

Ekvivalence a blokové modelování

Mgr. Tomáš Diviák,

tomas.diviak@seznam.cz

Workshop „Společnost a sítě“

9. 12. 2015

Role a pozice v SNA

- Klasické sociologické pojmy – v sítích zakotveny skrz pojem **ekvivalence**
- **Pozice = status** - „souhrn individuí (*uzlů*), která jsou podobně zakotvena v síti vztahů“
- **Role** - „vzorce vztahů (*vazeb*), které se uplatňují mezi aktéry nebo mezi pozicemi“ (Wasserman & Faust 1994: 348)
- -> **pozice = uzly se stejnými rolemi**
- **X kohezivní podskupiny** (e. g. kliky) – podobné vazby X vzájemné propojení

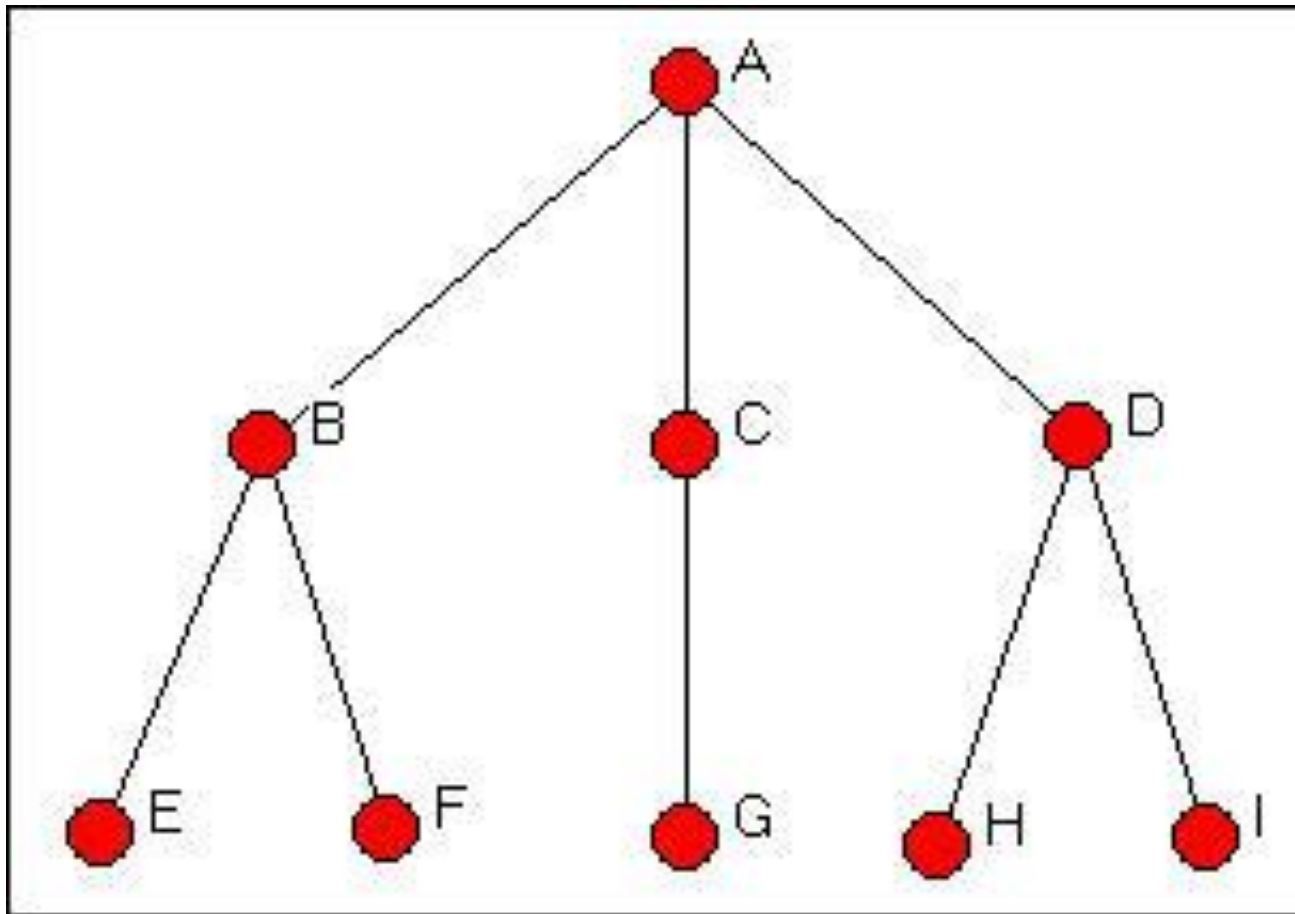
Strukturní ekvivalence

- Uzly jsou SE tehdy, pokud mají **vazby o stejné intenzitě ke stejným uzlům** (Lorrain & White 1971; Hanneman & Riddle 2005).
- Záměnou uzlů z jedné pozice se síť nezmění.
- Striktní pojetí -> empiricky vzácná -> **míry podobnosti** (eukleidovské vzdálenosti, korelace)
- Např. dva učitelé ve dvou třídách nejsou SE (x socg. teorie) – u malých sítí to však nevadí.

Regulární ekvivalence

- Uzly jsou RE tehdy, pokud mají **vazby ke stejným uzlům**, které jsou rovněž **ve stejné pozici** (Wasserman & Faust 1994: 473).
- Nemusí mít v jedné síti **jedno řešení**.
- Aplikovatelné na **ohodnocené i multirelační** sítě, ALE vyžaduje **orientované vazby** (Borgatti et al. 2013: 223).
- Např. dva učitelé v různých třídách jsou RE.

Příklad



Měření podobností

- Perfektní ekvivalence jakéhokoliv typu je vzácná.
- Využívá se měření **podobnosti profilů – korelace (resp. míry asociace)** nebo **eukleidovské vzdálenosti** (Borgatti et al. 2013: 211).
- **MDS nebo klastrová analýza** -> shluk/podobné umístění v grafu = ekvivalenční třída/pozice
- Klastrová analýza ale **nenavrhuje model rolí a pozic** + její běžné nevýhody (homogenita souboru nebo vytvoření nadbytku shluků apod. – Hendl 2009: 496)

Blokové modelování

- **Blok** – dvě pozice a všechny vazby mezi uzly do nich náležejících (Batagelj et al. 2010)
- **Blokové modelování** – proces zjednodušení sítě jejím vyčerpávajícím rozdělením do bloků (Borgatti et al. 2013: 216)
- **Image matice** – matice bloků
- **Image graf** – digram vzniknuvší z image matice
- -> blokové modelování jako **redukce sítě**
- **1-blok a 0-blok** – image blok (ne)zahrnující vazby – různá kritéria (hustota či průměr)

Blokové modelování II.

- 2 přístupy – **klasické** (induktivní) a **generalizované** (deduktivní; Batagelj et al. 2010)
- Klasickému vytýkána **arbitrárnost a nedostatečná teoretická fundovanost**.
- Generalizované je omezené na **binární vazby a větší sítě** -> závažnější.
- **Aplikace** (Wasserman & Faust 1994: 394):
 - Zjednodušená reprezentace sítě
 - Porovnávání strukturních vzorců napříč sítěmi
 - Teoretická interpretace a validace teorií.

Metody blokového modelování (SE)

- **CONCOR – binární strom dělicí síť** na podmnožiny vnitřně homogenních uzlů (tj. korelujících vektorů podobností; divizivní)
 - Pouze **sudé počty pozic**
 - Široce aplikovatelný na **různé druhy vazeb**
- **Tabu Search optimizace** – stanovení průměrných profilů bloků a poté snaha o jejich co nejmenší rozptyl (k-means)
 - Teoreticky **má být lepší než CONCOR**

Metody blokového modelování (RE)

- **REGE a CATREGE** – iterativní algoritmus porovnávající podobnost sousedství uzlů, z nichž vzešlé podobnosti pak klastruje
 - Vyžaduje min. jeden „přijímač“ a jeden „vysílač“
- **Tabu Search optimizace** – nestabilní řešení (více řešení RE i počátečních parametrů)

Ověřování adekvátnosti ekvivalentních tříd

- **Koeficient eta** – korelace empirické a teoretické (0 – 1) matice
- **Newmanova Girvanova modularita Q** – poměr sedících a nasedících vazeb – náhodná síť (max. = $1 - 1/\text{počet pozic}$)
- **R squared** – korelace blokové matice a ideální blokové matice

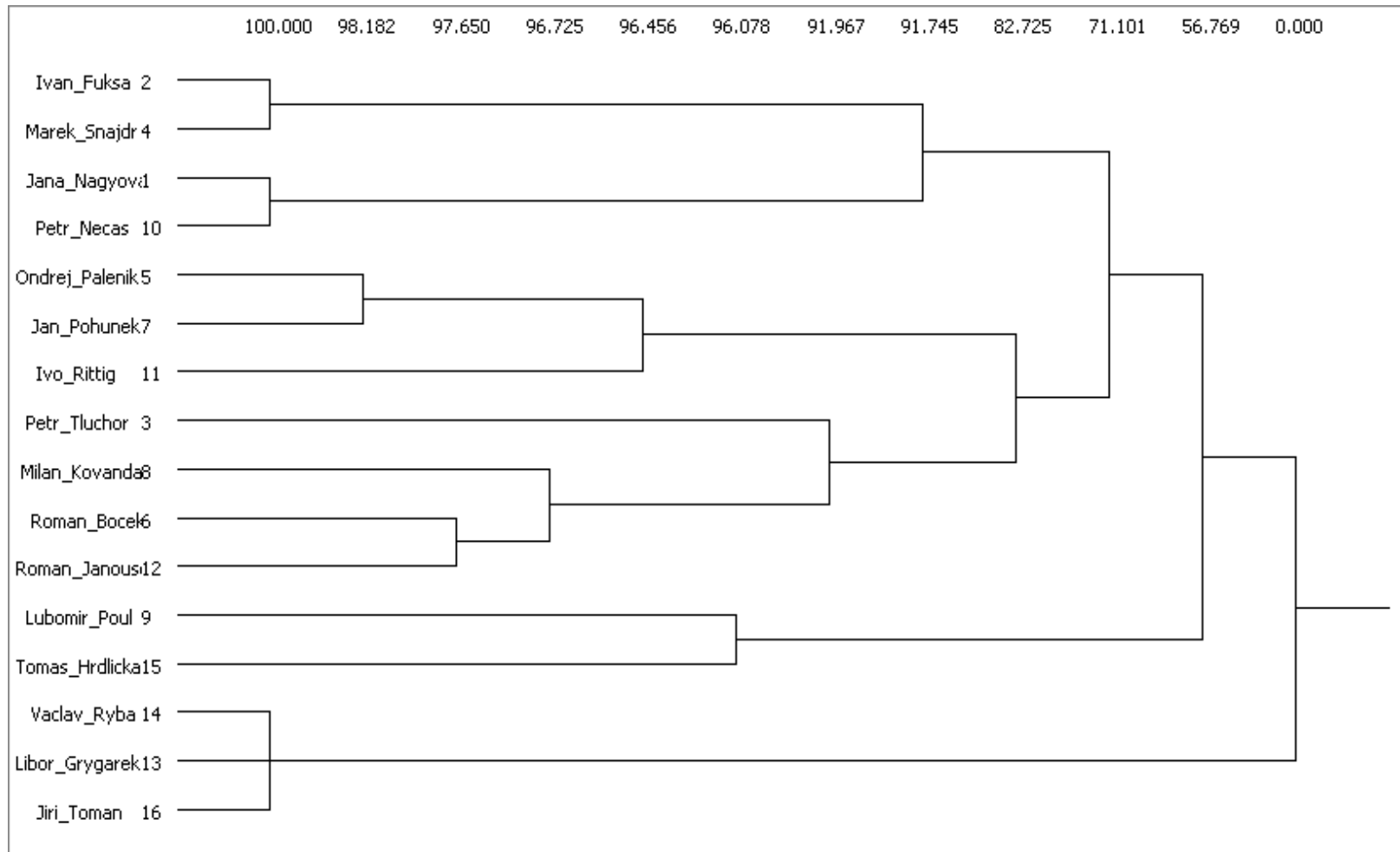
Srovnání různých metod (SE)

Třídy (pozice) strukturně ekvivalentních uzlů v síti kauzy Nagyová				
CONCOR		Structural BM Optimization	Profile Similarities	Hierarchical Clustering
klastry	Jana Nagyová	Roman Boček	Jana Nagyová	Jana Nagyová
	Petr Nečas	Ondrej Paleník	Petr Nečas	Petr Nečas
	Milan Kovanda	Jan Pohůnek	Ivan Fuksa	Libor Grygárek
	Roman Janoušek	Lubomír Poul	Marek Šnajdr	Roman Janoušek
	Lubomír Poul	Ivo Rittig	Petr Tluchůř	Lubomír Poul
	Ivo Rittig	Libor Grygárek	Roman Boček	Ivo Rittig
	Tomáš Hrdlička	Václav Ryba	Milan Kovanda	Tomáš Hrdlička
	Ivan Fuksa	Tomáš Hrdlička	Jan Pohůnek	Milan Kovanda
	Marek Šnajdr	Jiří Toman	Ondrej Paleník	Jan Pohůnek
	Petr Tluchůř	Jana Nagyová	Roman Janoušek	Ondrej Paleník
	Roman Boček	Ivan Fuksa	Lubomír Poul	Marek Šnajdr
	Jan Pohůnek	Petr Tluchůř	Ivo Rittig	Roman Boček
	Ondrej Paleník	Marek Šnajdr	Tomáš Hrdlička	Ivan Fuksa
	Václav Ryba	Petr Nečas	Václav Ryba	Petr Tluchůř
	Libor Grygárek	Milan Kovanda	Libor Grygárek	Václav Ryba
	Jiří Toman	Roman Janoušek	Jiří Toman	Jiří Toman
ξ_{ta}	0,623	0,35	0,481	0,35
χ^2	0,097	0,01	0,01	-0,055
$\xi-I$	-0,601	0,428	0,699	0,833
χ^2	0,363	0,759	N/A	N/A

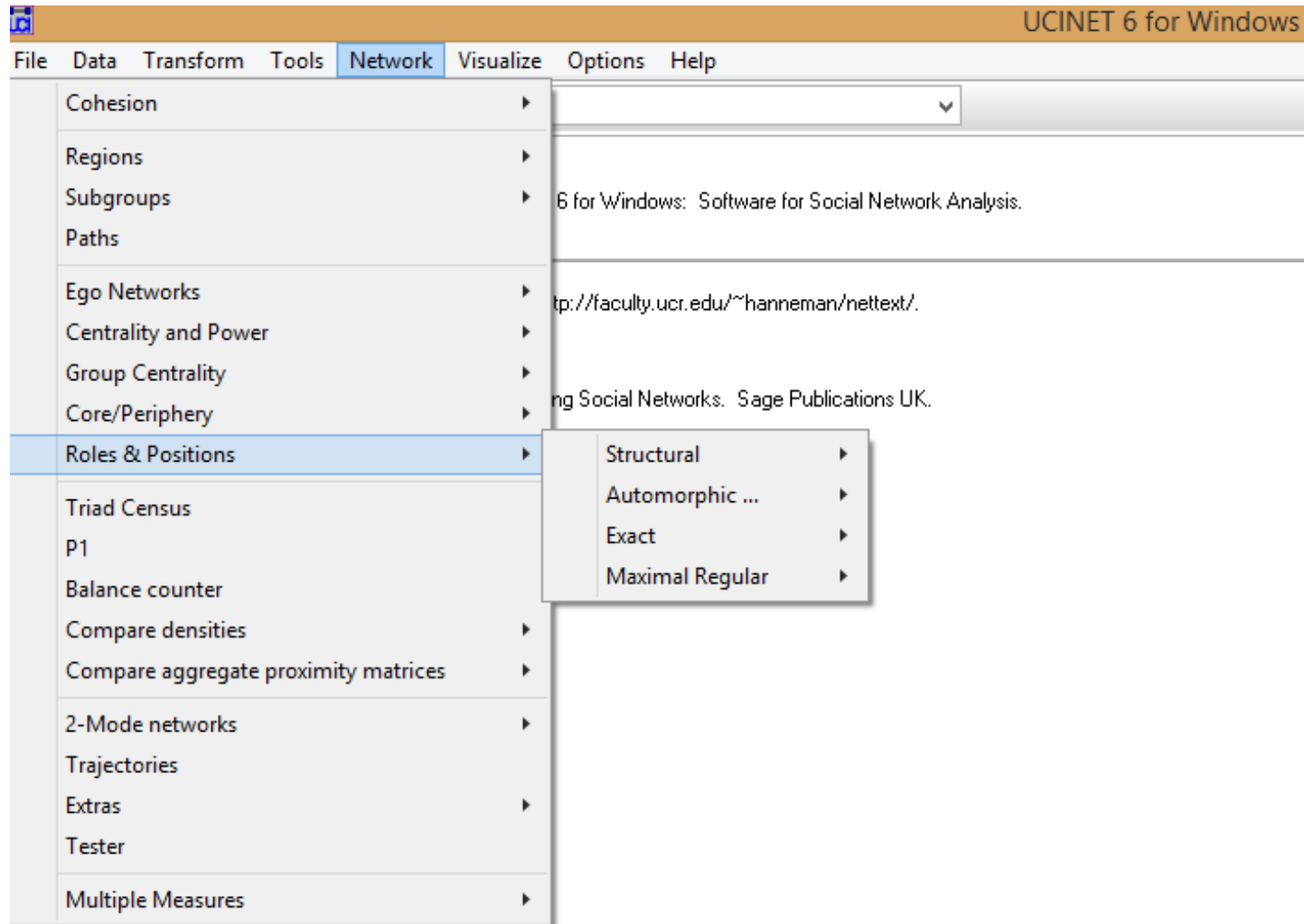
Příklad blokmodelu (CONCOR)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Ivo Rittig			1	1	2											
2	Tomáš Hrdlička			1	1	1											
3	Petr Nečas	1	1		3	10	3	1	3	1	5	3	5	2			
4	Roman Janoušek	1	1		3		3	1			1	1	1				
5	Jana Nagyová	2	1	10	3		3	1	3	2	5	3	4	2			
6	Milan Kovanda			3	1	3			1	1	2	1	2	2			
7	Lubomír Poul			1		1											
8	Roman Boček			3		3	1			1	3	2	3	1			
9	Ondrej Páleník			1		2	1		1		1	1	1	1			
10	Ivan Fuksa			5	1	5	2		3	1		4	6	1			
11	Petr Tluchoř			3	1	3	1		2	1	4		4	1			
12	Marek Šnajdr			5	1	4	2		3	1	6	4		1			
13	Jan Pohůnek			2		2	2		1	1	1	1	1				
14	Václav Ryba																
15	Libor Grygárek																
16	Jiří Toman																

Dendrogram REGE



UCINET



Základní literatura

- Batagelj, V., P. Doreian, A. Ferligoj. 2010. Positions and Roles. pp 434 – 447 in P. J. Carrington, J. Scott (eds.). *Handbook of Social Network Analysis*. Thousand Oaks: SAGE
- Borgatti, S. P., M. G. Everett, L.C. Freeman. 2002. *UCINET 6 for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard: Analytic Technologies
- Borgatti S. P, M. G. Everett, J. C. Johnson. 2013. *Analyzing Social Networks*. London: SAGE
- Doreian, P., V. Batagelj, A. Ferligoj. 2005. *Generalized Blockmodeling*. Cambridge: Cambridge University Press
- Hanneman, R. A., M. Riddle. 2005. *Introduction to Social Network Methods*. Riverside: University of California. [online] Dostupné z: <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/> [cit. k 10. 5. 2014]
- Lorrain, F., H. C. White. 1971. Structural Equivalence of Individuals in Social Networks. *Journal of Mathematical Sociology* 1: 49-80
- Wassermann, S., K. Faust. 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press

Díky za pozornost 😊

