

A pályakövetés tudományometriai módszerei

Soós Sándor

MTA KIK Tudománypolitikai és Tudományelemzési Osztály

Tematikus pályakövetés, mobilitás

- A kutatói mobilitás egy ritkán tárgyalt dimenziója: a kutatási profil alakulása
- Tudományszociológiai, tudomány-ökonometriai vizsgálatok függő vagy független változója:
 - Milyen összefüggést mutat a kutatói profil dinamikája a tudományos produktivitással, sikerrel? A „generalisták” vagy a „specialisták” produktívabbak és/vagy sikeresebbek-e?
 - Hogyan befolyásolja a kutatói földrajzi/karrier-/intézményi stb. mobilitás a kutatási profilt? És fordítva?
- SISOB (Science in Society Observatorium) program, FP7, *Mobilitás* c. kutatási irány

[Tudományterképezés]

Tudományterképek jellemzői

- Cél:
 - A tudományrendszer empirikus, bottom-up rekonstrukciója, modellezése
 - Referenciarendszer létrehozása a kutatásértékeléshez
- Alapja: átfogó publikációs (citációs) adatbázisok
- Módszertani alapvetés: a publikációk hivatkozási kapcsolatrendszere a tudományterületi szerveződés indikátora

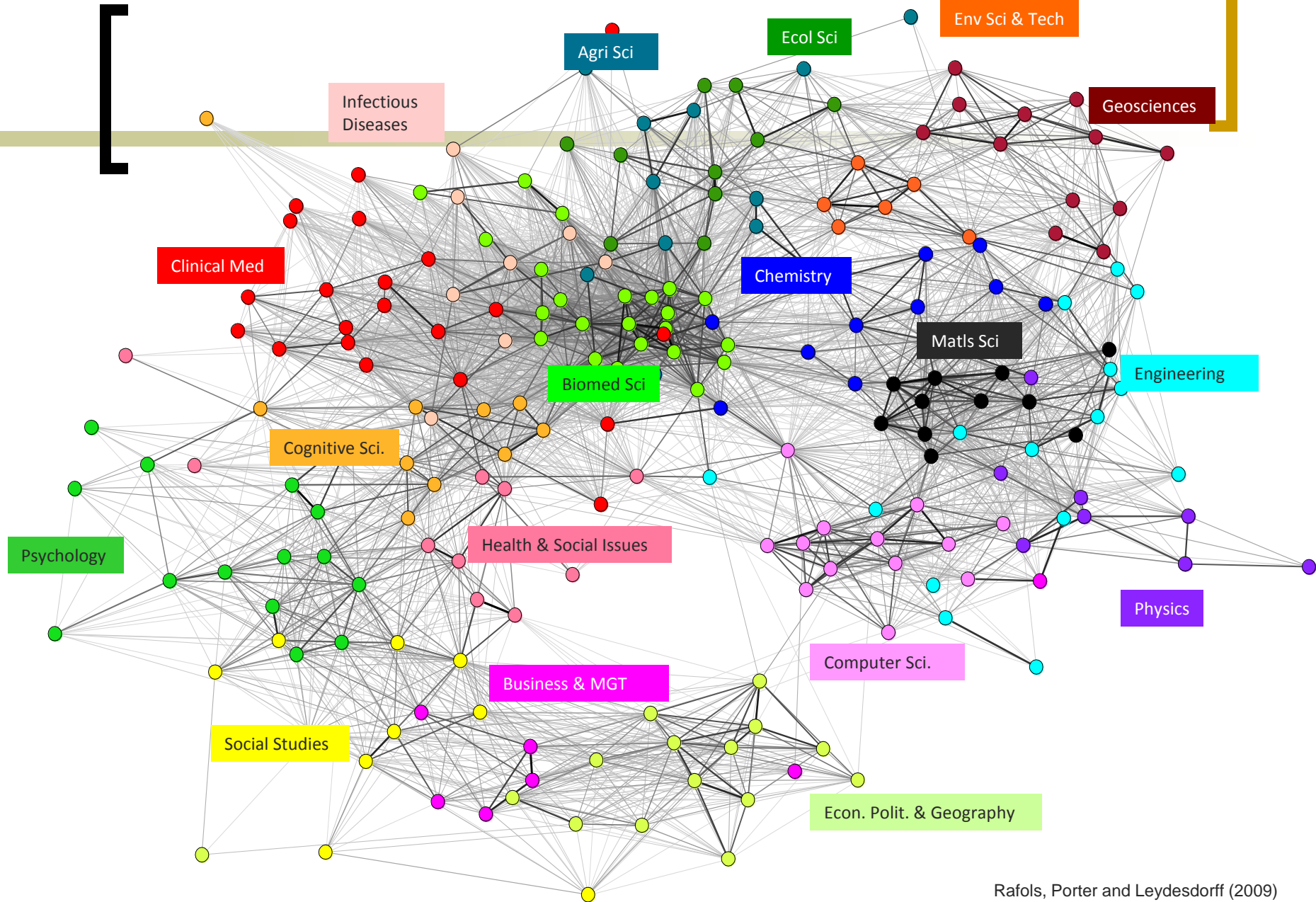
[Tudománytérképezés]

Az tudomány szerveződésének empirikus modellje: (Rafols, Porter & Leydesdorff, 2009)

- Alapegység: ISI Subject Category (SC), folyóiratok osztályai
- A térkép: az SC-k súlyozott kapcsolati hálózata
- A térkép alapja: az SC-k aggregált hivatkozásai
- Az alkalmazott módszer: „bibliometric coupling”
- A kapcsolat erőssége: az SC-k hivatkozási mintázatának (intellektuális bázisának) hasonlósága, átfedése
- Diszciplínák: a hálózatban detektált klaszterek

Global Map of Science, 2007

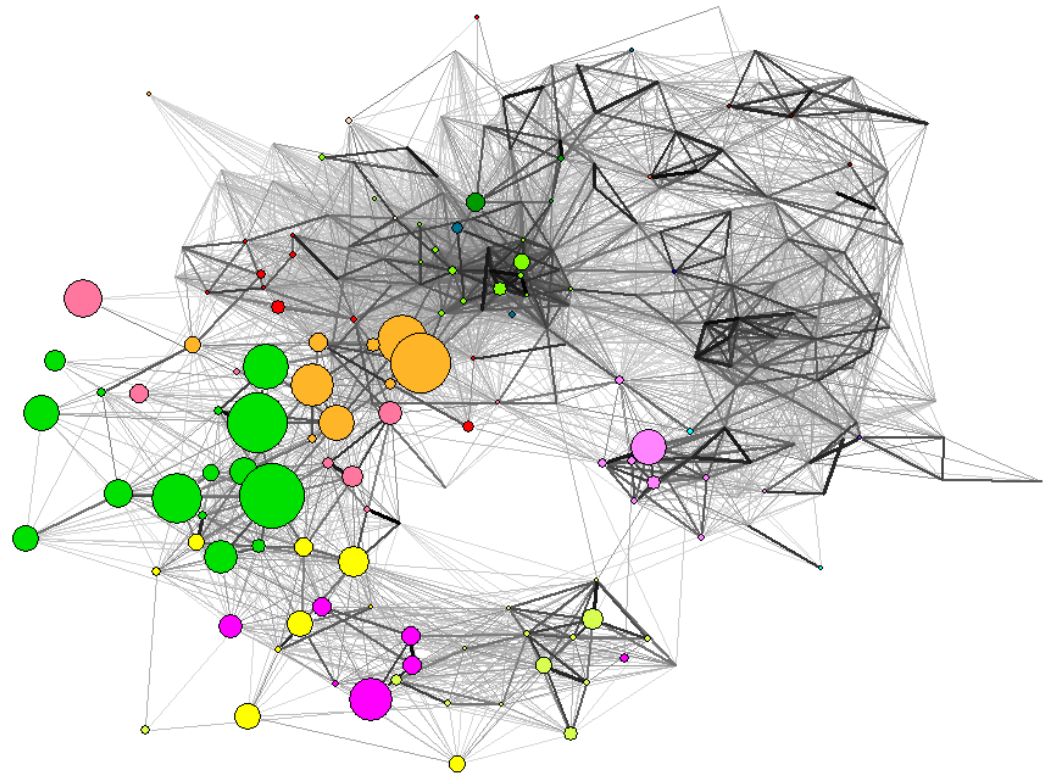
221 SCI-SSCI Subject Categories



[... & profiltérképezés]

Hasznosítás: **overlay-technika**
és profiltérkép

- A K+F szereplők pozíciója a tudomány térképén =
 - A K+F szereplők profiltérképe:
- Az adott szereplő kutatási profilja alapján parametrizált térkép (alaptérkép)
- Vizualizáció: az aktív területek megjelölése az alaptérképen, azok súlyával arányos módon



[... & profiltérképezés]

A profiltérkép jellemzői A szereplő esetén

- Az alaptérképet (az SC-k adott hálózatát) tartalmazza
- A parametrizálás a A publikációs profilja, vagyis ISI-publikációinak SC-k közötti megoszlása alapján történik
- A parametrizáláshoz használt indikátor megválasztása kritikus:
 - Publikációk/hivatkozások száma,
 - Publikációk/hivatkozások relatív mennyisége (normalizálás): intézményi, országos részesedés, aktivitási index (...),
 - H-index, E-index, G-index,
 - stb.

Strukturális mutatók

- Három tényező a térképen modellezett profil elemzésében:
 - Az aktív tárgyterületek száma
 - Az aktív tárgyterületek egyensúlya
 - Az aktív tárgyterületek távolsága („disparity”)

- Strukturális mutatók: multi- és intrerdiszciplinaritás, integráció, diffúzió

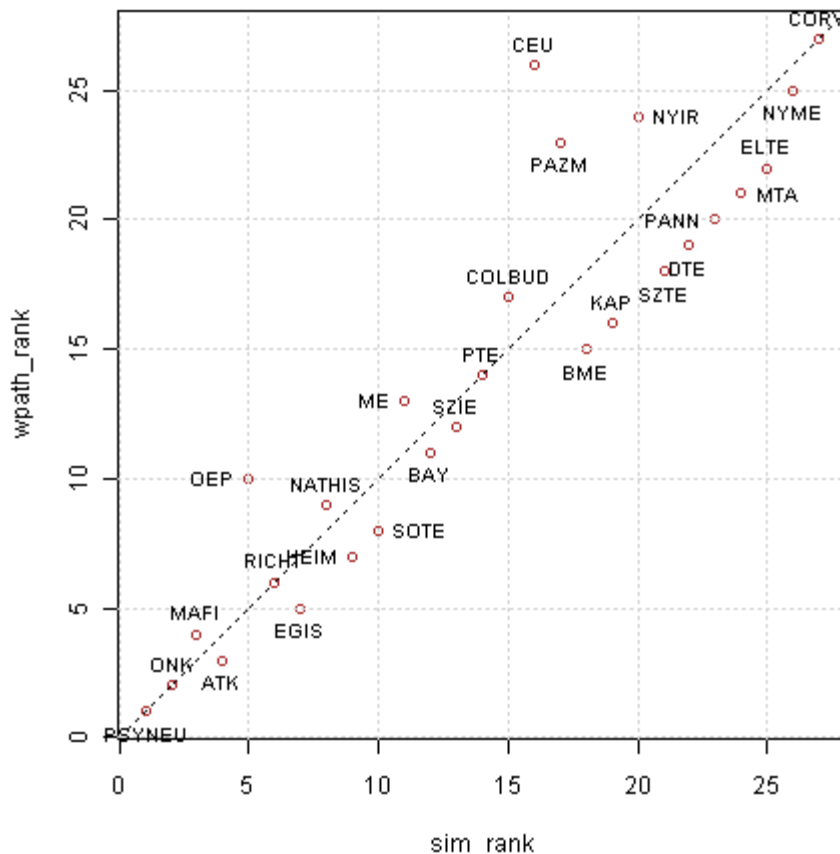
Table 1 *Typology of the Stirling index in measuring research diversity*

	Formula (versions of the generalized Stirling index)	d_{ij}	Underlying science map (level of aggregation)	Measuring diversity of...
1	$\sum_{ij(i \neq j)} d_{ij} p_i p_j$	$1 - s_{ij}$, where $s_{ij} = \cos(i, j)$	Similarity network of (1) journals (2) ISI Subject Categories (based on the cited and citing dimension) Rafols, Meyer, Porter, Leydesdorff	(1) journals, (2) work of researchers, (3) output of organizations
2	$\sum_{ij(i \neq j)} d_{ij}$	g_{ij} shortest path from i to j (# edges)	Similarity network of papers (based on bibliographic coupling) Rafols, Meyer	particular research area

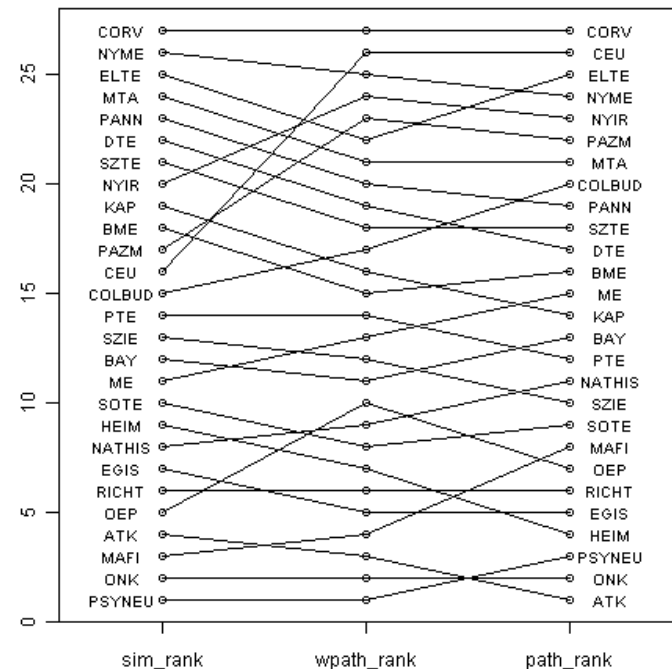
Strukturális mutatók

- „Polaritási index”

$\sum g_{ij}^W p_i p_j$, where g_{ij}^W = sum of the weights of edges in the shortest path from i to j ,



(Soós–Kampis, 2011, *Scientometrics*)

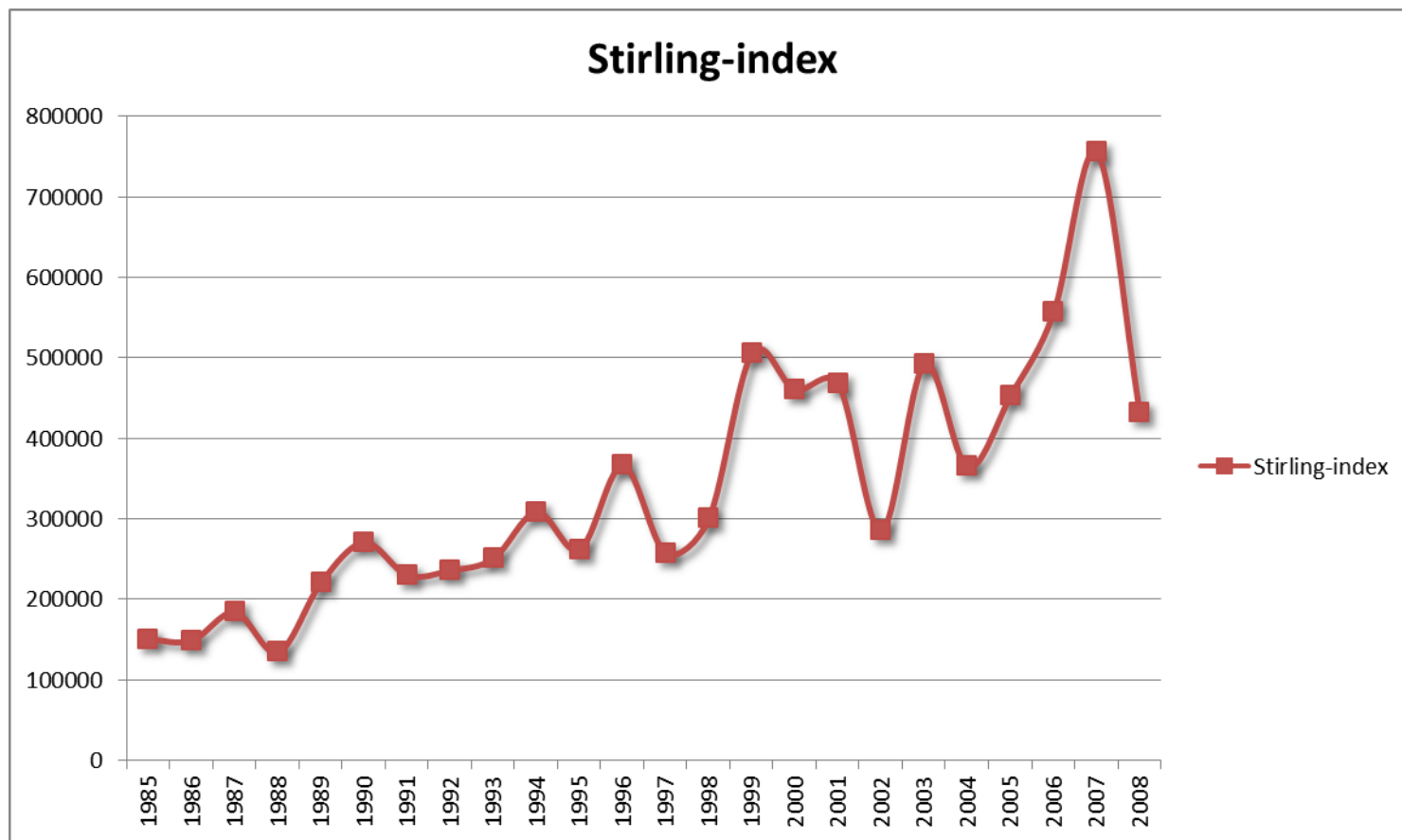


Esettanulmány

- Forrás: Fondazione Rosselli (SISOB-partner), Cornelia Meissner
- **minta:**
 - Longitudinális adatbázis
 - 5000 kutató
 - mérnöki tudományok területéről
 - 40 meghatározó brit egyetem valamelyikén alkalmazásban
 - mérnöki orientációjú tanszéken
 - 1985–2007 között
 - Forrásprojekt: *Benefits and cost of knowledge and technology transfer: A panel data analysis in 2008/09.* (ESRC project)
- Kétszintű kérdésfeltevés: (1) Kutatói (tematikus) mobilitás trendjei (2) Az egyéni és a magasabb szerveződési szinten (pl. tanszék) megfigyelhető profil alakulásának kapcsolata

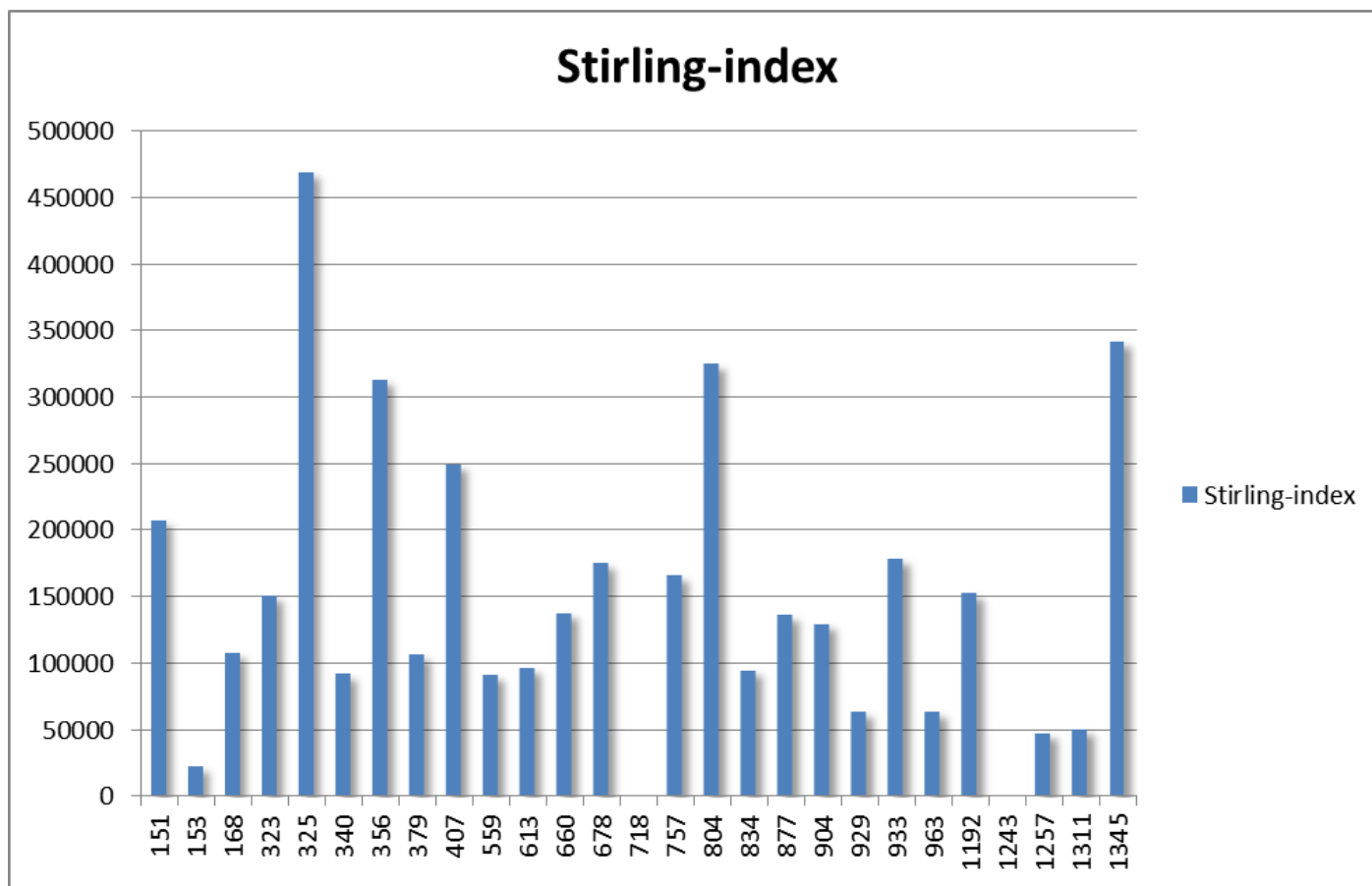
Esettanulmány

■ Tanszéki profil alakulása



Esettanulmány

- Egyéni profilok



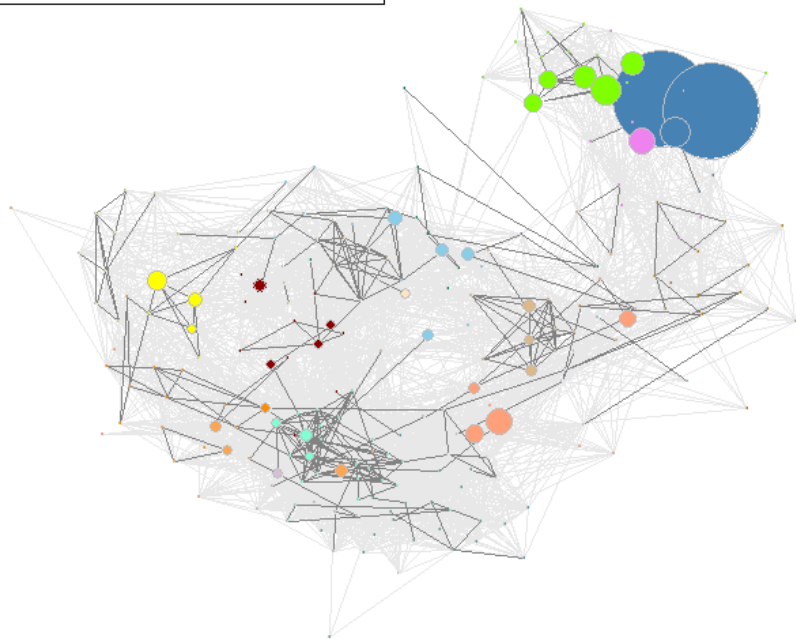
Dinamikus térképezés

- Probléma: hogyan ragadható meg a tudomány (dokumentumhalmazok) időbeli változása
- **probléma1**: a tudománytérképek „pillanatképek”
- Az alkalmazható, eddig kidolgozott mértékek (integráció, diverzifikáció) aggregált módon vagy egymástól független időmetszetekben ragadják meg a fejlődést
- Mérhető „fejlődés” vagy evolúció? Hogyan operacionalizáljuk?
- Válaszok más területekről: „technológiai távolság”:
- két profil matematikai értelemben vett távolsága (pl. egy két portfólió szabadalmi kategóriákban való eloszlásának euklideszi távolsága)
- **probléma2**: ezek a távolságfajták nem tükrözik a tudományterületek viszonyát, ami a térkép fő erénye

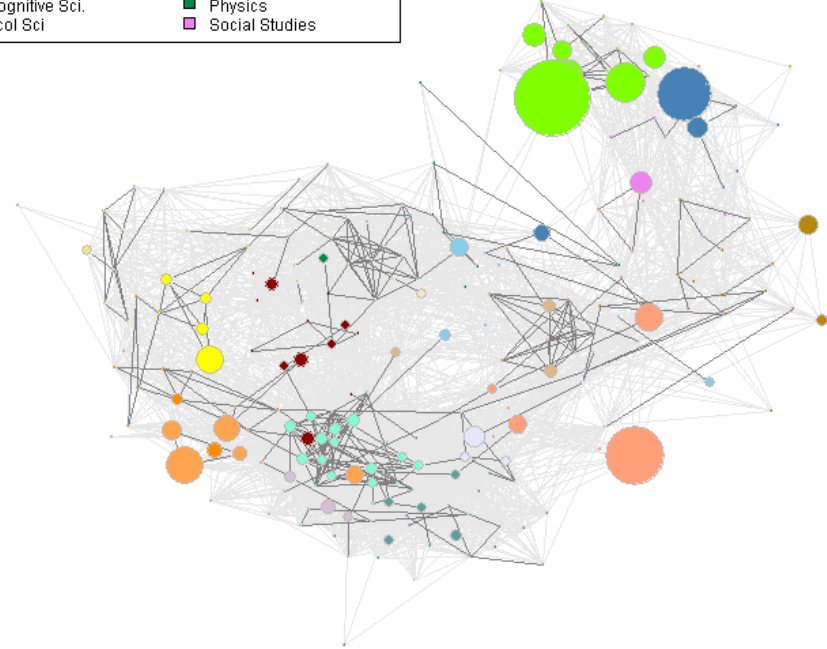
Dinamikus térképezés



- | | |
|--------------------------|------------------------|
| Computer Sci. | Agri Sci |
| Biomed Sci | Health & Social Issues |
| Business & MGT | Maths Sci |
| Chemistry | Infectious Diseases |
| Econ. Polit. & Geography | Social Studies |
| Env Sci & Tech | Ecol Sci |
| Engineering | |



- | | |
|--------------------------|------------------------|
| Env Sci & Tech | Psychology |
| Agri Sci | Clinical Med |
| Econ. Polit. & Geography | Health & Social Issues |
| Computer Sci. | Infectious Diseases |
| Biomed Sci | Maths Sci |
| Business & MGT | Engineering |
| Chemistry | Geosciences |
| Cognitive Sci. | Physics |
| Ecol Sci | Social Studies |



Dinamikus térképezés: alapmodell

- Forrásdokumentumok: $i = n$ számú tématerület (SC vagy WC)
- Céldokumentumok: $j = m$ számú tématerület (SC vagy WC)

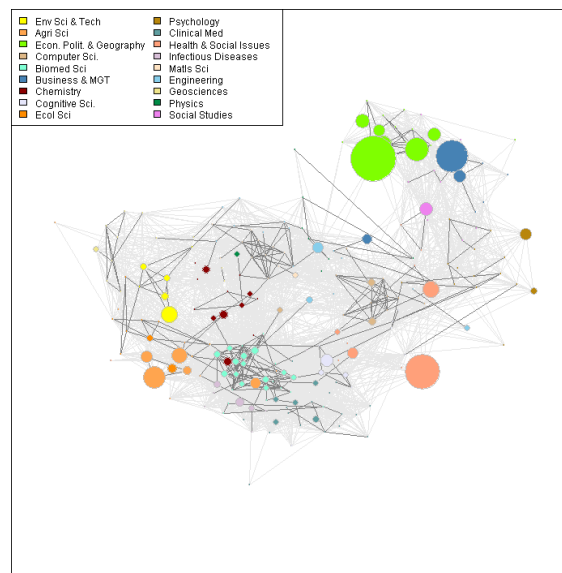
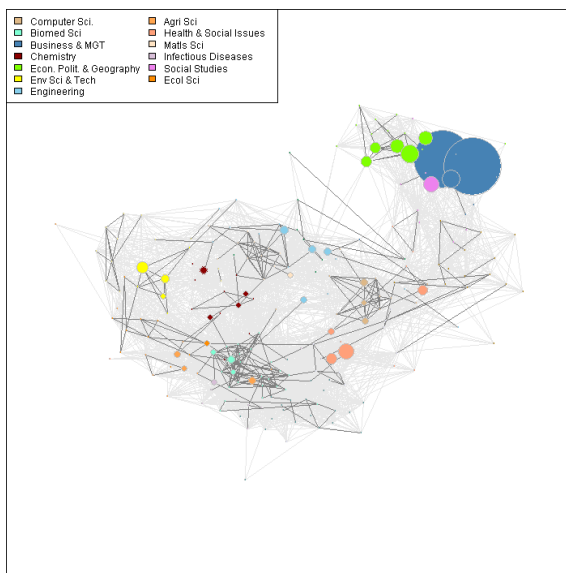
$$\text{Tematikus távolság} = \frac{1}{n * m} \sum_{i=1, j=1}^{n, m} p_i p_j d_{ij}$$

- Forrásdokumentumok: $i = n$ számú tématerület (SC vagy WC)
- Céldokumentumok: $j = m$ számú tématerület (SC vagy WC)
- p_i az i -edik tématerület részesedése a forrásdokumentumok szakterületeiből
- p_j a j -edik tématerület részesedése a céldokumentumok szakterületeiből
- d_{ij} az i -edik és j -edik tématerület közti távolság a tudománytérképen

Szóban: két szakterületi profil átlagos távolsága
(tudománytérkép alapján)

Dinamikus térképezés: alapmodell

Forrás	Cél	$SC_{cél-1}$	(...)	(...)	SC_m
$SC_{forrás-1}$		$p(SC_{forrás-1}) \times p(SC_{cél-1}) \times d(SC_{forrás-1}, SC_{cél-1})$	(...)	(...)	(...)
(...)		(...)	(...)	(...)	(...)
SC_m		(...)	(...)	(...)	$p(SC_m) \times p(SC_n) \times d(SC_m, SC_n)$

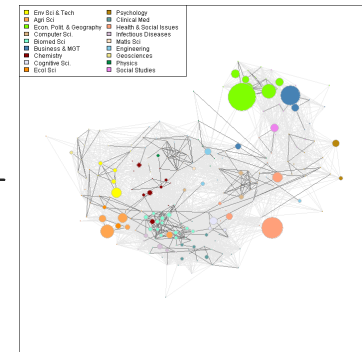
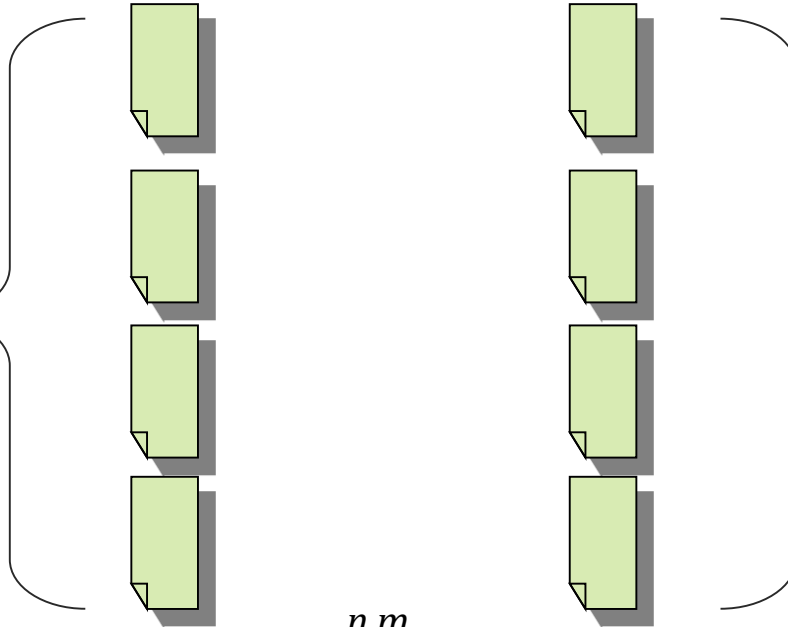
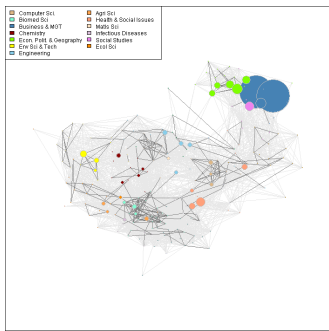


A dinamikus pályakövetés sémája

- A dinamikus mutató vonatkozó értelmezése: **tematikus mobilitás**

Karrierállomás (n)

Karrierállomás (n+1)



$$\frac{1}{n * m} \sum_{i=1, j=1}^{n, m} p_i p_j d_{ij}$$



Köszönöm a figyelmet!