

# Socijalne mreže i Formula 1: Analiza utjecaja društvenih mreža na rast popularnosti Formule 1

---

**Crnković, Matej**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka / Sveučilište u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:195:071954>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies - INFORI Repository](#)



Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija  
Sveučilišni prijediplomski studij Informatika

Matej Crnković

# Socijalne mreže i Formula 1: Analiza utjecaja društvenih mreža na rast popularnosti Formule 1

Završni rad

Mentor: Doc. dr. sc. Lucia Načinović Prskalo

Rijeka, 06.09.2023

Rijeka, 4.4.2023.

## Zadatak za završni rad

Pristupnik: Matej Crnković

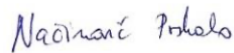
Naziv završnog rada: Socijalne mreže i Formula 1: Analiza utjecaja društvenih mreža na rast popularnosti Formule 1

Naziv završnog rada na engleskom jeziku: Social networks and Formula 1: An analysis of the influence of social networks on the growth of the popularity of Formula 1

Sadržaj zadatka: Zadatak završnog rada je usporediti rast trenda društvenih mreža i utjecaj društvenih mreža na razvoj popularnosti Formule 1 u odabranom razdoblju. Uz pomoć alata za pripremu, obradu, analizu i vizualizaciju podataka analizirati će se odabrani skupovi podataka kako bi se istražio utjecaj društvenih mreža na posjećenost događaja Formule 1.

Mentor

Doc. dr. sc. Lucia Načinović Prskalo




Voditelj za završne radove

Doc. dr. sc. Miran Pobar



Zadatak preuzet: 21.4.2023.



(potpis pristupnika)

## Sažetak

Jedan od zadataka ovog rada je analizirati rast trenda društvenih mreža i utjecaj društvenih mreža na razvoj popularnosti Formule 1 kao vodećeg sportskog fenomena u razdoblju od 2019. do 2022. godine. Uz pomoć alata za pripremu, obradu, analizu i vizualizaciju podataka prikazano je kako društvene mreže utječu na posjećenost i broj prodanih karata za događaje Formule 1 te uvid u rast broja pratitelja na društvenim mrežama tj. Instagrama i YouTube-a. Podaci prikupljeni s internetskih izvora organizirani su u podatkovne datoteke pomoću aplikacije Numbers. Koristeći programski jezik Python te predodređene biblioteke za rad, manipulaciju i vizualizaciju podataka, izvršena je priprema i analiza podataka kao i osnovna vizualizacija dobivenih statističkih vrijednosti. Rad je temeljen na hipotezama koje su postavljene u uvodu i u metodologiji rada, a statističkim izračunima je cilj prihvatiti ili odbiti navedene hipoteze. Uz Python, za vizualizaciju je korišten i alat Tableau u kojem su napravljeni grafovi koji prikazuju prijašnje navedene trendove i međusobne utjecaje istih.

## Ključne riječi

Analiza podataka, Formula 1, društvene mreže, Python, NumPy, Matplotlib, SciPy, Pandas, Seaborn, Tableau, Instagram, YouTube

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Formula 1 kao globalni sportski fenomen .....	3
3. Metodologija .....	5
3.1. Korištene tehnologije.....	5
3.2. Skupovi podataka.....	6
4. Priprema i analiza podataka .....	9
4.1. Priprema podataka .....	10
4.2. Analiza podataka .....	13
5. Vizualizacija podataka .....	17
6. Zaključak.....	24
Popis slika .....	25
Literatura .....	26

## 1. Uvod

Unazad posljednja dva desetljeća, razvoj interneta i tehnologije počeo je značajno utjecati na svakodnevni život pojedinca. Ranije je komunikacija s ljudima na drugom kraju svijeta bila većini nedostupna, dogovori za kave su se izvršavali uživo ili putem fiksnih telefona, nastava se održavala u učionicama i dvoranama, a pokazivanje slika s izleta događalo se na nedjeljnom obiteljskom ručku. U današnje vrijeme, sve se promijenilo. Zahvaljujući razvoju tehnologije, većina ljudi posjeduje računala u džepnom formatu, mobilne uređaje. Mobilni uređaji olakšavaju pristup internetu, drugim ljudima, informacijama, bilježenje događaja slikama i videozapisima, te pristup društvenim mrežama. Društvene mreže koriste gotovo svi te je život bez istih većini danas nezamisliv. Čitanje novina zamijenilo je listanje statusa i slika, gledanje kratkih interaktivnih videa, praćenje života modernih „Influensera“ te dijeljenje meme-ova. Unatoč tome, najveća promjena dogodila se u ljudskoj komunikaciji. Društvene mreže omogućuju povezanost u svakom trenutku, slanje poruka i razmjenjivanje informacija bez fizičkog razgovora te čak i reklamiranje sadržaja i oglašavanje. Ljudi putem društvenih mreža čak nalaze i poslove, pošto se danas i oglasi za posao stavljaju kao sponzorirani sadržaj među oglasima.

Velike kompanije, kako ne bi ispale iz trenda modernizacije i digitalizacije, također koriste društvene mreže za promociju svojeg sadržaja. To je postao jedan od najjednostavnijih i najzastupljenijih načina oglašavanja, upoznavanja ljudi s njihovim proizvodima i sadržajima te navedeno nije zaobišlo ni sportski svijet. Sve veće sportske organizacije okrenule su se društvenim mrežama kao primaran kanal za informiranje i promociju sadržaja. Svakodnevno objavljuju informacije o budućim sportskim događajima, izvanrednim promjenama, novim sponzorima te objavljuju sadržaj koji će ljude držati zainteresiranim čak i kada sportskih događaja nema danima, a nekada ni tjednima. Tim načinom publici daju osjećaj povezanosti te ih potiču da nastave pratiti događaje. Osim interakcije s publikom, prednost društvenih mreža je i promoviranje sponzora. Iako se jednostavan video može običnom korisniku činiti kao uobičajena svakodnevna interakcija, najčešće se baš takvi video isječci koriste za promociju sponzoriranog sadržaja čime se ostvaruje i profit kompanije. Svaki sportaš, neovisno natječe li se u timskom ili pojedinačnom sportu, društvene mreže osim za interakciju s pratiteljima koristi i za promociju kompanije koja mu za isto plaća. Kada korisnik primijeti da njegov najdraži sportaš nosi neku marku na svojem posljednjem videu, i on sam se odlučuje na kupovinu te marke.

Društvene mreže su također ključan faktor za prikupljanje novih fanova u sportskom svijetu pošto je vrlo lako novim korisnicima prikazivati sponzorirani sadržaj.

Moderni trendovi društvenih mreža nisu zaobišle niti Formulu 1. U ovom radu će se prikazati kako društvene mreže utječu na rast popularnosti sporta i porast posjećenosti utrka u usporedbi s rastom Formule 1 na društvenim mrežama. Cilj je prikazati rast različitih kanala Formule 1 za promoviranje sadržaja, a paralelno uz to i porast kupovine karata za utrke uživo. Glavni kanali koji će se promatrati su Instagram i YouTube. Instagram je najpopularnija društvena mreža današnjice gdje korisnici mogu objavljivati slike i videa iz svakodnevnog života, kao i gledati tuđe objave i sadržaj. Formula 1 je to iskoristila kako bi objavljivala informacije o utrkama, informacije o vozačima, kratke intervjuje, nagradne igre i općenito povećala interakciju s korisnicima. YouTube je bitan u razvoju popularnosti i utjecaju društvenih mreža jer se tamo mogu objavljivati dulji, informativni videozapisi kojima će se korisnicima pobliže približiti sport, a i pružiti informacije o sportu za nove pratitelje.

Istraživanje je provedeno skupljanjem podataka o rastu pratitelja društvenih mreža Formule 1 kroz 2019. i 2022. godinu. Podaci su odabrani za te dvije godine jer uz njih možemo paralelno vidjeti broj posjetitelja po utrci, dok su 2020. i 2021. bili ograničeni kapaciteti za posjetitelje pa podaci nisu toliko relevantni i aktualni. Nakon prikupljanja podataka, provest će se statistička analiza kako bi se provjerilo imaju li zaista društvene mreže utjecaj na rast popularnosti Formule 1 i na količinu posjetitelja uživo s obzirom na količinu pratitelja. Cilj analize je dokazati da rastom popularnosti društvenih mreža Formule 1, raste i posjećenost utrka i kupovina karata za istu.

Analiza povezanosti društvenim mreža i sporta pojavljuje se već u 2014., kada je The Guardian objavio da je za vrijeme utakmice Brazil – Njemačka bilo čak 218 milijuna interakcija na internetu vezano na temu utakmice, s čak 618,725 objava po minuti [1]. Devet godina kasnije jedan od najvećih sportskih događaja na svijetu, Super Bowl, na društvenoj mreži TikTok dosegao je 225 milijuna objava na temu, što je duplo više nego praćenost događaja uživo piše Marketing Dive [2].

## 2. Formula 1 kao globalni sportski fenomen

Formula 1 vodeći je automobilistički sport u svijetu. 20 najprestižnijih vozača i 10 najprestižnijih timova u svijetu automobilističkih utrka natječe se iz godine u godinu za titulu najboljeg od najboljih – Trkaćeg prvaka Formule 1 i Timskog prvaka Formule 1.

Korijeni Formule 1 prvi puta se prikazuju početkom 1900.-ih kada su se ljudi krenuli utrkiivati u automobilima prvi put. Između 1931. i 1939. započele su utrke otvorenih bolida no iste su bile zabranjene u to vrijeme. Kroz 1940-e krenula je organizacija jedinstvenog prvenstva za takve bolide u skladu sa svim pravilima, no početak drugog svjetskog rata je zaustavio planove.

Nakon drugog svjetskog rata FIA (Franc. Federation Internationale de l'Automobile), glavna automobilistička organizacija, odredila je set pravila za utrkivanje otvorenih bolida/automobila i osnovala zasebno prvenstvo za takve utrke. 1950. je odvožena prva Formula 1 utrka na stazi Silverstone u Engleskoj, koja se i dan danas vozi [3].

Iako je popularnost započela u Europi, Formula 1 proširena je na cijeli svijet te se ne radi o Europskom prvenstvu već o svjetskom prvenstvu, a utrke se održavaju na svim kontinentima osim Antartici. Veliki udio popularnosti donijele su visoke brzine koje se postižu pri utrkama, no i prestiž i luksuz koji su vozači, a i gledatelji uživali tijekom vikenda u kojima se održava Formula 1 događaj. Dugi niz godina Formula 1 je zamišljena kao sport za „Starije i bogate bijelce“ (eng. ' I like old rich white guys to pay for the sport' – Bernie Ecclestone) te su stvari funkcionirale na taj način. Bernie Ecclestone nikada nije htio „modernizirati“ Formulu 1 i implementirati društvene mreže te marketing budućnosti za promoviranje svojeg sporta [4]. Nakon što je Bernie Ecclestone prodao Formulu 1 kompaniji Liberty Media 2016. godine, otpušten je s mjesta izvršnog direktora 23.01.2017.

Njegovu poziciju zauzeo je Chase Carey (2017. – 2020.) koji je s Netflixom potpisao ugovor o snimanju serije eng. „Drive to Survive“ koja prati događaje sezone kako bi se Formula 1 približila mladima. Iako je Netflix odlučio napraviti dokumentacijsku seriju o Formuli 1, najveći porast ostvaren je u siječnju 2021. kada je izvršni direktor postao Stefano Domenicali. Kada je Domenicali preuzeo Formulu 1, koncept „Stari bogati bijelci“ je zaboravljen u potpunosti. Formula 1 okrenuta je prema razvoju društvenih mreža i interakciji s fanovima kako bi se proširila gledanost i posjećenost na utrkama [5]. Naravno, u tome svemu pomogao je i koronavirus pošto je čovječanstvo bilo zatvoreno u svoje domove i orijentirano isključivo prema društvenim mrežama. Tijekom 2020. početak sezone odgođen je zbog nesigurnosti i propisa različitih država (samoizolacija u trajanju od 2 tjedna od dolaska u zemlju te učestala testiranja) što je rezultiralo rastom gledanosti Formula 1 putem YouTube



kanala gdje su redovito objavljivali značajnije utrke kroz povijest. Zahvaljujući tom potezu, dogodio se tzv. socijalni „Boom“ [6].

Kad je 2020. krenula sezona Formule 1, fanovi su u velikim količinama krenuli pratiti F1 uživo pošto su ograničenja za posjete stazama bila i dalje na snazi. Broj pratitelja Formule 1 na društvenim mrežama poput Instagrama i YouTube-a je rapidno krenuo rasti, kao i broj pratitelja najboljih vozača Formule 1.

2021. staze su napokon otvorene za posjetitelje, no u ograničenim količinama. Unatoč tome, gledatelji su punili staze uz postavljena sigurnosna ograničenja, a društvene mreže samo su nastavile rasti. Kako bi se povećala interakcija s fanovima, svaki tim i svaki vozač posvetio se razvoju svojih Instagram profila na kojima fanovi mogu pratiti događaje sa staze bez da plate skupu ulaznicu, vidjeti što njihov najdraži vozač radi u kojem trenutku te kako se njihov najdraži tim priprema za sljedeću utrku. Razvojem pokrivenosti društvenih mreža, povećala se i baza pratitelja Formule 1.

Nakon ukidanja svih zabrana 2022. godine, sezona Formule 1 doživjela je najveću posjećenost u povijesti te su se oborili svi dosadašnji rekordi broja posjetitelja na većini staza na kojima su se utrke održavale. Osim investiranja u razvoj društvenih mreža, investirano je i u interakcije s fanovima tijekom utrke. Uvedene su nagrade za vozača utrke za kojeg fanovi glasaju do zadnjeg kruga utrke te nagrada za najbolje prestizanje koje također odabiru fanovi. Iako bodovno ne utječe na utrku, vozač dobiva nagradu za navedeno kao spomen na utrku.

## 3. Metodologija

Analiza podataka provesti će se koristeći Python biblioteke za izračun statističkih jednadžbi. Provjerit će se korelacija između porasta broja pratitelja na Instagram profilu i YouTube kanalu Formule 1 s porastom broja posjetitelja utrka Formule 1.

Također, pokušat će se dokazati hipoteze da porast broja pratitelja Instagram profila utječe na porast broja posjetitelja pojedinačnih utrka te da porast broja pretplatnika na YouTube kanal Formule 1 utječe na porast broja posjetitelja pomoću t-testa i p-vrijednostima.

Osim navedenog, podaci će se pročitati od NaN (eng. Not a Number) vrijednosti kako bi se svi rezultati mogli prikazati i vizualizirati bez neupotrebljivih vrijednosti.

### 3.1. Korištene tehnologije

Za izradu praktičnog dijela ovog završnog rada korišten je programski jezik Python [7], uređivač koda Visual Studio Code [8], aplikacija Numbers [9] te aplikacija Tableau [10].

Koristeći Numbers aplikaciju i izvore s interneta, napravljene su početne CSV datoteke iz kojih će se podaci upisivati u skupove podataka razumljivih programskom jeziku Python kako bi se olakšala manipulacija i obrađivanje istih.

Python je programski jezik koji omogućava brzu i jednostavnu manipulaciju podacima kako bi se olakšalo čišćenje i organizacija istih. Sastoji se od biblioteka koje sadrže predefimirane funkcije za rad kojima se rješavaju određeni zadaci i problemi. Python je idealan izbor za oblikovanje i čišćenje podataka kako bi se olakšao daljnji rad s istima.

Visual Studio Code je uređivač koda otvorenog koda koji je osmišljen za pisanje kodova različitih programskih jezika. Jednostavan je za korištenje, moguće ga je pokrenuti na svim računalima jer nije zahtjevan te je otvorenog koda što znači da ga korisnici mogu nadograđivati. Visual Studio Code idealno je razvojno okruženje za osobu koja treba jednostavno i ne zahtjevno rješenje pošto nema licenci koje je potrebno aktivirati za korištenje. Konfiguracija Pythona u Visual Studio Code-u može predstavljati mali problem na uređajima poput MacBook-a, no nakon inicijalne konfiguracije korištenje je vrlo jednostavno.

Posljednji na ovoj listi je Tableau. Tableau se koristi za analizu i vizualizaciju podataka. Profesionalna licenca se plaća, no i osnovna verzija može pružiti zadovoljavajuća rješenja za osnovu upotrebu. Tableau je odabran jer omogućava jednostavnu vizualizaciju kroz različite grafove koji su lako čitljivi te automatski generiraju legendu kojom se pojašnjava što određeni podatak označava.

### 3.2. Skupovi podataka

Prikupljeni podaci organizirani su u dva skupa podataka. Skup podataka za 2019. godinu prikazan na slici 1 i skup podataka za 2022. godinu prikazan na slici 2. Oba skupa podataka sadrže ista zaglavlja, no podaci su podijeljeni na dva razdoblja koja analiziramo. Podaci su sakupljeni koristeći izvore s interneta. Prikupljeni su sljedeći podaci: Broj Instagram pratitelja kroz godine [11], broj YouTube pretplatnika kroz godine [12], broj posjetitelja utrka u 2019. godini [13] i 2022. godini [14]. Koristeći Python kod za daljnju vizualizaciju podataka izrađene su i dva dodatna skupa podataka, podaci organizirani po državama u kojoj se utrka održala i podaci organizirani po datumima kada su se utrke održavale.

Skup podataka organiziran po državama u kojoj se utrka održala, prikazan na slici 3, je spoj podataka 2019. i 2022. godine koji se koristi za računanje razlike između broja pratitelja na društvenim mrežama i broja posjetitelja utrka između 2019. i 2022. godine. Finalni produkt je tablica sa svim podacima potrebnim za usporedbu te dvije godine te prikaz kolika je razlika u broju pratitelja i broju posjetitelja između 2019. i 2022. godine.

Skup podataka organiziran po datumima, prikazan na slici 4, sadrži podatke 2019. i 2022. godine kronološki poredane počevši s prvom utrkom održanom 2019. godine. Kako bi se skup podataka mogao koristiti za daljnje statističke proračune te testiranje hipoteza, podaci o pratiteljima i posjetiteljima evidentiraju se kroz porast, ukupan broj pratitelja te stopu rasta usporedno sa svakom utrkom koja se održala u promatranim razdobljima. Zahvaljujući kronološkom redosljedu podataka skup se koristi i za vizualizaciju rasta broja pratitelja/posjetitelja kroz godine kao i za dokazivanje ili odbacivanje hipoteze koja je postavljena u uvodu i u metodologiji ovog rada.

Prva dva skupa su prikazani kao Numbers tablice pošto su u istom kreirane, dok su druga dva skupa kreirana koristeći Python te su prikazani u terminalu koristeći Python funkciju za ispis. U svrhu daljnje obrade, zapisani su u csv datoteke.

Date	Country	Attendance	TotalAtt	Youtube	Instagram
2019-03-17	Australia	324100	324100	1986407	6199087
2019-03-31	Bahrain	97000	421100	2122126	6315967
2019-04-28	Azerbaijan	85000	506100	2246410	6509372
2019-05-12	Spain	160248	666348	2286737	6660743
2019-05-26	Monaco	200000	866348	2338907	6896192
2019-06-09	Canada	307000	1173348	2388177	6926469
2019-06-23	France	135000	1308348	2411077	7048249
2019-06-30	Austria	203000	1511348	2454537	7106615
2019-07-14	Great Britain	351000	1862348	2529137	7238145
2019-08-04	Hungary	230000	2092348	2632173	7467212
2019-09-01	Belgium	251685	2344033	2727099	7613691
2019-09-08	Italy	200000	2544033	2767353	7760165
2019-09-22	Singapore	268000	2812033	2859242	7914786
2019-10-13	Japan	181500	2993533	2930047	8076015
2019-10-27	Mexico	345694	3339227	2969522	8166838
2019-11-03	United States	268000	3607227	2990093	8230120
2019-11-17	Brazil	108014	3715241	3092874	8337588
2019-12-01	Abu Dhabi	142542	3857783	3101719	8561993

Slika 1: Skup podataka za 2019. godinu

Date	Country	Attendance	TotalAtt	Youtube	Instagram
2022-03-20	Bahrain	98000	98000	7179949	17733969
2022-04-10	Australia	419114	517114	7400063	18647630
2022-05-22	Spain	277830	794944	7629791	19150098
2022-05-29	Monaco	220000	1014944	7700361	19247642
2022-06-12	Azerbaijan	85000	1099944	7749686	19529168
2022-06-19	Canada	338000	1437944	7790027	19604258
2022-07-03	Great Britain	401000	1838944	7891006	19837718
2022-07-10	Austria	303000	2141944	7925443	19927762
2022-07-24	France	170000	2311944	7989253	20222211
2022-07-31	Hungary	290000	2601944	8030040	20247101
2022-08-28	Belgium	360000	2961944	8159487	20626515
2022-09-11	Italy	337000	3298944	8219432	20851383
2022-10-02	Singapore	302000	3600944	8268725	20942683
2022-10-09	Japan	200000	3800944	8310427	21117088
2022-10-23	United States	440000	4240944	8360860	21197426
2022-10-30	Mexico	395902	4636846	8379582	21230668
2022-11-13	Brazil	236000	4872846	8418573	21389789
2022-11-20	Abu Dhabi	160000	5032846	8449125	21548909

Slika 2: Skup podataka za 2022. godinu

	Date_x	Country	Attendance_x	...	AttChange_y	YtGrowth_y	IgGrowth_y
0	2019-03-17	Australia	324100	...	427.667347	3.065676	5.152039
1	2019-03-31	Bahrain	97000	...	0.000000	0.000000	0.000000
2	2019-04-28	Azerbaijan	85000	...	8.374846	0.640554	1.462652
3	2019-05-12	Spain	160248	...	53.727031	3.104406	2.694541
4	2019-05-26	Monaco	200000	...	27.674905	0.924927	0.509366
5	2019-06-09	Canada	307000	...	30.728837	0.520550	0.384502
6	2019-06-23	France	135000	...	7.936715	0.805128	1.477582
7	2019-06-30	Austria	203000	...	16.476848	0.436408	0.453903
8	2019-07-14	Great Britain	351000	...	27.887039	1.296260	1.190864
9	2019-08-04	Hungary	230000	...	12.543556	0.510523	0.123082
10	2019-09-01	Belgium	251685	...	13.835809	1.612034	1.873918
11	2019-09-08	Italy	200000	...	11.377663	0.734666	1.090189
12	2019-09-22	Singapore	268000	...	9.154445	0.599713	0.437861
13	2019-10-13	Japan	181500	...	5.554099	0.504334	0.832773
14	2019-10-27	Mexico	345694	...	9.335233	0.223924	0.156821
15	2019-11-03	United States	268000	...	11.576072	0.606864	0.380441
16	2019-11-17	Brazil	108014	...	5.089667	0.465310	0.749487
17	2019-12-01	Abu Dhabi	142542	...	3.283502	0.362912	0.743906

Slika 3: Skup podataka organiziran po državama

	Date	Country	Attendance	TotalAtt	...	Instagram	YtGrowth	IgGrowth	AttChange
0	2019-03-17	Australia	324100	324100	...	6199087	NaN	NaN	NaN
1	2019-03-31	Bahrain	97000	421100	...	6315967	6.832386	1.885439	29.929034
2	2019-04-28	Azerbaijan	85000	506100	...	6509372	5.856580	3.062160	20.185229
3	2019-05-12	Spain	160248	666348	...	6660743	1.795175	2.325432	31.663308
4	2019-05-26	Monaco	200000	866348	...	6896192	2.281417	3.534876	30.014347
5	2019-06-09	Canada	307000	1173348	...	6926469	2.106540	0.439039	35.436107
6	2019-06-23	France	135000	1308348	...	7048249	0.958890	1.758183	11.505538
7	2019-06-30	Austria	203000	1511348	...	7106615	1.802514	0.828092	15.515750
8	2019-07-14	Great Britain	351000	1862348	...	7238145	3.039270	1.850811	23.224300
9	2019-08-04	Hungary	230000	2092348	...	7467212	4.073959	3.164720	12.350001
10	2019-09-01	Belgium	251685	2344033	...	7613691	3.606374	1.961629	12.028831
11	2019-09-08	Italy	200000	2544033	...	7760165	1.476074	1.923824	8.532303
12	2019-09-22	Singapore	268000	2812033	...	7914786	3.320465	1.992496	10.534455
13	2019-10-13	Japan	181500	2993533	...	8076015	2.476356	2.037061	6.454405
14	2019-10-27	Mexico	345694	3339227	...	8166838	1.347248	1.124602	11.548027
15	2019-11-03	United States	268000	3607227	...	8230120	0.692738	0.774865	8.025810
16	2019-11-17	Brazil	108014	3715241	...	8337588	3.437385	1.305789	2.994378
17	2019-12-01	Abu Dhabi	142542	3857783	...	8561993	0.285980	2.691486	3.836682
18	2022-03-20	Bahrain	98000	3955783	...	17733969	NaN	NaN	NaN
19	2022-04-10	Australia	419114	4374897	...	18647630	3.065676	5.152039	427.667347
20	2022-05-22	Spain	277830	4652727	...	19150098	3.104406	2.694541	53.727031
21	2022-05-29	Monaco	220000	4872727	...	19247642	0.924927	0.509366	27.674905
22	2022-06-12	Azerbaijan	85000	4957727	...	19529168	0.640554	1.462652	8.374846
23	2022-06-19	Canada	338000	5295727	...	19604258	0.520550	0.384502	30.728837
24	2022-07-03	Great Britain	401000	5696727	...	19837718	1.296260	1.190864	27.887039
25	2022-07-10	Austria	303000	5999727	...	19927762	0.436408	0.453903	16.476848
26	2022-07-24	France	170000	6169727	...	20222211	0.805128	1.477582	7.936715
27	2022-07-31	Hungary	290000	6459727	...	20247101	0.510523	0.123082	12.543556
28	2022-08-28	Belgium	360000	6819727	...	20626515	1.612034	1.873918	13.835809
29	2022-09-11	Italy	337000	7156727	...	20851383	0.734666	1.090189	11.377663
30	2022-10-02	Singapore	302000	7458727	...	20942683	0.599713	0.437861	9.154445
31	2022-10-09	Japan	200000	7658727	...	21117088	0.504334	0.832773	5.554099
32	2022-10-23	United States	440000	8098727	...	21197426	0.606864	0.380441	11.576072
33	2022-10-30	Mexico	395902	8494629	...	21230668	0.223924	0.156821	9.335233
34	2022-11-13	Brazil	236000	8730629	...	21389789	0.465310	0.749487	5.089667
35	2022-11-20	Abu Dhabi	160000	8890629	...	21548909	0.362912	0.743906	3.283502

Slika 4: Skup podataka organiziran kronološki

## 4. Priprema i analiza podataka

U ovom poglavlju obraditi će se i pojasniti napisani kod u Pythonu. Priprema podataka vrlo je bitna za rad s podacima kako bi se isti očistili od nepravilnosti te kako ne bi dolazilo do grešaka pri statističkim izračunima i vizualizaciji. Analiza podataka sastoji se od provođenja funkcija nad podatkovnim skupom kako bi došli do određenih statističkih rješenja čime se hipoteza prihvaća ili odbacuje. Također ćemo dobiti informacije o podatkovnim okvirima poput standardne devijacije, medijana, moda, aritmetičke sredine i sl.

## 4.1. Priprema podataka

Kako bi Python mogao prepoznati funkcije koje koristimo, potrebno je pozvati biblioteke koristeći funkciju Import. Pozivanje biblioteka prikazano je na kodu u nastavku. U ovom slučaju uvozi se 5 biblioteka:

- NumPy
- Seaborn
- Matplotlib.pyplot
- Pandas
- SciPy.stats

```
import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn
import matplotlib.pyplot as plt
import scipy.stats
```

NumPy je biblioteka koja omogućuje rad s velikim višedimenzionalnim matricama. Koristi se u suradnji s bibliotekom Pandas kako bi se manipulirali podaci unutar određenih skupova podataka zapisani u Pandas podatkovne okvire [15].

Pandas je Python biblioteka koja se koristi za manipulaciju i analizu podataka. Omogućuje nam rad sa strukturama podataka, operacijama za manipuliranje numeričkim tablicama te prikaz uređenih i neuređenih podataka [16].

Matplotlib biblioteka je biblioteka koja se koristi za crtanje i grafiranje unutar programskog jezika Python. NumPy je direktno proširenje Matplotlib biblioteke te se najčešće koriste zajedno. Zbog toga je i uvedena precizirana biblioteka pyplot [17].

Seaborn je biblioteka koja koristi Matplotlib kao pozadinu za grafiranje nasumičnih distribucija vrijednosti [18].

SciPy je Python biblioteka čije funkcije se koriste za izvršavanje statističkih izračuna unutar Python programskog koda. SciPy je otvorenog koda te pruža veliki broj algoritama za optimizaciju, integraciju, interpolaciju, rješavanje algebarskih jednačbi, statističkih jednačbi i sl. [19].

Sljedeći korak je upisivanje podataka u okvire podataka što je prikazano u kodu u nastavku. Podaci se čitaju iz prijašnje kreiranih CSV datoteka te se uz parametre (znak za razdvajanje [;] i formatiranje datuma) upisuju u podatkovne okvire. Kako bi se podacima lakše manipuliralo, svi brojevnici podaci su pretvoreni u tip podataka Integer radi lakšeg daljnjeg rada i manipulacije. Nakon upisa podataka u kreirane podatkovne okvire, dodaju se nova polja u koja se upisuju podaci o promjeni posjetitelja i pratitelja u postotcima što će se koristiti za daljnji rad i vizualizaciju.

```
data19 = pd.read_csv('2019.csv', delimiter = ';', parse_dates=['Date'], dtype={'Country':str, 'Attendance':int,
'TotalAtt':int, 'Youtube': int, 'Instagram':int})

data22 = pd.read_csv('2022.csv', delimiter = ';', parse_dates=['Date'], dtype={'Country':str, 'Attendance':int,
'TotalAtt':int, 'Youtube': int, 'Instagram':int})

data22['AttChange'] = data22['TotalAtt'].pct_change()*100

data19['YtGrowth'] = data19['Youtube'].pct_change()*100

data19['IgGrowth'] = data19['Instagram'].pct_change()*100

data19['AttChange'] = data19['TotalAtt'].pct_change()*100

data22['YtGrowth'] = data22['Youtube'].pct_change()*100

data22['IgGrowth'] = data22['Instagram'].pct_change()*100
```

Kada su podaci za 2019. i 2022. godinu zapisani u zasebne podatkovne okvire, kreira se novi podatkovni okvir datadated u kojem se spajaju okviri data19 i data22 koristeći funkciju append(). Nakon upisa, kako bi dobili podatke o ukupnom broju posjetitelja, koristeći for petlju u novi redak podatkovnog okvira upisuje se zbroj posjetitelja po utrci s prijašnjim zbrojem posjetitelja upisanih u redak. For petlja će se izvršiti i puta od 1 do duljine podatkovnog okvira datadated, tj. broja polja u retku. Nadalje, koristeći funkciju pct\_change() u redke YtGrowth, IgGrowth i AttChange upisuju se podaci o promjeni posjetitelja u obliku postotaka koji će se također koristiti u daljnjoj analizi i vizualizaciji. Posljednji korak u pripremi podatkovnog okvira datadated je zamijeniti NaN vrijednosti s 0 kako bi podaci bili standardizirani za daljnju analizu i vizualizaciju. Ukoliko imamo NaN vrijednosti u podatkovnim okvirima, većina funkcija koje se provode nad okvirom, a



pogotovo statistički izračuni, neće davati validne niti precizne vrijednosti. Navedeno je vidljivo u kodu u nastavku.

```
datadated = data19.append(data22, ignore_index = True)

for i in range(1, len(datadated)):

    datadated['TotalAtt'][i] = datadated['TotalAtt'][i-1]+datadated['Attendance'][i]

print(datadated)

datadated['YtGrowth'] = datadated['Youtube'].pct_change()*100

datadated['IgGrowth'] = datadated['Instagram'].pct_change()*100

datadated['AttChange'] = datadated['TotalAtt'].pct_change()*100

datadated.fillna(0, inplace = True)

data22.fillna(0, inplace= True)

data19.fillna(0, inplace = True)
```

Nakon podatkovnog okvira organiziranog kronološki po datumu održavanja utrke, koristeći `sort_values()` na podatkovnim okvirima `data19` i `data22`, vrijednosti se sortiraju po državama u kojima su se utrke održavale kako bi mogli ta dva podatkovna okvira spojiti po državama za lakšu daljnju manipulaciju podataka. Kod je prikazan u nastavku.

```
data19.sort_values(by = 'Country')

#print(data19)

data22.sort_values(by = 'Country')

#print(data22)

data = pd.merge(data19, data22, on = 'Country')

data.fillna(0, inplace = True)

print(data)
```

U sljedećem koraku koristeći for petlju, u retke YtGrowth, IgGrowth i AttGrowth upisuju se podaci o promjenama između 2019. i 2022. godine kako bi se prikazao različiti porast ovisno o godini kada se utrka održavala. Nakon upisa podataka u podatkovni okvir data, isti se ispisuje kako bi se provjerilo jesu li sve vrijednosti točno upisane.

```
data['YtGrowth'] = data['YtGrowth_y']

data['IgGrowth'] = data['IgGrowth_y']

data['AttGrowth'] = data['Attendance_x']

for i in range(0, len(data)):

    data['YtGrowth'][i] = (data['Youtube_y'][i]+data['Youtube_x'][i])/data['Youtube_x'][i]*100

    data['IgGrowth'][i] = (data['Instagram_y'][i]+data['Instagram_x'][i])/data['Instagram_x'][i]*100

    data['AttGrowth'][i] = (data['Attendance_y'][i]-data['Attendance_x'][i])/data['Attendance_x'][i]*100

print(data)
```

## 4.2. Analiza podataka

Nakon pravilne pripreme podataka, možemo se posvetiti analizi dobivenih podatkovnih okvira. Prva analiza koju ćemo napraviti nad podatkovnim okvirom datadated je računanje korelacije između redaka Youtube, Instagram i TotallAtt. Kako bi dobili izračun korelacije predodređenih redaka, kreira se novi podatkovni okvir test te se isti ispisuje koristeći naredbu print. Zahvaljujući predefimirani funkcijama unutar Pandas biblioteke, možemo u novu varijablu correlation upisati podatke o korelaciji koristeći funkciju corr(). Za provjeru korelacije ista se ispisuje, a koristeći funkciju seaborn.heatmap kreiramo toplinsku mapu korelacije koja će prikazati koliko pojedini okvir ima utjecaja na drugi okvir. U ovom dijelu najbitniji je utjecaj YouTube i Instagram pratitelja na broj posjetitelja te je to i prikazano u toplinskoj mapi. Rezultat će biti prikazan i razrađen u poglavlju Vizualizacija podataka.

Sljedeći korak je testiranje hipoteze koristeći t-test nad poljima koja nas zanimaju. Postavlja se nulta hipoteza H0 – Porast broja pratitelja na Instagram profilu i YouTube kanalu nema veze s porastom broja posjetitelja na utrkama. Uz hipotezu H0, postavlja se hipoteza H1 – Porast broja

pratitelja na Instagram profilu i YouTube utječe na broj posjetitelja na utrkama. Izračunom p-vrijednosti dobit ćemo povratnu informaciju prihvaća li se hipoteza H0 ili odbija. Ukoliko je p-vrijednost veća od 0.05, hipoteza H0 se ne može odbiti sa statistički značajnom vjerojatnosti jer veza u skupu podataka nije statistički značajna za prihvaćanje hipoteze H1. Ukoliko je p-vrijednost manja od 0.05, hipoteza H0 se odbija i hipoteza H1 se prihvaća.

Nakon testiranja hipoteza, provjeravaju se statističke vrijednosti rasta YouTube pretplatnika, rasta Instagram pratitelja i rasta broja posjetitelja između 2019. i 2022. godine. Računa se srednja vrijednost rasta koristeći funkciju `std()` te standardna devijacija rasta koristeći funkciju `mean()`. Svaka informacija zapisuje se u zasebnu varijablu radi lakšeg ispisa, a kod je vidljiv u nastavku.

```
test = datadated[['Youtube', 'Instagram', 'TotalAtt']]

print(test)

correlation = test.corr()

print(correlation)

heatmap = seaborn.heatmap(correlation, annot = True)

pt.show()

t, p_val = scipy.stats.ttest_ind(datadated['AttChange'], datadated['YtGrowth'])

print('P vrijednost iznosi', p_val)

t, p_val = scipy.stats.ttest_ind(datadated['AttChange'], datadated['IgGrowth'])

print('P vrijednost iznosi', p_val)

Ytmean = data['YtGrowth'].mean()

Igmean = data['IgGrowth'].mean()

Attmean = data['AttGrowth'].mean()

Ytstd = data['YtGrowth'].std()

Igstd = data['IgGrowth'].std()

Attstd = data['AttGrowth'].std()
```

```

print('Srednja vrijednost rasta broja pratitelja Youtube:', Ytmean)

print('Srednja vrijednost rasta broja pratitelja Instagram:', Igmean)

print('Srednja vrijednost rasta broja posjetitelja između 2019. i 2022. godine:', Attmean)

print('Standardna devijacija rasta broja pratitelja Youtube:', Ytstd)

print('Standardna devijacija rasta broja pratitelja Instagram:', Igstd)

print('Standardna devijacija rasta broja posjetitelja između 2019. i 2022. godine:', Attstd)

```

Na slici 5 vidljiv je ispis statistike. P-vrijednosti veće su od 0.05 te se hipoteza  $H_0$  ne može odbiti sa statistički značajnom vjerojatnošću. Dobivene vrijednosti ne označavaju netočnost  $H_1$  hipoteze, no zbog izračuna p-vrijednosti, hipoteza  $H_0$  se ne može odbiti kako bi se prihvatila hipoteza  $H_1$ .

Nadalje, također na slici 5, vidljivi su izračuni srednjih vrijednosti za broj pratitelja YouTube i Instagram profila kao i broja posjetitelja između 2019. i 2022. godine. Pošto je broj posjetitelja ograničen, a broj pratitelja neograničen, vidljivo je da je srednja vrijednost rasta broja posjetitelja puno manja u odnosu na rast broja pratitelja na društvenim mrežama

Standardna devijacija je bliska između rasta broja YouTube pratitelja i rasta broja posjetitelja, dok je za rast broja Instagram pratitelja podosta niža što nam prikazuje da je rast broja pratitelja Instagram društvene ima manje prosječno odstupanje od aritmetičke sredine nego rast YouTube pratitelja i rast broja posjetitelja.

```

P vrijednost iznosi 0.2437620271971991
P vrijednost iznosi 0.09876935369517419
Srednja vrijednost rasta broja pratitelja Youtube: 410.6491290425459
Srednja vrijednost rasta broja pratitelja Instagram: 374.17982115764715
Srednja vrijednost rasta broja posjetitelja između 2019. i 2022. godine: 32.39972197526973
Standardna devijacija rasta broja pratitelja Youtube: 28.414027147066463
Standardna devijacija rasta broja pratitelja Instagram: 14.348750228293694
Standardna devijacija rasta broja posjetitelja između 2019. i 2022. godine: 31.494425082040774

```

Slika 5: Ispis statistike i p-vrijednosti

Nakon prikaza statistike, prikazuje se korelacija između porasta YouTube pratitelja i porasta Instagram pratitelja u postocima koristeći biblioteku matplotlib. Za oba prikaza odabran je raspršeni graf (eng. Scatter), a grafovi će biti pojašnjeni u poglavlju Vizualizacija podataka. Kod za oba grafa vidljiv je u nastavku.

```

pt.title('Korelacija između porasta YouTube pratitelja i porasta Instagram pratitelja')

pt.scatter(data['YtGrowth'], data['IgGrowth'])

pt.plot(np.unique (data['YtGrowth']), np.poly1d (np.polyfit(data['YtGrowth'], data['IgGrowth'],
1))(np.unique(data['YtGrowth'])), color='green')

pt.xlabel('Porast broja pratitelja YouTube (%)')

pt.ylabel('Porast broja pratitelja Instagram (%)')

pt.show()

```

```

pt.title('Korelacija između broja posjetitelja po utrci pratitelja i ukupnom posjetitelja utrka')

pt.scatter(datadated['Attendance'], datadated['TotalAtt'])

pt.plot(np.unique (datadated['Attendance']), np.poly1d (np.polyfit(datadated['Attendance'], datadated['TotalAtt'],
1))(np.unique(datadated['Attendance'])), color='green')

pt.xlabel('Ukupan broj posjetitelja')

pt.ylabel('Broj posjetitelja po utrci')

pt.show()

```

Posljednji korak u kodu je zapis novonastalih okvira podataka u zasebne CSV datoteke koristeći funkciju `to_csv()` koja omogućuje upis podatkovnih okvira u CSV zapis.

```

print(data)

print(datadated)

data19.to_csv('data19add.csv')

data22.to_csv('data22add.csv')

data.to_csv('data.csv')

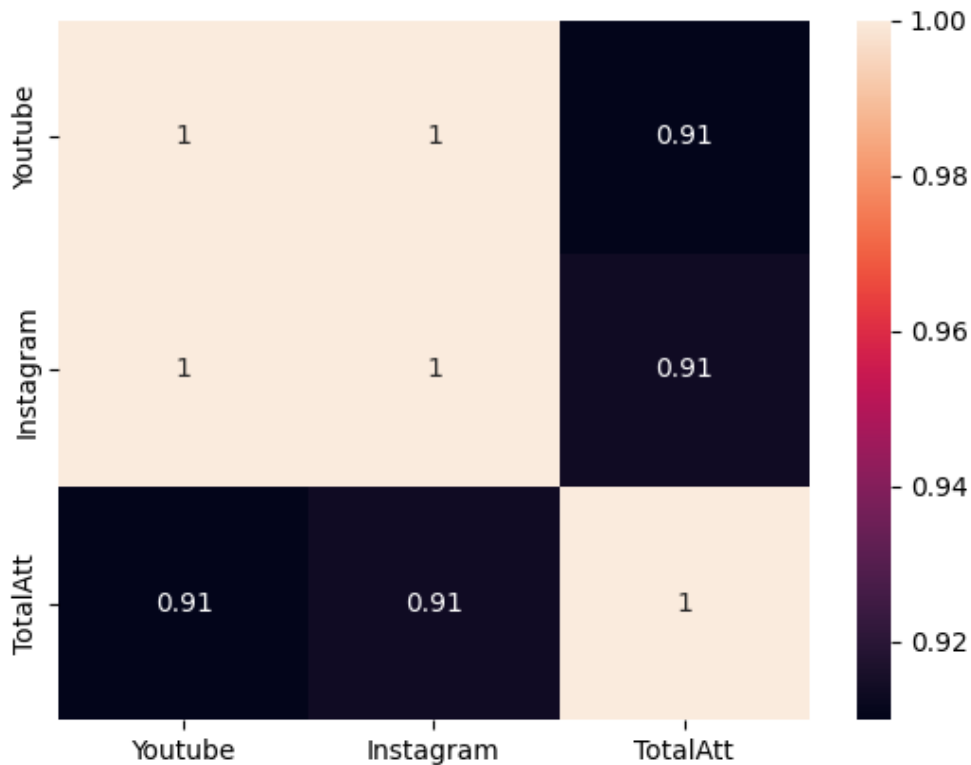
datadated.to_csv('datadated.csv')

```

## 5. Vizualizacija podataka

Vizualizacija podataka je danas jedna od najčešće korištenih praksi za prikaz obrađenih podataka. Iako nam sami podaci mogu dati dovoljan broj informacija, vizualizacija omogućuje pojednostavljeni prikaz obrađenih podataka te lakše iščitavanje informacija. Oslanjanje na ljudsku mogućnost vizualizacije podataka nije dobar pristup u praksi pošto većina ljudi lakše prima informacije kroz vizualizaciju istih. Tableau je jedan od najboljih trenutno dostupnih alata za vizualizaciju jer nudi široki spektar grafova i prikaza podataka.

Prve vizualizacije na koje ćemo se osvrnuti su vizualizacije napravljene koristeći Python kod. Prva takva vizualizacija je vizualizacija korelacije između rasta broja pratitelja Instagram profila, rasta broja pretplatnika na Youtube kanalu i rasta ukupnog broja gledatelja utrka uživo. Kao što je vidljivo na slici 6, broj pratitelja i pretplatnika ima vrlo visok koeficijent korelacije na broj posjetitelja, no vidljivo je i da broj pratitelja i pretplatnika također imaju visoki koeficijent korelacije međusobno. Iz prikaza se može zaključiti da svi brojevi paralelno rastu te da se rastom YouTube pretplatnika i Instagram pratitelja povećava i broj posjetitelja utrka. Na slici 7 prikazane su vrijednosti korelacije ispisane putem Python-a.



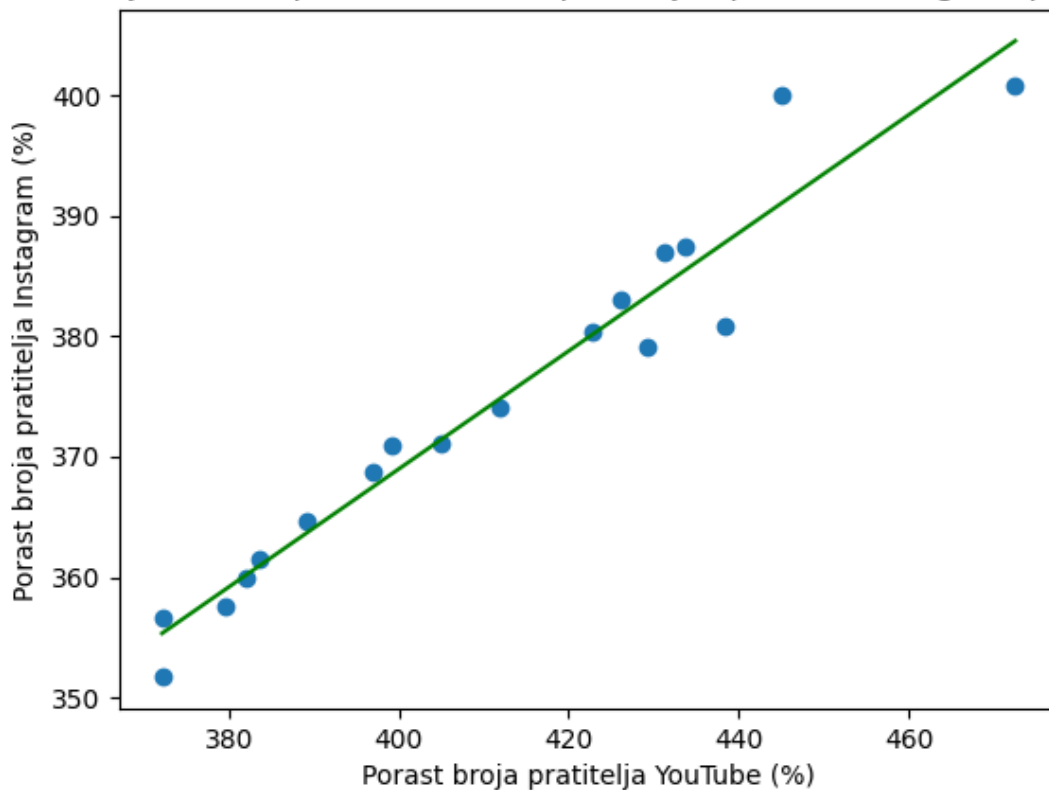
Slika 6: Korelacija između pretplatnika na YouTube kanal, pratitelja Instagram profila i ukupnog broja posjetitelja utrka za 2019. i 2022. godinu

	Youtube	Instagram	TotalAtt
Youtube	1.000000	0.999723	0.909887
Instagram	0.999723	1.000000	0.913727
TotalAtt	0.909887	0.913727	1.000000

Slika 7: Ispis stvarnih vrijednosti korelacija

Sljedeća vizualizacija također je kreirana koristeći Python programski jezik, a prikazuje korelaciju između porasta broja YouTube pratitelja i porasta broja Instagram pratitelja. Vizualizacija je vidljiva na slici 7. Graf korišten za prikaz je raspršeni (eng. Scatter) graf na kojem je vidljiva linija porasta broja pratitelja te raspršenost rasta broja Instagram pratitelja. Uočljivo je da su vrijednosti vrlo usko povezane te postoje mala odstupanja u korelacijama vrijednosti pa možemo zaključiti da je porast broja YouTube pratitelja i Instagram pratitelja u velikoj korelaciji.

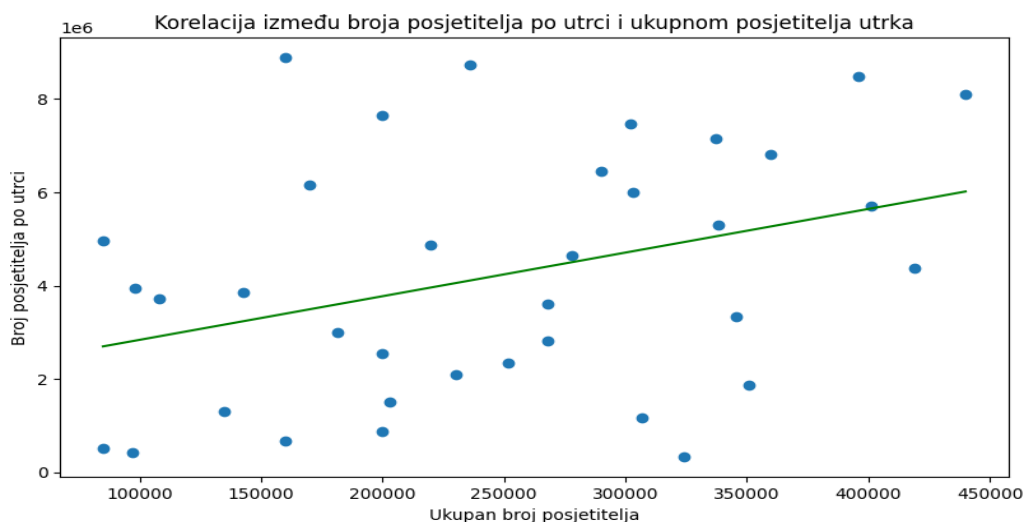
### Korelacija između porasta YouTube pratitelja i porasta Instagram pratitelja



Slika 8: Korelacija između broja pratitelja Instagram-a i pretplatnika na YouTube kanal

Na slici 8 prikazan je raspršeni graf korelacije između broja posjetitelja po utrci i ukupnom posjetitelju utrka. Pošto broj posjetitelja po utrci odskaka ovisno o državi u kojoj se utrka održava, iz grafa je uočljivo da većina pojedinačnih utrka ne može toliko utjecati na ukupan broj posjetitelja. To se događa jer određena utrka može imati npr. 75 tisuća posjetitelja, dok druga ima 450 tisuća te zbog toga dobivamo tako raspršene vrijednosti.

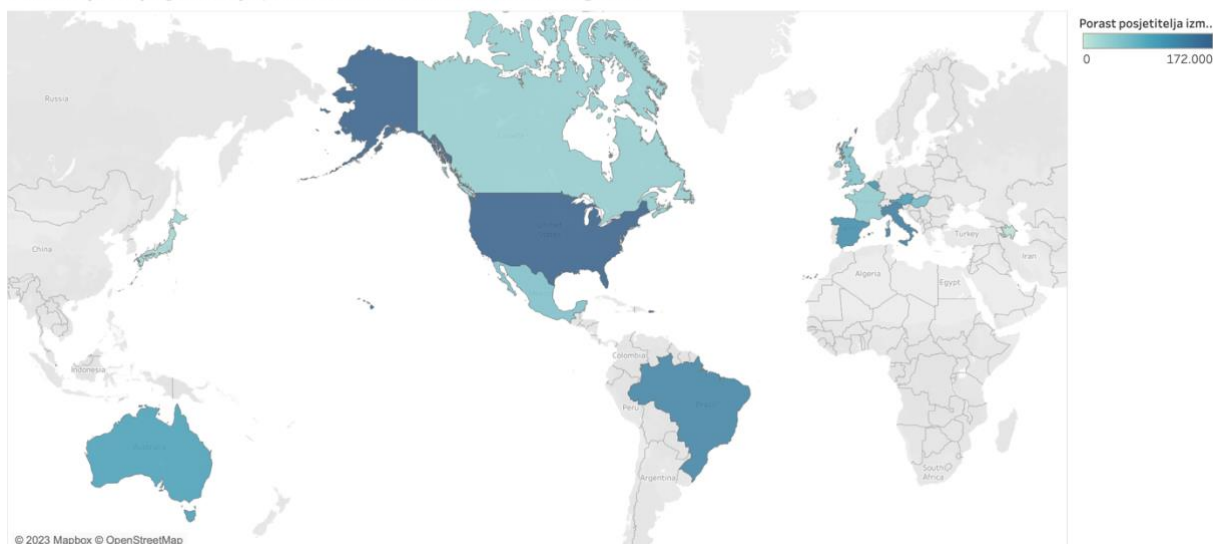




Slika 9: Korelacija između broja posjetitelja po utrci i ukupnog broja posjetitelja

Sljedeći prikaz vidljiv na slici 9 je mapa svijeta. Na mapi svijeta prikazane su razlike u broju posjetitelja ovisno o državi u kojoj se utrka održala. Svjetlija plava označava manji porast, dok tamnija plava označava veći porast. Najmanji porast vidljiv je kod Azerbajdžana s 0 posjetitelja razlike dok su najveći porast doživjele Sjedinjene Američke Države sa 172 tisuće posjetitelja više u 2022. godini u usporedbi s brojem posjetitelja u 2019. godini.

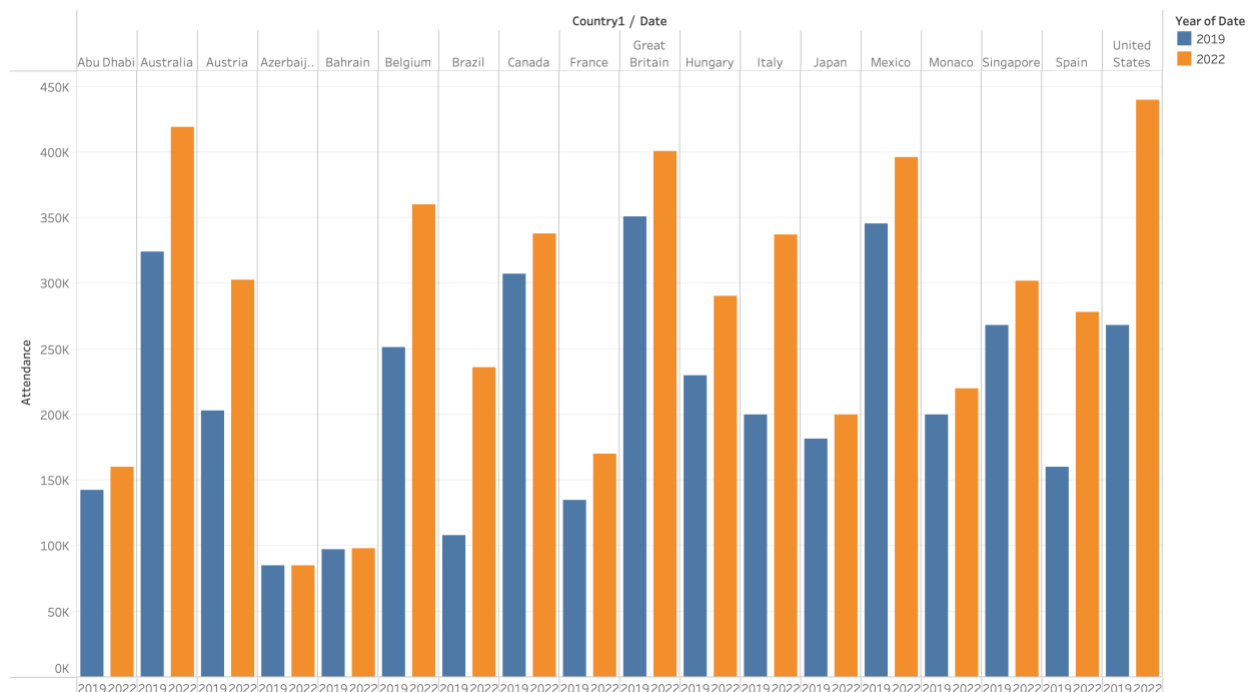
Povećanje broja gledatelja po državama između 2019. i 2022. godine



Slika 10: Porast gledatelja po državama između 2019. i 2022. godine

Na slici 10 prikazan je stupčasti dijagram (side-by-side) broja posjetitelja po državama za svaku godinu zasebno. Graf prikazuje usporedno za svaku državu koliki je bio ukupan broj posjetitelja za 2019. i 2022. godinu ovisno o državama u kojima su se utrke održavale. Iz grafa se može iščitati koje države su imale male (ili nikakve) promjene, a koje su imale najveće promjene u odnosu na 2019. godinu. Također, vidljivo je koje utrke su najposjećenije po kojoj godini. Vidljivo je da su Australija i Sjedinjene Američke Države iskusile najveći porast u broju pratitelja dok je broj posjetitelja u Azerbajdžanu i Bahrainu gotovo identičan za 2019. i 2022. godinu pošto se radi o manje popularnim lokacijama. Zanimljivo je napomenuti kako su Sjedinjene Američke Države preuzele titulu najposjećenije utrke za 2022. godinu, dok je taj rekord ranije držala Velika Britanija s ikoničnom utrkom Silverstone.

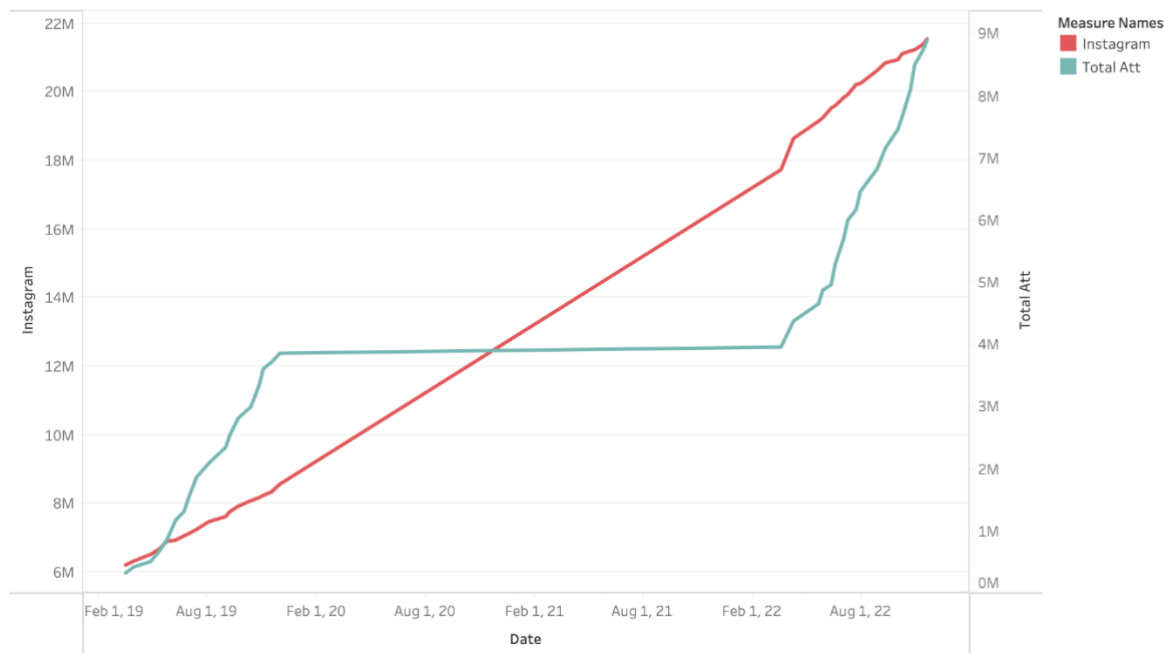
Usporedba posjećenosti po zemljama između 2019. i 2022. godine



Slika 11: Stupčasti side-by-side dijagram broja posjetitelja za 2019. i 2022. godinu po državama

Na slici 11 prikazan je linijski graf koji prikazuje usporedbu broja posjetitelja utrka i broja pratitelja Instagram profila. U razdoblju 2020. i 2021. godine broj posjetitelja bio je ograničen ili nepostojeći te isti nije prikazan na grafu. Unatoč nemogućnosti rasta broja posjetitelja, broj pratitelja na Instagramu je porastao te je navedeno i prikazano na grafu. Prvi porast broja posjetitelja vidljiv je s prvom utrkom 2022. godine te trend porasta ukupnog broja pratitelja i ukupnog broja posjetitelja dobiva veći nagib. Brojevi posjetitelja i pratitelja prikazani su mjernom jedinicom M koja označava milijun.

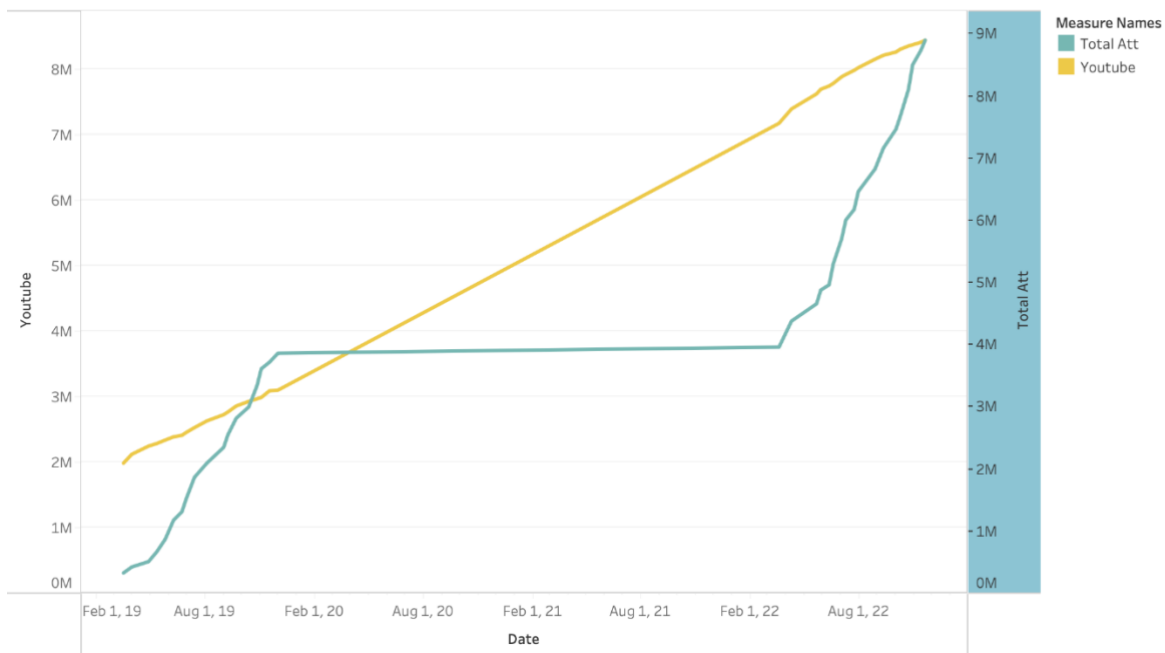
## Usporedba broja gledatelja i broja Instagram pratitelja



Slika 12: Usporedba broja pratitelja Instagram profila i ukupnog broja posjetitelja

Posljednji graf je također linijski graf vidljiv na slici 12. Graf prikazuje usporedbu broja pratitelja YouTube kanala i broja posjetitelja na utrkama te je trend sličan kao i s brojem pratitelja na Instagramu. Također zbog koronavirusa imamo prazninu u broju posjetitelja u razdoblju 2020. i 2021. godine. Iako nije postojala mogućnost posjećivanja utrka, broj pretplatnika na YouTube kanal nastavio je rasti te se s prvom utrkom 2022. godine nastavlja pratiti trend rasta broja posjetitelja i broja pratitelja. Ukupna posjećenost i broj pratitelja također su prikazani koristeći mjernu jedinicu M koja označava milijun, a porast broja pretplatnika paralelno raste s brojem posjetitelja na utrkama.

Usporedba broja pratitelja na YouTube-u i broja posjetitelja na utrkama



Slika 13: Usporedba broja pratitelja YouTube kanala i ukupnog broja posjetitelja

## 6. Zaključak

Iako je malo podataka o broj posjetitelja prije koronavirusa, utjecaj društvenih mreža na razvoj popularnosti Formule 1 je veoma uočljiv. Testiranjem hipoteza prikazalo se da se hipoteza  $H_0$  ne može odbiti jer veza u skupu podataka nije statistički značajna za prihvaćanje hipoteze  $H_1$ . Iako hipoteza  $H_1$  može biti istinita, nakon izračuna P Vrijednosti dobivaju se vrijednosti veće od 0.05 te se ne može sa statistički značajnom vjerojatnosti odbiti hipoteza  $H_0$  i prihvatiti hipoteza  $H_1$ . Promatranjem podataka i grafova o posjećenosti, vidljivo je da je broj posjetitelja po utrci znatno porastao u većini država sukladno njihovim nacionalnim standardima, broju stanovništva te mogućnostima pristupa iz drugih dijelova svijeta. Promatrajući grafove rasta broja pratitelja društvenih mreža vidljivo je kako je trend rasta kontinuiran pošto su promjene na grafovima pozitivne.

Zbog porasta trenda društvenih mreža kao i utjecaja na svakodnevnicu pojedinca, za očekivati je da će broj posjetitelja na društvenim mrežama Formule 1 nastaviti rasti, a uspoređujući trendove 2019. godine i 2022. godine za očekivati je i da se broj pratitelja na godišnjoj i mjesečnoj bazi neće smanjivati već će nastaviti rasti istom brzinom kao i do sada (ili čak i brže).

Ključni nalazi ovog istraživanja pokazuju da ulaganje u razvoj društvenih mreža može imati pozitivan utjecaj na rast popularnosti, a time i na profitabilnost dugo postojanog brenda odnosno sporta zahvaljujući interakciji s pratiteljima na društvenim mrežama. Iako je sport bio popularan i prije investiranja vremena i financija u razvoj društvenih mreža, 2022. godina je za Formulu 1 bila godina obaranja svih rekorda posjećenosti u povijesti dugoj preko 70 godina.

## Popis slika

Slika 1: Skup podataka za 2019. godinu .....	7
Slika 2: Skup podataka za 2022. godinu .....	8
Slika 3: Skup podataka organiziran po državama .....	8
Slika 4: Skup podataka organiziran kronološki .....	9
Slika 5: Ispis statistike i p-vrijednosti .....	15
Slika 6: Korelacija između pretplatnika na YouTube kanal, pratitelja Instagram profila i ukupnog broja posjetitelja utrka za 2019. i 2022. godinu .....	18
Slika 7: Ispis stvarnih vrijednosti korelacija .....	18
Slika 8: Korelacija između broja pratitelja Instagram-a i pretplatnika na YouTube kanal .....	19
Slika 9: Korelacija između broja posjetitelja po utrci i ukupnog broja posjetitelja .....	20
Slika 10: Porast gledatelja po državama između 2019. i 2022. godine .....	20
Slika 11: Stupčasti side-by-side dijagram broja posjetitelja za 2019. i 2022. godinu po državama .....	21
Slika 12: Usporedba broja pratitelja Instagram profila i ukupnog broja posjetitelja .....	22
Slika 13: Usporedba broja pratitelja YouTube kanala i ukupnog broja posjetitelja.....	23

## Literatura

- [1] „World Cup final breaks Facebook and Twitter records“, The Guardian, pristupljeno 11.09.2023., <https://www.theguardian.com/media/2014/jul/14/world-cup-final-breaks-facebook-and-twitter-records>
- [2] „How social media marketing for Super Bowl LVII performed against traditional ads“, Marketing Dive, pristupljeno 11.09.2023., <https://www.marketingdive.com/news/social-media-tv-marketing-Super-Bowl/642842/>
- [3] „Formula 1 History“, Rookie Roda, pristupljeno 11.09.2023., <https://www.rookieroad.com/formula-1/history>
- [4] „Why Liberty believe Ecclestone’s ‘old rich white guy’ economic model was holding F1 back“, Race Fans, pristupljeno 11.09.2023., <https://www.racefans.net/2022/05/13/liberty-bernie-ecclestone-old-rich-white-guy-economic-model-f1/>
- [5] Stefano Domenicali „Stefano Domenicali on the future of F1, helping the next generation of talent and life outside the sport“, intervjuirao Norman Howell, Formula 1, 27.03.2022., <https://www.formula1.com/en/latest/article.stefano-domenicali-on-the-future-of-f1-helping-the-next-generation-of-talent.3p8bSd52Yr8rYGhzCjyDam.html>
- [6] „The YouTube success of Formula 1“, Team 5PM, pristupljeno 11.09.2023., <https://team5pm.com/news/secret-behind-success-of-f1-on-youtube/>
- [7] „Dokumentacija“, Python, pristupljeno 11.09.2023., <https://www.python.org/doc/>
- [8] „Dokumentacija“, Visual Studio Vode, pristupljeno 11.09.2023., <https://code.visualstudio.com/docs>
- [9] „Numbers“, Apple, pristupljeno 11.09.2023., <https://www.apple.com/numbers/>
- [10] „Tableau Desktop“, Tableau, pristupljeno 11.09.2023., <https://www.tableau.com/products/desktop>
- [11] „Formula 1 Instagram“, Hypeauditor, pristupljeno 11.09.2023., <https://app.hypeauditor.com/instagram/f1>

- [12] „Formula 1: Youtube videos statistics“, Youtubes.me, pristupljeno 11.09.2023., <https://us.youtubers.me/formula-1/youtube-videos-stats>
- [13] <https://www.formula1.com/en/latest/article.grand-prix-attendance-surpasses-4-million-in-2019.61fEHE3wb7Wl8tHfP8cBTd.html>
- [14] „Grand Prix attendance surpasses 4 million in 2019“, Formula 1, napisano 19.12.2019., <https://f1destinations.com/formula-1-confirms-total-attendance-of-5-7-million-in-2022/>
- [15] „Numpy dokumentacija“, Numpy, pristupljeno 11.09.2023., <https://numpy.org/doc/stable/>
- [16] „Pandas dokumentacija“, Pandas, pristupljeno 11.09.2023., <https://pandas.pydata.org/docs/>
- [17] „Matplotlib tutorials“, Matplotlib, pristupljeno 11.09.2023., <https://matplotlib.org/stable/tutorials/index>
- [18] „Seaborn tutorial“, PyData, pristupljeno 11.09.2023., <https://seaborn.pydata.org/tutorial.html>
- [19] „SciPy dokumentacija“, SciPy, pristupljeno 11.09.2023., <https://docs.scipy.org/doc/scipy/>