



Vizualizácia vedeckej komunikácie pomocou open source softvéru na analýzu grafov a sietí

2018 
EURÓPSKY ROK
KULTÚRNEHO
DEDIČSTVA
#EuropeForCulture

Marcela Kajanová
PhDr. Matúš Formanek, PhD.

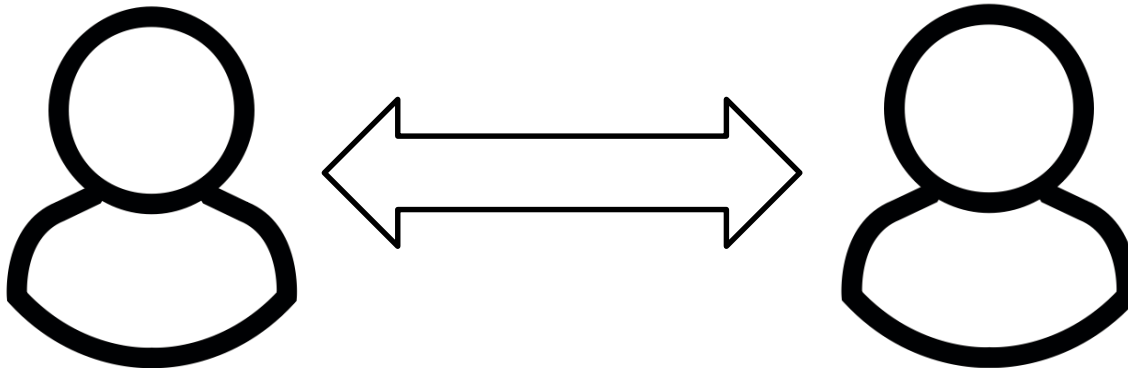
Projekt INDED

- inovatívne sprístupnenie poznatkov o vedeckej komunikácii a intelektuálnom dedičstve novoveku
- digitalizácia a atraktívna prezentácia určitých dokumentov pre širokú verejnosť.



Vedecká komunikácia

- „Prenos vzájomného porozumenia pomocou symbolov“ (Donnelly)
- Prejavuje sa ako informačný proces - tok správ, ktoré sú výsledkom ľudského poznania a zároveň sú obrazom minulej, súčasnej a budúcej reality



Vystupujú v nej

- Komunikátor - odosielateľ správy
- Komunikant - prijímateľ správy
- Komunikát - obsah samotnej správy
- Komunikačný kanál - spôsob prenosu informácie
- Kódovanie
- Dekódovanie
- Spätná väzba - reakcia príjemcu

Vizualizácia

- Vizuálna /hmatová reprezentácia textu /písma /informácií
- V oblasti informatiky: technika na vytvorenie obrazov, diagramov, alebo animácií za účelom sprostredkovania určitej informácie
- „vedný obor zaoberajúci sa využitím dát a informácií tak, aby prinieslo pochopenie a pohľad na dáta” (Brodlie)
- Výsledok vizualizácie je definovaný:
tvarom, podobou, formou



Prečo vizualizovať údaje?

- Zapojenie viacerých receptorov (sluch, zrak,...)
- Podpora komunikácie
- Prehľadnejšie znázornenie číselne vyjadrených informácií
- Spôsob vysporiadania sa so zložitou
- Menšia závislosť od materinského jazyka







































Priblíženie sa ku cieľu projektu
prostredníctvom vizualizácie dát



Vizualizácia korešpondencie vzdelancov (1500-1800)




































- Praktický výskum z rôznych prameňov
 - Realizovali kolegovia z KMKD
- Následne sme pracovali s dátami uloženými v MS Excel



 Agricola, Juraj [Geor...	 Ambrozi, Samuel [A...	 Antoninus, Ján 149...	 Asbóth, Ján 1768 - ...
 Baťán, Ignác [Batthy...	 Bel, Karol Ondrej [B...	 Bel, Matej [Belius] 1...	 Berzevici, Gregor
 Born, Ignác Anton 1...	 Bradáč, Michal 174...	 Brown, Edward 164...	 Chladný, Ernest (Chl...
 Ganóci, Anton 1726 ...	 Gelous Torda, Žigm...	 Generisch, Kristián ...	 Generisch, Samuel ...
 Gvadáni, Jozef 172...	 Hadai, Karol 1743 - ...	 Hatvani, Štefan 171...	 Hell, Maximilán 172...
 Henkel, Ján 1481 - ...	 Horváth, Ján Krstite...	 Hummel, Ján Nepo...	 Ilešházi Štefan I. (Ili...
 Institoris-Mošovský,...	 Jacquin, Jozef Frant...	 Ján z Prešova (Ioha...	 Jesenský-Jesseniu...
 Kempelen, Ján Ondr...	 Kitaibel, Pavol (Kiet...	 Klein, Michal 1712 - ...	 Kolbany, Pavol [Kolb...
 Kornides, Daniel [Co...	 Krman, Daniel	 Kulčár, Štefan [Kults...	 Ladislav z Macedón...

- Množstvo dát vhodných na vizualizáciu



 Agricola, Juraj [Geor...	 Ambrozi, Samuel [A...	 Antoninus, Ján 149...	 Asbóth, Ján 1768 - ...
 Baťán, Ignác [Batthy...	 Bel, Karol Ondrej [B...	 Bel, Matej [Belius] 1...	 Berzevici, Gregor
 Born, Ignác Anton 1...	 Bradáč, Michal 174...	 Brown, Edward 164...	 Chladný, Ernest (Chl...
 Ganóci, Anton 1726 ...	 Gelous Torda, Žigm...	 Generisch, Kristián ...	 Generisch, Samuel ...
 Gvadáni, Jozef 172...	 Hadai, Karol 1743 - ...	 Hatvani, Štefan 171...	 Hell, Maximilán 172...
 Henkel, Ján 1481 - ...	 Horváth, Ján Krstite...	 Hummel, Ján Nepo...	 Ilešházi Štefan I. (Ili...
 Institoris-Mošovský,...	 Jacquin, Jozef Frant...	 Ján z Prešova (Ioha...	 Jesenský-Jesseniu...
 Kempelen, Ján Ondr...	 Kitaibel, Pavol (Kiet...	 Klein, Michal 1712 - ...	 Kolbany, Pavol [Kolb...
 Kornides, Daniel [Co...	 Krman, Daniel	 Kulčár, Štefan [Kults...	 Ladislav z Macedón...

- Vizualizovať sme začali korešpondenciu Mateja Bela
 - Časom pribudnú i ďalšie osobnosti



Vizualizácia údajov korešpondencie vzdelancov (1500-1800)



Doteraz sme zaznamenali minimálne 378 listov, ktoré odoslal alebo prijal Matej Bel → veľké množstvo údajov v súvislosti len s jednou osobou

Vizualizácia údajov vybranej korešpondencie vzdelancov (1500-1800)

- Príklad:



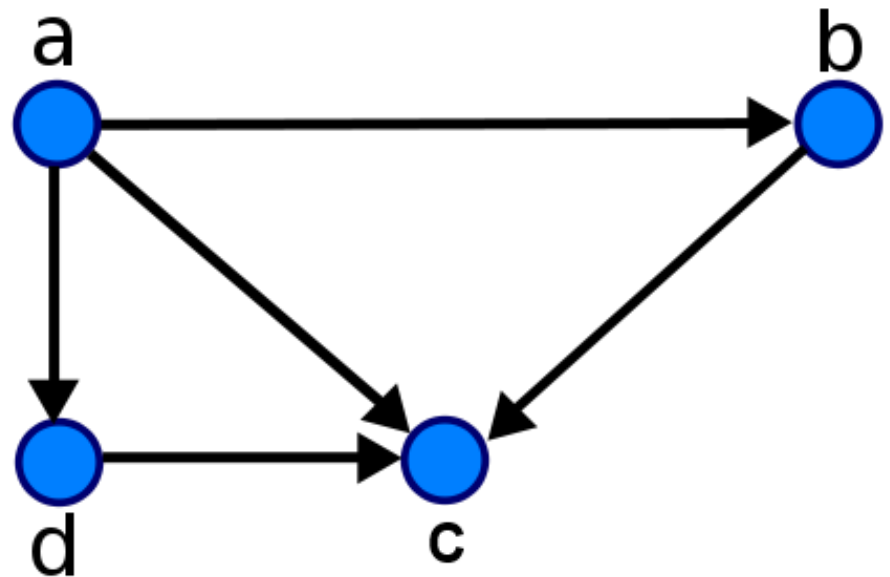
Matej Bel

23.10.1746

Jozef Petráš
(barón)

Vizualizácia vzťahov pomocou orientovaného grafu

- Získavame abstraktnú sieť vzájomných vzťahov,
- resp. *orientovaný* graf (v zmysle teórie grafov) – šípky
- hrany (tvoria usporiadané dvojice)
- vrcholy (osobnosti)



Vizualizácia vzťahov pomocou orientovaného grafu

- Ak vrcholy „a“, „b“, „c“, „d“ predstavujú osobnosti...
- Ich korešpondenciu môžeme reprezentovať dvojicami:

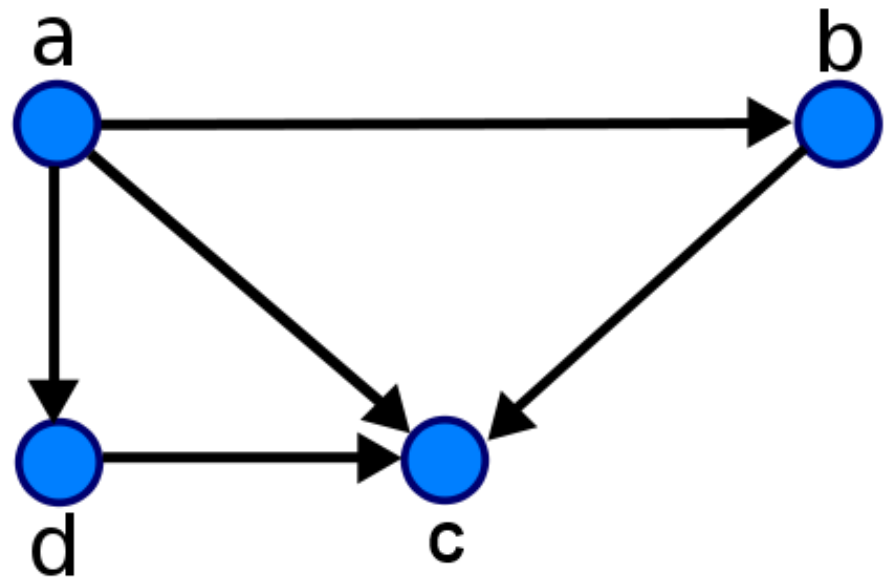
(a,b)

(a,c)

(a,d)









(b,c)

(d,c)



Vizualizácia údajov vybranej korešpondencie vzdelancov (1500-1800)

Časť spracovanej korešpondencie:

Odosielateľ		Adresát	
Matej Bel		Johann Gramm	} 4x
Matej Bel		Ľudovít Baťán	
Matej Bel		Ľudovít Baťán	
Matej Bel		Ľudovít Baťán	
Matej Bel		Ľudovít Baťán	
Matej Bel		Juraj Bohuš	
Matej Bel		Johann Rudolph Brunner	
Mikuláš Schmidt		Matej Bel	} M.B. - adresát
...	

CSV súbor

- Pôvodné dáta v MS Excel sme vhodne naformátovali, upravili a exportovali do textového súboru *.csv :

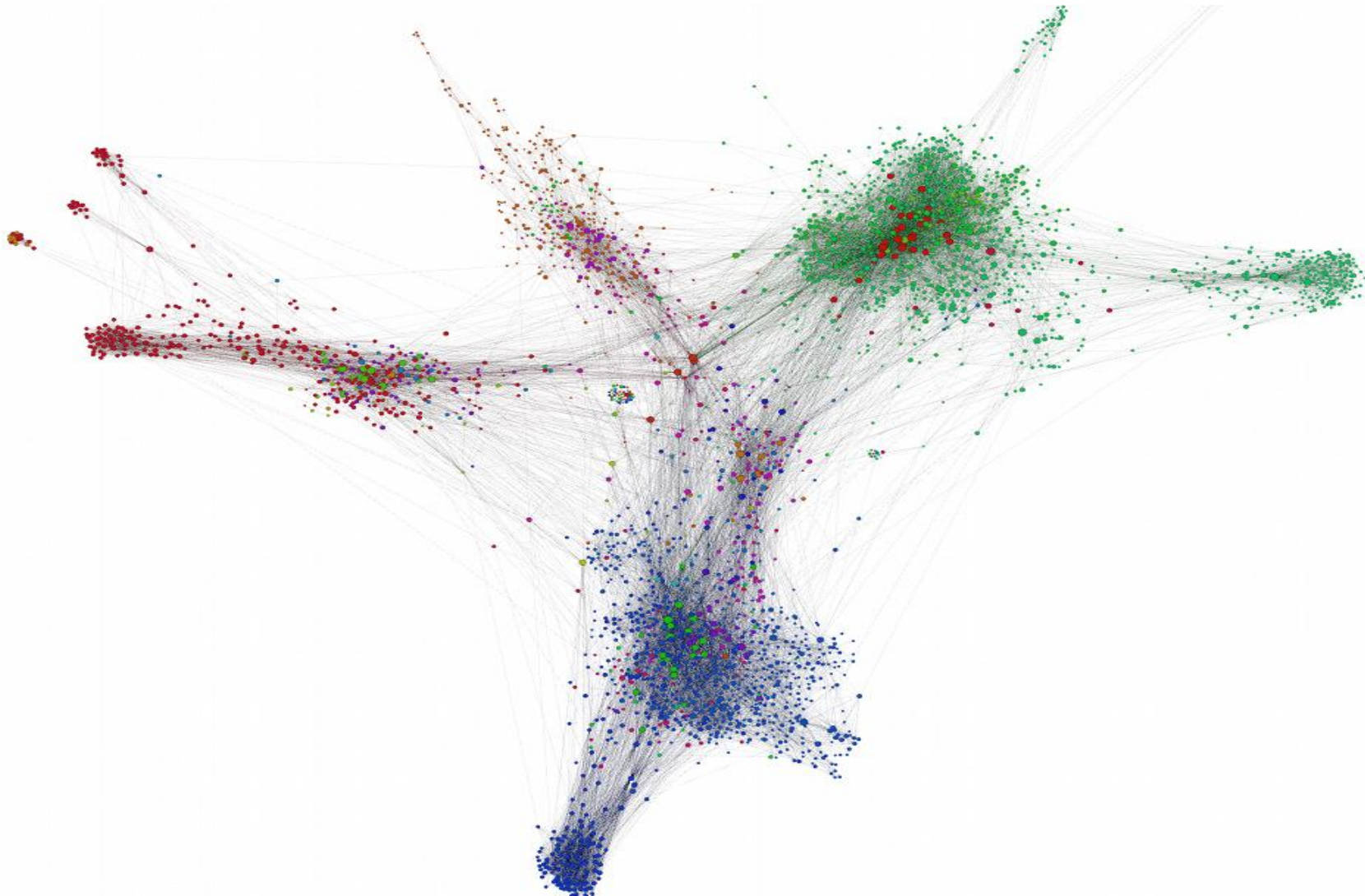
```
1 Source;Target
2 Bel, Matej;Francke, August Hermann
3 Bel, Matej;Francke, August Hermann
4 Bel, Matej;Francke, August Hermann
5 Bel, Matej;Francke, August Hermann
6 Bel, Matej;Francke, August Gotthilf
7 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
8 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
9 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
10 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
11 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
```

CSV súbor ako vstup pre softvér

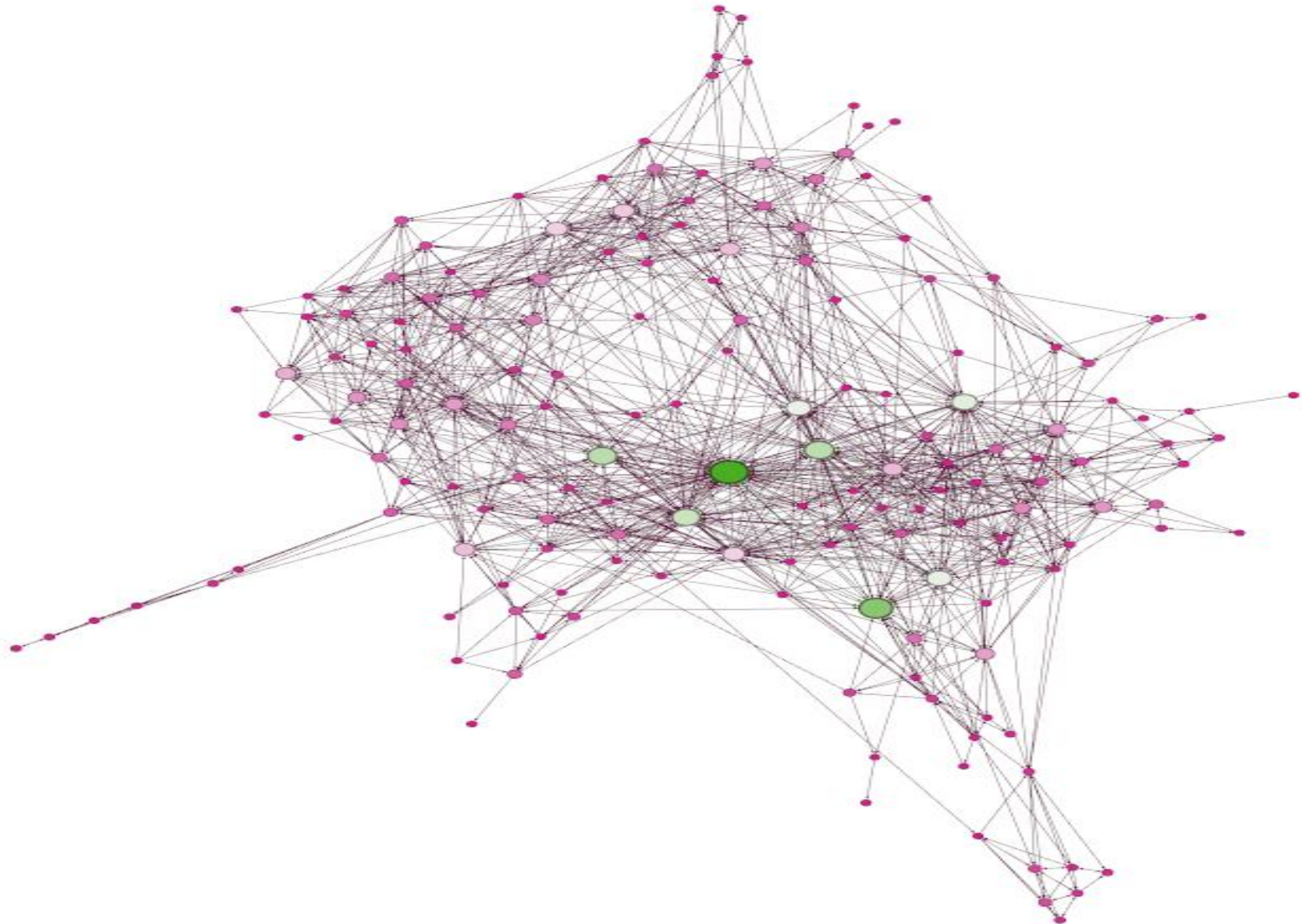
- Vstup pre GEPHI:
 - Open source sw na analýzu grafov a sietí
 - Dostupný zdarma
 - Mnoho možností
 - Analýza dát
 - Analýza vzťahov
 - Analýza sociálnych sietí



GEPHI – príklad vizualizácie



GEPHI – príklad vizualizácie



CSV súbor ako vstup pre softvér GEPHI

- Hlavičky údajov oddelené bodkočiarkou:

Zdroj

```
1 Source;Target
2 Bel, Matej;Francke, August Hermann
3 Bel, Matej;Francke, August Hermann
4 Bel, Matej;Francke, August Hermann
5 Bel, Matej;Francke, August Hermann
6 Bel, Matej;Francke, August Gotthilf
7 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
8 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
9 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
10 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
11 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
```

Cieľ



CSV súbor ako vstup pre softvér GEPHI

- Importovali sme len hrany grafu - vrcholy sa vytvoria automaticky

```
1 Source;Target
2 Bel, Matej;Francke, August Hermann
3 Bel, Matej;Francke, August Hermann
4 Bel, Matej;Francke, August Hermann
5 Bel, Matej;Francke, August Hermann
6 Bel, Matej;Francke, August Gotthilf
7 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
8 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
9 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
10 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
11 Bel, Matej;Bohuš, Juraj
```

Odosielateľ

Adresát

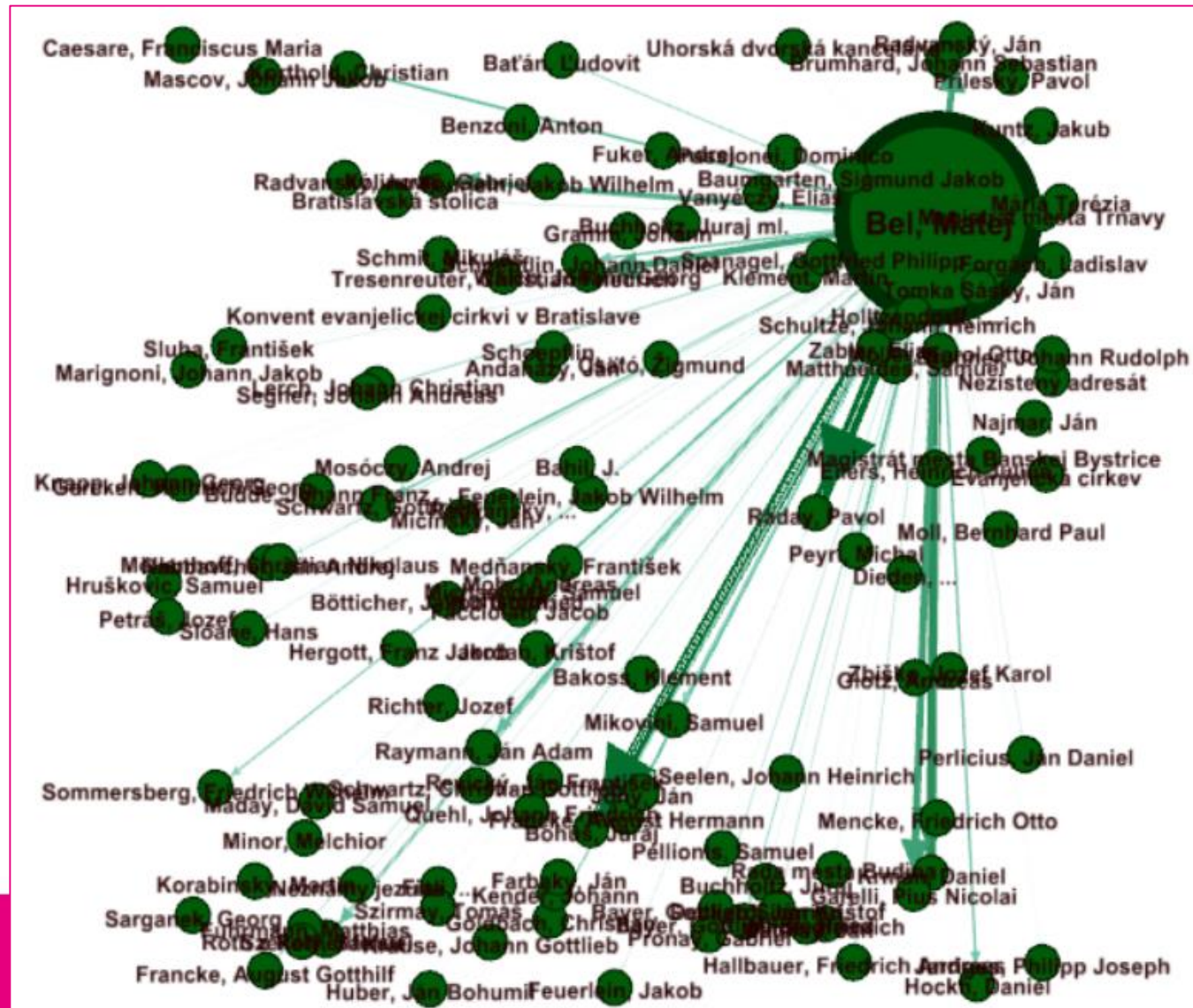


Naše dáta (M.Bel) importované do GEPHI

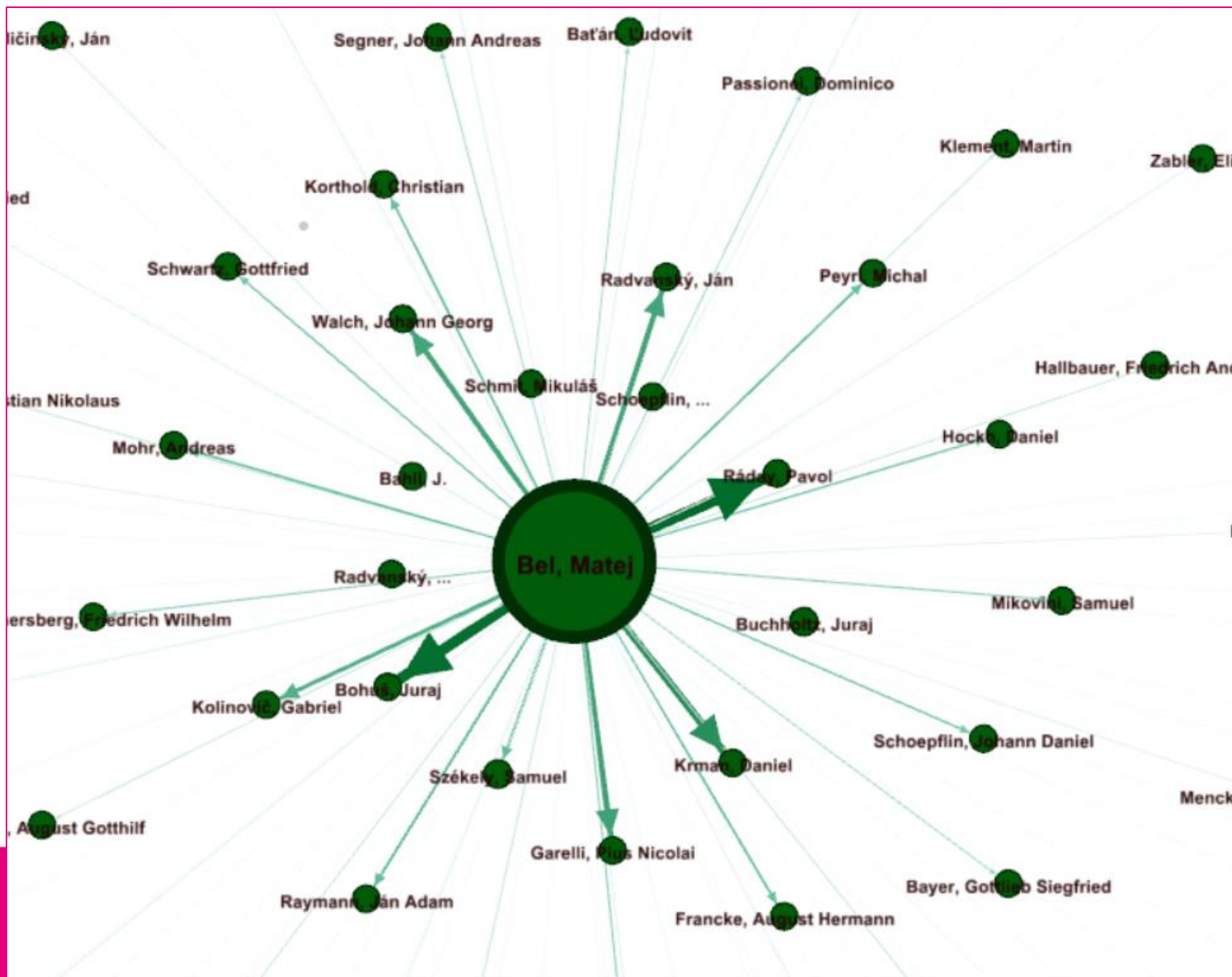
Zdroj	Cíl	Typ	Id	Weight
Bel, Matej	Francke, August Hermann	Řízené	0	7.0
Bel, Matej	Francke, August Gotthilf	Řízené	4	3.0
Bel, Matej	Bohuš, Juraj	Řízené	5	33.0
Bel, Matej	Klement, Martin	Řízené	22	3.0
Bel, Matej	Evanjelická cirkev	Řízené	25	1.0
Bel, Matej	Ráday, Pavol	Řízené	28	34.0
Bel, Matej	Rabbavcher, Ján Andrej	Řízené	29	1.0
Bel, Matej	Konvent evanjelickej cirkvi v Br...	Řízené	30	1.0
Bel, Matej	Magistrát mesta Banskej Bystrice	Řízené	31	1.0
Bel, Matej	Eilers, Heinrich Julius	Řízené	32	1.0
Bel, Matej	Radvanský, Ján	Řízené	33	16.0
Bel, Matej	Krause, Johann Gottlieb	Řízené	37	1.0
Bel, Matej	Bratislavská stolica	Řízené	53	2.0
Bel, Matej	Nezistený adresát	Řízené	59	1.0
Bel, Matej	Krman, Daniel	Řízené	62	23.0
Bel, Matej	Budde, Johann Franz	Řízené	67	1.0
Bel, Matej	Goldbach, Christian	Řízené	70	5.0
Bel, Matej	Uhorská dvorská kancelária	Řízené	72	1.0
Bel, Matej	Milde, Heinrich	Řízené	73	1.0
Bel, Matej	Mičinský, Ján	Řízené	92	2.0
Bel, Matej	Bayer, Gottlieb Siegfried	Řízené	101	3.0
Bel, Matej	Prileský, Pavol	Řízené	102	1.0
Bel, Matej	Matthaeides, Samuel	Řízené	108	1.0
Bel, Matej	Raymann, Ján Adam	Řízené	109	8.0

Prvý náhľad vizualizácie pomocou Gephi

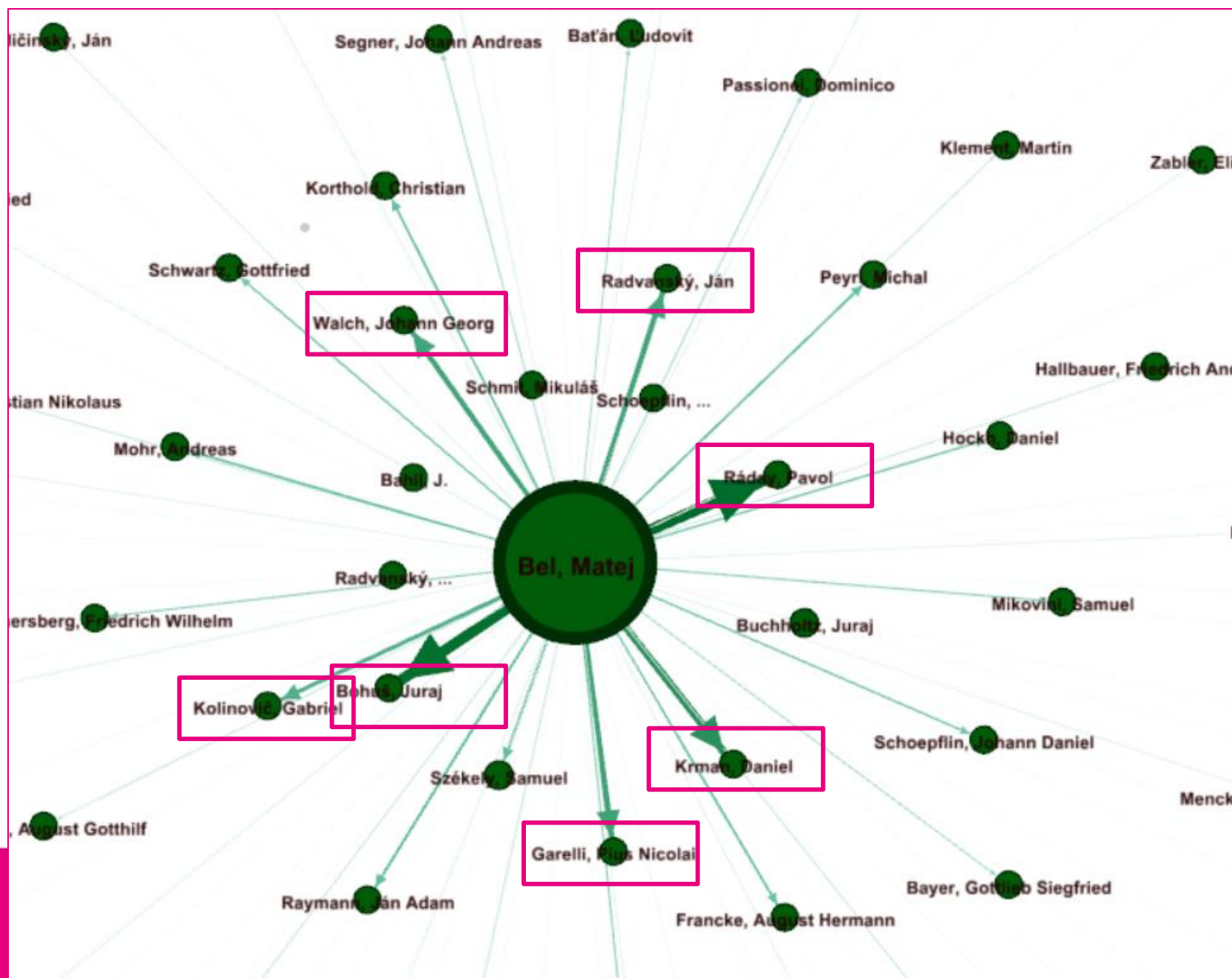
- Pôvodná podoba – náhodné rozloženie
- Chaotické
- Neprehľadné



Force Atlas 2 – bližší detail




Force Atlas 2 – bližší detail



Výsledok – pohľadu hrán (vzt'ahov)

- Najbližšie k stredu sú najvýraznejšie osobnosti
- Čím hrubšia šípka, tým väčšia je „váha“ hrany → viac listov
- Z grafu ihneď vieme, že Matej Bel si najčastejšie dopisoval:
 1. S Pavlom Rádayom (34 listov)
 2. S Jurajom Bohušom (33 listov)
 3. S Danielom Krmanom
 - ...



Zdroj	Cil	Weight
Bel, Matej	Ráday, Pavol	34.0
Bel, Matej	Bohuš, Juraj	33.0
Bel, Matej	Krman, Daniel	23.0
Bel, Matej	Garelli, Pius Nicolai	17.0
Bel, Matej	Radvanský, Ján	16.0
Bel, Matej	Walch, Johann Georg	16.0
Bel, Matej	Kolinovič, Gabriel	12.0

Vidno to i v náhľade

z „dátového laboratória“ →



Ďalší výskum

- GEPHI umožňuje aplikovať rôzne vlastnosti do grafu:
 - Veľkosť vrcholu – napr. podľa stupňa vrcholu dnu, resp. von (prijatá a odoslaná kor.)
 - Farba vrcholu – farebná paleta podľa stupňa alebo podľa špeciálnych kritérií
 - Veľkosť „menovky“ vrcholu -II-
- Výsledok :

Po spracovaní vizualizácie korešpondencie viacerých osobností budeme vedieť určiť

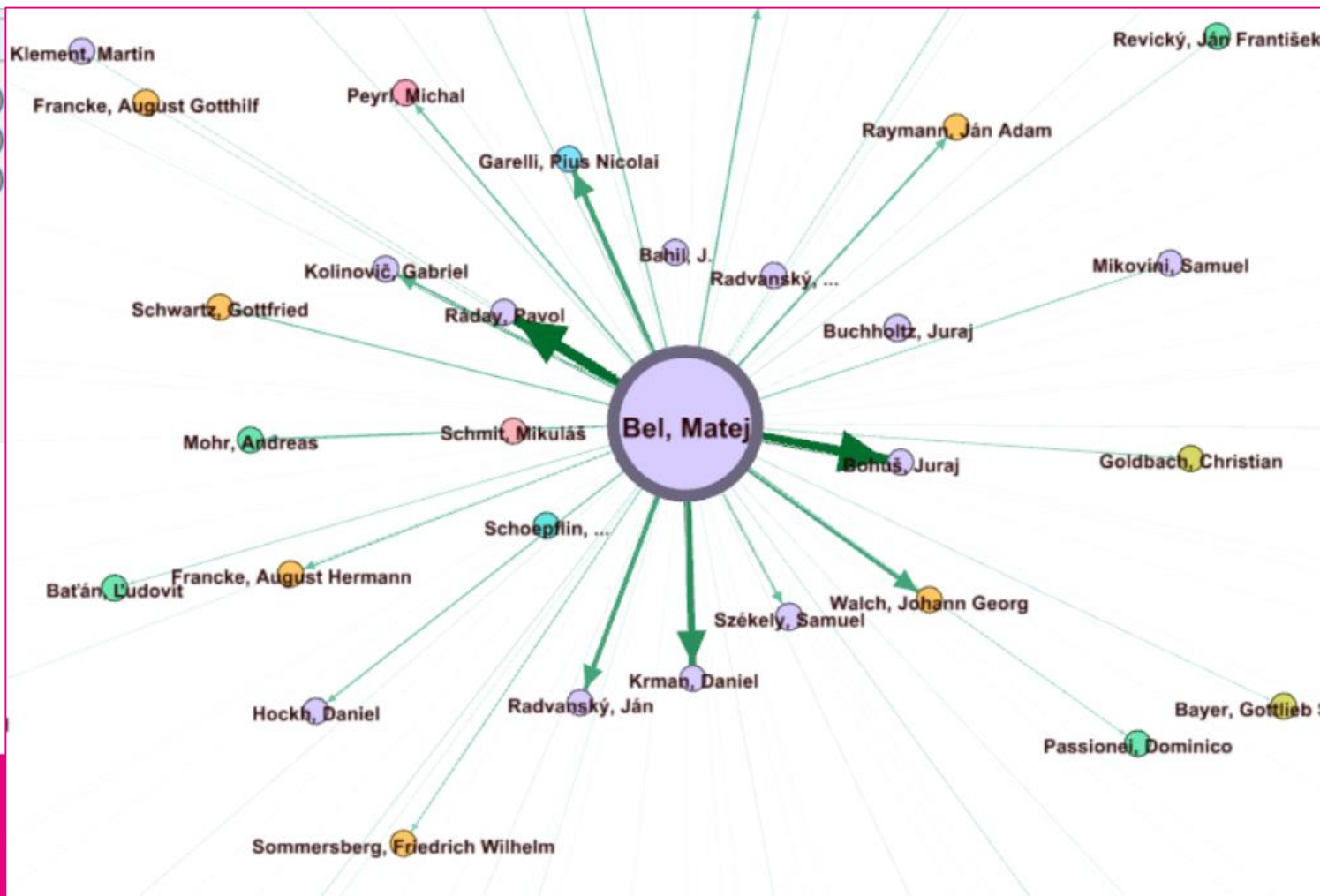
 - Ústredné (najaktívnejšie) osobnosti z pohľadu korešpondencie
 - Analyzovať detailnejšie vzájomné vzťahy medzi osobnosťami
 - Lokalizovať osobnosti na mape Európy (farebne – podľa územia, kde pôsobili)
 - Budeme schopní nazerať na celú sieť ako na jeden prehľadný celok

....



Farbenie podľa miesta pôsobenia

Miesto pôsobenia	
● Slovensko	(35,54%)
● Nemecko	(26,45%)
● Rakúsko	(16,53%)
● Maďarsko	(3,31%)
● Rusko	(2,48%)
● Taliansko	(2,48%)
● Poľsko	(1,65%)
● Veľká Británia	(1,65%)
● Švajčarsko	(1,65%)



Ďalší výskum

- Spracovávaníu ďalších dát sa bude venovať p. M. Kajanová vo svojej bakalárskej práci
- Výsledky budú opäť publikované



2018 
EURÓPSKY ROK
KULTÚRNEHO
DEDIČSTVA
#EuropeForCulture

Ďakujeme za pozornosť

