



**Univerza v Ljubljani  
podiplomski študij statistike**

**Analiza omrežij**

**Vladimir Batagelj  
Anuška Ferligoj**

**Univerza v Ljubljani**

Ljubljana, 27. oktober 2003 / 26. oktober 2006

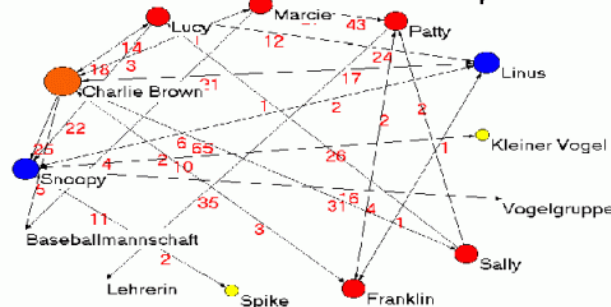
## Kazalo

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Analiza omrežij . . . . .                     | 1 |
| 2 | Vsebina . . . . .                             | 2 |
| 3 | Obveznosti študenta . . . . .                 | 3 |
| 4 | Začetniki analize družbenih omrežij . . . . . | 4 |
| 5 | INSNA . . . . .                               | 5 |
| 6 | Izbrane knjige o analizi omrežij . . . . .    | 6 |
| 7 | Tečajji iz analize omrežij . . . . .          | 7 |
| 8 | Programi za analizo omrežij . . . . .         | 8 |
| 9 | Domači viri . . . . .                         | 9 |

## Analiza omrežij

Aber damit geben sich Soziologen noch lange nicht zufrieden. Sie wollen zum Beispiel noch wissen, wer ist hier wichtig in diesem Netzwerk?

Dabei gibt es in der Art des Wichtig-Seins Unterschiede. Beispielsweise kann man fragen, wer ist am besten eingebunden, wer hat die meisten Beziehungen? Hier wurde gemessen, wer die meisten Beziehungen zu anderen aufgenommen hat, und da ist Charlie Spitzenreiter, während die Vogelgruppe, die Baseballmannschaft und die Lehrerin das absolute Schlußlicht bilden.



Alexandra Schuler/ Marion Laging-Glaser:

[Analyse von Snoopy Comics](#)

Vse pogosteje se v analizi podatkov upošteva tudi odnose (relacije) med enotami. S tem se ukvarja analiza omrežij.

Cilj predmeta je seznaniti študente s problemi, metodami in orodji za analizo relacijskih podatkov ter jih usposobiti za samostojno uporabo letih.

## Vsebina

- Primeri omrežij, osnove teorije grafov, predstavitev omrežij, program Pajek.
- Viri in zbiranje omrežnih podatkov, vrste omrežij (polna, osebna, dvovrstna, časovna, ...).
- Kakovost merjenja omrežij.
- Strukturne lastnosti točk (mere središčnosti in pomembnosti) in povezav.
- Analiza in prikaz velikih omrežij: zgradba omrežij, razčlembe omrežij, aciklična omrežja, vzorci.
- Bločno modeliranje.
- Statistični pristopi.
- Uporabe: rodovniki, Internet, analiza besedil, ...

## Obveznosti študenta

Opravljene *domače naloge* med predavanji, s katerimi dokaže, da je obvladal tekočo snov.

*Zaključni projekt*, s katerim pokaže, da je sposoben izbrati in uporabiti ustrezna orodja pri reševanju danega problema in predstavitvi rezultatov.

## Začetniki analize družbenih omrežij

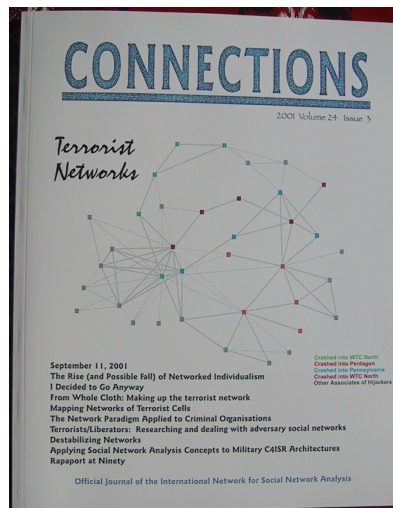
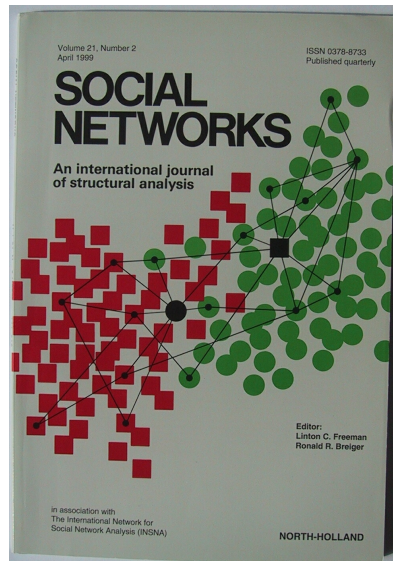
Teorija grafov: Euler, Hamilton, Kirchoff, Kekule, Ford in Fulkerson, Harary, Berge, ...



Moreno

- Moreno (1934) – sociometrija
- Lewin (1936)
- Warner and Lunt (1941)
- Heider (1946)
- Bavelas (1948) – središčnosti
- Homans (1950)
- Cartwright and Harary (1956)
- Nadel (1957) – družbena mesta in vloge
- Mitchell (1969)

# INSNA



Leta 1978 je bilo ustanovljeno združenje **INSNA** – *International Association of Social Network Analysis*. Istega leta je INSNA začela izdajati novice **Connections** in leto kasneje še znanstveno revijo **Social Networks**. Leta 2000 se jima je pridružila revija **The Journal of Social Structure**. Od leta 1981 INSNA prireja tudi vsakoletno konferenco iz analize omrežij **SUNBELT**. SUNBELT 24 je bil leta 2004 v Portorožu. SUNBELT 27 pa bo leta 2007 v Grčiji na Krfu.

## Izbrane knjige o analizi omrežij

- J. P. Scott: *Social Network Analysis: A Handbook*. SAGE Publications, 2000. [Amazon](#).
- A. Degenne, M. Forsé: *Introducing Social Networks*. SAGE Publications, 1999. [Amazon](#).
- S. Wasserman, K. Faust: *Social Network Analysis: Methods and Applications*. CUP, 1994. [Amazon](#).
- W. de Nooy, A. Mrvar, V. Batagelj: *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*, CUP, 2005. [Amazon](#). [ESNA page](#).
- P. Doreian, V. Batagelj, A. Ferligoj: *Generalized Blockmodeling*, CUP, 2004. [Amazon](#).
- E. Lazega: *The Collegial Phenomenon: The Social Mechanisms of Cooperation among Peers in a Corporate Law Partnership*. OUP, 2001. [Amazon](#).
- P.J. Carrington, J. Scott, S. Wasserman (Eds.): *Models and Methods in Social Network Analysis*. CUP, 2005. [Amazon](#).
- U. Brandes, T. Erlebach (Eds.): *Network Analysis: Methodological Foundations*. LNCS, Springer, Berlin 2005. [Amazon](#).



## Tečajji iz analize omrežij

- James Moody, The Ohio State University
- Steve Borgatti, UCINET
- Barry Wellman, University of Toronto
- Douglas White, University of California Irvine
- Lada Adamic, University of Michigan
- Mark Newman, University of Michigan
- Jon Kleinberg, Cornell University
- Robert A. Hanneman, University of California, Riverside; workshop
- Noah Friedkin, University of California, Santa Barbara
- John Levi Martin, University of Wisconsin, Madison
- Vladimir Batagelj, University of Ljubljana
- Andrej Mrvar, University of Ljubljana

## Programi za analizo omrežij

|                 |              |          |
|-----------------|--------------|----------|
| UCINET, NetDraw | <b>Pajek</b> | Netminer |
| Visone          | SNA/R        | StOCNET  |
| Negopy          | InFlow       | GUESS    |
| NetworkX        | prefuse      | JUNG     |
| BGL/Python      |              |          |

Poglejte še na [INSNA list](#) in preberite [pregled](#), ki sta ga pripravila M. Huisman in M.A.J. van Duijn.

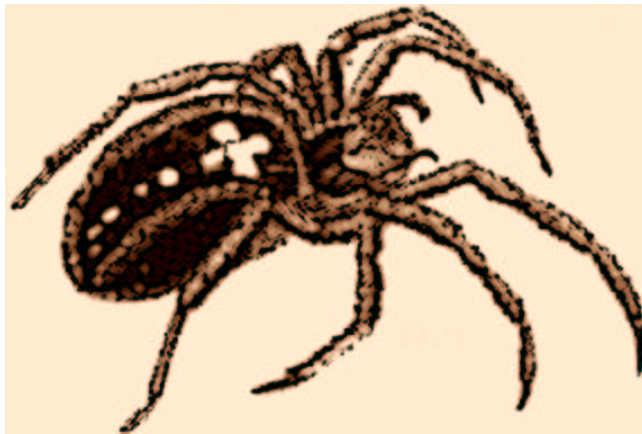
## Domači viri

Za tečaj je pripravljena spletna učilnica na

<http://ucilnica.fmf.uni-lj.si/course/view.php?id=73>

Starejša gradiva so dosegljiva s spletne strani

<http://vlado.fmf.uni-lj.si/vlado/podstat/>



Pri delu z dejanskimi omrežji bomo v glavnem uporabljali domači program za analizo in prikaz velikih omrežij **Pajek**.

Program je prosto dostopen na:

<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>