

# Úvod do analýzy sociálních sítí

Velké sítě a jak na ně

2023-24

# Co je velká (large-scale) síť?

- Zjednodušeně a velmi neformálně řečeno, za velkou síť je možno považovat takovou, kterou je nemožné (nebo obtížné) vizualizovat tak, aby byly na první pohled vidět strukturální detaily.
- Pokud lze síť nějak vizualizovat, při analýze velkých sítí se můžeme vizuálně zaměřit na vlastnosti, které nevyžadují detailní pohled. Jedná se o sítě s tisíci až desetitisíci vrcholů, nicméně překážkou zde může být vysoká hustota sítě (mnohonásobně více hran než vrcholů).
- Pokud není možné síť vizualizovat, musíme se spolehnout na výsledky aplikace výpočetních metod (nebo provést tzv. sampling). Jedná se o sítě se statisíci, miliony až miliardami vrcholů a násobně více hranami.

# O jakých sítích se tu mluví?

- Sociální sítě
- Sítě spoluprací
- Komunikační sítě
- Biologické sítě
- Technické sítě

# Co můžeme ve velkých sítích hledat?

- Souvislé komponenty
- Kliky nebo struktury podobné klikám (near-clique)
- Hvězdy nebo struktury podobné hvězdám (near-star)
- Velká (globální) centra (hubs)
- Hustě propojené a od okolí oddělené struktury (komunity)

# Největší souvislá komponenta...

- Je taková komponenta, která je “úplná” (neexistuje vrchol mimo komponentu, ke kterému by z komponenty vedla cesta) a...
- ...pokud má síť více komponent, je z nich největší.
- V prostředí reálných sítí je převažující část vrcholů (téměř všechny) právě v největší souvislé komponentě.
- Ve většině případů se při analýze sítí stačí zaměřit na vlastnosti největší souvislé komponenty.

# Struktury blízké klikám

- Klika je struktura s relativně malým množstvím vrcholů (sociologové uvádějí max. 12), v nichž je hranou spojena každá dvojice vrcholů.
- Maximální klikou se rozumí taková klika, která není součástí jiné kliky.
- Jednotlivé vrcholy kliky však mohou být propojeny s dalšími vrcholy mimo kliku (klika pak není izolovaná).
- Často bývají všechny vrcholy kliky propojené s jedním nebo více centry (hubs).

# Struktury blízké hvězdám

- Hvězda je struktura s jedním centrem, které je propojeno s více vrcholy ale tyto vrcholy nejsou propojeny mezi sebou.
- Vrcholy izolované hvězdy (kromě centra) nejsou propojeny s dalšími vrcholy.
- V méně striktních případech může být hvězda jen zčásti (převážná část vrcholů hvězdy je propojena pouze s centrem).
- Za hvězdu se často považuje i situace, kdy centrum je propojeno s mnoha malými klikami (např. o velikosti 2-5).

# Sociální sítě

- Jde o sítě, ve kterých se propojují vrcholy (obvykle lidé) na základě společných vlastností (zájmy apod.).
- Sítě obvykle obsahují velká centra (hubs), ale neobsahují příliš často ani „čisté“ kliky ani „čisté“ hvězdy.
- Velmi rychle se mění v čase a velmi efektivně se v nich šíří informace na velké vzdálenosti.
- Vyskytují se v nich velké komunity (stovky i o mnoho více vrcholů).
- Sítě mohou být vážené, ale je obtížné stanovit jedinou váhu.



# Sítě spoluprací

- Vznikají jako výsledkem přímé interakce (spolupráce) skupin vrcholů.
- Příkladem mohou být spoluautorské sítě, kdy malé skupiny autorů publikují společně.
- Sítě jsou vážené, váha reprezentuje počet spoluprací (např. článků, účasti na společných projektech – filmy apod.).
- Typickým rysem, který je odlišuje od ostatních sítí, je vysoký počet klik a spíše menších (lokálních) center...
- ... a poměrně malé komunity.

# Komunikační sítě

- Jedná se o sítě, které jsou výsledkem interakce dvojic vrcholů (telefonování, posílání mailů, apod.).
- Mohou být podobně jako sítě spolupráce vážené počtem interakcí.
- Velmi záleží na tom, jak jsou sítě vytvořeny.
  - Pokud se zaměříme na interakce dvojic, pak komunikační sítě mají mnoho velkým hvězdám podobných struktur a podobají se spíše sociálním sítím.
  - Pokud bereme v úvahu skupinové komunikace (např. více adresátu v mailech nebo skupinové hovory), pak se komunikační sítě podobají spíše sítím spoluprací.

# Biologické sítě

- Sítě vznikající jako výsledek interakce v rámci nějakého biologického systému (např. mezi neurony, molekulami, enzymy, mezi léky, nemocemi a jejich projevy, genetickými poruchami apod.)
- Bývají (nebo by měly být) vážené, ale je obtížné váhu přesně změřit.
- V mnoha ohledech bývají svou strukturou podobné sociálním sítím (centra, komunity apod.).