

Sít letišť

Dostupné z <https://toreopsahl.com/datasets/#usairports>, resp. z <https://openflights.org/>

Informace o vrcholech dostupné z http://opsahl.co.uk/tnet/datasets/openflights_airports.txt

Sít reprezentuje lety mezi letišťmi po celém světě. Jednotlivé vrcholy jsou letiště a hrany lety mezi nimi. Sít je orientovaná a vážená.

Základní informace

Počet vrcholů: 2939

Počet hran: 30501

Průměrný stupeň: 10,378

Průměrný vážený stupeň: 15,128

Průměrná vzdálenost: 4.097

Počet clusterů: 11

Velikosti clusterů: 2905, 7, 9, 2, 2, 2, 2, 4, 2, 2, 2

Nejdelší nejkratší cesta: 16

Modularita:

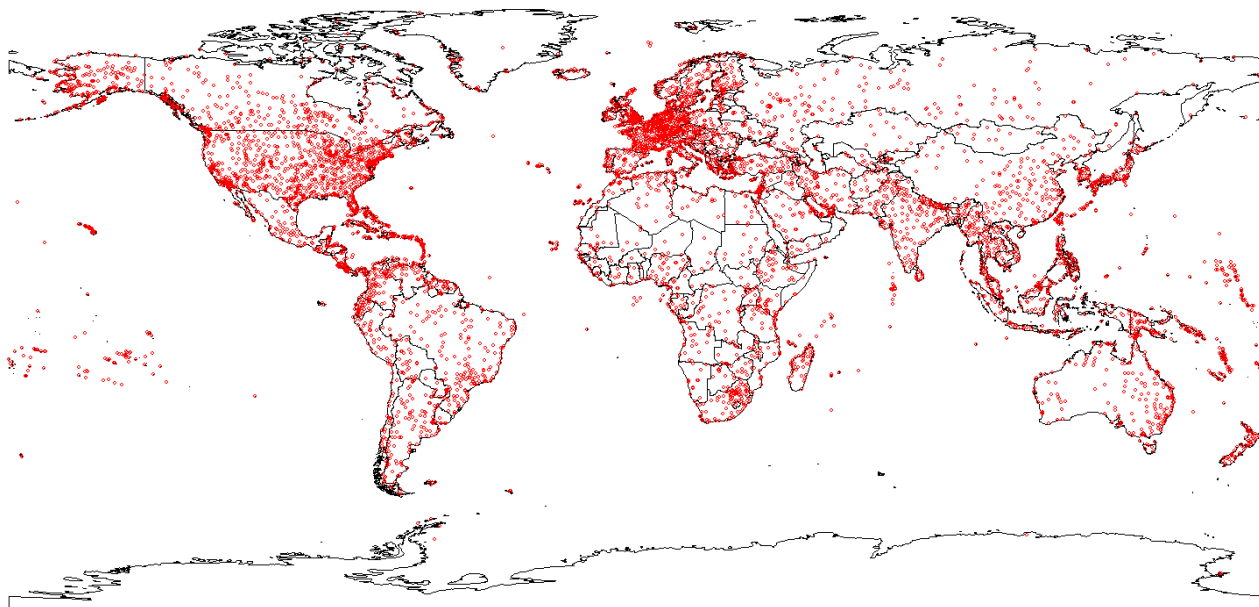
- Q: 0.669 až 0.674
- Počet komunit: 26 až 34
- Pro 34 komunit byla modularita 0.669, pro 26 komunit 0.674.
- R mi najde 35 komunit a modularitu 0.67

Nejfrektovanější letiště (podle stupně):

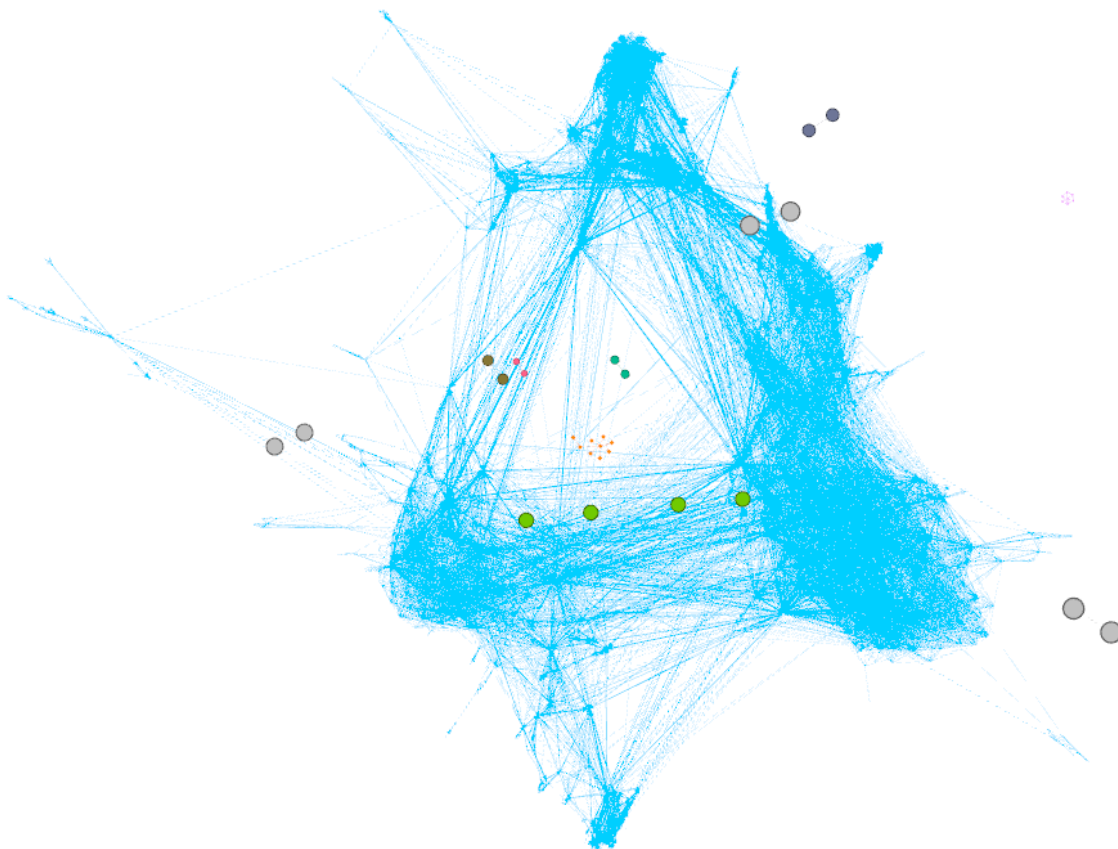
- Frankfurt Main (Frankfurt, Německo) (340)
- Charles De Gaulle (Paříž, Francie) (1382)
- Schiphol (Amsterdam, Nizozemsko) (580)

Nejdůležitější letiště (podle hubů (authority)):

- Frankfurt Main (Frankfurt, Německo) (340)
- Schiphol (Amsterdam, Nizozemsko) (580)
- Charles De Gaulle (Paříž, Francie) (1382)



Obrázek 1: Mapa letišť.

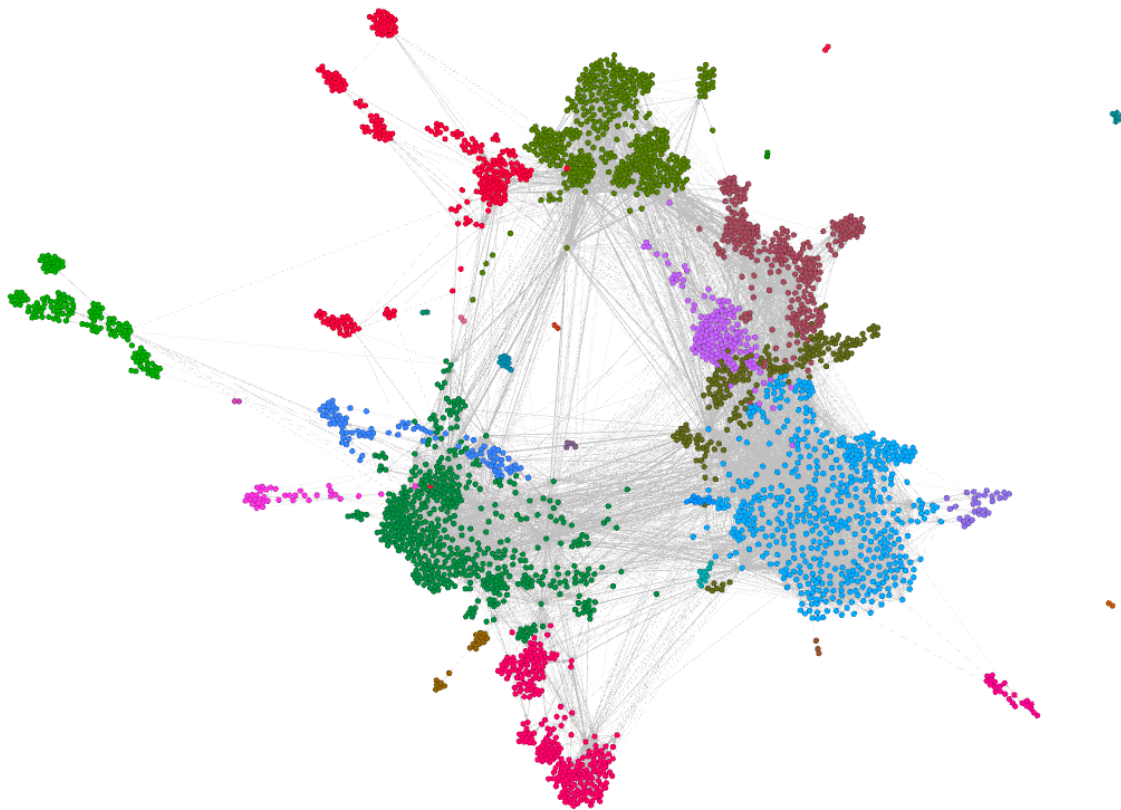


Obrázek 2: Shluky / mírně propojené komponenty.

Hlavní síť tvoří 2905 letišť, zbylé podsítě tvoří většinou ostrovy jako např.:

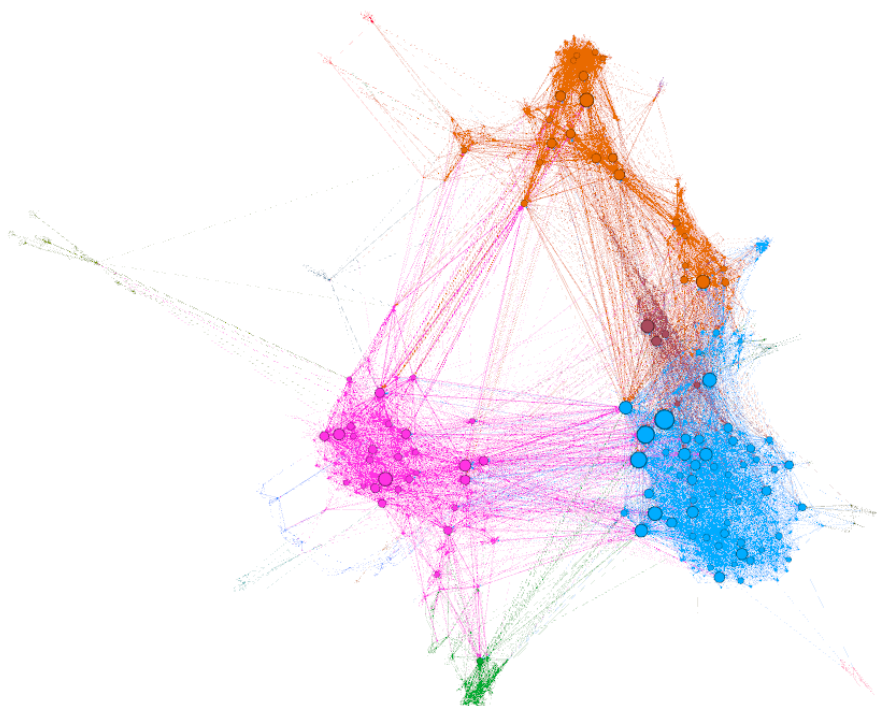
- 9 letišť na ostrově New Caledonia (Austrálie) (Ids -1998-2004, 5919-5921).
- 7 letišť na ostrovech u Irska (UK) (Ids - 529, 5564-5569, 5571).

Nebo spoje mezi velmi malými letišti: Spoj mezi Christiansted Harbor Seaplane Base (Christiansted, Virgin Islands) a Scappoose Industrial Airpark (Oregon, Portland).



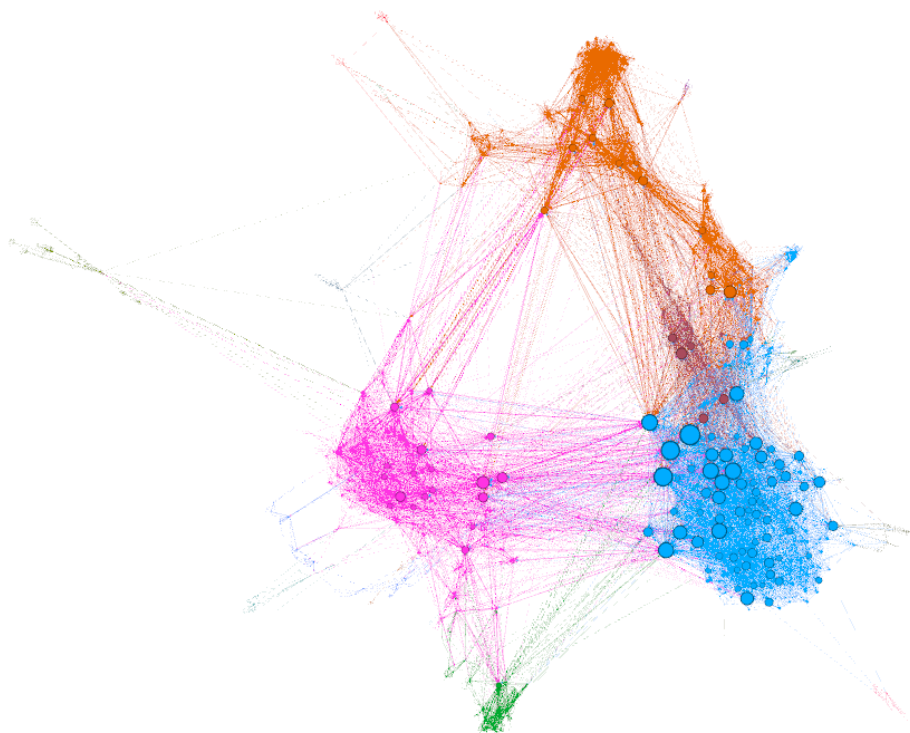
Obrázek 3: Detekce komunit (pomocí modularity).

Algoritmus pracuje s náhodou a detekoval komunity v rozmezí 26-34.



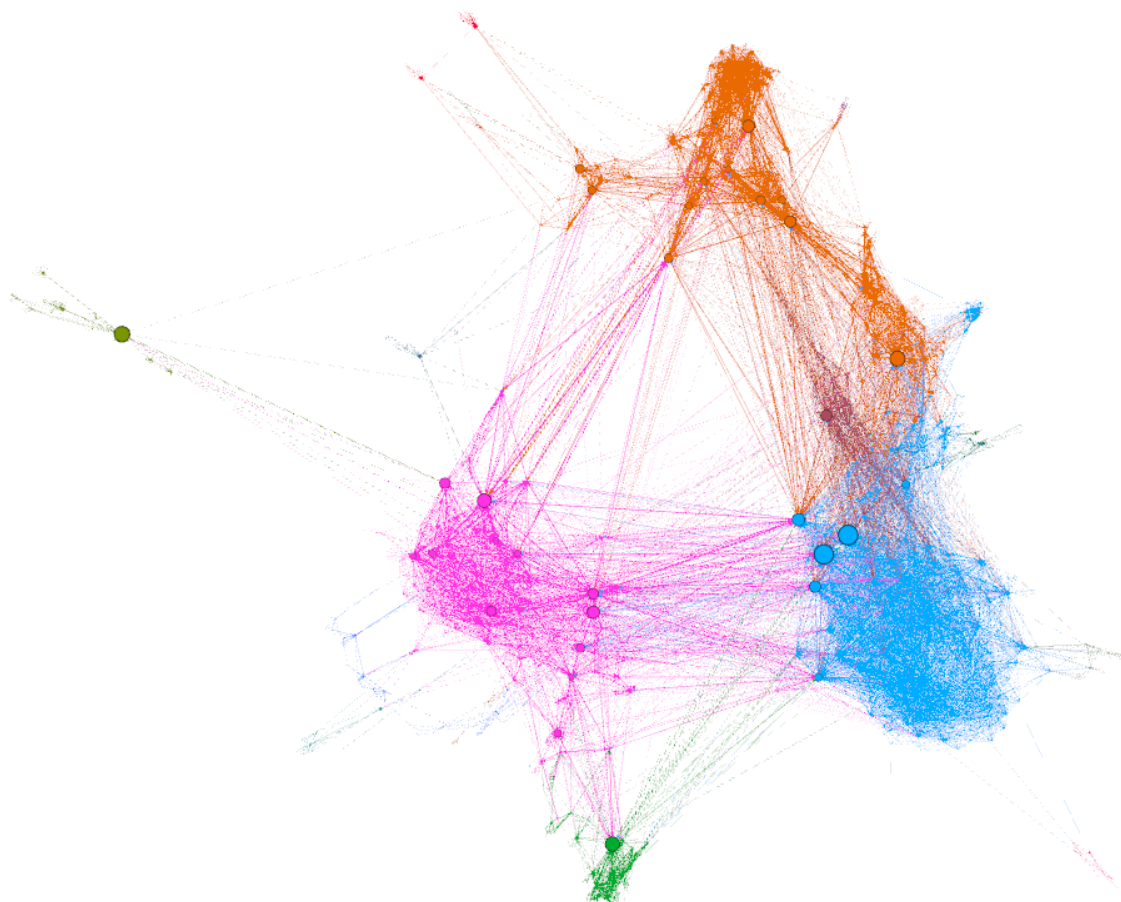
Obrázek 4: Velikost vrcholů reprezentuje počet cest k ostatním letištím (stupeň).

Jen 150 letišť je propojeno s více jak 100 dalšími letišti.



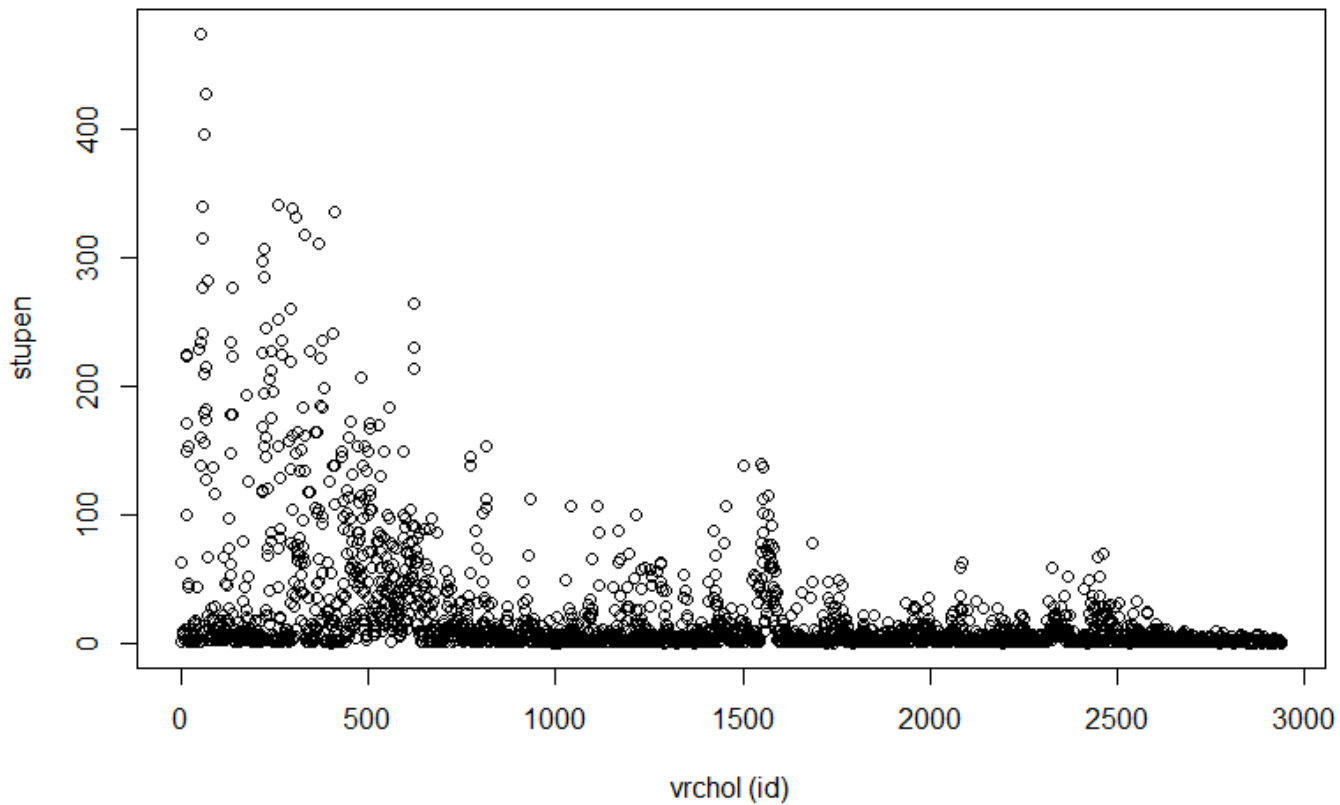
Obrázek 5: Velikost vrcholů reprezentuje jak moc je letiště hub.

Obdobné jako obrázek předtím, ale více zvýrazní huby v jednotlivých komunitách, stupeň je globálně ke všem.

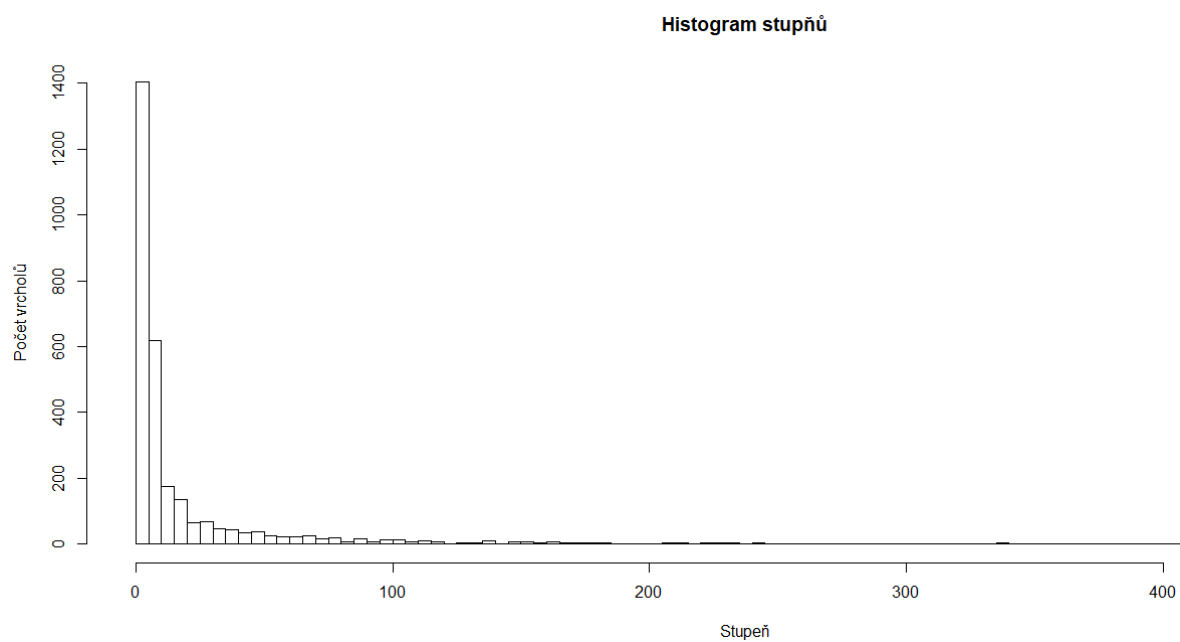


Obrázek 6: Velikost vrcholů reprezentuje betweenness centralitu (počet nejkratších cest skrz letiště).

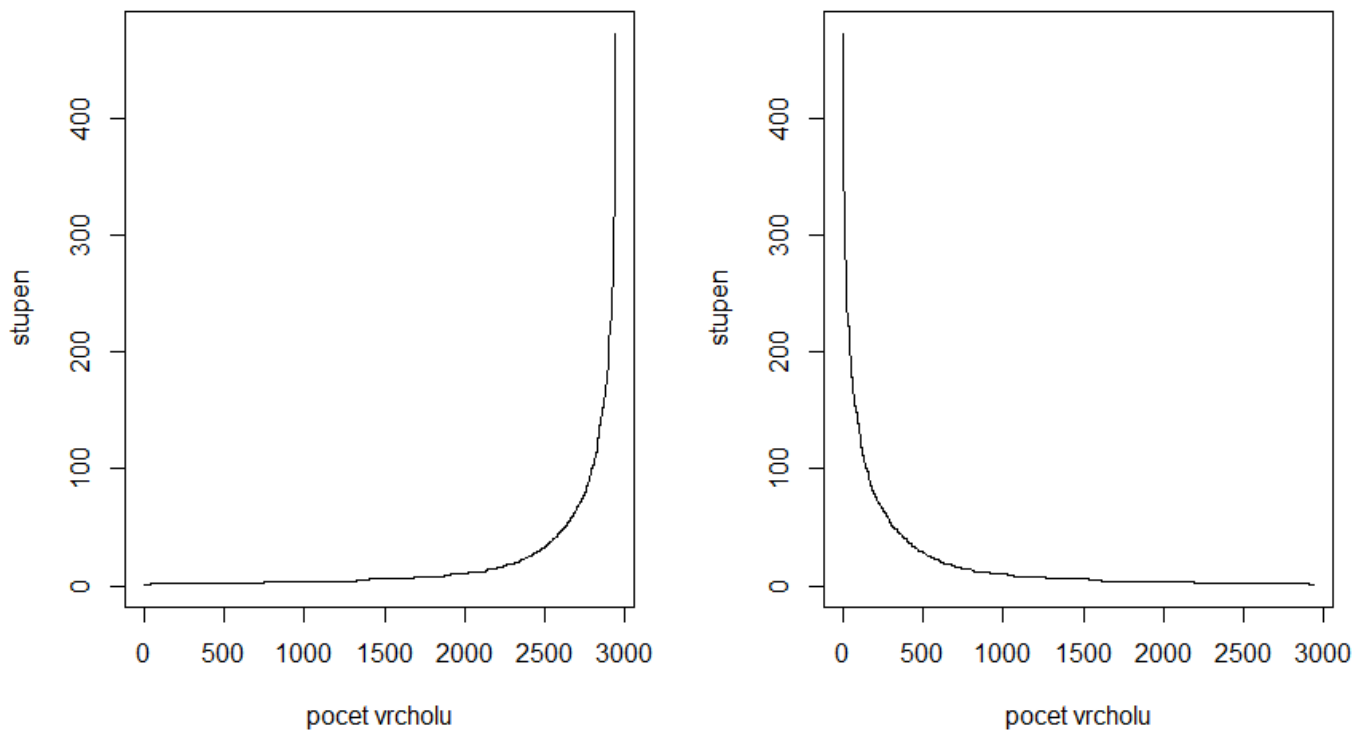
Jde vidět, že jednotlivé komunity mají obvykle jedno centrální letiště odkud se létá všude dál (zelená vlevo nahoře a uprostřed dole).



Obrázek 7: Stupeň jednotlivých vrcholů.

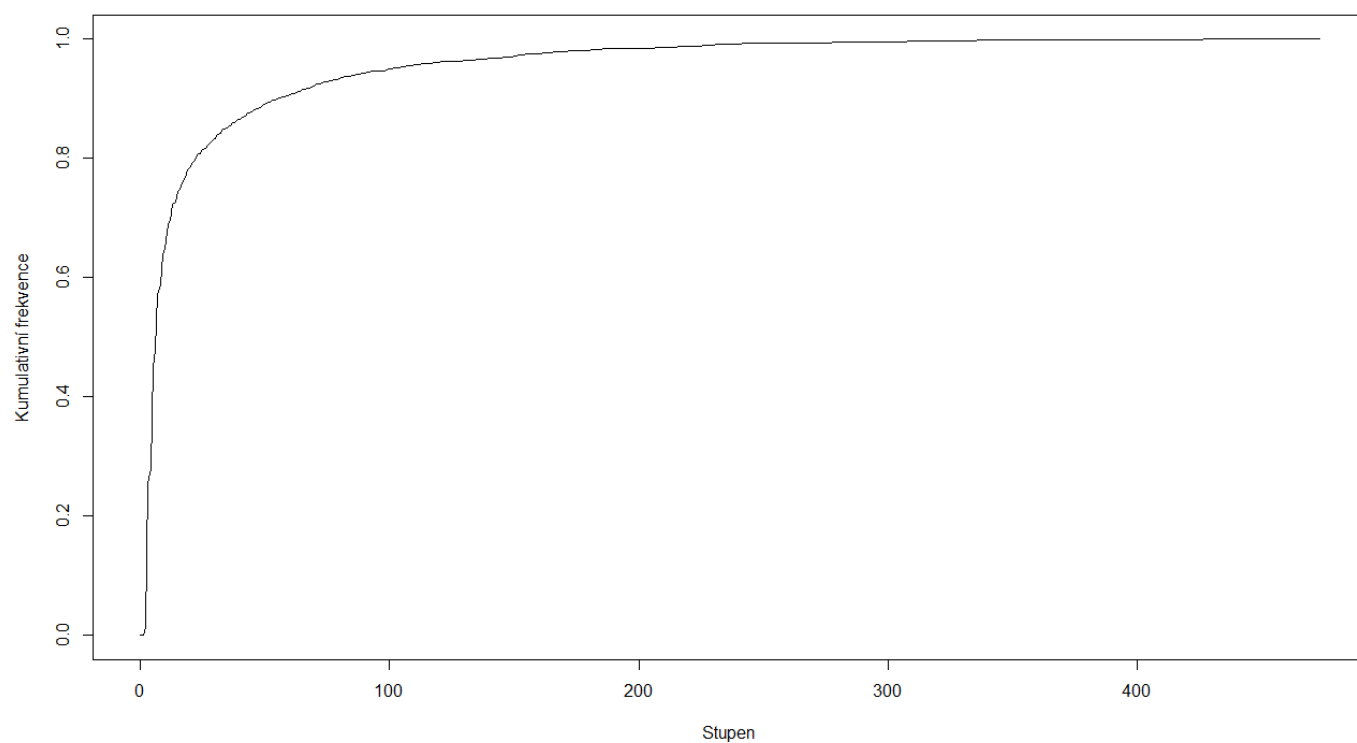


Obrázek 8: Histogram stupňů.



Obrázek 9: Distribuce stupňů vrcholů (seřazeno).

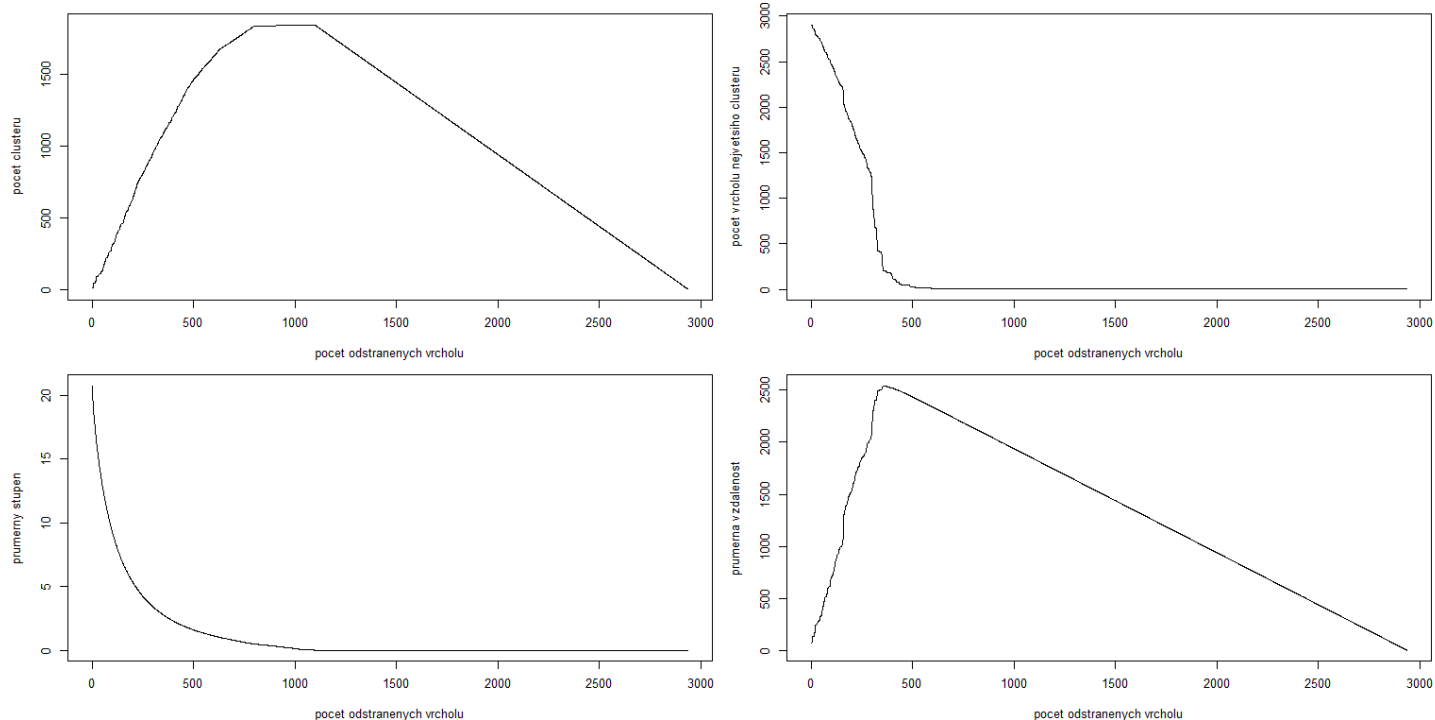
Jen 150 letišť na světě lítá do více jak 100 ostatních letišť.



Obrázek 10: Kumulované distribuce stupně.

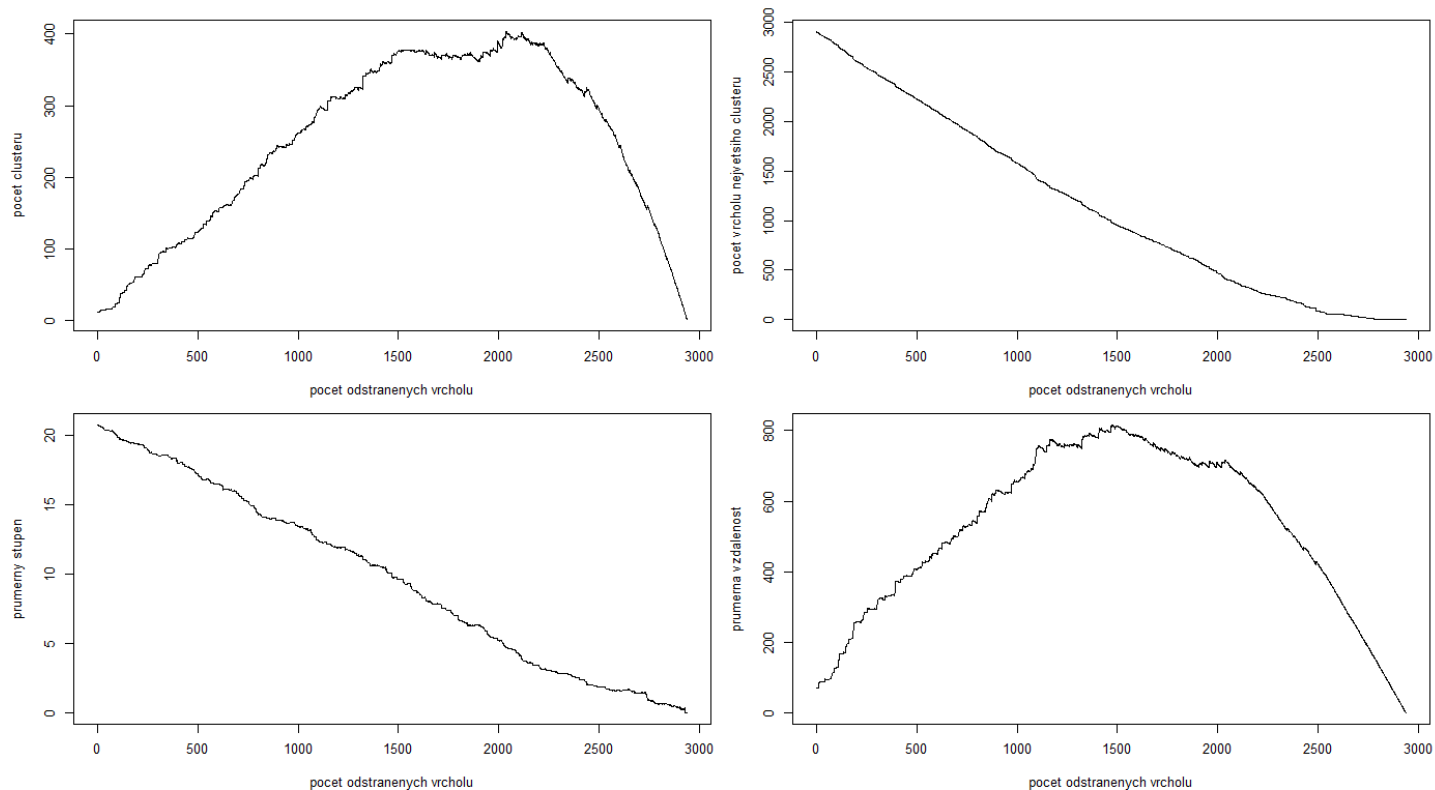
Odolnost sítě

Odstranování vrcholu s největším stupněm



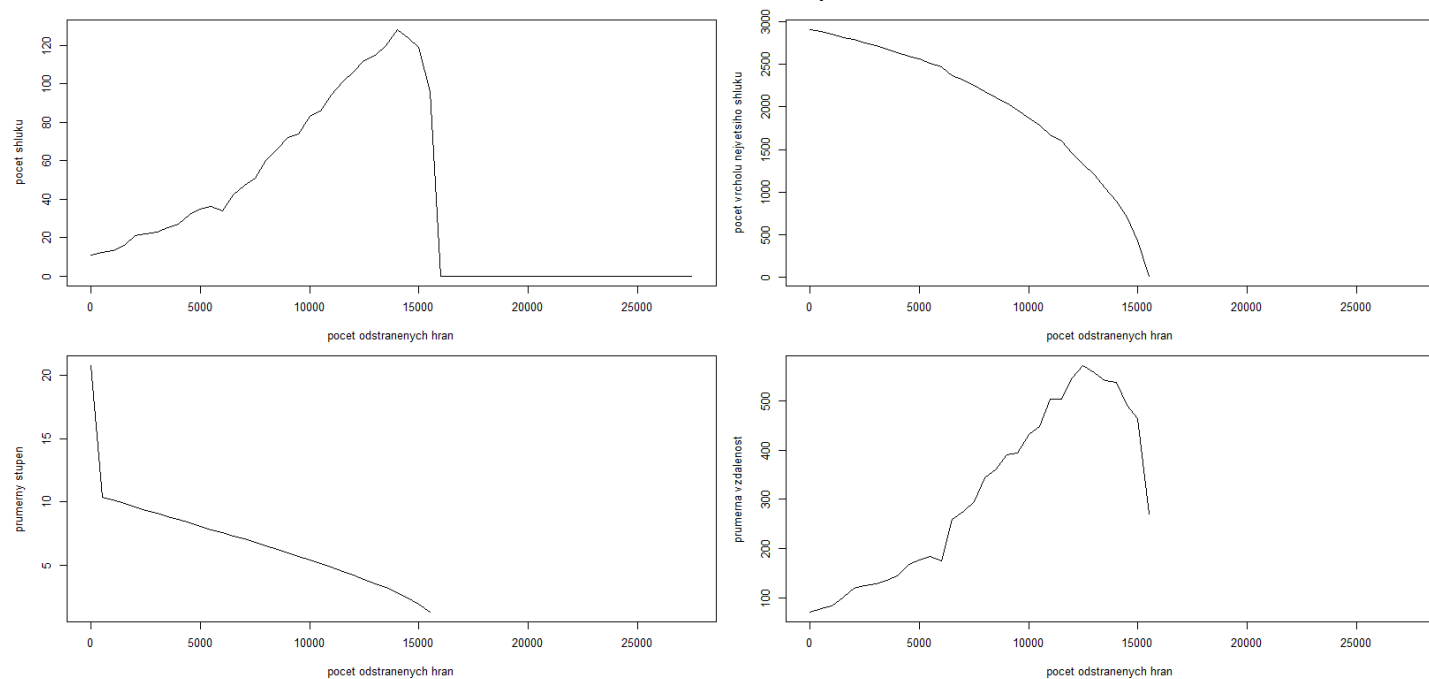
Obrázek 11: Odolnost sítě - odebíráme vrchol s největším stupněm.

Odstranování náhodného vrcholu

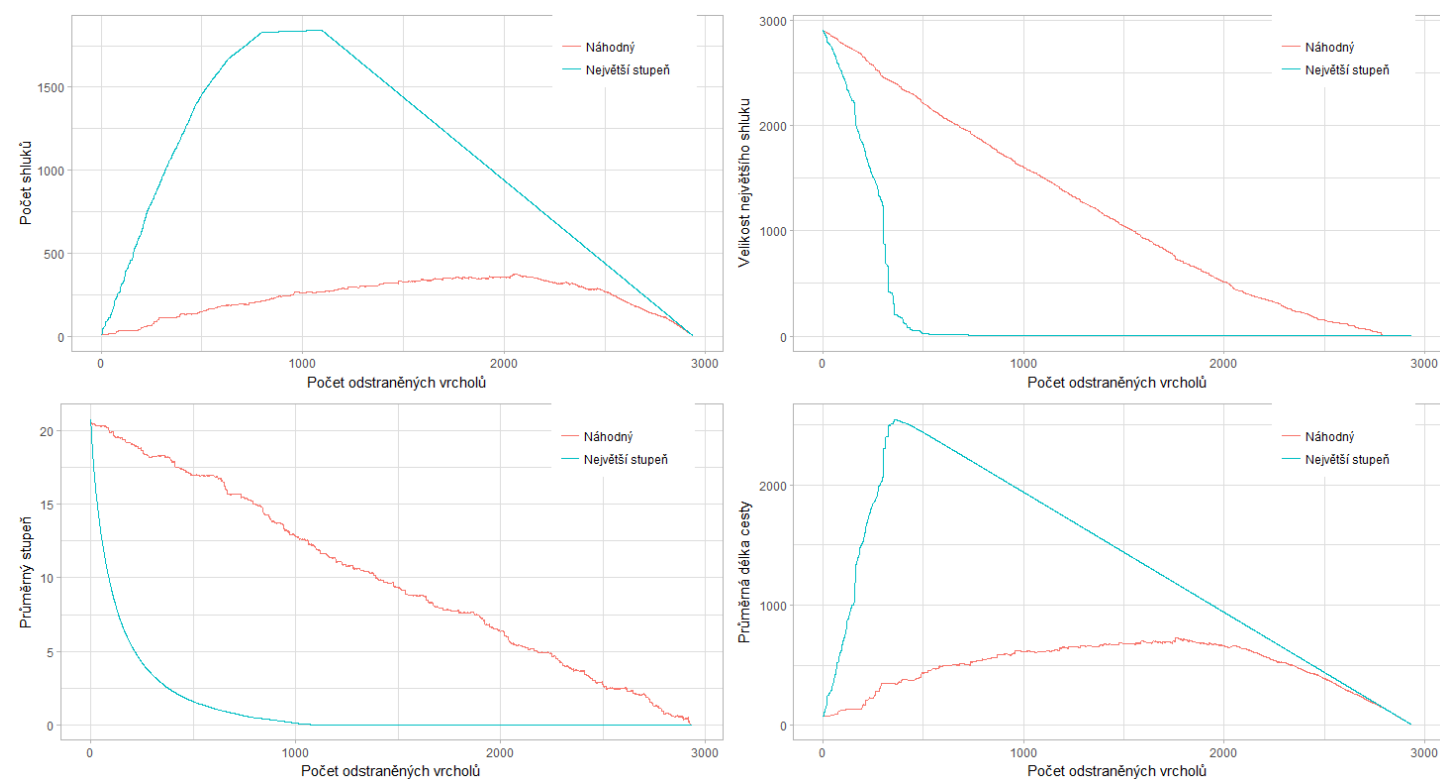


Obrázek 12: Odolnost sítě – odebírání náhodného vrcholu.

Odstranování náhodné hrany



Obrázek 13: Odolnost sítě – odebrání náhodné hrany (vizualizováno co 500 odebraných hran).



Obrázek 14: Odolnost sítě – porovnání odstranění náhodného vrcholu a vrcholu s největším stupněm.