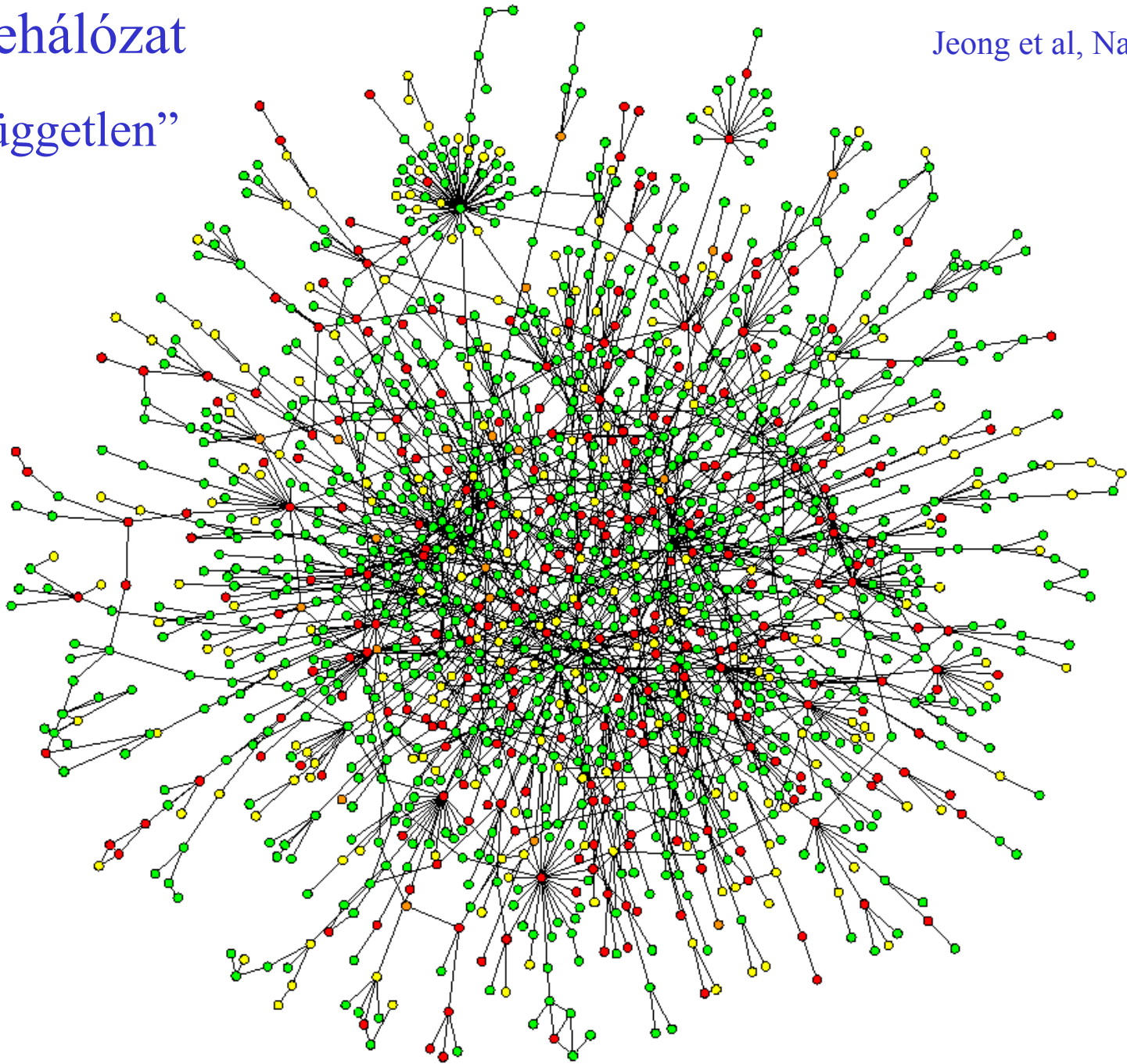


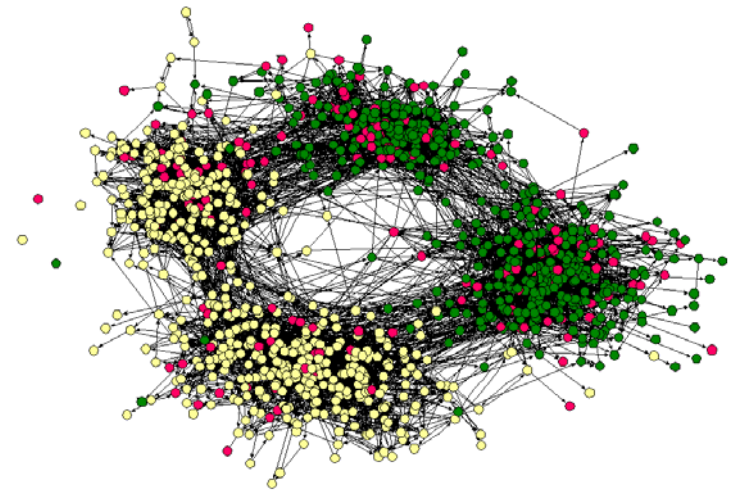
Fehérjehálózat

Jeong et al, Nature (2001)

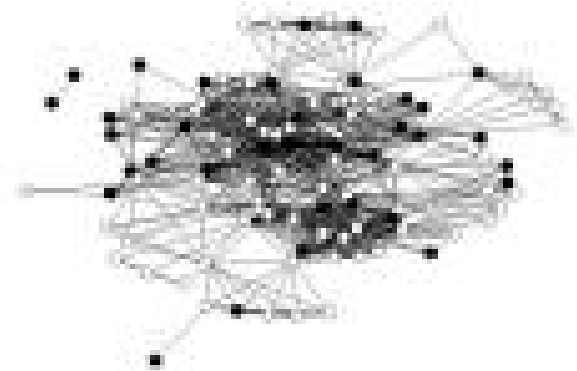
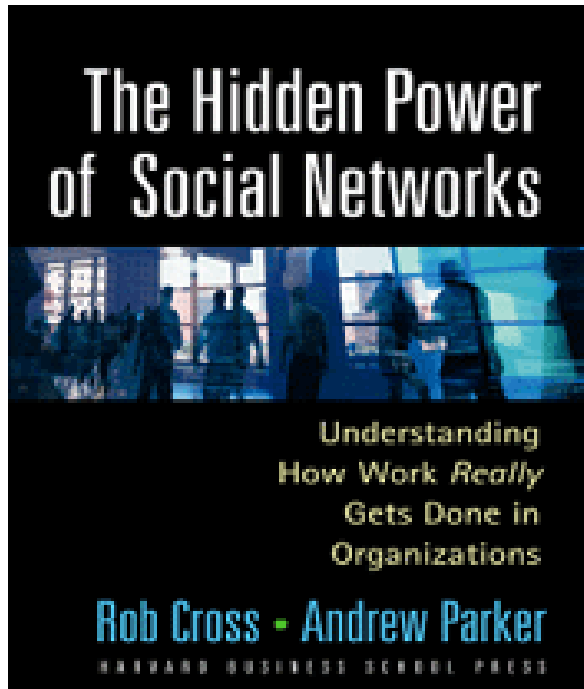
“skálafüggetlen”



Szociális (társas kapcsolatokon alapuló) hálózatok



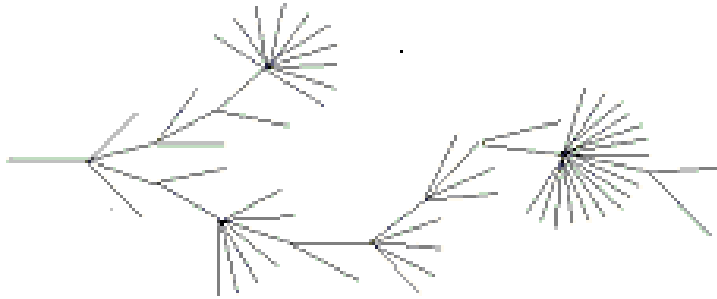
osztályok



guppik

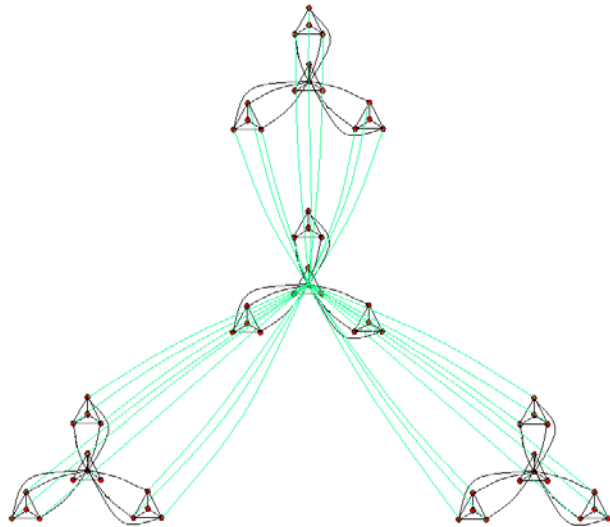
A nagy (mega) hálózatok felépítése a bennük levő sűrűbben összekötött részek (modulok/csoportosulások) szempontjából

- Aktív kutatási terület
- Hogy nézhet ki egy nagy hálózat?

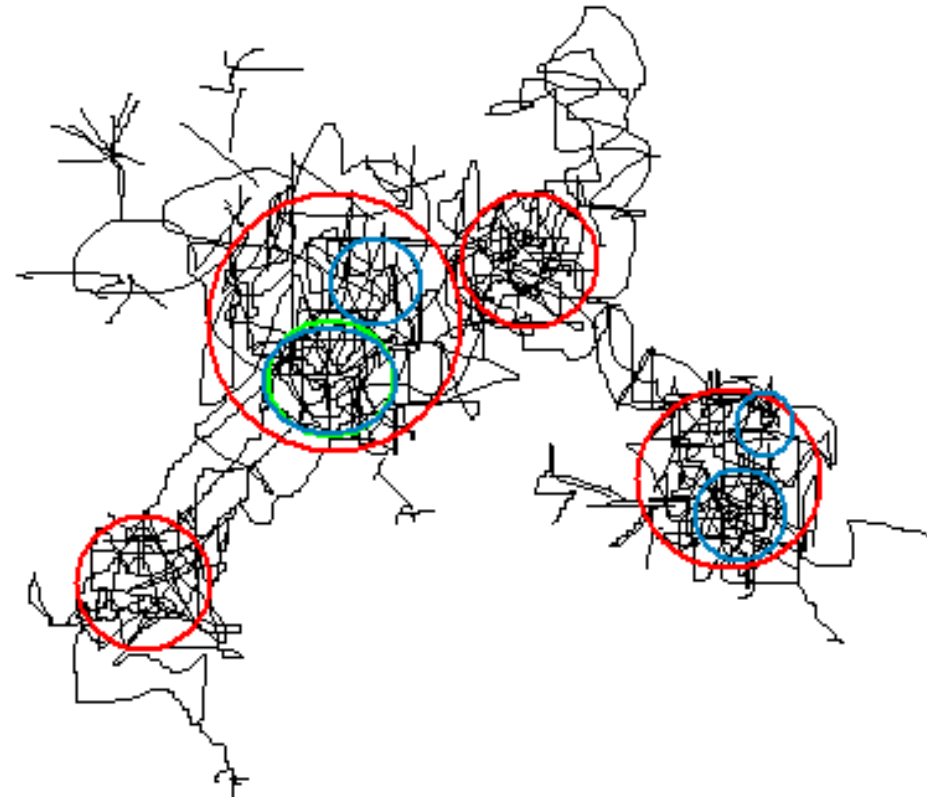


Véletlen fa

Determinisztikus, csak hurkok



Véletlen „gabalyodások”

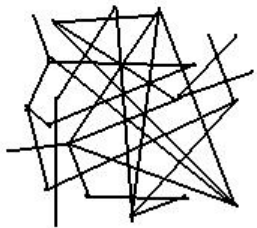
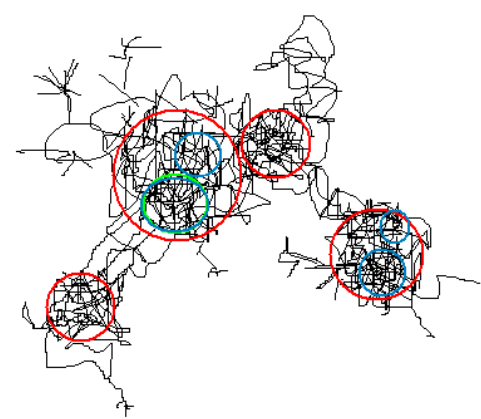


Alapvető megfigyelések:

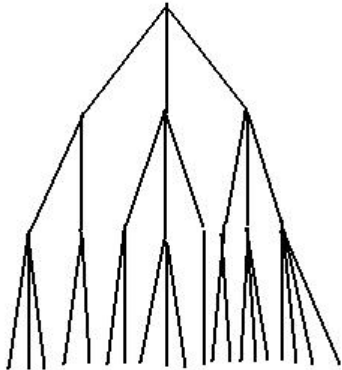
Egy nagy, komplex hálózat mindig speciális belső szerkezettel bír (moduláris; a funkciót a szerkezet biztosítja)

A szerkezet tipikusan hierarchikus (azaz valamiféle önhasonlósággal rendelkezik)

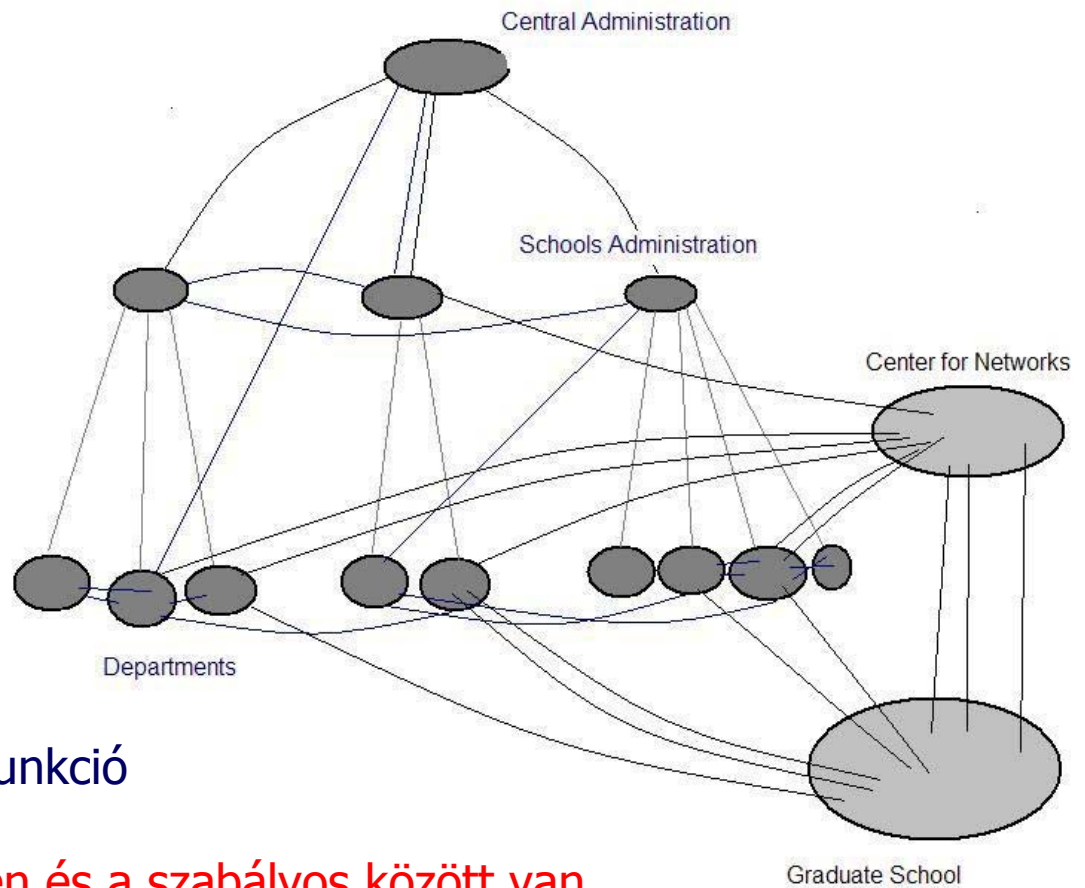
Lényeges új szempont: a modulok átfedései kulcsfontosságúak



“boglya”, nincs funkció

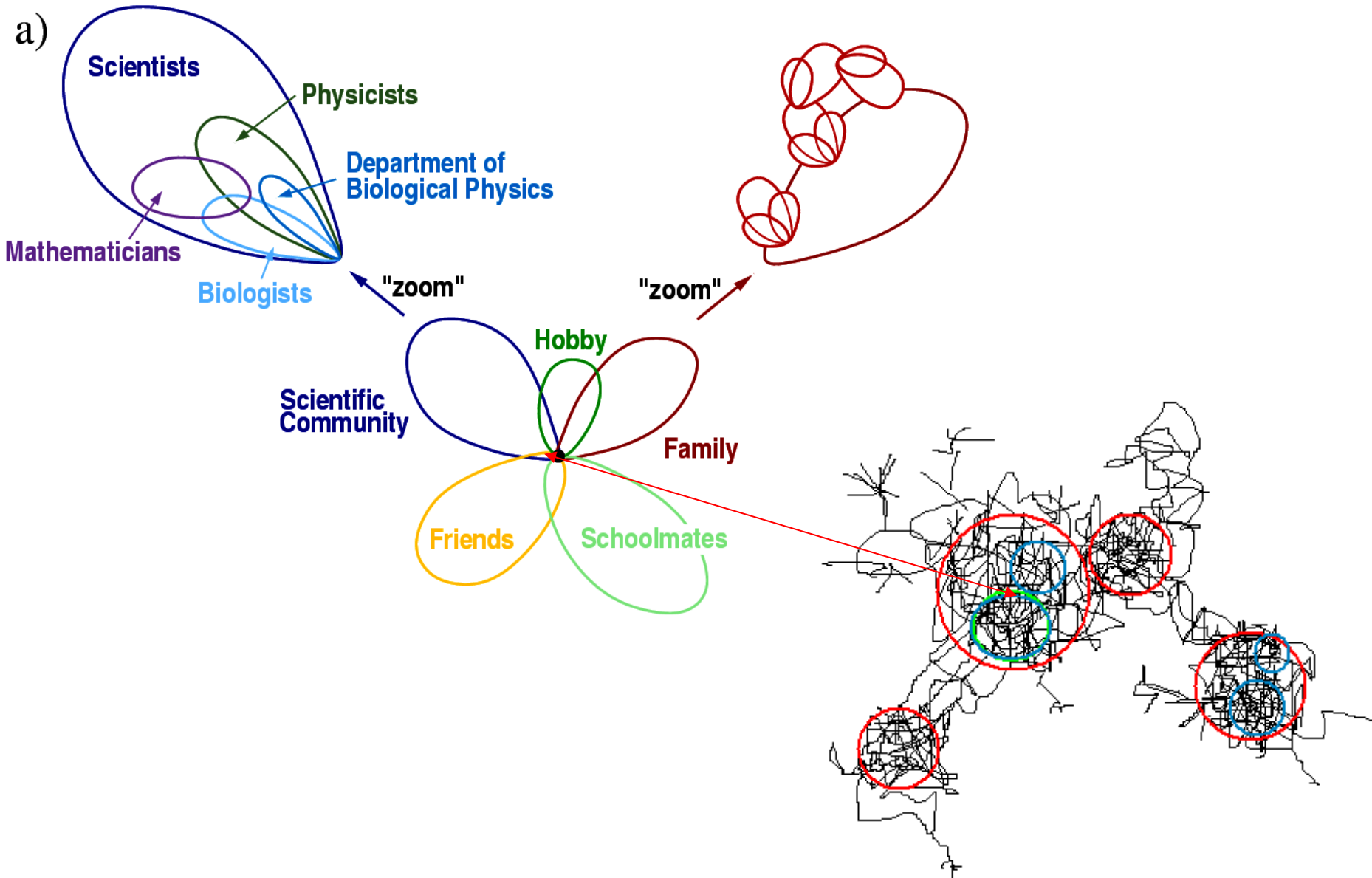


Túl erős megszorítás, limitált funkció



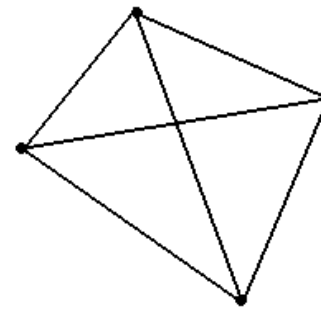
A komplexitás valahol a véletlen és a szabályos között van

Az átfedések szerepe

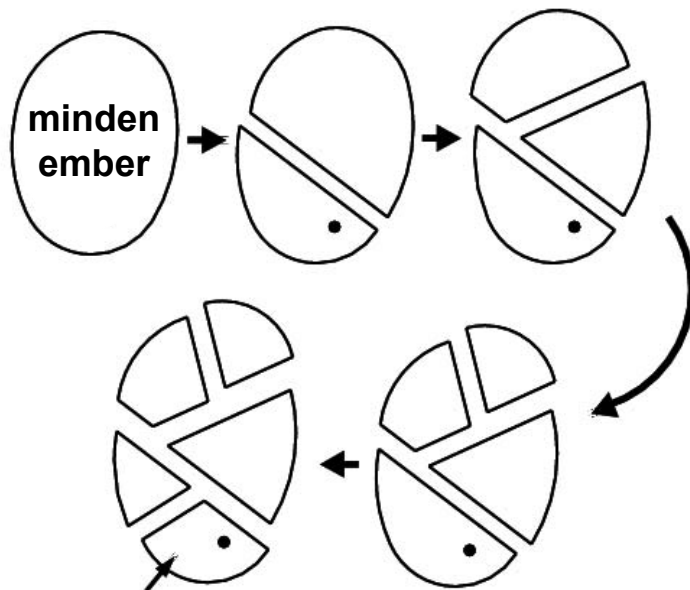


Modulok keresése

4-klikk

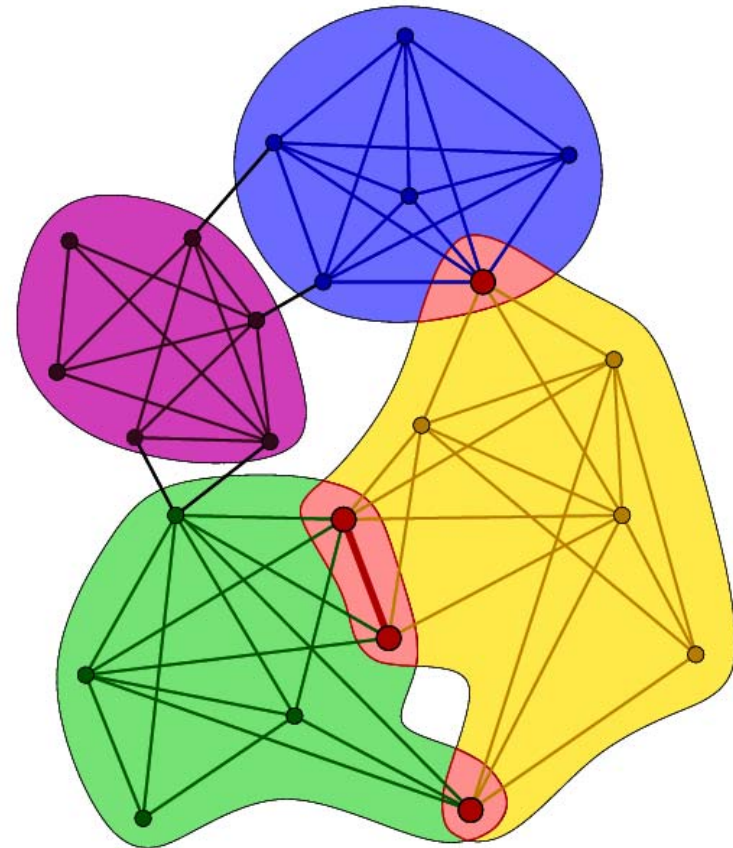


Régi, hierarchikus keresés



kollégák, barátok,
iskolatársak,
családtagok, stb.

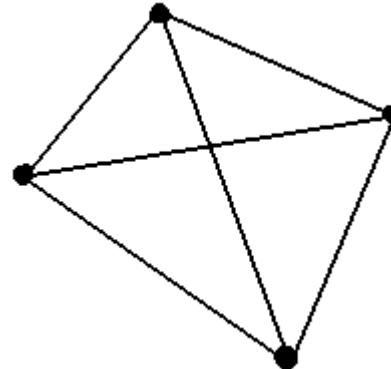
k -klikk gördítés



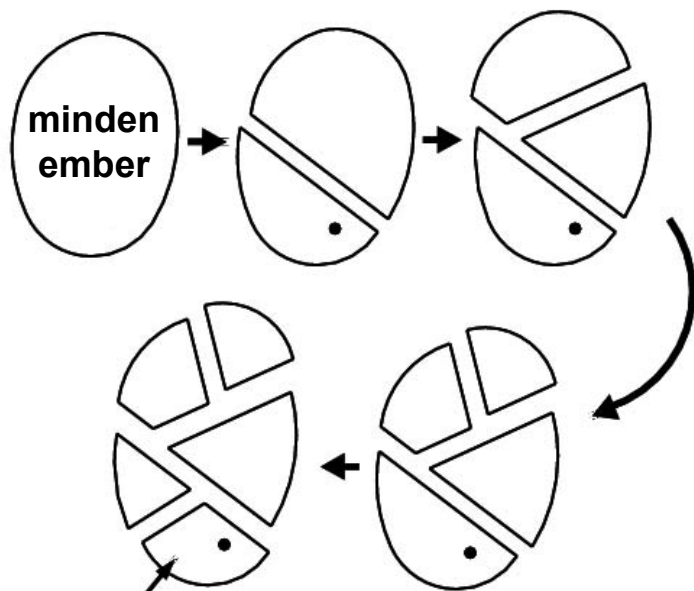
Két csúcs egy modulhoz tartozik, ha össze lehet kötni őket szomszédos k -klikkeken keresztül

Modulok keresése

4-klikk

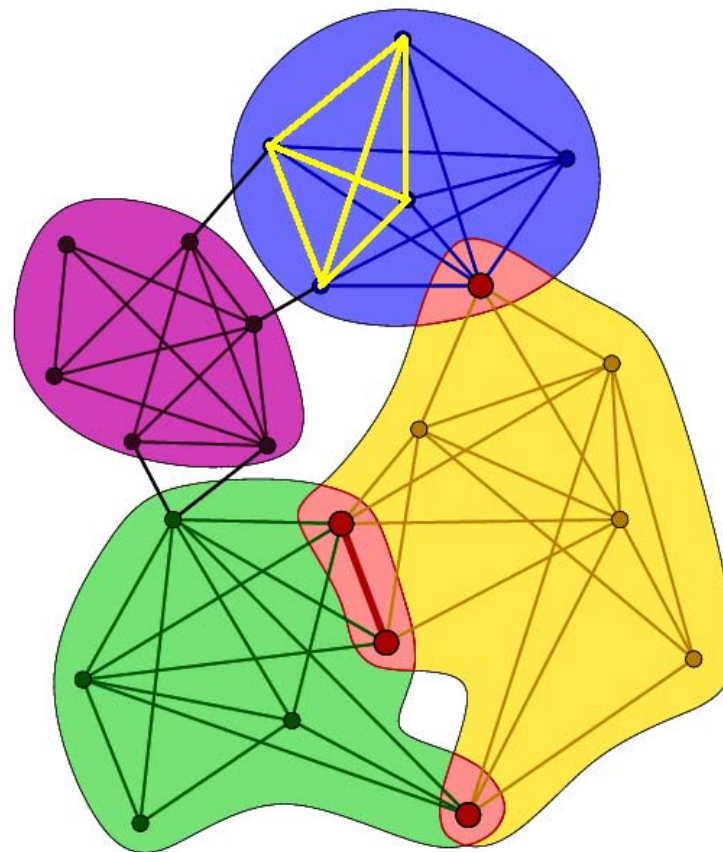


Régi, hierarchikus keresés



kollégák, barátok,
iskolatársak,
családtagok, stb.

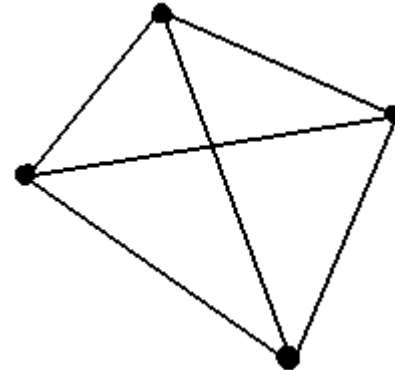
k -klikk gördítés



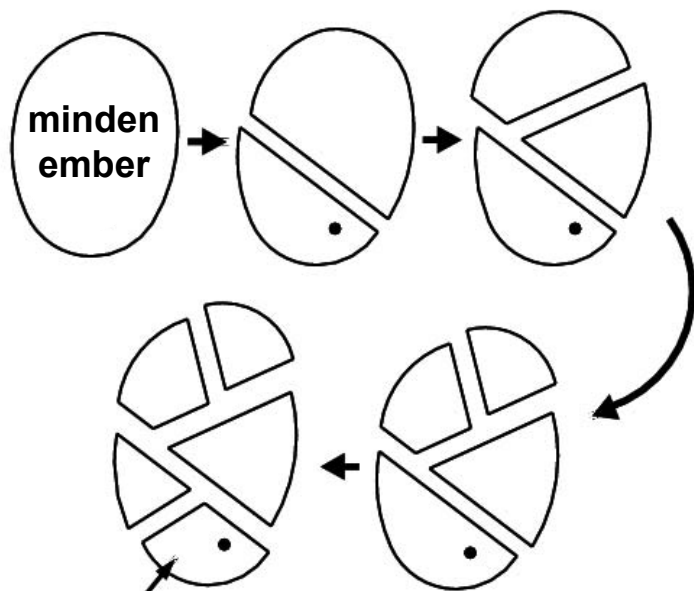
Két csúcs egy modulhoz tartozik, ha össze lehet kötni őket szomszédos k -klikkeken keresztül

Modulok keresése

4-klikk

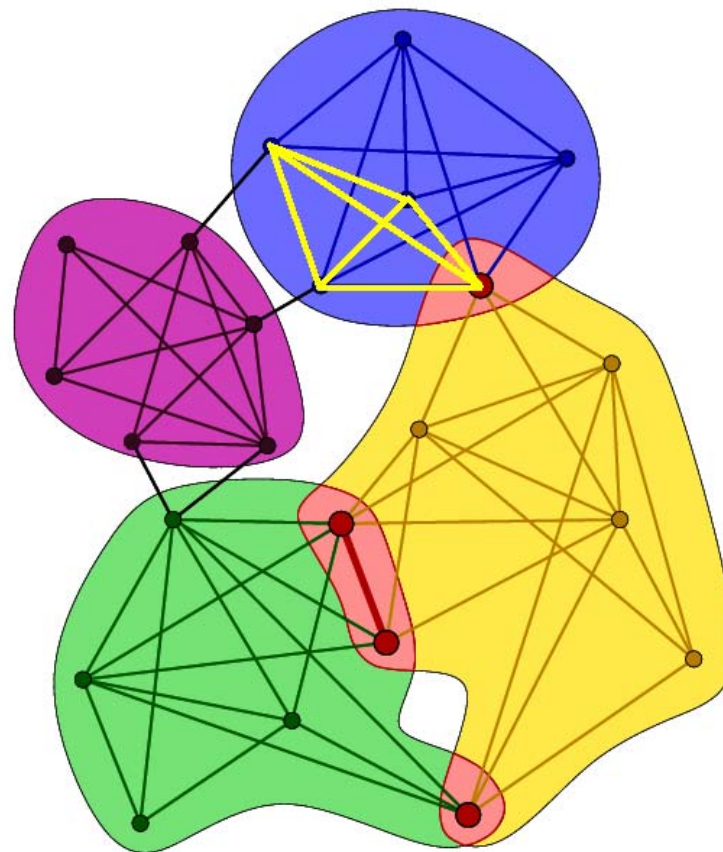


Régi, hierarchikus keresés



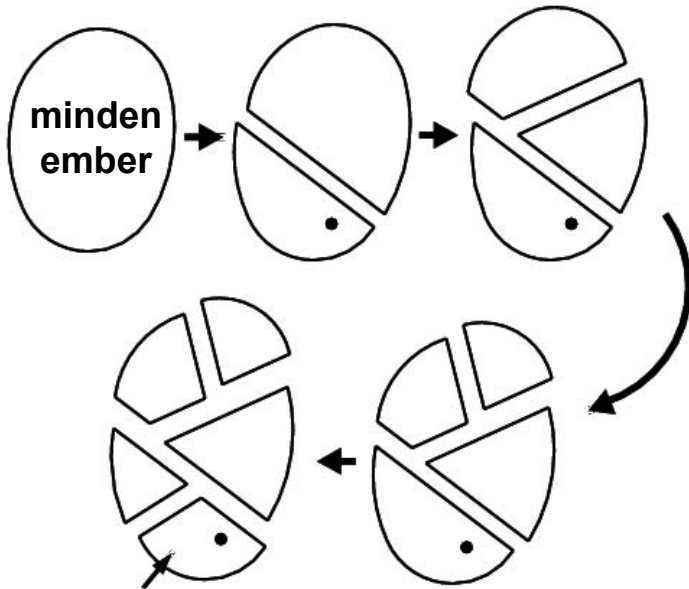
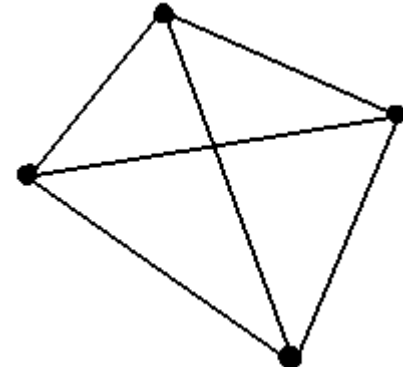
kollégák, barátok,
iskolatársak,
családtagok, stb.

k -klikk gördítés

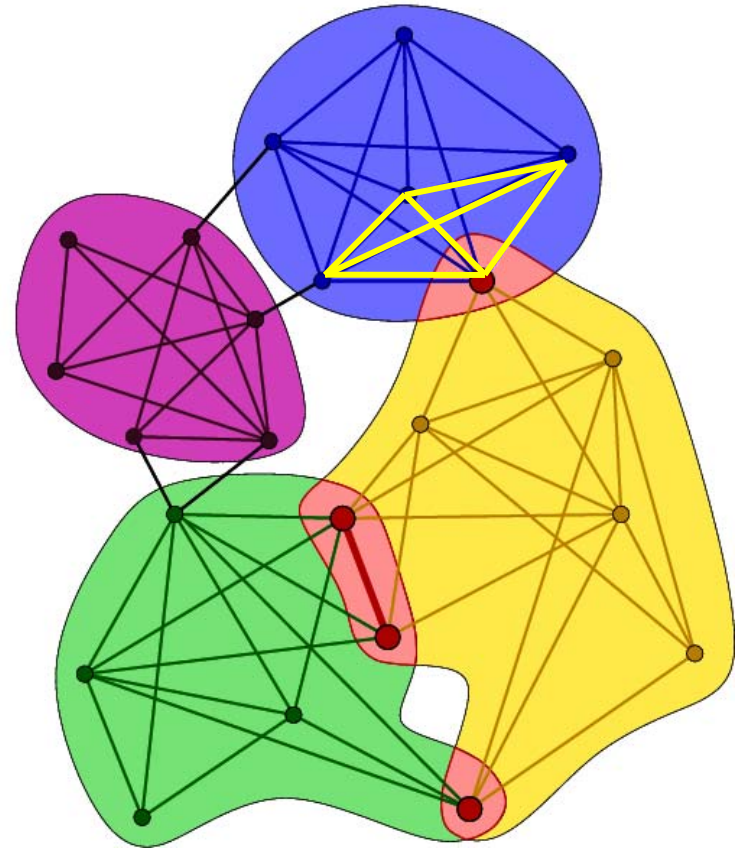


Két csúcs egy modulhoz tartozik, ha össze lehet kötni őket szomszédos k -klikkeken keresztül

4-klikk

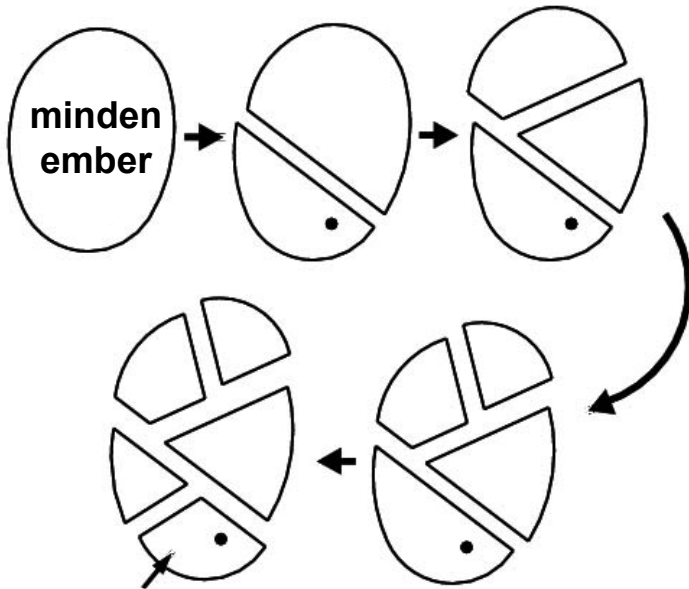
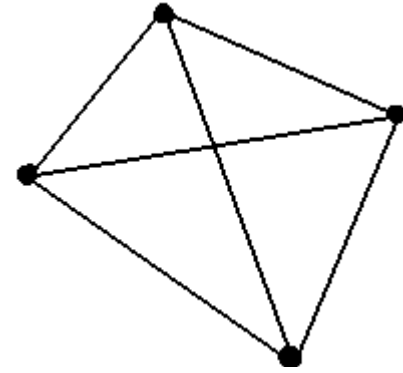


kollégák, barátok,
iskolatársak,
családtagok, stb.

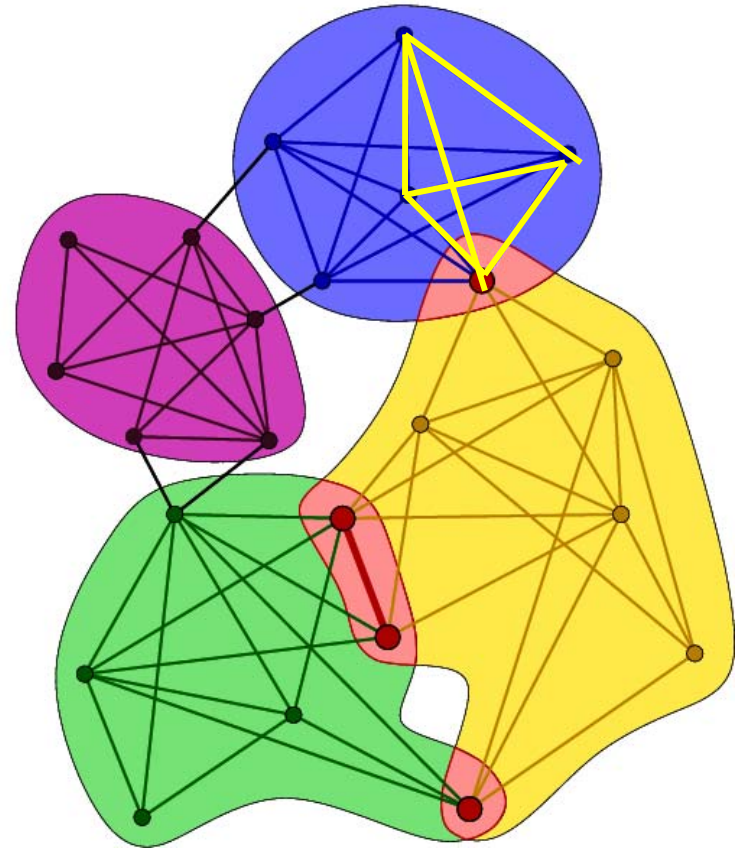


Két csúcs egy modulhoz tartozik, ha össze lehet kötni őket szomszédos k -klikkeken keresztül

4-klikk

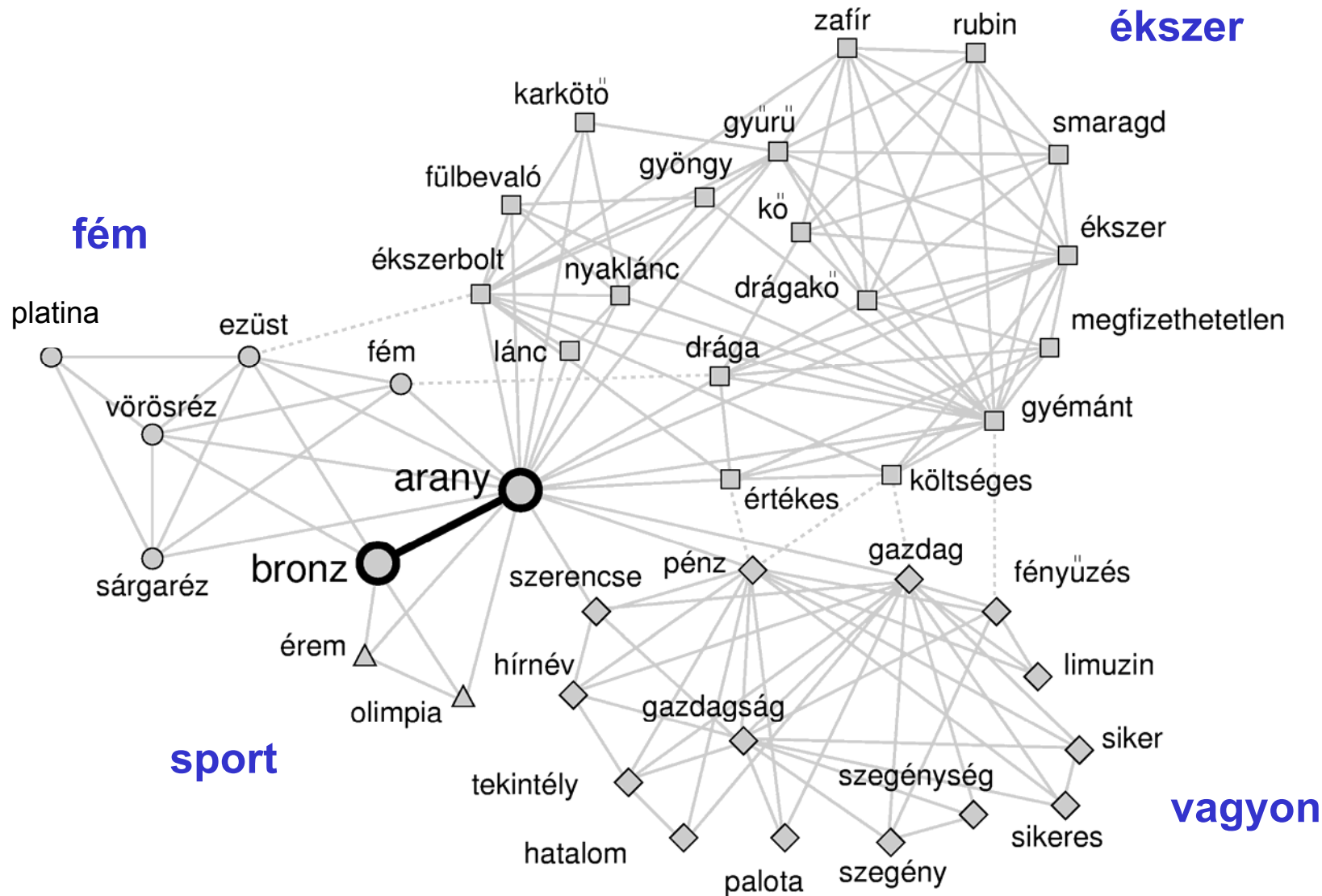


kollégák, barátok,
iskolatársak,
családtagok, stb.



Két csúcs egy modulhoz tartozik, ha össze lehet kötni őket szomszédos k -klikkeken keresztül

Az „arany” szóhoz kapcsolható szavak hálózatán belüli csoportosulások a klikk-perkolációs módszer alapján

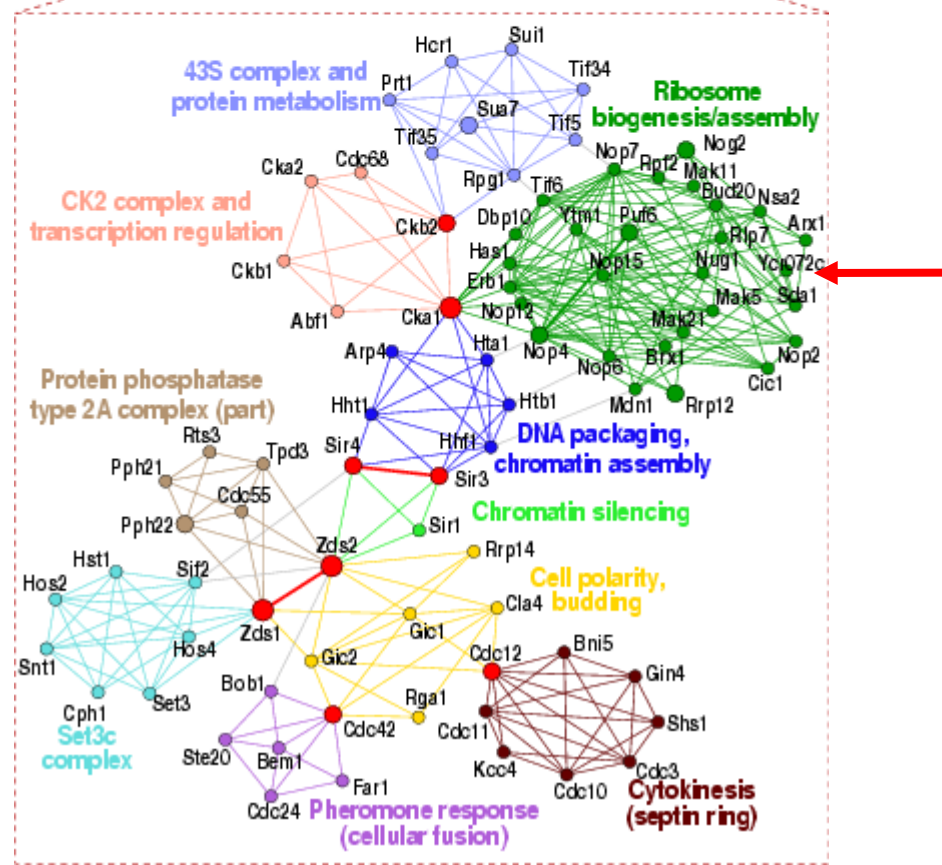
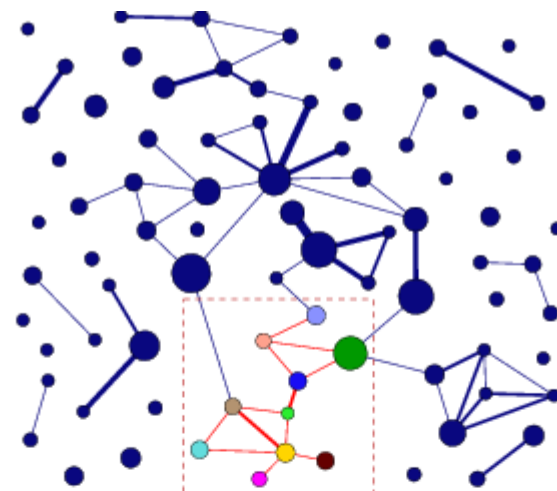


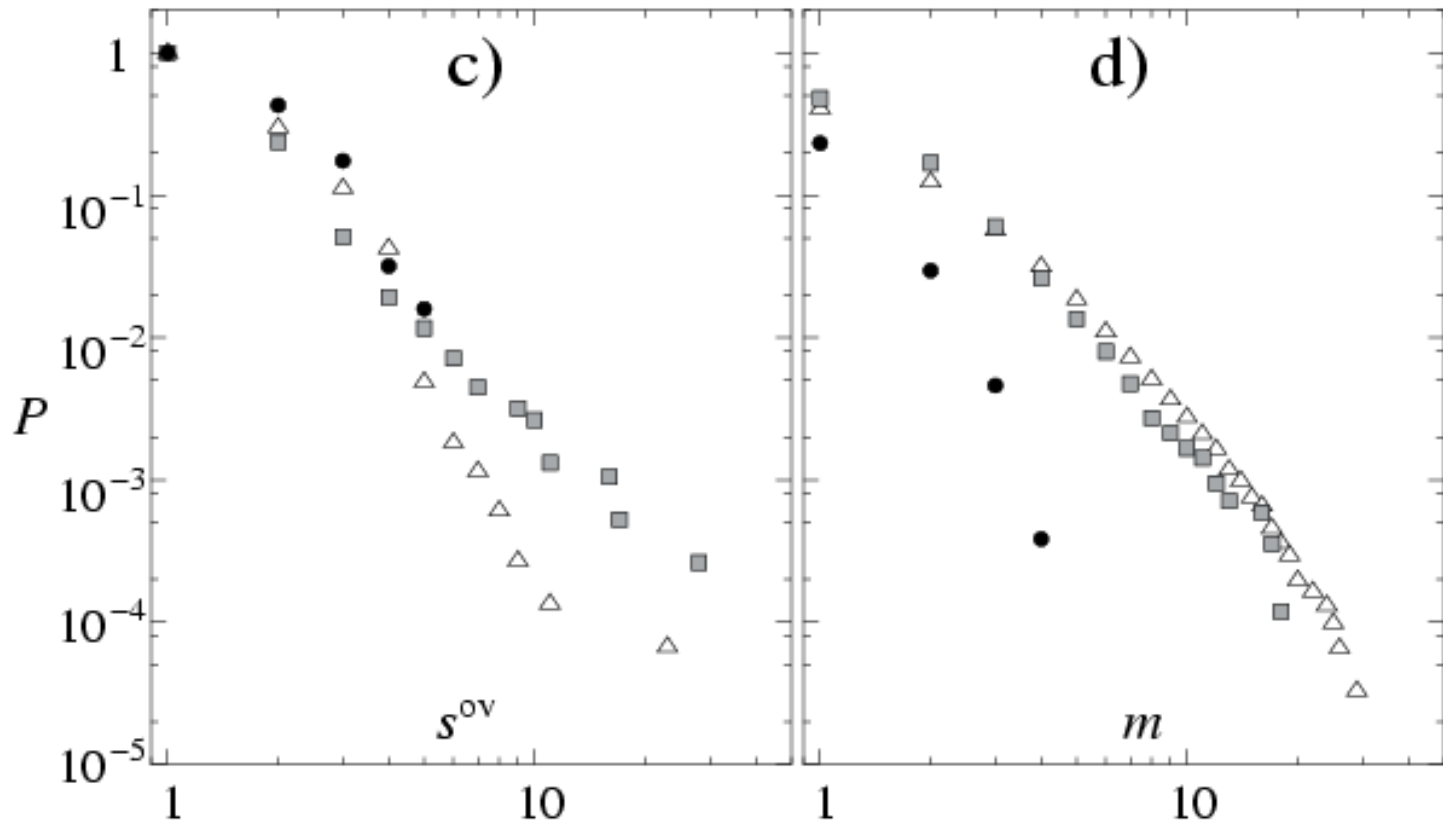
“Hálózatok hálózata”

DIP (*S. cerevisiae*,
élesztőgomba)

A többi hálózat, amit
vizsgáltunk, sokkal nagyobb!

Yc072c jelű fehérje
funkciójának indikációja





Modulok átfedésének eloszlása

tagságok száma

Néhány esettanulmány rövid áttekintése

Iskolai barátságok

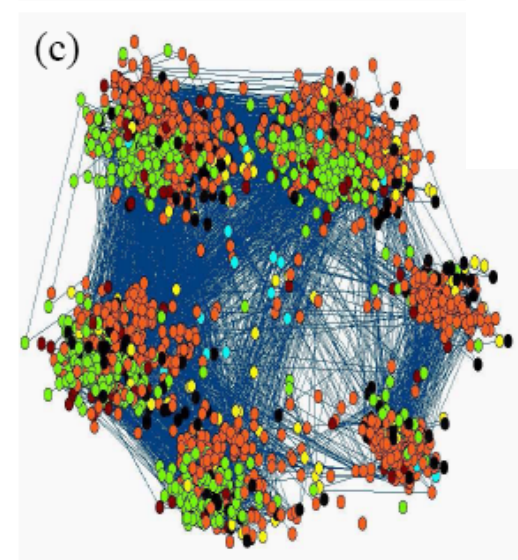
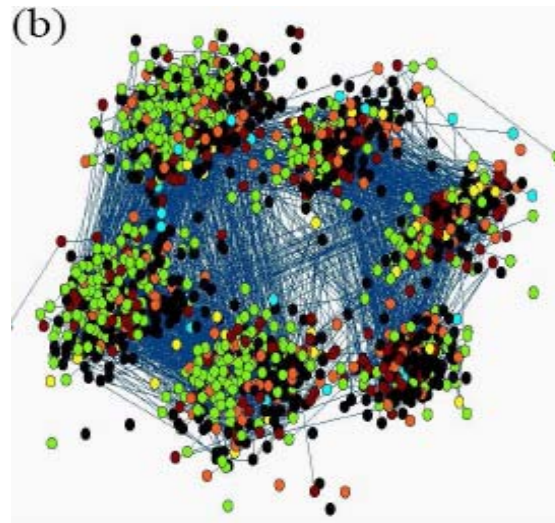
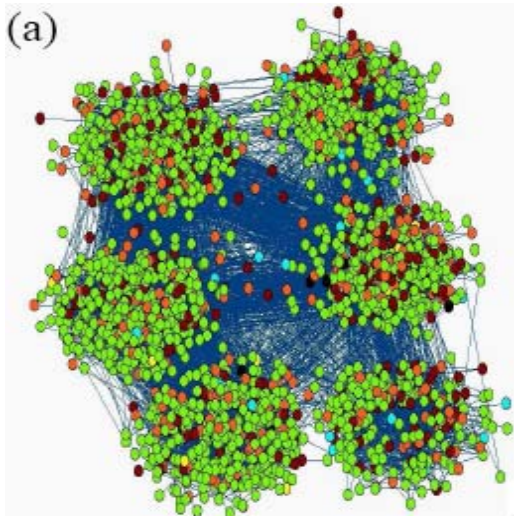
Együttműködési hálózatok dinamikája

Vállalati hálózatok és csoportjaik

Iskolai baráti kapcsolatok hálózata

M. Gonzalez, J. Kertész, H. Herrmann, V.T.

Három iskola az Add-Health iskolai barátsági adatbank alapján
7-12 évfolyamok

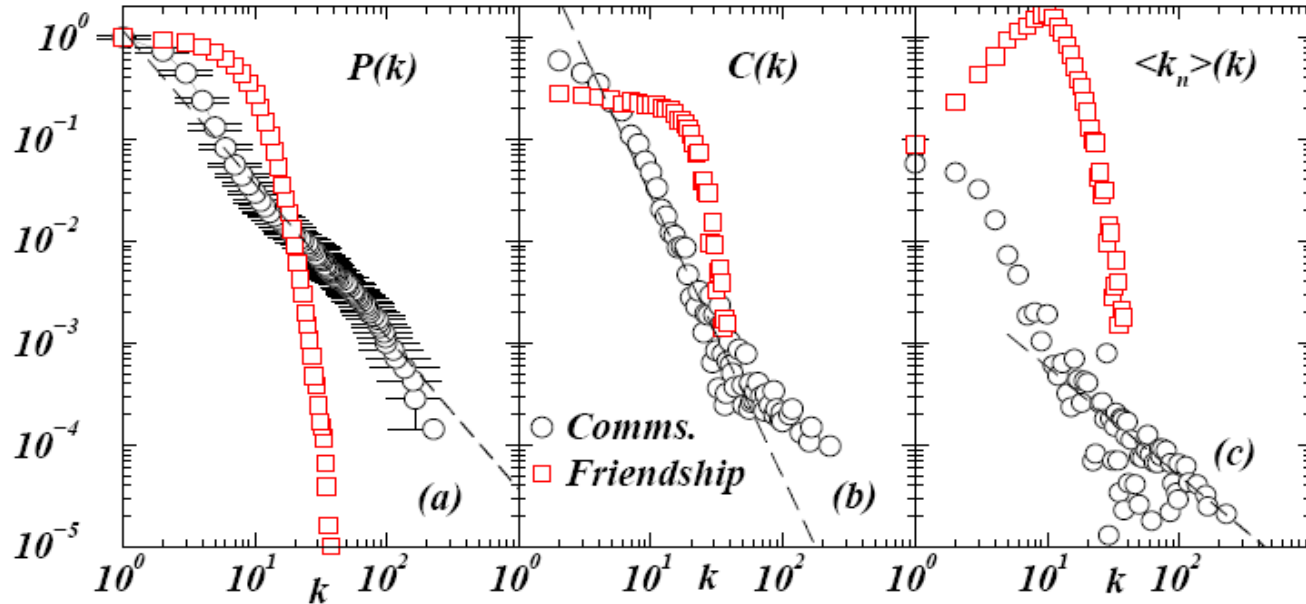


Node color



Eloszlások ($k=3$)

- csoportosulások □ egyének



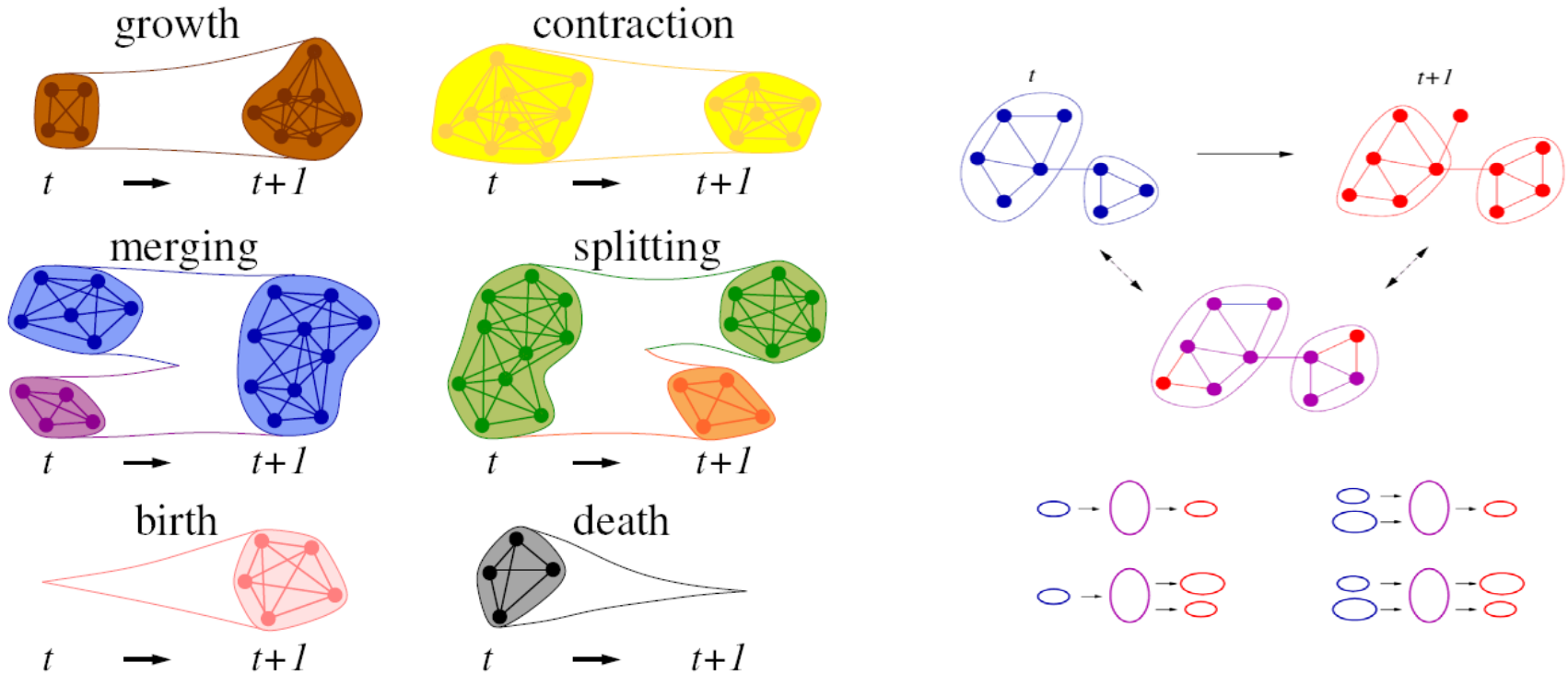
$P(k)$ – fokszám

$C(k)$ – klaszterezettség mértéke

$\langle k_n \rangle(k)$ – szomszédok átlagos fokszáma, ha a saját k

Kvantitatív társas csoportdinamika nagy skálán

G. Palla, A-L Barabási, V.T. (*Nature*, 2007 április)

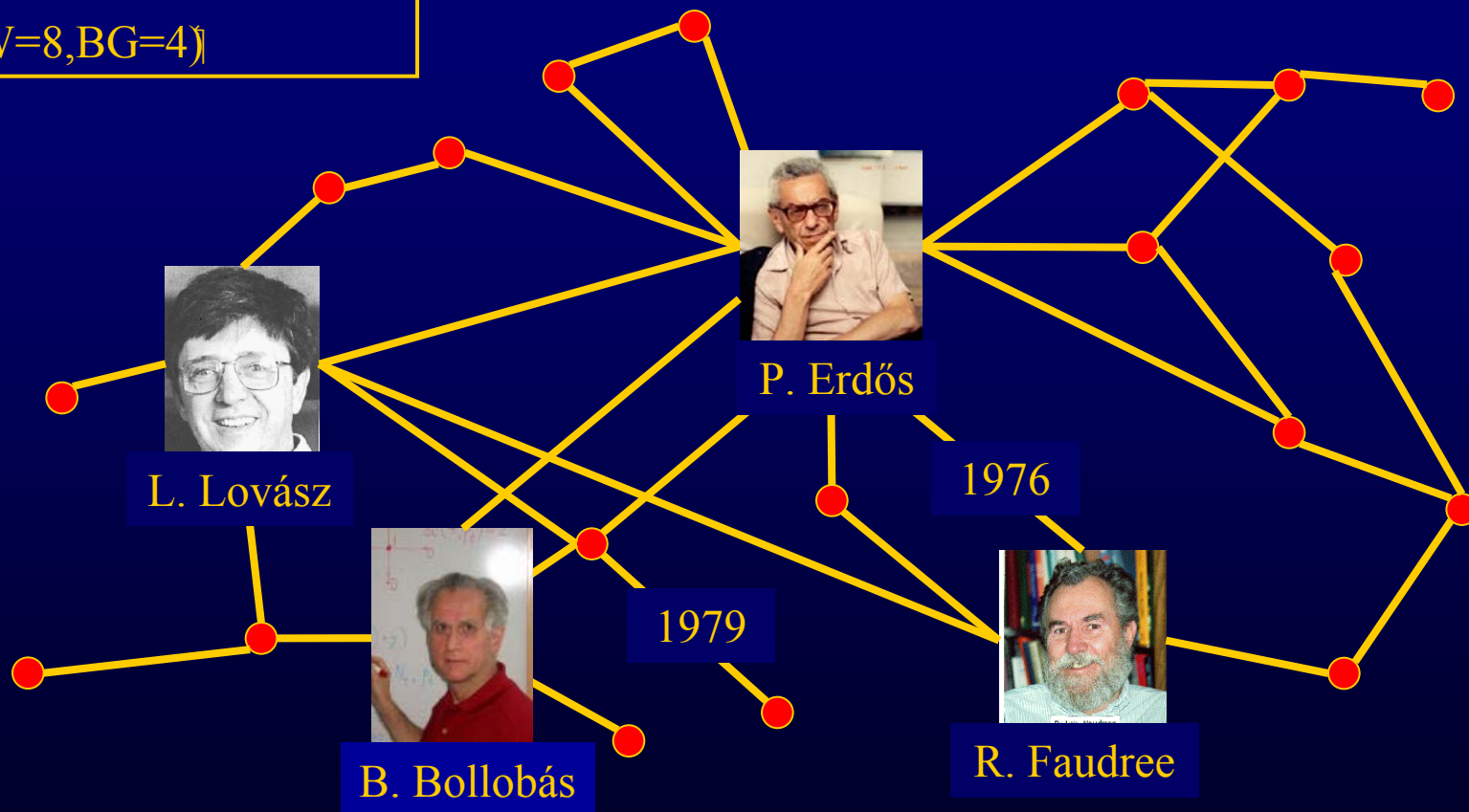


Evolution of the social network of scientific collaborations

A.-L. B., H.J, Z.N., E.R., A. S., T. V. (Physica A, 2002)

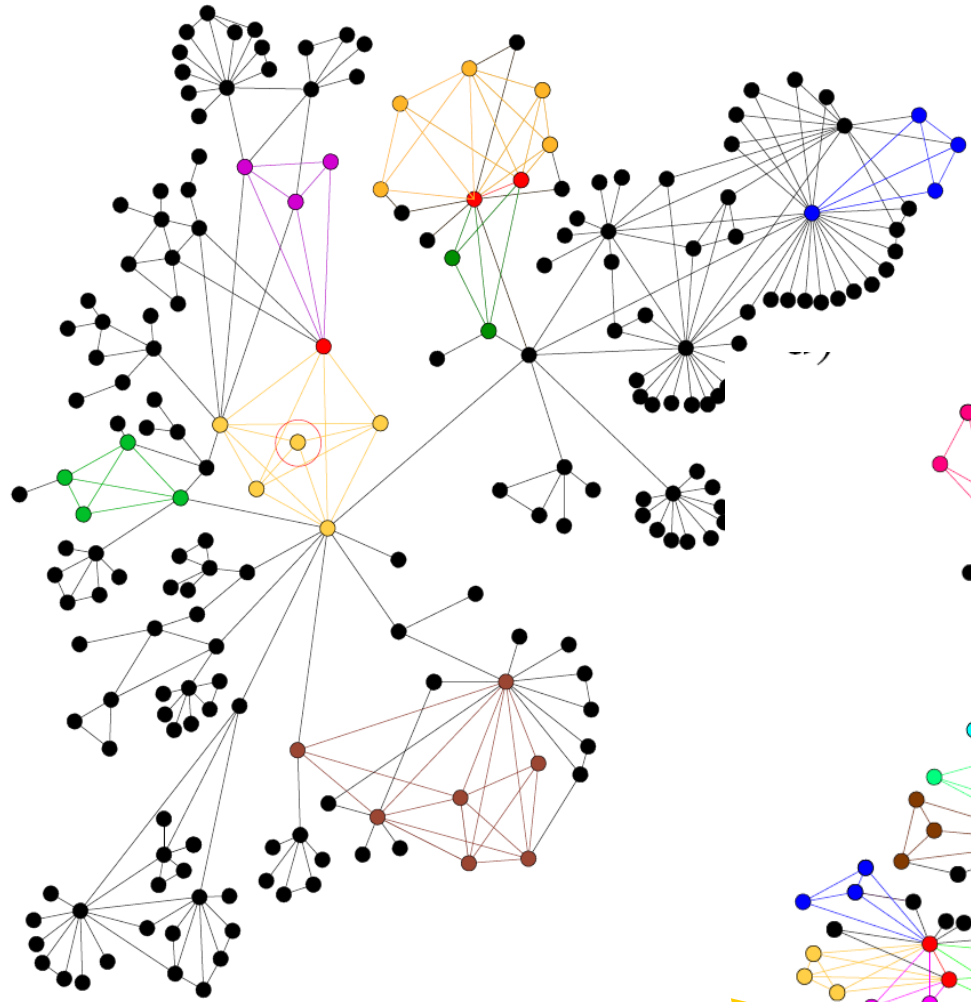
The Erdős graph and
the Erdős number

($E_i=2, W=8, BG=4$)

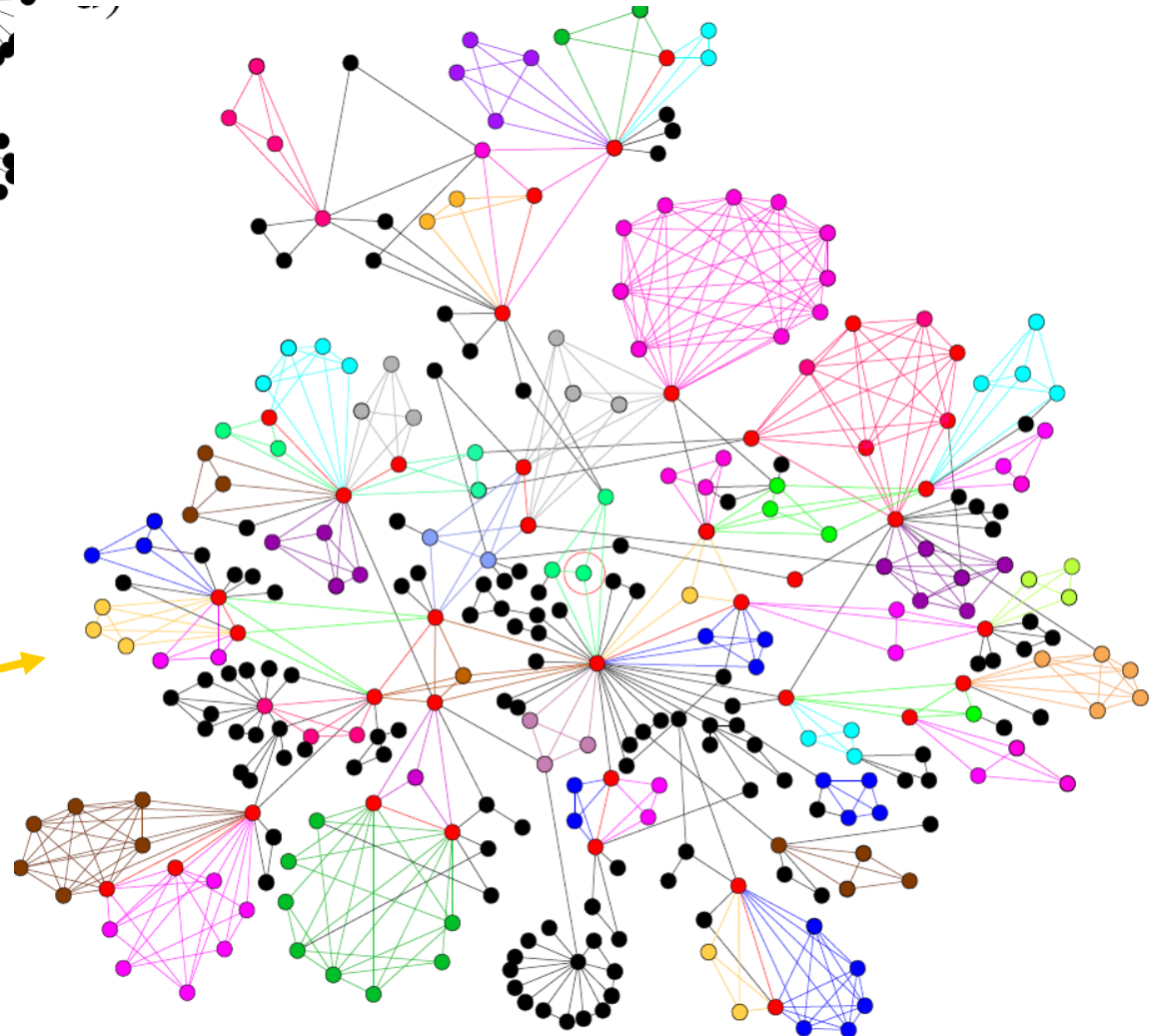


Data: collaboration graphs in (M) Mathematics and (NS) Neuroscience

A mobilhívási hálózat egy parányi része



Egy társszerzői hálózat pici részlete (más jellegű)

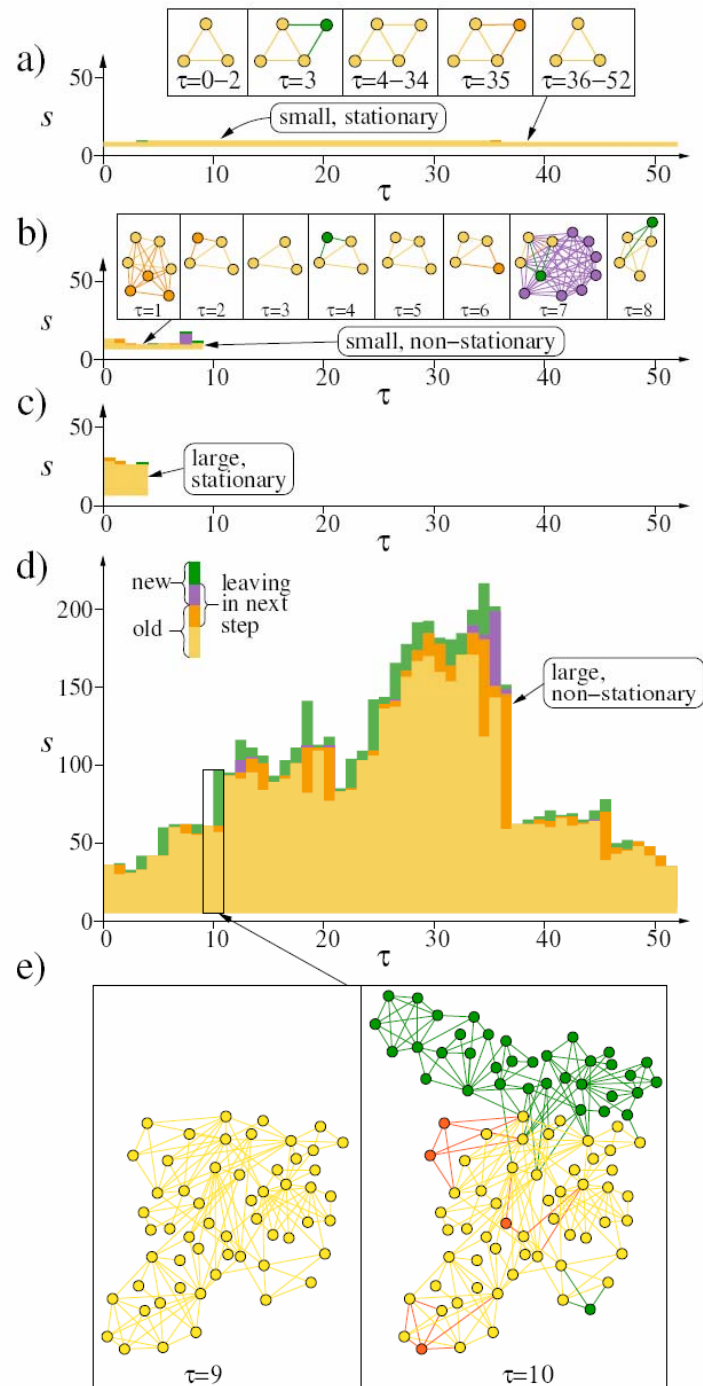


Kis és nagy csoportosulások időfejlődése

s – csoport mérete

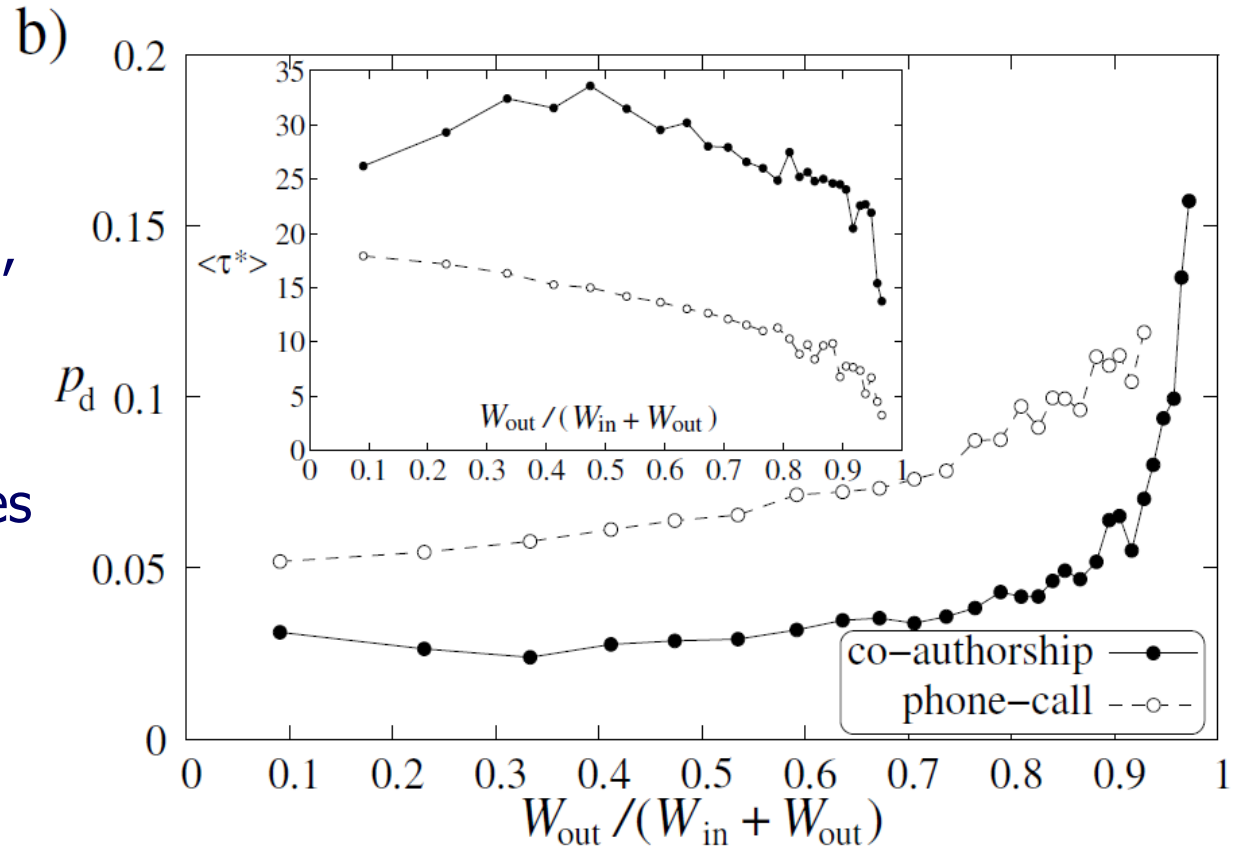
t – idő (hónapokban)

Példák a társzerzői hálózat adatai alapján

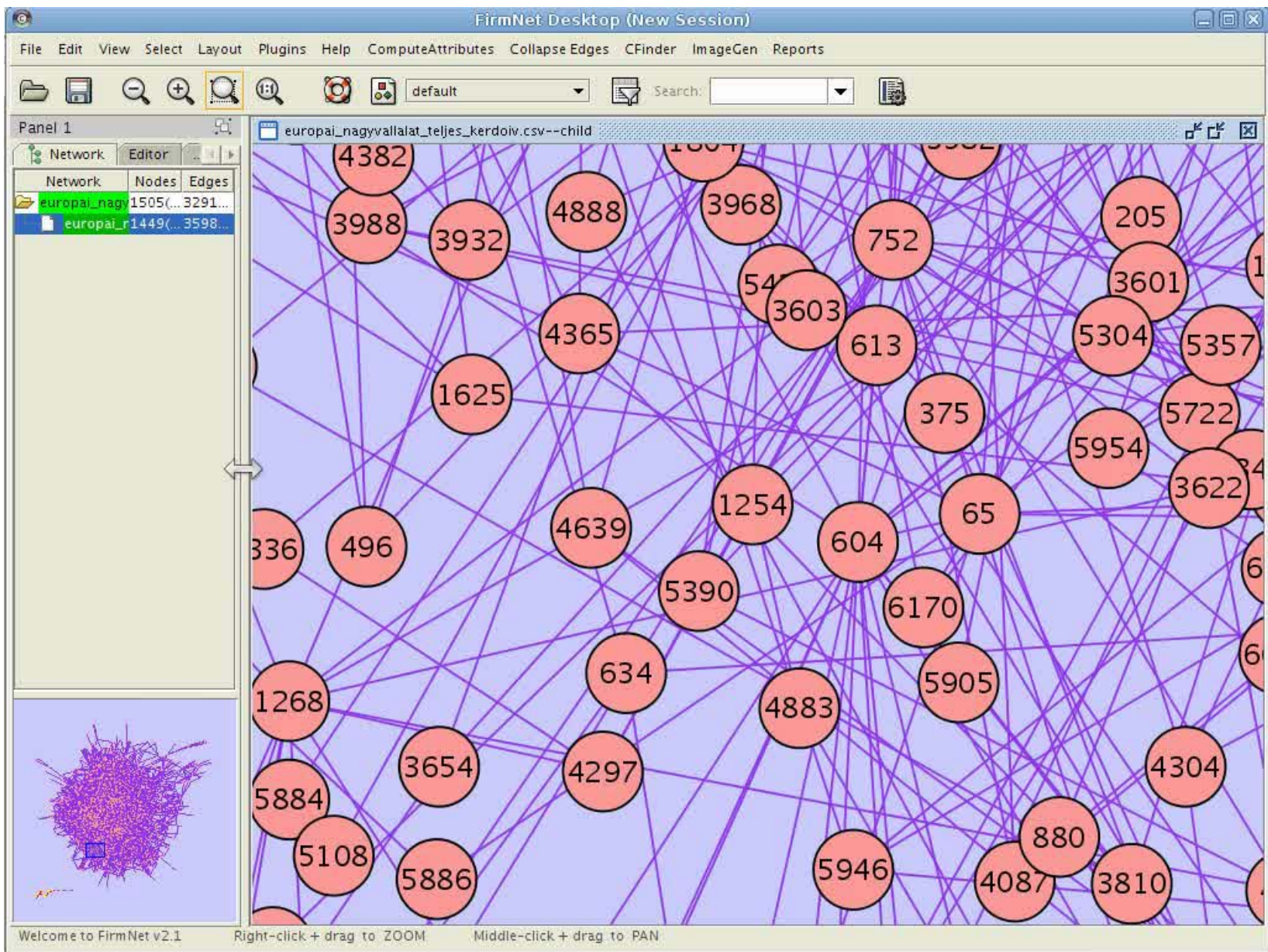


Társas csoport élettartamának előrejelzése

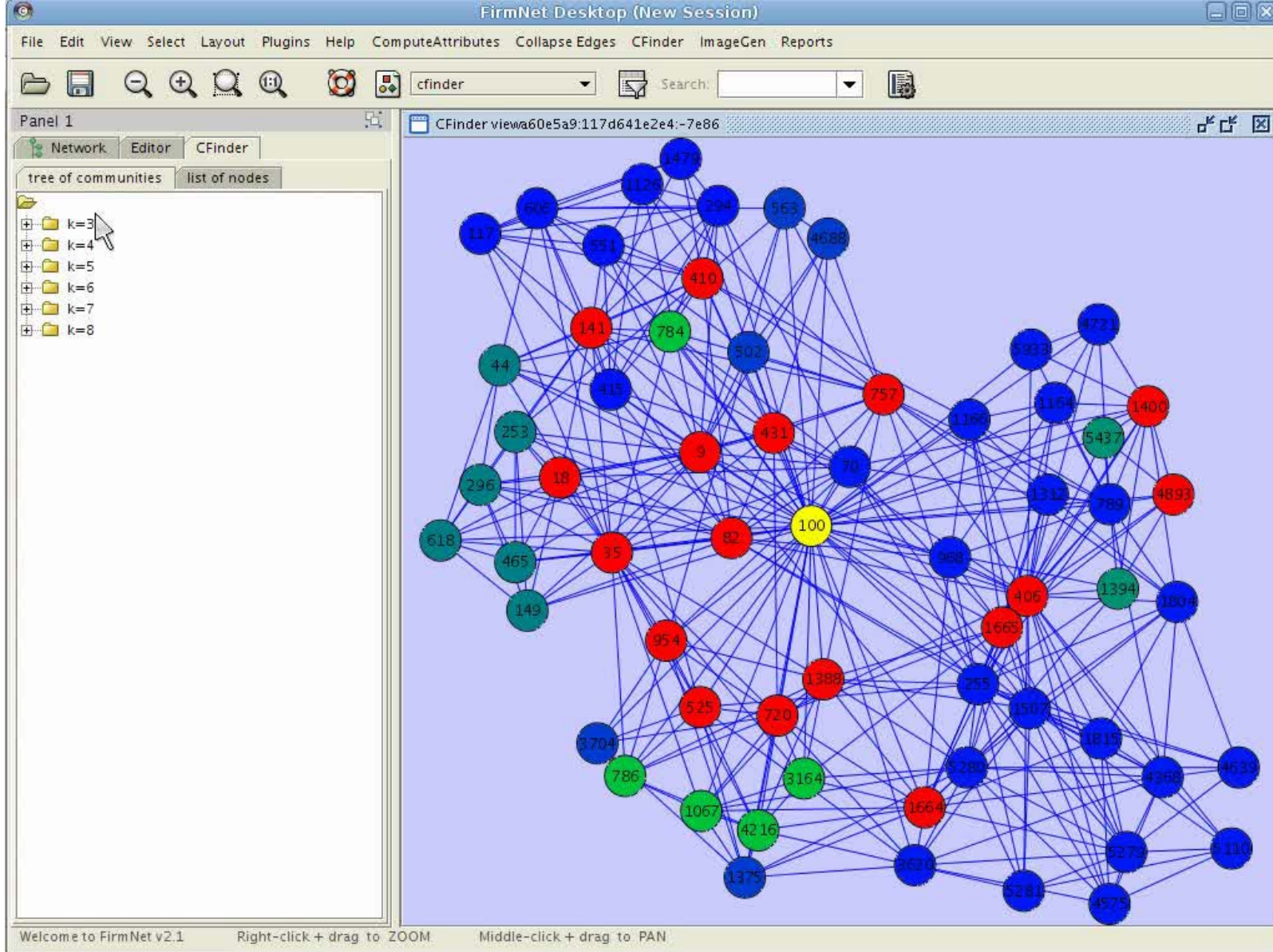
Annak a valószínűsége, hogy egy csoport felbomlik, ha a csoporttagok külső kapcsolatainak együttes súlyfaktora W_{out}



Belső ábra: Egy csoport várható élettartama a többi csoportokkal való együttműködés függvényében (társszerzőkre van egy optimális szint!)



3000 ezer fős cég kapcsolati hálózata. A sárga körök nagysága arányos az adott személy szerepének központiságával

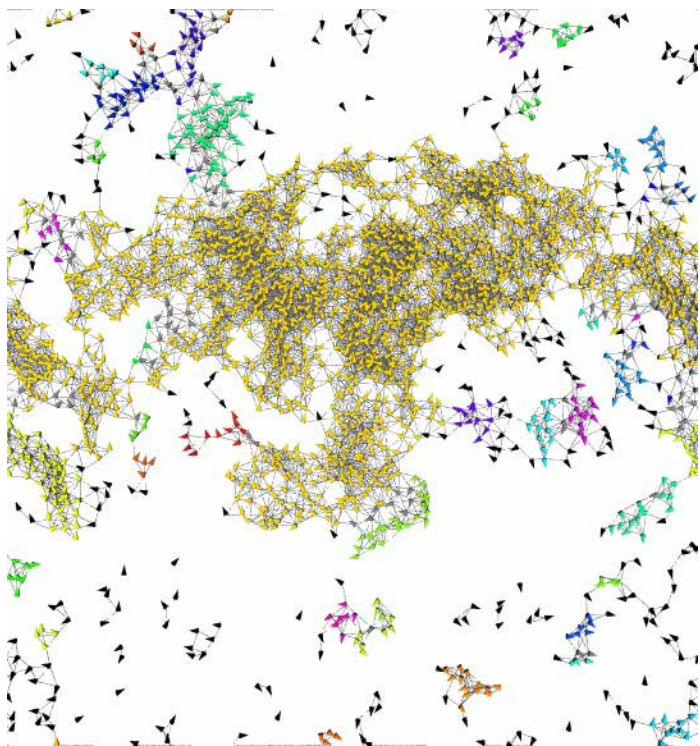


Előző adatok alapján meghatározott csoportosulások. A számolás/ábrázolás a **CFinder-Firmnet** szoftverrel (saját) történt.
A **Theridion** nevű új cég hasonló vizsgálatok alapján folytat tanácsadást.

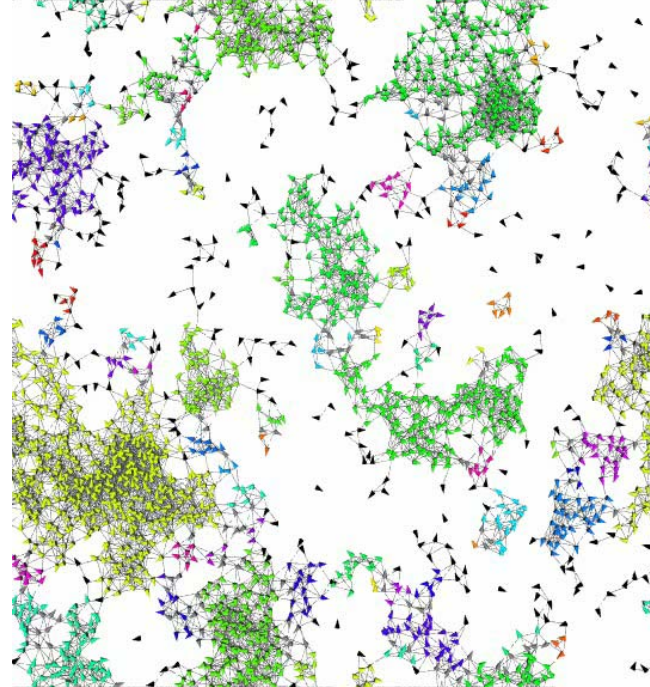
További alkalmazás: Rajzó élőlények/robotok kölcshatásainak hálózata

- Két részecske kölcsönhat, ha adott távolságon belül van (egy irányba igyekeznek, és van egy zaj, η)
- csoportok kialakulása

$\eta = 0.35$



$\eta = 0.45$



$\eta = 0.10$

