



¹⁻³Pannon Egyetem

¹Kvantitatív Módszerek Intézeti Tanszék

²Szervezési és Vezetési Intézeti Tanszék

³Innovációs Menedzsment Intézeti Tanszék

Önszerveződő K+F+I keretprogramok strukturális vizsgálata

Kosztján Zsolt Tibor¹ – Csizmadia Tibor² – Fehérvölgyi Beáta³

SciComp 2023, Budapest, 2023. november 7-8.

K+F+I keretprogramok

A kutatás felépítése

Kutatási kérdések

Az intézményi koncentráció változása

Az intézményi koncentráció hatása a végrehajtási struktúrákra

Végrehajtási struktúrák

Végrehajtási struktúrák koncentrációjának változása

Végrehajtási struktúrák hatása

Végrehajtási struktúrák összetételének változása

Végrehajtási struktúrák szerepe a további együttműködésekben

Együttműködési hálózatok predikciója

Kollaborációs közösségek

Összefoglalás



- ▶ Az Európai Unió 1984-ben indította el első keretprogramját
 - ▶ Célok: a K+F tevékenységek összehangolása és a határokon átnyúló kutatási együttműködés elősegítése



- ▶ Az Európai Unió 1984-ben indította el első keretprogramját
 - ▶ Célok: a K+F tevékenységek összehangolása és a határokon átnyúló kutatási együttműködés elősegítése
- ▶ Lisszaboni Európai Tanács 2000-ben: az Európai Kutatási Térség létrehozása
 - ▶ Felkészülés a tudásalapú gazdaságra való átállásra
 - ▶ Fenntartható gazdasági növekedés elérése
 - ▶ A nemzeti és uniós szintű kutatási tevékenységeket integrálni és koordinálni kell
 - ▶ Nemzeti és közös kutatási programok hálózatba szervezésének mechanizmusainak kidolgozása

- ▶ Az Európai Unió 1984-ben indította el első keretprogramját
 - ▶ Célok: a K+F tevékenységek összehangolása és a határokon átnyúló kutatási együttműködés elősegítése
- ▶ Lisszaboni Európai Tanács 2000-ben: az Európai Kutatási Térség létrehozása
 - ▶ Felkészülés a tudásalapú gazdaságra való átállásra
 - ▶ Fenntartható gazdasági növekedés elérése
 - ▶ A nemzeti és uniós szintű kutatási tevékenységeket integrálni és koordinálni kell
 - ▶ Nemzeti és közös kutatási programok hálózatba szervezésének mechanizmusainak kidolgozása
- ▶ 1984 óta az EU 9 keretprogramot indított el (a H2020-ban több projekt még mindig fut)



- K₁ Hogyan változik az intézményi koncentráció országonként és keretprogramonként?
- K₂ Van-e az intézményi koncentrációnak hatása a végrehajtási struktúrákra?
- K₃ Milyen tényezők befolyásolják az együttműködési hálózatok kialakulását? Ezen belül meghatározó szerepe van-e a végrehajtási struktúráknak?
- K₄ Van-e és, ha igen mekkora a hatása a projektek költségvetésére, illetve a keretprogram teljesítményére az intézményi koncentráción keresztül a végrehajtási struktúráknak?

Az intézményi koncentráció változása



A nyertes intézmények hány %-a kapja a támogatások 80%-át?

Az intézményi koncentráció változása



A nyertes intézmények hány %-a kapja a támogatások 80%-át?

Csatlakozási időszak	Ország neve	FP5	FP6	FP7	H2020
2004 előtt ÁTLAGOSAN					
2004 előtt csatlakozott országok	Ausztria	26.05%	20.30%	19.95%	11.06%
	Belgium	21,44%	13,13%	19,40%	10,55%
	Dánia	19,01%	19,23%	14,74%	7,29%
	Egyesült királyság	10,21%	8,28%	10,27%	3,65%
	Finnország	15,03%	17,85%	13,20%	10,86%
	Franciaország	18,50%	11,40%	20,60%	12,84%
	Görögország	22,49%	13,02%	16,36%	32,60%
	Hollandia	11,83%	11,81%	12,32%	7,59%
	Írország	10,53%	11,25%	17,53%	11,06%
	Luxembourg	30,00%	40,00%	29,21%	38,39%
	Németország	13,95%	11,47%	14,61%	7,34%
	Olaszország	18,40%	17,03%	17,10%	10,60%
	Portugália	18,54%	23,50%	22,07%	17,77%
Spanyolország	17,74%	15,58%	25,26%	11,03%	
Svédország	16,63%	10,30%	15,03%	8,88%	

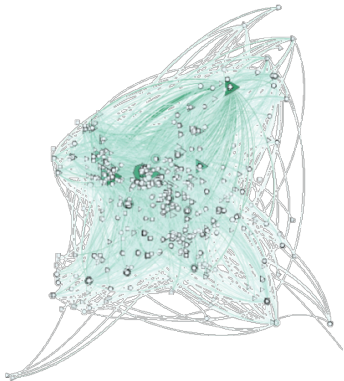
Az intézményi koncentráció változása



A nyertes intézmények hány %-a kapja a támogatások 80%-át?

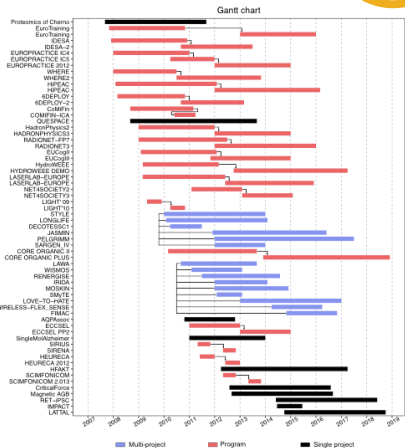
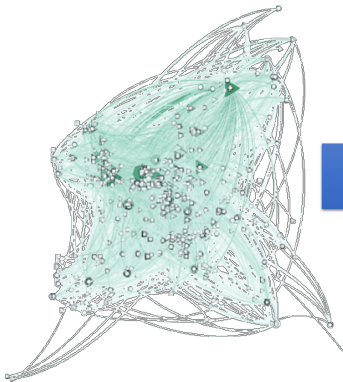
Csatlakozási időszak	Ország neve	FP5	FP6	FP7	H2020
2004 után ÁTLAGOSAN					
2004 után csatlakozott országok	Bulgaria	30,23%	30,04%	31,88%	27,39%
	Ciprus	25,93%	18,75%	33,05%	31,04%
	Csehország	27,36%	27,03%	31,53%	11,89%
	Észtország	19,35%	23,67%	25,64%	9,78%
	Horvátország	29,63%	29,21%	31,70%	28,22%
	Lengyelország	23,56%	26,79%	25,31%	15,22%
	Lettország	20,91%	29,91%	23,33%	15,29%
	Litvánia	25,00%	30,11%	29,59%	23,69%
	Magyarország	26,97%	27,85%	27,97%	20,66%
	Málta	27,03%	26,09%	33,70%	20,86%
	Románia	32,52%	34,09%	32,83%	29,36%
	Szlovákia	26,64%	28,86%	35,14%	21,35%
	Szlovénia	22,46%	24,53%	25,07%	14,77%
Összes országra vonatkozóan		17,50%	15,82%	18,81%	12,59%

Az intézményi koncentráció hatása a végrehajtási struktúrára



Együttműködési hálózat \Rightarrow Végrehajtási struktúra

Az intézményi koncentráció hatása a végrehajtási struktúrára



Együttműködési hálózat ⇒ Végrehajtási struktúra

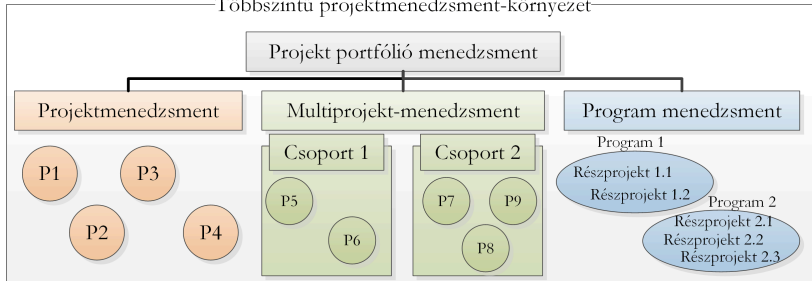
Azonosított végrehajtási struktúrák

Egyedi projekt-, Program-, Multiprojekt-struktúrák



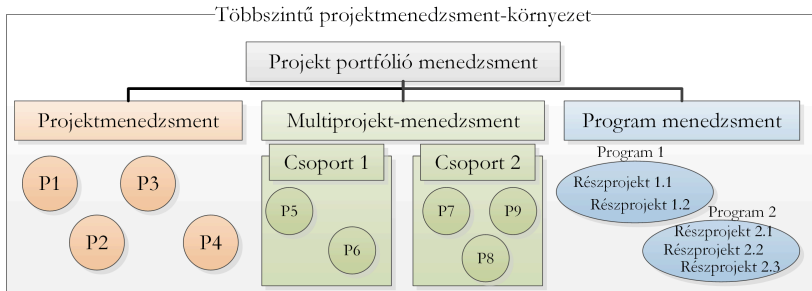
8

Többszintű projektmenedzsment-környezet



Azonosított végrehajtási struktúrák

Egyedi projekt-, Program-, Multiprojekt-struktúrák



Egyedi projektek

- ▶ Nincsenek logikai függőségek
- ▶ Nincs erőforrás-megosztás

Multiprojektek:

- ▶ Nincsenek logikai függőségek, DE
- ▶ Az erőforrások részben közösek

Programok:

- ▶ Logikai rákövetkezések

Végrehajtási struktúrák

Előnyei és hátrányai



Vizsgálatok csak projektportfóliókban, önszerveződő keretprogramokban nem! ⇒ Ez csak sejtés.



Vizsgálatok csak projektportfóliókban, önszerveződő keretprogramokban nem! \Rightarrow Ez csak sejtés.

Egyedi projektek (Hans et al., 2007; Dahlgren and Söderlund, 2010)

Előny

- ▶ Nincs logikai függőség \Rightarrow A kockázatok sem terjednek

Hátrány

- ▶ Kisebb hozzáadott érték (proxy: publikációk)



Vizsgálatok csak projektportfóliókban, önszerveződő keretprogramokban nem! ⇒ Ez csak sejtés.

Egyedi projektek (Hans et al., 2007; Dahlgren and Söderlund, 2010)

Előny

- ▶ Nincs logikai függőség ⇒ A kockázatok sem terjednek

Hátrány

- ▶ Kisebb hozzáadott érték (proxy: publikációk)

Programok (Iamratanakul et al., 2008)

Előny

- ▶ Logikai egymásraépülés ⇒ nagyobb hozzáadott érték

Hátrány

- ▶ Logikai egymásraépülés ⇒ csúszás kockázata



Vizsgálatok csak projektportfóliókban, önszerveződő keretprogramokban nem! ⇒ Ez csak sejtés.

Egyedi projektek (Hans et al., 2007; Dahlgren and Söderlund, 2010)

Előny

- ▶ Nincs logikai függőség ⇒ A kockázatok sem terjednek

Hátrány

- ▶ Kisebb hozzáadott érték (proxy: publikációk)

Programok (Iamratanakul et al., 2008)

Előny

- ▶ Logikai egymásraépülés ⇒ nagyobb hozzáadott érték

Hátrány

- ▶ Logikai egymásraépülés ⇒ csúszás kockázata

Multiprojekt (Azimian et al., 2013; Hans et al., 2007)

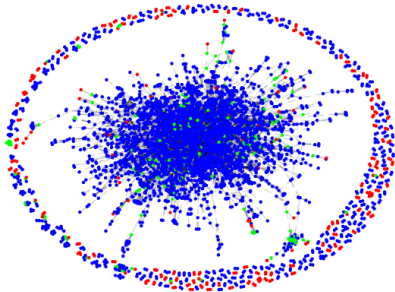
Előny

- ▶ Közös erőforrások ⇒ költségcsökkentési lehetőségek

Hátrány

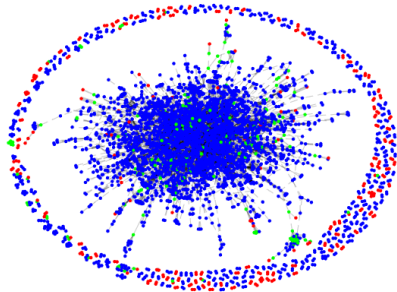
- ▶ Közös erőforrások ⇒ erőforrás-túlterhelés

Program + Multiprojekt +
Multi-projekt&Program



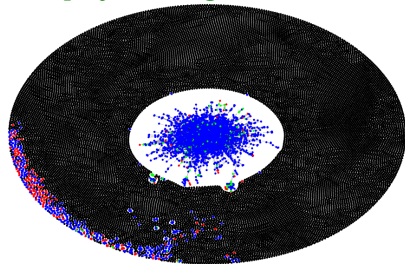
A multiprojekt- és program-struktúrák kapcsolata az EU FP7
projektekből (az élek multiprojekt esetében közös forrásokat,
programok esetén függőséget jelentenek)

Program + Multiprojekt +
Multi-projekt&Program

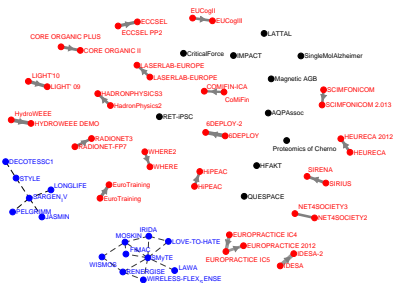


A multiprojekt- és program-struktúrák kapcsolata az EU FP7 projektekben (az élek multiprojekttek esetén közös forrásokat, programok esetén függőséget jelentenek)

Egyedi projekt + Program +
Multiprojekt +
Multiprojekt&Program



Az EU FP7 projektekben található végrehajtási struktúrák, beleértve az egyedi projekteket is (az élek multiprojekttek esetén közös erőforrásokat, programok esetében pedig függőséget jelentenek)



A projektek hálózati struktúrája a CORDIS FP7 adatbázisból vett minta alapján

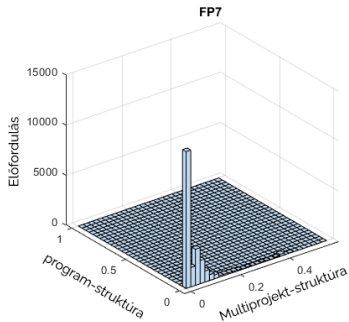
1. Egyedi projekt- / multiprojekt- / program-struktúrák tagsági értékeinek átlaga \sim egyedi projektek / multiprojektek / programok száma

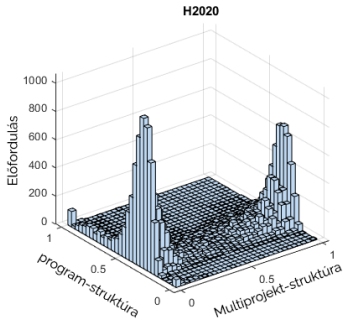
1. Egyedi projekt- / multiprojekt- / program-struktúrák tagsági értékeinek átlaga \sim egyedi projektek / multiprojektek / programok száma
2. Ha a multiprojektből álló projektek száma $\nearrow \Rightarrow$ időtartam \nearrow , de a relatív költségek \searrow

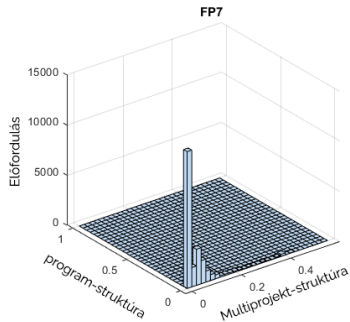
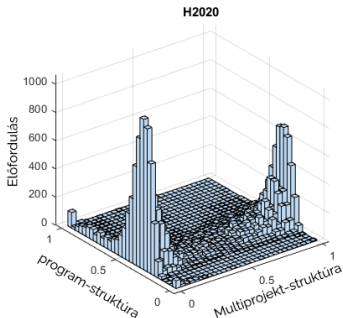
1. Egyedi projekt- / multiprojekt- / program-struktúrák tagsági értékeinek átlaga \sim egyedi projektek / multiprojektek / programok száma
2. Ha a multiprojektből álló projektek száma $\nearrow \Rightarrow$ időtartam \nearrow , de a relatív költségek \searrow
 \Rightarrow Az idő-költség átváltás (tradeoff) becsülhető a multiprojekt-struktúrák koncentrációjából.

1. Egyedi projekt- / multiprojekt- / program-struktúrák tagsági értékeinek átlaga \sim egyedi projektek / multiprojektek / programok száma
2. Ha a multiprojektből álló projektek száma $\nearrow \Rightarrow$ időtartam \nearrow , de a relatív költségek \searrow
 \Rightarrow Az idő-költség átváltás (tradeoff) becsülhető a multiprojekt-struktúrák koncentrációjából.
3. Ha a programok száma $\nearrow \Rightarrow$ átfutási idő \nearrow , de a publikációs kimenet is \nearrow

1. Egyedi projekt- / multiprojekt- / program-struktúrák tagsági értékeinek átlaga \sim egyedi projektek / multiprojektek / programok száma
2. Ha a multiprojektből álló projektek száma $\nearrow \Rightarrow$ időtartam \nearrow , de a relatív költségek \searrow
 \Rightarrow Az idő-költség átváltás (tradeoff) becsülhető a multiprojekt-struktúrák koncentrációjából.
3. Ha a programok száma $\nearrow \Rightarrow$ átfutási idő \nearrow , de a publikációs kimenet is \nearrow
 \Rightarrow Az átfutási idő-publikációs kimenet görbe becsülhető, a programsruktúrák koncentrációjából.





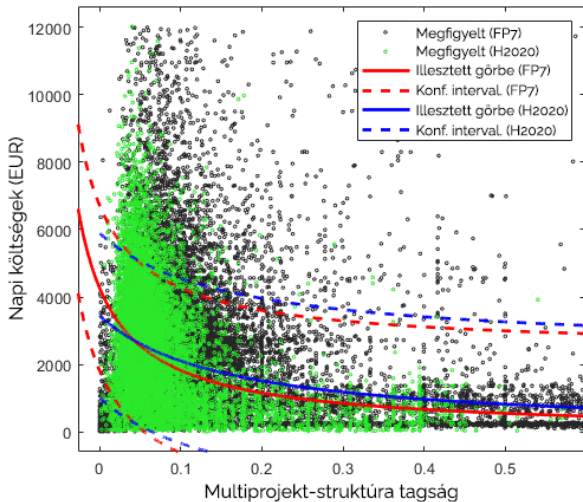


Végrehajtási struktúrák hatása

Multiprojekt-struktúra tagság - költség kapcsolat



14

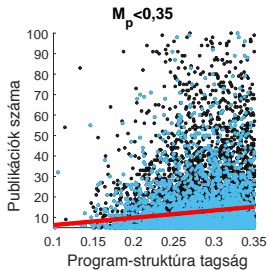


Végrehajtási struktúrák hatása

Program-struktúra tagság - publikációs teljesítmény kapcsolat



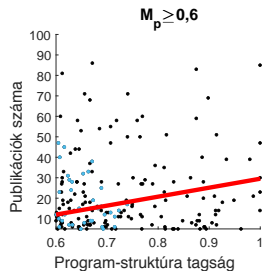
15



- Támogatott projektek
- ($M_m > 0.7$)
- Illesztett egyenes

Végrehajtási struktúrák hatása

Program-struktúra tagság - publikációs teljesítmény kapcsolat



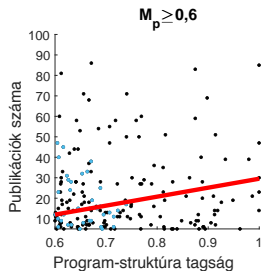
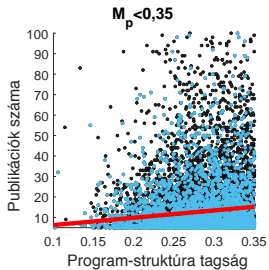
- Támogatott projektek

- ($M_m > 0.7$)

— Illesztett egyenes

Végrehajtási struktúrák hatása

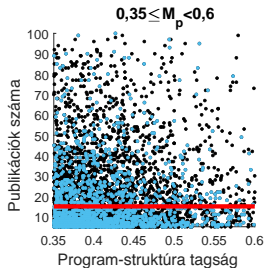
Program-struktúra tagság - publikációs teljesítmény kapcsolat



- Támogatott projektek
- ($M_m > 0.7$)
- Illesztett egyenes

Végrehajtási struktúrák hatása

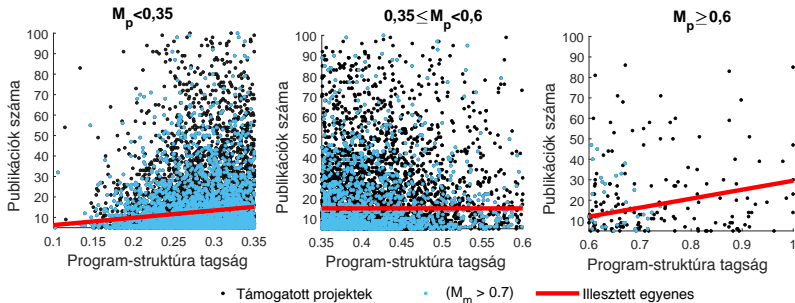
Program-struktúra tagság - publikációs teljesítmény kapcsolat



- Támogatott projektek
- $(M_m > 0.7)$
- Illesztett egyenes

Végrehajtási struktúrák hatása

Program-struktúra tagság - publikációs teljesítmény kapcsolat

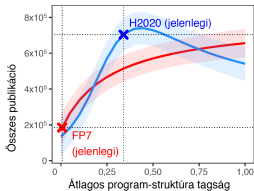


Végrehajtási struktúrák összetételének változása

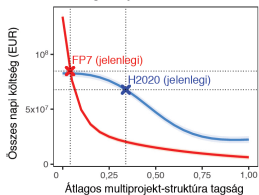


16

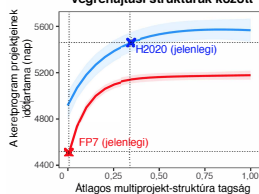
Kapcsolat a publikációk és a végrehajtási struktúrák között



Kapcsolat az összes napi költség és a végrehajtási struktúrák között

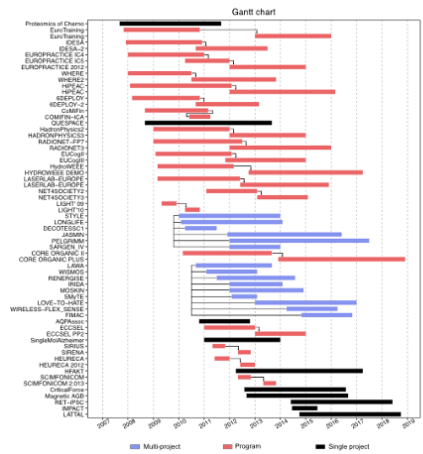


Kapcsolat az átfutási idő és a végrehajtási struktúrák között



Végrehajtási struktúrák szerepe a további együttműködésekben

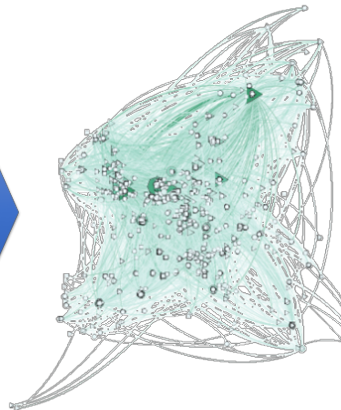
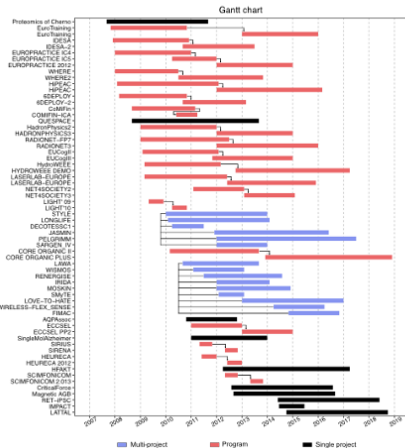
Végrehajtási struktúrák ⇒ keretprogram



Végrehajtási struktúrák ⇒ keretprogram együttműködései

Végrehajtási struktúrák szerepe a további együttműködésekben

Végrehajtási struktúrák \Rightarrow keretprogram



Végrehajtási struktúrák \Rightarrow keretprogram együttműködései



$$a_{ij} \sim \hat{p}_{ij} = f(m_{ij}) \quad (1)$$



$$a_{ij} \sim \hat{p}_{ij} = f(m_{ij}) \quad (1)$$

$$\text{logit} p_{ij} = \beta_0 + \sum_{k_i} \beta_{k_i} m_{k_i} + \sum_{k_j} \beta_{k_j} m_{k_j} \quad (2)$$

$$a_{ij} \sim \hat{p}_{ij} = f(m_{ij}) \quad (1)$$

$$\text{logit} p_{ij} = \beta_0 + \sum_{k_i} \beta_{k_i} m_{k_i} + \sum_{k_j} \beta_{k_j} m_{k_j} \quad (2)$$

Változótípusok (m): kollaborációs, vállalati, gazdasági, technológiai indikátorok



$$a_{ij} \sim \hat{p}_{ij} = f(m_{ij}) \quad (1)$$

$$\text{logit} p_{ij} = \beta_0 + \sum_{k_i} \beta_{k_i} m_{k_i} + \sum_{k_j} \beta_{k_j} m_{k_j} \quad (2)$$

Változótípusok (m): kollaborációs, vállalati, gazdasági, technológiai indikátorok

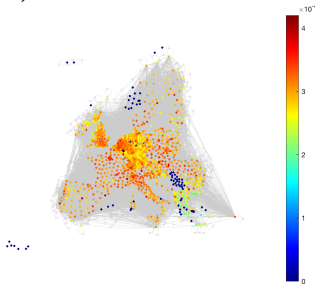
Alkalmazott módszerek: generikus (LDA, QDA, logR), nem-generikus (SVM, RF, XGBOOST)

$$a_{ij} \sim \hat{p}_{ij} = f(m_{ij}) \quad (1)$$

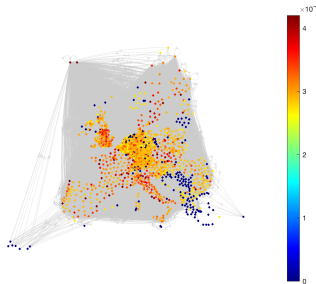
$$\text{logit} p_{ij} = \beta_0 + \sum_{k_i} \beta_{k_i} m_{k_i} + \sum_{k_j} \beta_{k_j} m_{k_j} \quad (2)$$

Változótípusok (m): kollaborációs, vállalati, gazdasági, technológiai indikátorok

Alkalmazott módszerek: generikus (LDA, QDA, logR), nem-generikus (SVM, RF, XGBOOST)

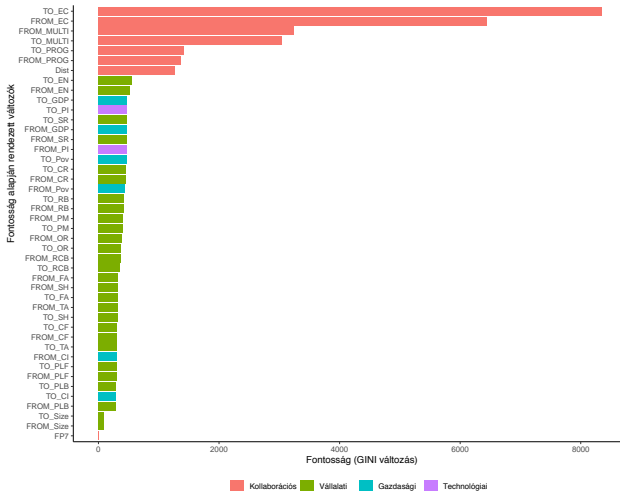


Eredeti hálózat



Becsült hálózat

Tényezők fontossága (Random Forest (RF), pontosság: 0,95 a teljes hálózatra)



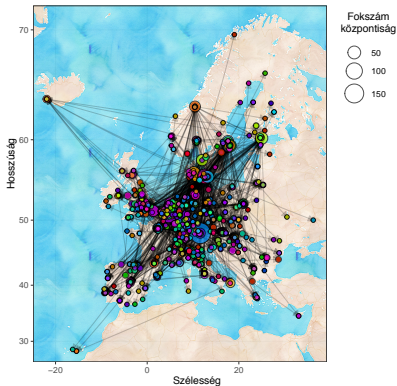


Kollaborációs közösségek: Olyan szervezetek a tagjai, ahol a kapcsolatok még a modell által prediktált értékeknél is szorosabbak.



Kollaborációs közösségek: Olyan szervezetek a tagjai, ahol a kapcsolatok még a modell által prediktált értékeknél is szorosabbak. Az alul prediktált kapcsolatok hálózatot alkotnak, melyekben moduok képződnek. Ezek lesznek a ***kollaborációs közösségek***.

Kollaborációs közösségek: Olyan szervezetek a tagjai, ahol a kapcsolatok még a modell által prediktált értékeknél is szorosabbak. Az alul prediktált kapcsolatok hálózatot alkotnak, melyekben moduok képződnek. Ezek lesznek a **kollaborációs közösségek**.





- ▶ Négy keretprogram (FP5-H2020) intézményi koncentrációját vizsgáltuk országonként és keretprogramonként.



- ▶ Négy keretprogram (FP5-H2020) intézményi koncentrációját vizsgáltuk országonként és keretprogramonként.
- ▶ Az intézményi koncentráció változásának tükrében, a projektek időbeli, konzorciumi és tartalmi elemzésével becslést adtunk a keretprogram végrehajtási struktúrájára, annak változására.

- ▶ Négy keretprogram (FP5-H2020) intézményi koncentrációját vizsgáltuk országonként és keretprogramonként.
- ▶ Az intézményi koncentráció változásának tükrében, a projektek időbeli, konzorciumi és tartalmi elemzésével becslést adtunk a keretprogram végrehajtási struktúrájára, annak változására.
- ▶ Vállalati, gazdasági, technológiai adatok alapján modellt építettünk az együttműködések kialakítását befolyásoló tényezőkről, beleértve a végrehajtási struktúrák szerepét.

- ▶ Négy keretprogram (FP5-H2020) intézményi koncentrációját vizsgáltuk országonként és keretprogramonként.
- ▶ Az intézményi koncentráció változásának tükrében, a projektek időbeli, konzorciumi és tartalmi elemzésével becslést adtunk a keretprogram végrehajtási struktúrájára, annak változására.
- ▶ Vállalati, gazdasági, technológiai adatok alapján modellt építettünk az együttműködések kialakítását befolyásoló tényezőkről, beleértve a végrehajtási struktúrák szerepét.
- ▶ Megmutattuk, hogy a végrehajtási struktúrák arányának növekedése hogyan hat a keretprogram költségvetésére és a publikációs outputokra.



**Köszönjük a megtisztelő
figyelmet!**



- Azimian, M., Badri, M., and Javadi, H. (2013). Sensitivity analysis of projects efficiency in a multi-project environment based on data envelopment analysis. *Journal of Engineering Sciences*, 2(7):259–265.
- Dahlgren, J. and Söderlund, J. (2010). Modes and mechanisms of control in multi-project organisations: the r&d case. *International Journal of Technology Management*, 50(1):1–22.
- Hans, E. W., Herroelen, W., Leus, R., and Wullink, G. (2007). A hierarchical approach to multi-project planning under uncertainty. *Omega*, 35(5):563–577.
- Iamratanakul, S., Patanakul, P., and Milosevic, D. (2008). Project portfolio selection: From past to present. In *2008 4th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology*, pages 287–292. IEEE.
- Mikkola, J. H. (2001). Portfolio management of r&d projects: implications for innovation management. *Technovation*, 21(7):423–435.



A kutatás a K 142395 számú projekt keretében, a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a K_22 „OTKA” pályázati program finanszírozásában valósult meg.



További, tartalék diák



- ▶ A tudományos kiválóság előmozdítása és az EU versenyképességének erősítése

Az Európai Unió K+F+I stratégiája

A 7. keretprogram (FP7) 2007-2013



- ▶ A tudományos kiválóság előmozdítása és az EU versenyképességének erősítése
- ▶ A transznacionális együttműködésen alapuló kutatás és a kutatók által vezérelt kutatás támogatása

Az Európai Unió K+F+I stratégiája

A 7. keretprogram (FP7) 2007-2013



- ▶ A tudományos kiválóság előmozdítása és az EU versenyképességének erősítése
- ▶ A transznacionális együttműködésen alapuló kutatás és a kutatók által vezérelt kutatás támogatása
- ▶ Kifejezetten az egyes kutatók karrierfejlesztésére, képzésükre és mobilitásukra összpontosít



- ▶ A tudományos kiválóság előmozdítása és az EU versenyképességének erősítése
- ▶ A transznacionális együttműködésen alapuló kutatás és a kutatók által vezérelt kutatás támogatása
- ▶ Kifejezetten az egyes kutatók karrierfejlesztésére, képzésükre és mobilitásukra összpontosít
- ▶ 4+1 fő terület
 - ▶ Együttműködés: 28,7 milliárd euró
 - ▶ Az együttműködésen alapuló kutatás előmozdítása
 - ▶ Ötletek: 7,7 milliárd euró
 - ▶ A „felderítő kutatás” előmozdítása a tudományos kiválóság alapján
 - ▶ Emberek: 4,8 milliárd euró
 - ▶ Kutatói mobilitás támogatása
 - ▶ Kapacitások: 3,8 milliárd euró
 - ▶ Kutatási kapacitások erősítése
 - ▶ +1 Nukleáris Kutatás



- ▶ A Horizont 2020 célja a „kiváló tudomány”, az „ipari vezető szerep” és a „társadalmi kihívások” versenyképességének erősítése.



- ▶ A Horizont 2020 célja a „kiváló tudomány”, az „ipari vezető szerep” és a „társadalmi kihívások” versenyképességének erősítése.
- ▶ Konkrét stratégiai célokat ad meg minden területen.



- ▶ A Horizont 2020 célja a „kiváló tudomány”, az „ipari vezető szerep” és a „társadalmi kihívások” versenyképességének erősítése.
- ▶ Konkrét stratégiai célokat ad meg minden területen.
- ▶ Célja, hogy az EU-ban a tudomány és technológia fenntartható fejlődését szolgáló K+F-be fektessenek be.



- ▶ A Horizont 2020 célja a „kiváló tudomány”, az „ipari vezető szerep” és a „társadalmi kihívások” versenyképességének erősítése.
- ▶ Konkrét stratégiai célokat ad meg minden területen.
- ▶ Célja, hogy az EU-ban a tudomány és technológia fenntartható fejlődését szolgáló K+F-be fektessenek be.
- ▶ 3 fő terület
 - ▶ Kiváló tudomány: 24,5 millió euró
 - ▶ A magas színvonalú európai kutatás ösztönzése versenyképes finanszírozás révén
 - ▶ Ipari vezető szerep: 17,9 millió euró
 - ▶ Európai ipari képességek fejlesztése
 - ▶ Társadalmi kihívások: 31,7 millió euró
 - ▶ Segít kezelni az összes európai polgárt érintő főbb aggodalmakat



1. **Átfutások átlapoltsága** ($1 - d_t$). Legyen $t(p_i)$ az átfutási ideje a p_i projektnek.

$$d_t(p_i, p_j) = 1 - \frac{t(p_i) \cap t(p_j)}{t(p_i) \cup t(p_j)}, d_t(p_i, p_j) \in [0, 1]. \quad (3)$$



1. **Átfutások átlapoltsága** ($1 - d_t$). Legyen $t(p_i)$ az átfutási ideje a p_i projektnek.

$$d_t(p_i, p_j) = 1 - \frac{t(p_i) \cap t(p_j)}{t(p_i) \cup t(p_j)}, d_t(p_i, p_j) \in [0, 1]. \quad (3)$$

2. **Szervezeti átlapoltság** ($1 - d_o$). Jelölje $o(p_i)$ a p_i projekt konzorciumi partnereit.

$$d_o(p_i, p_j) = 1 - \frac{o(p_i) \cap o(p_j)}{o(p_i) \cup o(p_j)}, d_o(p_i, p_j) \in [0, 1]. \quad (4)$$



1. **Átfutások átlapoltsága** ($1 - d_t$). Legyen $t(p_i)$ az átfutási ideje a p_i projektnek.

$$d_t(p_i, p_j) = 1 - \frac{t(p_i) \cap t(p_j)}{t(p_i) \cup t(p_j)}, d_t(p_i, p_j) \in [0, 1]. \quad (3)$$

2. **Szervezeti átlapoltság** ($1 - d_o$). Jelölje $o(p_i)$ a p_i projekt konzorciumi partnereit.

$$d_o(p_i, p_j) = 1 - \frac{o(p_i) \cap o(p_j)}{o(p_i) \cup o(p_j)}, d_o(p_i, p_j) \in [0, 1]. \quad (4)$$

3. **Tartalmi átlapoltság** ($1 - d_{xy}$). Jelölje $desc(p_i)$ a p_i projekt projektleírását, amely $y(p_i)$ típusú alprogramban található. Jelölje $\cos(T, \tau)$ a koszinusz hasonlóságokt T és τ szöveg között.

$$d_y(p_i, p_j) = \begin{cases} 0, & \text{ha } y(p_i) = y(p_j) \\ 1, & \text{if } y(p_i) \neq y(p_j) \end{cases} \quad (5)$$

$$d_x(p_i, p_j) = \cos(descr(p_i), descr(p_j)) \quad (6)$$

$$d_{xy}(p_i, p_j) = d_x(p_i, p_j) \cdot d_y(p_i, p_j) \quad (7)$$



1. Multiprojekt-struktúra tagsági érték: (Milošević and Patanakul, 2002)

$$\mathcal{M}_m(p_j) = \max_j \{(1 - d_t(p_i, p_j)) \cdot (1 - d_o(p_i, p_j))\} \quad (8)$$



1. Multiprojekt-struktúra tagsági érték: (Milošević and Patanakul, 2002)

$$\mathcal{M}_m(p_i) = \max_j \{(1 - d_t(p_i, p_j)) \cdot (1 - d_o(p_i, p_j))\} \quad (8)$$

2. Program-struktúra tagsági érték: (Mikkola, 2001)

$$\mathcal{M}_p(p_i) = \max_j \{(d_o(p_i, p_j)) \cdot (1 - d_{xy}(p_i, p_j))\} \quad (9)$$



1. Multiprojekt-struktúra tagsági érték: (Milošević and Patanakul, 2002)

$$\mathcal{M}_m(p_i) = \max_j \{(1 - d_t(p_i, p_j)) \cdot (1 - d_o(p_i, p_j))\} \quad (8)$$

2. Program-struktúra tagsági érték: (Mikkola, 2001)

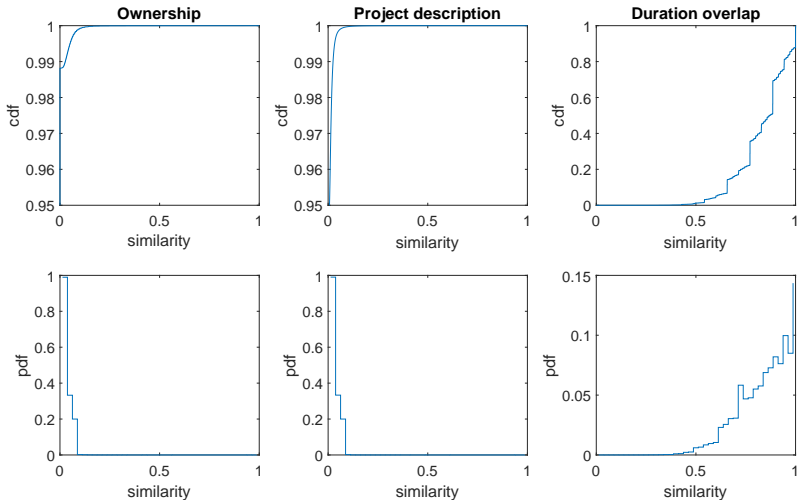
$$\mathcal{M}_p(p_i) = \max_j \{(d_o(p_i, p_j)) \cdot (1 - d_{xy}(p_i, p_j))\} \quad (9)$$

3. Egyedi program-struktúra tagsági érték: (Milošević et al., 2009)

$$\mathcal{M}_s(p_i) = 1 - \max \{\mathcal{M}_m(p_i), \mathcal{M}_p(p_i)\} \quad (10)$$

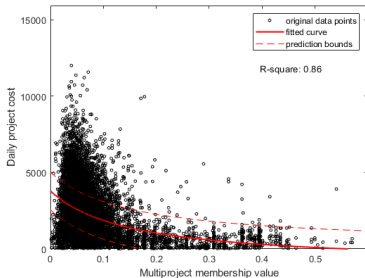
Végrehajtási struktúrák meghatározása

Átlapoltságok eloszlásfüggvényei (1-d)

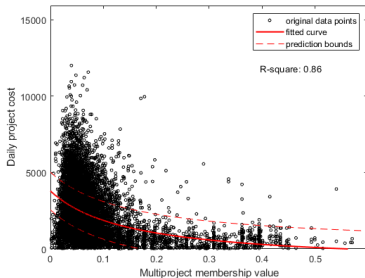


Átlapoltságok, mint hasonlóságok (1-d) eloszlásfüggvényei

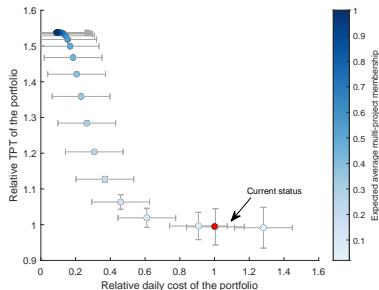
Költségigény vs. multiprojekt tagsági értékek



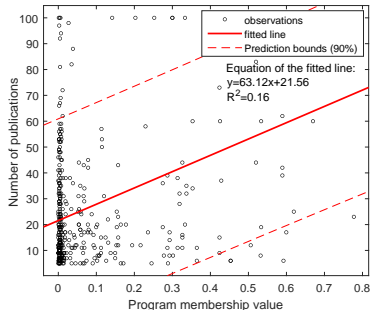
Költségigény vs. multiprojekt tagsági értékek



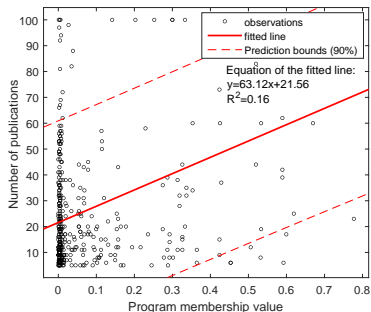
Mi történne, ha a multiprojekt-struktúrák arányát megváltoztatnánk?



Publikációs kimenet vs. program-struktúrák tagsági értéke



Publikációs kimenet vs. program-struktúrák tagsági értéke



Mi történne, ha a programstruktúrák arányát változtatnánk?

