

Primjena metode analiza društvenih mreža u vođenju projekata

Krznarić, Matej

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:299273>

Rights / Prava: [Attribution 3.0 Unported](#)/[Imenovanje 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Matej Krznarić

**PRIMJENA METODE ANALIZA
DRUŠTVENIH MREŽA U VOĐENJU
PROJEKATA**

ZAVRŠNI RAD

Varaždin, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Matej Krznarić

Matični broj: 44130/15–R

Studij: Informacijski sustavi

PRIMJENA METODE ANALIZA DRUŠTVENIH MREŽA U VOĐENJU
PROJEKATA
ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Dr. sc. Nikola Kadoić

Varaždin, rujan 2019.

Matej Krznarić

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

Autor/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi

Sažetak

Ovaj završni rad prvenstveno govori o društvenim mrežama, njihovoj analizi i interpretaciji. Također, na početku rada imamo poglavlje o projektnom menadžmentu kako bi mogli shvatiti i razumjeti vođenje projekata. U poglavlju o projektnom menadžmentu opisano je kako voditi projekt, što je to zapravo projekt i koje su njegove životne faze. Također postoje i navedene su neke ključne odlike dobrog projektnog menadžera. U drugom dijelu rada nalazi se teoretski dio o društvenim mrežama. Objašnjeno je i grafički prikazano tko su sudionici društvenih mreža i koje veze mogu među njima postojati. Nadalje, objašnjeno je kako i po kojim kriterijima se analiziraju društvene mreže i grafički prikazi društvenih mreža. U zadnjem dijelu rada na tri primjera primijenjena je većina teoretskog dijela koja je prethodno objašnjena.

Ključne riječi: društvena mreža, projektni menadžment, projekt, vođenje projekta, analiza, sudionici, veze

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Projektni menadžment.....	2
2.1. Procesi stvaranja	2
2.2. 7-S projektnog menadžmenta	3
2.3. Projekt.....	5
2.3.1. Projekt kao ciljno usmjereni proces	6
2.3.2. Životni vijek projekta.....	7
2.3.3. Upravljanje projektom.....	8
2.3.3.1. Opseg	8
2.3.3.2. Upravljanje resursima.....	8
2.3.3.3. Upravljanje vremenom i rasporedom	8
2.3.3.4. Upravljanje troškovima	9
2.4. Projektni menadžer	9
3. Društvene mreže	10
3.1. Općenito o društvenim mrežama.....	10
3.2. Sudionici i veze u društvenoj mreži	11
3.3. Definicije društvene mreže	12
4. Analiza društvene mreže	14
4.1. Obrada zahtjeva za analizom društvene mreže.....	14
4.2. Izrada plana istraživanja društvene mreže	14
4.3. Prikupljanje podataka.....	16
5. Osnovne metode za analizu društvenih mreža i interpretaciju rezultata	18
5.1. Grafovi	18
5.2. Matrice	21
5.2.1. Matrice susjedstva	23
5.2.2. Matrica incidencije.....	23
5.3. Mjere veza u mreži.....	24
5.3.1. Mjere za analizu egocentričnih mreže	24
5.3.2. Mjere za analizu kompletnih mreža	24
5.4. Centralitet	24
5.4.1. Stupanj centraliteta	25
5.4.2. Centralitet blizine.....	25
5.4.3. Centralitet smještanja između	26
5.5. Podstrukture mreža.....	26
5.5.1. Klike	27
5.5.2. Klanovi	27
6. Primjena metode analize društvene mreže u vođenju projekta.....	29
6.1. Analiza društvene mreže prijateljstva zaposlenika SC-a	30

6.2. Analiza odgovornosti zaposlenika SCV	35
6.3. Analiza u vođenju projekta „Brucošijada grada Varaždina“	39
7. Zaključak	44
Popis literature	45
Popis slika	47
Popis tablica	48

1. Uvod

Uz to što je živo i misaono, čovjek je po definiciji i društveno biće i ne može funkcionirati sam. Svatko od nas je svakodnevno u interakciji s puno ljudi, bilo to poslovno, prijateljski ili bilo kako drugačije. Svaki oblik bilo kakve interakcije i veze među ljudima nazivamo „društvenim mrežama“. Kada spomenemo društvene mreže ne mislimo na Facebook, Twitter, Instagram ili bilo koju drugu platformu koju koristimo za neki oblik virtualne komunikacije. Naravno da bi život danas bio nezamisliv bez njih, ali ovdje je riječ o drugoj vrsti društvenih mreža i njezinoj analizi. Društvenu mrežu ću najlakše objasniti na primjeru. Sudionici ili akteri društvene mreže mogu biti npr. studenti u studentskom domu, a veze između njih su svaki oblik interakcije među njima. Ne možemo samo ni zamisliti koliko postoji društvenih mreža u svijetu. Korisnici na gore navedenim platformama također čine jako puno društvenih mreža, ovisno kako su povezani. S vremenom se javila potreba za proučavanjem društvenih mreža i ona je nazvana „analiza društvenih mreža“. Društvene mreže možemo analizirati na više načina: grafički ih možemo prikazati, prikazati ih preko matrica, a možemo izračunati i interpretirati neke od mjera koje će biti kasnije objašnjene i na temelju toga dobiti neke zaključke. Analiza društvenih mreža se zapravo i radi iz razloga što na kraju možemo dobiti interpretaciju i možemo zaključiti što možemo poboljšati. Također, u ovom završnom radu prvo nam slijedi dio o projektnom menadžmentu u kojemu sam pisao o nekim od temeljnih pojmova kao što su procesi, projekti, ciljevi projekta, životni vijek projekta, projektni menadžer i vođenje projekta. Na kraju se nalazi poglavlje s tri praktična primjera koja su izrađena u softveru Pajek. Analiza se obavila nad stvarnim društvenim mrežama, a detaljnije možete pročitati u samom poglavlju.

2. Projektni menadžment

Realizacija današnjih suvremenih poslovnih aktivnosti, pothvata i projekata, vrlo je složena zbog složenosti samih projekata, ali i razvoja znanosti i tehnologije. Složenost tih projekata dovodi do ozbiljnijih problema kod ukupnih troškova realizacije. To znači da se ne ostvaruju osnovni ciljevi realizacije svakog projekta, a to je da se realizacija završi u najkraćem mogućem roku i s minimalnim troškovima [3].

Pojam „projekt“ čujemo sve više u svakodnevnom životu i malotko ne zna njegovo značenje. Bilo da se radi o širenju na novo tržište, uvođenju novog informacijskog sustava, razvoju novog proizvoda, izgradnji tvornice, uvijek se govori o realizaciji određenog projekta. Nešto detaljnije o projektima, kao i definiciju projekta spomenut ću u poglavlju Projekti [3].

Kao najbolji koncept za efikasno upravljanje projektom danas se u svijetu koristi projektni menadžment. Menadžment (engl. *Management*) definiramo kao skup načela, obavljanja i metoda primjene, prilagođenih za vođenje timova i kontrolu projektnih ograničenja, troškova, izlaganje riziku kako bi na poslijetku oduševili kupca. Projektni menadžment kao koncept je razvijen u SAD-u prilikom realizacije velikih vojnih programa i projekata i danas se uspješno koristi za upravljanje realizacijom poslovnih, vojnih, istraživačkih i mnogih drugih projekata. Služi kao sredstvo za postizanje planiranih ciljeva projekta, a to su realizacija projekta u planiranom vremenu i s planiranim troškovima [10].

Srž projektnog menadžmenta obuhvaća:

1. Planiranje
2. Organizaciju
3. Praćenje i kontrolu svih aspekata projekta
4. Motiviranje svih uključenih ljudi za postizanje projektnih ciljeva na siguran način, unutar planiranog budžeta vremena i drugih zadanih parametara izvedbe

S druge strane, kod projektnog menadžmenta postoje i neki problemi. Najveći problem se krije u tome što nema toliko teorijskih znanja koja su potrebna za sam daljnji razvoj i istraživanje projektnog menadžmenta. Možemo reći da je srž projektnog menadžmenta leži u praksi i tamo se najbolje ogleda [10].

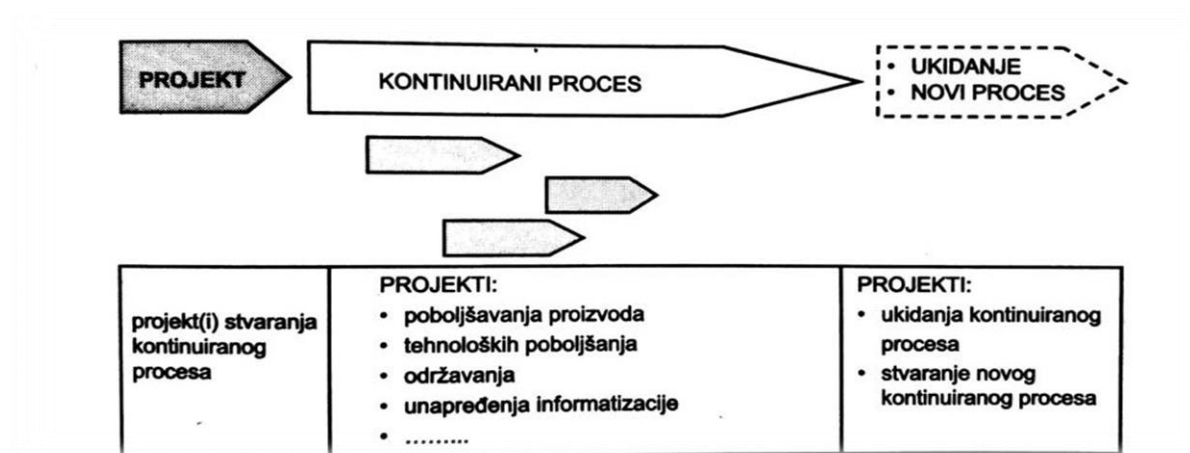
2.1. Procesi stvaranja

Procese stvaranja s obzirom na navedeno, dijelimo na [3]:

- **Kontinuirane procese** – koje, u pravilu, izvodimo neodređeno vrijeme i njima osiguravamo nove količine prije toga razvijenih proizvoda ili usluga;

- **Jednokratne procese** – projekte, koji su ciljno usmjereni i, u pravilu, vremenski ograničeni; njima se ostvaruje nešto novo za različite namjene; karakteristični su za sva područja ljudskog djelovanja i stvaralaštva.

Kontinuirani procesi su procesi koji se izvode i u različitim profitnim i u neprofitnim organizacijama, kao što je npr. javna uprava, bolnica, školstvo... Kada bi govorili o kontinuiranim procesima u industriji, mogli bi spomenuti npr. serijsku proizvodnju automobila. Takvi, ali i ostali kontinuirani procesi, najčešće sadrže više međusobno povezanih projekata, kojima se osigurava kontinuirano poslovanje i proizvodnja. U tome se vidi povezanost projekata kao jednokratnih procesa s kontinuiranim procesima [3].



Slika 1. Povezanost projekata s kontinuiranim procesima [3]

Rezultat projekta ili programa više logično međusobno povezanih projekata je uspostavljeni kontinuirani proces, koji može biti proces, objekt ili neka eksploatacija, koju se dobiva objektnim rezultatima projekata. Projekt uspostavljanja kontinuiranog procesa osigurava neki kontinuirani proces, koji traje do ukinuća, a tada govorimo o projektu ukidanja kontinuiranog procesa ili se uspostavlja novi, pa je onda riječ o projektu uspostavljanja novog kontinuiranog procesa. Nakon svakog završenog projekta slijedi njegova eksploatacija – korištenje rezultata, koja je, s obzirom na vrstu projekta veoma različita. Eksploatacija je npr. odvijanje prometa za projekt gradnje autoceste [3].

2.2. 7-S projektnog menadžmenta

Okvir 7 – S jasno prikazuje samu bit projektnog menadžmenta. Također, dopušta klasifikaciju zadaća projektnog menadžera, što bitno smanjuje kompletnost njegove uloge. Nadalje, organizacijsko učenje je nit koja prožima sve ove elemente modela 7 – S. Gotovo su sve organizacije i pojedinci unutar njih loši kad treba učiti, ne samo iz tuđih uspjeha i

pogrešaka, nego i vlastitih. Stoga, nužno je konstantno poboljšavati sve dalje navedene elemente [10]:

1. **STRATEGIJA** (engl. *Strategy*) – kontinuirani organizacijski proces. Uključuje visoko razvijen osjećaj za ishode projekata, na koje se može gledati kao na točke određenog principa, umjesto kao na aktivnošću uzrokovane detalje. Uspjeh projekta počinje s racionalnim strateškim procesom koji kasnije, kroz cijeli životni ciklus projekta, vodi i informira donositelje odluka [10].
2. **STRUKTURA** (engl. *Structure*) – relacija između ljudskih resursa i linija kontrole te menadžmenta. Određuje ju vrhovni menadžment i, među ostalim, definira odnos projektnog menadžera s projektnim timom. S porastom važnosti projekta raste i važnost adekvatne organizacijske strukture u kojoj se on odvija. Sve više organizacija rabi hibridne i suvremene organizacijske forme kako bi se više prilagodile tržištu [10].
3. **SUSTAVI** (engl. *Systems*) – je zapravo u svakoj tvrtki „način“ na koji rade. I formalni i neformalni radni sustavi moraju biti dizajnirani ili barem prepoznati za ključne zadatke, uključujući komunikaciju i osiguranje kvalitete. Formalni sustavi se mogu demonstrirati kroz proceduralne izjave, poput: „pod ovim uvjetima slijedi ova akcija“. Međutim, neformalne sustave, posebno oni koji se odnose na transfer informacija, puno je teže opisati i teže ih je samim tim kontrolirati. Sustavi moraju biti usredotočeni na bit radnog procesa, odnosno da se sve aktivnosti unutar organizacije izvode u svrhu postizanje onoga krajnjega, konstruktivnog cilja projekta [10].
4. **ZAPOSLENICI** (engl. *Staff*) – ljudski resursi bi trebali biti selektirani, prikupljeni i vođeni. Njihova reakcija na vlastiti tretman imat će ključni utjecaj na uspjeh projekta. Bitno je naglasiti da su neuspjesi određenih projekata najčešće produkt krivog menadžmenta ljudskih potencijala i krivo postavljene strategije. Na primjer, treba li projektni član biti dodijeljen projektu, stalno zaposlen na projektu ili bi se članovi trebali „seliti“ iz drugih organizacijskih dijelova (ili drugih organizacija) samo kad za njima postoji potreba [10].
5. **VJEŠTINE** (engl. *Skills*) – dobivaju sve više na važnosti s porastom važnosti projektnog menadžmenta. Do danas, u većini projektno intenzivnih industrija ljudi su postajali odgovorni na projektima zbog svojih tehničkih znanja i sposobnosti. S razvojem kompleksnosti tržišta vještine kojima raspolažu projektni menadžeri sve će se više u organizacijama prepoznavati i adekvatno vrednovati [10].
6. **STIL/KULTURA** (engl. *Style/Culture*) – dio je mekane strane menadžmenta, kojom se ne može upravljati jednostavno poput financija projekta, već se treba pažljivo graditi i dugoročno uzgajati. Predugo se taj element rabio kao razlog zašto se u organizacijama ne provode nužne promjene. Svjesnost o nužnosti promjena trebala bi postati organizacijska rutina. Projekti ne utječu samo na organizacijske ciljeve već i na vrijednosti, norme i stavove ljudi koji su uključeni u njih [10].

7. **INTERESNO – UTJECAJNE SKUPINE** (engl. *Stakeholders*) – važna su stavka svakog menadžmenta. Njihova golema važnost za uspjeh projekta tek je nedavno prepoznata te se počela obrađivati u stručnoj literaturi. Nužno je poboljšati upravljanje informacijama koje projektni menadžeri šalju vlastitoj okolini i ona njima. Trend u modernim organizacijama da unutar kompleksnijih projekata po pravilu postoji posebna osoba koja je odgovorna za komunikaciju s javnošću i drugim interesno utjecajnim skupinama, govori dovoljno [10].

2.3. Projekt

U uvodu o projektnom menadžmentu spomenuli smo da pojam projekt je jako korišten u puno različitih sfera. Međutim, definicije projekta možemo podijeliti na one koje projekt određuju kao vremenski i ciljno usmjereni proces i one koje naglašavaju ulogu, odnosno namjenu projekta. Među tim definicijama susrećemo međunarodne, dogovorene ili ustaljene definicije i one koje postavlja struka u opsežnoj stručnoj literaturi vezanoj uz projekte, projektni menadžment, investiranje, znanstveno istraživačku djelatnost, međunarodno financiranje projekata itd. [3].

Neke definicije projekata preuzete iz [3]:

- Opći rječnici i leksikoni određuju projekt kao zamisao, koncepciju, nacrt, pogotovo stambeni ili građevinski.
- Projekt je kombinacija organizacijskih resursa, udruženih s namjerom da ostvare određenu novost, koja će poduzeću omogućiti postavljanje i izvođenje strategije. Svi projekti imaju određeni životni ciklus i izvode se postupno, po pojedinim fazama.
- Projekt je rad koji se izvodi samo jedanput. Mora imati jasan početak i kraj te određeni budžet i plan izvedbe. Iako su ti zahtjevi teorijski idealni, potrebno ih je postaviti kao polazni cilj pri određivanju projekta.
- Projekt je nastojanje u kojemu su ljudski, materijalni i financijski resursi organizirani na izvoran način s namjerom izvedbe – unutar ograničenih troškova i vremena – jedinstvenog opsega zadatka s unaprijed poznatim specifikacijama kojima se postižu promjene, određene kvantitativnim i kvalitativnim ciljevima.
- Projekt može biti svaki sklop aktivnosti i zadataka koji ima određeni konačan cilj – određen je konkretnim značajkama, ima rokovima definiran početak i kraj, ograničene financijske izvore, a za izvedbu treba različite resurse.
- Projekt je jedinstveni vremenski ograničeni rad – zadaci koji se formiraju za postizanje specifičnih rezultata i vežu različite resurse.

Projekt ima sljedeće značajke [3]:

- Ciljna usmjerenost
- Vremenska determiniranost
- Jednokratnost
- Novost
- Kompleksnost
- Projektni financijski budžet
- Pravna i organizacijska pripadnost.

Projekti se tradicionalno definiraju kao zadaci sa specifičnim značajkama koje se ogledaju u kompleksnosti sadržaja, relativnoj jedinstvenosti, velikom riziku i u velikom strateškom značenju za tvrtku i druge organizacije. Projekti se razumiju kao ciljno usmjereni zadaci, jer su ciljevi (određeni opsegom, rokovima, traženim resursima i troškovima) planirani, usklađeni (dogovoreni) i kontrolirani [3].

U skladu s teorijom organizacije, projekti se mogu razumjeti kao privremene organizacije za izvođenje vremenski ograničenih poslovnih procesa. Kao svaka organizacija, i projekt ima specifični identitet, koji se iskazuje u specifičnim ciljevima projekta, projektnoj organizaciji, vrednovanju projekta te odnosima s okruženjem. Projekt je privremena organizacija [3].

Projekti se obavljaju na svim organizacijskim razinama. Mogu uključivati od jedne do nekoliko tisuća osoba. Rok trajanja im je od nekoliko tjedana do nekoliko godina. Također, mogu uključiti od jednog odjela određene organizacije do više organizacija međusobno povezanih partnerskim odnosima ili zajedničkim ulaganjima [3].

2.3.1. Projekt kao ciljno usmjereni proces

Prije pokretanja svakog projekta potrebno je zadati neki cilj koji projekt ima, a kojeg postićemo upravo projektom. Jedna od najbitnijih karakteristika cilja je to što je vremenski određen. Upravo to ga razlikuje od želje [3].

Projektni cilj (engl. *Project aim, objective, goal* ili *target*) je dokaziv rezultat i pretpostavljeni uvjet za izvedbu projekta odnosno cjelovitog zadatka jednoga projekta. Istodobno, to je i cjelina pojedinačnih ciljeva koje treba tijekom izvođenja projekta postići, a odnosi se na predmet projekta i tijek projekta. Projektni ciljevi sadržavaju sve bitne aspekte projekta, primjerice tehnički, financijski, organizacijski, vremenski, poslovni i ugovorni, kao i kvalitetu, sigurnost, kadrove, logistiku, informacijske sustave i tehnologiju. Ciljevi su međusobno u različitim odnosima. Tako se mogu međusobno podupirati, isključivati ili biti neutralni. Cilj projekta je postići konačne rezultate u vremenskim i financijskim okvirima, s prihvatljivim rizicima [3].

Ciljevi projekta su skupina istovrsnih, pojedinačnih ciljeva jednog projekta, koje možemo definirati i udružiti po određenim kriterijima razvrstavanja. Dijelimo ih na [3]:

- Željene ciljeve: u pogledu kvalitete, troškova i rokova
- Ciljeve s obzirom na projektne rezultate
- Ciljeve u vezi s procesom projekta: opće i operativne (mjerljivi ciljevi)
- Ciljeve s obzirom na stupanj obveznosti, koji mogu biti poželjni ili obvezno postignuti.

Tijekom izvođenja projekta, moramo pratiti da li se zadani ciljevi ostvaruju. Ukoliko se ne ostvaruju, potrebno ih je promijeniti i odrediti nove ili neke izostaviti. To je jedan od zadataka projektnog menadžmenta – dinamička kontrola postizanja ciljeva. Naručitelj projekta često se susreće, odnosno prisiljen je promijeniti strategiju tvrtke, što može jako utjecati i na ciljeve projekta [10].

Jako je bitno napomenuti kako svaki projekt mora imati svoj konačan cilj. Konačan cilj se treba postaviti tako da se po njegovom završetku i u njegovoj eksploataciji možemo kontrolirati, utvrđivati i vrednovati neposredne ili posredne ekonomske učinke. Određivanje konačnog cilja projekta odlučujuće utječe na određivanje procesa projekta, na određivanje potrebnih financijskih ulaganja, na načine njihova povrata i, uopće, na postavljanje plana izvođenja, sve do određivanja potrebne projektne organizacije [10].

2.3.2. Životni vijek projekta

Tablica 1. Faze životnog ciklusa projekta [10]

FAZE	KLJUČNI ZADACI I ODLUKE	TEMELJNA PITANJA
POČETNA FAZA	Formuliranje vizije i strategije Definiranje ciljeva Modeliranje i planiranje Evaluacija troškova i koristi Analiza ključnih resursa Budžetiranje	Što treba napraviti? Zašto to treba napraviti? Kako to ostvariti? Tko će što raditi? Kada je početak, a kada kraj? Koliko će to koštati?
PROVEDBENA FAZA	Prikupljanje tima Organizacija Kontrola i vođenje Donošenje odluka Rješavanje problema Ugovaranje i provedba Predaja projekta	Kako će se rukovoditi projektom? Tko će kontrolirati projekt ?
ZAKLJUČNA FAZA	Procjena učinkovitosti projekta Implementacija znanja u sustav Promjene za budućnost	Kakvi su rezultati ostvareni projektom? Kako unaprijediti projektni menadžment? Je li korisnik zadovoljan rezultatom?

Kako bi lakše mogli upravljati projektom, dijelimo ga na nekoliko životnih faza. Kod upravljanja projektom, naravno, mogući su problemi. Teorija je jednostavna i kod nje nema problema koji se javljaju u stvarnom svijetu. U teoriji projektni menadžer će odraditi sav potreban posao pojedine faze prije nego što krene dalje. No, u stvarnom svijetu gdje postoje raznorazni i nepredvidivi problemi, projektni uspjeh često zahtjeva fleksibilan pristup koji odgovara stvarnoj životnoj i poslovnoj situaciji. Tako će projektni menadžer često raditi na dvije ili više podfaza u isto vrijeme, ne bi li obavio posao unutar postavljenih rokova [10].

2.3.3. Upravljanje projektom

Osnovni elementi koji čine projektni menadžment su resursi, vrijeme, novac i opseg. Svi elementi su međusobno povezani i svakim od njih se mora učinkovito upravljati.

2.3.3.1. Opseg

Većina literature o projektnom menadžmentu govori o potrebi za upravljanjem i držanjem u ravnoteži tri elementa: ljudi, vrijeme i novac. Međutim, četvrti element, opseg, je najvažniji za uspjeh projekta. Projektni menadžer kao prvo mora znati upravljati opsegom projekta.

Opseg projekta je definicija onoga što je projekt trebao ispuniti s obzirom na proračun koji je stvoren za postizanje ciljeva unutar tog projekta. Ne možemo učinkovito upravljati resursima, vremenom i novcem ako aktivno ne upravljamo opsegom projekta. Tek kada je opseg jasno definiran, i proračunski i vremenski, možemo početi s upravljanjem projektnih resursa [10].

2.3.3.2. Upravljanje resursima

Za uspješno izvršenje projekta potrebno je učinkovito upravljanje resursima koji su dodijeljeni projektu. Upravljanje resursima projekta često uključuje više od upravljanja ljudima. Menadžer također mora upravljati opremom koja se koristi za projekt i materijalom koji je potreban ljudima za izvršenje projekta.

2.3.3.3. Upravljanje vremenom i rasporedom

Upravljanje vremenom je izuzetno važno za uspješno izvršenje bilo kojeg projekta. Svaki projekt se može podijeliti na broj koje treba izvršiti. Za pripremu rasporeda, projektni menadžer mora shvatiti što su zadaci, koliko dugo će trajati, koja sredstva zahtijevaju i na koji način ih treba obaviti. Svaki od ovih elemenata se direktno odražava na raspored. Ako se koji zadatak izostavi, projekt neće biti izvršen. Ako se podcijeni razdoblje ili iznos sredstava potrebnih za zadatak, moguće je krivo napraviti raspored. Za izgradnju projekta potrebno je napraviti popis zadataka unutar tog projekta i napraviti njihov raspored. Za svaki zadatak se treba odrediti trajanje i rasporediti potrebne resurse. Treba odrediti prethodnike (zadaci koji

moraju biti dovršeni prije) i nasljednici (zadaci koje ne možemo započeti dok se ne dovrši aktualni zadatak) [10].

2.3.3.4. Upravljanje troškovima

Svaki projektni zadatak mora imati svoju cijenu. Kod pripreme projekta i njegovog proračuna, svi troškovi se procjenjuju i zatim zbrajaju. Procijenjeni trošak je neizvjestan pa proračun projekta često uključuje i neku nadoplatu. To je novac u proračunu koji je potreban samo u slučaju kada se stvarni trošak bitno razlikuje od procjene.

2.4. Projektni menadžer

Vođenje projekta je temeljni zadatak projektnog menadžmenta. Riječ je o tome da izvođače usmjerimo u izvođenje aktivnosti iz plana projekta i u skladu sa zahtjevima iz pokretačkog elaborata ili nekog drugog plana koji opisuje projekt. Početak vođenja izvođenja projekta je, nakon pripreme pokretanja projekta, samo pokretanje izvođenja, koje još zovemo i lansiranje izvođenja projekta. Pritom nije riječ samo o tome da se izvođačima daju sve potrebne informacije i radni nalog, ili vanjskim izvođačima ugovorenu dokumentaciju nego i o dogovoru u pogledu kontrolnih izvješća, koje izvođači moraju slati vodstvu projekta u skladu s planom kontrole [3].

Sama bit vođenja projekata je u sposobnosti projektnog menadžera da projektni tim upotrebljava fleksibilno. Pristup projektnih menadžera se mora prilagoditi situaciji; s druge strane je nemoguće situaciju kroititi prema vlastitom pristupu. Karakteristike uspješnog projektnog menadžera su to da delegira poslove suradnicima, priznaje vlastite slabosti i potencira suradničku snagu. Posao projektnog menadžera je često baziran na istraživanju zahtjeva od suradnika, sagledavanju svih kutova i aspekta problema, podršci u donošenju smislenih odluka. Direktna uključenost svih članova projektnog tima u nabrojane procese čini ključ uspjeha jer su upravo oni jedini nepresušni izvor konkurentске prednosti svake organizacije [10].

Projektni menadžment dijelimo na sedam osnovnih funkcija:

1. Odlučivanje
2. Planiranje
3. Organiziranje
4. Upravljanje ljudskim potencijalima
5. Vođenje
6. Kontroliranje
7. Upravljanje promjenama

3. Društvene mreže

3.1. Općenito o društvenim mrežama

U nekoliko zadnjih godina pojam „društvene mreže“ ili eng. *social networks* možemo čuti svaki dan. Za to su svakako zaslužni *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, *LinkedIn* i još mnogi drugi entiteti, koje svatko od nas koristi svakodnevno, a koje možemo povezati s pojmom društvenih mreža. No, ovaj završni rad neće biti vezan uz društvene mreže kao virtualnu uslugu, nego uz analizu društvenih mreža kao analitički pojam.

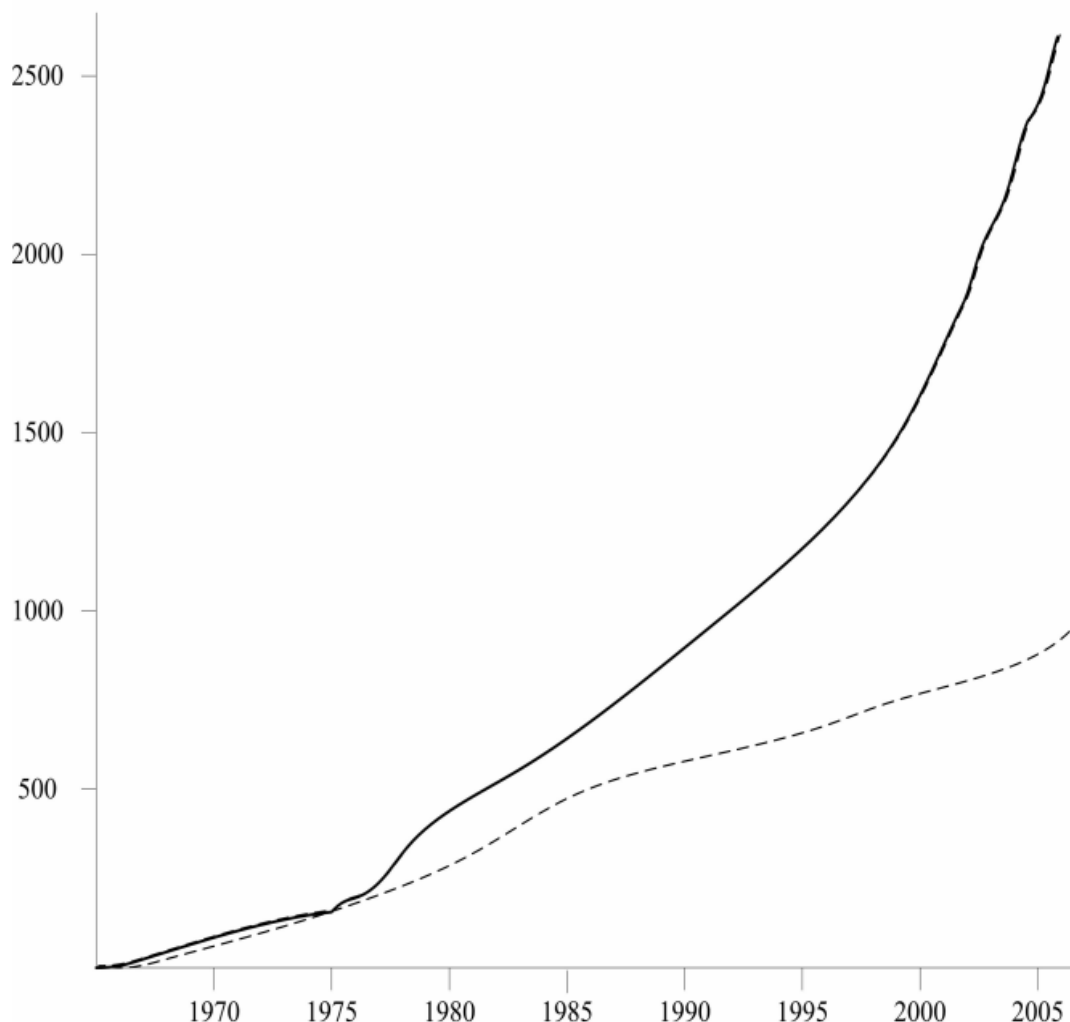
Društvenu mrežu možemo opisati kao neku društvenu strukturu koja je sastavljena od pojedinaca (ili organizacija) koji se nazivaju i „čvorovi“, a koji su povezani jednim ili više tipova međuzavisnosti kao što su npr. prijateljstvo, srodstvo, zajednički interesi... Na svijetu postoji nebrojeno puno društvenih mreža, a kako bi ih mogli analizirati, ali i govoriti o njima, trebamo ih nekako podijeliti. Najjednostavnija podjela društvenih mreža je ona na tzv. globalne i lokalne [5].

Globalne društvene mreže imaju jako složenu strukturu mreže pa samim time nisu pogodne za detaljna istraživanja. Također, istraživanje takve mreže često dovodi do netočnih rezultata. Primjer takve mreže je *Facebook* kod koje mreža sadrži veliki broj entiteta. Entiteti bi u ovom slučaju bili npr. neki korisnik, odnosno korisnički profil, grupa koja povezuje više različitih korisničkih profila koje vežu neka načela, događaji, igre, slike i još mnogi drugi. Ova vrsta mreža najčešće nisu namijenjene složenom i opsežnom istraživanju zbog ranije navedenih razloga, ali postoji nešto drugo što se može analizirati. Kod ovih mreža najčešće analiziramo samo broj korisničkih profila koje ima neka grupa, broj prijatelja koji ima neki korisnički profil ili koliko pratitelja prati neku stranicu ili javnu osobu. Također, možemo analizirati i broj korisnika koji dolaze na neki događaj, korisnika koji igraju neku igru i slično. U ovom radu nećemo analizirati globalne društvene mreže [6].

S druge strane, postoje i društvene mreže koje su puno manje obujmom i jednostavnije od mreža iz prethodne skupine. Te društvene mreže možemo nazvati lokalne društvene mreže. Entiteti tih mreža su npr. učenici u razredu, ljudi u nekoj organizaciji, studenti na fakultetu, zaposlenici u nekoj tvrtki... Entiteti mogu biti i kolektivi i skupine kao što su: sportske ekipe, političke stranke i drugi. Kod društvenih mreža ovakvog tipa možemo provesti jako puno složenijih analiza koje nas mogu dovesti do puno korisnih zaključaka [5].

U nastavku ovog rada, analizirat ću društvene mreže iz druge skupine primjenjujući neke od osnova analize društvenih mreža i koristi koje se iz te analize mogu izvući.

Prema [1] javni i akademski interes za društvene mreže je znatno počeo rasti gledano unazad zadnjih pedesetak godina. To možemo i primijetiti na slici 2.



Slika 2: Rast broja literaturnih jedinica s ključnim riječima vezano uz društvene mreže [2]

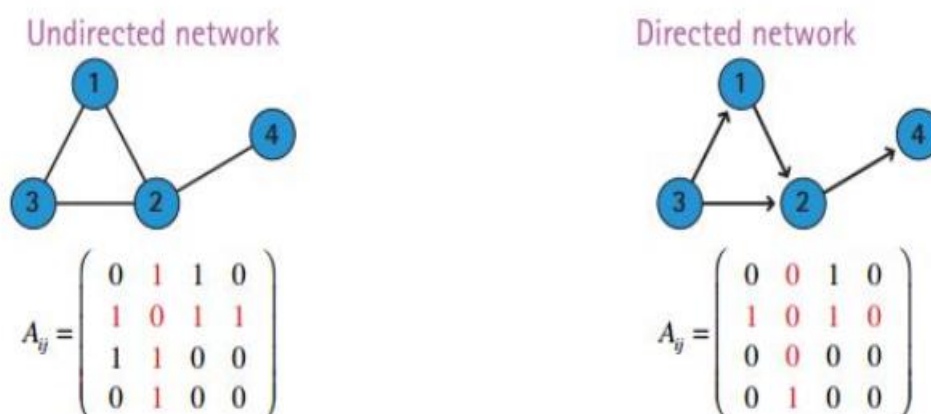
3.2. Sudionici i veze u društvenoj mreži

Dva su osnovna elementa bilo koje društvene mreže sudionici i veze. Njihova kombinacija zajedno čini društvenu mrežu [1].

Sudionici mogu biti pojedinačne fizičke osobe ili neformalne grupe i formalne organizacije. Neki od elementarnih primjera su djeca na igralištu, učenici razreda, zaposlenici tvrtke u radnom timu, osoblje i stanari staračkog doma. Grupni sudionici mogu biti tvrtke u istoj branši, udruge koje skupljaju dobrovoljne donacije, političke stranke u nekom saboru [5].

Veze u društvenoj mreži se definiraju kao specifični oblik kontakta, veze ili odnosa između par sudionika. One mogu biti direktne i indirektne. Kod direktnih veza u diadi postoji sudionik koji inicira, tj. usmjerava vezu prema drugom. Za primjer možemo uzeti podučavanje gdje profesor podučava učenika. S druge strane imamo indirektnu vezu koja nije usmjerena. Kod takve vrste veze oba entiteta, tj. sudionika u diadi jednako sudjeluju u vezi. Za primjer takve vrste veze možemo uzeti razgovor [1].

Bitno je napomenuti kako veza nije svojstvo jednog sudionika, već je to zajedničko svojstvo oba sudionika dok god oboje održavaju tu povezanost.



Slika 3: Vrste veza i prikaz u matrici [5]

3.3. Definicije društvene mreže

Iz teksta koji govori općenito o društvenim mrežama može se djelomično odgovoriti na pitanje što su društvene mreže. Također, na temelju tog teksta može se i dati neka površna definicija. Originalne definicije društvenih mreža nekih od autora su [2]:

Društvena mreža je struktura sastavljena od skupa aktera, gdje su neki članovi tog skupa povezani setom jedne ili više vrsta veza [1].

Društvena mreža je specifični skup veza među definiranim skupom ljudi s dodatkom da karakteristike tih veza u cjelini mogu biti korištene za interpretaciju društvenog ponašanja tog skupa ljudi.

Društvena mreža je društvena struktura koja se sastoji od čvorova koji su povezani jednom ili više vrsta veza kao što su vrijednosti, vizije, ideje, financijska razmjena, prijateljstvo, trgovina, konflikti itd. [8].

Društvena mreža je „mapa“ koja prikazuje veze u promatranom uzorku.

Društvene mreže predstavljaju skup veza između ljudi te se često koriste kao sinonim za društvenu povezanost. Skup osobnih ili profesionalnih veza između individualaca.

Društvena mreža sastoji se od skupa sudionika gdje su neki sudionici međusobno povezani.

Možemo reći kako su autori gore navedenih definicija bili vrlo složni jer su gore navedene definicije vrlo slične. Skoro u svakoj od njih se spominju neki sudionici, tj. čvorovi koji su povezani s jednom ili više vrsta nekakvih veza. Tako bih ja zapravo opisao nekome na najjednostavniji način što je to zapravo društvena mreža. Primjećujemo kako je definicija britanskog sociologa Clyde Mitchell-a malo proširena i govori nam u koju svrhu se mogu koristiti društvene mreže [2].

4. Analiza društvene mreže

Social Network Analysis (SNA) ili analiza društvene mreže je pojam koji postoji dugo vremena te se primjenjuje u mnogo znanosti počevši od ekonomije, sociologije, geografije, računarstva, kemije, biologije... Analizu društvenih mreža (SNA) možemo definirati kao proces istraživanja društvenih struktura pomoću mreže i teorije grafova. Analiza društvene mreže je metodologija za vizualizaciju i istraživanje struktura i veza u nekoj društvenoj mreži i njezin je cilj analizirati strukturu društvene mreže kako bi se mogli donijeti zaključci o pojedincu ili grupi te razumjeti ponašanje društvene mreže [1].

Analizi društvenih mreža moramo pristupiti vrlo egzaktno i dobro se pripremiti pa postoje koraci koje treba pratiti kako bi se dobili ispravni rezultati analize:

1. Obrada zahtjeva za analizom društvene mreže
2. Izrada plana istraživanja društvene mreže
3. Prikupljanje podataka
4. Analiza društvenih mreža
5. Zaključci i rasprava istraživanja

4.1. Obrada zahtjeva za analizom društvene mreže

Prvi korak je obrada zahtjeva za analizom društvene mreže. Da bi uopće počeli s analizom društvene mreže mora postojati želja, odnosno zahtjev za analizom, što je ujedno i početna točka. Zahtjev može doći iz više izvora kao što su: iz same društvene mreže, ali i izvan mreže. Analiza se najčešće provodi kako bi došlo do poboljšanja ili bar ukazalo na neke propuste. Bitno je napomenuti kako u ovom koraku je nužno potrebno definirati jasan i konkretan [1].

4.2. Izrada plana istraživanja društvene mreže

Prije svake analize društvene mreže moramo jasno definirati opseg istraživanja, odrediti nivo analize i definirati forme i sadržaje veza među entitetima mreže. Tu dolazimo do drugog koraka, odnosno plana istraživanja društvene mreže. Definirati opseg istraživanja znači odabrati najrelevantniji opseg u kojem će se prikupljati podaci i vršiti analiza. Tu zapravo određujemo da li će naša ciljana skupina biti pojedinac, grupa, organizacija ili čak neki narod. Ponekad nije baš jednostavno odrediti koji skup ljudi treba ispitati kako bi se dobile relevantne informacije pa za to postoje strategije. Strategije za određivanje granica analize su [1]:

- Realističke strategije – možemo reći da ovdje akteri zapravo određuju granice kako ih oni vide
- Nominalističke strategije – prate konceptualni okvir mreže
- Pozicijske strategije – u uzorak se ulazi na temelju nekih svojstava, npr. članstva u nekoj organizaciji ili političkoj stranci
- Relacijske strategije – sadrži više strategija u kojima akteri nominiraju druge aktere za uključenje u mrežu koja se analizira
- Strategije temeljene na događajima – sudionici istraživanja se biraju na temelju sudjelovanja u specifičnim aktivnostima

Kada govorimo o definiranju forme i sadržaja veza, istraživač odlučuje o konkretnim vezama koje želi analizirati i o kojima želi prikupiti podatke. Svaka veza koja je moguća između dva sudionika ima svoj oblik i sadržaj. Sadržaj se odnosi na interese, namjere i motive individualaca u interakciji, a oblik prikazuje način interakcije u specifičnom sadržaju. Sadržaj veze nazivamo još i tipom veze. Neke od definiranih topologija generičkih sadržaja veze su: komunikacijske veze, veze suradnje, formalne veze, sentimentalne veze, rodbinske veze, rodbinske veze, transakcijske veze [1].

Nadalje, dolazimo do nivoa analize društvenih mreža. Nivoi se međusobno razlikuju po stupnju složenosti i svaka od njih se koristi u specifičnim situacijama. Neki od njih su:

1. Egocentrična mreža – najjednostavniji nivo analize mreže. Kod egocentrične mreže promatra se jedna osoba, kao što nam ime govori – ego i sve druge osobe s kojima je ego u vezi. Također, promatraju se i sve međusobne veze među njima. Drugi naziv je prva zona analize ega. Zanimljivo je da se ova metoda može koristiti zasebno ili u sklopu neke druge kada želimo da do izražaja dođe pojedinac. Što se tiče podataka, o ego dobivamo jako puno podataka, a s druge strane puno manje o ostatku mreže. Bitno je napomenuti još da se može se primijeniti na sve mreže.
2. Diadička mreža – Kao što nam samo ime govori, ovdje promatramo parove, odnosno dva sudionika koji su povezani. Za svaku diadu moguće je odrediti intenzitet, trajanje i jakost veze. Ovdje se većinom uzima neki manji dio mreže i analizira jer za potpunu analizu mreže treba napraviti $\frac{(N^2-N)}{2}$ analize ako govorimo o mreži s neusmjerenim vezama. Za analizu mreže s usmjerenim mrežama moramo napraviti duplo više analiza. N je broj čvorova, odnosno sudionika (aktera) u mreži.
3. Triadička mreža – Kao što smo imali i u prethodnom slučaju, ovdje nam ime govori da promatramo trojke. Kada bi htjeli potpuno analizirati mrežu, bilo bi nam potrebno

napraviti ($\frac{N}{3}$) analiza. Ovaj nivo mreže se ne koristi toliko koliko ostali, ali postoje specifične situacije u kojima je jako koristan.

4. Kompletna mreža – Kao što nam ime govori, ovdje se gleda kompletna mreža. To znači da se gledaju svi čvorovi N i sve moguće veze između njih [10].

4.3. Prikupljanje podataka

Kada smo odredili sve ranije spomenute elemente istraživanja i izradili plan, vrijeme je da se krene s prikupljanjem podataka. Tehnike koje su nam dostupne za prikupljanje podataka o interakcijama između pojedinaca su: *intervju*, *upitnik*, *direktna promatranja individualaca*, *korištenje arhivskih zapisa*, *pokusi* [12]. Ovisno o mreži koja se istražuje i ovisno o nivou analize moramo paziti da odaberemo tehniku koja će nam dati najviše i najrelevantnije informacije. Tehnike ću nadalje definirati:

- Intervju - poseban način vođenja razgovora (komunikacije) koji ima za svrhu prikupljanje informacija. Unaprijed je potrebno pripremiti obrazac za unos podataka.
- Upitnik - svaki istraživački postupak kojim se neposredno, iz prve ruke, prikupljaju podaci o ekonomskim, demografskim, sociološkim, psihološkim i drugim osobinama određene grupe ljudi ili društvene zajednice. Pitanja moraju biti nedvosmislena i moraju se poštivati ostala pravila dobre ankete/upitnika. Upitnik je zapravo u ovom slučaju obrazac iz kojeg možemo pročitati podatke.
- Direktne promatranja individualaca – odabir individualca i promatranje. Potrebno je pripremiti obrazac u koji će se unositi zapaženi podaci.
- Korištenje arhivskih zapisa – za prikupljanje informacija koriste se arhivski zapisi. Potrebno je također pripremiti obrazac za prikupljanje podataka.
- Pokusi - jedna je od osnovnih metoda znanstvene spoznaje. To je postupak kojim se iskušava neka pretpostavka, provjerava teorija ili izaziva neka pojava radi zapažanja, istraživanja i tumačenja. Također, za ovu tehniku potrebno je pripremiti obrazac u koji unosimo podatke [1].

ANKETA U SVRHU IZRADE ZAVRŠNOG RADA

Molimo Vas da ispunite ovu kratku anketu kojoj je tema analiza društvenih mreža između zaposlenika Studentskog Centra Varaždin iz dva sektora. Podaci služe isključivo u svrhu izrade završnog rada studenta Mateja Krznarića i ne smiju se u druge svrhe upotrebljavati. Rezultati ankete će u radu biti šifrirani i nigdje neće biti Vaših osobnih podataka.

Upute: Molim Vas da ispred svog imena i prezimena zaokružite redni broj, a uz imena ostalih zaokružite broj 0-5 u kolikoj mjeri preferirate društvo ili prijateljstvo s određenom osobom.

1. Branko Horvat	0	1	2	3	4	5
2. Nikola Kekić	0	1	2	3	4	5
3. Snježana Lončar	0	1	2	3	4	5
4. Martina Malčec	0	1	2	3	4	5
5. Kristina Družinić	0	1	2	3	4	5
6. Karlo Imrović	0	1	2	3	4	5
7. Martin Zeko	0	1	2	3	4	5
8. Ružica Posavec	0	1	2	3	4	5
9. Marina Jagić	0	1	2	3	4	5
10. Margareta Petrušanec	0	1	2	3	4	5
11. Andreja Puja	0	1	2	3	4	5
12. Ivančica Kos	0	1	2	3	4	5
13. Nada Ptiček	0	1	2	3	4	5
14. Bernarda Brezovec	0	1	2	3	4	5
15. Alenka Božić	0	1	2	3	4	5
16. Blaženka Šestak	0	1	2	3	4	5
17. Kristijan Kadrijević	0	1	2	3	4	5
18. Mario Hoško	0	1	2	3	4	5
19. Zlatko Gašparić	0	1	2	3	4	5
20. Ivan Plantak	0	1	2	3	4	5

Slika 3: Primjer pripremljenog obrasca za prikupljanje podataka (Vlastita izrada)

5. Osnovne metode za analizu društvenih mreža i interpretaciju rezultata

Kao što i govori naslov poglavlja, govorit ćemo o osnovnim metodama za analizu društvenih mreža. Započeti ćemo s predstavljanjem mrežnih podataka kroz grafove i matrice – dva usko povezana, ali opet različita načina. Grafovi nam prikazuju vizualni prikaz društvenim mreža, dok s druge strane matrice prikazuju mrežne odnose kroz razne matematičke algebarske prikaze. Svaki oblik prikaza podataka ima svoje prednosti i nedostatke. Kod grafova veliki plus je to što nam daju vjerne ilustracije mrežnih struktura. Nedostatak je to što takav prikaz nije sklon matematičkim manipulacijama. Točno to je prednost kod matričnog prikaza – matematičke i računalne analize podataka u društvenim mrežama. Niti jedna metoda nije bolja od druge, nego se one zapravo nadopunjuju i potrebno ih je razumjeti obje upravo zbog gore navedenih razloga [2].

5.1. Grafovi

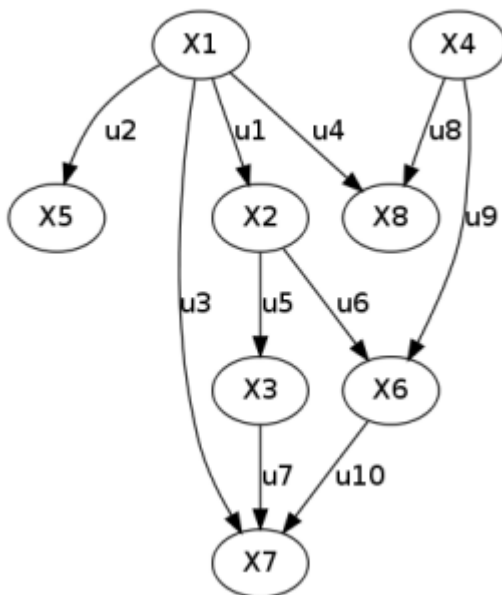
Još davne 1934. godine Jacobu Morenu je uspjelo nešto što se do tada mislilo da je nemoguće. On je naime prvi koji je proučavao odnose među ljudima i njihovu interakciju i to uspio zapisati. Tako je zapravo po prvi puta osmislio način kako zapisati odnose i interakciju među nekim sudionicima, tj. ljudima. Taj grafički prikaz odnosa među ljudima naziva se sociogram. Moreno je ispitivao ljude o njihovim prijateljima i to sve grafički zapisivao. Osim sociograma, razvio je i sociometriju - metodu za mjerenje društvenih veza [2].

SNA metodologija koristi samo jednu vrstu grafičkog prikaza pomoću skupa vrhova koji predstavljaju pojedince i skupa linija koje predstavljaju veze među pojedincima [12]. Način prikaza preko vrhova i bridova može se realizirati na više različitih načina, a oni su:

1. usmjereni grafovi,
2. neusmjereni grafovi,
3. težinski usmjereni grafovi,
4. težinski neusmjereni grafovi,
5. miješani grafovi,
6. dvorazinski grafovi.

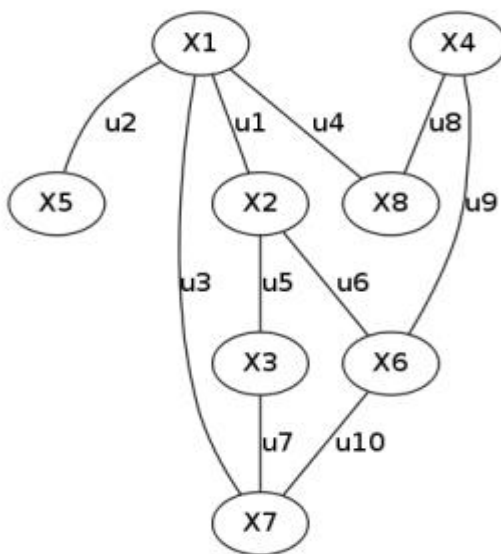
Usmjereni graf ili digraf je par (V, A) pri čemu je V neprazan skup vrhova grafa, a svaki element skupa A je uređeni par različitih elemenata iz V . Elementi od A zovu se lukovi. Dakle, ako kod bilo kojeg grafa, svakom bridu dodamo orijentaciju, dobit ćemo usmjereni graf [4].

Usmjereni graf najlakše ćemo objasniti tako da si zamislimo plan grada. Svaki plan grada sadrži ulice. Ako tim ulicama ucrtamo strjelice u kojem smjeru je dopušten promet – dobit ćemo usmjereni graf.



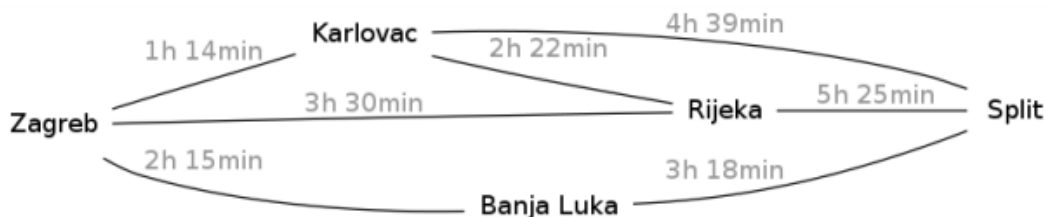
Slika 4: Primjer usmjerenog grafa [9]

Neusmjereni graf G je par (V, E) pri čemu je V skup vrhova grafa, a E skup neuređenih parova elemenata iz V , koji čini skup bridova grafa G [4].



Slika 5: Primjer neusmjerenog grafa [9]

Težinski grafovi (engl. *weighted graphs*) definiraju se kao uređeni par skupova (V , E). Skup V je skup čvorova, a skup E skup bridova. Razlikuju se od bestežinskih po tome što svaki brid ima pridruženu težinu (engl. *weight*) prolaska (ponekad se umjesto pojma težina koristi pojam cijena (engl. *cost*). Oni, također, mogu biti usmjereni i neusmjereni. Bestežinske grafove (dakle one opisane do ovog dijela) često ćemo zamišljati kao težinske kojima su svi bridovi iste težine. Težina puta (engl. *path weight*) jednaka je sumi bridova na putu. Težina grafa jednaka je sumi svih bridova u njemu [9].



Slika 6: Primjer usmjerenog grafa [9]

Miješani grafovi su razne moguće kombinacije prethodno definiranih vrsta grafova.

Dvorazinski grafovi su grafovi koji opisuju dvorazinske mreže (koje imaju dvije vrste entiteta u svojoj strukturi).

U nastavku rada navest ću i objasniti najvažnije pojmove koji smatram da bi trebali razumjeti kako bi mogli shvatiti i analizirati društvene mreže [2].

- **Čvorovi** (engl. *nodes*) - predstavljaju entitete između kojih promatramo veze. Kada govorimo u kontekstu analize društvenih mreža, entiteti će biti osobe koje su na neki način povezane s drugim osobama – entitetima i kao takve dio su društvene mreže. Čvorovi se mogu promatrati na dva načina. Prvi je iz izravne povezanosti gdje gledamo ulazni i izlazni stupanj čvora. Kod ulaznog stupnja, kao što ime govori, gledamo broj ulaznih veza u određeni čvor, a kod izlaznog suprotno. Drugi način na koji čvorove promatramo je iz povezanosti s ostatkom grafa. To je zapravo bliskost s ostalim čvorovima u grafu.
- **Linija** (engl. *line*) - primitivni element grafa koji se u sociogramu koristi za prikazivanje veza među pojedincima; u usmjerenom grafu linija se naziva luk, a u neusmjerenom brid.
- **Susjedni čvorovi** – oni čvorovi koje povezuje linija
- **Gustoća grafa** – omjer broja linija koje graf ima i maksimalnog mogućeg broja linija

- **Šetnja** – skup koji se sastoji od vrhova i bridova. Vrhovi su na početku i na kraju šetnje i oni mogu biti unutarnji i vanjski. Duljina šetnje l je broj bridova u šetnji. Analogno tome, zatvorena šetnja je šetnja u kojoj su početni i završni vrh isti.
- **Put** – šetnja u kojoj su svi vrhovi i linije međusobno različiti.
- **Ciklus** – zatvoreni put.
- **Duljina puta** – broj bridova na putu.
- **Promjer grafa** – maksimalna udaljenost između bilo koja dva vrha na grafu
- **Mreža #** - uređena četvorka (V, L, P, W) [12]
 - V je skup vrhova
 - L je skup linija ($L = A \cup E$, unija bridova i lukova)
 - P je funkcija vrijednosti vrha (svojstva)
 - W je funkcija vrijednosti linije (težina)
- **Veličina mreže** se izražava brojem čvorova i linija u mreži
- **Promjer grafa** – maksimalna udaljenost između bilo koja dva vrha u grafu

Na primjeru društvene mreže na slici na stranici 23 pojasnit ćemo pojmove koje smo definirali:

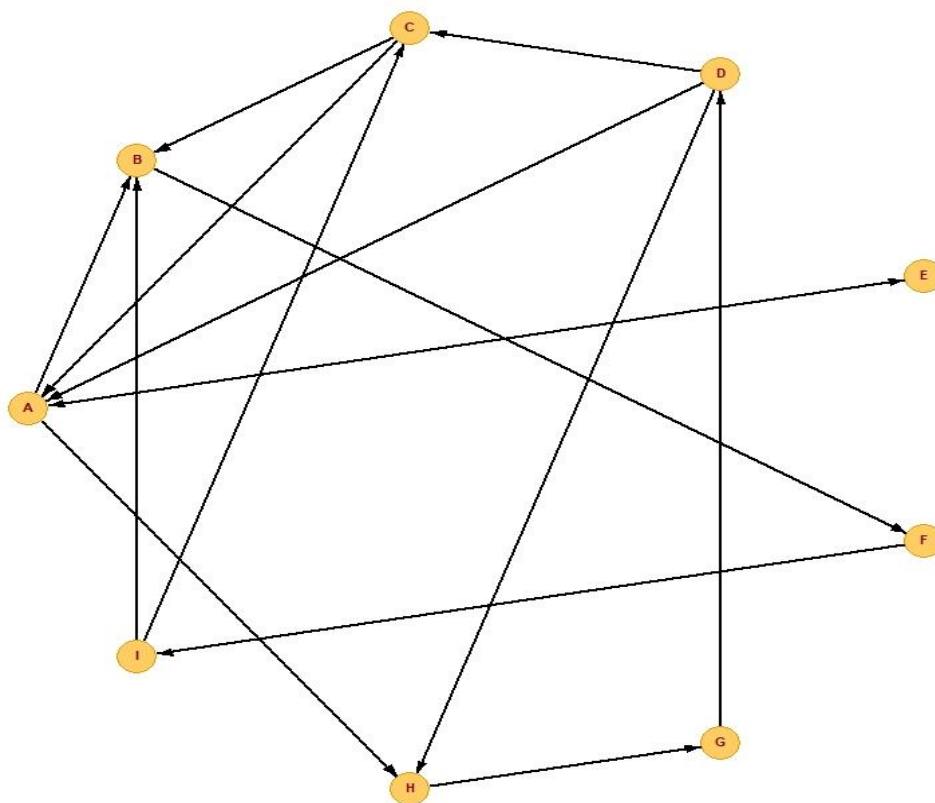
- **Čvorovi** (vrhovi): ima ih ukupno 9, a to su $A, B, C, D, E, F, G, H, I$
- **Linije**: Nema bridova jer je graf s usmjerenim linijama. Lukova ima 15 i oni su: $(A,B), (C,A), (C,B), (E,A), (D,C), (G,D), (D,A), (I,B), (H,G), (C,G), (I,C), (E,H), (B,F), (A,H), (A,D)$
- **Susjedni čvorovi**: $(A; B,C,D,E,H), (B; A,I,F,C), (C; B,A,I,D), (D; C,A,H,G), (E; A), (F; B,I), (G; H,D), (H; A,G,D), (I; B,C,F)$
- **Gustoća grafa**: $\frac{\text{broj linija koje graf ima}}{\text{maksimalni mogući broj linija}} = \frac{15}{72} \approx 0,21$
- **Primjer šetnje**: $F - I - C - A - B$, *duljina šetnje*: 4
- **Primjer zatvorene šetnje**: $F - I - C - A - B - F$, *duljina šetnje*: 5
- **Promjer grafa**: 8

5.2. Matrice

Matrice sam već spomenuo kada sam pisao općenito o metodama za analizu društvenih mreža, kao i nekim njihovim prednostima i nedostacima. Za matrice u kontekstu analize društvenih mreža možemo reći da su oni drugi način za opisivanje društvenih mreža. Inače, najjednostavnije i najvizualnije rješenje za prikaz društvene mreže i analizu su grafovi, koje smo objasnili u poglavlju prije ovoga, ali ovdje dolazimo do prikaza i analize pomoću matrica. One se koriste kada imamo mrežu koja sadrži jako puno čvorova i veza. Matrice predstavljaju algebarsku prezentaciju veza u mreži. Na taj način možemo mrežu puno

detaljnije analizirati nego što je to moguće nekim grafičkim načinom. Bitan pojam koji ovdje susrećemo su **sociomatrice**, a to su dvodimenzionalna kvadratna polja gdje su podaci upisani u retke i stupce [2].

$X(N, N)$ – oznaka sociomatrice (X označava ime sociomatrice, a N njene dimenzije)



Slika 7. Primjer društvene mreže (Vlastita izrada)

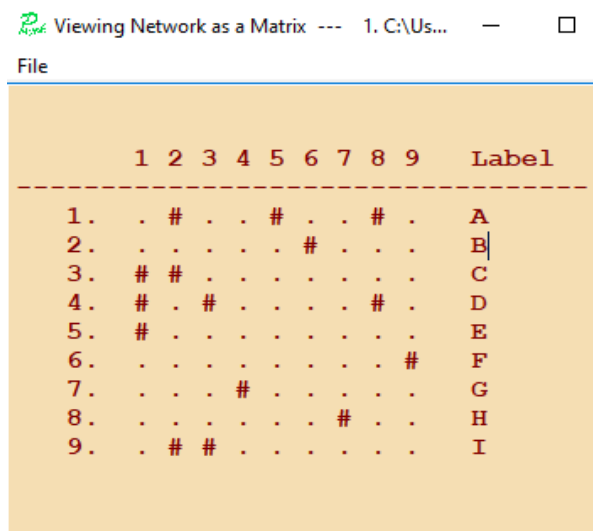
Kada govorimo o netežinskim društvenim mrežama, najosnovnija mjera u matricnom prikazu je postojanje veze ili nepostojanje veze između dva pojedinca. Kao što možete pretpostaviti, vrijednosti 1 se označava postojanje, a vrijednosti 0 nepostojanje veze između dva aktera.

Što se tiče usmjerenih društvenih mreža (društvenih mreža koje imaju usmjerene veze između sudionika), ondje matrica veza je u većini slučajeva nije simetrična, nego asimetrična. Prema definiciji simetrične matrice [13], asimetričnu matricu možemo definirati kao svaku matricu koja nije simetrična, odnosno x_{ij} je različit od x_{ji} , $x_{ij} \neq x_{ji}$. U neusmjerenoj društvenoj mreži matrica susjedstva uvijek je simetrična.

Matrice koje se mogu koristiti za prikazivanje društvene mreže, a koje ćemo u ovom radu detaljnije obraditi su **matrica incidencije** i **matrica susjedstva**.

5.2.1. Matrice susjedstva

Matrica susjedstva govori o tome koji vrhovi u mreži su susjedni, tj. koje povezuje brid. Ova matrica uvijek je simetrična. Ovu matricu konstruiramo tako da su u redu i stupcu broj vrhova koje mreža ima – matrica je uvijek kvadratna [4].

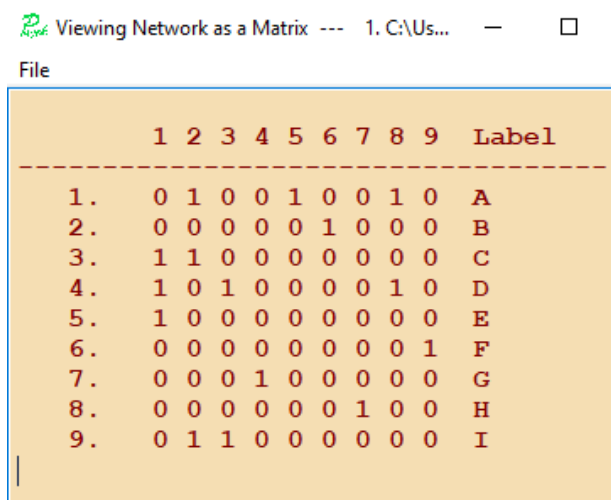


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Label
1.	.	#	.	.	#	.	.	#	.	A
2.	.	.	.	.	.	#	.	.	.	B
3.	#	#	.	.	.	.	.	.	.	C
4.	#	.	#	.	.	.	.	#	.	D
5.	#	.	.	.	.	.	.	.	.	E
6.	.	.	.	.	.	.	.	.	#	F
7.	.	.	.	#	.	.	.	.	.	G
8.	.	.	.	.	.	.	#	.	.	H
9.	.	#	#	.	.	.	.	.	.	I

Slika 8. Matrica susjedstva u Pajeku (Vlastita izrada)

5.2.2. Matrica incidencije

Ova matrica nam zapravo prikazuje incidenciju vrhova i linija. U stupcu se nalaze vrhovi, a u redu linije.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Label
1.	0	1	0	0	1	0	0	1	0	A
2.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	B
3.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	C
4.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	D
5.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	E
6.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	F
7.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	G
8.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	H
9.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	I

Slika 9. Matrica incidencije u Pajeku (Vlastita izrada)

5.3. Mjere veza u mreži

Osnovne mjere veza za podatke o društvenoj mreži uključuju gustoću i centralitet. Prije no što krenemo o njima raspravljati, zaključit ćemo o osnovama podataka(veza) kroz dvije dimenzije: smjer i vrijednost [1].

Društvene mreže kao takve mogu biti usmjerene ili neusmjerene. Na prvi pogled, da bi dobili neusmjerenu mrežu dovoljno nam je prikupiti podatke od samo jedne osobe iz svakog para – diade i dobit ćemo dosta informacija. To nam nije dovoljno jer se ponekad takve neusmjerene veze pretvaraju u usmjerene pa moramo prikupiti podatke od svake osobe ponaosob. Za primjer možemo uzeti prijateljstvo. Uzmimo dvije osobe od kojih jedna drugu smatra prijateljem, a druga prvu ne smatra. Tada dobivamo usmjerenu vezu.

Govoreći u kontekstu vrijednosti, postoje težinske i netežinske mreže. Netežinske mreže imaju veze koje su istog intenziteta, dok su kod težinskih mreža veze različitog intenziteta. Postoje dvije vrste mjera za mreže: za egocentrične mreže i potpune mreže [2].

5.3.1.Mjere za analizu egocentričnih mreže

U egocentričnoj mreži ispitanici se pitaju da navedu ostale s kojima imaju specifični odnos. Ranije sam spomenuo gustoću mreže. Ona nam je ovdje bitna jer pokazuje koliko su zapravo entiteti povezani u mreži. Gustoća se računa kao omjer broja lukova i maksimalnog broja mogućih lukova. Izračunom gustoće i analizom rezultata možemo doći do različitih informacija i dobiti jako dobre interpretacije mreže [2].

5.3.2.Mjere za analizu kompletnih mreža

Kod mjera analiza egocentrične mreže imali smo mrežu koju su kreirali pojedinci nabrajajući s kime ima kakav specifičan odnos. Suprotno tomu, kod kompletnih mreža imamo situaciju gdje promatrač, tj. istraživač nameće mrežnu granicu i fokusira se samo na veze među akterima u toj populaciji. Ako govorimo o gustoći, ona se računa isto kao i kod egocentrične mreže, ali je koeficijent drugačiji, tj. drugačije se interpretira [2].

5.4. Centralitet

U ovom poglavlju dolazimo do osnovne ideje upotrebe teorije grafova u analizi društvenih mreža, a to je određivanje najvažnijih aktera u društvenoj mreži. Koncepti centralitet i prestiž nastoje kvantificirati teorijske ideje grafova o istaknutosti aktera unutar cjelovite mreže uzimajući u obzir sve čvorove i veze neke društvene mreže. Ugled, tj. prestiž odražava se kroz njegovu veću vidljivost svim ostalim akterima u mreži. Indeksi centralizacije i prestiža na razini

grupe procjenjuju disperziju ili nejednakost mreže svih istaknutih aktera. Postoji razlika između pojma centraliteta i pojma prestiža. Centralitet u kontekstu društvenih mreža nam govori da je neki promatrani akter uključen u puno odnosa, bilo strjelica na grafu išla prema njemu ili od njega. Kod ugleda ili prestiža govorimo o potpuno drugoj situaciji. Ondje imamo aktera prema kojemu idu mnoge usmjerene veze. Postoji i nekoliko mjera centraliteta, a to su: stupanj centraliteta, centralitet blizine, centralitet smještanja između [2].

5.4.1. Stupanj centraliteta

Stupanj centraliteta od svih mjera je najjednostavniji. Stupanj u mreži jednak je broju linija pridruženih vrhu ako se radi o neusmjerenom netežinskom grafu. Formula za računanje stupnja centraliteta u neusmjerenom netežinskom grafu (matrična notacija):

$$C_D(N_i) = \sum_{j=1}^N x_{ij}, (i \neq j),$$

gdje je $C_D(N_i)$ stupanj centraliteta vrha N_i , a desni dio jednakosti broji veze aktera i sa $N - 1$ drugih aktera.

Ovdje se gleda matrica susjedstva (koja je u netežinskom grafu jednaka matrici veza) i jednostavno se pozbrajaju redovi ili stupci (jer je matrica simetrična) i tako dobijemo iznos centraliteta. S druge strane, kod usmjerenih grafova ova mjera ne postoji nego postoje druge mjere: ulazni i izlazni stupanj i oni se računaju tako što se prebroje veze koje ulaze i veze koje izlaze u čvor. Takav stupanj centraliteta zovemo još i prestiž. Pri tome nam opet koristi matrica susjedstva pri čemu moramo voditi računa o značenju prebrojavanja redova i stupaca ovisno o definiranoj vezi. Nadalje, na primjerima ćemo objasniti stupanj centraliteta [2].

Primjer nam je ista ona društvena mreža sa stranice 23, Slika 7. To je usmjerena mreža pa na njoj možemo izračunati ulazni i izlazni stupanj. Tako npr. akter A ima prestiž 6, što znači da je vrlo visoko u društvenoj mreži i vjerojatno među nekim voditeljima, ili je samo jako tražen, ugledan i kompetentan. Ima također i odlazni stupanj centraliteta 2. Kod neusmjerenih mreža samo gledamo koji čvor je najviše povezan, on ima najveći stupanj centraliteta [2].

5.4.2. Centralitet blizine

Centralitet blizine (engl. *Closeness centrality*) je mjera koja nam pokazuje koliko je neki čvor blizu ili daleko ostalim čvorovima u mreži kada govorimo o netežinskim neusmjerenim grafovima. Za razliku od prijašnje mjere – stupnja centraliteta koji govori o broju direktnih veza promatranog čvora s ostalim čvorovima, blizina centraliteta je mjera koja uzima u obzir

indirektne veze preko kojih su ostali vrhovi u mreži dostupni promatranom vrhu. Pokazuje nam zapravo koliko brzo neki vrh može pristupiti ostalim entitetima u mreži [2]. Formula je:

$$C_C(N_i) = \frac{1}{\sum_{j=1}^N d(N_i, N_j)}, i \neq j.$$

Karakteristike vrha s visokom blizinom centraliteta:

- Brz pristup ostalim članovima u mreži
- Kratka šetnja do ostalih vrhova
- Blizina ostalim entitetima
- Visoka upućenost u aktualne događaje u mreži

5.4.3. Centralitet smještanja između

Koncept smještanja između (engl. *betweenness centrality*) govori o tome kako akteri u mreži mogu kontrolirati i posredovati veze između drugih pojedinaca koji nisu direktno povezani. Centralitet smještanja između aktera mjeri koliko drugi akteri posreduju u geodetskim putevima između parova aktera u mreži. Važnost vrha određuje se s obzirom na položaj vrha u odnosu na ostale vrhove u mreži. Mjera centraliteta smještanja između temelji se na konceptu puteva u mreži [2]. Koeficijent smještanja između računa se po sljedećoj formuli:

$$C_B(N_i) = \sum_{j < k} \frac{g_{jk}(N_i)}{g_{jk}},$$

pri čemu je g_{jk} broj geodetskih puteva između čvorova j i k , a $g_{jk}(N_i)$ je broj geodetskih puteva između j i k koji sadrže čvor i . Karakteristike vrha s visokim indeksom smještanja između su:

- Zadržava povlaštenu ili utjecajnu poziciju u mreži
- Predstavlja jedinstvenu točku prekida
- Ima veliki utjecaj na ono što se događa u mreži[2].

5.5. Podstrukture mreža

U svakoj društvenoj mreži postoje interakcije među pojedincima koje utječu na koheziju, koju definiramo kao privlačnu silu koja djeluje među pojedincima [12]. Prema Pehardi, ta takozvana privlačna sila koja djeluje među pojedincima očituje se na grafičkom prikazu društvene mreže u obliku neke podstrukture. Kohezijski podgraf se sastoji od aktera koji su

jako povezani vezama u raznim smjerovima koji im omogućavaju da dijele informacije, kreiraju solidarnost i djeluju kolektivno [1]. Ovdje konkretno govorimo o jednom načinu podjele pojedinaca u grupe koje povezuju neki slični interesi, zajednička mišljenja i ostalo. Dokaz za to možemo dokučiti ako samo malo bolje razmislimo. Za primjer možemo uzeti osnovnu ili srednju školu koje smo svi mi pohađali, odnosno naš razred. Svjesni smo i znamo da se nismo družili i dijelili sve informacije sa svim osobama u razredu. Mi smo već tada krenuli raditi te neke podstrukture. Mi to kroz svakodnevni govor znamo nazivati klanovi.

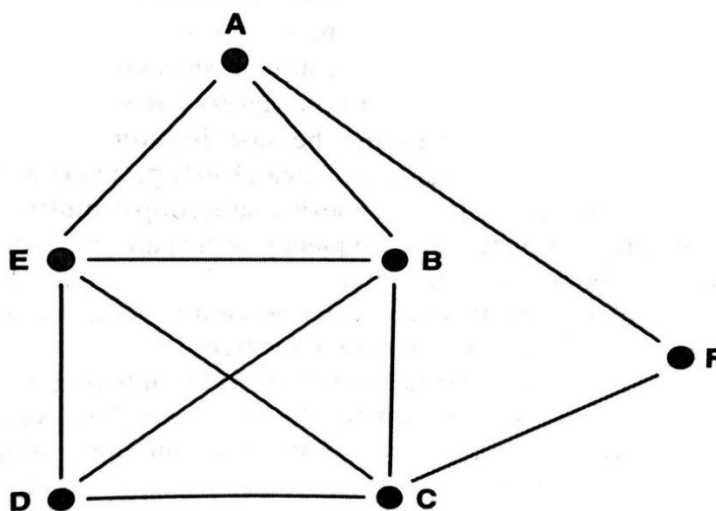
Postoji mnogo složenih podstruktura u društvenim mrežama. Najprije podstrukturu treba prepoznati, a još veći izazov je te podstrukture analizirati i interpretirati. Mi ćemo nadalje spomenuti i pokazati par primjera podstruktura.

5.5.1.Klike

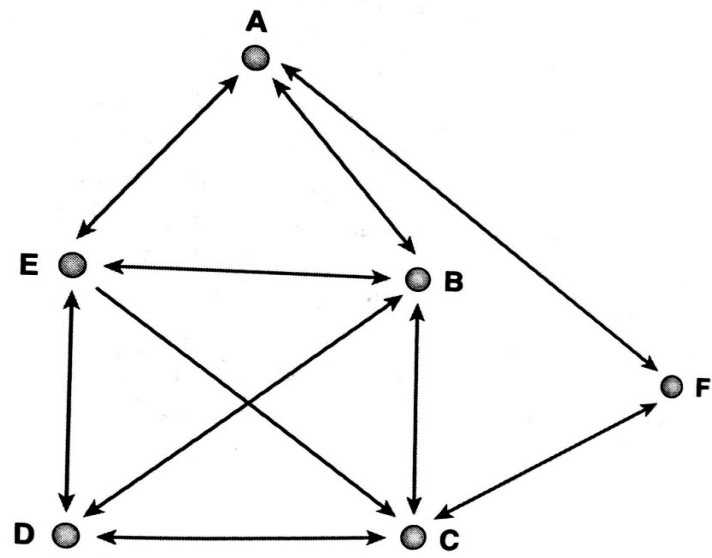
Kliku možemo definirati kao maksimalni potpuni podgraf s tri ili više čvora gdje su svi čvorovi direktno povezani pri čemu niti jedan drugi čvor u mreži nema direktne veze sa svakim članom u kliku. Kao što sam ranije naveo, klika je podstruktura, odnosno podskup mreže čiji su članovi međusobno jače povezani nego s ostalim članovima mreže [2].

5.5.2.Klanovi

Dakle, [12] pristupom n -klika nastoje se pronaći višečlane podstrukture. U nekim slučajevima, pronađene n -klike mogu imati neželjeno svojstvo: maksimalna dozvoljena udaljenost u n -kliku ostvaruje se preko vrha koji nije dio klike. Rješenje tog problema je u modifikaciji pristupa definiciji n -klika u definiciju pojma n -klan, koji zahtjeva da se sve veze geodetske udaljenosti ostvaruju preko puteva čiji su članovi samo vrhovi iz klike. n -klan je specijalizacija n -klika. Svi n -klanovi jesu n -klike, a obrnuto ne vrijedi [2].



Slika 10: Primjer klike na neusmjerenom grafu [1]



Slika 11: Primjer klike na usmjerenom grafu [1]

6. Primjena metode analize društvene mreže u vođenju projekta

U ovom poglavlju bit će prikazane tri društvene mreže i njihova analiza. Prve dvije društvene mreže izrađene su nad akterima koji su zaposleni u Studentskom centru Varaždin. Treća društvena mreže izrađena je nad sudionicima Studentskog zbora Fakulteta organizacije i informatike u Varaždinu koji su sudjelovali u projektu „Brucošijada grada Varaždina“. Nad spomenutim društvenim mrežama prikazat ćemo metode analize koje su bile objašnjene ranije u teoretskom dijelu završnog rada.

Za analize društvenih mreža koristit ćemo obrazac koji je prikazan u sljedeće dvije tablice. Sastoji se od dva dijela – prvi dio je tablica koja govori o osnovnim podacima o analizi društvenih mreža, a druga tablica je suštinska za analizu.

Tablica 2. Osnovni podaci o mreži (Vlastita izrada)

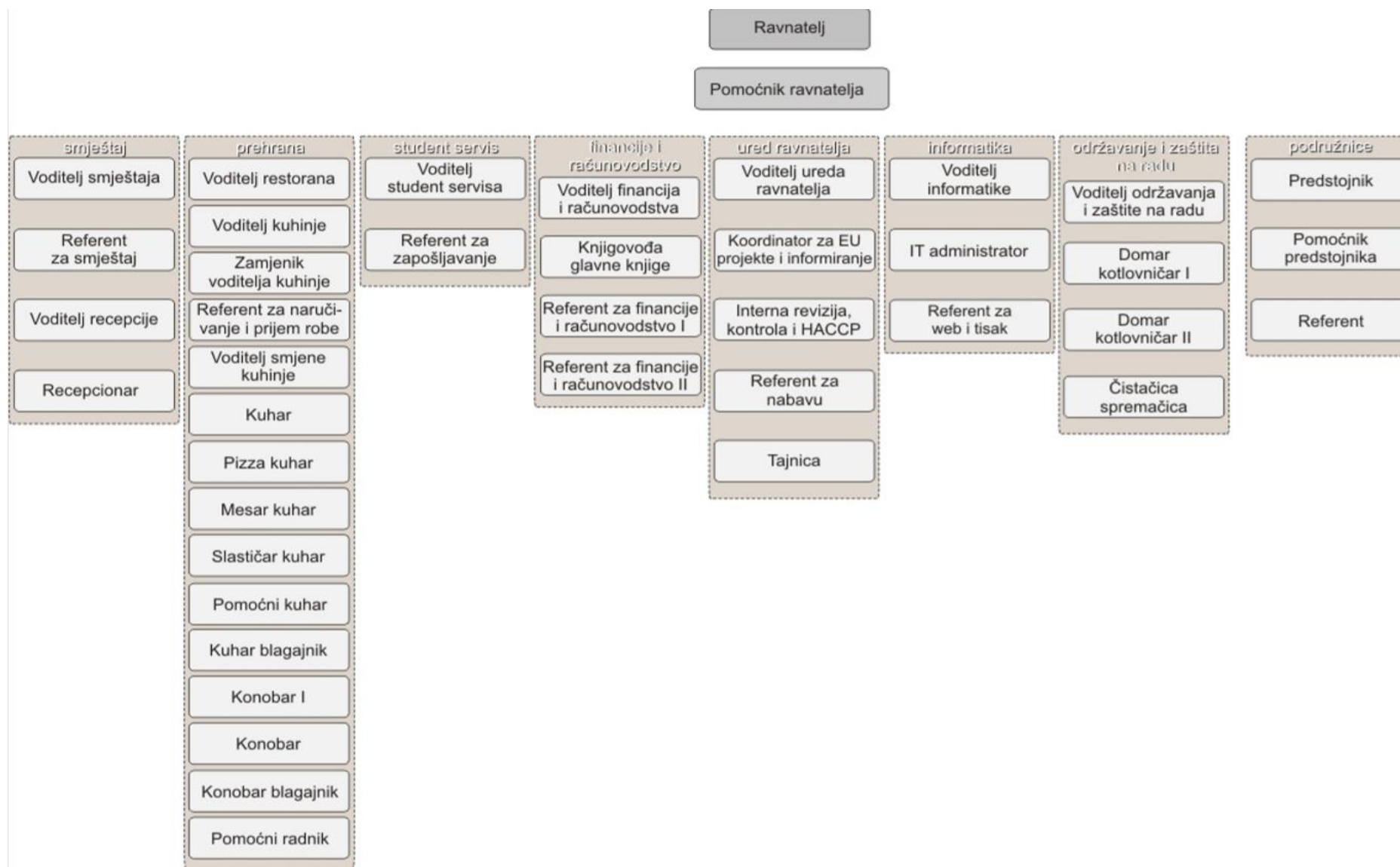
Osnovni podaci o mreži	
Akteri u mreži, N	
Opis veze	
Forma	
Sadržaj	
Nivo analize	
Metode analize	
Tehnika prikupljanja podataka	
Mjesto i vrijeme prikupljanja podataka	
Kratak opis mreže	
Slika mreže	

Tablica 3. Analiza mreže (Vlastita izrada)

Analiza mreže	
Veličina mreže	
Tip mreže	
Sociomatrika	
Gustoća	
Centralitet	
Klike, n-klike, n-klan,	
Interpretacija	

6.1. Analiza društvene mreže prijateljstva zaposlenika SC-a

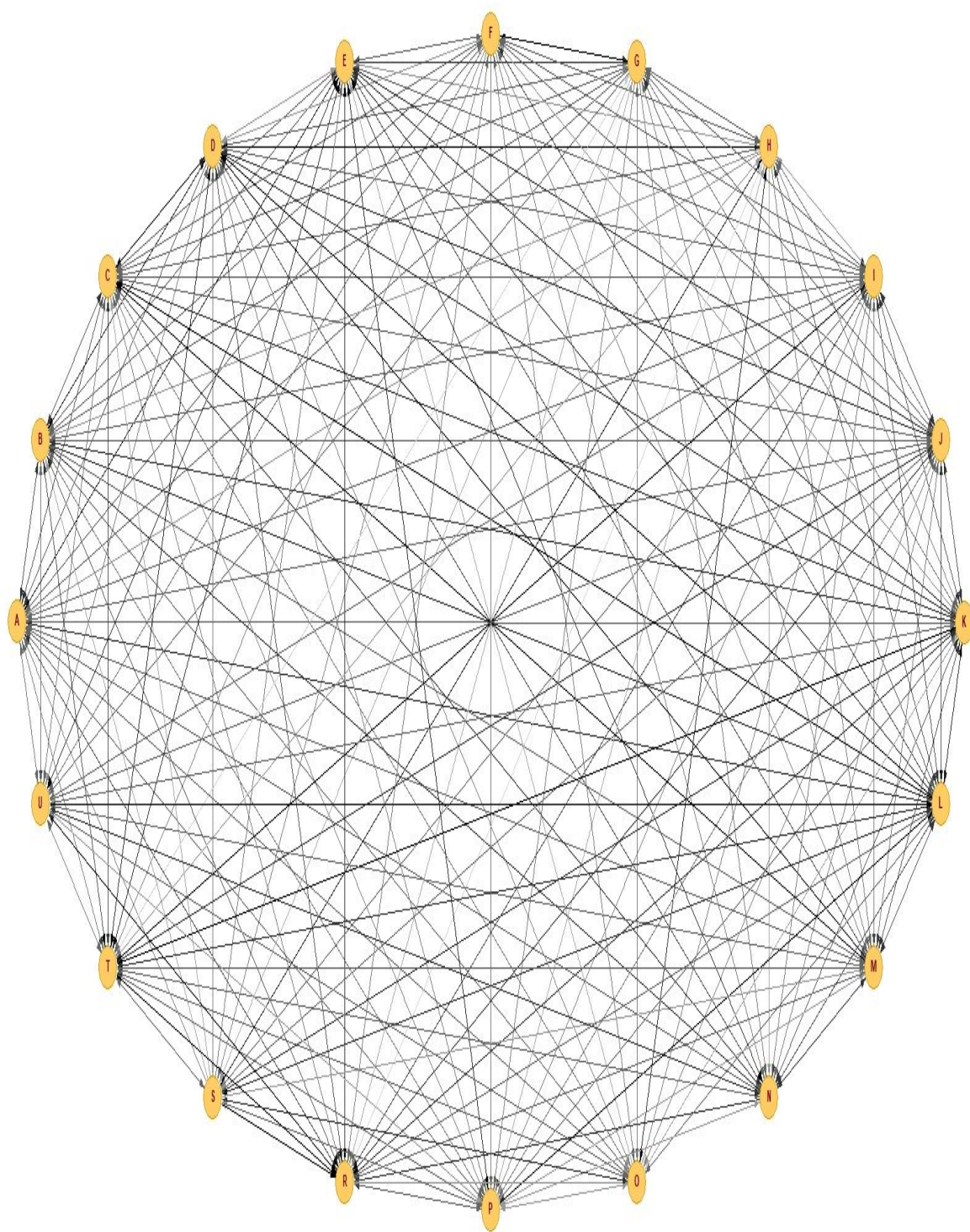
Za početak, uzeo sam jedan jednostavniji primjer društvene mreže u kojoj su akteri zaposlenici SC-a iz dva sektora: onoga za smještaj i onoga za održavanje i zaštitu na radu. Kako bi si lakše mogli predočiti, sljedeća slika prikazuje nam organizacijsku shemu koja je dostupna na njihovim web stranicama [11], Slika 12.



Slika 12. Organizacijska shema Studentskog centra Varaždin [11]

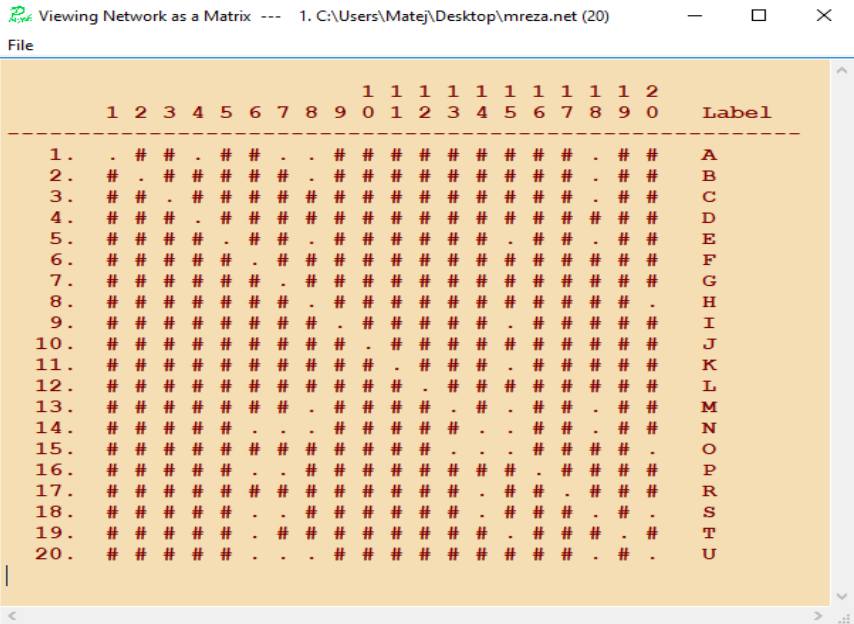
Tablica 4. Osnovni podaci o mreži – Prijateljstvo među zaposlenicima SCV

Osnovni podaci o mreži	
Akteri u mreži, N	20 aktera, akteri su u ovom slučaju ljudi, osobe koje su zaposlene u dva navedena sektora
Opis veze	Prijateljstvo među zaposlenicima SC-a
Forma	socijabilnost
Sadržaj	Komunikacijski, sentimentalni
Nivo analize	Egocentrična mreža
Metode analize	Neke od definiranih metoda iz teorijskog dijela rada i određivanje podstruktura koje se mogu odrediti
Tehnika prikupljanja podataka	Anketa - upitnik
Mjesto i vrijeme prikupljanja podataka	12.-15. rujan 2019.
Kratak opis mreže	Prijateljstvo je temelj međuljudskih odnosa svake organizacije. Kada su ljudi u nekoj društvenoj mreži, a posebno bilo to još na nekom poslu jako dobri prijatelji, posao se odmah lakše obavi. Ovdje se radi o usmjerenom težinskom grafu u kojoj težine prikazuju koliko je netko s nekim zapravo dobar, odnosno koliko ga smatra dobrim prijateljem.
Slika mreže	Dostupna na stranici 33



Slika 13. Društvena mreža prijateljstva među djelatnicima zaposlenika SC-a u Pajeku
(Vlastita izrada)

Tablica 5. Analiza mreže Prijateljstvo među zaposlenicima SCV

Analiza mreže	
Veličina mreže	N = 20, M = 180
Tip mreže	Težinska usmjerena mreža
Sociomatrica	Matrica susjedstva:  Matrica veza: 

Gustoća	$D = \frac{M}{N(N-1)} = \frac{180}{20 * 19} \approx 0,47$
Centralitet	Najveći centralitet je 18 – svi akteri
Klike, <i>n</i> -klike, <i>n</i> -klan,	Imamo puno klika i klanova, ali ih je jako teško razlikovati u ovakvoj relativno gustoj mreži.
Interpretacija	U ovoj mreži prikazano je prijateljstvo težinskim vezama i one nam prikazuju koliko si je netko dobar s nekim. Uz malo više iskustva iz psihologije i dulje promatranje, mogli bi donijeti više zanimljivih zaključaka. Svi članovi ove mreže čine jednu veliku kliku. To možemo interpretirati na način da je svačije mišljenje jednako bitno i svi mogu pridonijeti rješavanju nekog problema. Također, što su veze prijateljstva gušće, to se i posao obavlja bolje – napredak kod produktivnosti u poslu i bolji financijski i poslovni rezultati. S druge strane, broj veza nije presudan za kvalitetno ponašanje mreže i njenih sudionika. U ovakvom tipu grafa ne možemo odrediti lidera, jer ga nema. Možemo samo odrediti osobu koja ima najveći „prestiz“, tj. poštovanje kod drugih zbog toga što je možda humoristična ili dobro društvo.

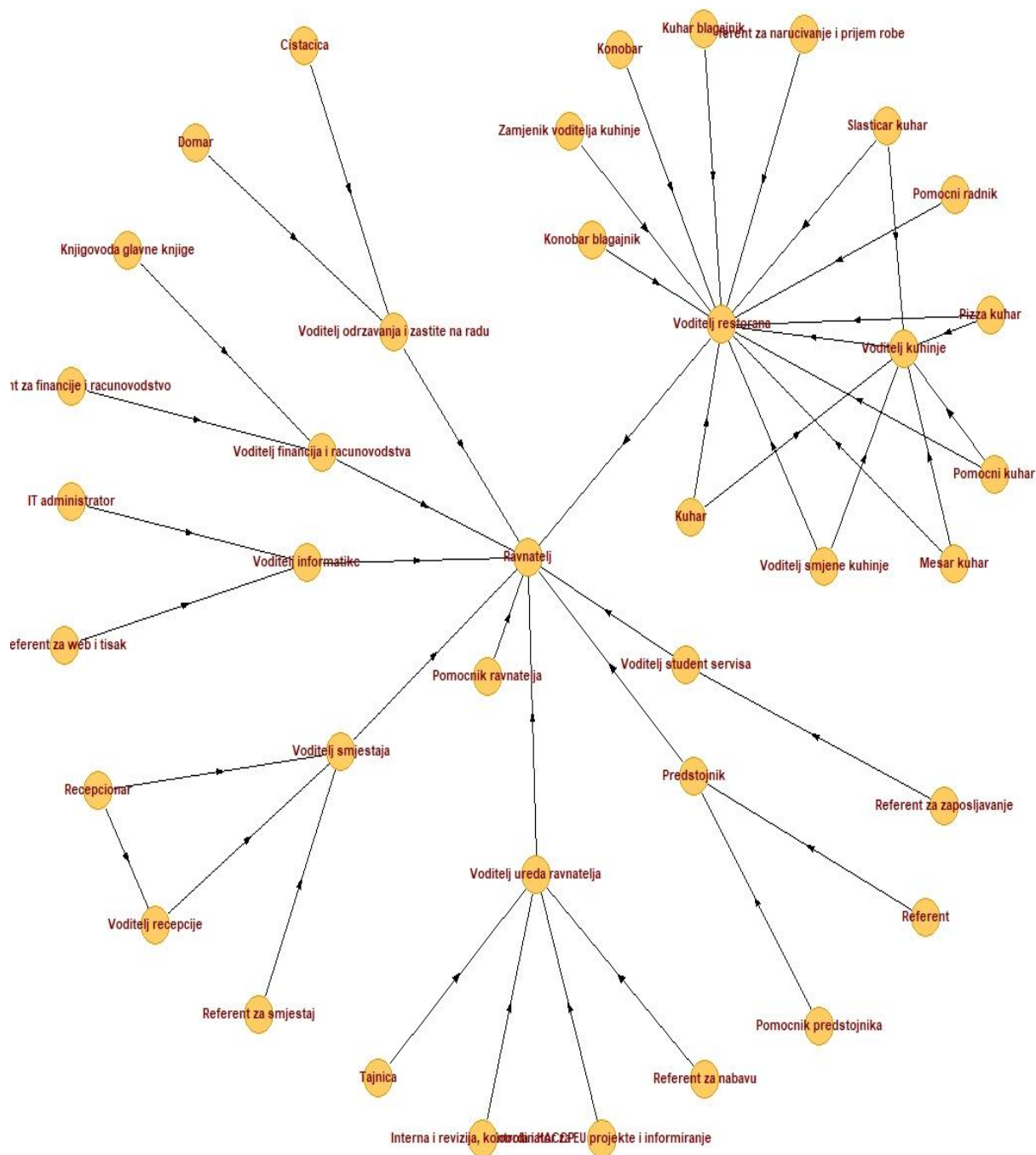
6.2. Analiza odgovornosti zaposlenika SCV

Iz gore prikazane organizacijske sheme Studentskog centra napraviti ćemo analizu odgovornosti:

Tablica 6. Osnovni podaci o mreži Odgovornosti zaposlenika SCV

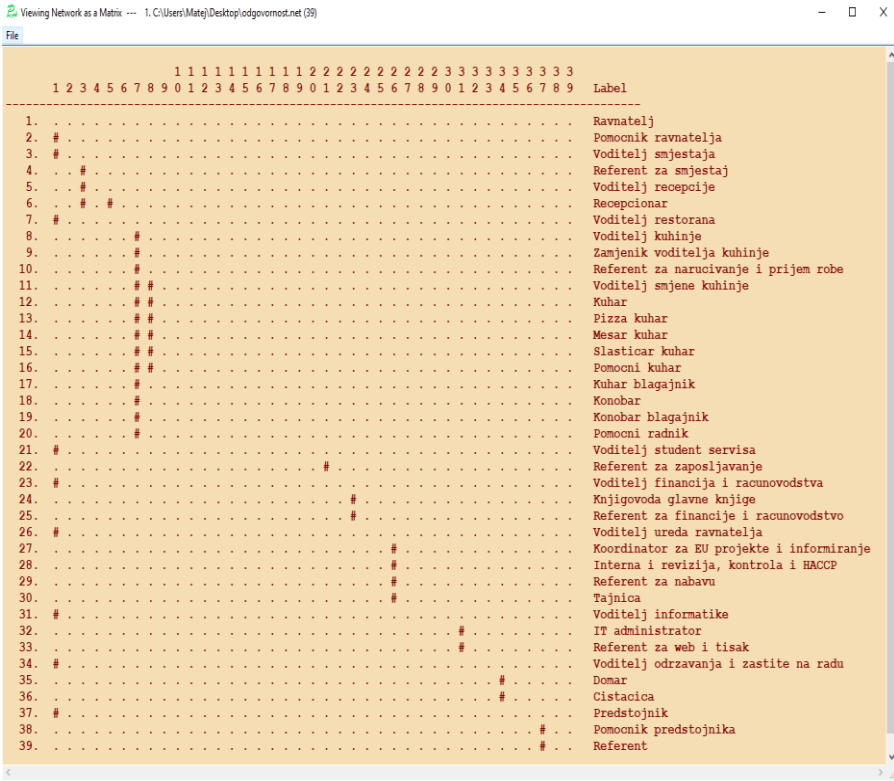
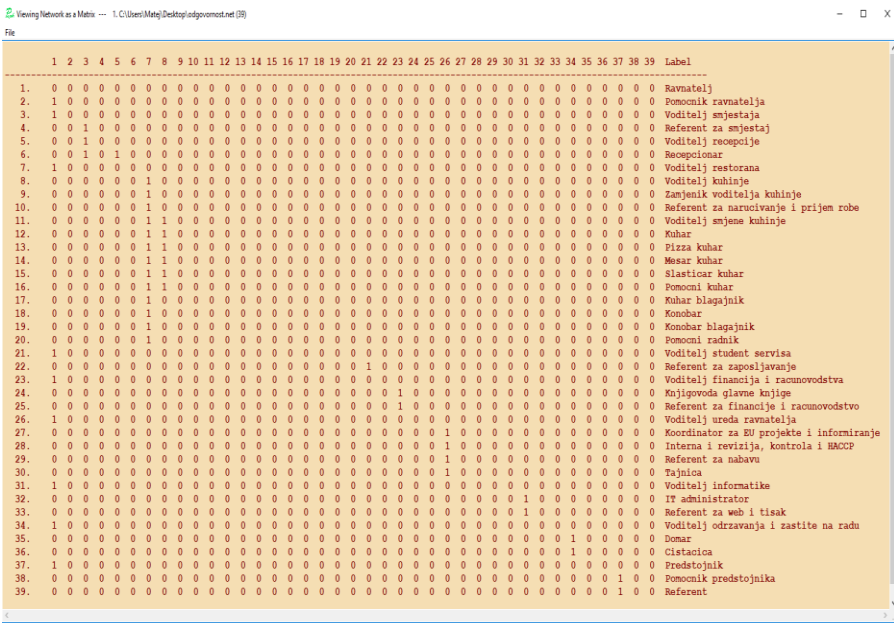
Osnovni podaci o mreži	
Akteri u mreži, N	40 aktera, akteri su u ovom slučaju radna mjesta koja su podređena nekim voditeljima
Opis veze	Odgovornost među zaposlenicima SC-a
Forma	kooperacija
Sadržaj	informacijski
Nivo analize	Kompletna mreža

Metode analize	Neke od definiranih metoda iz teorijskog dijela rada i određivanje podstruktura koje se mogu odrediti
Tehnika prikupljanja podataka	Promatranje, korištenje arhivskih zapisa
Mjesto i vrijeme prikupljanja podataka	12.-15. rujan 2019.
Kratak opis mreže	Svako radno mjesto ima neke svoje zadatke i odgovornosti. Kada ne bi bilo hijerarhije i ne bi se znala podjela odgovornosti u svakoj bi tvrtki nastao pravi kaos. Zato ćemo u ovoj društvenoj mreži prikazati kako je to organizirano kod Studentskog centra.
Slika mreže	Dostupna na stranici 37



Slika 14. Društvena mreža odgovornosti među djelatnicima zaposlenika SC-a u Pajeku
(Vlastita izrada)

Tablica 7. Analiza mreže Odgovornosti među zaposlenicima SCV

Analiza mreže	
Veličina mreže	N = 39, M = 44
Tip mreže	Binarna neusmjerena mreža
Sociomatrica	Matrica susjedstva:  Matrica veza: 

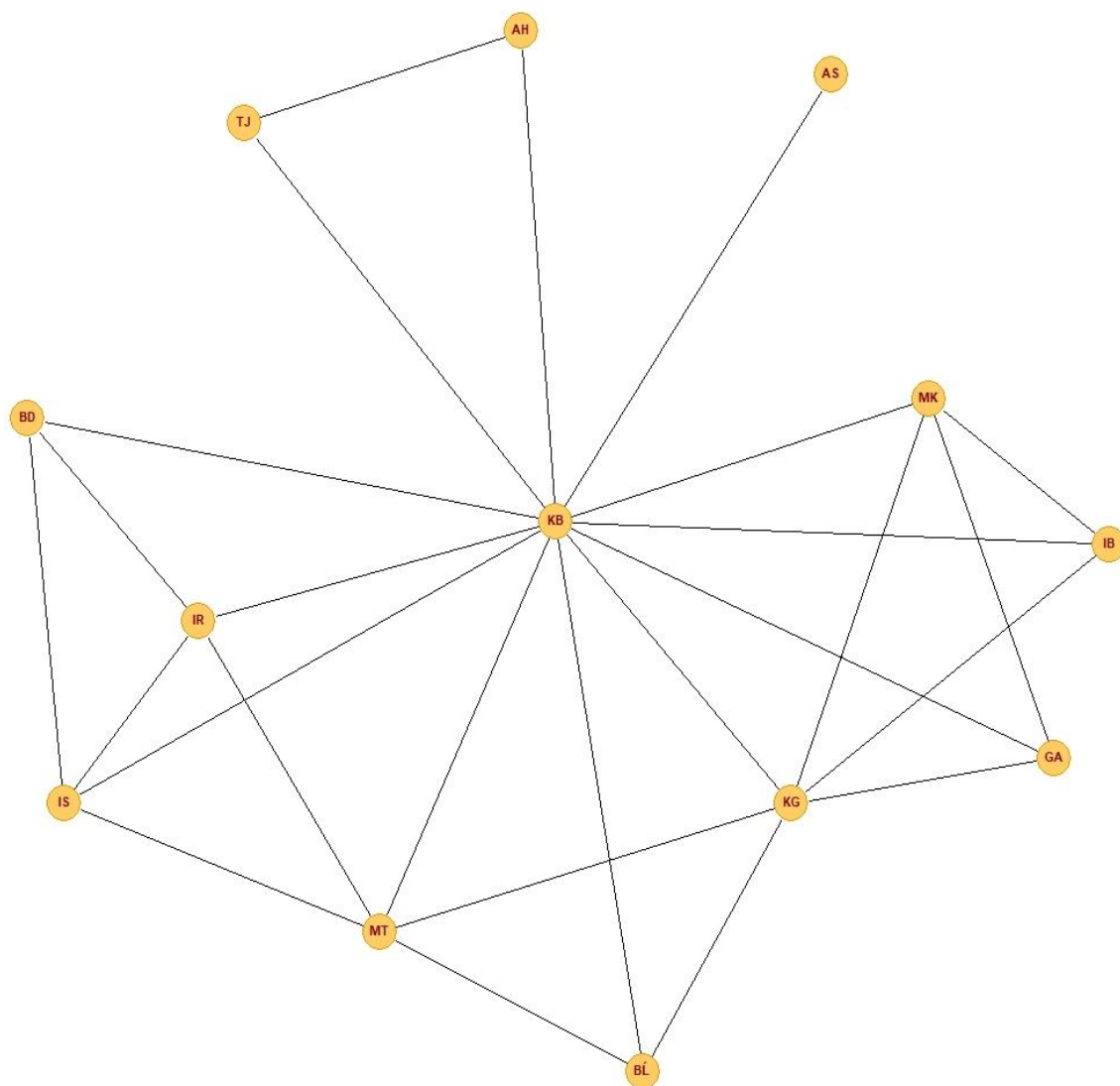
Gustoća	$D = \frac{2M}{N(N-1)} = \frac{88}{44 * 43} \approx 0,05$
Centralitet	Najveći centralitet ima ravnatelj – njemu su podređeni svi voditelji.
Klike, <i>n</i> -klike, <i>n</i> -klan,	Ovaj slučaj nam je već malo zanimljiviji pa možemo na grafu primijetiti par klike. Jedna od njih je npr. Recepcionar, Voditelj smještaja i Voditelj recepcije.
Interpretacija	U ovoj društvenoj mreži jednostavno se može vidjeti i zaključiti kako su svi podređeni jednoj osobi – ravnatelju, koja je u ovoj situaciji lider. Ovdje nemamo situaciju gdje je svačije mišljenje bitno, nego postoji propisana hijerarhija. Ispod ravnatelja su voditelji koji su „posrednici“ između ravnatelja i ostalih zaposlenih po odjelima. Kod podjele odgovornosti prema odjelima poslovni zadaci i problemi se raščlanjuju i tako se problem ili zadatak bolje riješi. Ako idemo prokomentirati gustoću grafa, primijetiti ćemo da graf i nije baš gust. Opet želim napomenuti kako broj veza nije presudan za kvalitetno ponašanje mreže, ali je svakako pozitivna stvar. Imamo par situacija u kojima imamo jasno vidljive klike. Gledano sa strane SCV-a to je optimalna podjela odgovornosti, ali kao što sam imao priliku vidjeti, nije dobro da postoje klike u ovom slučaju. To možemo interpretirati zapravo tako što neka osoba ima više nadređenih pa ne zna tko mu je „nadređeniji“ i ne zna koga slušati kada te dvije osobe npr. imaju različito mišljenje.

6.3. Analiza u vođenju projekta „Brucošijada grada Varaždina“

Brucošijada grada Varaždina je projekt Studentskih zborova fakulteta koji se nalaze u Varaždinu, koji se provodi već dugi niz godina. Na Brucošijadi su nastupali razni izvođači, od Joleta, Maje Šuput, Vesne Pisarović i ostalih... Projekt se provodi pred kraj svake akademske godine – u studenome. Na sljedećoj društvenoj mreži prikazat ćemo sudionike Studentskog zbora fakulteta organizacije i informatike koji su sudjelovali u projektu u to vrijeme. Pošto sam i član SZ FOI, podaci će biti prikupljeni promatranjem.

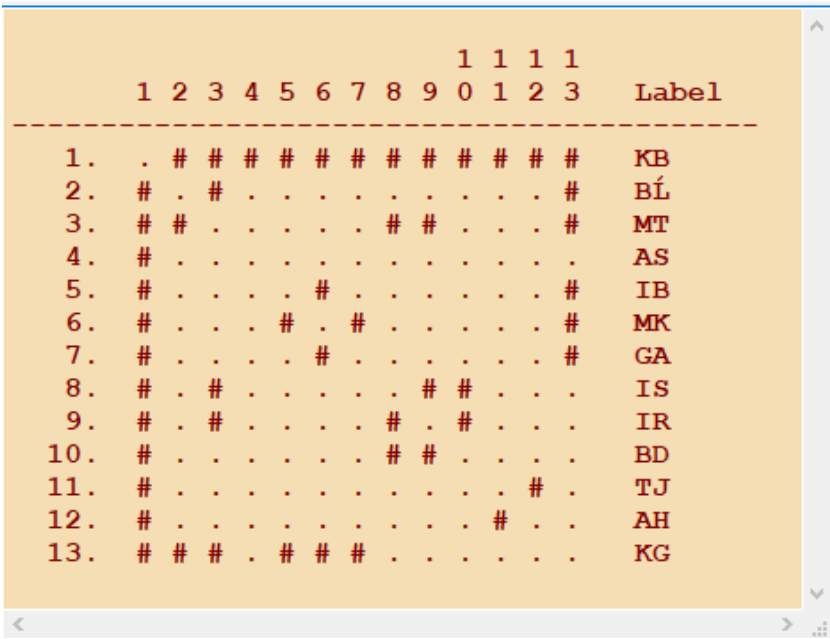
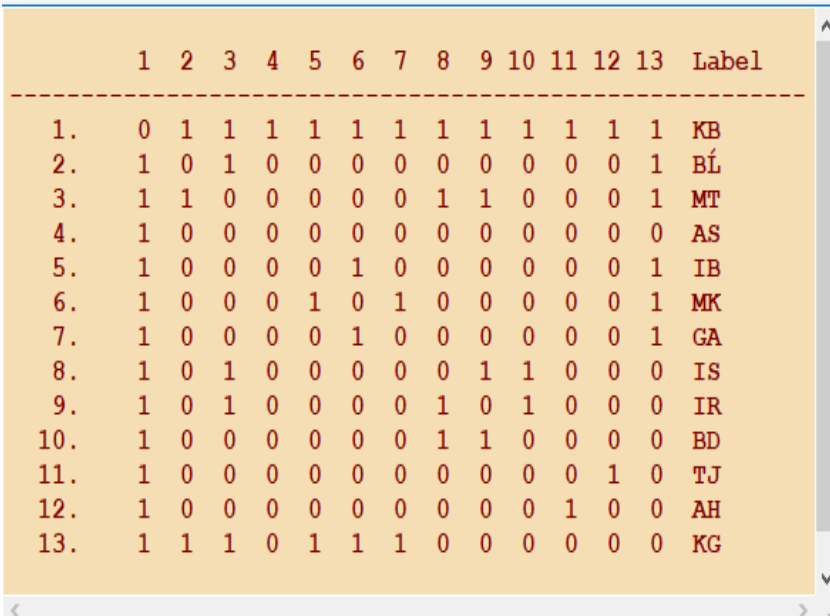
Tablica 8. Osnovni podaci o mreži koja je vodila projekt Brucošijade

Osnovni podaci o mreži	
Akteri u mreži, N	13 aktera, akteri su u ovom slučaju članovi SZ FOI
Opis veze	Suradnja na projektu
Forma	kooperacija
Sadržaj	informacijski
Nivo analize	Kompletna mreža
Metode analize	Neke od definiranih metoda iz teorijskog dijela rada i određivanje podstrukture koje se mogu odrediti
Tehnika prikupljanja podataka	Promatranje, korištenje arhivskih zapisa
Mjesto i vrijeme prikupljanja podataka	12.-15. rujan 2019.
Kratak opis mreže	Studentski zbor broji 13 članova. Od ta tri jedan član je potpredsjednik, jedan predsjednik, a jedan tajnik. No, u ovom slučaju nećemo prikazivati odgovornosti, nego interakciju ljudi kroz projekt brucošijade.
Slika mreže	Dostupna na stranici 41



Slika 15. Društvena mreža sudionika na projektu među članovima SZ FOI u Pajeku (Vlastita izrada)

Tablica 8. Analiza mreže koja je vodila projekt Brucošijade

Analiza mreže	
Veličina mreže	N = 13, M = 26
Tip mreže	Netežinska neusmjerena mreža
Sociomatrica	Matrica susjedstva:  Matrica veza: 
Gustoća	$D = \frac{2M}{N(N-1)} = \frac{26}{26 * 25} \approx 0,04$

Centralitet	Najveći centralitet ima osoba koja je bila predsjednik – on je imao odgovornost da vodi projekt i bio u interakciji sa svim ostalim članovima.
Klike, <i>n</i> -klike, <i>n</i> -klan,	Ovdje također su jasno vidljive klike na grafu. Jedna od njih je npr. TJ-AH-KB. Veličina klike je 3.
Interpretacija	Iz analize ove društvene mreže možemo zaključiti dosta toga. Prvo treba napomenuti kako su kod prikupljanja podataka korištene metode promatranja – jer sam i sam bio član navedene studentske organizacije. Uz to, korišteni su neki dokumenti iz arhive SZ FOI. Na grafu se jako dobro vidi „centar“, odnosno organizator projekta - predsjednik, odnosno osoba koja je vodila projekt. Predsjednik je bio u interakciji sa svima, što je njegova i dužnost, ali i zbog toga što mora brinuti da svi zadatci i svi poslovi se završe u zadanom roku. Što se tiče gustoće grafa, graf nije baš gusto isprepleten vezama. Razlog tomu možemo pripisati to što nema toliko puno članova, ali i tome što je svatko bio zadužen za neki dio posla. Zbog toga bih rekao kako se može, pa čak i na grafu, prepoznati mali timovi koji su izvršavali određene zadatke. Mislim da je to i jedna od ključnih uloga dobrog lidera, da dobro organizira posao. Upravo zbog te dominantne uloge lidera, vidimo i jasno prepoznajemo visok koeficijent centraliteta. Također, jasno se vide i klike koje su također posljedica delegiranja i podjele zadataka.

7. Zaključak

Na samom kraju ovog rada, možemo zaključiti kako je analiza društvenih mreža vrlo konkretna i korisna metodologija s realnim i konkretnim rezultatima. Te rezultate možemo interpretirati i dobiti neke činjenice koje su možda neopipljive u stvarnom svijetu kao što je npr. prestiž. U današnjem svijetu mladih ljudi znaju često pitati jedni druge koliko imaju pratitelja ili prijatelja na virtualnim društvenim mrežama i tako si stvaraju taj jedan prividni osjećaj prestiža. Kod društvenih mreža imamo točne brojke iz kojih možemo izvući konkretne podatke i prezentirati ih. Kod nekih pokazatelja, kao što smo i mogli primijetiti, netko tko je na vrhu neke organizacije ili tvrtke ima najveći stupanj centralizacije, odnosno u središtu je svega, ima najviše ulaznih linija. Nadalje, ispod njega slijede, ovisno o strukturi organizacije, skupine ljudi ili tvrtke, ostali čvorovi. Primijetili smo i kako je dosta česta pojava klika. Pojava klika i klanova sasvim je normalna stvar, jer je prirodno ljudima udružiti se kako bi lakše svladali neki problem ili zadatak koji ih dočeka na poslu. Najčešće su klike veličine 3 što ocjenjujemo kao sasvim dovoljno za kvalitetno odlučivanje o projektu. Veća klika ne mora nužno značiti i kvalitetnije odlučivanje.

Što se tiče korištenog programa za analizu, korišten je Pajek. Pajek u slovenskom jeziku znači pauk, a to je zapravo specijalizirani program za analizu društvenih mreža koji ima jako velike mogućnosti i daje nam konkretne rezultate. Besplatan je i svatko ga može preuzeti s interneta. Pajek su počeli razvijati na Sveučilištu u Ljubljani još davne 1996. godine.

Popis literature

- [1] D. Knoke and S. Yang, Social Network Analysis (Quantitative Applications in the Social Sciences), Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, 2nd ed. California, SAD: SAGE Publications, Inc, 2008.
- [2] N. Kadoić, "Primjena analize društvenih mreža u projektnom menadžmentu," University of Zagreb, Faculty of organization and informatics, Varaždin, 2010.
- [3] Anton Hauc, Projektni menadžment & projektno poslovanje M.E.P. Consult, 2007.
- [4] Divjak, Blaženka; Lovrenčić, Alen: Diskretna matematika s teorijom grafova / Kušter, Zvonimir ; Hutinski, Željko (ur.). Varaždin: TIVA-FOI, 2005.
- [5] Hrvoje Gabelica, „Social network analysis – analiza (ne)društvenih mreža – 1.dio“, 2014. [Na internetu]. Dostupno: <http://www.skladistenje.com/social-network-analysis-analiza-nedrustvenih-mreza-1-dio/> [Pristupano 16.09.2019.].
- [6] Marko Gašić, „Značaj, elementi i sprovođenje analize društvenih mreža“, 2015. [Na internetu]. Dostupno: https://www.researchgate.net/publication/330352402_Znacaj_elementi_i_sprovođenje_analiz_e_drustvenih_mreza [Pristupano 16.09.2019.].
- [7] Andrej Mrvar, Vladimir Batagelj, „Programs for Analysis and Visualization of Very Large Networks“, 2019. [Reference Manual]. Dostupno: <http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/pajekman.pdf> [Pristupano 16.09.2019.].
- [8] „Social network analysis“, 2019. [Na internetu]. Dostupno: https://en.wikipedia.org/wiki/Social_network_analysis [Pristupano 16.09.2019.].
- [9] Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb „Osnovni pojmovi teorija grafova“, [Na internetu]. Dostupno: https://www.fer.unizg.hr/download/repository/Osnovni_pojmovi-teorija_grfova.pdf [Pristupano 16.09.2019.].
- [10] Ekonomski fakultet u Osijeku, „Projektni menadžment“ [Na internetu]. Dostupno: <http://www.efos.unios.hr/poslovni-informacijski-sustavi/wp-content/uploads/sites/216/2013/04/6.-PROJEKTNI-MENAD%C5%BDMENT.pdf> [Pristupano 16.09.2019.].
- [11] Sveučilište u Zagrebu, Studentski centar Varaždin, „Akti – Organizacijska shema“, [Na internetu]. Dostupno: <http://www.scvz.unizg.hr/download.php?downloadParams=webartfile|613> [Pristupano 16.09.2019.].

[12] Peharda P. Analiza društvene mreže. (2009.) Diplomski rad. Fakultet organizacije i informatike.

[13] Divjak B., Hunjak T., Ostroški M. (2007). Zbirka zadataka iz matematike. Varaždin: TIVA tiskara Varaždin, Fakultet organizacije i informatike Varaždin.

Popis slika

Slika 1. Povezanost projekata s kontinuiranim procesima [3].....	3
Slika 2: Rast broja literaturnih jedinica s ključnim riječima vezano uz društvene mreže [2] ...	11
Slika 3: Vrste veza i prikaz u matrici [5]	12
Slika 3: Primjer pripremljenog obrasca za prikupljanje podataka (Vlastita izrada).....	17
Slika 4: Primjer usmjerenog grafa [9]	19
Slika 5: Primjer neusmjerenog grafa [9]	19
Slika 6: Primjer usmjerenog grafa [9]	20
Slika 7. Primjer društvene mreže (Vlastita izrada)	22
Slika 8. Matrica susjedstva u Pajeku (Vlastita izrada)	23
Slika 9. Matrica incidencije u Pajeku (Vlastita izrada)	23
Slika 10: Primjer klike na neusmjerenom grafu [1]	27
Slika 11: Primjer klike na usmjerenom grafu [1]	28
Slika 12. Organizacijska shema Studentskog centra Varaždin [11].....	31
Slika 13. Društvena mreža prijateljstva među djelatnicima zaposlenika SC-a u Pajeku (Vlastita izrada)	33
Slika 14. Društvena mreža odgovornosti među djelatnicima zaposlenika SC-a u Pajeku (Vlastita izrada)	37
Slika 15. Društvena mreža sudionika na projektu među članovima SZ FOI u Pajeku (Vlastita izrada)	41

Popis tablica

Tablica 1. Faze životnog ciklusa projekta [10]	7
Tablica 2. Osnovni podaci o mreži (Vlastita izrada)	29
Tablica 3. Analiza mreže (Vlastita izrada).....	30
Tablica 4. Osnovni podaci o mreži – Prijateljstvo među zaposlenicima SCV	32
Tablica 5. Analiza mreže Prijateljstvo među zaposlenicima SCV	34
Tablica 6. Osnovni podaci o mreži Odgovornosti zaposlenika SCV	35
Tablica 7. Analiza mreže Odgovornosti među zaposlenicima SCV	38
Tablica 8. Osnovni podaci o mreži koja je vodila projekt Brucošijade	40
Tablica 8. Analiza mreže koja je vodila projekt Brucošijade	42