

IZVORNI ZNANSTVENI RAD

NAPREDNA ANALIZA KOMUNIKACIJSKIH PROFILA TVRTKI NA DRUŠTVENIM MREŽAMA KORIŠTENJEM TEHNIKA SLOŽENE VIZUALIZACIJE I ANALIZE SOCIJALNIH MREŽA (SNA)

Mihaela Čudina*
izv. prof. dr. sc. Leo Mršić*
izv. prof. dr. sc. Robert Kopal**

Sažetak: Predstavljeno znanstveno istraživanje bavi se područjem napredne analize komunikacijskih profila tvrtki na društvenim mrežama korištenjem tehnika složene vizualizacije i analize socijalnih mreža (SNA) kao temelja za pružanje poslovno vrijednih uvida sadržanih i anonimiziranim porukama (postov) na društvenim mrežama između tvrtki iz odabranih industrija i njihove društvene zajednice. Za izdvajanje i analizu poruka korištene su poruke s Twitter mreže. Ovo se istraživanje oslanja na činjenicu da se mnogi sustavi i tvrtke iz stvarnog svijeta mogu promatrati kao mreže čvorova sa dinamikom koja seže dublje od socijalne razine, te da je moguće provesti analizu pažljivim promatranjem tih mreža i kroz to omogućiti poslovno vrijedne uvide u njihove karakteristike ponašanja.

Ključne riječi: *analiza društvenih mreža, Gephi, SNA, Twitter, digitalna zajednica, komunikacijski profili, monetizacija podataka*

* Mihaela Čudina, e-mail: mihaela.cudina@racunarstvo.hr, izv. prof. dr. sc. Leo Mršić, leo.mrsic@algebra.hr, Visoko učilište Algebra, Zagreb, Hrvatska

**izv. prof. dr. sc. Robert Kopal, Effectus veleučilište, Zagreb, e-mail: robert.kopal@effectus.com.hr

1. UVOD

Prva društvena mreža, SixDegrees, stvorena je 1997. godine. Osnovna funkcionalnost te mreže bila u sadržana u tome da korisnici na njoj mogu izraditi svoje profile i dodati popis prijatelja. Godine 2002. pojavio se Friendster, dosegnuvši 3 milijuna registriranih korisnika u manje od godinu dana. 2003. stvoren je LinkedIn, koji je danas prisutan i rasprostranjen kao najveća poslovna društvena mreža. Iste godine stvoren je MySpace, a 2004. pojavio se Facebook, prva globalno poznata društvena mreža. Kako su godine prolazile, aplikacije na društvenim mrežama rasle su, prikupljale velike količine podataka te ih monetizirale na različite načine. Povećanjem dostupnosti podataka zaživjele su i prve složene analize i vizualizacije podataka, motivirane s jedne strane tehničkim mogućnostima opreme te sa druge strane poslovnom vrijednošću koju je tim analizama moguće kreirati. Spomenute su analize omogućile zanimljive zaključke o tome kako korisnici komuniciraju na mreži, s kim se povezuju odnosno koje informacije konzumiraju na mreži.

Ovo istraživanje bavi se načinom na koji se mrežne komunikacije formiraju u različitim industrijama, koji se profili često spominju, koji profili predstavljaju mostove za prijenos informacija putem mreže i kako se međusobno rangiraju. Cilj istraživanja je stvoriti platformu za poslovno korištenje navedenih uvida i povećanje efikasnosti poslovanja.

Prilikom analize korišten je Twitter API koji je povezan s alatom za vizualizaciju i analizu mehanike i dinamike mreže, Gephi. Alat Gephi je moćan softverski alat za mrežnu analizu i vizualizaciju otvorenog koda koji korisnicima omogućuje istraživanje, analizu i vizualizaciju složenih mreža. Pruža širok raspon značajki koje pomažu u zadacima analize mreže poput vizualizacije mreža kroz interaktivne i prilagodljive mogućnosti vizualizacije, uvoz podataka iz različitih formata datoteka, primjenu ugrađenih algoritama za analizu mreže koji omogućuju izračunavanje različitih mrežnih metrika, primjenu algoritama rasporeda koji uređuju mrežne čvorove i rubove na vizualno privlačan i smislen način, razne mogućnosti filtriranja i upravljanja podacima na temelju različitih kriterija, ugrađenu detekciju zajednica koji identificiraju kohezivne grupe čvorova unutar mreže, dinamičku mrežnu analizu promjena u mrežnoj strukturi i svojstvima tijekom vremena te izvoz i integraciju mrežnih vizualizacija u različitim formatima.

Primjenom i kombiniranjem ova dva alata, pokazan je značajan doprinos razumijevanju podataka iz mreže.

Pojam Twitter-topic mreža označava tematsku mrežu društvenog medija Twitter koja se stvara kad god se ključna riječ ili hashtag (znak "#") ili njihova kombinacija, koriste za pretraživanje i odabir različite zbirke poruka. Twitter-topic uključuje sve moguće kombinacije hashtag-ova i ključnih riječi na Twitteru.

Ovaj rad koncipiran je kroz šest poglavlja: uvod, opis poslovnih primjena SNA i napredne vizualizacije, opis metodologije istraživanja, prikaz samog istraživanja sa koracima i rezultatima, daljnja istraživanja te zaključak.

2. POSLOVNA PRIMJENA SNA I NAPREDNA VIZUALIZACIJA

Poslovnu primjenu SNA moguće je pronaći diljem interneta ali i u poslovnim organizacijama raznih veličina. Primjer alata kojeg koristimo svakodnevno, Googleov napredni algoritam tražilice, izgrađen je upravo na SNA metodama. Nadalje, Googleov PageRank varijanta je jedne od podatkovnih metrika SNA, mjere središnjeg fokusa ili engleski eigenvectora. Web stranice na internetu često se povezuju s drugim web stranicama na svojoj web stranici ili drugoj web stranici (interne i vanjske poveznice). Poveznice su u tim slučajevima odnosi između aktera (akteri su predstavljeni kao web stranice). Na taj se način tražilica može povezati sa izvorima i kreirati mrežu koji je algoritmima moguće pretvoriti u rangiranje te ga predstaviti kao kriterij pretraživanja sadržaja web stranice. Što je više stranica međusobno povezano, to je viša ocjena koju na takovom sustavu rangiranja web stranice ima. Sofisticiranije primjene SNA su platforme društvenih medija poput Instagrama, Facebooka ili Tik Toka. SNA nije ograničena samo na tehnologiju i web stranicame. Principe SNA moguće je pronaći u svakodnevnicima, u mnogim područjima života i znanosti. Mrežna analiza se koristi u fizici, lingvistici, informatici i mnogim drugim područjima, odnosno može se primijeniti u gotovo svim područjima znanosti i života. Osim individualnih točaka mreže, sastavni dio mreže mogu činiti i točke (nodes) koji nisu izravno povezani ili su grupirani. Mrežni analitičari često ispituju veze između grupa ili organizacija pri čemu povezuju više disciplina. Spomenuti pristup okuplja sociologe, antropologe, matematičare, ekonomiste, politologe, psihologe, komunikacijske znanstvenike, statističare, etologe, epidemiologe, računalne znanstvenike, omogućavajući uvide u organizacijsko ponašanje, koje koriste istraživači različitih profila, od stručnjaka za tržište iz poslovnih škola, do omdedavno i fizičara.

Obzirom se pri analizi mreža u pravilu radi o velikoj količini podataka koje je potrebno učiniti razumljivima, prvi korak najčešće je primjena računalnih statistika i mjernih podataka kroz grafikone, međutim taj pristup ne uključuje niz dodatnih struktura koje karakteriziraju neku mrežu. Kvalitetna vizualizacija daleko jasnije pokazuje bitne uvide u mrežu i njene sudionike. Jedan od primjera uvida, odgovor je na pitanje "postoje li klasteri" ili "tko su najviše puta aktivirani čvorovi i mostovi u mreži komunikacija"? Vizualizacije su također vrlo korisne za prezentaciju jer su brz, intuitivan i pronicljiv način prikaza i predstavljanja analize mrežnih podataka. Povezani čvorovi prirodno imaju smisla poslovnim ljudima, koji lako mogu razumjeti ovakve prikaze obzirom je ljudski mozak odličan u pronalaženju uzoraka. Činjenica da su određeni podaci dodatno interaktivni i povezani omogućuje istraživačima da mijenjaju razinu granulacije podatka i steknu dublje razumijevanje navedenih mreža.

Iterativni pristup i isprobavanje različitih opcija prilikom razvoja i implementacije interaktivne vizualizacije u pravilu pruža veći stupanj razumijevanja ponašanja podataka i međuzavisnosti između aktera.

3. METODOLOGIJA

Za potrebe istraživanja korištene su matematičke i podatkovne metode analize socijalnih mreža. SNA se sastoji od nekoliko koncepata koji doprinose analizi i razumijevanju grafikona, pružajući strukturu i mjerne podatke potrebne za izračunavanje matematičkih i statističkih modela iza grafikona. U nastavku su prikazani osnovni pojmovi koje potrebno opisati kako bi se ova istraživačka disciplina pravilno razumjela.

Tablica 1: Osnovni koncepti analize društvenih mreža

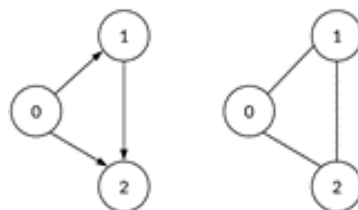
Sudionik/akter (čvor, vrh)	Odnosi se na čvor koji može imati odnose s drugim čvorom
Rub (veza)	Odnos između dva sudionika/aktera
Metrika	Matematički/statistički izračuni koji daju strukturu grafikona

Čvorovi mogu predstavljati različite aktere koji su u internetskim mrežama web stranice. Stoga čvorovi društvenih mreža mogu predstavljati ljude dok su u mrežama opskrbnog lanca, čvorovi mogu predstavljati organizacije.

Rubovi mogu predstavljati različite "odnose" ovisno o vrsti mreže. Rubovi mogu predstavljati hiperveze u internetskim mrežama; veze u društvenim mrežama i prijenos robe u mrežama opskrbnog lanca. Poput čvorova, rubovi mogu predstavljati razne stvari. Usmjereni rubovi primjenjuju se iz jednog čvora u drugi s početnim čvorom i završnim čvorom. Na primjer, kada korisnik Twittera označi drugog korisnika Twittera u tweetu, taj je odnos usmjeren. Korisnik koji je napisao tweet (početni čvor) primijenio je taj odnos na označenog korisnika (završni čvor). Označeni korisnik nije nužno uzvratio taj odnos.

Neistraženi rubovi su suprotni usmjerenim rubovima. Na primjer, ako su dvije osobe prijateljice na Instagramu, ta je veza neiskvarena. To je zato što je prva osoba prijatelj s drugom osobom, ali druga osoba je također prijatelj s prvom osobom. Obje strane uzvraćaju te odnose bez eksplicitnog početnog čvora i završnog čvora.

Slika 1: Primjer usmjerenog i neusmjerenog grafa



Mjerni podaci SNA pružaju analitički pristup za tumačenje spomenutih odnosa. Na društvenim mrežama, gdje su akteri povezani kroz jedan ili više odnosa, SNA pruža mogućnost strukturnih mjerenja: opisati mrežu u cjelini i pružiti informacije o sudjelovanju svakog aktera u mreži.

Najvažniji mjerni podaci bit će opisani u nastavku kroz rezultate istraživanja korištenjem YouTube profila na Twitteru. YouTube profil odabran je jer je vrlo aktivan u smislu broja i dinamike čvorova, sadrži velik broj odlaznih i dolaznih veza. U spomenutom primjeru radi se o usmjerenim vezama jer korisnici "pokazuju" jedni na druge. Vizuali koji su razvijeni kroz istraživanje bazirani su na alatu Gephi, a mikro podaci su prikupljeni pomoću Twitter API-ja.

Stupanj čvora predstavlja broj rubova koje čvor ima. Ove mjere zovu se broj veza koje korisnik prima (in-degree) i broj veza koje pruža korisnik (out-degree).

Bliskost mjeri koliko je dobro jedan čvor povezan sa svakim drugim čvorom u mreži. Može se reći da je blizina jednog čvora prosječan broj koraka potrebnih za doseganje svakog drugog čvora u mreži.

Središnje mjesto predstavlja mjeru koliko puta čvor leži na najkraćem putu između drugih čvorova. Često se koristi za pronalaženje čvorova koji služe kao most s jednog dijela grafikona na drugi.

Središnje mjesto (eigen vector) koristi se za mjerenje utjecaja čvora unutar mreže na temelju broja veza koje ima s drugim čvorovima u mreži. Svaki čvor unutar mreže dobiva vrijednost. Što je veća vrijednost, to je veća razina utjecaja unutar mreže. Ovaj rezultat je u odnosu na broj veza koje će čvor imati s drugim čvorovima i koliko veza imaju njihove veze. Središnje mjesto ekorisno je u otkrivanju čvorova s utjecajem na cijelu mrežu.

4. ISTRAŽIVANJE

Djelovanje na tržištu danas uključuje neizbježnu izloženost društvenim medijima. Gotovo sve korporacije prisutne su na jednoj ili više mreža. Vidljivost društvenih medija ključna im je, zajedno s mjernim podacima koje mogu koristiti, za rast i razvoj poslovanja. Društvene mreže omogućuju im da točno znaju koga ciljaju, tko su njihovi kupci i sljedbenici. Za druge, društvene mreže pomažu im da prenesu svoju viziju i svrhu široj publici.

Postavlja se pitanje zašto su društvene mreže postale toliko bitne, posebno za velike korporacije. Što je odgovorno za njihov uspjeh? Društvene mreže omogućile su kontaktiranje bilo koga u bilo kojoj vremenskoj zoni putem samo jednog skoka, jedne veze. Zanimljivo je da su svi ljudi umreženi, čak i ako ne koriste društvene medije, netko koga poznaju nesumnjivo

ga koristi, što znači da im se informacije i dalje mogu prenijeti. Ta brzina prijenosa informacija putem društvenih mreža upravo je razlog zašto su postale toliko vrtoglavo bitne i zašto služe kao najbrži način povezivanja s tvrtkama.

Iako analitika društvenih mreža često daje podatke o konkurenciji i povezanim tvrtkama, ono što nije lako vidljivo je kako su povezane na ovom prostoru društvenih medija.

Želimo znati tko su zajednički kontakti i mostovi u komunikaciji koji povezuju tvrtke, političare, aktiviste i druge korisnike. Još jedna vrijedna informacija koju treba znati je koja će korporacija ili osoba najbrže širiti informacije putem mreže. Istraživanje je pokazalo da svaka istraženja industrija ima svoje jedinstvene karakteristike i kvalitete.

Tijekom analiza, za potrebe istraživanja korišten je spomenuti alat Gephi te servis Twitter API, koji je dodatno povezan sa Strimming Twitter Importer s dodacima. Gephi je odabran jer ima intuitivno sučelje i sadrži sve potrebne izračune, a brza je i stabilna platforma. Twitter daje pristup njihovom API-ju u istraživačke i akademske svrhe, što je također brz i stabilan način izvlačenja potrebnih podataka.

Temeljna pretpostavka, koja je inspirirala ovu analizu društvenih mreža, jest da struktura mreže i svojstva utječu na ishod aktivnosti i interesa članova zajednice. Stoga su pitanja koja istražujemo: kako različite korporacije iz različitih industrija (tehnologija, financije, farmaceutske i zabavne) komuniciraju na Twitteru (dinamika i mehanika - struktura posta i odabir tema) i na koji je način moguće izmjeriti i predstaviti utjecaj te komunikacije mjeren SNA metrikom kao što su središnja točka stupnja i središnja točka između aktera. Istraživanje uključuje analizu 24 uspješne tvrtke širom svijeta iz različitih sektora kroz dinamičku analizu tematske mreže komunikacije na Twitteru.

Tablica 2: Odabrane industrije i poduzeća

Industrija zabave	Tehnološka industrija	Farmaceutska industrija	Financijska industrija
Netflix	Jabuka	Pfizer	Mastercard
Disney	Google	Roche	Bank America
Nintendo	Microsoft	Novartis	J.P. Morgan
Prime Video	Amazona	AstraZeneca	Revolut
Sony	Facebook	Johnson i Johnson	Viza
YouTube	Instagram	Sanofi	AMEX

Mjerni podaci mrežne analize kao što su *average degree*, *network diameter*, *connected components*, *betweenness centrality* i *eigenvector centrality* pomoći će predstaviti i istaknuti karakteristike veza između podataka (spominjanja i *hashtagova* odabranih tvrtki) kako bi se

pružili uvidi pomoću vizualizacija i mrežnih mjernih podataka. Istraživanje nam pokazuje koliko je u prosjeku jedan čvor udaljen od drugog, koji je promjer mreže, gustoća mreže, koji su dijelovi mreže podijeljeni u module (modularnost) i koliko povezanih komponenti unutar grafikona postoji.

Metrika središnje razine stupnja, kao što je *in-degree* stupanj, pokazat će nam koliko veza ima određeni čvor. Važno je spoznati da li je povezan s puno čvorova u središtu mreže, ili s onima koji mogu biti i daleko na rubu mreže.

4.1. Hipoteze

Istraživačka analiza, vizualizacije i proračuni provedena je pomoću SNA alata Gephi za sljedeće hipoteze:

H1 Twitter-topic mreže mogu se identificirati, izmjeriti i vizualizirati pomoću Gephi alata,

H2 Aktivnost aktera (čvora) može se identificirati kombiniranjem Twitter API-ja i Gephi alata pomoću SNA mjernih podataka

H3 Čvorovi vršnih aktera (gatekeeper nodes) mogu se identificirati kombiniranjem Twitter API-ja i Gephi alata pomoću SNA mjernih podataka.

(Vršni akteri imaju kritičan položaj između drugih čvorova koji nisu izravno povezani. U mreži su to čvorovi koji pružaju vezu i služe kao most, a njihov kritični položaj može prirodno postići određenu razinu snage.)

Metodologija istraživanja slijedila je ove korake:

KORAK 1: Izbor tvrtki, industrija i tema

KORAK 2: Struganje podataka u stvarnom vremenu (najmanje 1000 rubova/ veza po industriji)

KORAK 3: Uvoz podataka u Gephi alatu

KORAK 4: Čišćenje podataka i odabir pravilnog izgleda

KORAK 5: Provođenje mrežnih mjerenja na svim industrijskim podacima (promjer mreže, povezane komponente, koeficijent klasteriranja, središnjost bliskosti, središnjica između središnjice i središnje točke eigenvectora)

KORAK 6: Tumačenje rezultata

KORAK 7: Donošenje zaključaka.

4.2. Rezultati

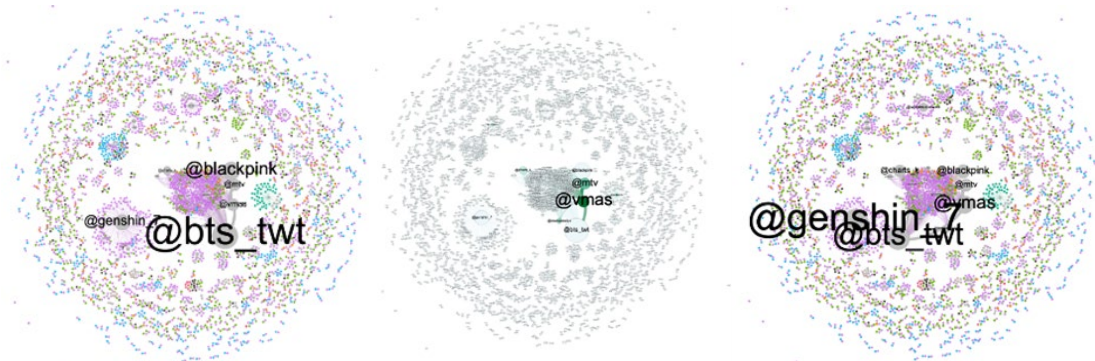
Tehnološka industrija jedna je od industrija koja je profitirala od korona krize, jer je veliki dio ljudi preselio iz ureda tvrtki u svoje domove, a tehnologija je bila taj most koji je omogućio ljudima da nastave raditi svoj posao od kuće. Sve se počelo odvijati online. Ova je industrija tijekom pandemije doživjela ogroman porast korisnika, ali se također susrela sa sigurnosnim i infrastrukturnim problemima. Bila su potrebna znatna ulaganja u sigurnost podataka i infrastrukturu oblaka.

Dio tvrtki uključenih u ovu analizu pripada društvenim mrežama kao što su Facebook i Instagram. Drugi dio njih, kao što su Google, Microsoft i Apple, bave se proizvodnjom softvera i hardvera. Tehnološki div, Amazon ima mnogo podružnica, ali u smislu ove industrije, smatrat će se uslugom e-trgovine. SNA tim tvrtkama pruža uzbudljiv uvid u najvažnije aktere u njihovom komunikacijskom klasteru. Ako se tvrtke uspoređuju po njihovoj popularnosti i onome što donose kupcima, točna hijerarhija ne može se lako predvidjeti. Svi su uspješni na svoj način. Međutim, SNA je pokazala mogućnost da ukaže na to tko ima najznačajniji utjecaj i tko je glavna komponenta u širenju komunikacije preko mreže.

4.3. Karakteristike korisničkih mreža

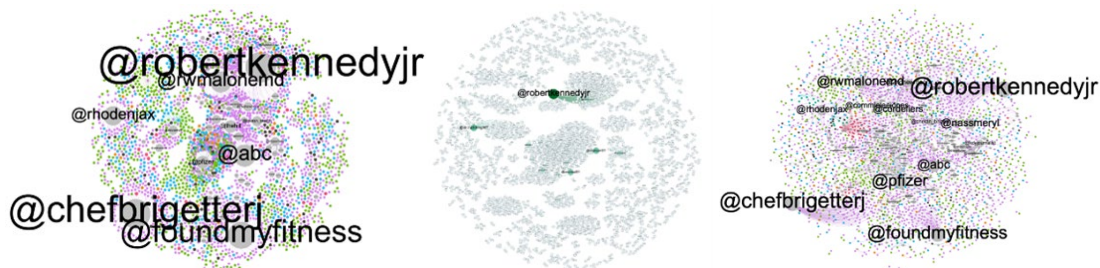
Analiza mrežne komunikacije tehnoloških tvrtki uključivala je praćenje sljedećih šest profila na Twitteru: Google, Apple, Microsoft, Amazon, Facebook i Instagram. Od tih tvrtki Gephi alatom prikupljen je relevantan broj čvorova i veza tijekom razdoblja koje se moglo analizirati. Vizualizirana je korisnička mreža koja prikazuje cjelokupnu mrežnu komunikaciju između tih profila na Twitteru. U kratkom razdoblju (10 minuta) prikupljeno je 4.437 čvorova i 6.348 veza, što pokazuje da su industrija i njezini profili uvelike međusobno povezani.

Slika 2: Tech industry: pregled mreže, komunikacijski grebeni i ego mreža



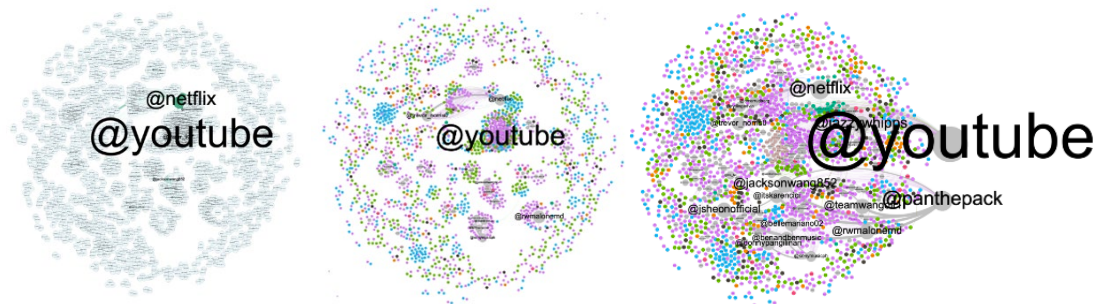
Što se tiče strukture rubova (rubovi kao što je spomenuto, predstavljaju veze između čvorova), spominje se 61% komunikacije, 32% su retweetovi, a samo 0,07% citati. Jasno se vidi se kako se komunikacija širi mrežom. Spominjanja su označena ljubičastom bojom, retweetovi narančastom bojom, a citati zelenom bojom (Slika 2).

Slika 3: Pharma industry: pregled mreže, komunikacijski grebeni i ego mreža



Prosječni stupanj mreže je 2,1, što znači da se jedan čvor u prosjeku povezuje s još dva. Promjer mreže je 4, što znači da je najkraća udaljenost između dva najudaljenija čvora u mreži četiri koraka. Što se tiče strukture rubova, spominje se 62% komunikacije (označeno ljubičastom bojom), 28% su retweetovi (označeni plavom bojom), a samo 0,1% (označeno narančastom bojom) su citati. Na grafikonu je naznačeno više boja, ali one nisu značajne jer su ispod 0,1% posto. Vidi se kako se komunikacija širi mrežom (Slika 3).

Slika 4: Zabava industry: pregled mreže, komunikacija grebeni i ego mreža



Prosječni stupanj mreže je 1,4, što znači da se jedan čvor u prosjeku povezuje s jednim drugim. Promjer mreže je 4, što znači da je najkraća udaljenost između dva najudaljenija čvora u mreži četiri koraka. Što se tiče strukture rubova, spominje se 66% komunikacije, 26% su retweetovi, a samo 0,08% citati (Slika 4).

4.4. Analiza hastagova u mrežama

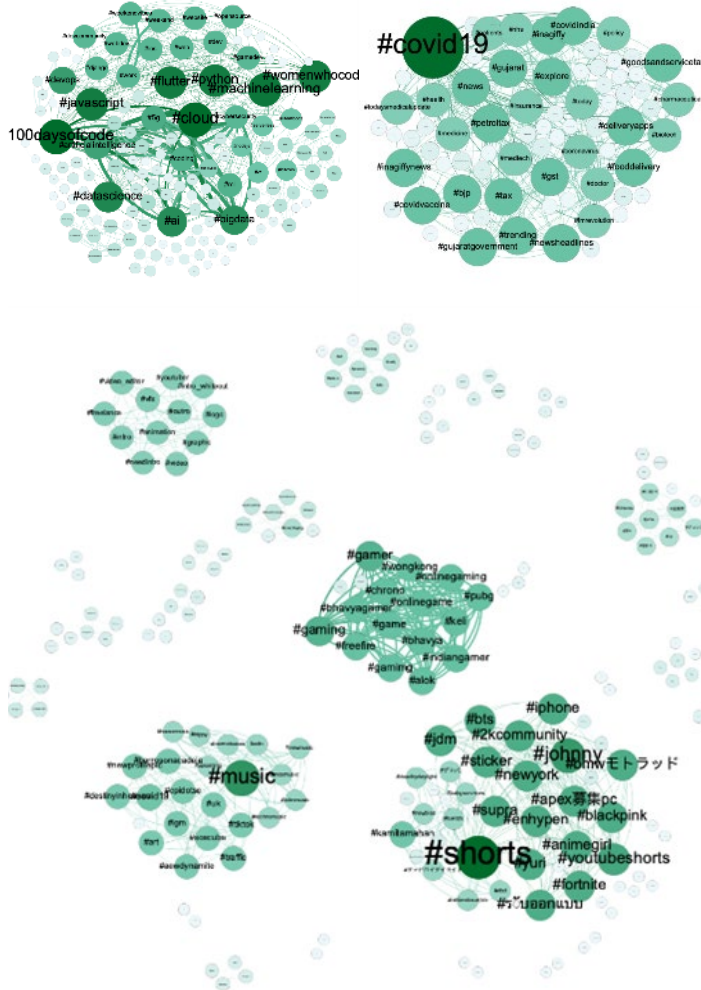
Hashtag je riječ ili fraza kojoj prethodi simbol "#". Na društvenim mrežama služi kao pokazatelj (za korisnike i algoritme) da se dio sadržaja odnosi na određenu temu

ili pripada kategoriji. Hashtagovi olakšavaju pronalaženje sadržaja u pretraživanjima i učinkovito dosežu više ljudi.

U usporedbi s korisničkim mrežama, hashtag mreže imaju mnogo manju propusnost u smislu dohvaćanja podataka. Za usporedbu, za korisničku mrežu potrebno je u prosjeku 1 minuta za prikupljanje 100 čvorova, dok je za hashtag mrežu potrebno više od deset minuta, ponekad čak i sat vremena, za prikupljanje 100 čvorova. Ponekad je čak upitno hoće li biti moguće prikupiti dovoljan broj čvorova za analizu. Iz tog razloga, hashtag mreža je mnogo nezahvalnija metoda dohvaćanja i analize podataka, što se tiče Gephi alata i Twittera.

Zbog toga je potpuno nepotrebno ulaziti u prošireniju analizu hashtag mreže. Uzimajući to u obzir, predstaviti će se samo osnovni modeli za svaku od industrija (Slika 5).

Slika 5: Mreža hashtagova tehnološke, farmaceutске i zabavne industrije



5. DALJNJA ISTRAŽIVANJA

Tijekom ovog istraživanja zanimljivo je uočiti postupke stvaranja vizualizacija koje značajno olakšavaju razumijevanje podataka. Analiza društvenih mreža vrlo je kreativan proces koji kroz oči istraživača i znatiželju povezanu s podacima otkriva uzbudljive informacije na vizualan i jednostavan način. Kroz ovu vrstu analize ključno je dopustiti da se podaci otkriju i potrebno je manipulirati njima na način koji se dobiva na transparentan, ali razumljiv način. Takav prikaz podataka omogućuje mu da govori sam za sebe bez ometanja protoka i značenja. Istraživač mora paziti da ne iskrivi informacije koje nose podaci i treba biti oprezan s izgledima i postavkama izračuna. Jedna vizualizacija može razviti komunikacijsku shemu između tvrtki, političara, medija i privatnih korisnika i kako su u korelaciji u tom zajedničkom prostoru. Koristeći postupke opisane u ovom istraživanju, može se analizirati bilo koji mrežni segment dovoljno popraćen podacima. Analizom hashtag-ova može se pronaći i istražiti čitava mreža povezanih ključnih riječi i vidjeti njihov komunikacijski tok. Gephi alat pokazao se jednostavnim za upotrebu, stvara izvrsne i lako razumljive vizualizacije i ima mnogo mogućnosti za analizu mreže i otkrivanje onoga što je zanimljivo za istraživanje.

Ovo istraživanje uspjelo je dokazati sve tri hipoteze i vizualizirati mrežu:

H1 Prva hipoteza (Twitter-topic mreže (mogu se korisno identificirati, izmjeriti i vizualizirati pomoću Gephi alata) uspješno je dokazana za sve četiri industrije.

H2 Druga hipoteza (aktivnost aktera može se identificirati kombiniranjem Twitter API-ja i Gephi alata pomoću SNA mjernih podataka) valjana je i dokazana za sve četiri industrije.

H3 Treća hipoteza (čvorovi pristupa mogu se identificirati kombiniranjem Twitter API-ja i Gephi alata pomoću SNA mjernih podataka) valjana je i dokazana za sve četiri industrije.

6. ZAKLJUČAK

Društveni mediji donijeli su nove i uzbudljive mogućnosti prikupljanja i analize podataka. Predstavljenim tehnikama moguće je prepoznati korisnike zainteresirane za određenu temu, poput tehnologije, zabave ili znanosti. Analiza društvenih mreža (SNA) pokazala se kao izvrsna metoda putem koje istraživači mogu dobiti zanimljive informacije o presjeku mreže, njezinoj strukturi i koji su čvorovi najvažniji u smislu širenja komunikacije. Kroz predstavljeno istraživanje, obuhvaćena je i analiza hashtag-a, koja je predstavljala trendove za svaku industriju.

Istraživanje je uspjelo pokazati mrežnu strukturu Twitter mreže. Također, očekivalo se da će mreža pokazati mnogim političarima i medijima, ali bilo je iznenađujuće koliko privatnih korisnika igra značajnu ulogu u komunikacijskoj distribuciji.

LITERATURA

1. Analiza društvenih mreža, algoritmi i mjere za razumijevanje mreža, <https://cambridge-intelligence.com/social-network-analysis/> (10. kolovoza 2021.)
2. Xiaoming Fu, Jar-der Luo, Margarete Boos, Analiza društvenih mreža -Interdisciplinarni pristupi i studije slučaja, CRC Press, 2017.
3. Himelboim I, Analiza društvenih mreža, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/9781118901731.iecrm0236> (15. kolovoza 21.)
4. Mark P. Mattson, Superior obrada uzoraka je bit evoluiranog ljudskog mozga, 2014.
5. Freeman C.L., Razvoj analize društvenih mreža (Studija sociologije znanosti), stranica 2), Empirijski tisak, 2004., stranica 2.
6. Freeman C.L., Razvoj analize društvenih mreža (Studija sociologije znanosti), stranica 2), Empirijski tisak, 2004., stranica 6.
7. Kako započeti s analizom društvenih mreža, <https://builtin.com/data-science/social-network-analysis>(8. kolovoza 21.)
8. Između središnjica, <https://neo4j.com/docs/graph-data-science/current/algorithms/betweenness-centrality/>, (10. kolovoza 21.)
9. Himelboim I, Analiza društvenih mreža, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/9781118901731.iecrm0236>, stranica 6,(15. kolovoza 21.)
10. Dmytro Karamshuk i sur., Poglavlje X: Prema transdisciplinarnoj suradnji računalnih i društvenih znanstvenika: Početna iskustva i razmišljanja, stranica 2.
11. Što su vođe mišljenja?, <https://www.thebalancesmb.com/who-are-opinion-leaders-and-why-do-they-matter-2295976> (23. kolovoza 21.)
12. Wenlin Liu i sur., Međunarodna enciklopedija medijskih efekata, ožujak 2017., https://www.researchgate.net/publication/316250457_Social_Network_Theory(27. kolovoza 21.)
13. Jake i slabe veze, <https://www.socialmediatoday.com/content/strong-and-weak-ties-why-your-weak-ties->,August 27. 21.)
14. Što je Gephi softver, <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-gephi-software/>), (25. kolovoza 21.)
15. Cherven K., Mastering Gephi Network Visualization, Packt Publishing, 2015.