

SVEUČILIŠTE U RIJECI
ODJEL ZA INFORMATIKU
DIPLOMSKI STUDIJ INFORMATIKE

IZVJEŠTAJ PROJEKTOG ZADATKA

Seminarski rad kolegija
Upravljanje Znanjem

Student: Mauro Orlić
Nositelj kolegija: Izv. prof. dr. sc. Ana Meštrović
Asistent/ica: dr. sc. Slobodan Beliga

Rijeka , Siječanj 2020.

Sadržaj

Uvod.....	3
Opis analize.....	4
Analiza grafova.....	5
Graf - openflights.....	5
Graf - power.....	13
Graf - roadNet-CA.....	20
Graf - roadNet-PA.....	22
Graf - USAir97.....	24
Zaključak.....	32
Literatura.....	33

Opis analize

Analiza mreža je provedena pomoću NetworkX biblioteke u Pythonu i Gephi alata za analizu mreža. Određene mjere grafova nije bilo moguće provesti zbog veličine grafova, greške u alatu ili nepotpune implementacije. Nedostupne mjere označene su sa oznakom "N/A". Provedene su slijedeće mjere.

Na globalnoj razini:

- broj čvorova
- broj veza (posebno ulazne i izlazne za usmjerene grafove)
- prosječan broj veza (posebno ulazne i izlazne za usmjerene grafove)
- za težinske grafove prosječna snaga mreže
- broj komponenti mreže
- broj čvorova i veza najveće komponente
- prosječna duljina najkraćeg puta
- dijametar mreže
- ekscentričnost mreže
- globalna učinkovitost
- globalni koeficijent grupiranja
- prosječni koeficijent grupiranja
- asortativnost s obzirom na stupanj čvora

Na lokalnoj razini:

- centralnost s obzirom na stupanj čvorova
- centralnost blizine
- centralnost međupoloženosti

Analiza grafova

Graf - openflights

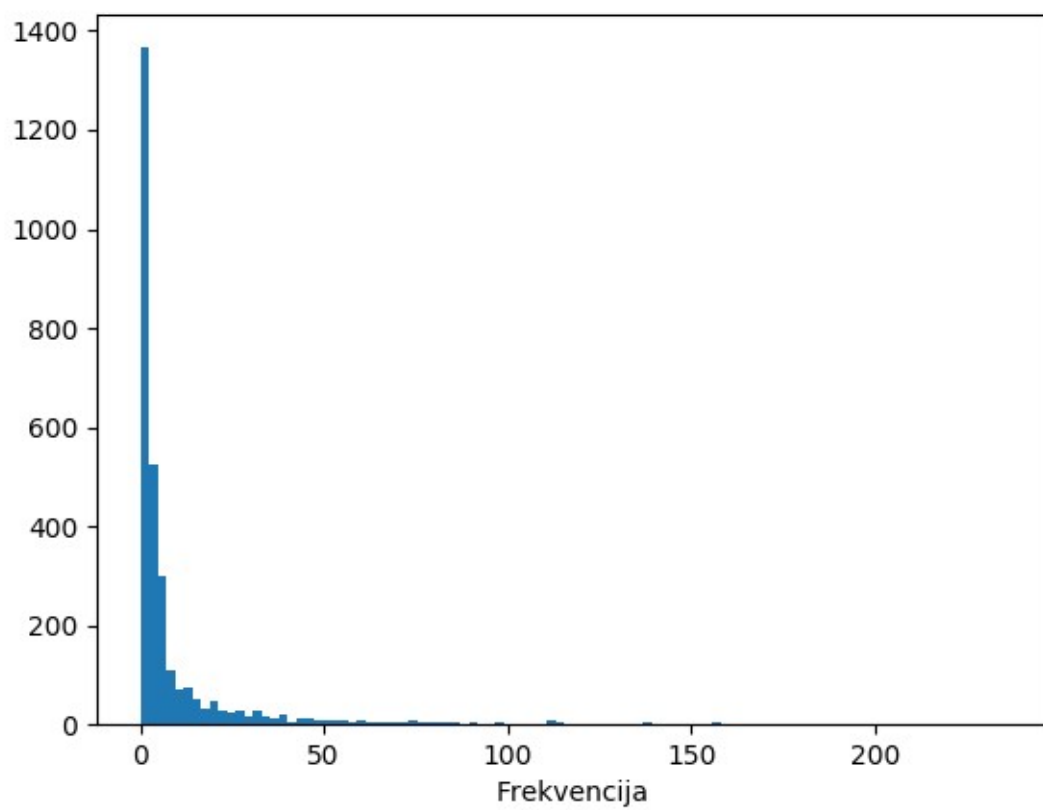
Ovaj usmjereni graf prikazuje odnos između dvije zračne luke.

Tablica 1: openflights - globalne mjere

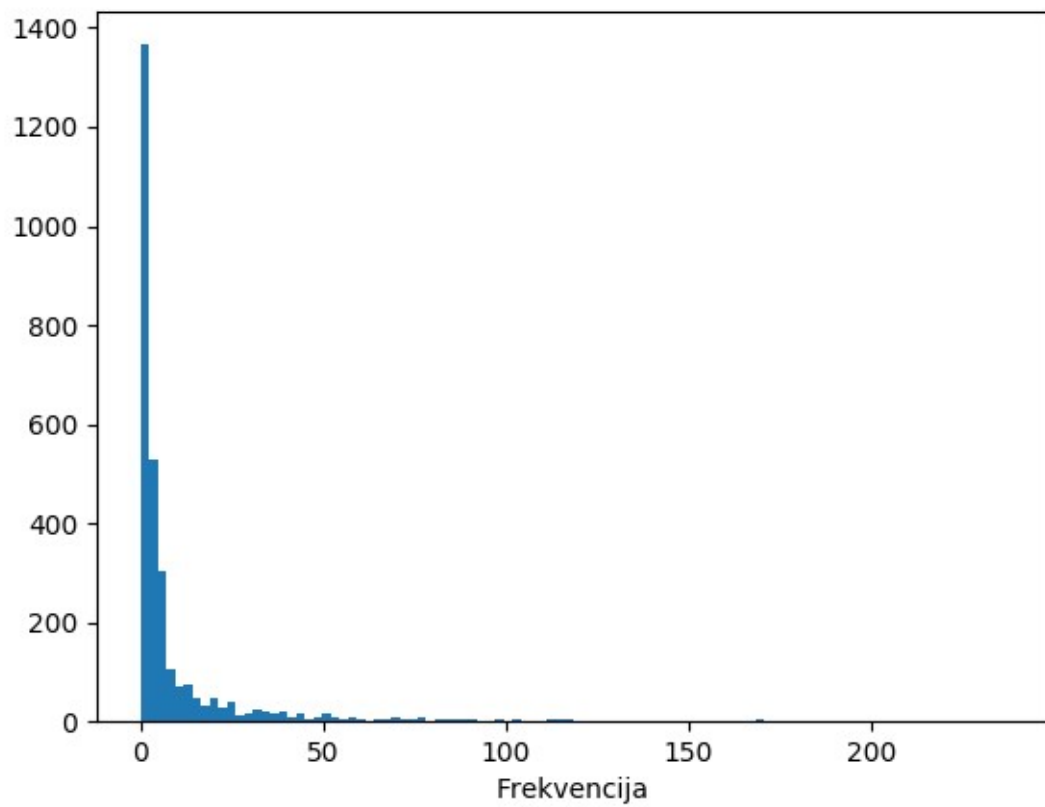
Tip	usmjeren	netežinski
Broj vrhova	2939	
Broj veza	30501	30501
Prosječan broj veza	10.3780197346036	10.3780197346036
Broj komponenti	52	
Veličina najveće komponente	2868	60808
Prosječna duljina najkraćeg puta	4.09244937246033	
Dijametar	17	
Ekscentričnost	17	
Globalna učinkovitost	0.255477742098956	
Prosječni koeficijent grupiranje	0.437999848529238	
Asortativnost s obzirom na stupanj čvora	0.045925206142699	
Prosječna centralnost blizine	0.239882432397057	
Prosječna međupoloženost	0.001032929084579	

Tablica 2: openflights - lokalne mjere

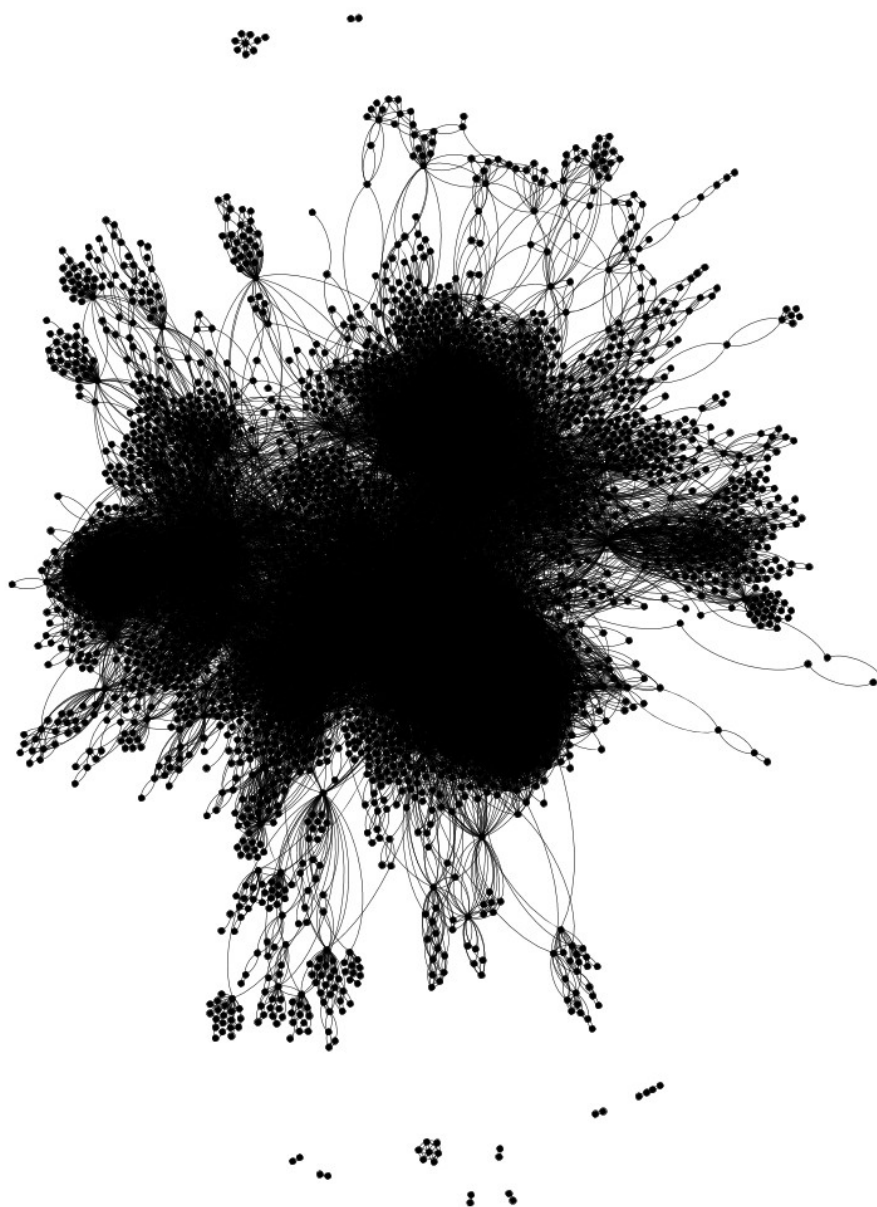
Stupnja	Međupoloženosti	Blizine
53	53	53
65	65	65
59	1576	57
259	308	59
56	312	308
297	134	69
411	57	51
308	51	223
331	259	134
57	59	297



Slika 1: openflights - histogram ulaznih stupnjeva



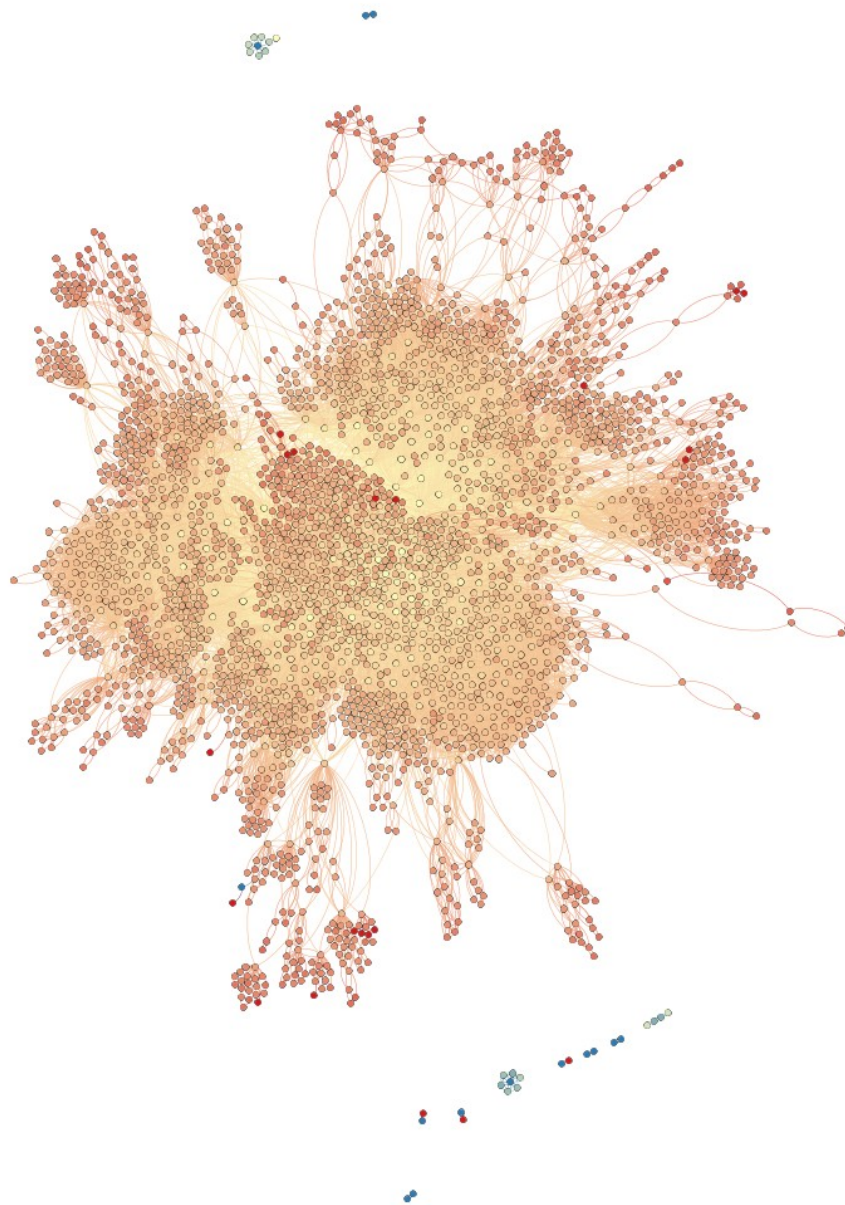
Slika 2: openflights - histogram izlaznih stupnjeva



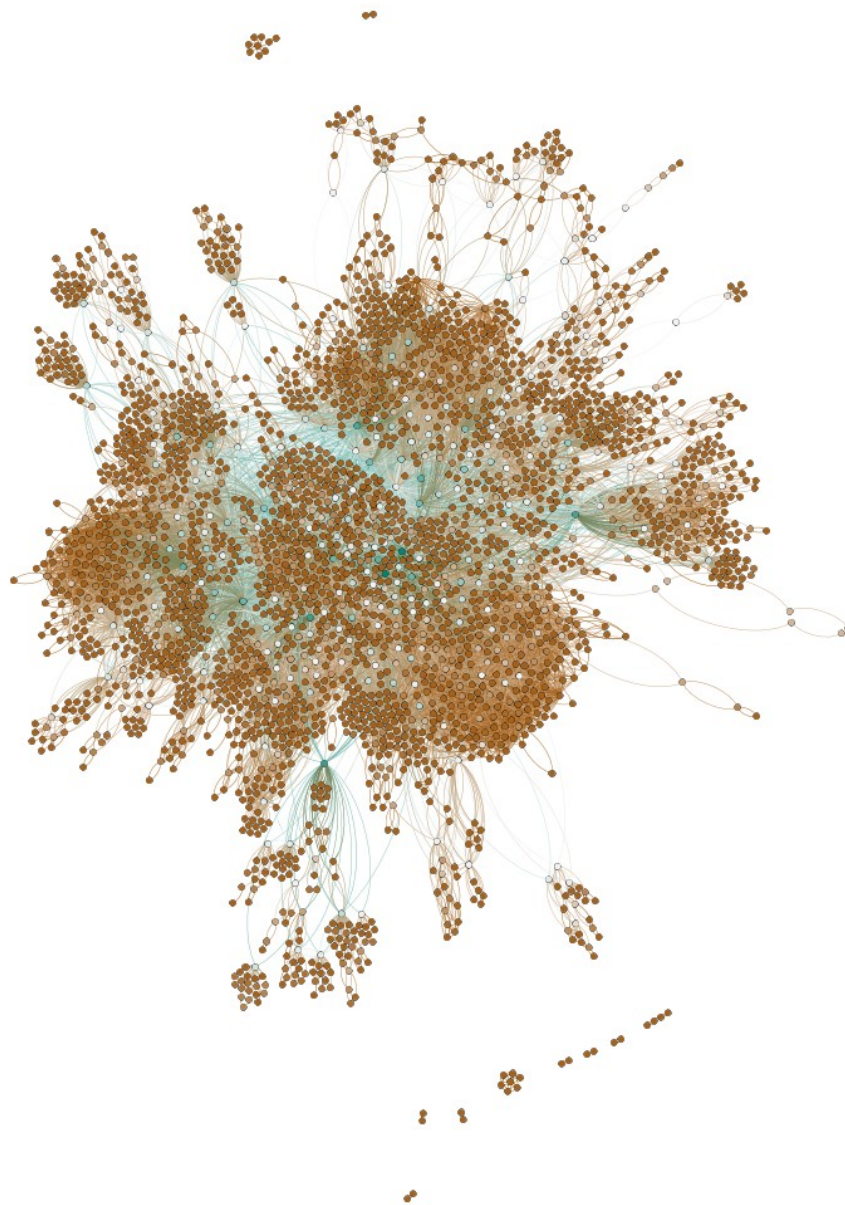
Slika 3: openflights - prikaz grafa



Slika 4: openflights - centralnost vrhova po stupnju



Slika 5: openflights - centralnost vrhova po blizini



Slika 6: openflights - centralnost vrhova po međupoloženosti



Slika 7: openflights - najveće zajednice

Graf - power

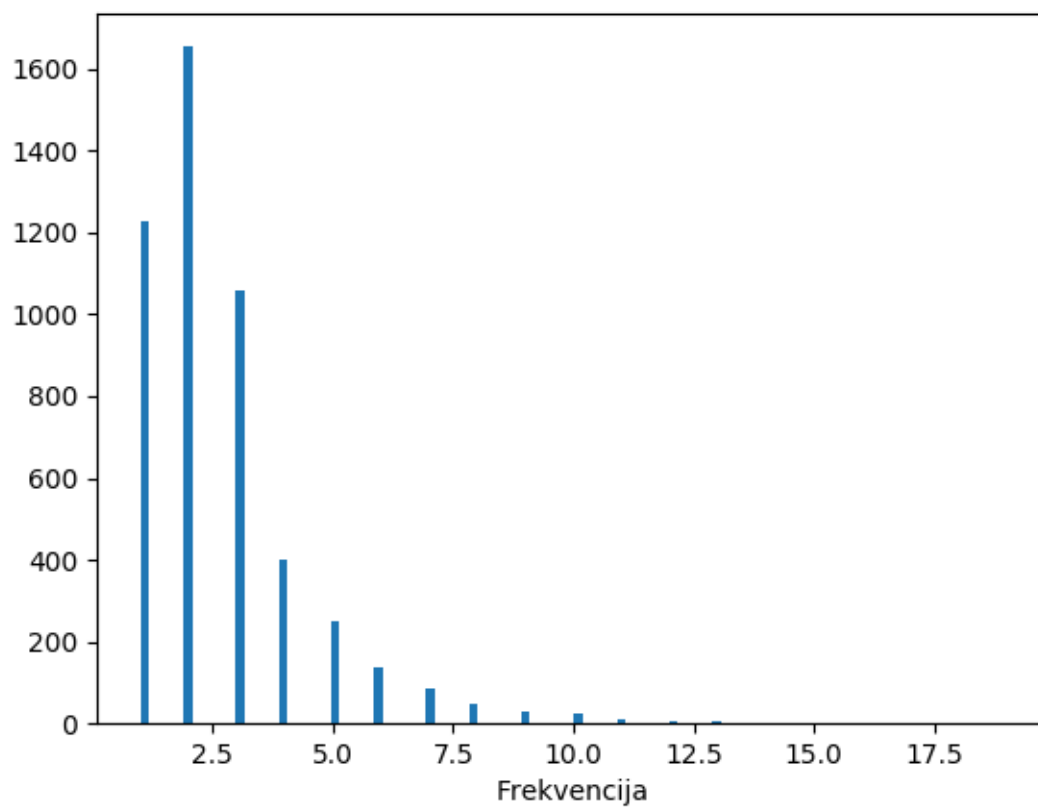
Ovaj neusmjereni netežinski graf predstavlja topologiju elektroopskrbe zapadnog dijela SAD-a

Tablica 3: power - globalne mjere

Tip	neusmjeren
Broj vrhova	4941
Broj veza	6593
Prosječan broj veza	2.66869054847197
Broj komponenti	1
Veličina najveće komponente	4941 vrhova 6593 bridova
Prosječna duljina najkraćeg puta	18.9891942738074
Dijametar	46
Ekscentričnost	46
Globalna učinkovitost	0.062877810853735
Prosječni koeficijent grupiranje	0.080103611081597
Asortativnost s obzirom na stupanj čvora	0.003439117358346
Prosječna centralnost blizine	0.053678856430326
Prosječna međupoloženost	0.003642274604942

Tablica 4: power - lokalne mjere

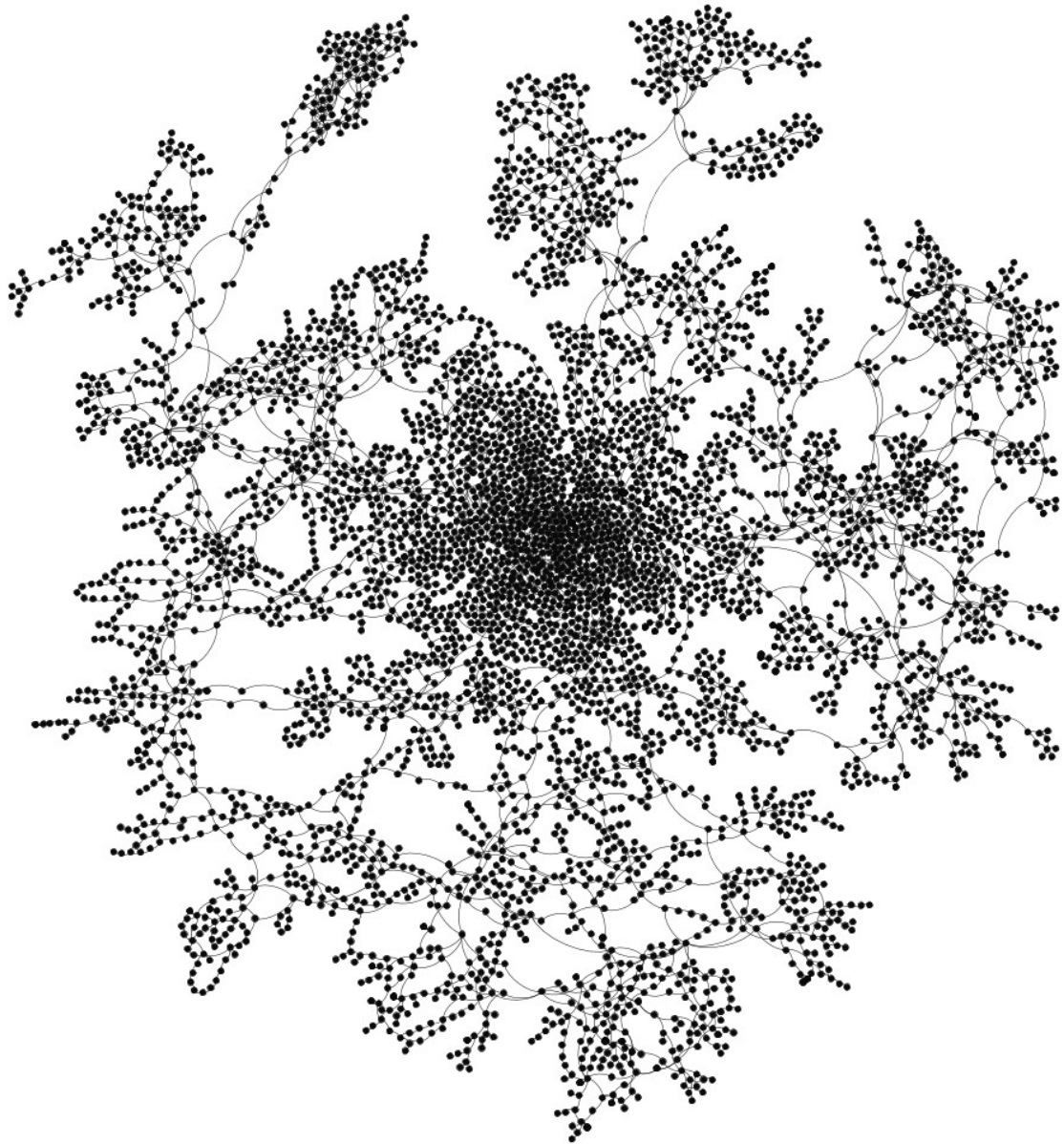
Stupnja	Međupoloženosti	Blizine
2554	4165	1309
4459	2544	2595
832	1244	2606
3469	4220	1132
4346	2529	2607
2543	1268	1244
2383	1309	1477
2576	1245	2558
2586	427	2529
3896	2607	2533



Slika 8: power - histogram stupnjeva

Tablica 5: power - modularnost i zajednice

Modularnost	0.854123476963371	
Svojstva zajednica		
Broj čvorova	Broj veza	
939	1259	
929	1302	
755	896	
621	798	
482	607	
371	485	
299	384	
281	460	
156	188	
108	139	



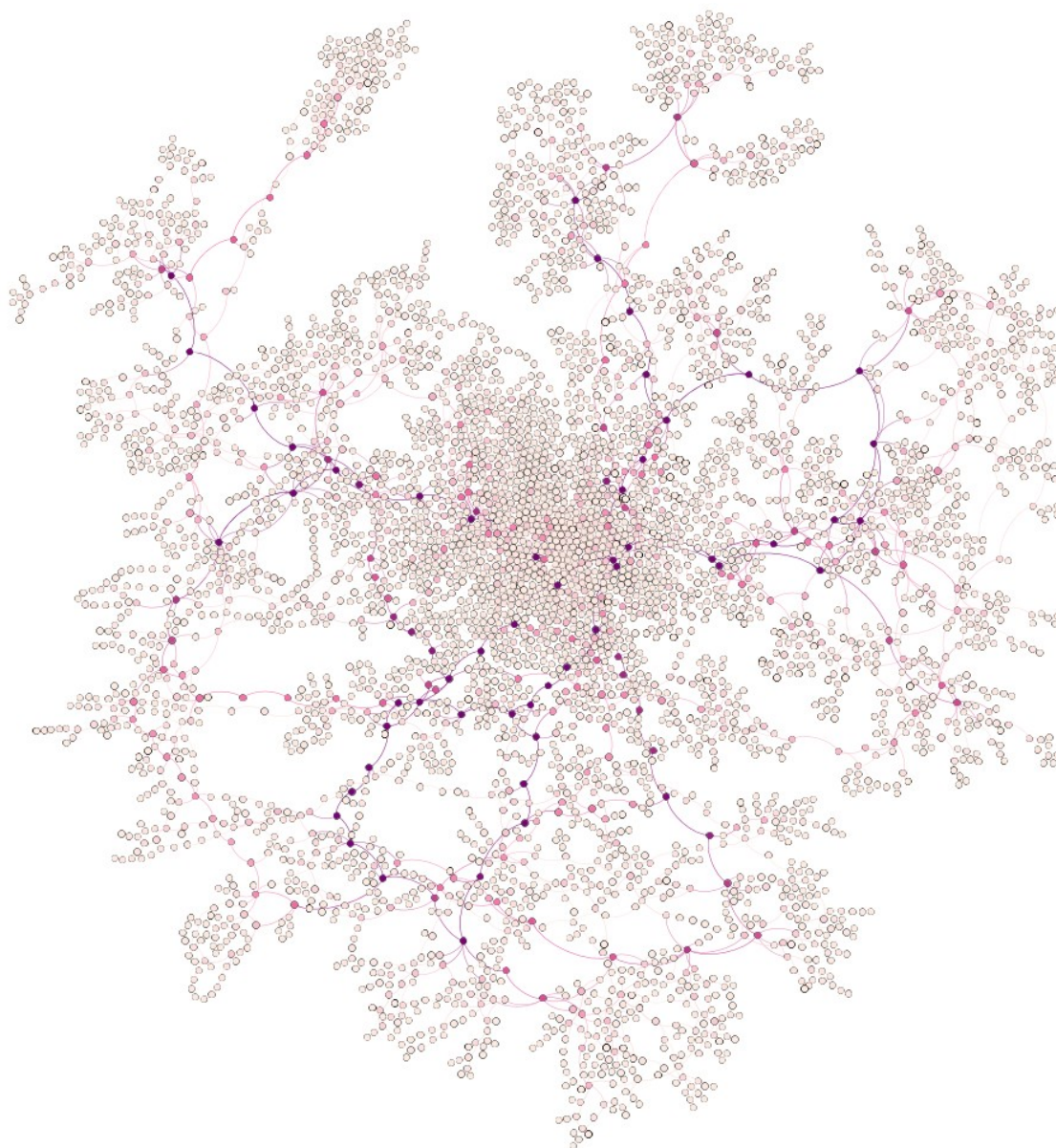
Slika 9: power - prikaz grafa



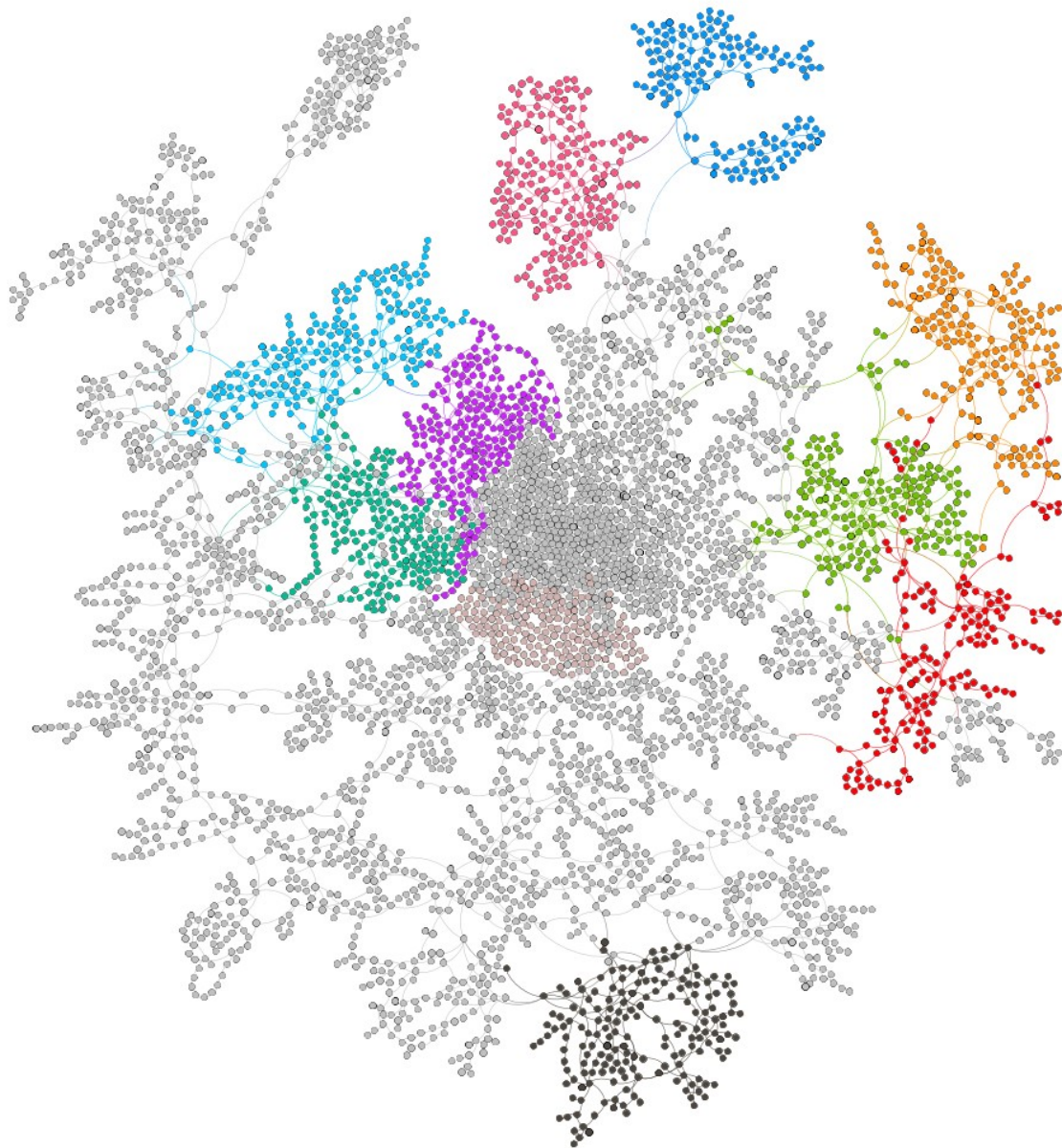
Slika 10: power - centralnost vrhova po stupnju



Slika 11: power - centralnost vrhova po blizini



Slika 12: power - centralnost vrhova po međupoloženosti



Slika 13: power - najveće zajednice

Graf - roadNet-CA

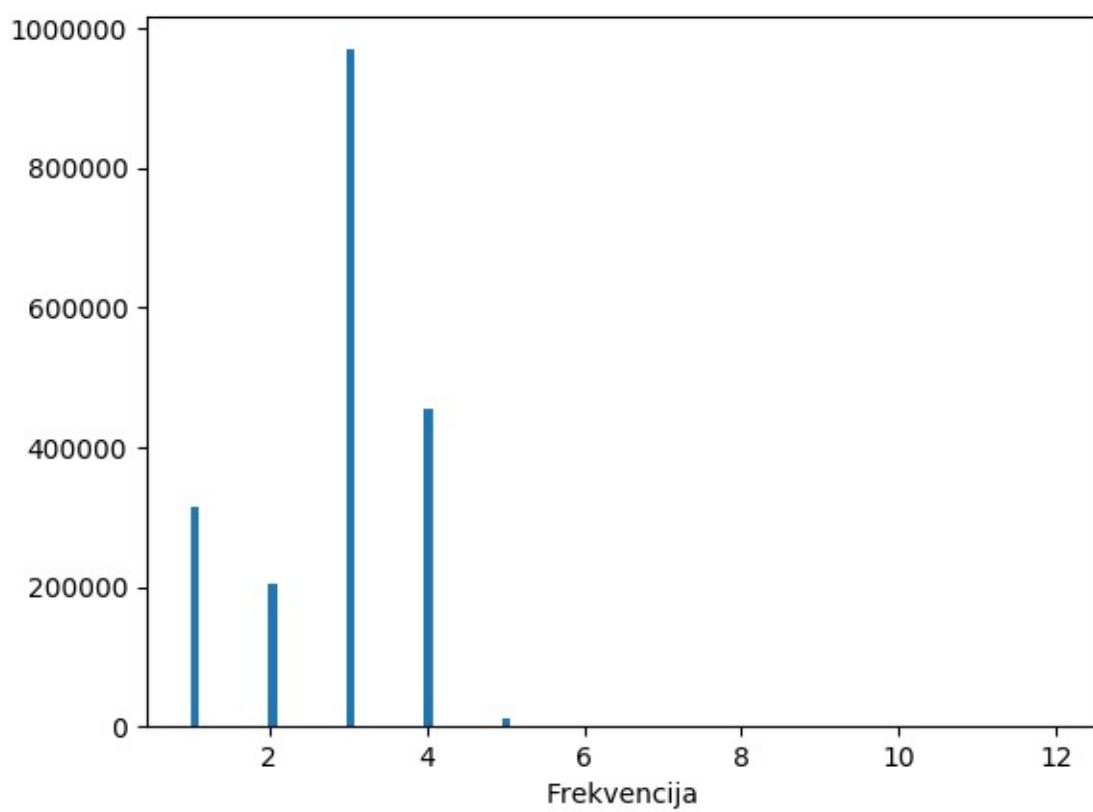
Ovaj graf predstavlja cestovnu infrastrukturu savezne države Kalifornije u SAD-u.

Tablica 6: roadNet-CA globalne mjere

Broj vrhova	1957026
Broj veza	2760387
Prosječan broj veza	2.82100186711878
Broj komponenti	1
Veličina najveće komponente	1957026 vrhova 2760387 bridova
Prosječna duljina najkraćeg puta	N/A
Dijametar	N/A
Ekscentričnost	N/A
Globalna učinkovitost	N/A
Prosječni koeficijent grupiranje	0.046468382623701
Asortativnost s obzirom na stupanj čvora	0.120638028793887
Prosječna centralnost blizine	N/A
Prosječna međupoloženost	N/A

Tablica 7: roadNet-CA lokalne mjere

Stupnja	Međupoloženosti	Blizine
557860	N/A	N/A
530677	N/A	N/A
517101	N/A	N/A
1782186	N/A	N/A
5650	N/A	N/A
5720	N/A	N/A
6349	N/A	N/A
288473	N/A	N/A
290101	N/A	N/A
307286	N/A	N/A



Slika 14: roadNet-CA - histogram stupnjeva

Graf - roadNet-PA

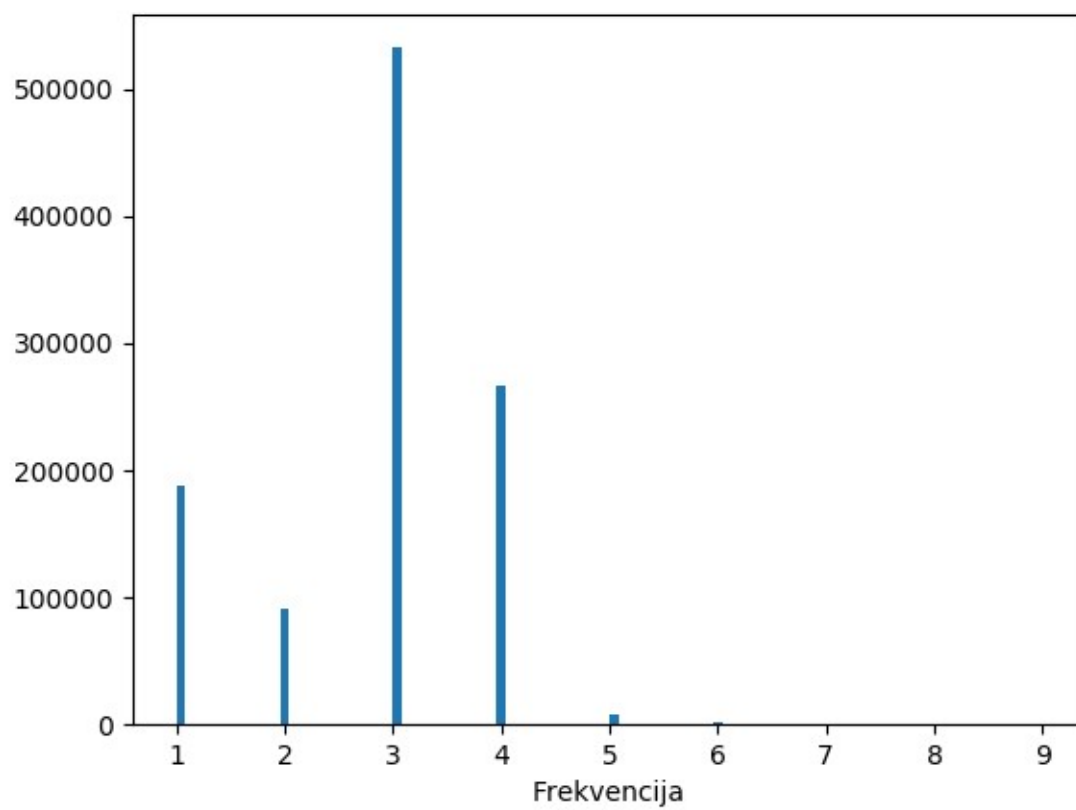
Ovaj graf predstavlja cestovnu infrastrukturu savezne države Pennsylvanije u SAD-u.

Tablica 8: roadNet-CA globalne mjere

Broj vrhova	1087561
Broj veza	1541513
Prosječan broj veza	2.83480742689376
Broj komponenti	1
Veličina najveće komponente	1087561 vrhova 1541513 bridova
Prosječna duljina najkraćeg puta	N/A
Dijametar	N/A
Ekscentričnost	N/A
Globalna učinkovitost	N/A
Prosječni koeficijent grupiranje	0.046463071591561
Asortativnost s obzirom na stupanj čvora	0.121988726871128
Prosječna centralnost blizine	N/A
Prosječna međupoloženost	N/A

Tablica 9: roadNet-PA lokalne mjere

Stupnja	Međupoloženosti	Blizine
672561	N/A	N/A
757255	N/A	N/A
845344	N/A	N/A
856712	N/A	N/A
68745	N/A	N/A
95488	N/A	N/A
207927	N/A	N/A
385960	N/A	N/A
402388	N/A	N/A
477184	N/A	N/A



Slika 15: roadNet-PA histogram stupnjeva

Graf - USAir97

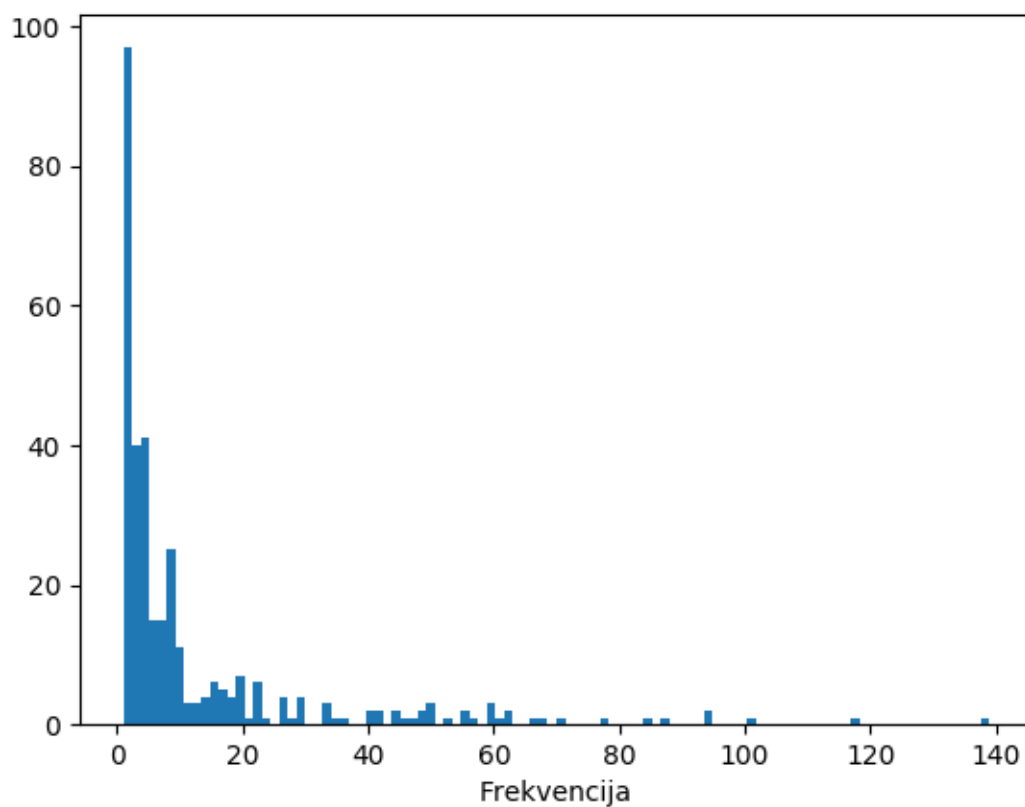
Ovaj graf predstavlja zrakopolovnu povezanost zračnih luka unutar SAD-a.

Tablica 10: USAir97 - globalne mjere

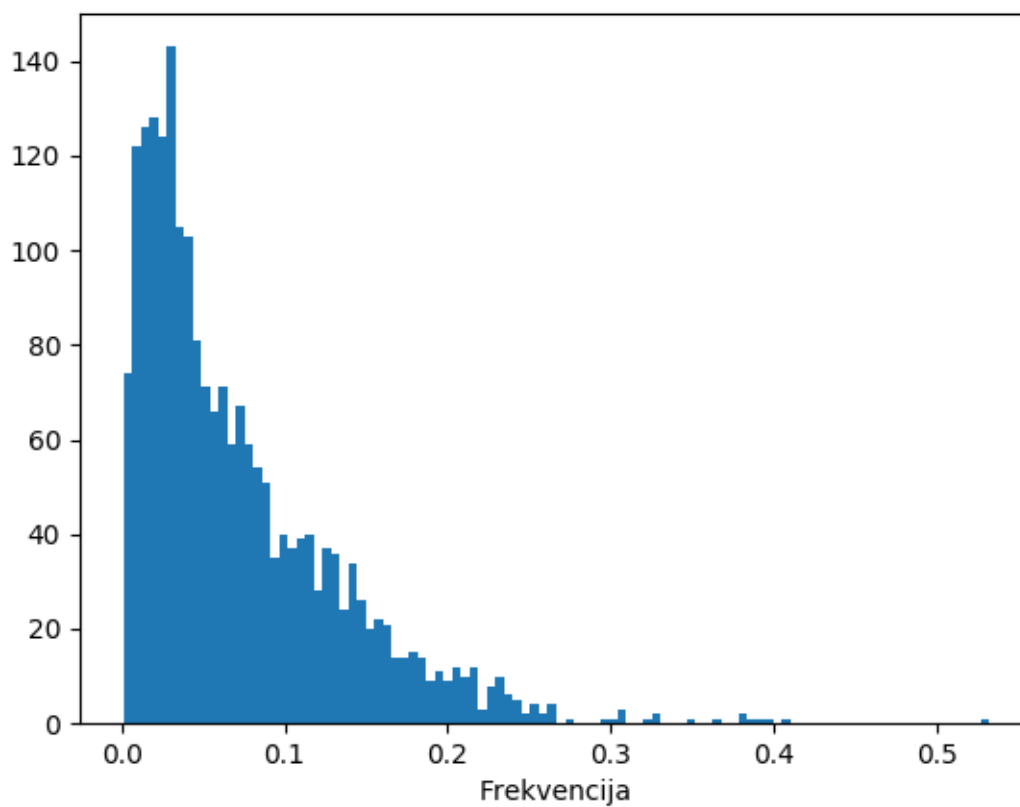
Broj vrhova	332
Broj veza	2125
Prosječan broj veza	12.8012048192771
Prosječna snaga	0.072144941176471
Broj komponenti	1
Veličina najveće komponente	332 vrhova 2125 bridova
Prosječna duljina najkraćeg puta	2.74409420157973
Dijametar	6
Ekscentričnost	6
Globalna učinkovitost	0.405588517211036
Prosječni koeficijent grupiranje	0.621703192937603
Asortativnost s obzirom na stupanj čvora	-0.208587876023172
Prosječna centralnost blizine	0.375423935801784
Prosječna međupoloženost	0.005285133944181

Tablica 11: USAir97 - lokalne mjere

Stupnja	Međupoloženosti	Blizine
118	118	118
261	8	261
255	261	67
152	201	255
182	47	201
230	182	182
166	255	47
67	152	248
112	313	166
201	13	112



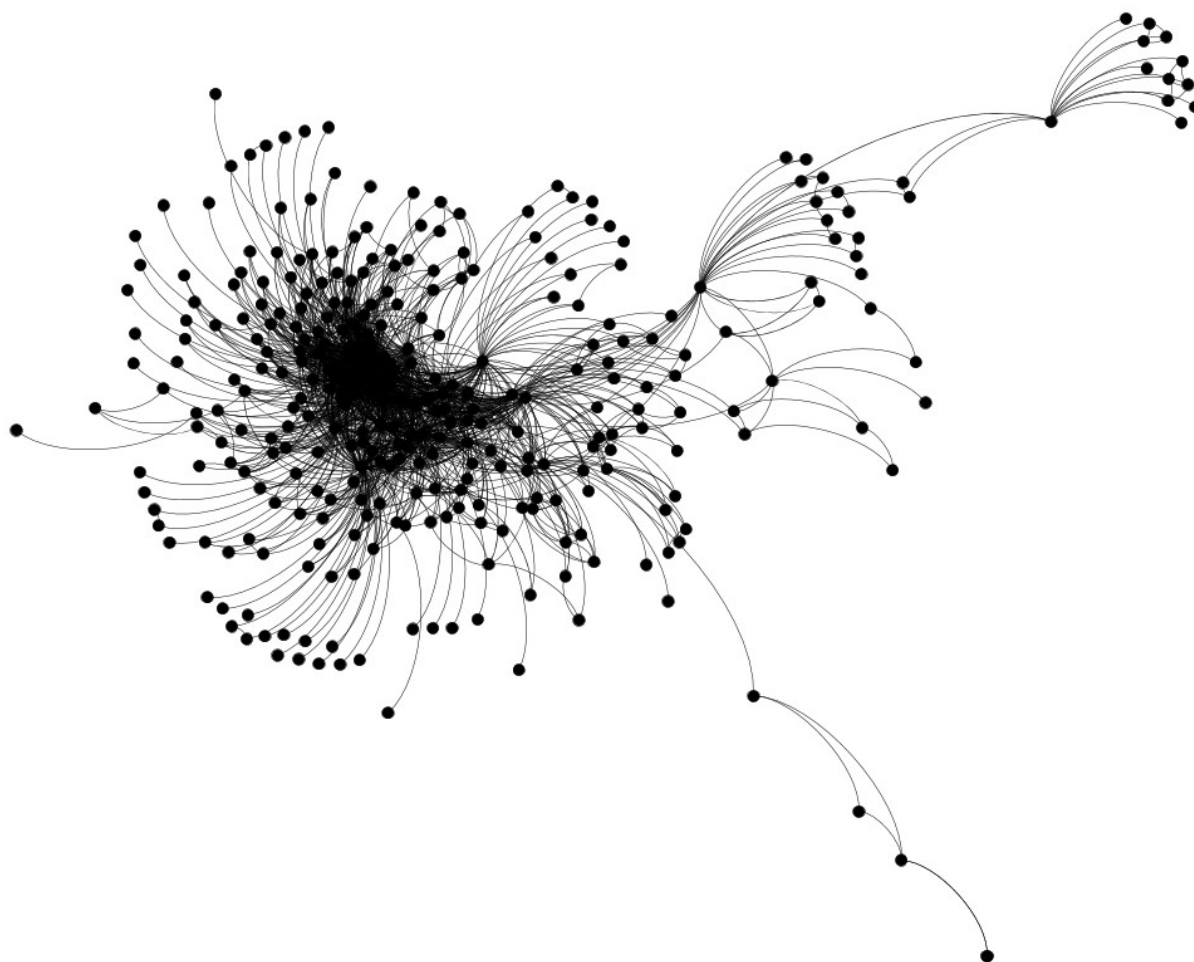
Slika 16: USAir97 - histogram stupnjeva



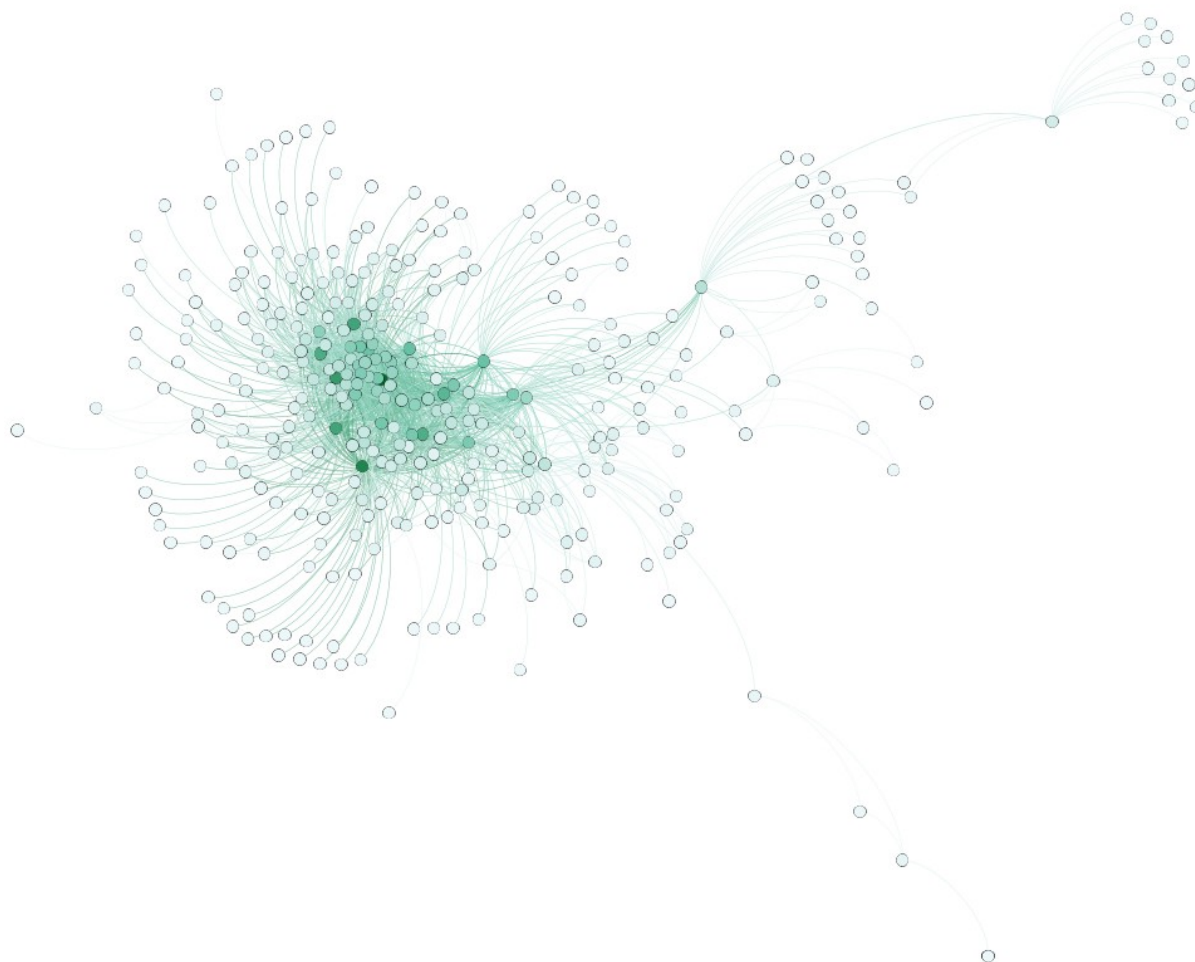
Slika 17: USAir97 - histogram snage

Tablica 12: USAir97 - modularnost i zajednice

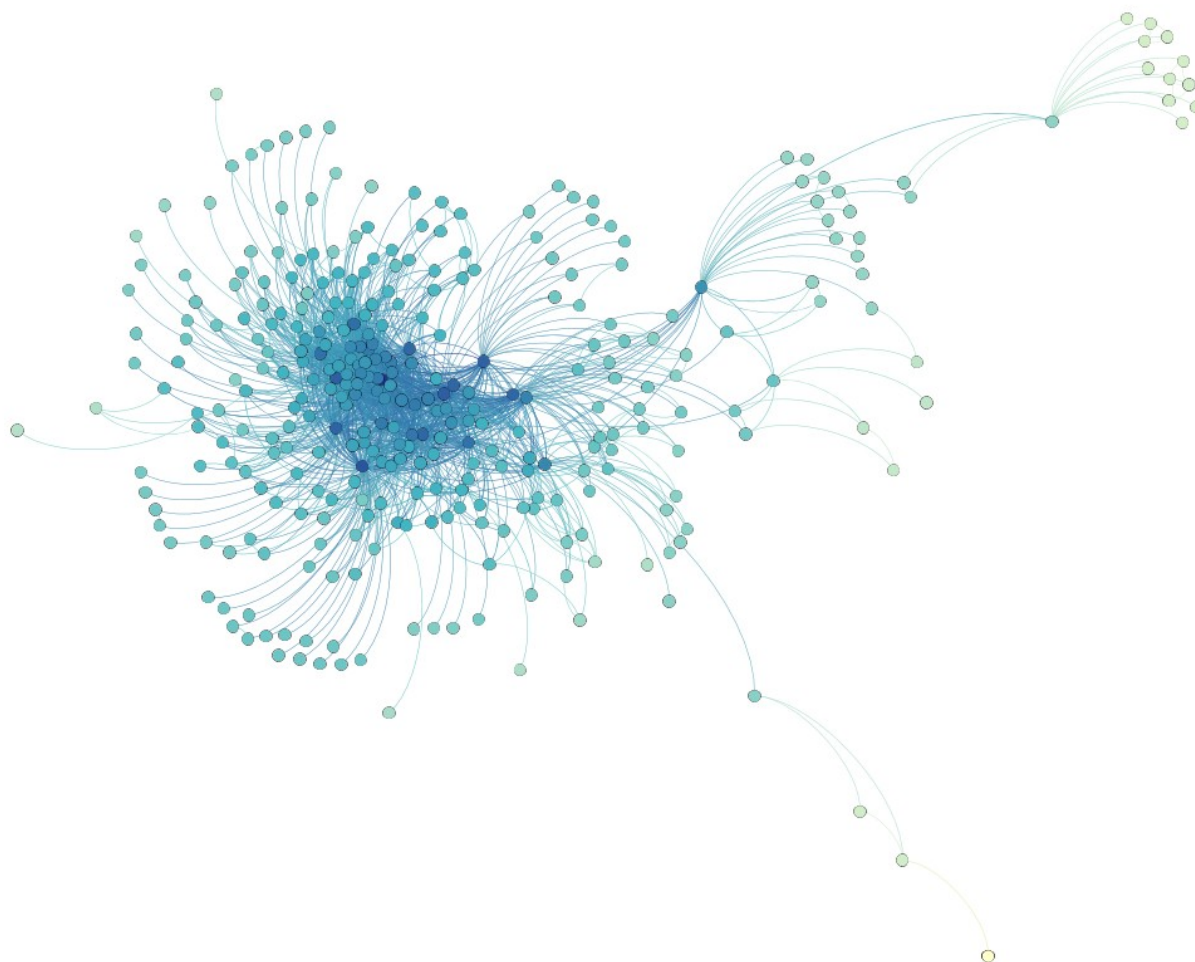
Modularnost	0.038750648206092
Svojstva zajednica	
Broj čvorova	Broj veza
274	1998
18	27
14	22
10	19
6	8
5	5
2	1
1	0
1	0
1	0



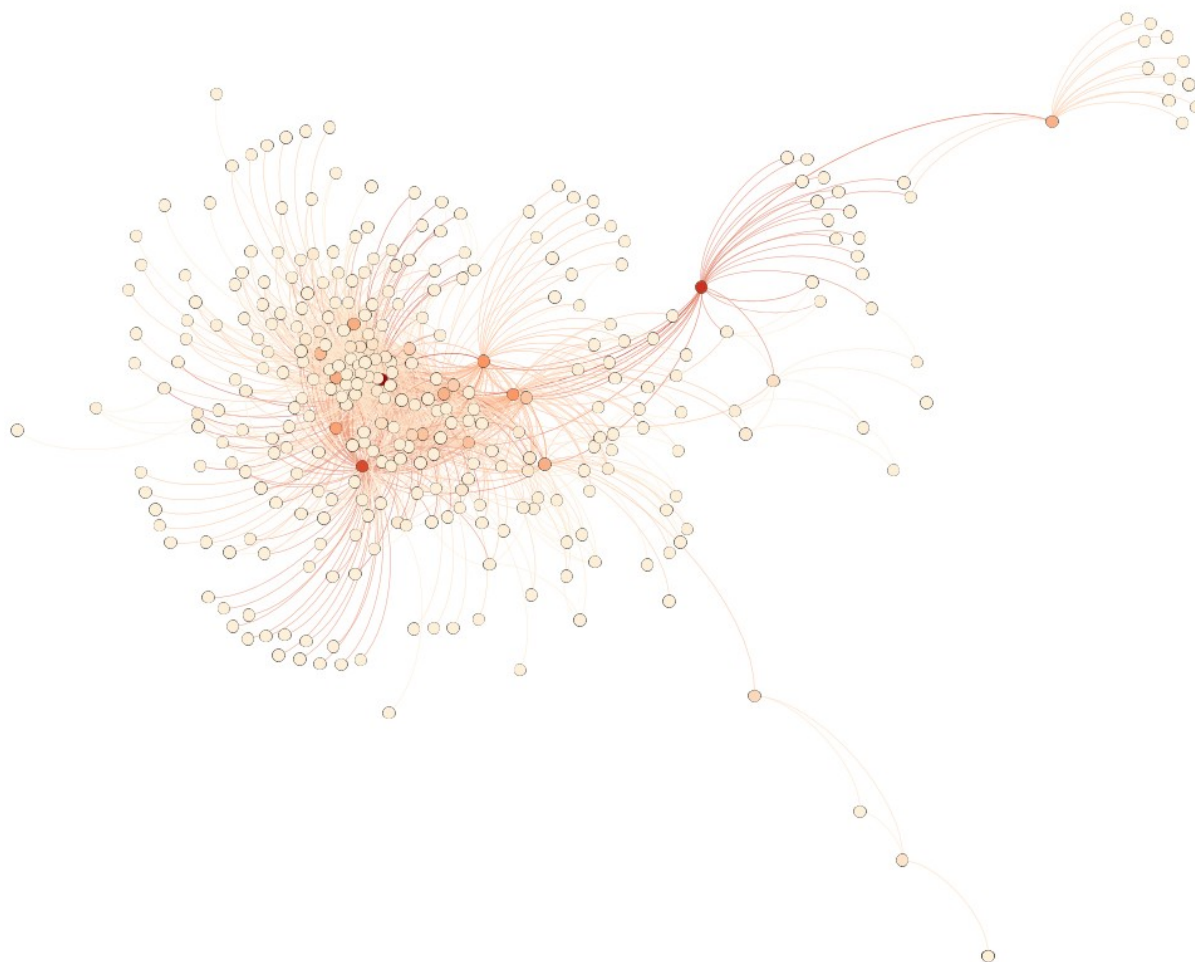
Slika 18: USAir97 - prikaz grafa



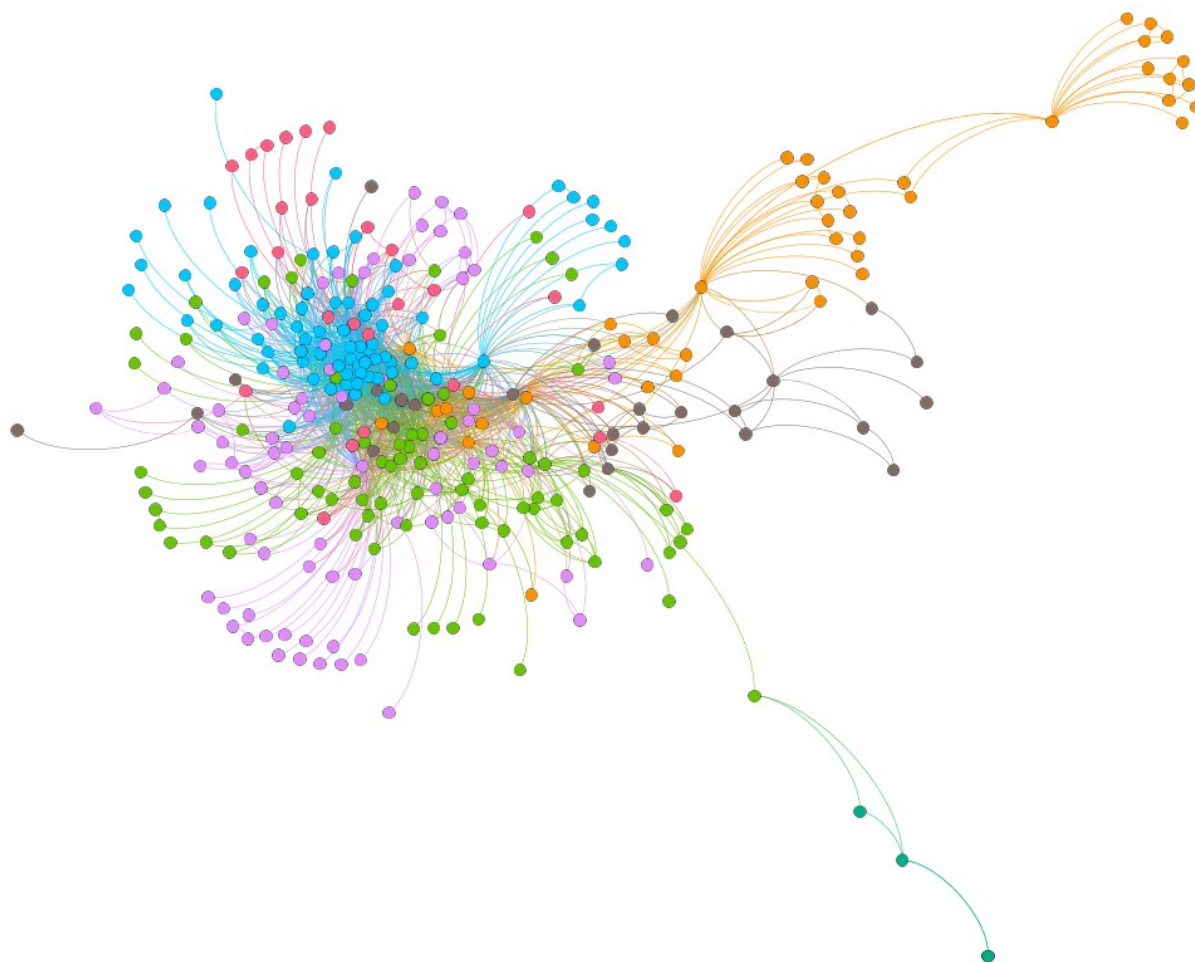
Slika 19: USAir97 - centralnost grafa po stupnjevima



Slika 20: USAir97 - centralnost vrhova po blizini



Slika 21: USAir97 - centralnost vrhova po međupoloženosti



Slika 22: USAir97 - najveće zajednice

Literatura

Network Repository, znanstveni interaktivni repozitorij mreža. Dohvaćeno sa <http://networkrepository.com/inf.php>.

NetworkX, softver za kompleksne mreže. Dohvaćeno sa <https://networkx.github.io/>

Gephi, otvorena platforma za manipulaciju grafovima. Dohvaćeno sa <https://gephi.org/>