

# ANALIZA

# DRUŠTVENIH MREŽA

**JELENA JOVANOVIĆ**

EMAIL: [JELJOV@GMAIL.COM](mailto:JELJOV@GMAIL.COM)

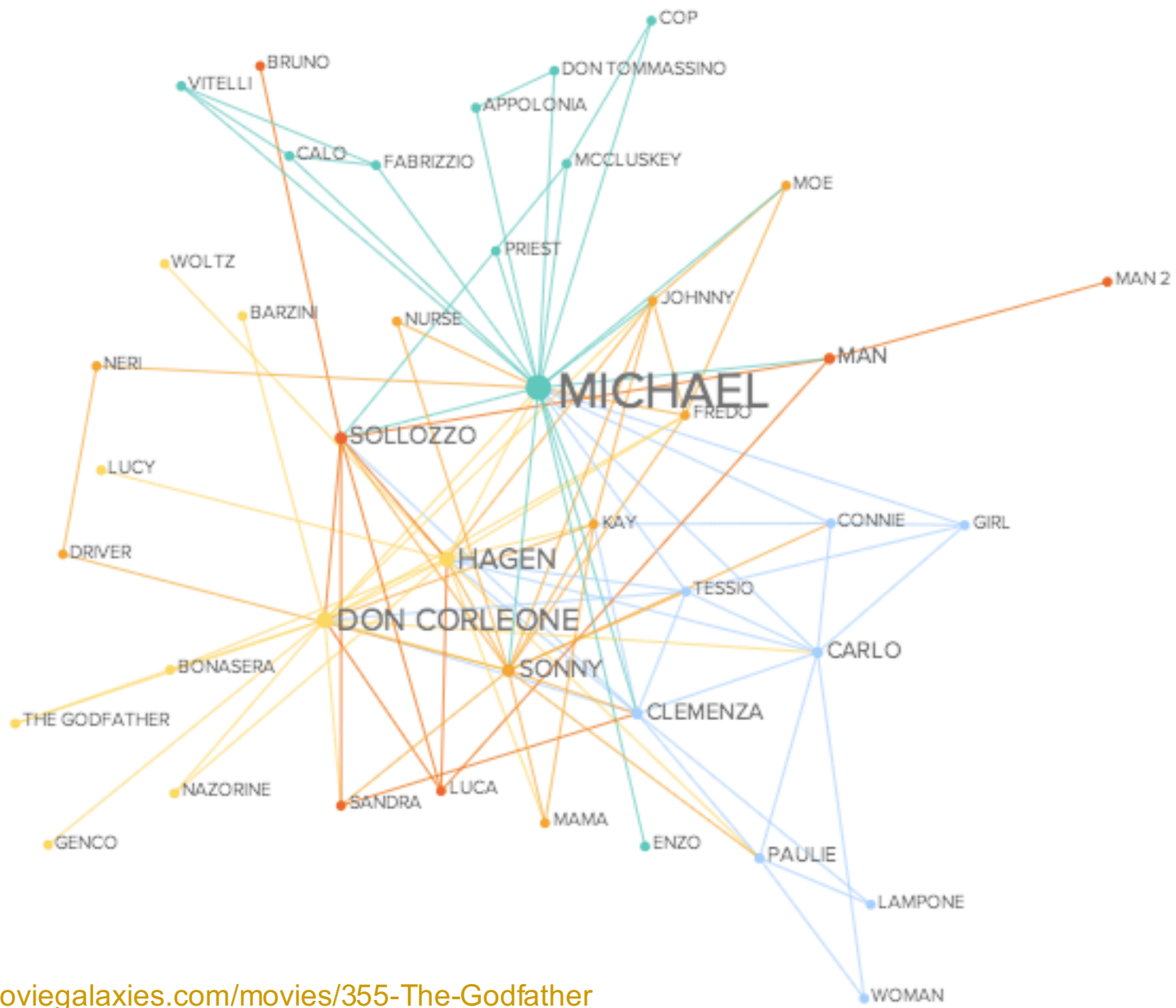
WEB: [HTTP://JELENAJOVANOVIĆ.NET](http://JELENAJOVANOVIĆ.NET)



# ANALIZA DRUŠTVENIH MREŽA

- *Social Network Analysis (SNA)*
- Podaci o članovima društvene mreže i njihovim međusobnim relacijama se predstavljaju u formi (*društvenog*) grafa
  - svaki član mreže predstavlja jedan čvor grafa
  - relacije među članovima mreže su ivice grafa
- Analiza se zasniva na primeni odgovarajućeg skupa SNA metrika i/ili algoritama nad formiranim društvenim grafom

# Društvena mreža koju formiraju likovi u filmu The Godfather (1972)



Izvor: <http://moviegalaxies.com/movies/355-The-Godfather>  
Vise o pristupu koji primenjuje MovieGalaxies: <http://goo.gl/NTdg1D>

# MODELOVANJE DRUŠTVENE MREŽE

Ivice (društvene) mreže tipično odražavaju:

- Neki oblik društvene relacije (npr., prijateljstvo, rodbinske veze, poslovne konekcije, ...), ili
- Neki oblik društvene interakcije (npr., razmena poruka na chat-u, komunikacija putem email-a, ...), ili
- Posedovanje neke zajedničke osobine (npr., pohađanje iste škole, preferenca za isti tip filmova/muzike/knjiga/hrane,...)

# MODELOVANJE DRUŠTVENE MREŽE

Ivicama se mogu dodati težine koje kvantifikuju intenzitet ili jačinu relacije između entiteta

Težine mogu biti zasnovane na:

- Učestanosti interakcije (kvantifikovane npr., kroz broj poruka razmenjenih u nekom vremenskom periodu)
- Subjektivnoj oceni stepena povezanosti dve osobe
- Fizičkoj blizini ili udaljenosti dve osobe
- Nekoј kombinaciji prethodnih elemenata
- ...

# U KOJE SVRHE SE KORISTI SNA?

SNA omogućuje da se za datu društvenu mrežu utvrdi:

- Ko su najuticajniji/centralni članovi mreže?
- Koje se grupe mogu uočiti u mreži? U kojoj meri je mreža podeljena na manje, dobro povezane grupe?
- Kako se mreža razvija? Hoće li se mreža održati?
- Kako se ideje/informacije/virusi/... šire kroz mrežu?
- ...

PRIMER PRIMENE SNA METRIKA:  
IDENTIFIKACIJA NAJUTICAJNIJIH  
ČLANOVA MREŽE

# KO SU NAJUTICAJNIJI ČLANOVI MREŽE?

Uticaj (i moć) pojedinca u mreži proizilazi iz *povoljne mrežne pozicije*

Ključni indikatori povoljne pozicije u mreži su visoke vrednosti metrika:

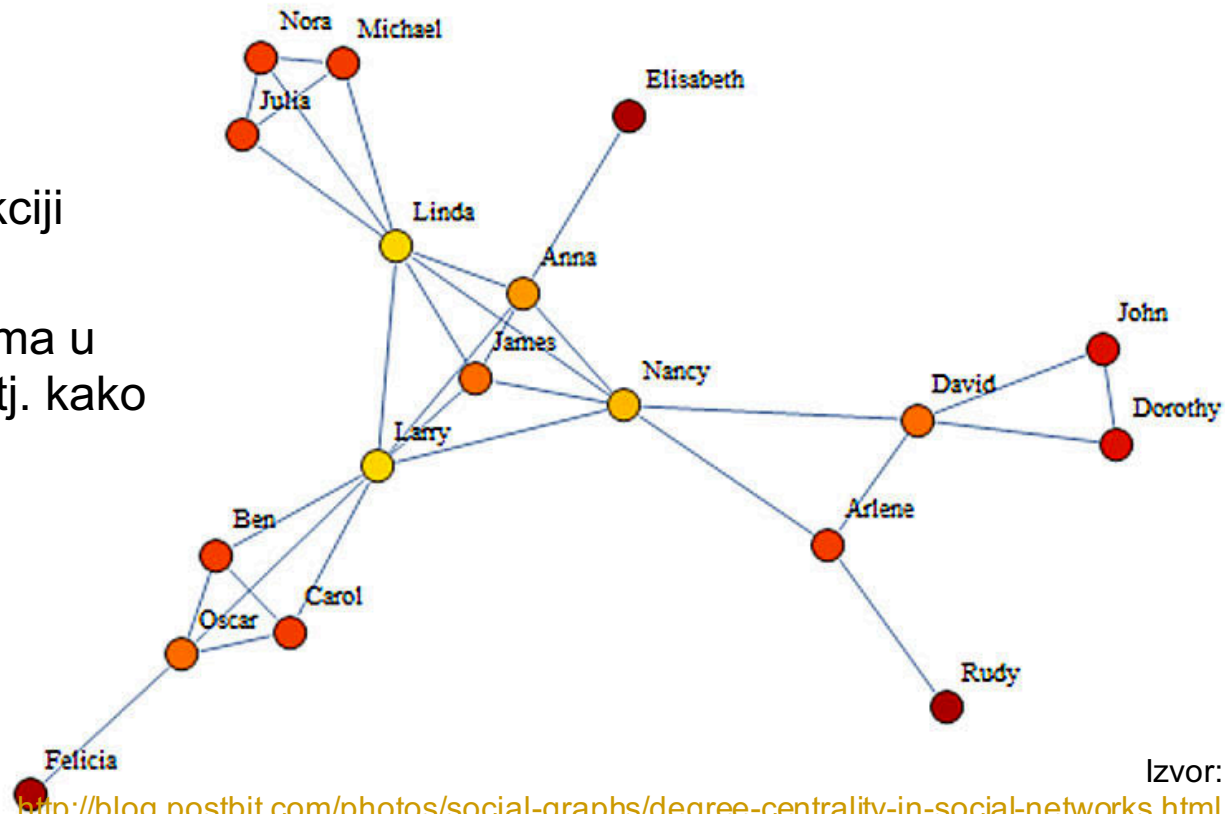
- *Degree centrality,*
- *Betweenness centrality,*
- *Closeness centrality*



# DEGREE CENTRALITY

Predstavlja ratio degree metrike datog čvora (tj broja neposrednih suseda) i ukupnog broja čvorova u mreži

Primer: što je boja čvora svetlija, to je degree centrality viši

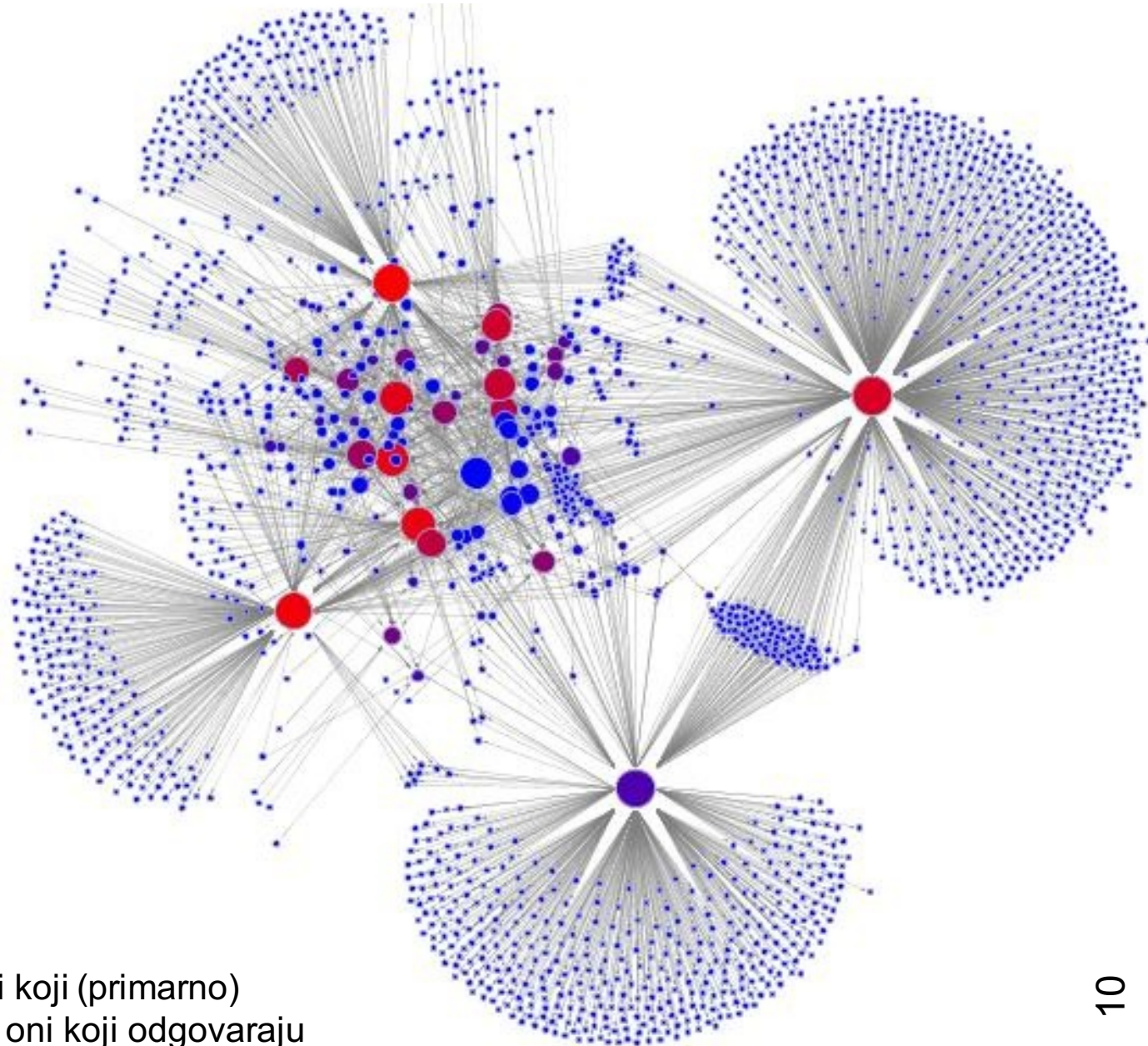


# Mreža konekcija u Java online diskusionom forumu

Primer mreže u kojoj *degree* metrika identifikuje dominantne članove (hubs)

Tačnije, kako je ovo usmerena mreža, *degree* metrika se razdvaja na dve komponente:

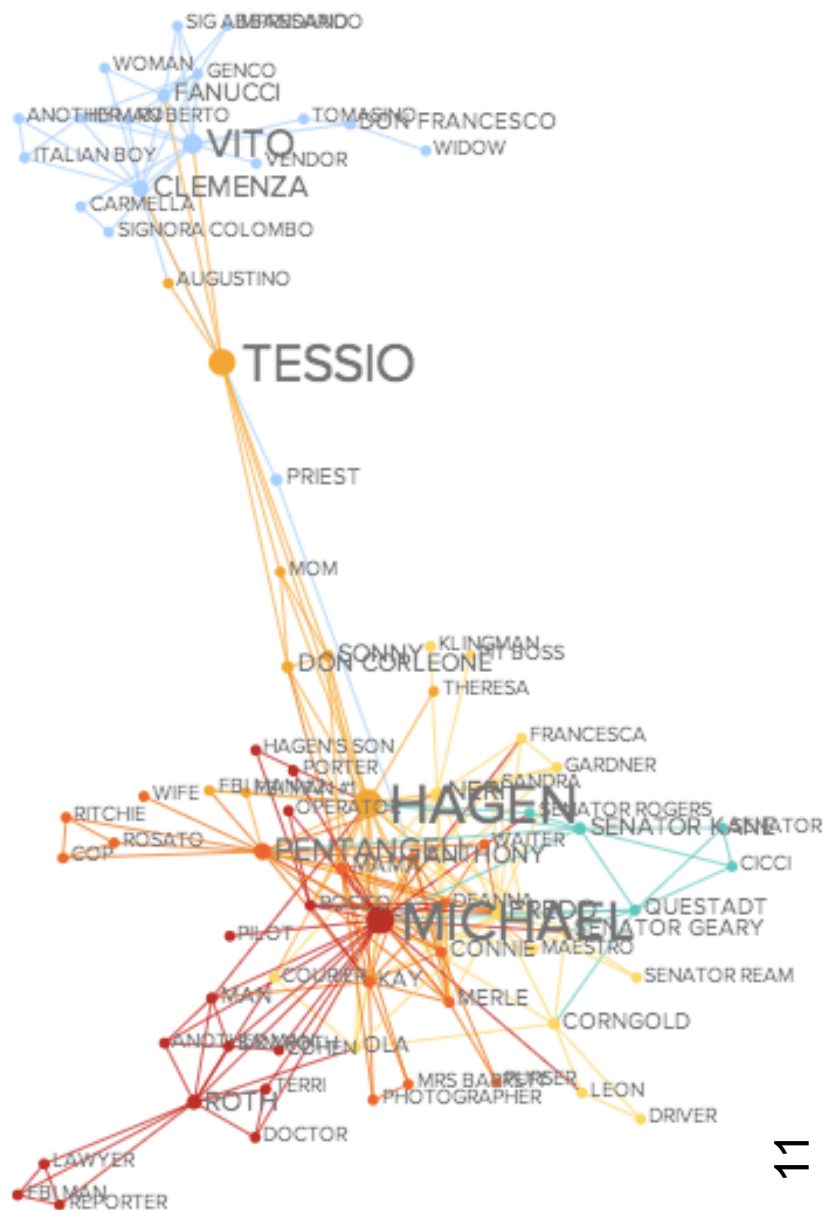
*Indegree* i  
*Outdegree*



Na slici, plavi čvorovi su oni koji (primarno) postavljaju pitanja, a crveni oni koji odgovaraju

# BETWEENNESS CENTRALITY

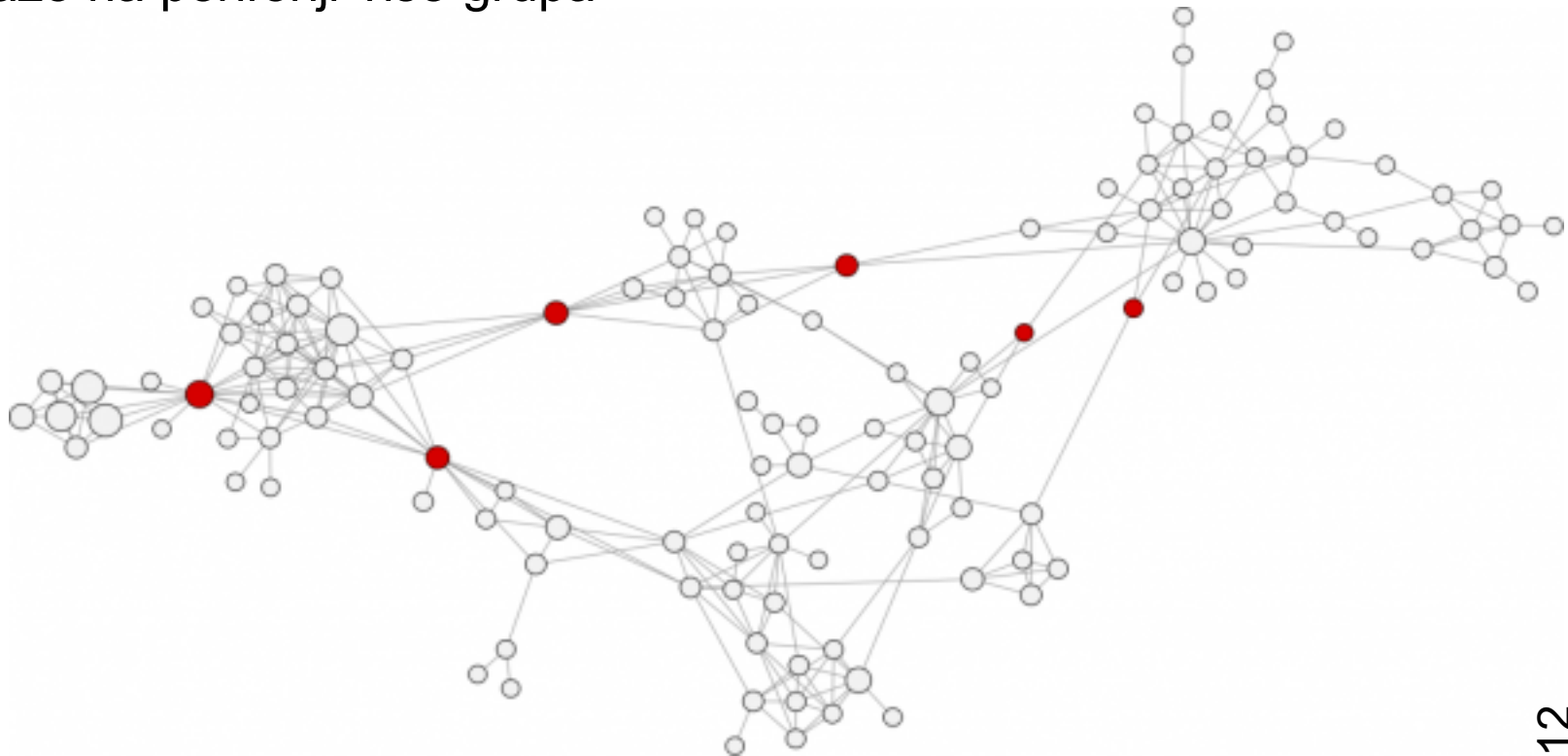
- Omogućuje identifikaciju čvorova (tj. aktera) koji se često pojavljuju kao posrednici u komunikaciji između drugih čvorova mreže
- Takođe, omogućuje identifikaciju tačaka gde može doći do “pucanja” mreže



# BETWEENNESS CENTRALITY

Iako akteri sa visokom betweenness vrednošću imaju važnu ulogu *brokera* u mreži, često ostaju nezapaženi

Razlog: tipično nisu centralni ni u jednoj grupi u okviru mreže, već se nalaze na periferiji više grupa



# CLOSENESS CENTRALITY

Ova metrika predstavlja prosečnu blizinu/udaljenost datog aktera od svih ostalih aktera u društvenoj mreži

Visoka vrednost ove metrike je tipična za čvorove koji se nalaze blizu centra lokalnih klastera (grupa) u većoj društvenoj mreži



# CLOSENESS CENTRALITY

Još neke karakteristike ove metrike:

- Odražava brzinu kojom informacije, polazeći od datog čvora mogu stići do ostalih čvorova mreže
- Akteri sa visokom vrednošću za closeness centrality
  - najčešće su nepoznati ili slabo poznati na nivou mreže kao celine, ali su lokalno uticajni
  - omogućuju brzo širenje informacija kroz deo mreže kome pripadaju

# PRIMENE U PRAKSI

# “TRADICIONALNI” DOMENI PRIMENE

Kompanije: unapređenje komunikacionih tokova u okviru organizacije, kao i u široj mreži koja obuhvata i poslovne partnere i klijente

Marketing: identifikacija centralnih članova društvenih mreža u cilju boljeg promovisanja novih proizvoda/usluga/akcija/...

Telekomunikacije: optimizacija strukture i kapaciteta telekomunikacionih mreža

Policija i istražne agencije: identifikacija centralnih ličnosti u različitim kriminalnim grupama i mrežama



# NOVI DOMENI PRIMENE: *ONLINE DRUŠTVENE MREŽE*

Popularnost i primena SNA metoda i tehnika je izuzetno porasla u poslednjih nekoliko godina usled:

- Prisutnosti brojnih i raznovrsnih online društvenih mreža, koje
  - Generišu ogromnu količinu podataka raspoloživih za analizu
  - Imaju potrebu da razumeju karakteristike mreže i njenu dinamiku
- Značajnog porasta procesorske moći računara koji sad mogu kompleksne SNA algoritme da izvršavaju u vrlo kratkom vremenu

# ENTERPRISE SOCIAL SOFTWARE

- Sve prisutniji u kompanijama i organizacijama generalno
  - Npr., Work.com, Salesforce's Chatter, Yammer.com
- Obuhvata različite oblike društvenog softvera
  - Wiki, blog, forum, mikroblog, IM,...
- Izvor ogromne količine podataka o interakcijama među članovima organizacije
  - Direktna interakcija (npr. razmena poruka u forumu)
  - Indirektna interakcija (npr., editovanje iste wiki stranice, komentarisanje blog posta)
- Primena SNA nad ovim podacima omogućuje identifikaciju neformalnih org. struktura, uticajnih pojedinaca i grupa, i sl.

# ONLINE DRUŠTVENE MREŽE

Zavisno od tipa online društvene mreže, SNA se primenjuje za:

- Preporuku potencijalno interesantnih/relevantnih prijatelja/kontaktata, grupa, događaja
- Identifikaciju uticajnih članova mreže koji mogli doprineti širenju i/ili popularizaciji izvesnih ideja, proizvoda, kampanja, događaja,...
- Identifikaciju eksperata za različite oblasti
- ...

# NEKI INTERESANTNI SADRŽAJI VEZANI ZA SNA

- [news article] Degrees of separation: After all, it is who you know (<http://goo.gl/aPWip5>)
- "Social Physics: How Good Ideas Spread" by Sandy Pentland, Talks at Google: <https://www.youtube.com/watch?v=HMBl0ttu-Ow>
- "The hidden influence of social networks", TED talk by Nicholas Christakis: <https://www.youtube.com/watch?v=2U-tOghblfE>
- [talk] Duncan Watts on Network Analysis, Small World networks, Big Data and the like: <https://www.youtube.com/watch?v=4YoOCLoJn6U>