivator. To može biti povezano uz razliku u kulturi visokog obrazovanja u Aziji (gdje je provedeno spomenuto istraživanje) i Hrvatskoj. U Aziji je visoko obrazovanje privilegija te statusni simbol unutar društvenih krugova, dok u Hrvatskoj velika brojka populacije je visoko obrazovana te ne postoji znatna statusna razlika između visoko i niže obrazovanog stanovništva.

Drugi cilj ovog dijela upitnika je bilo odrediti kako se studenti Ekonomskog fakulteta informiraju prije donošenja odluke o smjeru. Informiranost se pokazala u dosadašnjim istraživanjima kao najbolji protu čimbenik negativnim efektima donošenja odluka. Također ovisno o obliku informiranja koji studenti koriste, količina informacija koju moraju obraditi te stoga i vjerojatnost nastupanja efekta „choice overload“ znatno variraju.

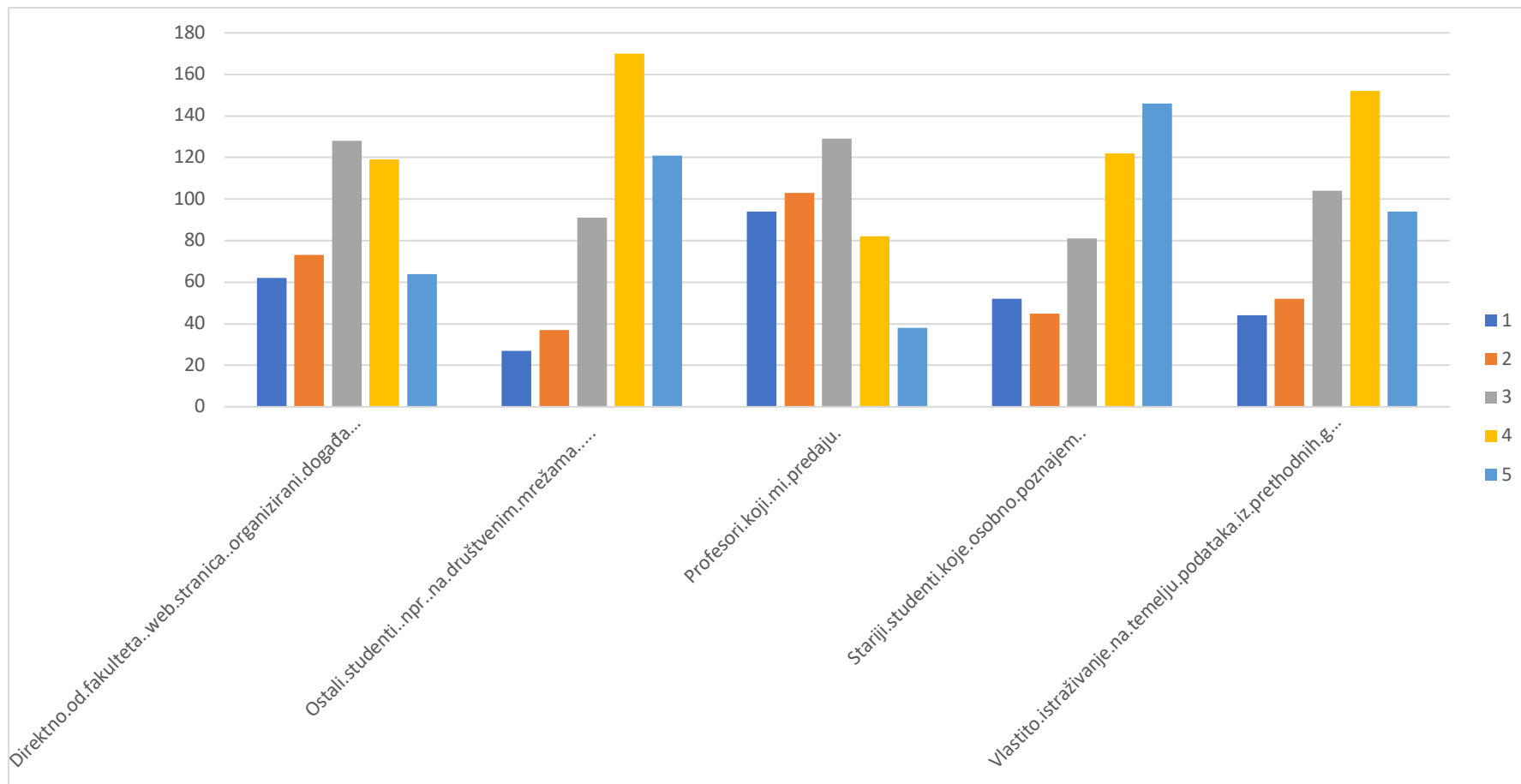
Slično prethodnom pitanju i u ovu svrhu je korištena Likertova skala sa 5 točaka. Za svaku od narednih tvrdnji ispitanici su se morali izjasniti sa vrijednosti između: 1 - Ne koristim ih uopće i 5 – Koristim ih neprestano.

Tvrdnje su bile sljedeće:

- Direktno od fakulteta (web stranica, organizirani događaji...)
- Profesori koji mi predaju
- Stariji studenti koje osobno poznajem
- Ostali studenti (npr. na društvenim mrežama...)
- Vlastito istraživanje na temelju podataka iz prethodnih godina

Rezultati istraživanja se nalaze na sljedećoj stranici.

**Grafikon 8 Izvori informacija o smjerovima**



Izvor: Izrada autora

Iz rezultata vidimo da se student pretežito oslanjaju na ostale studente za informacije o smjerovima – bilo osobne poznanike ili pojedince na društvenim mrežama.

To se preklapa sa dosadašnjim istraživanjima koja su pokazala utjecaj društvenog učenja i mrežnih eksternalija (Isler et al., 2021.) kao mehanizme utjecaja ostalih studenata na odluke o smjeru obrazovanja. Važno je istaknuti da su se studenti izjasnili da mišljenje okoline ne utječe na njihovu odluku, ali suprotno tomu primarno se informiraju od svoje neposredne okoline za tu odluku. Tu dolazi do paradoksa jer je neminovno da će ostali studenti projicirati svoje subjektivne dojmove na informacije koje prenose kolegama te tako zapravo studenti padaju pod utjecaj mišljenja okoline makar nesvjesno.

Ipak kao što je Islerovo istraživanje pokazalo, utjecaj starijih studenata ne mora biti nužno loš. Zapravo je korisno da se studenti informiraju od starijih kolega jer tako mogu izbjeći padanje pod utjecaj mentaliteta krda što bi ih vodilo do lošijih odluka i rezultata o obrazovanju. Bitno je da njihovo informiranje bude konkretno te da starije kolege ne budu samo osobni poznanici jer je vjerojatnost da student poznaje više kolega sa svakog od 9 smjerova relativno malena. Tu se pokazuje prilika za spomenuti sustav za preporuku jer bi mogao popuniti ovu potrebu na efikasan način te potpomoći studentima da se informiraju i na dosad najtraženiji način – od iskustava drugih studenata, bez pristranosti koji mogu nastupiti zbog malog uzorka poznanika.

### **3.1.4 Mišljenje okoline i predrasude**

Završni dio upitnika je želio procijeniti stavove studenata prema pojedinačnim smjerovima te postoji li utjecaj okoline na njihovo mišljenje.

U tu svrhu su postavljeni parovi pitanja za svaki smjer. Studenti su prvo morali procijeniti objektivnu privlačnost svakog smjera te zatim procijeniti koliku prosječnu ocjenu su dali ostali ispitanici. Cilj je bio vidjeti koliko odstupa osobna ocjena svakog ispitanika od ocjene koju on smatra da posjeduje okolina.



**Tablica 3 Ocjene privlačnosti smjerova**

	<b>VLASTITA OCJENA</b>	<b>OCJENA OKOLINE</b>	<b>RAZLIKA</b>
<b>ANALIZA I POSLOVNO PLANIRANJE</b>	6,54	6,85	-0,31
<b>EKONOMIJA</b>	4,67	5,05	-0,38
<b>FINANCIJE</b>	7,63	7,89	-0,26
<b>MENADZMENT</b>	6,95	7,24	-0,28
<b>MENADZERSKA INFORMATIKA</b>	6,36	6,32	0,04
<b>MARKETING</b>	7,42	7,82	-0,40
<b>RACUNOVODSTVO I REVIZIJA</b>	6,75	6,67	0,08
<b>TRGOVINA I MEDUNARODNO POSLOVANJE</b>	5,39	5,43	-0,04
<b>TURIZAM</b>	5,72	5,91	-0,19

Izvor: Izrada autora

Rezultati su očekivano pokazali da smjerovi sa najvećim interesom za upis također najbolje kotiraju po privlačnosti samim studentima. Najprivlačniji smjerovi su se pokazali Financije i Marketing dok su Ekonomija i Trgovina i Međunarodno poslovanje najlošije ocijenjeni. Treba istaknuti da Ekonomija zbog svoje specifičnosti te odvojenog preddiplomskog dijela ima iznimno nepovoljan položaj kako većina studenata nije upisala ni preddiplomsku razinu, te vjerojatno nema namjeru ni upisati sami smjer. Ipak, kako je dopušteno da studenti upišu smjer uz polaganje razlike predmeta smjer se ipak nalazio u anketi.

Zanimljivo je istaknuti da većina smjerova ima negativnu razliku naprema ocjenama okoline, odnosno studenti smatraju da okolina ima pozitivnije stavove o samim smjerovima nego što zaslužuju. Smjerovi koji imaju pozitivnu razliku su Menadžerska informatika te Računovodstvo i revizija, te su po mišljenju studenata to smjerovi koji imaju negativnu sliku u okolini, a zaslužuju višu privlačnost. Po ocjenama iz upitnika granica u kojoj smjerovi popunjavaju svoj kapacitet je oko 6.5 (ocjena koju smatraju da daje okolina).

Također možemo promatrati skalu razlike. Smjerovi koji popunjavaju svoju kvotu imaju veću razliku od smjerova koji ne popunjavaju kvotu .

Primjerice smjer APP koji ima visoku potražnju te zahtjeva više ocjene za upasti se nalazi na granici, ali ima visoku pozitivnu razliku u ocjeni okoline. Suprotan primjer je smjer Menadžerska informatika koji također ima graničnu ocjenu, ali ima negativan smjer prema ocijeni okoline. Potencijalno da postoji pozitivnije mišljenje studenata o percepciji ostalih ,uslijed utjecaja društvenog učenja i mrežnih eksternalija bi i rastao interes za upisom smjera.

Zadnji zanimljiv slučaj za promatranje je Računovodstvo i revizija koji makar ima negativne predrasude i dalje posjeduje dovoljnu razinu privlačnosti za studente.

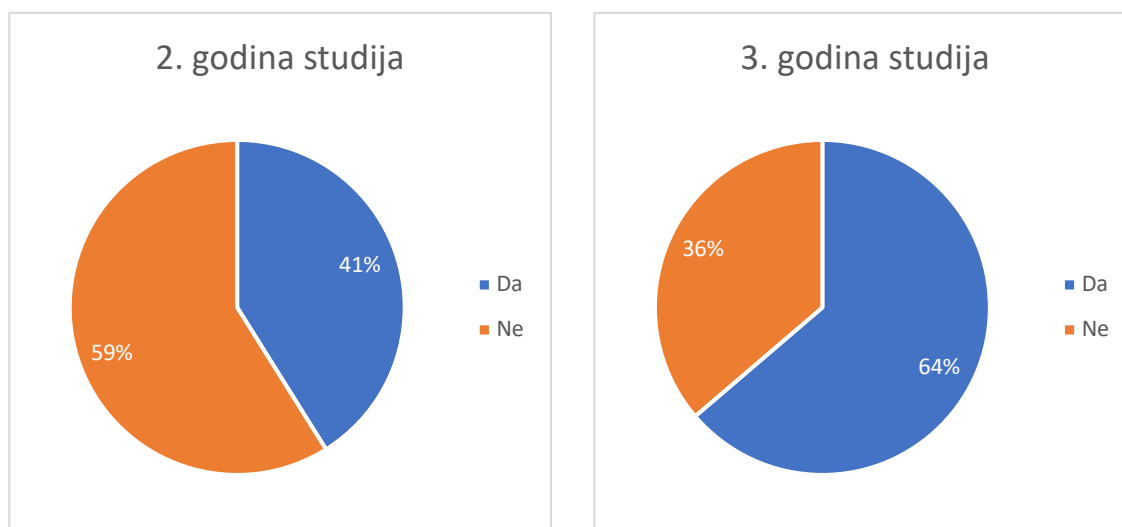
### **3.1.5 Zaključak istraživanja**

Iz ovih rezultata vidimo da postoji razlika u privlačnosti među smjerovima. Ona je također povezana i za upisnim brojkama, gdje privlačniji smjerovi imaju više upisanih studenata što je i očekivano. Ipak apsolutna ocjena privlačnosti nije u potpunosti korelirana sa upisnim brojkama jer smjerovi sa sličnim ocjenama mogu imati drastične razlike u upisnim brojkama. Nadalje, vidimo da smjerovi sa višim ocjenama također imaju i veću razliku kada se gleda usporedba sa ocjenama koje studenti smatraju da posjeduje okolina. To može biti povezano sa elementima da studenti mimiciraju starije studente, odnosno da daju višu ocjenu privlačnosti određenim smjerovima nesvjesno jer prate okolinu, makar smatrali da ti smjerovi ne zaslužuju toliku razinu privlačnosti.

Također se postavlja pitanje zašto studenti sa višim ocjenama upisuju smjerove koji ne rangiraju visoko po privlačnosti. Uzmimo ponovno za primjer smjer APP koji ima drugi najviši prosječni prosjek ocjena studenata i smjer Menadžment koji ima drugi najlošiji. Zanimljivo je da usprkos tomu što je Menadžment više rangiran po objektivnoj privlačnosti on nema jednako visok udio uspješnih studenata niti apsolutan broj upisanih studenata. Ovo dokazuje da studenti nisu racionalni agenti te ne maksimiziraju svoju korisnost kao što tradicionalna teorija igara govori. Oni su skloni pristranostima te to ponovno potvrđuje teze bihevioralnih ekonomista o potrebi šireg promatranja donošenja odluka.

Ovo sve predstavlja opasnost da studenti padnu pod mentalitet krda te donesu pogrešne odluke pri odabiru smjera. Skoro polovina studenata mlađih godina se u upitniku izjasnila da ne zna koji smjer žele upisati. Ta brojka naravno varira od godine studija.

**Grafikon 9 Postotak studenata sa odabranim smjerom po godinama studija**



Izvor: Izrada autora

Gledajući pojedinačno 2. i 3. godinu studija, mlađi studenti velikom većinom još nemaju određenu preferenciju te su podložniji utjecaju ostalih pri donošenju te odluke. Stariji studenti imaju veću vjerojatnost da imaju definirane preferencije te su manje vjerojatni da će pasti pod mentalitet krda. Ipak treba istaknuti da i dalje postoji signifikantan udio studenata 3. godine koji nemaju određeni smjer koji žele upisati – skoro 40%. Uzimajući u obzir da svake godine više od 600 studenata upisuje smjer, govorimo o 240 potencijalnih korisnika predloženog sustava za preporuku. On bi mogao olakšati odabir neodlučnim studentima tako da im izoštri preferencije kroz mehanizam društvenog učenja u obliku iskustava starijih studenata. Također kako sustav ne diskriminira među smjerovima, neki manje popularni smjerovi poput Turizma i Trgovine bi mogli dobiti priliku da se predstave studentima, jer usprkos niskoj ocjeni privlačnosti i dalje postoji određeni dio studenata čiji

osobni interesi se preklapaju sa gradivom tih smjerova, ali su više orijentirani na smjerove koji su popularniji i zbog toga imaju dostupnije informacije o njima.

U sljedećem poglavlju predstaviti će se aplikacija EFZG smjer koja ukomponira predloženi sustav za preporuku te nastoji olakšati problem odabira smjera za neodlučne studente.

## **4 Aplikacija za preporuku smjera na Ekonomskom fakultetu**

### **4.1 Sustav za preporuku**

Glavna funkcionalnost web aplikacije je svakako sustav za preporuku koji u beck-endu uzima odgovore iz upitnika te ih obrađuje da bi pronašao najsličnije aluminijske samim studentima te njihova iskustva sa smjerovima koje su pohađali.

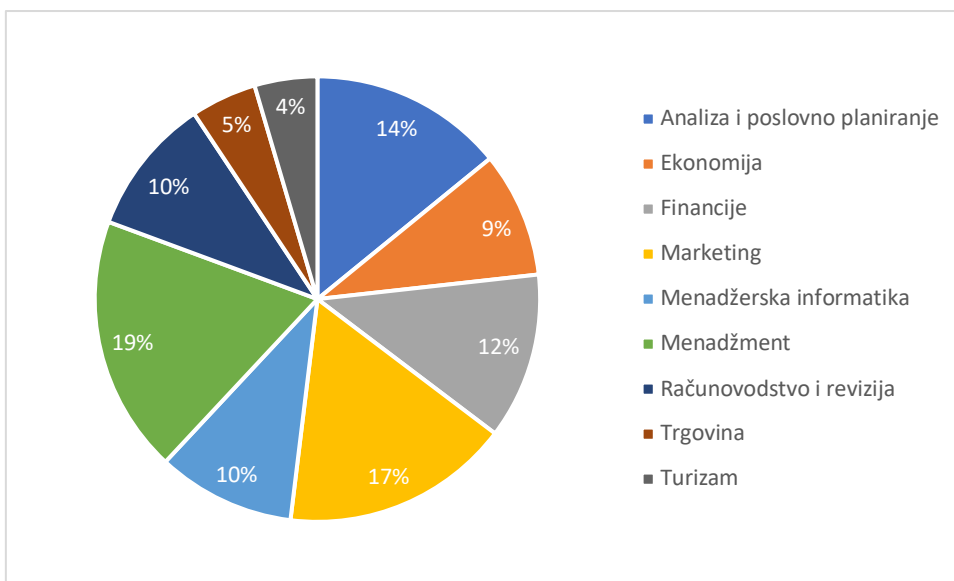
Za izradu ovog sustava je bilo potrebno skupiti što veću bazu sa aluminijskim kako bi se moglo pronaći dovoljno sličnih pojedinaca samim studentima za kvalitetne preporuke. U tu svrhu je izrađen upitnik koja određuje osobnost i karijerne interese pojedinca te je proveden među aluminijskim Ekonomskog Fakulteta u Zagrebu.

#### **4.1.1 Upitnik za izradu alumni baze**

Upitnik je izrađen ponovno pomoću Google Forms servisa. Distribucija se odvijala pomoću društvenih mreža (Facebook, LinkedIn) te kroz mailing liste profesora sa fakulteta.

Odgovori su prikupljeni kroz period od 2. mjeseca u 2020. godini. Anketi se odazvalo 442 aluminijska fakulteta. Iako je ta brojka manja od željene i dalje svaki od smjerova sadrži minimalno 20 ispitanika što čini oko 5 posto ispitanika, te je baza uzeta kao adekvatna za izradu sustava uz potrebu za testiranjem pristranosti pri završetku razvoja.

## Grafikon 10 Distribucija alumnijsa po smjerovima



Izvor: Izrada autora

Sami upitnik je podijeljen u 4 glavna seta pitanja. Kako su psihološki upitnici najčešće poprilično opširni i komplicirani za ispuniti (zahtijevaju mnogo introspekcije te vremena) autor se odlučio za korištenje skraćenih pouzdanih metodologija. Prvi set pitanja ima cilj odrediti osobnost pojedinca. U tu svrhu je odabran već spomenuti Big Five model osobnosti zbog njegove istraživanosti te fleksibilne primjene u raznim granama znanosti i industrije. Za sami upitnik je odabran BFI-10 upitnik (Rammstedt i John, 2007.) koji je dodatno skraćena verzija BFI-44 upitnika koji je predstavljen kao kratki upitnik za određivanje Big Five dimenzija osobnosti kod ispitanika. Makar se radi o iznimno skraćenoj verziji originalnog upitnika autori su dokazali da posjeduje čak 75 postotnu korelaciju među rezultatima.

Upitnik se sastoji od deset tvrdnji na koje ispitanik mora dati odgovor na likertovoj skali od 1- U potpunosti se ne slažem do 5-U potpunosti se slažem

Smatram se osobom koja je:

1. ...rezervirana
2. ... uglavnom povjerljiva

3. ... ima tendenciju biti lijena
4. ... opuštena, dobro podnosi stres
5. ... ima nekoliko umjetničkih interesa
6. ... otvorena, društvena
7. ... ima tendenciju pronalaziti mane kod drugih
8. ... detaljna u obavljanju svojih obaveza
9. ... lako postane nervozna
10. ... kreativna, posjeduje aktivnu imaginaciju

Ocjenjivanje upitnika se bazira na parovima pitanja za svaku od 5 dimenzija Big Five modela. Svaki par sadrži pitanje koje se boduje pozitivno i pitanje koje se boduje inverzno tako da za svaku dimenziju pojedinac može ostvariti ocjenu između 2 i 10.

Kodiranje za ocjenjivanje je bilo:

Ekstraverzija:  $1R + 6$

Ugodnost:  $2 + 7R$

Savjesnost:  $3R + 8$

Neuroticizam:  $4R + 9$

Otvorenost:  $5R + 10$

*\* R označava inverzno bodovanu tvrdnju*

Drugi dio upitnika je bio fokusiran na određivanje karijernih interesa pojedinaca. Kao metodologija za klasifikaciju je uzet Hollandov RIASEC model (Holland, 1997.) kao „de facto“ standard u ovom području istraživanja karijera i pojedinaca. U svrhu smanjenja opterećenja studenta pri ispunjavanju upitnika ponovno je odabran skraćeni oblik upitnika (Ambiel et al, 2018.).

Skraćenica RIASEC predstavlja 6 karijernih tipova koje je odredio Holland: R – Realisti, I – Istraživači, A – Umjetnici, S – Socijalni, E – Poduzetan i C – Konvencionalan.

Upitnik Ambiel i suradnika koristi set od 18 pitanja kako bi odredio kombinaciju 3 tipa koja su najistaknutija kod pojedinca. Ispitanici na svako od pitanja, odnosno tvrdnji, ponovno daju odgovor na Likertovoj skali od 1 do 5. Kako je upitnik namijenjen za opću populaciju, autor je prilagodio nekolicinu tvrdnji da bi se više odrazila na ekonomske i poslovne svrhe. Lista tvrdnji se nalazi u nastavku:

1. ... raditi sa računalima, novim tehnologijama
2. ... održavati programe/alate potrebne za obavljanje posla
3. ... računati, rješavati matematičke probleme
4. ... čitati znanstvene radove i knjige
5. ... raditi analize i eksperimente
6. ... objašnjavati društvene pojave (poput ponašanja potrošača)
7. ... sudjelovati u dizajniranju proizvoda/servisa
8. ... prezentirati ispred publike
9. ... imati slobodne ruke da budem kreativan na poslu
10. ... pružati socijalne (društveno korisne) servise svojoj zajednici
11. ... davati smjernice pojedincima za poboljšanje njihovog blagostanja
12. ... biti dostupan za pomoći ljudima
13. ... raditi na strateškim pitanjima u poduzeću
14. ... upravljati ciljevima i performansama radnih timova
15. ... pregovarati sa kupcima
16. ... nadgledati usklađenost sa pravilima/zakonima
17. ... analizirati makroekonomska pitanja/scenarije
18. ... upravljati važnim dokumentima i datotekama

Bodovanje ovog upitnika je iznimno jednostavno. Za svaki od tipova karijernih interesa postoje tri tvrdnje te su tri tipa sa najvišim ocjenama kombinacija za individualnog ispitanika. Tvrdnje su poredane po imenima tipova iz RIASEC modela, odnosno tvrdnje tipa Realist su 1, 2, 3, tipa Istraživač 4, 5, 6 i tako dalje.

Treći set pitanja se temeljio na interesu prema predmetima koje su pojedinci imali u dosadašnjem studiranju. Odabran je set od 15 predmeta koje je autor odredio na temelju



razgovora sa poznanicima sa različitih smjerova te su bili odabrani kao najbitniji za procjenu. Ispitanici su trebali ocijeniti zanimljivost svakog predmeta na Likertovoj skali od 1 do 5.

Predmeti koje su ispitanici ocjenjivali su bili:

1. Informatika
2. Osnove ekonomije
3. Gospodarstvo Hrvatske
4. Statistika
5. Trgovačko pravo
6. Poduzetništvo
7. Organizacija
8. Poslovne financije
9. Računovodstvo
10. Financijske institucije i tržišta
11. Javne financije
12. Međunarodno poslovanje
13. Osnove marketinga
14. Turizam
15. Poslovni informacijski sustavi

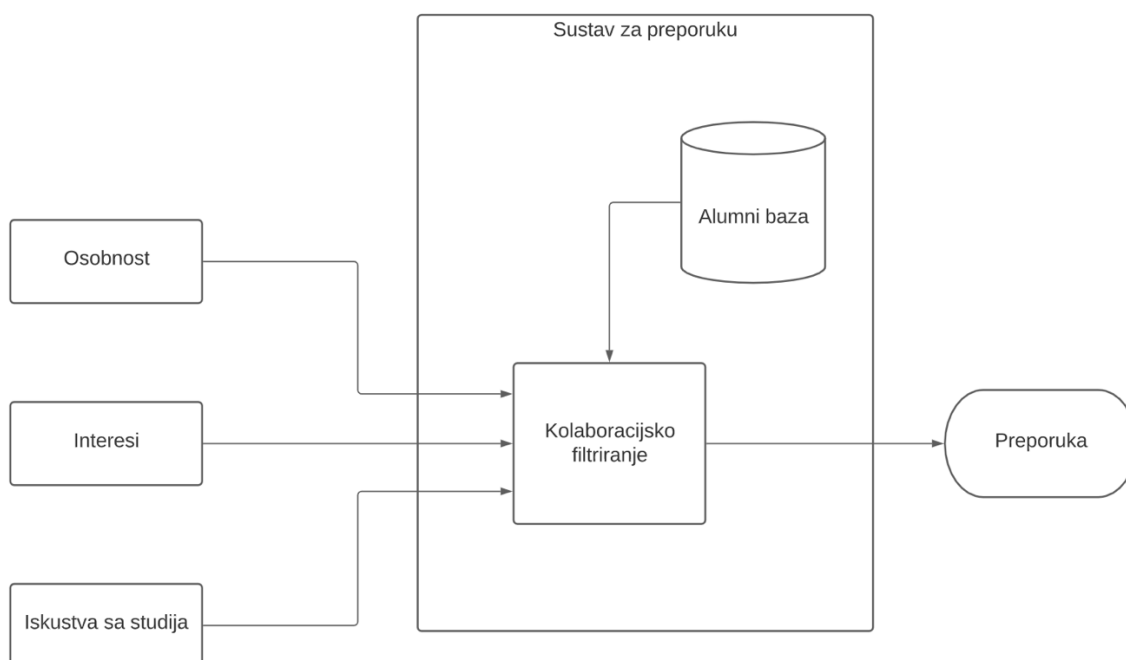
Završni set pitanja se odnosio na zadovoljstvo alumnijsa sa njegovim smjerom te nekoliko pitanja o sadašnjoj karijeri te utjecaju smjera na istu. Ovi odgovori su iznimno bitni jer služe kao rezultat samog sustava za preporuku, odnosno po njima student može procijeniti koji smjer je za njega najbolji odabir.

Cjelokupni upitnik se nalazi u prilogima na kraju ovog rada.

### 4.1.2 Algoritam preporuke

Predloženi sustav se temelji na hibridnom obliku, odnosno kombinira više metoda sustava za preporuku. Prije svega sustav koristi povijesne podatke kroz ocjene samih studenata kao jednu od dimenzija diferencijacije potreba. Nadalje to se nadograđiva sa podacima o osobnosti i interesima kroz skraćene upitnike BFI-10 i RIASEC-18. Kao što smo vidjeli, te dimenzije su se pokazale u dosadašnjim istraživanjima kao iznimno bitne pri odabiru smjera i ne smiju se nikako izostaviti. Tad se upotrebljava metoda Kolaboracijsko filtriranje gdje se te 3 dimenzije uspoređuju sa alumni bazom. Kroz usporedbu se pronalazi 20 najsličnijih alumniija te se njihovi odgovori iz zadnje kategorije upitnika (zadovoljstvo studijem, utjecaj na karijeru itd.) vraćaju studentu te prezentiraju kroz web aplikaciju kao preporuka. Time studenti dobivaju benefite društvenog učenja bez potrebe da osoba uistinu poznaje pojedince na osobnoj razini. Dodatno na temelju odgovora iz upitnika se određuje osobnost studenta po Big Five metodologiji i Karijerno interesni tipovi iz RIASEC modela te se ti podaci vraćaju uz podatke najsličnijih alumniija.

**Slika 1** Dijagram sustava za preporuku



Izvor: Izrada autora

Jezik koji je odabran za pisanje algoritma je Python. Ova odluka se bazira na jednostavnosti pisanja koda za obradu podataka u Pythonu te njegovoj širokoj primjeni koja uključuje web back-end, te je zbog toga bio bolji odabir od primjerice R jezika koji se također primarno koristi za obradu podataka, ali nije predviđen za razvoj web rješenja.

Cjelokupni kod za preporuku se nalazi ispod:

```

#!/usr/bin/python
# -*- coding: utf-8 -*-
from flask import jsonify
import pandas as pd
import json
import os

def obradi_podatke(jsdata):

    osobnost = pd.DataFrame.from_records(jsdata['osobnost'], index=[0])
    interesi = pd.DataFrame.from_records(jsdata['interesi'], index=[0])
    predmeti = pd.DataFrame.from_records(jsdata['predmeti'], index=[0])

    odgovor = pd.concat([osobnost.reset_index(drop=True),
                        interesi.reset_index(drop=True), predmeti],
                        axis=1).apply(pd.to_numeric)

    osobnost_df = pd.DataFrame(columns=['Osobina', 'Vrijednost'])

    def reverse_score(num):
        if num == 5:
            return 1
        elif num == 4:
            return 2
        elif num == 3:
            return 3
        elif num == 2:
            return 4
        elif num == 1:
            return 5
        else:
            return 0

    osobnost_df.loc[0] = ['Otvorenost', odgovor.at[0, 'q10']
                        + reverse_score(odgovor.at[0, 'q05'])]
    osobnost_df.loc[1] = ['Savjesnost', odgovor.at[0, 'q08']
                        + reverse_score(odgovor.at[0, 'q03'])]
    osobnost_df.loc[2] = ['Ekstroverzija', odgovor.at[0, 'q06']
                        + reverse_score(odgovor.at[0, 'q01'])]
    osobnost_df.loc[3] = ['Ugodnost', odgovor.at[0, 'q02']
                        + reverse_score(odgovor.at[0, 'q07'])]
    osobnost_df.loc[4] = ['Neuroticizam', odgovor.at[0, 'q09']
                        + reverse_score(odgovor.at[0, 'q04'])]

    osoba_json = osobnost_df.to_json(orient='records')

    riasec_df = pd.DataFrame(columns=['Model', 'Zbroj'])

```

```

riasec_df.loc[0] = ['R', odgovor.at[0, 'q11'] + odgovor.at[0, 'q12']
                  ] + odgovor.at[0, 'q13']]
riasec_df.loc[1] = ['I', odgovor.at[0, 'q14'] + odgovor.at[0, 'q15']
                  ] + odgovor.at[0, 'q16']]
riasec_df.loc[2] = ['A', odgovor.at[0, 'q17'] + odgovor.at[0, 'q18']
                  ] + odgovor.at[0, 'q19']]
riasec_df.loc[3] = ['S', odgovor.at[0, 'q20'] + odgovor.at[0, 'q21']
                  ] + odgovor.at[0, 'q22']]
riasec_df.loc[4] = ['E', odgovor.at[0, 'q23'] + odgovor.at[0, 'q24']
                  ] + odgovor.at[0, 'q25']]
riasec_df.loc[5] = ['C', odgovor.at[0, 'q26'] + odgovor.at[0, 'q27']
                  ] + odgovor.at[0, 'q28']]

riasec_df = riasec_df.sort_values(by=['Zbroj'], ascending=False)\
    .reset_index(drop=True)

interesi_df = pd.DataFrame(columns=['tip', 'rezultat'])

interesi_df.loc[0] = ['primarni', riasec_df.at[0, 'Model']]
interesi_df.loc[1] = ['sekundardni', riasec_df.at[1, 'Model']]
interesi_df.loc[2] = ['tercijarni', riasec_df.at[2, 'Model']]

interesi_json = interesi_df.to_json(orient='records')

my_dir = os.path.dirname(__file__)
json_file_path = os.path.join(my_dir, 'data/ostali.json')
with open(json_file_path, 'r') as f:
    ostali = pd.read_json(f)

odgovor = odgovor.sort_index(axis=1)
ostali_usporedba = ostali.loc[:, 'q01':'q45'].T

odgovor_usporedba = odgovor.squeeze()

usporedba_rez = \
    ostali_usporedba.corrwith(odgovor_usporedba)\
    .sort_values(ascending=False)\
    .index.values[0:20]

ostali_rez = ostali.iloc[usporedba_rez, 43:58]

ostali_json = ostali_rez.to_json(orient='records')

return jsonify(osoba=json.loads(osoba_json),
              interesi=json.loads(interesi_json),
              ostali=json.loads(ostali_json))

```

Čitava logika sustava za preporuku se nalazi u jednoj Python funkciji. Kod se temelji na Pandas proširenju za Python, čija je glavna namjena analiza podataka kroz DataFrame objekte. Cjelokupna funkcija ovisi o odgovorima iz upitnika koji se šalju u back-end u obliku JSON formata. Funkcija ih primi te razdvoji u 3 odvojena DataFrame objekta za svaki od 3 seta pitanja. Zatim definira funkciju za inverzno ocjenjivanje koju iskoristi za bodovanje BFI-10 upitnika te rezultate spremi u odvojeni objekt. U nastavku kod zbroji bodove za sve RIASEC dimenzije te odredi 3 primarna karijerno-interesna tipa koje ponovno spremi u odvojeni objekt. Završni dio koda prvo učitava bazu alumnijskih iz JSON objekta spremljenog na serveru. Tu bazu pretvori u DataFrame objekt koji transponira tako da je svaki alumni predstavlja jedan stupac. Zatim uzme odgovore studenta te odredi Pearsonovu korelaciju sa svakim od alumnijskih te izabere 20 onih sa najvećom vrijednosti. Pearsonova korelacija je naposljetku odabrana umjesto inicijalno korištenog Dot produkta jer je manje osjetljiva na ekstremne vrijednosti u pojedinačnim odgovorima, te je lako objašnjiva svima sa osnovnim statističkim obrazovanjem. Funkcija zatim spoji odgovore iz završnog dijela Alumnijskih upitnika za 20 odabranih alumnijskih te ih spremi u odvojeni objekt. U zadnjem koraku spoji 3 odvojena objekta sa rezultatima iz osobnosti, interesa i najbližnjih alumnijskih, te ih sve spoji u JSON format koji prosljeđuje nazad u front-end za vizualizaciju i prezentaciju.

## **4.2 Tehnička pozadina aplikacije i razvoj**

Za razvoj aplikacije je korišten Flask framework. Flask je minimalni web framework baziran na Pythonu. Glavna obilježja su mu jednostavnost, modularnost te brzina razvoja. Uzimajući u obzir te karakteristike uz činjenicu da je kod za sustav za preporuku pisan u Pythonu nametnuo se kao logičan odabir za izradu EFZGsmjer web aplikacije.

Infrastruktura aplikacije se sastoji od standardna dva dijela – front-end i back-end. Back-end servira statičke fileove za front-end te sadrži logiku sustava za preporuku. Front-end u ovom primjeru ima zadatak prezentiranja rezultata poslanih iz sustava za preporuku.

### 4.2.1 Razvoj

Za izradu front-enda su se koristili razni paketi i pomoćni software-i, a temelji se na standardnom razvojnom okruženju HTML i CSS uz Javascript za interaktivnost i programsku logiku. Početna i informativne stranice su izrađene u Mobirise alatu za generaciju statičkih stranica kroz grafičko sučelje. Stranica upitnika i rezultata su pisane uz pomoć Bootstrap Frameworka nastalog u Twitteru. Za upitnik je korišteno Javascript library SurveyJS koji omogućuje brzu izradu upitnika te prijenos pitanja i odgovora u JSON obliku. Vizualizacije na stranici rezultata su rezultat ChartJS librarya koji je odabran zbog svojeg malog obujma te dizajnerskih kvaliteta bez prevelike potrebe za prilagodbu. Paket koji je također značajno korišten u skriptama je D3.js zbog svojih mogućnosti manipulacije podacima koje su bile potrebne za responzivne vizualizacije i mogućnosti filtriranja.

Flask back-end se sastoji od internog routing sistema koji je zadužen za obradu zahtjeva koji stižu na stranicu i unutar stranice. Drugi važni dio Python koda je skripta sa logikom sustava za preporuku. Unutar nje je korišteno Pandas proširenje zbog sličnih razloga kao D3.js u front-endu - olakšavanje obrade podataka.

Za verzijsku kontrolu koda je korišten Git standard odnosno Github kao poslužitelj servisa. Stranica je imala samo jednog autora tako da nisu korištene kolaboracijske mogućnosti koje nudi Github, ali je uvelike olakšao kontrolu koda te ispravljanje bugova pri uvođenju novih funkcionalnosti.

### 4.2.2 Produkcija

Za stavljanje stranice u Produkciju je bilo više mogućnosti. Kako je održavanje vlastitih server skup i vremenski zahtjevan posao te je trend da se svi veliki servisi baziraju na Cloudu, pala je odluka da se koristi jedan od specijaliziranih cloud servisa. Za razliku od generalnih cloud poslužitelja poput AWS-a ili Azurea, specijalizirani servisi nude olakšano sučelje za manje iskusne developere te su bolje integrirani sa automatiziranim deploymentom sa sustava za verzijsku kontrolu koda poput Githuba. Kako je Flask visoko rasprostranjen i poznat u razvojnim krugovima, postajale su mnoge opcije sa unaprijed

definiranom integracijom za web aplikacije baziranih na Flasku. Unutar ponude su se istaknuli PythonAnywhere i Heroku.

PythonAnywhere je Cloud poslužitelj koji se bazira, kako mu samo ime i kaže, na izvršavanju Python koda u Cloud infrastrukturi. Glavna prednost ovog servisa je specijaliziranost za Python kod te jednostavna integracija sa Flask aplikacijama. Heroku je u drugu stranu jedan od najstarijih PaaS servisa te je agnostičan na programski kod koji se koristi (dopušta korištenje velikog broja jezika uključujući Python). Za vrijeme razvoja se odabrao PythonAnywhere zbog lakog iterativnog lansiranja i testiranja pomoću Githuba. Kroz korištenje besplatnog razreda servisa su se pokazali mnogi nedostaci poput ne fleksibilnosti te slabe skalabilnosti. Nadalje servis u besplatnom razredu zahtjeva reaktivaciju stranice svakih 30 dana makar se u međuvremenu pokrenula nova iteracija ili je nadograđen kod stranice, što bi ujedno značilo da je aktivna. Upravo iz tih razloga za produkcijsku verziju stranice je odabran Heroku servis. Heroku nema limite korištenja te su stranice konstantno aktivne uz hibernaciju kad nisu pokrenute duži vremenski period. Glavno ograničenje besplatnog razreda je da ne prikazuje analitiku korištenja stranice. Kako je ovaj projekt zamišljen kao „one-off“ aplikacija bez konstantnog kontinuiranog razvoja, takvo ograničenje je bilo i više nego prihvatljivo. Nadalje Heroku je u vlasništvu jednih od najvećih softwarskih korporacija Salesforce-a, što znaci da ima stabilne financije te sigurnost dostupnosti servisa. Kad se tomu doda njegov status „starosjedioca“ među PaaS servisima, te velik broju zaposlenika, odabir Heroku-a za poslužitelja stranice u dugom roku je mnogo sigurniji odabir.

Aktivna instanca je vezana uz zadnji kod na glavnoj grani sustava za verzijsku kontrolu te tako osigurava da je dostupna stranica aktualna i da su ispravci bugova dostupni bez kašnjenja.

Stranica je dostupna na linku :

<https://efzgsmjer.herokuapp.com/>



Daljnji razvoj nije planiran osim u slučaju bug-a koji sprječava u potpunosti korištenje servisa. Ukoliko je netko zainteresiran za preuzeti razvoj i ulogu aktivnog održavača repozitorija može se obratiti autoru.

### **4.2.3 Lansiranje i feedback korisnika**

U trenutku završetka prve produkcijske verzije stranice, pokrenuto je ograničeno beta testiranje na dobrovoljcima (studenti 3. godine EFZG-a) koji su pronađeni na društvenim mrežama. Na poziv se odazvalo 8 pojedinaca.

Svi dobrovoljci su dobili pristup stranici te obrazac sa 4 kategorije/pitanja gdje su trebali opisati svoje iskustvo korištenja stranice. Kategorije su bile:

- Dizajn i korisničko sučelje
- Korisničko iskustvo
- Rezultati
- Ostali komentari

#### **Dizajn i korisničko sučelje**

U području dizajna ispitanici su pretežito bili u potpunosti zadovoljni, uz jednog ispitanika koji je istaknuo da upitnik odstupa dizajnom od ostatka stranice te da je teško razaznati razlike među redcima. Među ispitanicima jednak broj ih je pristupio stranici preko mobitela kao i preko računala.

#### **Korisničko iskustvo**

U ovoj kategoriji su bili iznimno različita iskustva jer su neki ispitanici istaknuli brzo učitavanje stranice dok su drugi imali deset sekundno čekanje. Vezano za ostatak stranice, ispitanici su se složili da je jednostavna i intuitivna.

## Rezultati

Ovo je bila vjerojatno i najvažnija kategorija. Od 8 ispitanika, 6 je istaknulo da su preporučeni smjerovi izvrsno opisali njihove afinitete, jedan smatra da postoji korelacija, , ali da se ne slaže sa rezultatima dok jedan ispitanik smatra da je u potpunosti pogrešna preporuka. Nadalje većina ispitanika je ocijenila procjenu njihove osobnosti kao zadovoljavajuću. Tu treba istaknuti da su ispitanici pokazali pozitivan stav prema greškama u procjeni osobnosti uslijed malog broja pitanja u upitniku.

## Ostalo

Svi ispitanici su pokazali podršku prema projektu te smatraju da može pružiti vrijednosti studentima na fakulteti. Od ostalih komentara je istaknuta želja za detaljnijim upitnikom i rezultatima te većim brojem alumnića za specifičnije rezultate.

Komentari iz testiranja su uzeti u obzir te je dodatno razrađen dizajn stranice upitnika. Nažalost razlika u učitavanju stranice je rezultat besplatne verzije Heroku servisa. Stranica kad nije pristupljena duži period odlazi u hibernaciju. Što se period hibernacije povećava ona pada dalje u rang listi stranica u hibernaciji te joj je potrebno duže da se ponovno pokrene. Ipak kako je ispitanik istaknuo da ga nije to omelo u korištenju stranica, ovaj nedostatak je uzet kao prihvatljiv. Završno, rezultati su bili prihvaćeni iznimno pozitivno uz iznimke. Kako je ovo ipak sustav za preporuku koji ne može biti pregranularan da bi izbjegnuo pristranosti, testiranje se smatralo uspješnim te je stranica, uz manje preinake, pustena u javnost.

Objava o dostupnosti stranice je puštena kroz društvene mreže te je skupila preko 450 reakcija i 20 komentara. Komentari su bili ili podrška razvoju aplikacije ili informiranje prijatelja o dostupnosti aplikacije. Kako su podaci o korištenju stranice nažalost nedostupni u besplatnom razredu Heroku servisa ne mogu se odrediti točne brojke korisnika, ali se može sa visokom sigurnošću reci da je samo u prvoj godini postojanja stranicu koristio troznamenasti broj studenata što autor smatra apsolutnim uspjehom.

U nastavku slijedi prezentacija stranice uz detaljnu obradu sadržaja i funkcionalnosti.

### 4.3 Web stranica/aplikacije EFZG smjer

U svrhu provjere efikasnosti sustava za preporuku smjera izrađena je web aplikacija EFZG smjer.

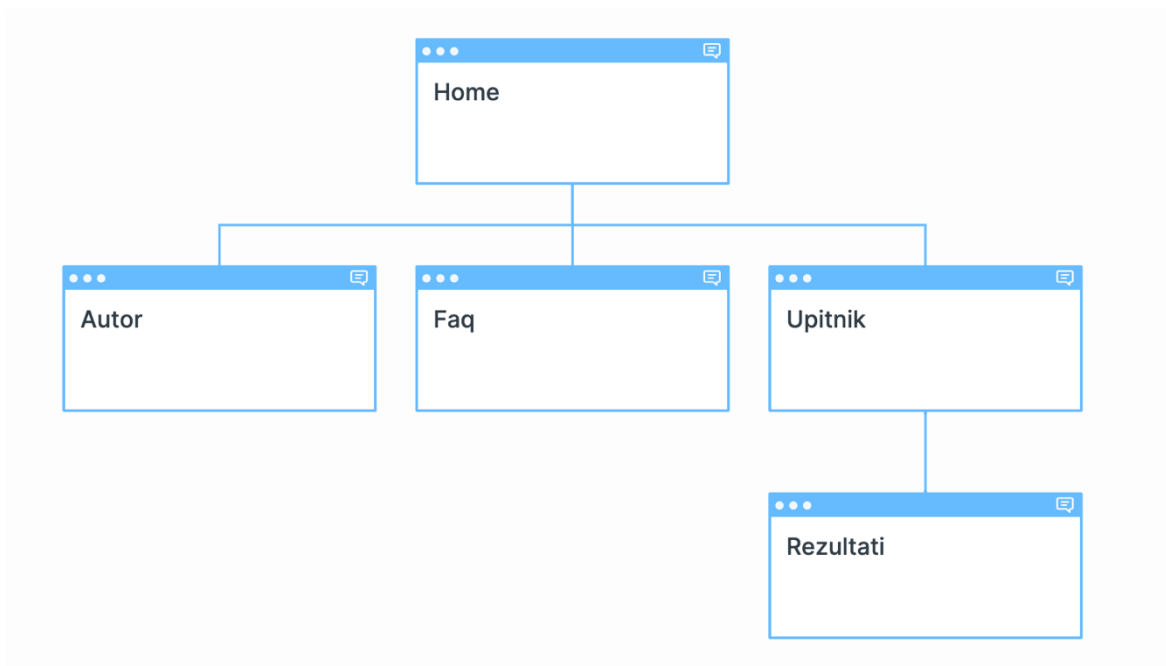
**Slika 2 Logo aplikacije**



Izvor: izrada autora

Aplikacija ima jednostavne funkcionalnosti, student se može informirati više o samoj aplikaciji na početnoj stranici i stranicama informacija, te ispuniti upitnik koji ga vodi na stranicu sa prikazima rezultata.

**Slika 3 Site Mapa Stranice**



Izvor: Izrada autora

Indeksna odnosno uvodna stranica daje kratki uvid u samu web aplikaciju i sustav za preporuku. Kroz nju se korisnik može usmjeriti na sve ostale stranice web aplikacije.

## Slika 4 Uvodna stranica



### O čemu se radi?

Svi znamo koliko je teško odabrati diplomski smjer. To je jedna od onih odluka o kojoj ti ovisi naredne 2 godine života. Kako bismo ti olakšali tu situaciju napravili smo posebnu aplikaciju koja će ti reći što su ljudi najbližnji tebi upisali te kako su oni zadovoljni svojim smjerom!

No kako funkcionira aplikacija?

Nakon što ispuniš upitnik, tvoje odgovore ćemo usporediti sa odgovorima Alumnija u našoj bazi te pronaći pojedince najbližije tebi, te ćemo ti pokazati njihove ocjene smjerova koje su završili.

### Kako uspoređujemo pojedince?



#### Osobnost

Jesi li čuo za Big Five osobine? Pomoću upitnika ćemo odrediti kakva je tvoja osobnost po najistraživanijoj psihološkoj metodologiji.



#### Interesi

Hollandovim model karijernih interesa odredit ćemo kakve stvari ti najbolje leže. Jesi li više umjetnički tip ili preferiraš brojke i računalu?



#### Akadske sklonosti

Dio svakog studija su svakako i predmeti koje polažeš. Na temelju tvojih dojmova dosadašnjih kolegija vidjet ćemo što ti najviše leži.

### Više od 400 alumnija je ispunito upitnik!

U našem datasetu je veliki broj različitih pojedinaca koji su završili Ekonomski Fakultet u Zagrebu. Sigurni smo da ćeš pronaći nekolicinu sebi sličnih.

### Što ćeš saznati?

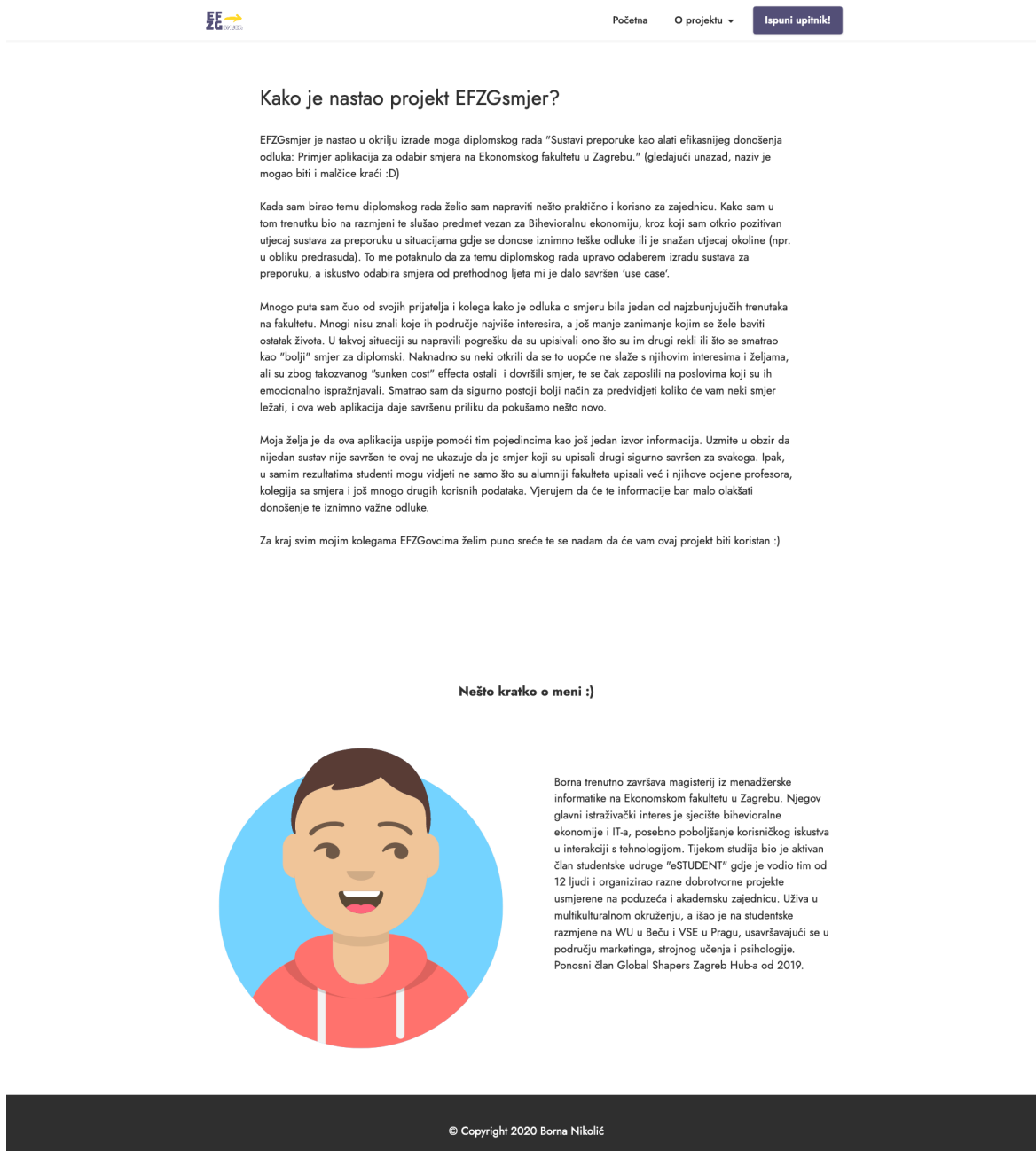
- ✓ **Svoj osobni psihološki profil.** Otkrij svoju osobnost. Saznat ćeš kako stojiš na skalama za Otvorenost, Savjesnost, Ekstroverziju, Ugodnost i Neuroticizam.
- ✓ **Preporuku smjera.** Temeljem usporedbe s alumnijima iz naše baze otkriti ćemo ti koje su smjerove upisali tebi karakterno najbližnije osobe.
- ✓ **Personalizirani podaci o smjeru.** Kada pronađemo te pojedince, napraviti ćemo ti malu statističku analizu na kojoj ćeš moći vidjeti kako su oni zadovoljni svojim smjerovima.

**Što čekaš, ispuni upitnik! :D**

Izvor: [efzgsmer.herokuapp.com](http://efzgsmer.herokuapp.com)

Informativne stranice su stranice pod meni stavkom O projektu. Prva je Riječi Autora koja sadrži kratko pismo autora korisnicima gdje objašnjava razvoj projekta te daje njegov životopis u kratkim crtama.

## Slika 5 Stranica Riječi Autora



**Kako je nastao projekt EFZGsmjer?**

EFZGsmjer je nastao u okviru izrade mog diplomskog rada "Sustavi preporuke kao alati efikasnijeg donošenja odluka: Primjer aplikacija za odabir smjera na Ekonomskog fakultetu u Zagrebu." (gledajući unazad, naziv je mogao biti i malčice kraći :D)


Kada sam birao temu diplomskog rada želio sam napraviti nešto praktično i korisno za zajednicu. Kako sam u tom trenutku bio na razmjeni te slušao predmet vezan za Bihevioralnu ekonomiju, kroz koji sam otkrio pozitivan utjecaj sustava za preporuku u situacijama gdje se donose iznimno teške odluke ili je snažan utjecaj okoline (npr. u obliku predrasuda). To me potaknulo da za temu diplomskog rada upravo odaberem izradu sustava za preporuku, a iskustvo odabira smjera od prethodnog ljeta mi je dalo savršen 'use case'.

Mnogo puta sam čuo od svojih prijatelja i kolega kako je odluka o smjeru bila jedan od najzbunjujućih trenutaka na fakultetu. Mnogi nisu znali koje ih područje najviše interesira, a još manje zanimanje kojim se žele baviti ostatak života. U takvoj situaciji su napravili pogrešku da su upisivali ono što su im drugi rekli ili što se smatrao kao "bolji" smjer za diplomski. Naknadno su neki otkrili da se to uopće ne slaže s njihovim interesima i željama, ali su zbog takozvanog "sunken cost" effecta ostali i dovršili smjer, te se čak zaposlili na poslovima koji su ih emocionalno ispražnjavali. Smatrao sam da sigurno postoji bolji način za predvidjeti koliko će vam neki smjer ležati, i ova web aplikacija daje savršenu priliku da pokušamo nešto novo.

Moja želja je da ova aplikacija uspije pomoći tim pojedincima kao još jedan izvor informacija. Uzmite u obzir da nijedan sustav nije savršen te ovaj ne ukazuje da je smjer koji su upisali drugi sigurno savršen za svakoga. Ipak, u samim rezultatima studenti mogu vidjeti ne samo što su alumniji fakulteta upisali već i njihove ocjene profesora, kolegija sa smjera i još mnogo drugih korisnih podataka. Vjerujem da će te informacije bar malo olakšati donošenje te iznimno važne odluke.

Za kraj svim mojim kolegama EFZGovcima želim puno sreće te se nadam da će vam ovaj projekt biti koristan :)

**Nešto kratko o meni :)**



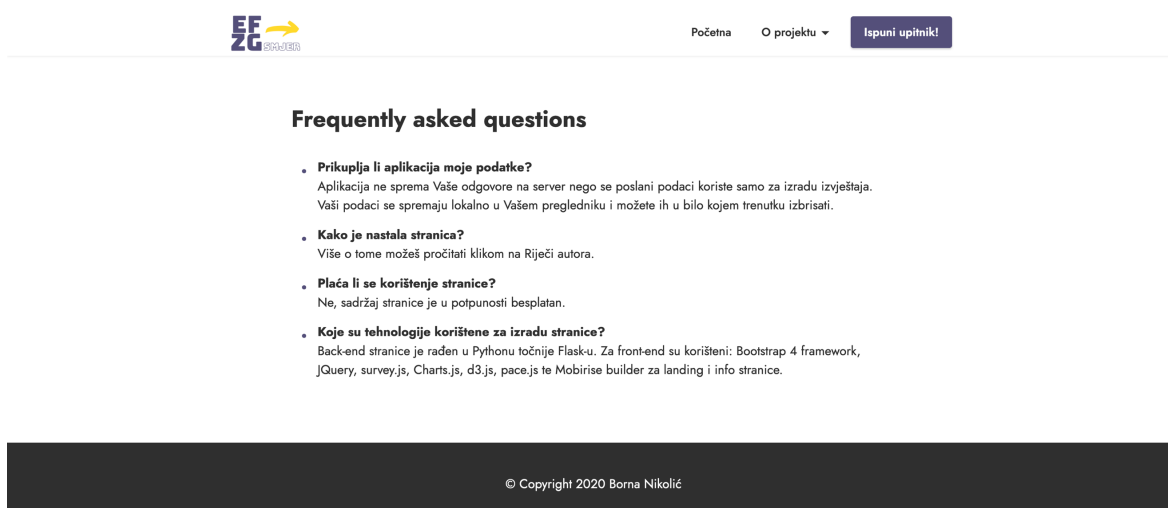
Borna trenutno završava magisterij iz menadžerske informatike na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Njegov glavni istraživački interes je sjecište bihevioralne ekonomije i IT-a, posebno poboljšanje korisničkog iskustva u interakciji s tehnologijom. Tijekom studija bio je aktivan član studentske udruge "eSTUDENT" gdje je vodio tim od 12 ljudi i organizirao razne dobrovoljne projekte usmjerene na poduzeća i akademsku zajednicu. Uživa u multikulturalnom okruženju, a išao je na studentske razmjene na WU u Beču i VSE u Pragu, usavršavajući se u području marketinga, strojnog učenja i psihologije. Ponosni član Global Shapers Zagreb Hub-a od 2019.

© Copyright 2020 Borna Nikolić

Izvor: efgsmjer.herokuapp.com

Druga informativna stranica je stranica sa najčešćim pitanjima te je ona središnje mjesto za sva korisnička pitanja.

## Slika 6 Stranica sa Najčešćim pitanjima



Izvor: efzgsmler.herokuapp.com

Zadnje dvije stranice su ključne za samu funkcionalnost. Prva je stranica sa upitnikom gdje korisnik ispunjava 3 seta pitanja koja služe za određivanje njegove osobnosti i interesa.

## Slika 7 Stranica sa upitnikom (Prvi od 3 seta pitanja)

Big Five test osobnosti

Prvi set pitanja je skraćeni upitnik po Big Five (OCEAN) metodologiji. On nam služi da procijenimo tvoju osobnost :)

1. Smatram se osobom koja je...

	1 - U potpunosti se NE slažem	2	3	4	5 - U potpunosti se slažem
... rezervirana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... uglavnom povjerljiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... ima tendenciju biti lijena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... opuštena, dobro podnosi stres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... ima nekoliko umjetničkih interesa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... ohvorena, društvena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... ima tendenciju pronalaziti mane kod drugih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... detaljna u obavljanju svojih obaveza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... lako postane nervozna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... kreativna, posjeduje aktivnu imaginaciju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sjedeće

© Copyright 2020 Borna Nikolić

Izvor: efgsmjer.herokuapp.com

Ovaj upitnik je istovjetan onome koji su ispunjavali alumnniji smjera izuzev dijela o iskustvima sa smjerom.

Nakon što korisnik ispuni upitnik, on bude usmjeren na stranicu sa rezultatima. Na ovoj stranici korisnik ima na raspolaganju 3 kartice koje daju rezultate njegovog upitnika. Prva kartica se zove Osobnost te se na njoj nalazi Radial graf sa Big Five dimenzijama. Svaka od 5 dimenzija: Ekstraverzija, Otvorenost, Savjesnost, Empatija i Neuroticizam su ocijenjene na skali od 1 do 10. Student se nadalje može informirati o svakoj dimenziji: što znače te kakve tendencije imaju osobe visoko ocijenjene u pojedinim dimenzijama. Završno student može vidjeti svoje percentile usporedno sa rezultatima svih alumnnia u bazi, odnosno od koliko posto alumnnija je više ocijenjen u pojedinim dimenzijama.



## Slika 8 Rezultati iz osobnosti



Početna

O projektu ▾

Tvoji rezultati

Ispuni upitnik!

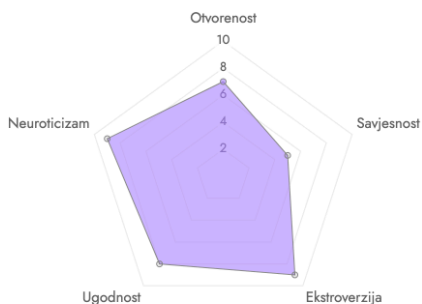
### TVOJI REZULTATI

Osobnost

Interesi

Smjerovi

#### Tvoja osobnost



Ispred tebe se nalaze tvoji rezultati na temelju ispunjenog upitnika.

Na grafu možeš klikom na točkama očitati svoje rezultate. Skala na svakoj od 5 dimenzija Big Five modela je od 1 do 10.

Iako se radi o jako skraćenoj verziji (10 naspram 44 pitanja) istraživanja pokazuju 70% korelaciju sa dužim upitnikom.

Više o tome što predstavlja svaka dimenzija možeš pročitati ispod.

#### Kakva je tvoja osobnost u usporedbi sa našim alumnijima?

Ovdje vidiš percentile tvojih rezultata. Oni ti govore koliko pojedinaca ima niži ili isti rezultat kao ti.

Otvorenost	Savjesnost	Ekstroverzija	Ugodnost	Neuroticizam
82%	14%	81%	84%	99%

#### Otvorenost

#### Otvorenost

To je prva osobina u OCEAN-ovom modelu procjene ličnosti. Uvid i mašta neke su od glavnih karakteristika pojedinaca sa visokim rezultatom u otvorenosti. Ako imate ovu osobinu, obično imate dinamičnu osobnost i širok spektar interesa. Uvijek ste željni istraživati svijet. Zanimaju vas druge stvari i želite saznati više o drugim ljudima. Slično tome, jako želite uživati u novim iskustvima i učiti nove stvari.

Ljudi visoko na skali otvorenosti obično su maštoviti i kreativni, dok su oni nisko na ovom kontinuumu obično konvencionalni i prizemni. Slično tome, "otvoreni" ljudi imaju tendenciju prema neobičnim uvjerenja i osjetljivi su na ljepotu u svim oblicima. Vole se prihvaćati i novih izazova.

S druge strane, možda će vam biti teško apstraktno razmišljati i više ste na tradicionalnoj strani stvari ako imate nisku otvorenost. Također ne volite promjene i ne uživate u novim stvarima ili ih ne želite naučiti. Ismijavate teoretske ili apstraktno koncepte. Obično odbacujete novine u korist poznatih i utvrđenih stvari.

Izvori: The Big Five Personality Traits Model (OCEAN Model). Cleverism. <https://www.cleverism.com/big-five-personality-traits-model-ocean-model/>

© Copyright 2020 Borna Nikolić

Izvor: efzgsjmer.herokuapp.com

Druga kartica sadrži rezultate o karijernim interesima temeljene na Hollandovim kodovima.

Prema Hollandovom RIASEC modelu svaka osoba se može svrstati u neku kombinaciju ovih šest karijerno-interesnih tipova:

- R – Realisti
- I - Istraživači
- A - Umjetnici
- S - Socijalni
- E - Poduzetan
- C – Konvencionalan

Svaki pojedinac ima Primarni, Sekundarni i Tercijarni tip koji čine njegovu kombinaciju te su rangirani po snazi utjecaja na osobni tip ispitanika.

Student se može informirati ukratko o RIASEC teoriji te su mu predstavljeni njegovi kombinatorni tipovi u obliku kartica. Za svaki tip može pročitati opis, što ga obilježava, kako pristupa rješavanju problema te kakvo mu radno okruženje odgovara.

## Slika 9 Stranica sa rezultatima o Interesima



Početna




O projektu ▾

Tvoji rezultati

Ispuni upitnik!

### TVOJI REZULTATI

Osobnost	Interesi	Smjerovi
<p>U ovom odjeljku vidiš svoja 3 primarna tipa po Hollandovom modelu karijernih interesa!</p> <p>Po ovom modelu svaka osoba spada u neku kombinaciju 6 tipova osobnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• R - Realisti</li><li>• I - Istraživači</li><li>• A - Umjetnici</li><li>• S - Socijalni</li><li>• E - Poduzetan</li><li>• C - Konvencionalan</li></ul>	<p>Svaki od tih tipova ima određene interese te stvari koji mu bolje leže. Upravo tu je vrijednost ovog testa. Primarni tip te najviše opisuje dok tercijarni malo slabije, ali ipak tvoja osobnost se nalazi negdje u kombinaciji sva 3 tvoja rezultata.</p> <p>Ispod možeš pročitati u čemu tvoja kombinacija tipova rastura :)</p>	

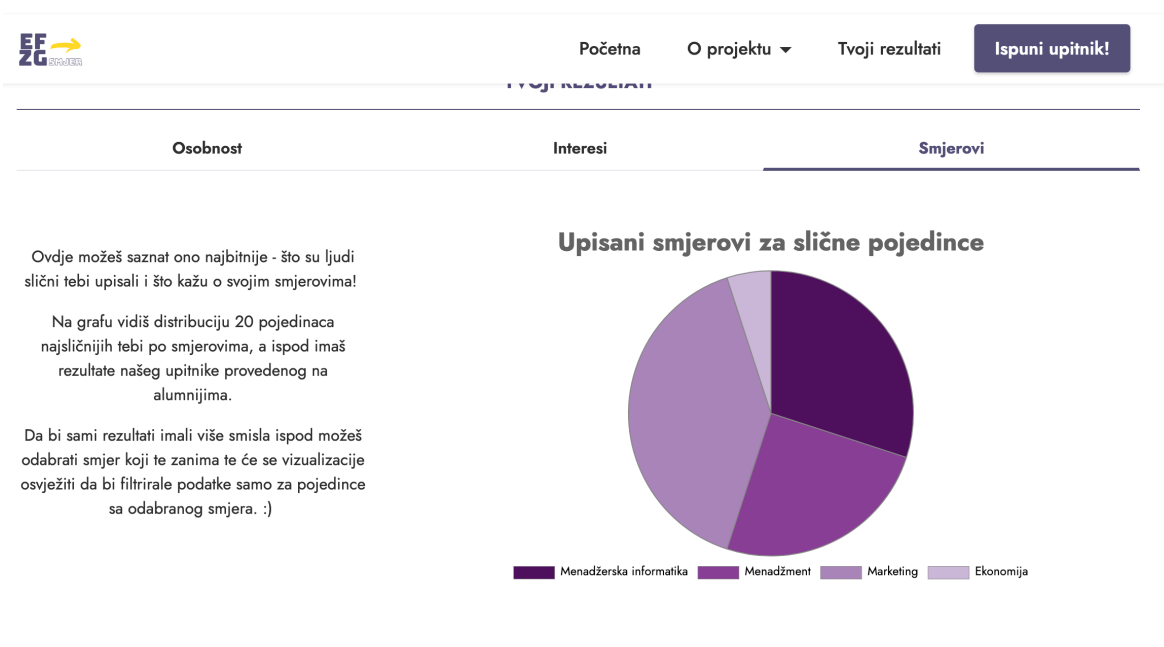
Primarni:	Sekundarni:	Tercijarni:
<p><b>Socijalni</b></p>  <p>SOCIJALNI karijerni tip osobnosti bavi se ljudima i njihovom dobrobiti. Socijalni/društveni tipovi lako sklapaju prijateljstva i imaju tendenciju da imaju dobro razvijene komunikacijske vještine. Uživaju u radu s grupama ili pojedincima, koristeći empatiju i sposobnost prepoznavanja i rješavanja problema, te su uglavnom uspješni i dobri vođe.</p> <p><b>Obilježja:</b> humanisti, verbalno vješti, međuljudski odnosi, odgovorni</p> <p><b>Rješavanje problema:</b> Probleme rješavaju osjećajima. Fleksibilan pristup problemima.</p> <p><b>Radno okruženje koje im odgovara:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kolaborativno</li><li>• Podržavajuće</li><li>• Kooperativno</li><li>• Ugodno</li><li>• Dinamično</li></ul>	<p><b>Umjetnici</b></p>  <p>UMJETNIČKI karijerni tipovi ličnosti najkreativniji su od svih tipova i imaju tendenciju da se usredotoče na samoizražavanje kroz različite oblike / medije: slike, materijale, glazbu, riječi, pokrete, kao i sustave i programe. Sposobni su vidjeti mogućnosti u raznim situacijama i ne boje se eksperimentirati sa svojim idejama. Vole raznolikost i često se osjećaju skućeno u strukturiranim situacijama.</p> <p><b>Karakteristike:</b> Intuitivni, kreativni, ekspresivni, nekonvencionalni</p> <p><b>Rješavanje problema:</b> Rješavaju probleme na intuitivan i neovisan način. Imaju tendenciju imati negativan stav prema pravilima.</p> <p><b>Radno okruženje koje im odgovara:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Puno samo-izražavanje</li><li>• Fleksibilno</li><li>• Umjetnično</li><li>• Nestruktuirano/slobodno</li><li>• U zatvorenom prostoru</li></ul>	<p><b>Realisti</b></p>  <p>REALISTI karijerni tipovi osobnosti preferiraju raditi sa rukama, fokus im je na stvarima u stvarnom svijetu i vole koristiti fizičke vještine. Imaju želju za istraživanjem stvari i mjesta, te se opisuju kao avanturistički tipovi. Vole popravljati i izrađivati stvari te koristiti strojeve i računala.</p> <p><b>Karakteristike:</b> stabilne, asertivne, snažne, praktične</p> <p><b>Rješavanje problema:</b> Preferiraju probleme koji su konkretni, ne apstraktni. Žele dati rješenja koja se stvarno mogu provesti.</p> <p><b>Radno okruženje koje im odgovara:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Organizirano/struktuirano</li><li>• Jasno određene linije autoriteta</li><li>• Rad na proizvodima</li><li>• Stabilno</li><li>• Izvan ureda</li><li>• Proizvodnja/industrija</li></ul>

Izvori: Csueastbay.edu. 2020. RIASEC – Explore Your Interests. Available at: .

Izvor: efgsmjer.herokuapp.com

Zadnja kartica je ujedno i najvažnija jer prezentira rezultate vezane uz alumnije. Prve dvije kartice su se temeljile samo na osobnim odgovorima u upitniku samom studenta, dok zadnja kartica koristi sličnost studenta sa alumnijima u bazi, odnosno filtrira cjelokupnu bazu te pronalazi 20 alumnija najbližijih samom studentu te prikazuje rezultate upitnika upravo tih alumnija. Prva informacija dostupna studentu je vjerojatno i najtraženija, a to je koje su smjerove najbliži alumniji upisali.

## Slika 10 Kartica Smjer - gornji dio

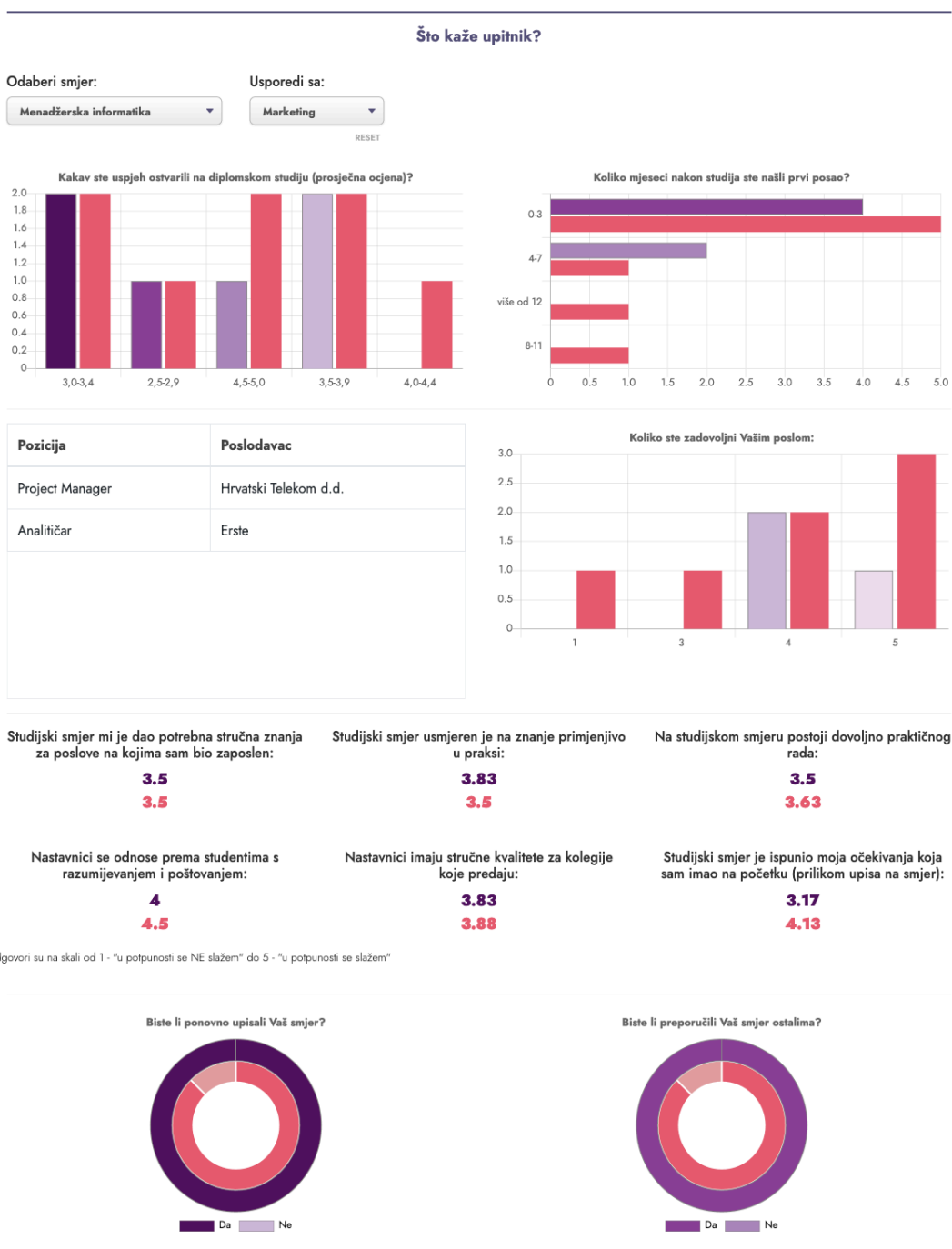


Izvor: [efzgsmer.herokuapp.com](http://efzgsmer.herokuapp.com)

Svi grafikoni na ovim stranicama su interaktivni i responzivni tako da student može pronaći apsolutne brojeke po smjerovima tako da postavi miš iznad područja grafikona koji ga interesira ili pritisne prstom na mobilnom uređaju.

Kako je dokazano da nije uvijek najbolje pratiti slijepo većinu zato se u nastavku nalaze odgovori alumnija na pojedinačna pitanja iz upitnika kako bi student mogao dobiti što dublji uvid u iskustva alumnija. Za procjenu mu je dostupan i padajući izbornik gdje može odabrati smjer koji ga zanima te dodati smjer sa kojim ga želi usporediti. Zatim na vizualizacijama može vidjeti rezultate samo ta dva smjera.

## Slika 11 Kartica Smjer - Središnji dio: Upitnik



Izvor: efgsmjer.herokuapp.com

Završni dio kartice je grafikon sa prosječnom ocjenom koju su alumnniji dali svojim alumnnijima. To u kompletu sa brojem ljudi koji su upisali smjer (prvi grafikon) može služiti kao kratka preporuka te usmjeriti studenta koje smjerove dodatno usporediti.

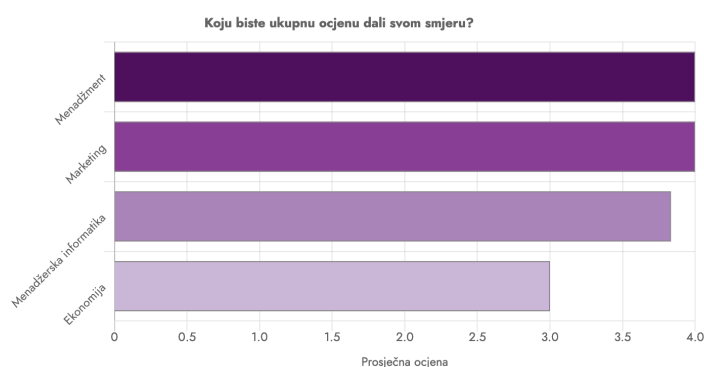
## Slika 12 Kartica Smjer - donji dio

### Završne ocjene

Ovdje možeš vidjeti koju su ukupnu ocjenu dali alumnniji svojim smjerovima. Ovo ti može biti odličan pokazatelj njihovog zadovoljstva te služiti kao preporuka koji smjer upisati.

Na kraju ipak zapamti da nijedan sustav nije savršen te da ti ova preporuka ne smije biti jedini izvor informaciji pri ovoj važnoj odluci.

Nadamo se da su ti ovi podaci pomogli te da ćeš biti zadovoljan sa svojom odlukom kad ju doneseš. Sretno! :D



© Copyright 2020 Borna Nikolić

Izvor: [efzgsmler.herokuapp.com](https://efzgsmler.herokuapp.com)

## 5 Zaključak

Donošenje odluka je područje koje u dosadašnjim znanstvenim istraživanjima kontinuirano donosi nove zanimljive spoznaje. Ta saznanja vode do inovacija u industriji i kako pristupamo složenim problemima. Znanstvenici su još u sedamdesetim godinama prošlog stoljeća počeli promatrati nekonzistentnosti u načinu na koji pojedinci donose i racionaliziraju svoje odluke. Glavni uzročnik tih grešaka u odlučivanju je ljudska potreba za pojednostavnjenjem ogromne količine informacija koje moraju procesuirati da bi donijela neku odluku. Iz tog limitiranog kapaciteta su nastale heuristike, mentalni prečaci pri obradi informacija, koje iako su olakšale donošenje odluka, najčešće vode do prije spomenutih greški u odlučivanju koje znanstvenici nazivaju kognitivne pristranosti. Nadalje znanstvenici su primijetili da pojedinci predvidljivo reagiraju na situacije u kojima se pred njima nalaze veliki broj potencijalnih opcija te da tad najčešće naprave suboptimalne odluke samo da bi izbjegli mentalni napor usporedbe svih dostupnih kombinacija.

Ta problematika nije izolirana samo na kupovne situacije, već se može promatrati i u obrazovnom kontekstu kroz situacije gdje studenti biraju predmete i smjerove visokog obrazovanja. Zanimljivo je to da studenti sa različitih akademskih grana drukčije rangiraju faktore koji su im bitni pri odabiru smjera obrazovanja. Studenti društvenih fakulteta su posebno skloni biti motivirani eksternim faktorima, poput prestiža fakulteta ili lakoće pronalaska posla nakon studija. Kako su ti faktori rezultat informacija koje dobiju iz okoline, te takvi izvori ne mogu nikad u potpunosti reprezentativno predstavljati stvarnu situaciju, oni su naročito u opasnosti da padnu pod utjecaj mentaliteta krda - efekta gdje pojedinac radi ono što radi okolina makar to ne mora biti najbolje za njega samoga. Tom negativnom efektu se može suprotstaviti većom razinom informacija kod samog donositelja odluke, ali tu dolazi do ponovnog problema da pojedinci teško obrađuju takvu količinu podataka. Kao jedno od potencijalnih rješenja se nude specijalizirani sustavi za preporuku koji filtriraju informacije te ih prezentiraju korisniku u lako obradivom obliku.

Da bismo ispitali efikasnost takvog sustava autor je odlučio napraviti sustav za preporuku diplomskog smjera na Ekonomskog Fakultetu u Zagrebu. Kroz priprema istraživanja pokazalo se da smjerovi imaju različite upisne tendencije. Određeni smjerovi su imali signifikantno više visoko ocijenjenih studenata iako nisu bili znatno više ocijenjeni po

dimenziji privlačnosti. Nastavna obrada podataka je pokazala isto tako da postoje razlike u tome kako studenti percipiraju da okolina ocjenjuje privlačnost smjerova. Smjerovi koji su bili pozitivnije ocijenjeni u očima studenata od okoline su imali i više upisne brojke naprema slično ocijenjenim smjerovima sa lošijom percepcijom kod okoline. Da bi se izbjegao taj negativan utjecaj mentaliteta krda i predrasuda, sustav je morao neutralizirati takve negativne eksterne faktore. Temelj izrađenog sustava su bila iskustva alumnijskog fakulteta. Sustav na temelju psihološkog upitnika pronalazi 20 najbližih alumnijskih fakulteta (po dimenzijama osobnosti, interesima te preferencijama na fakultetu) te studentu prezentira što su ti alumnijski fakulteti upisali te koliko su zadovoljni. Ovakav sustav ima prednost da studentu sužava „okolinu“ odluke na pojedince koji su njemu najrelevantniji (odnosno najbliži). Time student i dalje dobiva prednosti društvenog učenja, učenja od iskustva drugih u okolini, bez toga da predrasudne informacije mute njegov proces odlučivanja. Predstavljena aplikacija je dobila pozitivne ocjene od testnih korisnika te je privukla znatan interes na društvenim mrežama. To pokazuje da studenti imaju potrebu za ovakvim oblikom informiranja o smjerovima, te da vide korist u usporednim iskustvima sličnih alumnijskih fakulteta samima.

Ovaj primjer nam dokazuje da inovativni sustavi za preporuku mogu iznimno olakšati donošenje odluka u raznim kontekstima, uključujući i obrazovanje. Obrazovne institucije moraju više istraživati kako njihovi studenti biraju predmete i smjerove te im ponuditi najprihvatljivije oblike informiranja koji će im olakšati optimalno donošenje odluke. To će rezultirati u višestruko pozitivnim efektima – studenti će ostvariti veći uspjeh, a obrazovne institucije će optimizirati distribuciju studentske populacije na više ponuđenih specijalizacija.



## POPIS LITERATURE

1. Al-Badarenah A. i Alsakran J. (2016.), An automated recommender system for course selection, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* , 7(3), 166-17. <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2016.070323>
2. Aljukhadar, M., Senecal, S. i Daoust, C.-E. (2012.), Using Recommendation Agents to Cope with Information Overload, *International Journal of Electronic Commerce*, 17(2), 41-70. <https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415170202>
3. Ambiel, R. A. M., Hauck-Filho, N., Barros, L. de O., Martins, G. H., Abrahams, L., i De Fruyt, F. (2018.), 18REST: a short RIASEC-interest measure for large-scale educational and vocational assessment, *U Psicologia: Reflexão e Crítica*, 31(1). <https://doi.org/10.1186/s41155-018-0086-z>
4. Aparicio, D. i Prelec, D. (2018.), Choice Overload in Online Platforms. SSRN 3044096
5. Aryani, F., & Umar, N. (2020), Factors Affecting Z Generation on Selecting Majors in The University: an Indonesian Case, *Journal of Social Studies Education Research*, 11(3), 109-133.
6. Balsamo, M., Lauriola, M., & Saggino, A. (2012.), Personality and College Major Choice: Which Come First? *U Psychology*, 3(5), 399–405. <https://doi.org/10.4236/psych.2012.35056>
7. Banerjee, A. (1992.) A Simple Model of Herd Behavior, *Quarterly Journal of Economics*, 107(3), 797-817.
8. Caprara, G. V., Schwartz, S., Capanna, C., Vecchione, M., i Barbaranelli, C. (2006.), Personality and politics: values, traits, and political choice, *Political Psychology*, 27, 1-28. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9221.2006.00447.x>

9. Chernev, A., Böckenholt, U. i Goodman, J. (2015.), Choice overload: A conceptual review and meta-analysis, *Journal of Consumer Psychology*, 25(2), 333–358.  
<https://doi.org/10.1016/j.jcps.2014.08.002>
10. Chernev A. i Hamilton R. (2009.), Assortment size and option attractiveness in consumer choice among retailers, *Journal of Marketing Research*, 17(2), 41–70.  
<https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415170202>
11. De Fruyt, F. i Mervielde, I. (1996.), Personality and interests as pre-dictors of educational streaming and achievement, *European Journal of Personality*, 10, 405-425. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0984\(199612\)10:5<405::AID-PER255>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0984(199612)10:5<405::AID-PER255>3.0.CO;2-M)
12. Dhar R. i Simonson I. (2003.), The effect of forced choice on choice. *Journal of Marketing Research*, 4, 146–160. <https://doi.org/10.1509/jmkr.40.2.146.19229>
13. Galotti, K. M. (2007.), Decision structuring in important real-life decisions, *Psychological Science*, 18, 320-325. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01898.x>
14. George G. i Lal A. M. (2019.), Review of ontology-based recommender systems in e-learning, *Computers & Education*, 142.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103642>
15. Grayot, J. D. (2019.), Dual Process Theories in Behavioral Economics and Neuroeconomics: a Critical Review, *Review of Philosophy and Psychology*, 11(1), 105–136. <https://doi.org/10.1007/s13164-019-00446-9>
16. Holland, J. L. (1985.), *Making vocational choices: A theory of vocation personalities and work environments*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

17. Holland, J. L. (1996.), Exploring careers with a typology what we have learned and some new directions, *American Psychologist*, 51, 397- 406.  
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.51.4.397>
18. Holland, J. L. (1997.), *Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments*, 3. izdanje, Odessa, FL: Psychological Assessment Resources
19. Inbar Y., Botti S. i Hanco K. (2011.), Decision speed and choice regret: When haste feels like waste, *Journal of Experimental Social Psychology*, 47, 533–540  
<https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.01.011>
20. Insler M., Rahman A.S. i Smith K. (2021.), Tracking the Herd with a Shotgun — Why Do Peers Influence College Major Selection?, preuzeto 20.08.2021. s  
<https://www.iza.org/publications/dp/14412/tracking-the-herd-with-a-shotgun-why-do-peers-influence-college-major-selection>
21. Iyengar, S. S. i Lepper, M. R. (2000.), When choice is demotivating: Can one desire too much of a good thing?, *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(6), 995–1006. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.79.6.995>
22. Jomsri P (2018.), FUCL mining technique for book recommender system in library service, *Procedia Manufacturing*, 22, 550-557.  
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.081>
23. Kahneman, D. (2011.), *Thinking, fast and slow*, Farrar, Straus and Giroux.
24. Kahneman, D. i Tversky, A. (1979.), Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Econometrica*, 47(2), 263. <https://doi.org/10.2307/1914185>

25. Kapeller, J., Schütz, B. i Steinerberger, S. (2012.), The impossibility of rational consumer choice, *Journal of Evolutionary Economics*, 23(1), 39–60.  
<https://doi.org/10.1007/s00191-012-0268-2>
26. Kazi, A. S. i Akhlaq, A. (2017.), Factors Affecting Students' Career Choice, *Journal of Research and Reflections in Education*, 2, 187–196.  
<http://www.ue.edu.pk/jrre>
27. Lent, R. W., Brown, S. D. i Hackett, G. (2000.), Contextual supports and barriers to career choice: A social cognitive analysis, *Journal of Counseling Psychology*, 47(1), 36–49. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.47.1.36>
28. Li L. H., Hsu R. W. i Lee F. M. (2012.), Review of Recommender Systems and Their Applications, *International Journal of Adv. Information Technology*, 63–87
29. Lynn, N. D. i Emanuel, A. W. R. (2021.), A review on Recommender Systems for course selection in higher education, *U IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 198(3), 32-39. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1098/3/032039>
30. Mas-Colell A., Whinston M.D. i Green J.R. (1995.), *Microeconomic theory*, Oxford University Press, New York
31. Moretti, E. (2008.), Social Learning and Peer Effects in Consumption: Evidence from Movie Sales, *Review of Economic Studies*, 78(1): 356-393.
32. Nagar, K. i Gandotra, P. (2016.), Exploring Choice Overload, Internet Shopping Anxiety, Variety Seeking and Online Shopping Adoption Relationship: Evidence from Online Fashion Stores, *Global Business Review*, 17(4), 851–869.  
<https://doi.org/10.1177/0972150916645682>

33. Oppewal H. i Koelemeijer K. (2005.), More choice is better: Effects of assortment size and composition on assortment evaluation, *International Journal of Research in Marketing*, 22, 45–60.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2004.03.002>
34. Rammstedt, B. i John, O.P. (2007.), Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German, *Journal of Research in Personality*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2006.02.001>
35. Savage L. J. (1972.), *The foundations of statistics*, Dover, New York
36. Tversky, A. i Kahneman, D. (1974.), Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases, *Science*, 185(4157), 1124–1131.  
<https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
37. Tversky, A. i Kahneman, D. (1981.), The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453–458. <https://doi.org/10.1126/science.7455683>
38. Varian H. R. (1992.), *Microeconomic analysis*, Norton, New York
39. Wakil K., Bakhtyar R., Ali K. i Alaadin K. (2015.), Improving web movie recommender system based on emotions, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 6(2) 218-226.  
<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2015.060232>
40. Wang D., Liang Y., Xu D., Feng X i Guan R. (2018.), A content-based recommender system for computer science publications, *Knowledge-Based Systems*, 157, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.05.001>

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1 Sumarna statistika za prosjek ocjena po smjerovima .....	23
Tablica 2 Rezultati Games-Howell post-hoc testa .....	28
Tablica 3 Ocjene privlačnosti smjerova .....	34

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1 Distribucija ispitanika po spolu.....	20
Grafikon 2 Distribucija ispitanika po dobi .....	21
Grafikon 3 Distribucija ispitanika po upisanoj godini.....	22
Grafikon 4 Stariji studenti po upisanom smjeru.....	22
Grafikon 5 Q-Q plot ANOVA analize prosječne ocjene .....	25
Grafikon 6 Grafikon reziduala i vrijednosti Anova test o prosječnim ocjenama .....	26
Grafikon 7 Motivatori upisa smjera.....	30
Grafikon 8 Izvori informacija o smjerovima .....	32
Grafikon 9 Postotak studenata sa odabranim smjerom po godinama studija .....	36
Grafikon 10 Distribucija alumnija po smjerovima .....	39

## POPIS SLIKA

Slika 1 Dijagram sustava za preporuku .....	43
Slika 2 Logo aplikacije .....	52
Slika 3 Site Mapa Stranice.....	53
Slika 4 Uvodna stranica .....	54
Slika 5 Stranica Rijeci Autora .....	55
Slika 6 Stranica sa Najčešćim pitanjima.....	56
Slika 7 Stranica sa upitnikom (Prvi od 3 seta pitanja).....	57
Slika 8 Rezultati iz osobnosti .....	58
Slika 9 Stranica sa rezultatima o Interesima.....	60
Slika 10 Kartica Smjer - gornji dio.....	61
Slika 11 Kartica Smjer - Središnji dio: Upitnik.....	62
Slika 12 Kartica Smjer - donji dio .....	63



# ŽIVOTOPIS STUDENTA



europass



**Borna Nikolić**

[borna.nikolic@outlook.com](mailto:borna.nikolic@outlook.com) | <https://www.linkedin.com/in/borna-nikolic/>

## ● RADNO ISKUSTVO

01/07/2021 – TRENUTAČNO – Salzburg, Austrija

**PRODUCT ENGINEERING GRADUATE – RED BULL**

- Izrada dashboarda i ad hoc izvještavanje u raznim tehnologijama - R (Shiny), BigQuery (Data Studio)
- UX research
- Razvoj web aplikacija

01/06/2019 – 01/12/2019

**BUSINESS AND PLATFORM SOLUTIONS INTERN – ATOS IT SOLUTIONS AND SERVICES**

- Razvoj ETL procesa (Pentaho Data Integration)
- Poslovna analiza i komunikacija s klijentima
- Održavanje web stranica

Zagreb, Hrvatska

## ● OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

01/07/2015 – TRENUTAČNO – Zagreb, Hrvatska

**INTEGRIRANI PREDIPLOMSKI I DIPLOMSKI STUDIJ POSLOVNA EKONOMIJA – Ekonomski Fakultet u Zagrebu**

26/02/2020 – 28/06/2020 – Vienna, Austrija

**CEEPUS RAZMJENA – WU (Vienna University of Economics and Business)**

01/02/2021 – 15/05/2021 – Prague, Češka

**CEEPUS RAZMJENA – VSE (University of Business and Economics Prague)**

## ● DIGITALNE VJEŠTINE

**Analiza podataka i programiranje**

R Programming | Microsoft Excel | ETL (Pentaho) | Oracle SQL | Google BigQuery | Machine Learning with R | R Shiny | Basic Python

**Uredski alati i upravljanje projektima**

Google Suite (Gmail Google Drive Google Docs Google Slide Google Sheets) | Work management tools (Trello Slack) | Microsoft Office

**Web dizajn i development**

Wordpress - Basic Knowledge | Web Development: HTML 5, CSS, JavaScript | Graphic design in Canva

## PRILOZI

### 5.1 Prilog 1 Anketa o faktorima odluke pri odabiru smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu

28/11/2021, 20:04

Anketa o faktorima odluke pri odabiru smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu

#### Anketa o faktorima odluke pri odabiru smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu

Poštovani,

Ispred vas se nalazi upitnik koji se provodi u svrhu pisanja mog diplomskog rada na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu - "Sustavi preporuke kao alati efikasnijeg donošenja odluka: Primjer aplikacija za odabir smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu".

Cilj upitnika je utvrditi motivaciju studenata pri odabiru diplomskog smjera. Ciljna skupina su studenti EFZG-a. Ispunjavanje je kratko te traje otprilike 2 minute.

Hvala Vam na sudjelovanju!

Srdačan pozdrav,  
Borna Nikolić

---

\*Obavezno

Pitanja o osobnim preferencijama

1. Vaša dob: \*

\_\_\_\_\_

2. Spol: \*

Označite samo jedan oval.

Muški

Ženski

Ostalo: \_\_\_\_\_

3. U koju ste godinu studija trenutno upisani? \*

Označite samo jedan oval.

1.

2.

3.

4.

5.

4. Koliko imate trenutno nepoloženih kolegija sa prethodnih godina studija: \*

---

5. Je li Vam sadašnji studij bio prvi izbor pri upisu na fakultete? \*

Označite samo jedan oval.

Da

Ne

6. Koliko ste zadovoljni iskustvom studiranja na preddiplomskom dijelu integriranog studija na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu? (predmeti, profesori, gradivo i ostali akademski aspekti) \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	
Uopće nisam zadovoljan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Jako sam zadovoljan

7. Prosjek ocjena u dosadašnjem studiranju: \*

Unesite u obliku broja zaokružnog na dvije decimale (npr. 3.65)

---

8. Ako ste već upisali smjer navedite koji:

Označite samo jedan oval.

Analiza i poslovno planiranje

Ekonomija

Financije

Menadžment

Menadžerska informatika

Marketing

Računovodstvo i revizija

Trgovina

Turizam

## 9. Ocijenite koliko su Vam (bili) bitni sljedeći faktori pri odabiru smjera: \*

Označite samo jedan oval po retku.

	1 - Nije mi uopće bitno	2	3	4	5 - Jako mi je bitno
Moji interesi se poklapaju sa građivom smjera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smjer nije pretjerano zahtjevan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lakoća pronalaska posla nakon diplome	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mišljenje okoline o smjeru(kolege, obitelj...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Profesori koji prodaju na smjeru	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Generalni imidž smjera (smjer se smatra prestižnim)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 10. Znaete li već koji smjer želite upisati? (preskočite ako ste već upisali smjer)

Označite samo jedan oval.

- Da
- Ne

11. Ocijenite koliko koristite (ili ste koristili) sljedeće izvore za informirat se o smjerovima na EFZG-u: \*

Označite samo jedan oval po retku.

	1 - Ne koristim ih uopće	2	3	4	5 - Koristim ih neprestano
Direktno od fakulteta (web stranica, organizirani događaji...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Profesori koji mi predaju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stariji studenti koje osobno poznajem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ostali studenti (npr. na društvenim mrežama...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vlastito istraživanje na temelju podataka iz prethodnih godina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Ocjena privlačnosti smjerova

U završnom dijelu ove ankete morate ocijeniti privlačnost određenih smjerova nevezano za vlastite preferencije (gledajte koliko bi on trebao biti privlačan studentskoj populaciji po objektivnim faktorima: zapošljivost nakon studija, kvaliteta profesora i kolegija itd.). U drugom pitanju za svaki smjer trebate još samo odgovoriti koliko prosječnu ocjenu privlačnosti mislite da su dali ostali ispitanici za to prethodno pitanje.

12. Koliko je privlačan smjer Analiza i poslovno planiranje? \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
U potpunosti neprivačan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iznimno privlačan

13. Koliku mislite da su ostali studenti dali prosječnu ocjenu na prethodno pitanje? (smjer APP) \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Koliko je privlačan smjer Ekonomija? \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
U potpunosti neprivlačan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iznimno privlačan

15. Koliko mislite da su ostali studenti dali prosječnu ocjenu na prethodno pitanje? (smjer Ekonomija) \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Koliko je privlačan smjer Financije? \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
U potpunosti neprivlačan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iznimno privlačan

17. Koliko mislite da su ostali studenti dali prosječnu ocjenu na prethodno pitanje? (smjer Financije) \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Koliko je privlačan smjer Menadžment? \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
U potpunosti neprivlačan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iznimno privlačan

19. Koliku mislite da su ostali studenti dali prosječnu ocjenu na prethodno pitanje? (smjer Menadžment) \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Koliko je privlačan smjer Menadžerska Informatika? \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
U potpunosti neprivlačan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iznimno privlačan

21. Koliku mislite da su ostali studenti dali prosječnu ocjenu na prethodno pitanje? (smjer Menadžerska informatika) \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Koliko je privlačan smjer Marketing? \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
U potpunosti neprivlačan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iznimno privlačan

23. Koliku mislite da su ostali studenti dali prosječnu ocjenu na prethodno pitanje? (smjer Marketing) \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. Koliko je privlačan smjer Računovodstvo i revizija? \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
U potpunosti neprivlačan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iznimno privlačan

25. Koliko mislite da su ostali studenti dali prosječnu ocjenu na prethodno pitanje? (smjer RiR) \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

26. Koliko je privlačan smjer Trgovina? \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
U potpunosti neprivlačan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iznimno privlačan

27. Koliko mislite da su ostali studenti dali prosječnu ocjenu na prethodno pitanje? (smjer Trgovina) \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

28. Koliko je privlačan smjer Turizam? \*

Označite samo jedan oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
U potpunosti neprivlačan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Iznimno privlačan



28/11/2021, 20:04

Anketa o faktorima odluke pri odabiru smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu

29. Koliku mislite da su ostali studenti dali prosječnu ocjenu na prethodno pitanje?  
(smjer Turizam) \*

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Google nije izradio niti podržava ovaj sadržaj.

Google Obrasci

## 5.2 Prilog 2 Aplikacija za preporuku smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu (Alumni baza)

28/11/2021, 20:08

Aplikacija za preporuku smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu

### Aplikacija za preporuku smjera na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu

Poštovani,

Ispred Vas se nalazi upitnik kojemu je cilj prikupiti podatke za izradu aplikacije EFZGsmjer. Aplikacije se izrađuje u sklopu pisanja diplomskog rada na Ekonomskom Fakultetu u Zagrebu. Ciljana populacija su alumni fakulteta.

EFZGsmjer će služiti budućim studentima koji nisu sigurni koji diplomski smjer upisati tako da im daje preporuku smjera na temelju toga što su ostali pojedinci slični njima upisali.

Kako bi aplikacija što uspješnije radila, pojedince će se uspoređivati po osobnosti, interesima te akademskim sklonostima. Dodatno u ovu anketu je ukomponirano istraživanje o zadovoljstvu diplomskim studijem Katedre za Informatiku Ekonomskog Fakulteta u Zagrebu, tako da će se rezultati ovog upitnika koristiti i za analizu i unaprjeđenje nastavnog procesa.

Vaše sudjelovanje je u potpunosti anonimno i ispunjavanje traje između 5 i 10 minuta.

Hvala Vam unaprijed na sudjelovanju!

Za sve dodatne informacije možete mi se obratiti na:

[bnikolic@net.efzg.hr](mailto:bnikolic@net.efzg.hr)

Srdačan pozdrav,  
Borna Nikolić

---

**\*Obavezno**

#### Privole

Podnošenjem ove ankete dajem privolu za korištenje danih podataka u svrhu izrade aplikacije u sklopu diplomskog rada autora te analize kvalitete diplomskih studija na katedri za Informatiku Ekonomskog fakulteta u Zagrebu.

Anketa je u potpunosti anonimna i dobrovoljna. Svi odgovori dani u anketi su strogo povjerljivi i koristiti će se isključivo u svrhe navedene u privoli, te neće biti prosjeđivane trećim stranama.

Prilikom prikupljanja, obrade i čuvanja prikupljenih podataka poštivat će se najbolje prakse i pravni akti vezani uz zaštitu podataka.

Svjestan sam da ovu privolu mogu povući u bilo kojem trenutku slanjem poruke na mail [bnikolic@net.efzg.hr](mailto:bnikolic@net.efzg.hr).

1. Molim Vas da označite tvrdnje s kojima se slažete. \*

*Odaberite sve točne odgovore.*

Dajem svoju suglasnost za iznad navedenu privolu.

Obrazac za prikupljanje podataka potrebnih za izradu aplikacije

Naredna 3 seta pitanja su vezana za Vašu osobnost i karijerne interese te koliko su Vam se sviđali određeni predmeti sa preddiplomskog dijela studija.

**10-BFI upitnik osobnosti**

Narednih 10 pitanja služi za procjenu Vaše osobnosti po Big Five osobinama - Otvorenost, Savjesnost, Ekstroverzija, Slaganje i Neuroticizam.

Za više informacija u ovu temu pogledajte:

Rammstedt, B. & John, O.P. (2007): Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the Big Five Inventory in English and German. *Journal of Research in Personality*, 41.

## 2. Smatram se osobom koja je... \*

Označite samo jedan oval po retku.

	1 - U potpunosti se NE slažem	2	3	4	5 - U potpunosti se slažem
...rezervirana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... uglavnom povjerljiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... ima tendenciju biti lijena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... opuštena, dobro podnosi stres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... ima nekoliko umjetničkih interesa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... otvorena, društvena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... ima tendenciju pronalaziti mane kod drugih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... detaljna u obavljanju svojih obaveza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... lako postane nervozna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... kreativna, posjeduje aktivnu imaginaciju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**18REST upitnik karijernih interesa**

Narednih 18 tvrdnji je vezano uz Vaše interese (naročito karijerne) na temelju Hollandovih kodova.

Upitnik je prilagođen za ekonomski fakultet, a više o tipologiji možete pročitati na:

<https://prc.springeropen.com/articles/10.1186/s41155-018-0086-z>

## 3. Ja volim... \*

Označite samo jedan oval po retku.

	1 - U potpunosti se NE slažem	2	3	4	5 - U potpunosti se slažem
... raditi sa računalima, novim tehnologijama	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... održavati programe/alate potrebne za obavljanje posla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... računati, rješavati matematičke probleme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... čitati znanstvene radove i knjige	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... raditi analize i eksperimente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... objašnjavati društvene pojave (poput ponašanja potrošača)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... sudjelovati u dizajniranju proizvoda/servisa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... prezentirati ispred publike	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... imati slobodne ruke da budem kreativan na poslu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... pružati socijalne (društveno korisne) servise svojoj zajednici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... davati smjernice pojedincima za poboljšanje njihovog blagostanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... biti dostupan za pomoći ljudima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... raditi na strateškim pitanjima u poduzeću	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

predmetima u predzvece

... upravljati ciljevima i performansama radnih timova	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... pregovarati sa kupcima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... nadgledati usklađenost sa pravilima/zakonima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... analizirati makroekonomska pitanja/scenarije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... upravljati važnim dokumentima i datotekama	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Ocjene zanimljivosti predmeta sa preddiplomskog dijela studija**

Završni dio vezan za aplikaciju je Vaša ocjena koliko su Vam se neki predmeti sa preddiplomske razine studija osobno dopali.

Ukoliko niste imali neki od navedenih predmeta (niti predmet sa sličnim nazivom) ostavite ocjenu 3.

## 4. Ocijenite koliko su Vam bili zanimljivi naredni kolegiji: \*

Označite samo jedan oval po retku.

	1	2	3	4	5
Informatika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Osnove ekonomije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gospodarstvo Hrvatske	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Statistika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trgovačko pravo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poduzetništvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organizacija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poslovne financije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Računovodstvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Financijske institucije i tržišta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Javne financije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Međunarodno poslovanje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Osnove marketinga	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Turizam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poslovni informacijski sustavi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Istraživanje  
o  
zadovoljstvu  
sa  
završenim  
diplomskim  
studijem

Ostatak ankete su pitanja vezana za Vaše trenutno zaposlenje i utjecaj Vašeg studijskog smjera na sadašnju karijeru. Rezultati ovog dijela ankete će se koristiti u poboljšanju kvalitete studij na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu te će se sumarna statistika prikazivati kao rezultat studentima unutar same aplikacije za preporuku smjera.

## 5. Prosječna ocjena za vrijeme diplomskog studija: \*

Označite samo jedan oval.

- 2,0-2,4
- 2,5-2,9
- 3,0-3,4
- 3,5-3,9
- 4,0-4,4
- 4,5-5,0

## 6. Koliko mjeseci nakon završetka studija ste dobili prvi posao? \*

Označite samo jedan oval.

- 0-3
- 4-7
- 8-11
- više od 12

Sljedeća 3 pitanja su opcionalna, ali bi dala vrijedne uvide za same studente jer su pokazatelj za kakve poslove se jednog dana mogu kandidirati. :)

## 7. Vaša trenutna pozicija:

---

## 8. Vaš trenutni poslodavac:

---



## 9. Koliko ste zadovoljni svojim trenutnim poslom?

Označite samo jedan oval.

- 1 - Jako sam nezadovoljan
- 2
- 3
- 4
- 5 - Jako sam zadovoljan

## 10. Koliko se slažete sa narednim tvrdnjama? \*

Označite samo jedan oval po retku.

	1 - U potpunosti se NE slažem	2	3	4	5 - U potpunosti se slažem
Studijski smjer mi je dao potrebna stručna znanja za poslove na kojima sam bio zaposlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Studijski smjer je ispunio moja očekivanja koja sam imao na početku (prilikom upisa na smjer)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nastavnici se odnose prema studentima s razumijevanjem i poštovanjem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nastavnici imaju stručne kvalitete za kolegije koje predaju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Studijski smjer usmjeren je na znanje primjenjivo u praksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Na studijskom smjeru postoji dovoljno praktičnog rada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Kada biste ponovno birali, biste li upisali Vaš smjer? \*

*Označite samo jedan oval.*

Da

Ne

12. Biste li drugima savjetovali da upišu ovaj smjer? \*

*Označite samo jedan oval.*

Da

Ne

13. Koju biste ukupnu ocjenu dodijelili Vašem smjeru? \*

*Označite samo jedan oval.*

1

2

3

4

5

14. Koji smjer ste završili na diplomskom studiju? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Analiza i poslovno planiranje
- Ekonomija
- Financije
- Menadžment
- Menadžerska informatika
- Marketing
- Računovodstvo i revizija
- Trgovina
- Turizam

Alumni  
mreža  
smjera  
Menadžerska  
informatika

Pošto ste alumni smjera Menadžerska informatika imamo jedno dodatno pitanje za Vas. Katedra za Informatiku želi pokrenuti vlastitu Mrežu Alumnia, gdje bi se moglo raditi na sinergiji između obrazovanja i industrije kroz razne networking evente i projekte. Ukoliko ste zainteresirani ispunite naredna 3 pitanja te će Vas se staviti u posebnu bazu. Ako ne želite sudjelovati samo preskočite naredna pitanja i Privolu :)

15. Ime:

---

16. Prezime:

---

17. Aktualna e-mail adresa:

---

### Privole

Podnošenjem ove ankete dajem privolu za korištenje danih osobnih podataka u svrhu pokretanja mreže Alumnija smjera.

Prilikom prikupljanja, obrade i čuvanja prikupljenih podataka poštivat će se najbolje prakse i pravni akti vezani uz zaštitu podataka. Vaši podaci neće biti prosjeđivani trećim stranama te će se koristiti samo u svrhu navedenu u ovoj privoli.

Svjestan sam da ovu privolu mogu povući u bilo kojem trenutku slanjem poruke na mail [bnikolic@net.efzg.hr](mailto:bnikolic@net.efzg.hr) ili [mspremic@net.efzg.hr](mailto:mspremic@net.efzg.hr).

18. Molim Vas da označite tvrdnje s kojima se slažete.

*Odaberite sve točne odgovore.*

Dajem svoju suglasnost za iznad navedenu privolu.

---

Google nije izradio niti podržava ovaj sadržaj.

Google Obrasci