

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Nuša Erman

Analiza znanstvenih omrežij na področju e-uprave

Doktorska disertacija

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Nuša Erman

Mentor:izr. prof. dr. Ljupčo Todorovski

Analiza znanstvenih omrežij na področju e-uprave

Doktorska disertacija

Ljubljana, 2013

Za Neli

Zahvala

Posebna zahvala gre mojemu mentorju, izr.prof.dr. Ljupču Todorovskemu, za ves čas, trud, pomoč, sprotna svetovanja in neopisljivo podporo pri nastajanju pričujoče doktorske disertacije.

Najlepše se zahvaljujem tudi članoma komisije, red.prof.dr. Andreju Mrvarju in red.prof.dr Mirku Vintarju, za vse konstruktivne pripombe, ki so izboljšale pričujoče delo.

Hvala Vitu za nesebično pomoč, podporo in potrpljenje. Hvala tudi Neli, mojemu sončku, ki mi je polepšal vsak dan.

Nenazadnje pa hvala tudi mojim staršem, Minki in sestri za izjemno potrpežljivost in razumevanje ter Mimozi za neprecenljive nasvete in podporo.



IZJAVA O AVTORSTVU doktorske disertacije

Podpisani/-a Nuša Erman, z vpisno številko 74070004, sem avtor/-ica doktorske disertacije z naslovom: Analiza znanstvenih omrežij na področju e-uprave. •

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predložena doktorska disertacija izključno rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- sem poskrbel/-a, da so dela in mnenja drugih avtorjev oz. avtoric, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu s fakultetnimi navodili;
- sem poskrbel/-a, da so vsa dela in mnenja drugih avtorjev oz. avtoric navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu s fakultetnimi navodili;
- sem pridobil/-a vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti prenesena v predloženo delo in sem to tudi jasno zapisal/-a v predloženem delu;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del, bodisi v obliki citata bodisi v obliki skoraj dobesednega parafraziranja bodisi v grafični obliki, s katerim so tuje misli oz. ideje predstavljene kot moje lastne – kaznivo po zakonu (Zakon o avtorstvu in sorodnih pravicah, Uradni list RS št. 21/95), prekršek pa podleže tudi ukrepom Fakultete za družbene vede v skladu z njenimi pravili;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in za moj status na Fakulteti za družbene vede;
- je elektronska oblika identična s tiskano obliko doktorske disertacije ter soglašam z objavo doktorske disertacije v zbirki »Dela FDV«.

V Ljubljani, dne 10.12.2013

Podpis avtorja/-ice: Nuša Erman

POVZETEK

Analiza znanstvenih omrežij na področju e-uprave

Elektronska oziroma e-uprava se je kot koncept prvič pojavila v poznih 90-ih letih prejšnjega stoletja. Vzporedno z oblikovanjem in širjenjem definicij ter razvojem e-uprave se je v poznih 90-ih letih prejšnjega stoletja pojavilo tudi zanimanje za proučevanje e-uprave kot znanstvenega področja. O pomembnem razvoju, vzponu in čedalje večji zrelosti raziskovalnega področja e-uprave pričajo vzpostavljeni študijski programi, pojav specializiranih revij in konferenc ter oblikovanje družbenih omrežij raziskovalcev s področja digitalne/elektronske uprave. Znanstveno področje e-uprave sega preko svojih meja in se povezuje z različnimi že obstoječimi raziskovalnimi področji, zaradi česar raziskovalno področje e-uprave velja za izredno interdisciplinarno področje.

Disciplinarno samozavedanje in zanimanje za akademsko aktivnost na raziskovalnem področju e-uprave se kaže predvsem v obstoju velikega števila študij s tega področja. Glede na podrobno proučitev obstoječih študij v disertaciji identificiramo njihove glavne pomanjkljivosti, ki se nanašajo na pomanjkanje skupnega cilja, odstopanja med raziskovalnimi okviri ter pomanjkanje skupnega metodološkega in analitičnega okvira.

Za premostitev omenjenih omejitev že obstoječih študij raziskovalnega področja v pričujoči disertaciji predlagamo alternativni pristop, t.j. pristop analize omrežij. Za razliko od analize vsebine (*»content analysis«*), katere uporaba prevladuje v že obstoječih študijah področja e-uprave, analiza omrežij omogoča analizo velikega (praktično neomejenega) števila podatkov. V tem smislu na področje e-uprave uvajamo analizo znanstvenih omrežij, pri čemer zgradimo različne vrste znanstvenih omrežij glede na pojavne oblike formalne znanstvene komunikacije.

Kot prvi znanstveni prispevek v disertaciji predstavimo odvisnosti med znanstvenimi omrežji na različnih stopnjah agregacije. Pri tem izhajamo iz odnosa med enotami na različnih stopnjah agregacije, pri čemer predstavljamo enostavne odnose med sestavljenimi bibliografskimi enotami (revijami, konferenčnimi zborniki), njihovimi članki ter avtorji slednjih. Na osnovi tega nadalje predstavimo izpeljavo omrežja citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami, ki izhaja iz odnosov citiranja njihovih člankov. Predstavitev vzorcev citiranj med posameznimi članki, ki vključujejo različno število avtorjev, omogoča tudi prikaz izpeljave omrežja citiranj med avtorji. Nenazadnje pa na ravni člankov ter njihovih avtorjev prikažemo odnos le-teh z oblikovanjem omrežja soavtorstev.

Vsa predhodno navedena izhodišča nadalje uporabimo v analizi znanstvenih omrežij z namenom izgradnje enotnega zemljevida znanstvenega področja e-uprave. Pri tem najprej zajamemo podatke iz treh različnih publikacijskih virov, in sicer mednarodne in najuglednejše revije področja *Government Information Quarterly*, mednarodne

konference *International EGOV Conference* in evropske konference *European Conference on e-Government*. Za analizo polavtomatsko zajetih podatkov uporabimo metode proučevanja, ki so značilne za analizo socialnih omrežij, in sicer statistike na makro ravni, indikatorje na mikro ravni ter pristope na mezo ravni. Na njihovi osnovi izvedemo analizo omrežja citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami, omrežja citiranj med avtorji in omrežja soavtorstev. Glede na predstavljene odvisnosti med temi omrežji, rezultate analiz sintetiziramo v enoten zemljevid znanstvenega področja e-uprave.

Rezultati kažejo, da raziskovalci na področju e-uprave tvorijo šibko povezano skupnost s precej razpršeno strukturo. Integrirano jedro skupnosti vključuje le štiri avtorje, ki svoja dela objavljajo v vseh treh opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah. Večina najvplivnejših raziskovalcev prihaja s področja e-uprave in e-upravi sosednjih znanstvenih disciplin, predvsem upravnih in informacijskih znanosti. Kot najvidnejšega člana skupnosti raziskovalnega področja e-uprave smo identificirali le enega raziskovalca. Končno smo identificirali najpomembnejše in najvidnejše tematske sklope, ki prevladujejo na raziskovalnem področju e-uprave. Le-ti zajemajo različne aspekte evalvacije e-uprave, oblikovanje modelov zrelosti e-uprave, integracijo in personalizacijo storitev e-uprave, specifične aspekte upravljanja projektov e-uprave, analizo in karakterizacijo raziskovanja na področju e-uprave, vpliv informacijsko-komunikacijskih tehnologij na inovacije, reforme, spremembe ter uporabo v javnih organizacijah, ter vidike uvajanja e-demokracije na področje e-uprave.

V analizi znanstvenih omrežij analiziramo velike količine podatkov o znanstvenih publikacijah, njihovih avtorjih ter referencami/citiranjem in sodelovanjem med njimi. Tovrstni podatki so pogosto nepopolni in vodijo k številnim merskim napakam, kar rezultira v pristranskih in zavajajočih rezultatih analize. Glede na to se v pričujoči disertaciji ukvarjamo s problemom vpliva nepopolnih podatkov na rezultate analiz znanstvenih omrežij. Tudi v primeru teh študij identificiramo določene omejitve, ki se v glavnem nanašajo na proučevanje neusmerjenih in neuteženih omrežij, njihova analiza temelji na naključnem odstranjevanju in dodajanju vozlišč in/ali povezav. Nepopolnost podatkov pa izhaja iz določenih teoretičnih predpostavk in tako ne izhajajo iz dejanskih virov, ki rezultirajo v pojavu nepopolnih podatkov.

V pričujoči disertaciji presegamo zgoraj navedene omejitve že obstoječih študij nepopolnih podatkov v analizi omrežij. Tako razširjamo obzorja problema v treh glavnih smereh: 1) z uvedbo nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz samih problemov, identificiranih na področju bibliometrijskih analiz (t.s. problem postavitve mej omrežja, samocitati, alokacija zaslug, večavtorstvo, homografi in sinonimi), 2) povezavo virov nepopolnih podatkov z mehanizmi verjetnosti njihove pojavitve (mehanizmi MAR, MCAR, MNAR) in 3) študijo problema nepopolnih podatkov tako v primerih uteženih usmerjenih (torej citatnih) kot tudi uteženih neusmerjenih (torej soavtorskih) omrežij.

Ugotovitve naše analize kažejo, da se kot najmanj problematičen vir nepopolnosti pojavlja problem večavtorstva, ki na točnost ocen in robustnost proučevanih mer pomembnosti/središčnosti pravzaprav nima vpliva. Glede na to, avtorji, ki se v popolnih omrežjih pojavljajo kot najbolj središčni/pomembni, ohranjajo svoj položaj tudi v primeru nepopolnih podatkov. Problema homografov in kombinacije vseh treh proučevanih virov nepopolnih podatkov na točnost ocen in robustnost mer pomembnosti/središčnosti vplivata, vendar pa so Spearmanovi korelacijski koeficienti med popolnimi in nepopolnimi merami pomembnosti/središčnosti še vedno statistično značilni pri stopnji 0.01. Kot najbolj problematičen vir nepopolnosti pa se tako v primeru omrežja citiranj kot tudi omrežja so-avtorstev pojavlja problem sinonimov. V primeru prvih pa njihov vpliv na ocene točnosti in robustnost proučevanih mer pomembnosti/središčnosti ni tako destruktiven kot pa v primeru slednjih.

Ključne besede: raziskovalno področje e-uprave, znanstvena omrežja, zemljevid znanstvenih področij, nepopolni podatki

ABSTRACT

Scientific network analysis in the e-government research field

Electronic or e-government emerged as a concept in late 1990s. In parallel with the creation and expansion of the definitions and the development of e-government, in late 1990s the interest for the research in the field of e-government has also emerged. The existence of various study programmes, the emergence of specialized journals and scientific conferences, and the creation of social networks of researchers from digital/electronic government domain bear witness to the raising development and growing maturity of the e-government research field. e-Government research field goes beyond its boundaries and is associated with various neighbouring research fields, which makes the research field extremely interdisciplinary.

Disciplinary self-awareness and interest in academic activity of e-government research domain is reflected mainly in the existence of various studies of the domain. According to a detailed examination of the existing studies, in the thesis we identify their major shortcomings, which refer to the lack of common research objective, the discrepancies between the research frameworks, and the lack of common methodological and analytical framework.

To overcome the identified limitations of already existing studies of e-government research domain, in the thesis we propose an alternative approach, i.e. network analysis approach. In contrast to the content analysis which prevails in the existing studies on e-government, the network analysis enables the analysis of huge (or even unlimited) number of data. In this sense, we introduce the scientific network analysis to the study of e-government research domain, where we build on different types of scientific network according to the forms of the formal part of scientific communication.

As the first scientific contribution in the dissertation, we present dependencies between scientific networks at different levels of aggregation. We assume relationships between the units at different aggregation levels, and present simple relationships between publication venues (journals, and conference proceedings), their papers and the authors of the latter. Based on this, we further present the derivation of the citation network among publication venues which is derived from the citation relationships between publication venues' papers. Introduction of the citation patterns between individual papers, which include a different number of authors, also allows the derivation of citation network between the authors. Last but

not least, on the level of individual papers and their authors we present their relationship with the formulation of co-authorship network.

All of the above-mentioned baselines we further use in the scientific network analysis in order to build a single map of e-government research domain. We first capture data from three different publication venues, namely international journal with a huge influence in the field *Government Information Quarterly*, international conference *International EGOV Conference*, and European conference *European Conference on e-Government*. For the analysis of semi-automatically gathered data, we use the methods and techniques, which are typical for the social network analysis. Namely, we use statistics at macro level, indicators at micro level, and approaches at mezzo level. Accordingly, we implement the analyses of citation network between publication venues, citation network between authors, and co-authorship network. Following the presented dependencies among these types of networks, we synthesize the results into a single map of e-government research field.

The results show that the scientists in the field of e-government form a weakly connected community with a rather dispersed structure. Integrated community core includes only four authors which publish their work in all three observed publication venues. The vast majority of the most influential researchers in the field come from e-government and e-government neighboring disciplines, namely, administrative and information sciences. As the most visible community member of the e-government research field, we are able to identify only one researcher. We also identify the most important and visible thematic topics which prevail in the e-government research field. These include different aspects of e-government evaluation, the formation of maturity models of e-government, integration and personalization of e-government services, specific aspects of e-government project management, the analysis and characterization of e-government research, impact of ICT on innovation, reforms, changes and the application in public organizations, and the aspects of e-democracy implementation.

In scientific network analysis, we are dealing with a huge amount of data on scientific publications, their authors, and references/citations and collaborations among them. These datasets are often incomplete and lead to numerous measurement errors which, in turn, lead to biased and misleading results. Accordingly, in the dissertation we also study the incomplete data problem and its influence on study results of the scientific network analyses. Even in the case of these studies we identify some limitations, which refer to the study of unweighted undirected networks, their analysis is based on random removal and addition of nodes and/or links. The data incompleteness is derived from certain theoretical assumptions and is thus not derived from actual incomplete data sources which result in the occurrence of incomplete data.

In the present dissertation we overcome the identified limitations of the existing studies on imperfect data in network analysis. We expand the horizons of the problem in three main directions: 1) with the introduction of the incomplete data which derive from the very problems identified in the field of bibliometric analyses (i.e., the boundary specification problem, self-citations, allocation of credit, multiple authorship, homographs, and synonyms), 2) with the linkage of incomplete data sources with the likelihood mechanisms of their occurrence (i.e., mechanisms MAR, MCAR, and MNAR), and 3) the study of incomplete data problem in both, weighted directed (i.e., citation) network, as well as weighted undirected (i.e., co-authorship) network.

Our findings show that the problem of multiple authorship turns out to be at least problematic incomplete data source. It does not significantly affect the accuracy scores nor the robustness of the studied centrality/prestige measures. Accordingly, the authors which we identified to be the most central/prominent in the complete network, maintain their position also in the incomplete networks. The problems of homographs and the combination of all three incomplete data sources influence the accuracy scores and the robustness of the centrality/prestige measure. But the Spearman correlation coefficients between the complete and incomplete centrality/prestige measures turn out to be statistically significant at level 0.01. The most problematic, even destructive, incomplete data source is the problem of synonyms both, in case of the citation networks as well as the co-authorship network. But in the case of citation network, the effect of synonyms on the accuracy scores and robustness of the studied prominence measures is not as destructive as in the case of co-authorship network.

Keywords: e-government research domain, scientific networks, mapping scientific domains, incomplete data

KAZALO

1	UVOD.....	22
1.1	Namen in cilji disertacije.....	26
1.2	Opredelitev raziskovalnih vprašanj in hipotez	28
1.3	Pregled poglavij	29
2	E-UPRAVA.....	32
2.1	Definicija e-uprave.....	33
2.2	Razvoj e-uprave	34
2.2.1	Evalvacija napredka e-uprave na splošno	34
2.2.1.1	Sinteza modelov evalvacije napredka e-uprave	36
2.2.2	Evalvacija razvoja elektronskih storitev	41
2.2.2.1	Sinteza faznih modelov evalvacije razvoja elektronskih storitev	42
2.3	e-Uprava kot raziskovalno področje.....	46
2.4	Interdisciplinarnost raziskovalnega področja e-uprave	46
2.5	Raziskovanje področja e-uprave.....	48
2.5.1	Študije znanstvenega področja e-uprave in njegove zrelosti.....	49
2.5.2	Študije razvoja proučevanja e-uprave	51
2.5.3	Študije skupnosti raziskovalcev s področja e-uprave	52
2.5.4	Študije, ki temeljijo na analizi omrežij.....	53
2.6	Pomanjkljivosti raziskav področja e-uprave	56
3	ZNANSTVENA OMREŽJA	63
3.1	Bibliometrija in scientometrija	64
3.1.1	Opredelitev pojmov bibliometrije in scientometrije.....	64
3.1.2	Kratek zgodovinski pregled razvoja področij bibliometrije in scientometrije	65
3.2	Znanstvena komunikacija in znanstvena omrežja.....	68
3.3	Vrste znanstvenih omrežij.....	69
3.3.1	Omrežja citiranj.....	71
3.3.2	Omrežja soavtorstev	75

3.4	Odvisnosti med znanstvenimi omrežji.....	78
3.4.1	Odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij	78
3.4.2	Odvisnosti med znanstvenimi omrežji na različnih stopnjah agregacije	81
3.5	Metode proučevanja znanstvenih omrežij	85
3.5.1	Statistike na makro ravni.....	85
3.5.2	Indikatorji na mikro ravni	86
3.5.2.1	Mere središčnosti	87
3.5.2.2	Mere pomembnosti	87
3.5.2.3	Porazdelitev mer središčnosti/pomembnosti	88
3.5.3	Pristopi na mezo ravni.....	89
4	PROBLEM NEPOPOLNIH PODATKOV V ANALIZI ZNANSTVENIH OMREŽIJ	93
4.1	Pregled dosedanjih študij vpliva nepopolnih podatkov v analizi omrežij	94
4.2	Omejitve študij manjkajočih podatkov v analizi omrežij	97
4.3	Viri nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz načrta študije	97
4.3.1	Problem postavitve mej omrežja	98
4.3.2	Samocitati	99
4.3.3	Alokacija zaslug.....	100
4.4	Viri nepopolnih podatkov, ki se pojavljajo med pridobivanjem podatkov .	102
4.4.1	Večavtorstvo.....	102
4.4.2	Homografi in sinonimi	102
4.5	Vpliv nepopolnih podatkov na strukturo omrežja.....	103
4.6	Mehanizmi nepopolnih podatkov	107
4.6.1	MCAR mehanizem.....	108
4.6.2	MAR mehanizem.....	109
4.6.3	MNAR mehanizem	110
4.7	Aplikacija mehanizmov nepopolnih podatkov v analizo znanstvenih omrežij	111
5	METODOLOŠKI NAČRT IZPELJAVE ANALIZE	115
5.1	Izgradnja zemljevida raziskovalnega področja e-uprave	115

5.1.1	Zbiranje podatkov	117
5.1.2	Predprocesiranje	117
5.1.3	Transformacija podatkov	118
5.1.3.1	Omrežje citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami	118
5.1.3.2	Omrežje citiranj med avtorji	119
5.1.3.3	Omrežje soavtorstev	119
5.1.4	Analiza in interpretacija	120
5.2	Proučitev problema nepopolnih podatkov	121
5.2.1	Vpeljava nepopolnosti	122
5.2.2	Transformacija podatkov	125
5.2.3	Analiza in interpretacija	125
6	ZEMLJEVID ZNANSTVENEGA PODROČJA E-UPRAVE	128
6.1	Predstavitev podatkov	128
6.2	Od podatkov k znanstvenim omrežjem področja e-uprave	134
6.3	Zemljevid najvplivnejših raziskovalnih področij na področje e-uprave	138
6.4	Najvplivnejši avtorji in njihove tematike na področju e-uprave	142
6.5	Najbolj sodelovalni avtorji in njihove tematike na področju e-uprave	151
7	VPLIV NEPOPOLNIH PODATKOV NA REZULTATE ANALIZ	158
7.1	Vpliv nepopolnih podatkov na rezultate analize omrežja citiranj med avtorji	158
7.1.1	Povprečne ocene točnosti utežene vhodne stopnje	158
7.1.2	Razsevni glafikoni ocen točnosti utežene vhodne stopnje	160
7.1.3	Robustnost utežene vhodne stopnje	162
7.1.4	Povprečne ocene točnosti uteži opisov	165
7.1.5	Razsevni glafikoni ocen točnosti uteži opisov	166
7.1.6	Robustnost uteži opisov	168
7.2	Vpliv nepopolnih podatkov na rezultate analize omrežja soavtorstev	170
7.2.1	Povprečne ocene točnosti utežene stopnje	170
7.2.2	Razsevni glafikoni ocen točnosti utežene stopnje	172
7.2.3	Robustnost utežene stopnje	174

8	DISKUSIJA	178
9	ZAKLJUČEK.....	186
9.1	Načrti za nadaljnje delo	188
9.2	Pregled izvirnih znanstvenih prispevkov disertacije	189
	LITERATURA	190
	IMENSKO KAZALO.....	204
	STVARNO KAZALO	2047
	PRILOGA A: FAZNI MODELI EVALVACIJE NAPREDKA E-UPRAVE NA SPLOŠNO	212
	PRILOGA B: FAZNI MODELI EVALVACIJE RAZVOJA ELEKTRONSKIH STORITEV	218

KAZALO SLIK

Slika 2.1: Fazni modeli evalvacije napredka e-uprave na splošno	37
Slika 2.2: Fazni modeli evalvacije razvoja elektronskih storitev	44
Slika 3.1: Različne perspektive razvrščanja znanstvenih omrežij	79
Slika 3.2: Odnos med enotami na različnih stopnjah agregacije: na ravni sestavljene bibliografske enote (SBE), na ravni posameznih člankov (Č) in na ravni posameznih avtorjev (A).....	81
Slika 3.3: Odnos med omrežjema na ravni člankov (leva stran) in na ravni sestavljenih bibliografskih enot (desna stran)	82
Slika 3.4: Odnos med omrežjema na ravni člankov (leva stran) in na ravni avtorjev (desna stran).....	83
Slika 3.5: Odnos med omrežjema na ravni članka (leva stran) in na ravni avtorjev (desna stran). Primer a se nanaša na članek, ki je rezultat sodelovanja večih avtorjev, primer b pa na članek, ki ima enega avtorja.....	84
Slika 4.1: Spremembe v strukturi popolnega omrežja z uvedbo različnih virov nepopolnih podatkov: a) popolno omrežje, b) problem postavitve mej omrežja, c) samocitati, č) alokacija zaslug, d) večavtorstvo, e) homografi in f) sinonimi.....	104
Slika 4.2: Shematični prikaz MCAR mehanizma: verjetnost manjkajočega podatka je neodvisna od opazovanih in manjkajočih vrednosti	108
Slika 4.3: Shematični prikaz MAR mehanizma: verjetnost manjkajočega podatka je odvisna od opazovanih vrednosti.....	109
Slika 4.4: Shematični prikaz MNAR mehanizma: verjetnost manjkajočega podatka je odvisna od opazovanih in neopazovanih vrednosti. Odnos med opazovanimi vrednostmi in manjkajočimi podatki pa ni nujno prisoten.	110
Slika 5.1: Metodološki načrt izgradnje mape znanstvenega področja e-uprave.....	116
Slika 5.2: Shema poteka analize glede na metodološki okvir analize opazovanih omrežij na področju e-uprave.....	120

Slika 5.3: Metodološki načrt proučitve vpliva nepopolnih podatkov na rezultate analiz	122
Slika 6.1: Števila člankov, objavljenih v treh opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah (GIQ, EGOV, ECEG) med leti 2005 in 2009	129
Slika 6.2: Povprečna števila avtorjev na članek za vse članke, objavljene v treh opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah (GIQ, EGOV, ECEG) med leti 2005 in 2009	130
Slika 6.3: Porazdelitev avtorjev med opazovanimi sestavljenimi bibliografskimi enotami (GIQ, ECEG in EGOV) ter njihovih kombinacij v obdobju med leti 2005 do 2009	131
Slika 6.4: Geografska porazdelitev števila držav, iz katerih prihajajo avtorji, glede na tri opazovane sestavljene bibliografske enote (GIQ, ECEG in EGOV) ter njihovih kombinacij v obdobju med leti 2005 in 2009	132
Slika 6.5: Povprečna števila referenc na članek za vse članke, objavljene v treh opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah (GIQ, EGOV, ECEG) med leti 2005 in 2009	133
Slika 6.6: Omrežje citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami (443 enot, 834 povezav).....	135
Slika 6.7: Omrežje citiranj med avtorji (14063 enot, 48449 povezav)	136
Slika 6.8: Omrežje soavtorstev (1085 enot, 1296 povezav)	137
Slika 6.9: Gostota porazdelitve utežene vhodne stopnje (levo) in porazdelitev uteženih vhodnih stopenj 100-ih najpomembnejših vozlišč (desno) v citatnem omrežju med sestavljenimi bibliografskimi enotami. Črtkana črta predstavlja prag vključitve vozlišč (minimalna utežena vhodna stopnja enaka 84) za nadaljnjo analizo	138
Slika 6.10: Omrežje citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami, razdeljenega na tri podskupnosti (tri skupine sestavljenih bibliografskih enot)	141
Slika 6.11: Gostota porazdelitve utežene vhodne stopnje (levo) in porazdelitev uteženih vhodnih stopenj 100-ih najpomembnejših vozlišč (desno) v citatnem omrežju med avtorji. Črtkana črta predstavlja prag vključitve vozlišč (minimalna utežena stopnja enaka 41) za nadaljnjo analizo.....	143

Slika 6.12: Gostota porazdelitve uteži opisov (levo) in porazdelitev uteži opisov 100-ih najpomembnejših vozlišč (desno) v citatnem omrežju med avtorji. Črtna črta predstavlja prag vključitve vozlišč (minimalna utež opisov enaka 0.09) za nadaljnjo analizo.....	144
Slika 6.13: Podomrežje skupnosti avtorjev, ki vključuje štiri identificirane podskupnosti najvplivnejših avtorjev	147
Slika 6.14: Porazdelitev (število vozlišč, y os) uteženih stopenj (x os) vozlišč omrežja soavtorstev. Črtni črti predstavljata prag vključitve vozlišč (minimalna utežena stopnja enaka 5) za nadaljnjo analizo.....	152
Slika 6.15: Podomrežje skupnosti soavtorjev, ki vključuje enajst identificiranih podskupnosti najbolj središčnih avtorjev	154
Slika 7.1: Razsevni grafikoni točnosti mer središčnosti glede na uteženo vhodno stopnjo v omrežju citiranj med avtorji kot funkcija deleža napak za vse štiri mere točnosti. Vsaka posamezna črta predstavlja posamezen vir nepopolnosti.....	161
Slika 7.2: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med merami pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo popolnega omrežja in nepopolnih omrežij citiranj glede na različne deleže nepopolnih podatkov (0%, 5%, 10%, 20% in 50%) za vse opazovane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh).	164
Slika 7.3: Razsevni grafikoni točnosti mer središčnosti glede na uteži opisov v omrežju citiranj med avtorji kot funkcija deleža napak za vse štiri mere točnosti. Vsaka posamezna črta predstavlja posamezen vir nepopolnosti.....	167
Slika 7.4: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med merami pomembnosti glede na uteži opisov popolnega omrežja in nepopolnih omrežij citiranj glede na različne deleže nepopolnih podatkov (0%, 5%, 10%, 20% in 50%) za vse opazovane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh)	169
Slika 7.5: Razsevni grafikoni točnosti mer središčnosti glede na uteženo stopnjo v omrežju soavtorstev kot funkcija deleža napak za vse štiri mere točnosti. Vsaka posamezna črta predstavlja posamezen vir nepopolnosti.....	173

Slika 7.6: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med merami središčnosti glede na uteženo stopnjo popolnega omrežja in nepopolnih omrežij soavtorstev glede na različne deleže nepopolnih podatkov (0%, 5%, 10%, 20% in 50%) za vse opazovane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh) 175

KAZALO TABEL

Tabela 2.1: Glavne značilnosti glede na glavne omejitve študij raziskovalnega področja e-uprave.....	57
Tabela 4.1: Aplikacija mehanizmov nepopolnih podatkov (MCAR, MAR in MNAR) glede na vire nepopolnih podatkov (problem postavitve mej omrežja, samocitati, alokacija zaslug, večavtorstvo, homografi in sinonimi)	112
Tabela 5.1: Mere točnosti oziroma robustnosti mer središčnosti/centralnosti	126
Tabela 6.1: Povprečja (povp) in standardni odkloni (stdev) na članek o številu referenc, čistih referencah in referencah znotraj posamezne sestavljene bibliografske enote člankov, objavljenih v opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah (GIQ, EGOV, ECEG) v obdobju med letoma 2005 in 2009.....	134
Tabela 6.2: Število vozlišč, povezav, delež povezav z vrednostjo uteži različno od 1, gostota, povprečna stopnja povezav in usredinjenost glede na stopnjo opazovanih omrežij citiranj med SBE, avtorji in omrežjem soavtorstev.....	134
Tabela 6.3: Predstavniki podomrežja osmih najpomembnejših sestavljenih bibliografskih enot glede na uteženo vhodno stopnjo, pripadajoča znanstvena področja in vrednosti utežene vhodne stopnje	139
Tabela 6.4: Najvplivnejši avtorji na področju e-uprave glede na uteženo vhodno stopnjo (prvi in drugi stolpec tabele) in uteži opisov (tretji in četrti stolpec tabele). Poudarjena imena avtorjev se kot najpomembnejša pojavljajo tako v primeru utežene vhodne stopnje kot tudi utežeh opisov	145
Tabela 6.5: Najvplivnejši avtorji glede na uteženo vhodno stopnjo in uteži opisov, pripadajoče sestavljene bibliografske enote, v katerih avtorji objavljajo svoja dela, ter znanstveno področje delovanja.....	146
Tabela 6.6: Štiri podskupnosti avtorjev, identificiranih na osnovi analize odkrivanja skupnosti citatnega omrežja med avtorji, ki vključujejo najvplivnejše avtorje, predstavljene v Tabelah 6.4 in 6.5. Za vsako podskupnost tabela vključuje seznam predstavnikov najvplivnejših avtorjev, velikost posamezne podskupnosti z vidika števila vseh avtorjev, vključenih v skupino, ter ustrezne tematske sklope.	

Poudarjena imena avtorjev predstavljajo avtorje, ki pripadajo skupnosti raziskovalcev e-uprave.....	148
Tabela 6.7: Najbolj središčni (sodelovalni) avtorji na področju e-uprave glede na uteženo stopnjo (tretji stolpec) ter ustrezne sestavljene bibliografske enote (drugi stolpec), v katerih ti avtorji objavljajo svoja dela. Poudarjena imena prikazujejo avtorje, ki nastopajo kot najvplivnejši tudi v primeru analize omrežja citiranj.....	153
Tabela 6.8: Enajst podskupnosti avtorjev, identificiranih na osnovi analize določanja skupnosti omrežja soavtorstev, ki vključujejo najbolj središče avtorje iz Tabele 6.7. Za vsako skupino tabela vključuje seznam predstavnikov središčnih avtorjev, velikost posamezne skupine z vidika števila vseh avtorjev ter ustrezne tematske sklope. Poudarjena imena avtorjev predstavljajo avtorje, ki pripadajo skupnosti raziskovalcev e-uprave.....	155
Tabela 7.1: Povprečne ocene točnosti za mero pomembnostiglede na uteženo vhodno stopnjo omrežja citiranj med avtorji za vse deleže napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%), vse mere točnosti (Top 1, Top 10, Top 20 in Top 50) in vse vpeljane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh)	159
Tabela 7.2: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med uteženimi vhodnimi stopnjami omrežij citiranj med avtorji za vse vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh) za vse deleže vpeljanih napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%).....	163
Tabela 7.3: Povprečne ocene točnosti za mero pomembnosti glede na uteži opisov omrežja citiranj med avtorji za vse deleže napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%), vse mere točnosti (Top 1, Top 10, Top 20 in Top 50) in vse vpeljane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh)	165
Tabela 7.4: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med utežmi opisov omrežja citiranj med avtorji za vse vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh) za vse deleže vpeljanih napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%)	168
Tabela 7.5: Povprečne ocene točnosti za mero središčnosti glede na uteženo stopnjo omrežja soavtorstev za vse deleže napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%), vse mere točnosti (Top 1, Top 10, Top 20 in Top 50) in vse	

vpeljane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh)	171
--	-----

Tabela 7.6: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med uteženimi stopnjami omrežij soavtorstev za vse vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh) za vse deleže vpeljanih napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%)	174
--	-----

1 UVOD

Informatizacija javne uprave se je kot izredno pomemben proces pričela s pojavom informacijsko-komunikacijskih tehnologij ter njihovo vpeljavo v delovanje javnih uprav. Sprva se je ideja nanašala predvsem na omejevanje birokracije ter hitrejšo interakcijo z državljani. Z nadaljnjim razvojem informacijsko-komunikacijskih teorij pa se v 90-ih letih prejšnjega stoletja pojavi precej pomemben koncept delovanja javne uprave – elektronska oziroma e-uprava.

Sam razvoj e-uprave je potekal skozi različne faze, ki so se razvrstile v relativno kratkem času. Sprva je vpeljava e-uprave služila osnovnemu mreženju predvsem na ravni oblikovanja internega omrežja v organizacijah javne uprave. Kasnejši razvoj e-uprave pa je potekal od osnovne predstavitve informacij, preko interakcije, transakcije, integracije, transformacije do e-demokracije in e-participacije (Lee 2010).

Vzporedno z razvojem e-uprave pa se je pojavilo tudi zanimanje za proučevanje e-uprave. Raziskovalno področje e-uprave velja za relativno mlado področje, ki, kot ugotavljajo Grönlund (2004) ter Grönlund in Andersson (2006), je še vedno v fazi razvoja, je relativno nezrelo in se še vedno poskuša uveljaviti kot ustrezna znanstvena disciplina. Po drugi strani pa avtorji (npr. Scholl 2008) predstavljajo znanstveno področje e-uprave kot izredno interdisciplinarno. V tem smislu naj bi se raziskovanje e-uprave razvijalo predvsem pod vplivom upravnih in informacijskih znanosti ter računalništva. Disciplinarno samozavedanje se na raziskovalnem področju e-uprave kaže predvsem v obstoju številnih študijskih programov, znanstvenih revij kot tudi specializiranih konferenc ter formacije družbenih omrežij raziskovalcev elektronske oziroma digitalne uprave (Scholl 2008). Nadalje pa med pomembne indikatorje disciplinarnega samozavedanja prištevamo tudi številne študije raziskovalnega področja e-uprave, ki so v zadnjem času postale tako rekoč stalnica.

Študije raziskovalnega področja e-uprave uporabljajo različne pristope in proučujejo različne vidike razvoja in trenutnega stanja na področju e-uprave. V tem okviru se v disertaciji osredotočamo na študije, ki se ukvarjajo s proučevanjem področja e-uprave

z vidika znanstvene discipline in jih lahko razdelimo na: 1) *študije znanstvenega področja e-uprave in njegove zrelosti*, med katerimi navajamo dela Grönlunda (2004), Grönlunda in Anderssonove (2006), Andersenove in Henriksenove (2005), Scholla (2008) ter Bannisterja in Connollyjeve (2010), 2) *študije razvoja proučevanja e-uprave*, pri čemer izpostavljamo študije Heeksa in Bailurjeve (2007), Norrisa in Lloydja (2008) in Rodríguez Bolívarja s sodelavci (2010), 3) *študije skupnosti raziskovalcev s področja e-uprave*, v okviru katerih se nanašamo na dela Scholla (2009) in Dwivedija (2009) ter 4) *študije, ki temeljijo na analizi omrežij*, ki se v večini primerov ne nanašajo na proučevanje raziskovanja na področju e-uprave, vendar obstajajo izjeme, kot na primer dela, ki so nastala v sklopu pričujoče disertacije (Erman 2009; Erman in Todorovski 2009; Erman in Todorovski 2010; Erman in Todorovski 2011a; Erman in Todorovski 2011b) in na osnovi katerih je nastala tudi študija Khana in Parka (2013).

Glavne pomanjkljivosti zgoraj predstavljenih skupin, predvsem prvih treh, študij raziskovalnega področja e-uprave se nanašajo predvsem na pomanjkanje skupnega cilja, odstopanja med raziskovalnimi okviri ter pomanjkanje skupnega metodološkega in analitičnega okvira. Vse to otežkoča primerjavo in sintezo rezultatov, zaradi česar na osnovi teh študij ni mogoče zgraditi poenotenege zemljevida raziskovalnega področja e-uprave. Glavno pomanjkljivost pa zagotovo predstavlja upraba analiza vsebine (*»content analysis«*), ki prevladuje kot osrednji metodološki pristop v vseh omenjenih študijah.

Za premostitev omenjenih pomanjkljivosti v pričujoči disertaciji za raziskovalno področje e-uprave predlagamo alternativni pristop, t.j. pristop analize omrežij. V nasprotju z analizo vsebine, analiza omrežij omogoča analizo velikega (praktično neomejenega) števila podatkov (de Nooy in drugi 2005). Analiza omrežij na področje raziskovanja znanstvenih disciplin vpeljuje metode in tehnike bibliometrije in scientometrije. V tem smislu enega pomembnejših konceptov predstavlja znanstvena komunikacija, na osnovi katere lahko definiramo različne vrste znanstvenih omrežij. V literaturi je znanstvena komunikacija najpogosteje operacionalizirana kot omrežje citiranj, omrežje kocitiranj, omrežje bibliografskih povezanosti in omrežje soavtorstev, ki predstavljajo različne vrste znanstvenih omrežij.

Različne vrste znanstvenih omrežij pa lahko definiramo tudi na osnovi različnih kategorij, ki se nanašajo na tip povezav, tip relacij in tip samega omrežja. Povezave v omrežjih se tako delijo na realne in umetne, relacije lahko temeljijo na sodelovanju ali citiranju, pri čemer lahko analiziramo socialna in informacijska omrežja. V skladu s tem avtorji predstavljajo odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij. Kot navaja Small (1997), neposredno citiranje, kocitiranje in bibliografske povezanosti predstavljajo tri podzvrsti samega citiranja, zaradi česar ni presenetljivo, da analize teh treh vrst omrežja dajejo precej podobne rezultate. Po drugi strani pa se rezultati analize omrežja soavtorstev od predhodnih precej razlikujejo.

V samem procesu nastajanja pričujoče disertacije pa v povezavi z odvisnostmi med vrstami znanstvenih omrežij v literaturi nismo zasledili študij, ki bi se nanašale na odvisnosti med omrežji, zgrajenimi na različnih stopnjah agregacije. Tako v disertaciji ponujamo zapolnitev vrzeli, pri čemer ponujamo precej jasen pregled izpeljave omrežja na višji stopnji agregacije iz omrežja na nižji stopnji agregacije. Ta izpeljava pa temelji na precej enostavnih relacijah, ki se nanašajo na povezanost med sestavljenimi bibliografskimi enotami, posameznimi članki in njihovimi avtorji.

Za proučitev izbranih vrst znanstvenih omrežij se poslužujemo različnih metod in tehnik analize omrežij. Tako se osredotočamo na statistike na makro ravni, indikatorje na mikro ravni ter pristope na mezo ravni. Na osnovi rezultatov analize različnih vrst znanstvenih omrežij ter odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij nato predstavimo popoln zemljevid raziskovalnega področja e-uprave. Pri tem izpostavljamo najvplivnejša raziskovalna področja, najvplivnejše avtorje (s čimer identificiramo povezanost področja z drugimi, sosednjimi znanstvenimi področji), poleg tega pa tudi najbolj sodelovalne avtorje, ki predstavljajo najaktivnejše člane raziskovalne skupnosti.

Glede na to, da se v analizi znanstvenih omrežij srečujemo z veliko količino podatkov, pa je pomemben vidik analize omrežij tudi proučitev vpliva nepopolnih podatkov na rezultate analiz. S problemom nepopolnih podatkov so se v preteklosti ukvarjali že različni avtorji, ki so kot osrednji metodološki pristop uporabljali anketno zbrane podatke. Tako so problem nepopolnih podatkov proučili na osnovi

teorij, ki zadevajo različne vire nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz same konceptualizacije anketnega vprašalnika ali pa se pojavljajo v procesu zbiranja podatkov in njihove manipulacije. Po drugi strani pa obstajajo tudi študije, ki se ukvarjajo s problemi merskih napak in vpliva nepopolnih podatkov na primerih omrežij, katerih podatki izhajajo iz arhiviranih baz podatkov. Pri tem se avtorji osredotočajo predvsem na vidike dodajanja/odstranjevanja vozlišč in/ali povezav omrežja, pri čemer kvarjenje podatkov temelji na povsem slučajnih procesih vpeljevanja nepopolnih podatkov. Viri nepopolnih podatkov, ki so vpeljeni v teh študijah, ne temeljijo na realnih scenarijih, ki navadno povzročajo nepopolnost podatkov. Poleg tega pa njihova dela pogosto ne predstavljajo rezultatov, ki bi se nanašali na celotna omrežja, ampak so omejena na t.i. podvzorce opazovanih omrežij.

V pričujoči disertaciji se zato odločamo, da proučimo vpliv nepopolnih podatkov na rezultate analize znanstvenih omrežij, ki presega zgoraj omenjene študije. Tako najprej predstavimo realne vire, iz katerih izhajajo nepopolni podatki v primeru analize znanstvenih omrežij. Pri tem izpostavljam vire, ki izhajajo iz samih problemov, povezanih z bibliometrijskimi analizami in še posebej analizo citiranj. Nepopolni podatki tako lahko izhajajo iz samega načrta študije, pri čemer navajamo problem postavitve mej omrežja, alokacijo zaslug ter samocitiranje. Do nepopolnih podatkov pa lahko prihaja tudi med samim pridobivanjem podatkov. V tem okviru kot najpomembnejše vire vpeljemo večavtorstvo ter problema homografov in sinonimov. Vsi predstavljeni viri nepopolnih podatkov imajo vpliv na samo strukturo tako citatnega omrežja kot omrežja soavtorstev, ki se lahko kažejo v razcvetu ali redukciji (tako v smislu vozlišč kot tudi povezav omrežja) opazovanih omrežij.

Nadalje v proučevanje vpliva nepopolnih podatkov vpeljemo tudi mehanizme nepopolnih podatkov, ki jih je v svojem pomembnem delu vpeljal Rubin (1976). S tem izkazujemo zavest, da se nepopolni podatki v realnosti pojavljajo vse prej kot povsem slučajno. Razvrstitev virov nepopolnih podatkov, ki jo v disertaciji

ponudimo, namreč kaže, da se niti eden izmed virov ne pojavlja povsem slučajno (ampak slučajno ali neslučajno).

Sam vpliv nepopolnih podatkov pa nazadnje preverimo na osnovi točnosti in korelacijskih odnosov med statistikami na ravni avtorjev, pridobljenih na osnovi analize popolnih omrežij ter omrežji, v katere s 100 ponovitvami vpeljemo različne vire nepopolnih podatkov. Glede na to ocenimo, v kolikšni meri različni deleži nepopolnosti podatkov dejansko vplivajo na opazovane statistike.

1.1 Namen in cilji disertacije

Namen pričujoče disertacije se v največji meri nanaša na preseganje omrežitev zgoraj predstavljenih konceptov. Cilje disertacije lahko povzamemo v naslednjih treh točkah:

- *1. cilj:* Odprava pomanjkljivosti raziskav področja e-uprave.

Študije, ki se nanašajo na proučevanje raziskovalnega področja e-uprave, sledijo različnim ciljem, slonijo na različnih raziskovalnih okvirih, uporabljajo različne metodološke pristope ter se poslužujejo različnih analitičnih okvirjev. Vse predstavljene študije namreč kot glavni metodološki okvir, z manjšimi odstopanji, uporabljajo analizo vsebine (*»content analysis«*). Pomanjkljivost te metode je predvsem v njeni omejenosti na manjše število člankov (navadno le na podvzorec) in na manjše število sestavljenih bibliografskih enot. Večje število vključenih sestavljenih bibliografskih enot in/ali člankov pa lahko predstavlja resen izziv za raziskovalca.

Za premostitev omenjenih omejitev v pričujoči disertaciji predlagamo alternativni pristop, ki na področje raziskovanja področja e-uprave uvaja metode in tehnike analize socialnih omrežij. Tako na osnovi statistik na makro ravni, indikatorjev na mikro ravni in pristopov na mezo ravni različnih vrst znanstvenih omrežij (omrežij citiranj in omrežij soavtorstev) zgradimo zemljevid znanstvenega področja e-uprave, ki zajema članke, objavljene v treh za področje e-uprave zelo pomembnih sestavljenih bibliografskih enotah.

- *2. cilj:* Razširitev opredelitve odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij z vidika različnih stopenj agregacije.

Na tem področju avtorji opredeljujejo odnose med vrstami znanstvenih omrežij s treh vidikov. Prvi vidik se ukvarja z razvrstitvijo znanstvenih omrežij glede na tip povezav med enotami omrežja - realne v primerjavi z umetnimi povezavami - (Yan in Ding 2012) ter kategorije različnih vrst znanstvenih omrežij - socialna v primerjavi z informacijskimi omrežji - (Newman 2003). Drugi vidik predstavlja primerjavo rezultatov, pridobljenih na osnovi analiz različnih vrst znanstvenih omrežij (Shibata in drugi 2009). Tretji vidik pa se nanaša na medsebojno povezovanje različnih vrst znanstvenih omrežij (Yan in Ding 2012) na osnovi kosinusnih razdalj, ki rangirajo podobnosti med različnimi vrstami omrežij.

V pričujoči disertaciji vpeljemo še četrti vidik odnosov med vrstami znanstvenih omrežij, ki temelji na oblikovanju omrežij na različnih stopnjah agregacije. Tako najprej predstavimo najpreprostejši odnos med enotami na različnih stopnjah agregacije (sestavljena bibliografska enota - članek - avtor). Nadalje pa se osredotočimo predvsem na tisto perspektivo odnosov med znanstvenimi omrežji, ki omogočajo izpeljavo enega tipa znanstvenega omrežja iz drugega.

- *3.cilj:* Pomemben prispevek k proučitvi vpliva nepopolnih podatkov v analizi znanstvenih omrežij, ki so posledica realnih virov nepopolnosti in se ne pojavljajo slučajno.

Študije, ki se ukvarjajo s proučevanjem vpliva nepopolnih podatkov v analizi omrežij (podatki, ki niso pridobljeni z anketiranjem), se v glavnem nanašajo na proučevanje neusmerjenih, neuteženih, tudi simuliranih, torej nerealnih omrežij. Vozlišča in/ali povezave v omrežjih so dodani in/ali odstranjeni povsem slučajno, kar je v praksi vse prej kot pogost pojav. Vpeljava nepopolnih podatkov v omrežja pa ne sledi dejanskim scenarijem, po katerih se nepopolni podatki v omrežjih pojavljajo, temveč viri nepopolnosti izhajajo iz določenih teoretičnih predpostavk.

V ta namen v disertaciji presegamo navedene omejitve v treh glavnih smereh: 1) z uvedbo nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz samih problemov, identificiranih na

področju bibliometrijskih in citatnih analiz, 2) s povezavo identificiranih virov nepopolnih podatkov z različnimi mehanizmi nepopolnih podatkov in 3) s študijo problema nepopolnih podatkov tako v primerih uteženih usmerjenih kot tudi uteženih neusmerjenih omrežij.

1.2 Opredelitev raziskovalnih vprašanj in hipotez

V pričujoči disertaciji bomo iskali odgovore na naslednjih šest raziskovalnih vprašanj:

V1. Katere vrste znanstvenih omrežij lahko oblikujemo na osnovi pojavnih oblik znanstvene komunikacije?

V2. Kakšne so odvisnosti med znanstvenimi omrežji na različnih stopnjah agregacije?

V3. Na kakšen način lahko rezultate analiz različnih vrst omrežij sintetiziramo v poenoten zemljevid znanstvenega področja e-uprave?

V4. Kateri viri nepopolnih podatkov se pojavljajo v primeru analize znanstvenih omrežij?

V5. S kakšno verjetnostjo se v analizi znanstvenih omrežij pojavljajo identificirani viri nepopolnih podatkov?

V6. Kakšen je vpliv različnih virov nepopolnih podatkov na rezultate analiz znanstvenih omrežij?

V povezavi z zgoraj predstavljenimi cilji, nameni in raziskovalnimi vprašanji, vpeljujemo naslednje hipoteze, ki jih bomo v pričujoči disertaciji preverjali:

H1. Na osnovi pojavnih oblik znanstvene komunikacije lahko oblikujemo različne vrste znanstvenih omrežij, še posebej omrežja citiranj in soavtorstev.

H2. Odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij na različnih stopnjah agregacije omogočajo izpeljavo omrežij na nižjih stopnjah agregacije iz omrežij na višjih stopnjah agregacije.

H3. Rezultate analiz različnih vrst znanstvenih omrežij lahko, glede na identificirane odvisnosti med znanstvenimi omrežji, združimo v enoten zemljevid znanstvenega področja e-uprave.

H4. Viri nepopolnih podatkov v analizi znanstvenih omrežij izhajajo iz osnovnih problemov bibliometrijskih analiz, definiranih s strani različnih avtorjev.

H5. Definiranje verjetnosti pojava virov nepopolnih podatkov omogoča njihovo povezavo z mehanizmi nepopolnih podatkov (t.s. MAR, MCAR in MNAR).

H6. Vpliv različnih virov nepopolnih podatkov je odvisen od velikosti omrežja in od deleža nepopolnih podatkov. Razlike v vplivu lahko opazimo v primeru različnih virov nepopolnih podatkov.

1.3 Pregled poglavij

V tem poglavju smo ponudili kratek uvod v vsebino pričujoče disertacije. Predstavili smo glavne namene in cilje disertacije, opredelili glavna raziskovalna vprašanja ter oblikovali glavne hipoteze, ki jih bomo v nadaljevanju preverjali. Poglavje zaključujemo s pregledom strukture pričujoče disertacije.

Drugo poglavje uvede koncept e-uprave ter ga poveže s predhodnim razvojem javne uprave in nato predstavi tako preproste kot tudi kompleksnejše definicije pojma e-uprave. V skladu s tem opredeli tudi razvoj e-uprave in s tem povezane fazne modele razvoja ter njihovo sintezo v skupni model. Poglavje nadalje vpelje razvoj e-uprave v smeri oblikovanja znanstvenega področja in ga predstavi v luči njegove interdisciplinarnosti. Glede na to se poglavje tudi osredotoča na raziskovanje samega področja e-uprave, ki se nanaša na njegovo zrelost, razvoj, študije skupnosti raziskovalcev področja ter uporabo analize omrežij na področju e-uprave. V zadnjem delu opredeli tudi pomanjkljivosti izpostavljenih raziskav področja e-uprave.

Pričujoča disertacija v največji meri temelji na analizi znanstvenih omrežij. V ta namen tretje poglavje opiše pomen znanstvenih omrežij za bibliometrijsko in scientometrijsko raziskovanje. V nadaljevanju poglavje opredeli termina bibliometrije in scientometrije ter ponudi kratek zgodovinski razvoj obeh področij. Nadalje v poglavju na področje znanstvenih omrežij vpeljemo koncept znanstvene komunikacije, na osnovi katere je mogoče oblikovati različne vrste znanstvenih omrežij (omrežja citiranj, kocitiranj, bibliografskih povezanosti in soavtorstev). Poglavje nato predstavi različne vidike odvisnosti med znanstvenimi omrežji ter ponudi tudi njihovo nadgradnjo z uvedbo odvisnosti med omrežji na različnih stopnjah agregacije. Tretje poglavje pa v disertacijo vpelje tudi metode za proučevanje znanstvenih omrežij. Le-te izhajajo iz analize znanstvenih omrežij ter se nanašajo na statistike na makro ravni (glavne značilnosti posameznih omrežij), indikatorje na mikro ravni (mere središčnosti/pomembnosti) in pristope na mezo ravni (zaznavanje skupnosti).

Četrto poglavje predstavi problem nepopolnih podatkov v analizi znanstvenih omrežij. Tako najprej opredeli pojem nepopolnih podatkov in nato ponudi pregled dosedanjih raziskav vpliva nepopolnih podatkov v analizi omrežij. Nadalje poglavje predstavi tudi identificirane omejitve opisanih študij in predstavi vire nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz načrta študije ali pa se pojavljajo med samim zbiranjem podatkov. Prikazan je tudi vpliv nepopolnih podatkov na strukturo omrežja. Poglavje nadalje uvede uporabo mehanizmov nepopolnih podatkov in njihovo aplikacijo v analizo znanstvenih omrežij ter prikaže aplikacijo teh mehanizmov v analizo znanstvenih omrežij.

V petem poglavju je predstavljen metodološki okvir načrta izpeljave analize, in sicer v dveh smereh. Prvi se nanaša na izgradnjo zemljevida raziskovalnega področja e-uprave, katere postopek poteka v petih fazah (zbiranje podatkov, predprocesiranje, transformacija podatkov, analiza in interpretacija). Drugi pa se nanaša na proučitev vpliva nepopolnih podatkov na rezultate analiz, ki sledi štirim korakom (vpeljava nepopolnosti, transformacija podatkov, analiza in interpretacija).

Šesto poglavje ponuja analizo raziskovalnega področja e-uprave, na osnovi katere zgradimo zemljevid znanstvenega področja e-uprave. Tako poglavje najprej predstavi uporabljene podatke ter glavne značilnosti zgeneriranih znanstvenih omrežij področja e-uprave. V okviru analize različnih vrst znanstvenih omrežij poglavje nadalje predstavi zemljevid najvplivnejših raziskovalnih področij na raziskovanje na področju e-uprave, najvplivnejše avtorje in njihove tematike na področju e-uprave ter najbolj sodelovalne avtorje in njihove tematike na področju e-uprave. Zemljevid raziskovalnega področja e-uprave oblikujemo na osnovi sinteze pridobljenih rezultatov.

Sedmo poglavje predstavi vpliv nepopolnih podatkov na rezultate izpeljanih analiz. Pri tem se osredotoča na analizo omrežja citiranj med avtorji in omrežja soavtorstev. Za vsakega izmed njih prikaže povprečne ocene točnosti proučevane mere središčnosti/pomembnosti, razsevne grafikone teh ocen ter ocene robustnosti mer središčnosti/pomembnosti.

Osmo poglavje preko diskusije ponuja povzetek ključnih ugotovitev analize, predstavljene v pričujoči disertaciji. Iz njih izlušči odgovore na zastavljena raziskovalna vprašanja ter opredeli sprejetje ali zavrnitev postavljenih hipotez.

Zadnje, deveto poglavje, vsebuje zaključke doktorata, opredeli načrte za nadaljnje delo in ponudi pregled izvirnih znanstvenih prispevkov disertacije.

2 E-UPRAVA

Začetki procesa vpeljave informacijskih tehnologij na področje javne uprave segajo v 60-ta leta prejšnjega stoletja. V tem času se je uporaba informacijskih tehnologij nanašala predvsem na omejevanje birokracije, kar bi posledično vplivalo na hitrejšo interakcijo z državljani ter povečanje učinkovitosti javnih uprav. Vloga informacijsko-komunikacijskih tehnologij (IKT) na področju javnega sektorja se je kasneje spreminjala in v začetku 70-ih let prejšnjega stoletja postala orodje, katerega namen sta bili integracija delovanja in spremembe v strukturi javne uprave (Aichholzer in Schmutzer 1998).

Kot prikazuje Moon (2002), se elektronska oziroma e-uprava na področju javne uprave kot precej pomemben in uporaben koncept uveljavi v poznih 90-ih letih prejšnjega stoletja. Napredek IKT je namreč omogočil postavitev spletnih storitev, ki so predstavljala osrednji in precej pomemben del e-uprave (Ho 2002). Pojavu je botroval predvsem prehod iz industrijske v informacijsko družbo. Tako je, po besedah Slicockove (2001, 88), »eksploziven vstop tehnologije v vsak aspekt življenja spremenil načine življenja, dela, poslovanja podjetij - ter način, na katerega javne uprave služijo svojim ljudem«.

Čeprav se e-uprava nanaša na uporabo modernih IKT v upravnih aktivnostih in javni upravi, pa sama iniciativa e-uprave izhaja iz naraščajoče uporabe interneta in razvoja elektronskega poslovanja v zasebnem sektorju. Oba pojava sta kasneje pomembno vplivala na delovanje javnega sektorja, predvsem z vidika prehoda na elektronsko poslovanje, ki bi omogočil in olajšal interakcijo z državljani. Naraščajoča uporaba interneta pa je poleg tehnoloških vidikov zagotavljanja storitev »spodbudila tudi transformacijo v filozofiji in organizaciji uprave« (Ho 2002, 434).

Za boljše razumevanje pojava koncepta e-uprave v nadaljevanju ponujamo pregled številnih definicij e-uprave. Le-te so se skozi čas spreminjale, saj so sledile trenutnim trendom razvoja e-uprave. Glede na to v nadaljevanju posvečamo pozornost tudi samemu razvoju e-uprave, ki je in še poteka preko številnih faz. Nato e-upravo predstavimo v luči njene vloge pri oblikovanju raziskovalnega področja ter

prikažemo, da raziskovalno področje e-uprave uvrščamo med izredno interdisciplinarna znanstvena področja. S samim pojavom raziskovalnega področja e-uprave pa se je pojavilo tudi disciplinarno samozavedanje, ki se kaže predvsem v obstoju številnih študij tega raziskovalnega področja. Tako na koncu poglavja predstavimo tudi že obstoječe študije področja ter izpostavimo ključne pomanjkljivosti le-teh.

2.1 Definicija e-uprave

Prve definicije e-uprave so bile relativno skope in so se nanašale na »zagotavljanje informacij in storitev na spletu« (West 2001), »kakršnokoli uporabo uprave na spletu« (Dexter in Parr 2003, 5) ali »katerokoli transakcijo, ki vključuje upravo in je izpeljana, vsaj delno, z uporabo elektronskih sredstev« (Graafland-Essers in Etteggui 2003, 12).

V tem pogledu so nove IKT predstavljale same sebi namen. Bolj kot to pa naj bi se e-uprava osredotočala na »uporabo novih tehnologij *v kombinaciji* z organizacijskimi spremembami in novimi veščinami z namenom izboljšanja javnih storitev, demokratičnih procesov in javnih politik« (Millard in drugi 2004, 7). Glede na to so se nadalje avtorji pričeli osredotočati na same namene in rezultate, s čimer je e-uprava predstavljena kot »instrument za povečevanje učinkovitosti, krepitev konkurenčnosti in povečevanje modernizacije« (Centeno in drugi 2005, 59).

Širše gledano, e-uprava zajema »uporabo informacijskih in komunikacijskih tehnologij za spodbujanje uspešnejše in stroškovno učinkovitejše uprave, omogočanje primernejših upravnih storitev, omogočanje večjega dostopa javnosti do informacij in uvajanje odgovornejše uprave, ki je usmerjena k državljanom« (Scott 2001, 1).

Kot navaja Silcockova (2001, 88), e-uprava predstavlja:

uporabo tehnologij z namenom povečevanja dostopa in zagotavljanja upravnih storitev v korist državljanov, poslovnih partnerjev in zaposlenih. Ima moč ustvarjanja nove

oblike javnih storitev, kjer vse javne organizacije zagotavljajo modernizirane in integrirane storitve za državljane. Odnos ni več samo enosmeren »mi proti njim«; bolj kot to, se odnos nanaša na graditev partnerstva med upravami in državljani.

Poleg tega pa avtorji navajajo tudi, da e-uprava zajema »širši dostop do upravnih informacij, spodbujanje udejstvovanja državljanov z omogočanjem interakcije med javnostjo in uradniki, povečevanje odgovornosti uprav, ki se nanaša na bolj transparentno delovanje z namenom zmanjševanja priložnosti za korupcijo, in zagotavljanje razvojnih možnosti« (Attohoun in drugi 2002, 1).

Elektronska uprava pa pomeni tudi »stalno optimizacijo izvajanja storitev, volilne participacije in uprave na osnovi transformacije notranjih in zunanjih odnosov preko tehnologije, interneta in novih medijev« (Gartner Group v Hiller in Bélanger 2001, 14).

2.2 Razvoj e-uprave

Skladno s predstavljenimi različnimi definicijami e-uprave se je na področju pojavilo tudi zanimanje za prikaz in napovedovanje razvoja e-uprave. Glede na to so številni avtorji kot tudi institucije (npr. Deloitte Research 2000; Layne in Lee 2001; Hiller in Bélanger 2001, Scott 2001; United Nations 2002; Accenture 2003; Accenture 2004; West 2004; Siau in Long 2005; Andersen in Henriksen 2006, Lee 2010) ponudili tako imenovane fazne modele, preko katerih naj bi uprave prehajale v procesu svojega razvoja v e-upravo. Fazne modele lahko v grobem razdelimo v dve skupini, in sicer 1) fazni modeli evalvacije napredka e-uprave na splošno in 2) fazni modeli evalvacije razvoja elektronskih storitev. Na razvoj slednjih je v veliki meri vplival razvoj elektronskih storitev tako znotraj kot tudi zunaj organizacij (Silcock 2001).

2.2.1 Evalvacija napredka e-uprave na splošno

Fazni modeli se med seboj razlikujejo tako po številu predlaganih faz razvoja e-uprave kot tudi uporabljenih metafor in perspektiv. Tako Scott (2001) prikaže, da v

procesu razvoja in razširitve e-uprave le-ta prehaja preko šestih faz. V prvi fazi prihaja do vzpostavitve sistema elektronske pošte in internega omrežja, druga faza zajema medorganizacijski in javni dostop do informacij, tretja faza uvaja dvosmerno komunikacijo, četrta faza vključuje izmenjavo vrednosti, peta faza digitalno demokracijo, šesta faza pa proces združene uprave. Pregled njegovega šest-faznega modela je predstavljen v Tabeli A.1 v Prilogi A.

Nadalje United Nations (2002) za namene analize razvitosti e-uprave v državah članicah EU vzpostavijo model, ki je sestavljen iz šestih faz. Prva faza vključuje nastajajočo prisotnost, druga napredno prisotnost, tretja faza predstavlja interaktivno prisotnost, četrta transakcijsko prisotnost, peta faza opisuje proces popolne integracije, šesta pa se nanaša na indeks razvitosti e-uprave. Pregled šest-faznega modela United Nations se nahaja v Tabeli A.2 v Prilogi A.

Fazni model, sestavljen iz petih faz za evalvacijo e-uprave, podaja tudi NAO (2002). V prvi fazi prihaja do vzpostavitve osnovnih spletnih strani, druga faza vključuje elektronsko objavljanje, tretja faza interaktivno e-objavljanje. V četrti fazi so vzpostavljene transakcijske spletne strani, peta faza pa zajema združeno e-upravo. Model je opisan v Tabeli A.3 v Prilogi A.

Westov (2004) predlagani štiri-fazni model sledi logiki merjenja e-upravne transformacije, na osnovi katere je možno oceniti obseg sprememb v smeri zrelosti e-uprave. Prvo fazo poimenuje kot fazo »oglasne deske«, v drugi fazi prihaja do pojava delno dostopnih storitev, četrta faza uvaja portale s popolnoma izvedljivim in integriranim zagotavljanjem storitev, v peti fazi pa je omogočena interaktivna demokracija. Westov štiri-fazni model je predstavljen v Tabeli A.4 Priloge A.

Siau in Long (2005), na osnovi metasinteze predhodno predlaganih faznih modelov, razvoj e-uprave razdelita na pet faz. Njun pet-fazni model upošteva tako čas, kompleksnost in integracijo na eni strani, kot tudi prednosti in stroške na drugi strani. Prva faza se nanaša na spletno prisotnost, v drugi fazi je omogočena interakcija, tretja faza uvaja transakcijo, četrta faza predstavlja transformacijo, v peti

fazi pa uprave uvedejo tudi e-demokracijo. Pet-fazni model je predstavljen v Tabeli A.5 v Prilogi A.

Nenazadnje pa je v okviru evalvacije precej pomembna tudi raziskava, ki jo letno izvaja CapGemini. Pri ocenjevanju zrelosti e-uprave so od leta 2005 do 2009 uporabljali štiri-fazni model, sestavljen iz objave informacij, enosmerne interakcije, dvosmerne interakcije in transakcije. V letu 2009 pa so tem štirim fazam dodali še eno, ki se nanaša na avtomatizacijo oz. obseg, do katerega so zunanji in zaledni sistemi medsebojno povezani (CapGemini 2005, CapGemini 2009). Predstavitev modelov se nahaja v Tabeli A.6 v Prilogi A.

2.2.1.1 Sinteza modelov evalvacije napredka e-uprave

Na razlike v predlaganih faznih modelih najverjetneje vpliva časovna dimenzija predlaganih modelov. Tako spremembe v okolju kot tudi napredek tehnologij namreč vplivajo na sam razvoj e-uprave in jih pogosto ni mogoče popolnoma predvideti. Pri tem so v središču predvsem spremembe osnovnih operativnih postopkov upravnih storitev, ki v organizacijske in upravne procese uvajajo različna vprašanja. Ta vprašanja zadevajo konvergenco storitev in tehnološke izzive, ki spremljajo razvoj javne uprave k e-upravi (Lee 2010). Glede na to se pojavlja težnja po sintezi zgoraj predstavljenih faznih modelov.

V tem smislu kot skupni okvir faznega modela opredeljujemo sedem-fazni model, ki predstavlja stične točke med vsemi predhodno razvitimi faznimi modeli evalvacije napredka e-uprave na splošno in povezuje primerljive faze razvoja. Faze posameznih modelov, predlaganih s strani različnih avtorjev, ter skupni okvir teh modelov je predstavljen na Sliki 2.1. V nadaljevanju pa opisujemo glavne značilnosti šestih faz skupnega okvirja faznih modelov.

- *1. faza: Osnovno mreženje*

Prva faza izhaja iz Scottovega (2001) modela, ki edini navaja fazo uvedbe sistema elektronske pošte in oblikovanja internega omrežja; torej se razvoj e-uprave prične na ravni internih procesov. S pomočjo IKT se zmanjšajo stroški manipulacije z informacijami, saj so te dostopne preko internih omrežij.

Slika 2.1: Fazni modeli evalvacije napredka e-uprave na splošno





Elektronsko pošto uprave uporabljajo predvsem za interno komunikacijo. To spodbuja komunikacijo od spodaj navzgor, kar izboljšuje izmenjavo informacij, koordinacijo in povratno informacijo.

Kompleksnejši tip sistema prve faze, opredeljen kot interno omrežje, pa integrira vse oddelke in funkcije organizacije s pomočjo enotnega računalniškega sistema. Tovrstni sistemi med drugim integrirajo finančne podatke in standardizirajo kadrovske informacije (Scott 2001).

- *2. faza: Predstavitev informacij*

Kot je razvidno s Slike 2.1, vsi obstoječi modeli predvidevajo fazo objavljanja, diseminacije in spletne dostopnosti informacij širši javnosti. Kot navaja West (2004), v tej fazi postavljene spletne strani služijo podobnim namenom kot »oglasne deske«. Te informacije so povsem osnovne, statične in omejene (United Nations 2002). Proti koncu druge faze se spletna prisotnost upravnih oddelkov prične razširjati, kar predstavlja napredno spletno prisotnost. Vsebina je nadgrajena z bolj dinamičnimi in specializiranimi informacijami, pojavijo se tudi spletne povezave z drugimi uradnimi spletnimi stranmi (United Nations 2002) ter elektronsko objavljanje (NAO 2002).

- *3. faza: Interakcija*

Tretja faza vključuje enosmerno in dvosmerno interakcijo. Spletne strani vključujejo tudi osnovne iskalnike (Siau in Long 2005). Faza interakcije nadalje vključuje tudi možnost prenosa dokumentov in obrazcev, ki jih uporabniki potrebujejo za izvršitev upravnih storitev. Vendar pa morajo uporabniki za izvršitev storitve vseeno obiskati upravne enote (United Nations 2002). Faza interakcije pomeni uvod v fazo transakcije in pomeni »tranzicijsko obdobje med enostavno spletno prisotnostjo in popolno transakcijo« (Siau in Long 2005, 455).

- *4. faza: Transakcija*

V fazi transakcije v ospredje prihaja uporaba informacijsko-komunikacijskih tehnologij za razvoj fleksibilnejših in primernejših načinov za poslovanje med

uporabniki in upravo (Scott 2001). Uporabniki lahko na tej fazi izvajajo denarne in druge transakcije preko spleta (United Nations 2002).

- *5. faza: Integracija*

Četrta faza razvoja sledi faza integracije upravnih struktur. Pri tem je v ospredju povezovanje zunanjih (angl. *front-office*) in zalednih (angl. *back-office*) sistemov, poleg tega pa je pomembna tudi uporaba podatkov in proaktivno zagotavljanje storitev (CapGemini 2009). V splošnem prihaja do popolne integracije e-funkcij in storitev, ki segajo preko upravnih in organizacijskih meja (United Nations 2002). Integracija poteka horizontalno (povezovanje med različnimi funkcijami in storitvami) in vertikalno (povezovanje lokalnih, državnih in zveznih upravnih organov) (Siau in Long 2005).

- *6. faza: Združena e-uprava*

Za šesto fazo je značilna vzpostavitev enotnega spletnega portala, ki zagotavlja integrirane in medsebojno povezane storitve (Siau in Long 2005). Tako uprave spodbujajo interno povezovanje z namenom »preoblikovanja obstoječih procesov z redukcijo ozkih grl in števila posrednikov« (Siau in Long 2005, 455). V tej fazi so osrednji upravni organi povezani in se po potrebi povezujejo z regionalnimi in lokalnimi upravnimi organi (NAO 2002).

- *7. faza: Participacija/aktivna udeležba državljanov*

V zadnji, torej sedmi fazi, upravne spletne strani oziroma portali omogočajo še naprednejše oblike interakcije z interesnimi skupinami (državljeni, podjetji). Spletne strani omogočajo izvajanje spletnih anket (Siau in Long 2005). Vključene so tudi aplikacije, ki povečujejo vpliv organizacij civilne družbe (Scott 2001) in pomenijo uvajanje digitalne demokracije. Tako spletni portali ne služijo več samo izvrševanju storitev, pač pa tudi spodbujanju napredne komunikacije, ki nadalje spodbuja demokratsko odzivnost državljanov in njihovo participacijo (West 2004).

V nadaljevanju se osredotočamo na fazne modele, ki so namenjeni evalvaciji razvoja elektronskih storitev. Za razliko od zgoraj predstavljenih modelov, se ti modeli osredotočajo predvsem na uporabniško stran e-uprave, pri čemer sta v ospredju uporabnik ter zagotavljanje učinkovitih in uspešnih elektronskih storitev.

2.2.2 Evalvacija razvoja elektronskih storitev

V okviru evalvacije razvoja elektronskih storitev je mogoče zaslediti večje število vzpostavljenih faznih modelov. Tako Deloitte Research (2000) svoj dinamični šest-fazni model definira na osnovi stopnje transformacije organizacij javne uprave v odvisnosti od stopnje razvoja spletnih aplikacij. Preko teh faz naj bi prehajale vse uprave v procesu razvoja zagotavljanja storitev znotraj organizacij kot tudi v fazi, ko se elektronske storitve ponudijo javnosti. Tako se prva faza modela nanaša na objavlanje in diseminacijo informacij, druga faza na »uradne« dvosmerne transakcije, tretja faza uvaja večnamenske portale. V četrti fazi prihaja do omogočanja personalizacije portalov, v peti fazi pa se prične povezovanje skupnih storitev. Zadnja, šesta faza, pa predstavlja popolno integracijo in podjetno transakcijo. Fazni model je predstavljen v Tabeli B.1 Priloge B.

Layne in Lee (2001) postavita štiri-fazni model, ki temelji na stopnji integracije spletnih storitev (nepopolna proti popolni) glede na kompleksnost informacijskih tehnologij in organiziranosti javne uprave (enostavna proti kompleksni). Prva faza tako zajema enostavno katalogiziranje informacij, v drugi fazi je omogočena transakcija, tretja in četrta faza pa vključujeta vertikalno in horizontalno integracijo. Pregled štirih faz modela je prikazan v Tabeli B.2 v Prilogi B.

Nadalje Hillerjeva in Bélangerjeva (2001) kot potencial e-uprave navajata različne stopnje tehnološkega razvoja in različne stopnje sofisticiranosti storitev, na osnovi česar razvijeta pet-fazni model razvoja e-uprave. Prva faza se nanaša na objavlanje informacij, v drugi fazi je omogočena dvosmerna komunikacija, tretja faza uvaja transakcijo, četrta faza integrira elektronske storitve, v peti fazi pa je omogočena participacija državljanov. Fazni model je predstavljen v Tabeli B.3 v Prilogi B.

Accenture (2003) na osnovi petih faz ocenjuje napredek v smeri zrelosti e-uprave v različnih državah na svetovni ravni. V prvi fazi preveri spletno prisotnost javnih uprav, druga faza se nanaša na osnovne zmogljivosti, tretja faza ocenjuje dostopnost storitev. Četrta faza poudarja zrele rešitve, medtem ko peta faza zajema transformacijo storitev v smeri izboljševanja zagotavljanja storitev. Pregled faz se nahaja v Tabeli B.4 v Prilogi B.

V okviru merjenja zrelosti e-uprave Accenture (2004) kombinira rezultate zrelosti storitev in upravljanja odnosov z uporabniki. Glede na to je vzpostavljen model merjenja zrelosti e-storitev, ki je sestavljen iz treh faz, glede na odnose in interakcije med zrelostjo storitev in odnosov z uporabniki. Prva faza, poimenovana tudi objava, izpostavlja pasivni/pasivni odnos, druga faza, interakcija, se nanaša na aktivno/pasivno interakcijo, tretja faza, transakcija, pa vključuje aktivno/aktivno interakcijo. Model je predstavljen v Tabeli B.5 Priloge B.

Na področju evalvacije razvoja e-storitev se je po letu 2003 zanimanje za evalvacijo razvoja e-storitev nekoliko zmanjšalo, saj je bilo v ospredju merjenje razvoja same e-uprave (glej Poglavje 2.2.1). Situacija se je spremenila šele v letu 2010, ko je Lee (2010) na osnovi meta-sinteze že obstoječih faznih modelov ponudil skupni okvir razvoja e-uprave. Njegov precej kompleksen fazni model napredek in razvoj e-uprave opredeljuje glede na dve perspektivi: postopkovno oziroma tehnološko perspektivo in perspektivo vključenosti državljanov oziroma storitev. Ta model uporabljamo kot skupen okvir vseh predhodno predstavljenih modelov.

2.2.2.1 Sinteza faznih modelov evalvacije razvoja elektronskih storitev

Tudi v primeru zgoraj predstavljenih modelov se pojavlja težnja po njihovem sintetiziranju. Spremembe v okolju, predvsem v smislu povpraševanja po e-storitvah in spremembah pričakovanj uporabnikov, kot tudi napredek tehnologij namreč vplivajo na sam razvoj elektronskih storitev. Pri tem so v središču predvsem spremembe osnovnih operativnih postopkov upravnih storitev, ki v organizacijske in

upravne procese uvajajo različna vprašanja. Ta vprašanja zadevajo konvergenco storitev in tehnološke izzive, ki spremljajo razvoj javne uprave k e-upravi (Lee 2010).

V tem smislu kot skupni okvir faznega modela opredeljujemo sedem-fazni model, ki ga je v svojem delu predstavil Lee (2010). Faze posameznih modelov, predlaganih s strani različnih avtorjev, ter skupni okvir teh modelov je po Leeju (2010) predstavljen na Sliki 2.2. V nadaljevanju pa opisujemo glavne značilnosti šestih faz skupnega okvirja faznih modelov.

- *1.faza: Osnovno mreženje*

Prva faza se nanaša na uporabo elektronske pošte in internih omrežij in se nanaša na model, ki ga je predlagal Scott (2001). Prvo fazo tako Lee (2010) opisuje kot tehnični predpogoj za razvoj nadaljnjih faz razvoja e-storitev.

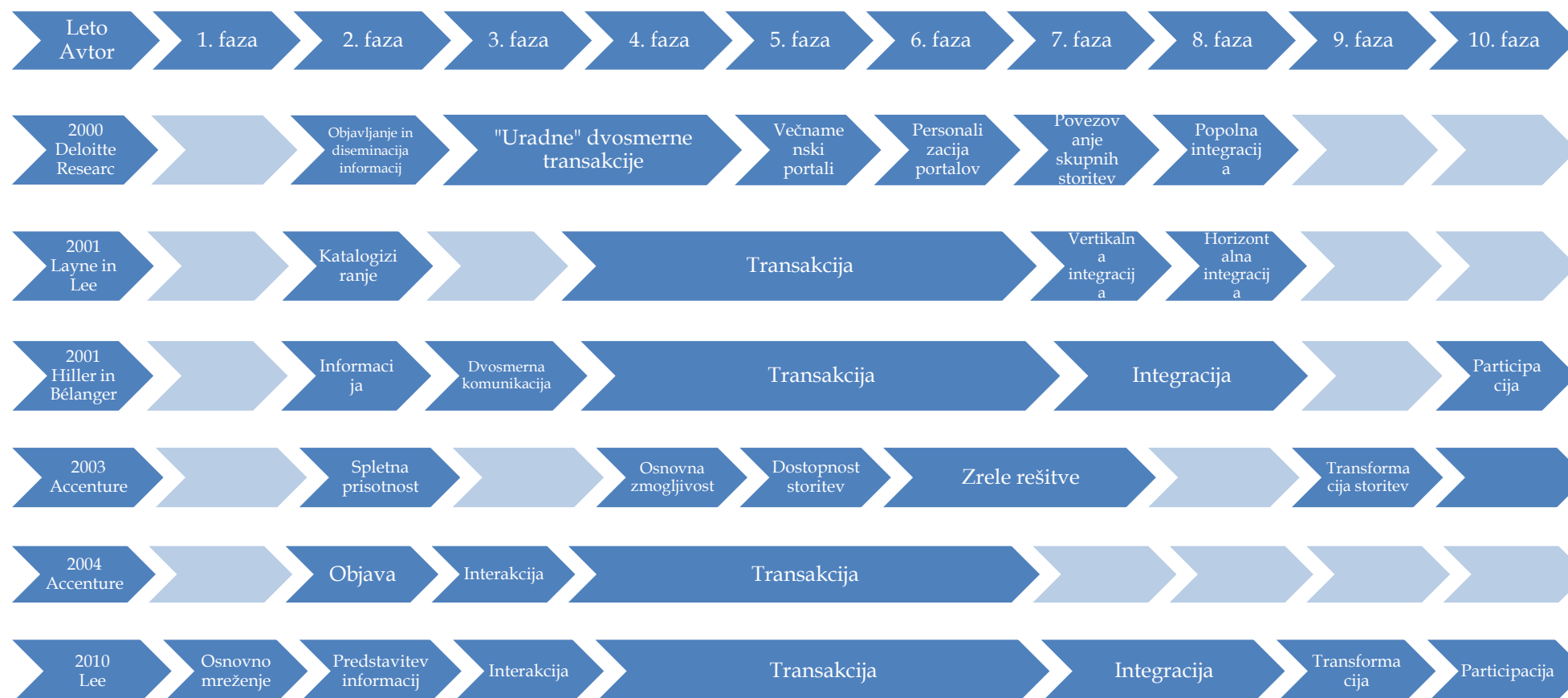
- *2. faza: Predstavitev informacij*

V fazi predstavitve informacij posamezni upravni oddelki na internetu ponudijo spletne strani, ki javnosti omogočajo dostop do njihovih najosnovnejših informacij (Deloitte Research 2000), pri čemer največji izziv predstavljajo dostopnost, točnost in pravočasnost objavljenih informacij (Hiller in Bélanger 2001). Informacije na spletnih straneh so omejene na »katalogiziranje« informacij (Layne in Lee 2001), kar pomeni objavo vseh osnovnih informacij posameznih organov javne uprave.

- *3. faza: Interakcija*

Upravne spletne strani uporabnikom omogočajo interakcijo z upravnimi oddelki (Hiller in Bélanger 2001). To je najprej omogočeno z objavo telefonskih števil in kasneje elektronskih naslovov za spodbujanje interakcije uprave z uporabniki s pomočjo informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Kasneje, s pomočjo digitalnih podpisov in bolj varnimi spletnimi stranmi, interakcija omogoča tudi podajanje osebnih informacij uporabnikov upravam (Deloitte Research 2000).

Slika 2.2: Fazni modeli evalvacije razvoja elektronskih storitev



- 4. faza: *Transakcija*

V fazi transakcije se zgodi pomemben premik v smeri zagotavljanja storitev. V tej fazi prihaja do povezovanja internega upravnega sistema z namenom omogočanja elektronskih izmenjav in interakcije z upravo (Layne in Lee 2001). V tem smislu uprave vzpostavijo sistem enotnih portalov, ki uporabnikom omogočajo uporabo ene same točke za pošiljanje in prejemanje informacij, izvedbo denarnih transakcij, tudi če gre za storitve različnih upravnih oddelkov. Uporabnikom je omogočena tudi personalizacija portalov v skladu s svojimi potrebami (Deloitte Research 2000).

- 5. faza: *Integracija*

Uprave se nagibajo h grozdenju storitev z namenom pospeševanja izvrševanja storitev (Deloitte Research 2000). Integracija vključuje tako vertikalno kot tudi horizontalno povezovanje. Vertikalna integracija se nanaša na »povezovanje lokalnih, državnih in zveznih uprav za zagotavljanje različnih upravnih funkcij oziroma storitev« (Layne in Lee 2001, 125). Horizontalna integracija pa omogoča »povezovanje med različnimi funkcijami in storitvami« (Layne in Lee 2001, 125). Glede na to vse upravne storitve postanejo integrirane, za kar je potrebna povezava zunanjih (angl. *front-office*) in zalednih (angl. *back-office*) sistemov (Hiller in Bélanger 2001).

- 6. faza: *Transformacija*

V tej fazi prihaja do transformacije oziroma spremembe v organizacijskih, procesnih in tehnoloških sistemih storitvenih oddelkov (Accenture 2003).

- 7. faza: *Participacija*

Spletne strani omogočajo participacijo državljanov z omogočanjem spletnega glasovanja (vključno z volitvami), spletnih registracij (Hiller in Bélanger 2001) in drugih. Omogočeno je tudi objavljane komentarjev s strani državljanov, s čimer organi javne uprave spodbujajo demokratsko odzivnost državljanov in njihovo participacijo (Hiller in Bélanger 2001; West 2004).

2.3 e-Uprava kot raziskovalno področje

Vzporedno z oblikovanjem predhodno predstavljenih definicij in razvojnih faz e-uprave, se je v poznih 90-ih letih prejšnjega stoletja pojavilo tudi zanimanje za proučevanje e-uprave kot raziskovalnega področja. Raziskovalno področje e-uprave je namreč v zadnjih desetletjih doživelo znaten razvoj. Glede na najenostavnejšo in najbolj splošno sprejeto definicijo, se raziskovanje na področju e-uprave nanaša na »proučevanje uporabe informacij in tehnologij za podporo in izboljšanje javnih politik ter upravnih dejavnosti, vključevanje državljanov in zagotavljanje celovitih upravnih storitev« (Anonymous v Scholl 2008, 23).

O pomembnem vzponu, razvoju in čedalje večji zrelosti raziskovalnega področja e-uprave pričajo pojavitve tako študijskih programov s tega področja, kot tudi specializiranih revij (in posebnih izdaj revij) in konferenc (in posebnih sekcij konferenc). Poleg tega so se formirala tudi družbena omrežja raziskovalcev s področja digitalne/elektronske uprave, tako v Evropi kot tudi Severni Ameriki. Vendar pa so avtorji do nedavnega zatrjevali, da je področje raziskovanja e-uprave še relativno mlado, v fazi razvoja, ki še vedno išče svojo identiteto in se poskuša uveljaviti kot ustrezna znanstvena disciplina (Scholl 2006; Scholl 2008; Grönlund 2004; Grönlund in Andersson 2006).

Zgoraj predstavljena širše sprejeta definicija raziskovanja e-uprave se tako nanaša na znanstveno področje, ki sega preko svojih meja in se tako povezuje z različnimi že obstoječimi raziskovalnimi področji, med katere avtorji (npr. Scholl 2008) prištevajo upravne znanosti, politične, organizacijske in informacijske znanosti, računalništvo, sociologijo, statistiko ter še mnogo drugih disciplin. Glede na to lahko raziskovalno področje e-uprave označimo kot izrazito interdisciplinarno področje.

2.4 Interdisciplinarnost raziskovalnega področja e-uprave

Interdisciplinarnost v znanosti se v splošnem nanaša na »naraščajočo stopnjo interakcije med disciplinami. Interdisciplinarno raziskovanje vodi k oblikovanju teoretične, konceptualne in metodološke identitete, ki vodi k bolj koherentnim in

celovitim rezultatom raziskovanja» (OECD v Morillo in drugi 2003, 1237). Vzpon sodelovanja v znanosti, iz katerega izhaja tudi fenomen interdisciplinarnega raziskovanja, se je pričel v poznih 60-ih letih prejšnjega stoletja. Vzroki za pojav interdisciplinarnosti so različni. Najpogosteje se nanašajo na vse večjo specializacijo znanstvenikov in naraščajočo potrebo po uporabi pristopov in znanj z različnih znanstvenih področij. Tako je interdisciplinarno raziskovanje tesno povezano z inovacijami, kreativnostjo in napredkom, iz katerih najpogosteje izhajajo najpomembnejša znanstvena odkritja (Morillo in drugi 2003; Bordons in Gómez 2000).

Kot smo že omenili, tudi raziskovanje na področju e-uprave presega svoje meje in se tako povezuje s številnimi sosednjimi disciplinami. Scholl (2008) v svojem delu proučuje prepletanje raziskovalnega področja s področji upravnih znanosti ter računalništva in informatike. Po njegovih besedah ti dve področji veljata za najpomembnejši in najvplivnejši za raziskovanje področja e-uprave. Kljub temu pa poudarja, da so za raziskovanje e-uprave pomembna tudi druga področja, ki smo jih opredelili v prejšnjem podpoglavju.

Študije interdisciplinarnosti se navadno ukvarjajo s proučevanjem disciplin, ki so najpogosteje operacionalizirane kot znanstvene revije v okviru dane discipline. V glavnem se študije osredotočajo na povezanost revij proučevane discipline in revij drugih disciplin. Če sledimo navedbam Scholla (2008), v kategorijo najpomembnejših revij področja javne uprave, ki naj bi vključevale raziskovanje e-uprave, prištevamo *Public Administration Review*, *Administration & Society*, *American Review of Public Administration*, *Journal of Public Administration Research and Theory* in *Public Administration Quarterly*. Vodilni reviji področja raziskovanja informacijskih sistemov pa predstavljata *MIS Quarterly* in *Information Systems Research*.

Namen Schollove (2008) študije je ugotoviti, na kakšen način se raziskovanje področja e-uprave povezuje z opredeljenima disciplinama. Čeprav mogoče presenetljive, pa vendar v določeni meri pričakovane ugotovitve kažejo, da navedene revije ne ali pa v precej okrnjeni meri vključujejo članke, ki se nanašajo na proučevanje e-uprave. Temu najverjetneje botruje dejstvo, da je raziskovalno

področje e-uprave relativno mlado in za že razvite discipline (še) ni zanimivo. Nasprotno pa članki na področju e-uprave navadno vključujejo teorije in znanja s področja upravnih znanosti in informatike, ki so ključni za transformacijo uprave v e-upravo in njen nadaljnji razvoj (Scholl 2008). Vendar pa pri tem pa ne gre zanemariti dejstva, da avtor v svojo študijo z e-upravo povezanih znanstvenih publikacij ni vključil najprestižnejše revije *Government Information Quarterly*.

Relativno mlada znanstvena področja, kamor spada tudi raziskovalno področje e-uprave, se razvijajo pod vplivom sosednjih in starejših disciplin. Te discipline imajo s svojimi strategijami ključen pomen za rast in razvoj mlajših področij, saj navadno predstavljajo institucionalni status, teoretska ozadja in so del oblikovanja disciplinarnega samozavedanja, ki označuje razvijajoče se znanstveno področje. In ravno disciplinarno samozavedanje v smislu lastnega zanimanja za akademsko delovanje je ključni znak zrelosti mladega področja (Borgman 1990).

2.5 Raziskovanje področja e-uprave

Disciplinarno samozavedanje in zanimanje za akademsko aktivnost na raziskovalnem področju e-uprave se kaže predvsem v obstoju relativno velikega števila študij področja. Študije se še posebej osredotočajo na njegov razvoj v smeri oblikovanja znanstvene discipline preko analize literature, objavljene v različnih sestavljenih bibliografskih enotah (SBE), kot npr. v specializiranih revijah in različnih zbornikih akademskih konferenc. Omenjene študije pristopajo k raziskovanju področja na različne načine, proučujejo različne vidike in koncepte raziskovanja na področju in jih lahko razvrstimo v tri glavne skupine glede na različne stopnje kompleksnosti. Prva skupina zajema študije zgodovinskega razvoja področja, definicije pojma e-uprave ter ponazoritev tehnoloških pogledov samega koncepta e-uprave (npr. Yildiz 2007). Raziskave, ki jih uvrščamo v prvo skupino, pogosto vodijo tudi do modelov razvoja e-uprave, predstavljenih v poglavju 2.2, ki omogočajo spremljanje zrelosti področja (npr. Layne in Lee 2001; Andersen in Henriksen 2006; Lee 2010). V drugo skupino uvrščamo študije, ki se ukvarjajo s prihodnostjo raziskovalnega področja e-uprave, pri čemer avtorji ponujajo raziskovalne načrte

(»research roadmaps«) in specifične raziskovalne probleme, ki naj bi jih v prihodnosti raziskovalci na področju e-uprave proučevali (npr. Wimmer in drugi 2007; Wimmer in drugi 2008; Hovy 2008). Avtorji, katerih dela pripadajo tretji skupini raziskav, proučujejo področje e-uprave z vidika legitimnosti znanstvenega področja, pri čemer izpostavljajo značilnosti področja kot tudi karakteristike same znanstvene skupnosti (npr. Grönlund 2004; Grönlund in Andersson 2006; Norris in Lloyd 2008; Andersen in Henriksen 2005; Scholl 2006; Scholl 2009; Heeks in Bailur 2007; Dwivedi 2009; Bannister in Connolly 2010; Rodríguez Bolívar in drugi 2010).

V disertaciji se nanašamo predvsem na raziskave, ki v zgornji klasifikaciji pripadajo tretji skupini. Raziskave iz te skupine lahko nadalje razdelimo v štiri podskupine, in sicer: 1) študije, ki se nanašajo na definicijo raziskovanja e-uprave z vidika znanstvenega področja in proučujejo njegovo zrelost, 2) raziskave razvoja področja e-uprave in 3) preučevanje skupnosti raziskovalcev, ki na področju delujejo. Nenazadnje pa lahko na raziskovalnem področju e-uprave zasledimo tudi študije, ki za namene analize uporabljajo analizo omrežij. Vse predstavljene smeri opisujemo v nadaljevanju.

2.5.1 Študije znanstvenega področja e-uprave in njegove zrelosti

V prvo podskupino uvrščamo zaporedne raziskave Grönlunda (2004; 2006; 2007; 2008), v katerih avtor predlaga model merjenja zrelosti raziskovalnega področja e-uprave. Model predvideva različne faze, preko katerih naj bi v procesu »odraščanja« prehajalo vsako raziskovalno področje. S primerjavo člankov s področja e-uprave, objavljenih v zbornikih akademskih konferenc, ter njihovega vsebinskega razvoja skozi čas, Grönlund identificira čedalje pogostejše sodelovanje med različnimi institucijami. Poleg tega ugotavlja tudi porast standardov publiciranja glede na število citiranih člankov ter večjo raziskovalno natančnost. Oboje indicira višjo stopnjo vključenosti in povezanosti s preteklimi raziskavami. Grönlund tudi ugotavlja, da publikacije kažejo le na manjši napredek v smislu oblikovanja, tvorbe in testiranja novih teorij, medtem ko raziskovanje e-uprave po naravi postaja čedalje bolj opisno. Glede na predstavljene ugotovitve avtor zaključuje, da nekih dokončnih

sklepov o trendu razvoja raziskovalnega področja e-uprave kot legitimnega znanstvenega področja ni mogoče izpeljati, k čemur najbolj prispevajo le majhne fluktuacije skozi čas.

Kot odziv na Grönlundova dela so tudi drugi avtorji ponudili dodatne ugotovitve o vsebinskih značilnostih publikacij, objavljenih znotraj raziskovalnega področja e-uprave. Tako Andersenova in Henriksenova (2005; 2007) izpeljeta analizo recenziranih člankov različnih revij, povezanih s področjem e-uprave. Namen njunega dela je proučiti uporabljene metodološke pristope in smeri raziskovanja, ki se pojavljajo v opazovanih člankih. Na ta način kategorizirata članke v štiri kontekstualne domene¹ in s tem pokažeta, da na raziskovalnem področju e-uprave ne prevladujejo le anekdotične študije primerov, temveč tudi študije primerov, ki temeljijo na zbranih podatkih in na določenih metodoloških predpostavkah.

Metodologija, ki jo je predlagal Grönlund, je imela vpliv na številne kasnejše študije. Tako Scholl (2008) obravnava kvantifikacijo obsega, po katerem raziskovalno področje e-uprave zadošča kriterijem legitimne znanstvene discipline. Pri tem definira šest glavnih indikatorjev² s katerimi ocenjuje stopnjo, do katere se je raziskovalno področje e-uprave že razvilo v smeri legitimne znanstvene discipline, in sicer:. Rezultati njegove analize kažejo, da je na področju e-uprave zadoščeno le prvim trem indikatorjem, kar pomeni, da se mora področje e-uprave v smislu legitimne znanstvene discipline še razviti.

Nenazadnje pa tudi delo Bannisterja in Connollyjeve (2010) sloni na Grönlundovemu pristopu, pri čemer se osredotočata na proučitev vsebinske evolucije člankov, predstavljenih na Evropski konferenci o e-upravi³. Rezultati njunega dela kažejo na konstantno rast števila člankov, povezanih s področjem e-uprave, kar implicira na pozitiven trend evolucije področja. Vendar pa avtorja zasledita tudi odsotnost novih

¹Kontekstualne domene vključujejo »konceptualizacijo e-uprave«, »vlogo vlade pri difuziji tehnologij«, »vladno upravno osredotočenje na e-storitve«, in »e-demokracija, vključenost državljanov in separacija moči« (Andersen in Henriksen 2007).

² Kot glavne indikatorje Scholl (2008) navaja 1) formalno definicijo področja e-uprave, 2) skupno bazo znanja, 3) edinstven skupek raziskovalnih problemov, 4) poenotene teorije, 5) skupen niz procedur in metod in 6) skupno vizijo vpliva področja e-uprave

³ European Conference on eGovernment

teoretičnih prispevkov, kar po njunem mnenju predstavlja velik problem za celotno skupnost raziskovalcev na področju e-uprave.

2.5.2 Študije razvoja proučevanja e-uprave

Poleg že predstavljenih študij področja e-uprave pa obstajajo tudi druge, ki pristopajo k problemu na osnovi drugačnih metodoloških pristopov. Heeks in Bailurjeva (2007) tako analizirata raziskovalno področje e-uprave na osnovi konferenčnih in revijalnih člankov glede na različne dimenzije. Ugotavljata, da v raziskavah o e-upravi manjkajo jasnost, strogost in posploševanje, ki bi pripeljali do skupnega teoretičnega okvirja. Glede na to označita spremembo skozi čas kot omejeno ter predlagata določene spremembe in priporočila za prihodnje raziskovanje na področju e-uprave.

Norris in Lloyd (2008) s preučevanjem člankov v znanstvenih revijah, povezanih s področjem e-uprave, in na osnovi preprostih statistik prikažeta, da število z e-upravo povezanih člankov narašča. Distribucija teh člankov med revijami, povezanimi z drugimi raziskovalnimi disciplinami, je približno enaka. Analiza vsebine izbranih člankov pa prikazuje raznolikost uporabljenih metod, kot tudi slabo vključenost člankov s predhodnjimi deli na področju e-uprave. Avtorja tako zaključita, da je področje še vedno v fazi razvoja ter, podobno kot Heeks in Bailurjeva (2007), predlagata pričakovanja glede razvoja področja v prihodnosti.

Nenazadnje pa lahko v literaturi zasledimo tudi študijo, ki se nanaša na trende raziskovanja na področju e-uprave. Tako Rodríguez Bolívar s sodelavci (2010) v svojem članku ponudi potencialne predloge in usmeritve za razvoj in prihodnje raziskovanje na področju. Avtorji najprej na osnovi vsebinske analize člankov, objavljenih v glavnih revijah področja, identificirajo glavne tematike, ki se ukvarjajo z e-upravo. Nadalje ponudijo pregled metodologij, uporabljenih s strani avtorjev vključenih člankov, ter raziskovalnih tematik, ki jih analizirajo tako avtorji kot tudi različne akademske institucije na področju e-uprave. Na osnovi rezultatov avtorji ugotavljajo, da je raziskovanje na področju e-uprave še vedno v zgodnji fazi razvoja.

Rezultati tudi prikazujejo, da trend raziskovalnih tematik jasno sledi procesu transformacije, ki mu s spremembami v sistemih upravljanja sledijo javne uprave na poti k implementaciji e-uprave. Glavni metodološki okviri, uporabljeni v člankih na področju e-uprave, se opirajo na različne empirične pristope (še posebej kvalitativne) proučevanja e-uprave. Zaradi tega je na področje proučevanja e-uprave nujno vpeljati skupne konceptualne okvire in teoretska izhodišča, katerim bi v raziskovanju e-uprave ter njene implementacije raziskovalci v prihodnosti sledili.

2.5.3 Študije skupnosti raziskovalcev s področja e-uprave

Nadalje lahko zasledimo tudi študiji o skupnosti raziskovalcev področja e-uprave. Scholl (2009) tako analizira podatke, pridobljene iz knjižnice referenc e-Government Master Library of references⁴, pri čemer na osnovi subjektivnih kriterijev definira glavne revije, konference ter znanstvenike kot člane skupnosti področja e-uprave. Glede na število publikacij Scholl identificira najaktivnejše in najproduktivnejše raziskovalce v skupnosti. Le-te poveže z disciplinami, v okviru katerih delujejo, uporabljenimi raziskovalnimi metodami ter njihovimi prispevki, ki jih označi za osrednji del skupnosti.

Znanstveno skupnost raziskovalcev na področju e-uprave pa raziskuje tudi Dwivedi (2009), kjer se osredotoča na analizo člankov objavljenih v znanstveni reviji⁵, ki se le delno nanaša na področje e-uprave. Pri tem uporabi standardne in enostavne statistične pristope, na osnovi katerih identificira najproduktivnejše avtorje na področju, jih razvrsti glede na spol, področje njihovega akademskega delovanja. Predstavi tudi število večavtorskih člankov, prevladujoče raziskovalne institucije, geografske regije, tipe člankov, paradigme in raziskovalne metode, uporabljene v opazovanih člankih.

⁴Dostopno na <http://tinyurl.com/p5w8vv>

⁵Transforming Government: People, Process and Policy

2.5.4 Študije, ki temeljijo na analizi omrežij

Nenazadnje pa študije na področju in področja e-uprave temeljijo na uporabi analize omrežij. Prvi poskusi vpeljave analize omrežij na področje e-uprave so se pojavili v letu 2000, ko Zack (2000) na osnovi analize socialnih omrežij prouči organizacijske sisteme. Pri tem se osredotoči na družbeno strukturo, ki se takrat pojavi kot nova oblika oziroma vzorec odnosov organizacije in vpliva na pretok informacij znotraj organizacij.

Kasneje tudi številni drugi avtorji uporabljajo analizo omrežij kot zelo uporabno orodje za proučevanje na področju e-uprave. Pri tem omrežja gradijo na osnovi podatkov, zbranih s pomočjo vprašalnikov in intervjujev. Tako Medaglia (2006) na osnovi teoretičnega okvirja policy omrežja proučuje partnersko mreženje za oblikovanje lokalnih politik e-uprave ter njihov razvoj skozi čas. S tem ponudi pregled sprememb, ki se pojavljajo v okviru partnerskega mreženja ter identificira nekatere neodvisne spremenljivke, ki na te spremembe v največji meri vplivajo. Nadalje Cotterillova in King (2007) uporabljata analizo omrežij za proučevanje sodelovanja med angleškimi lokalnimi, z upravo povezanimi avtoritetami, in njihovimi partnerji z namenom implementacije projektov e-uprave. Njuna študija prikaže, da je tovrstno partnerstvo precej produktivno, saj vodi k izvedbi večjega števila projektov. Vendar pa to partnerstvo temelji predvsem na uporabi informacijskih tehnologij in v njem sodeluje le manjše število direktorats, usmerjenih k državljanom. Leta 2009 pa Uddin in Hossain (2009) ponudita študijo analize omrežij, s pomočjo katere proučita usklajevanje oziroma koordinacijo pripravljenosti skupnih področij javnega dostopa (kot npr. šole, parki ipd.) na implementacijo e-uprave. Namen njunega dela je predvsem v oblikovanju modela, na osnovi katerega je mogoče oceniti koordinacijsko pripravljenost teh tipov organizacij na reagiranje v primerih naravnih nesreč.

V zadnjem času pa se pojavijo tudi študije medorganizacijskih omrežij z namenom odkrivanja in izboljševanja zalednega poslovanja v javni upravi. Tako Bogdanoska Jovanovska s sodelavci (2010) na primeru Makedonije, ki velja za eno izmed držav z nizko razvitostjo e-uprave, predstavi koncept vpeljave analize omrežij za odkrivanje

očem skritega (zalednega) delovanja e-uprave na osnovi proučevanja pretoka dokumentov. V svojem kasnejšem delu Bogdanoska Jovanovska (2012) prikaže, da je medorganizacijska omrežja mogoče zgraditi na osnovi različnih normativnih aktov in dokumentiranih procesov, po katerih se v javni upravi izvajajo storitve za državljane. Tovrstna omrežja prikazujejo izmenjavo informacij in dokumentov med različnimi organizacijami javne uprave, državljani in ostalimi deležniki, ki nastopajo v okviru izvajanja storitev javne uprave. V svojem delu analizira strukture, topologije in kvantitativne lastnosti omrežja, in sicer na osnovi omrežij, zgrajenih pred implementacijo reformnih ukrepov⁶, in omrežij, ki se oblikujejo po implementaciji reformnih ukrepov. Na osnovi rezultatov prikaže, da je analiza omrežij zelo primerna in ustrezna metoda, na osnovi katere je mogoče oceniti razvoj zalednega poslovanja ter nenazadnje tudi modelirati morebitne še možne izboljšave delovanja zalednega poslovanja.

Zgornji primeri nakazujejo na zavedanje uporabe metod analize omrežij tudi v primerih proučevanja določenih tematik znotraj področja e-uprave. Vendar pa do nedavnega ni bilo mogoče zaslediti študij, ki bi metode in tehnike analize socialnih omrežij uporabile za proučevanje samega znanstvenega področja e-uprave in njegovega razvoja.

Tako smo v sklopu pričujoče disertacije v letu 2009 najprej prikazali uporabnost metodologije za proučitev omrežij citiranj na raziskovalnem področju e-uprave (Erman 2009). Nato smo predlagano metodologijo uporabili tudi v praksi, najprej v namene analize citiranj avtorjev, ki svoja dela objavljajo v konferenčnem zborniku mednarodne konference EGOV (Erman in Todorovski 2009). Tej študiji je sledilo tudi preučevanje analize sodelovanja med avtorji konferenčnih člankov – mednarodne konference EGOV in Evropske konference ECEG - (Erman in Todorovski 2010; Erman in Todorovski 2011a; Erman in Todorovski 2011b), s čimer smo področju ponudili tudi značilnosti skupnosti e-upravnih raziskovalcev.

⁶Reformni ukrepi stremijo predvsem k zmanjševanju bremena državljanov pri izvajanju storitev v javni upravi z uvedbo večjega povezovanja med organizacijami in ostalimi deležniki, ki so vključeni v izvajanje storitev javne uprave (Bogdanoska Jovanovska 2012).

Glavni prispevki navedenih študij prikazujejo uporabo analize omrežij za identificiranje glavnih akterjev na raziskovalnem področju e-uprave tako z vidika njihove aktivnosti na področju kot tudi vpliva njihovega raziskovalnega dela na kasnejše raziskovanje. Naša študija (Erman in Todorovski 2009) pokaže, da obstaja skupina devetih avtorjev, ki se na raziskovalnem področju e-uprave pojavljajo kot najpomembnejši (Grönlund, Hood, Heeks, Wimmer, Lee, van Dijk, Layne, Hargittai, Orlikowski). Izmed teh se le štirje ukvarjajo z raziskovanjem na področju e-uprave, preostalih pet pa je dejavnih na e-upravi sosednjih znanstvenih disciplinah.

Nadalje identificiramo tudi tematske sklope, ki se najpogosteje pojavljajo kot vplivni na raziskovanje na področju e-uprave. Najpogosteje se med citiranimi tematikami pojavlja proučevanje trenutnega stanja raziskovanja e-uprave ter faz razvoja e-uprave. Druga najpogosteje citirana tematika se nanaša na integracijo e-storitev na področju javne uprave. Preostale citirane tematike pa se nanašajo na tematske sklope, aktualne zunaj raziskovalne skupnosti e-uprave. Tako identificiramo tematike, ki se nanašajo na transformacijo organizacij pod vplivom IKT, digitalni razkorak, paradigmo novega javnega managementa, faktorje uspeha in neuspeha projektov e-uprave, profiliranje interesnih skupin, personalizacijo javne uprave in oblikovanje raziskovalnih načrtov za prihodnje raziskovanje na področju e-uprave.

Na osnovi študije sodelovanja med raziskovalci področja e-uprave (Erman in Todorovski 2010; Erman in Todorovski 2011b) ugotavljamo tudi, da je sama skupnost raziskovalcev na področju e-uprave daleč od tega, da bi bila poenotena. Avtorji, ki svoja dela objavljajo v različnih konferenčnih zbornikih in revijah, ne konvergirajo k skupni znanstveni skupnosti e-uprave. Vendar pa ugotovitve kažejo, da obstaja peščica avtorjev, ki svoja dela objavljajo v različnih sestavljenih bibliografskih enotah področja (v različnih zbornikih konferenc in z e-upravo povezanih revijah). Na čedalje večjo zrelost področja pa nakazuje naraščajoče število avtorjev, ki na področju redno objavljajo, naraščajoče sodelovanje med člani skupnosti in pojav jasno profiliranih podskupnosti glede na tematike proučevanja. Na ta način identificiramo deset tematik, ki se med avtorji na raziskovalnem področju e-uprave najpogosteje pojavljajo. Le-ti se osredotočajo na proučevanje k državljanom usmerjenih e-storitev,

profiliranje interesnih skupin, kanalov izvajanja e-storitev, uporabo in sprejetje e-storitev, integracijo e-storitev ter ocenjevanjem kvalitete e-storitev. Nadalje ugotavljamo, da se avtorji na raziskovalnem področju e-uprave ukvarjajo tudi s postavitvijo faznih modelov razvoja e-uprave, identifikacijo indikatorjev razvoja e-uprave in proučevanjem trenutnega stanja na področju. Poleg tega pa raziskovanje na področju zadeva tudi evalvacijo projektov e-uprave, koristi uporabe IKT, interoperabilnost, e-glasovanje, reforme javne in e-uprave ter digitalni razkorak v povezavi s pismenostjo uporabe IKT.

Opredeljene študije pa imajo vpliv tudi na nadaljnje proučevanje raziskovalnega področja e-uprave. Tako Khan in Park (2013) nadgradita predhodno opisane študije, saj ponudita analizo sodelovanja na regionalni, državni in institucionalni ravni. Pri tem se opirata na tehnike analize omrežij in indikatorji trojne spirale z namenom identificiranja skritih struktur in značilnosti omrežja na področju e-uprave.

2.6 Pomanjkljivosti raziskav področja e-uprave

Študije, predstavljene v prejšnjem poglavju, sledijo različnim ciljem, slonijo na različnih raziskovalnih okvirih, uporabljajo mnogovrstne metodološke pristope ter se poslužujejo različnih analitičnih okvirov. Primerjavo študij, na katerih sloni pričujoča disertacija, je predstavljena v Tabeli 2.1. Pri tem identificiramo štiri najpogostejše pomanjkljivosti, ki jih opisujemo v nadaljevanju.

Pomanjkanje skupnega cilja. Kot je razvidno iz Tabele 2.1, temeljni cilji med študijami precej varirajo. Po eni strani avtorji proučujejo trenutno stanje raziskovanja na področju e-uprave. Po drugi strani pa ocenjujejo naravo in značilnosti člankov, objavljenih na področju. Nadalje avtorji proučujejo tudi osrednje posameznike kot pomembne člane raziskovalne skupnosti, se osredotočajo na osrednje revije in konference. Končno pa se avtorji tudi nagibajo k proučevanju posameznih SBE (revij, zbornikov akademskih konferenc).

Odstopanja med raziskovalnimi okviri. Kot lahko ugotavljamo, se različni avtorji poslužujejo različnih količin podatkov, ki vključujejo tako celotna števila objavljenih

Tabela 2.1: Glavne značilnosti glede na glavne omejitve študij raziskovalnega področja e-uprave

Cilji	
Grönlund 2004 Grönlund 2006	• Preučitev trenutnega stanja na raziskovalnem področju e-uprave
Andersen in Henriksen 2005 Andersen in Henriksen 2007	• Refleksija trenutnega stanja in možnih prihodnih usmeritev za raziskovanje e-uprave
Bannister in Connolly 2010	• Preučitev narave in nekaterih značilnosti člankov, objavljenih v zbornikih konference ECEG
Heeks in Bailur 2007	• Identifikacija metodoloških pristopov k raziskovanju na področju e-uprave in ontologija raziskovanja e-uprave
Norris in Lloyd 2008	• Povzetek področja na osnovi preučitve akademske literature področja
Scholl 2009	• Določitev posameznikov, ki pripadajo notranjemu jedru znanstvene skupnosti e-uprave • Določitev disciplin, katerim središčni raziskovalci e-uprave pripadajo • Določitev splošnih metod (kvalitativne/kvantitativne), ki jih v svojem raziskovanju uporabljajo • Določitev oblik publiciranja, ki se jih raziskovalci največ poslužujejo
Dwivedi 2009	• Omogočiti pregled člankov, objavljenih v reviji <i>Transforming Government: People, Process, and Policy</i>
Proučevani podatki	
Grönlund 2004 Grönlund 2006	• Vključeni članki: 170 (za leto 2003) in 80 (za leto 2005) člankov • Viri podatkov: zborniki konferenc EGOV, HICSS in ECEG
Andersen in Henriksen 2005 Andersen in Henriksen 2007	• Vključeni članki: vzorec 84-ih člankov • Viri podatkov: reviji <i>Information Polity</i> (obdobje 2002-2004), <i>Government Information Quarterly</i> (obdobje 2001-2005), zbornik konference ECEG (obdobje 2001-2005)
Bannister in Connolly 2010	• Vključeni članki: vseh 544 člankov • Viri podatkov: zborniki konference ECEG
Heeks in Bailur 2007	• Vključeni članki: vzorec 110-ih člankov • Viri podatkov: SSCI in ProQuest Direct (obdobje 1998-2003)
Norris in Lloyd 2008	• Vključeni članki: 57 člankov • Viri podatkov: Academic Search Premier, Business Source Premier, CAIO, EconLit, Emerald Library, ERIC, Infotrieve, JSTOR, LLBA, PAIS, PsychInfo, Social Sciences Abstracts, Sociology Abstracts
Scholl 2009	• Vključeni podatki: 2632 referenčnih vnosov • Vir podatkov: EG Reference Library
Dwivedi 2009	• Vključeni podatki: 41 člankov • Viri podatkov: revija <i>Transforming Government: People, Process, and Policy</i> (obdobje 2007-2008)

Metode analize	
Grönlund 2004 Grönlund 2006	- Analiza vsebine – kategorizacija člankov: - za oceno strogosti, - za oceno pomembnosti.
Andersen in Henriksen 2005 Andersen in Henriksen 2007	- Analiza vsebine – kategorizacija člankov: - glede na raziskovalčevo domačo institucijo (filozofije), - glede na glavno literaturo, ki jo raziskovalci uporabljajo (teorija), - glede na uporabljene raziskovalne metode.
Bannister in Connolly 2010	- Analiza vsebine – klasifikacija člankov: - predmetna klasifikacija, - država vodilnega avtorja, - število avtorjev, - tip avtorja (akademski avtor(ji), avtor(ji) iz prakes, avtor(ji) raziskovalne institucije, kombinacija), - tip članka (študija primera, konceptualni, metodološki, preiskovalni, teoretični, tehnični), - podtip članka (opisni, razprava, analitični, konceptualni), - uporaba primarnih ali sekundarnih podatkov.
Heeks in Bailur 2007	- Analiza vsebine – kategorizacija člankov: - glede na kontekstualno raziskovalno domeno, - glede na domeno vpliva.
Norris in Lloyd 2008	- Analiza vsebine – kategorizacija člankov: - leto objave, - tip revije, - tip izdaje, - tip članka, - tip podatkov, - disciplina vodilnega avtorja, - lokacija izvora avtorja(ev), - oblikovanje teorije, - testiranje teorije, - oblikovanje hipotez ali raziskovalnih vprašanj, - testiranje hipotez ali raziskovalnih vprašanj, - tip analize.
Schoil 2009	- Kodiranje člankov glede na: - tip publikacije, - tematsko usmerjenost člankov,

-
- tip članka,
 - podlago članka.
 - Identifikacija (glede na določene kriterije):
 - osrednjih revij in konferenc,
 - osrednjih raziskovalcev e-uprave
-

Dwivedi 2009

- Analiza vsebine:
 - sistematična klasifikacija raziskovanja (meta študija ali longitudinalni pregled literature)
-

Omejitve

- Pomanjkanje skupnega cilja.
 - Odstopanje med raziskovalnimi okviri (različna količina člankov iz različnih podatkovnih virov), kar vodi k:
 - neprimerljivim rezultatom,
 - nezmožnosti sklepanja o razvoju raziskovalnega področja e-uprave.
 - Pomanjkanje skupnega metodološkega okvira (subjektivna sklepanja v procesu kategorizacije/klasifikacije).
 - Pomanjkanje skupnega analitičnega okvira.
-

člankov v določenih revijah/konferenčnih zbornikih ali pa le vzorce le-teh. Poleg tega avtorji kot vire podatkov uporabljajo različne podatkovne baze. V tem pogledu študij ni mogoče spojiti v poenoten zemljevid raziskovalnega področja e-uprave, saj različni raziskovalni okviri ne omogočajo primerjave in sinteze rezultatov.

Pomanjkanje skupnega metodološkega okvira. Proučevane študije tudi ne sledijo enakim metodološkim okvirom. Čeprav jih večina kot osrednjo metodo uporablja analizo vsebine, se načini kategorizacije in klasifikacije proučevanih člankov signifikantno razlikujejo. Še več, navadno sledijo subjektivnim ocenam raziskovalcev, ki članke razvrščajo v različne kategorije. Glede na to je nujno na raziskovalno področje e-uprave uvesti skupni metodološki okvir, ki bo omogočal združevanje in primerljivost rezultatov.

Pomanjkanje skupnega analitičnega okvira. Analitični pristopi omenjenih študij s področja e-uprave uporabljajo metode enostavne statistične analize, analize vsebine ali pa kombinacijo obojih. Čeprav je analiza vsebine (Busch et al. 2005) v splošnem sprejet pristop k analizi znanstvene komunikacije, pa je pogosto omejena glede na število člankov, ki jih raziskovalec lahko analizira. S tem je navadno baza podatkov omejena le na eno SBE (revijo, konferenco) ali le na podvzorec člankov, objavljenih v različnih SBE. Večje število vključenih SBE in/ali člankov pa lahko predstavlja resen in pogosto nerešljiv izziv za raziskovalca.

Za premostitev predstavljenih pomanjkljivosti, predvsem z vidika metodologije in analize že obstoječih študij raziskovalnega področja, tako v pričujoči disertaciji predlagamo alternativni pristop, t.j. pristop analize omrežij. Le-ta omogoča analizo velikega (praktično neomejenega) števila podatkov (de Nooy in drugi 2005), kar je v nasprotju z analizo vsebine, uporabljene v zgoraj omenjenih pristopih k proučevanju narave prispevkov, razvoja in evolucije raziskovalnega področja e-uprave. Analiza omrežij namreč omogoča identifikacijo najpomembnejših delov skupnosti raziskovalcev znanstvenih področij. Na ta način se obseg analize vsebine skrči na obvladljivo raven, pri čemer za namene zagotavljanja končne vsebinske interpretacije rezultatov analize uporabimo t.i. vsebinsko citatno analizo (Swales 1986).

Analiza omrežij, ki jo uporabljamo za proučevanje znanstvenih področij, navadno temelji na bibliometrijskih in scientometrijskih analizah znanstvenih omrežij. Glede na to se v naslednjem poglavju osredotočamo na koncept znanstvenih omrežij, ki ga povežemo z najpomembnejšimi vidiki bibliometrije, scientometrije, definiranja različnih vrst omrežij, njihovih medsebojnih odvisnosti ter samo analizo znanstvenih omrežij.

3 ZNANSTVENA OMREŽJA

Pristop analize omrežij se od drugih, tradicionalnih metodoloških pristopov razlikuje predvsem v dveh vidikih. Prvi vidik se nanaša na njeno osredotočenje na družbene strukture. Tako je glavni cilj analize omrežij »odkrivanje in interpretacija vzorcev družbenih povezav med akterji omrežja« (de Nooy in drugi 2005, 5). Drugi vidik pa se nanaša na odsotnost testiranja hipotez, saj strukture omrežja ne moremo napovedati na določenih teoretskih predpostavkah. Namesto testiranja predhodno določenih strukturnih hipotez, analiza omrežij proučuje omrežja z namenom identificiranja smiselnih vzorcev povezovanja (de Nooy in drugi 2005).

Analiza omrežij omogoča proučevanje različnih tipov socialnih omrežij, med katerimi se nedvomno pojavljajo tudi znanstvena omrežja. Kot navajajo Quattrociocchi in sodelavci (2012), znanstvena omrežja izhajajo iz glavnih značilnosti znanstvenih publikacij. Pri tem je najpomembnejša identifikacija glavnih proizvajalcev (torej, avtorjev), njihove institucionalne pripadnosti ter z njihovim raziskovanjem povezanih referenc (torej citiranj). Z analizo znanstvenih omrežij se je v preteklosti ukvarjalo že precejšnje število avtorjev (npr. Otte in Rousseau 2002; Liu in Wang 2005; Newman 2001a; Newman 2001b in še mnogi drugi). Pri tem je osrednji namen njihovih študij identifikacija glavnih publikacij in avtorjev različnih znanstvenih področij, proučevanje razvoja znanstvenega delovanja ter definiranje strukturnih značilnosti znanstvenih skupnosti. V tem pogledu aplikacija pristopa analize znanstvenih omrežij temelji predvsem na tehnikah in metodah bibliometrije in scientometrije.

V nadaljnjih poglavjih se tako najprej osredotočimo na koncepta bibliometrije in scientometrije, oba pojma opredelimo preko definicij ter na kratko predstavimo njun razvoj. Kot pomemben koncept bibliometrijskih in scientometrijskih analiz se pojavlja znanstvena komunikacija, na osnovi katere nadalje definiramo različne vrste možnih znanstvenih omrežij. Temu sledi predstavitev in izpeljava odvisnosti med znanstvenimi omrežji, definiranimi na različnih stopnjah agregacije. Na koncu

poglavja pa predstavimo tudi različne metode proučevanja znanstvenih omrežij, ki se jih v disertaciji poslužujemo.

3.1 Bibliometrija in scientometrija

Z bibliometrijskega vidika znanstvenik ni le talentirana oseba, vključena v proces publiciranja in produkcije novega znanja. Je individuum z edinstvenim biološkim, biografskim in zgodovinskim ozadjem. Zaradi tega naj bi tudi proučevanje znanosti kot procesa, v katerem znanstveniki igrajo ključno vlogo, potekalo na različnih ravneh. Proučevanje znanosti v splošnem izvira iz pojmov bibliometrije in scientometrije, dveh tesno povezanih raziskovalnih področij, katerih metode se v študijah znanosti uporabljajo na različne načine že več kot stoletje (de Bellis 2009; Borgman 1990).

3.1.1 Opredelitev pojmov bibliometrije in scientometrije

Tesna povezanost pojmov bibliometrije in scientometrije je razvidna iz opredelitve obeh pojmov. Tako se po mnenju van Raana (1997) kot tudi Rehnove in Kronmana (2008) oba pojma nanašata na kvantitativne študije znanstvenih publikacij in na širše koncepte znanosti in tehnologije.

Definicija pojma bibliometrije je precej kompleksna, o čemer priča veliko število definicij, ponujenih v različni literaturi. V splošnem bibliometrija zajema različne empirične indikatorje, ki so zajeti v formalnem, t.j. v publiciranem delu znanstvene komunikacije (Borgman 1990). Najpogosteje uporabljeno definicijo bibliometrije je leta 1969 ponudil Alan Pritchard, ki bibliometrijo opredeljuje kot »osvetlitev procesov pisne komunikacije ter narave in smeri razvoja discipline (v kolikor je to prikazano preko pisne komunikacije) s sredstvi štetja in analiziranja različnih vidikov pisne komunikacije« (Pritchard v Borgman 1990, 13).

Obstajajo tudi druge definicije pojma bibliometrije, katere je Broadus (1987) povzel kot »kvantitativno proučevanje fizično objavljenih enot, ali sestavljenih bibliografskih enot ali njihovih nadomestkov« (Broadus 1987, 376).

Kasneje se je v literaturi pojavila tudi opredelitev pojma scientometrija. Natančneje, leta 1969 sta Nalimov in Mulchenko (v Hood in Wilson 2001) vpeljala scientometrijo⁷ kot pojem, ki se nanaša na proučevanje vseh aspektov znanstvene literature. Glede na to se pojem scientometrije nanaša na

kvantitativne vidike znanosti kot discipline ali ekonomske aktivnosti. Predstavlja del sociologije znanosti in je uporabna pri oblikovanju politike znanosti. Vključuje kvantitativno proučevanje znanstvenih aktivnosti, ki vključujejo, med drugim, publikacije in se zato do določene prepleta z bibliometrijo (Tague-Sutcliffe v Hood in Wilson 2001, 299).

Kot prikazuje van Raan (1997), ima scientometrijsko raziskovanje štiri glavne interese, na katere se močno nanaša, in sicer:

1) razvoj metod in tehnik za načrtovanje, izgradnjo in aplikacijo kvantitativnih indikatorjev o pomembnih vidikih znanosti in tehnologije, 2) razvoj informacijskih sistemov o znanosti in tehnologiji, 3) proučevanje interakcije med znanostjo in tehnologijo in 4) proučevanje kognitivnih in socio-organizacijskih struktur znanstvenih področij in razvojnih procesov v povezavi z družbenimi dejavniki (van Raan 1997, 206).

Vse navedene definicije pa so se oblikovale skozi zgodovinski razvoj obeh področij, ko se je pojavila potreba po bibliometrijskih in scientometrijskih analizah. Zato v nadaljevanju ponujamo kratek zgodovinski pregled razvoja omenjenih področij.

3.1.2 Kratek zgodovinski pregled razvoja področij bibliometrije in scientometrije

Z zgodovinske perspektive se področje bibliometrije v literaturi pojavi veliko prej kot področje scientometrije. Vendar pa še vedno ne obstaja konsenz, kateremu

⁷Nalimov in Mulchenko sta skovala Rusko različico pojma scientometrije – »naukometriya« (Hood in Wilson 2001, 293).

raziskovalnemu delu gredo zasluge za pojav področja bibliometrije. V zgodnjih fazah razvoja so za pojem bibliometrije uporabljali termin statistična bibliografija, saj so konec 19. stoletja verjetnostne in statistične teorije pričele vplivati na bibliometrijsko raziskovanje. Po besedah Hooda in Wilsonove (2001), se ena izmed najzgodnejših bibliometričnih študij pojavi v letu 1896, ko Campbell z uporabo statističnih metod proučuje razpršenost subjektov v publikacijah. Nadalje de Bellis (2009) zagovarja dejstvo, da pojav bibliometrije sega še dlje v zgodovino, natančneje v čas pozitivistične sociologije 19. stoletja. Tako delo de Candolla iz leta 1885 zajema morda prvi sistematični pristop za raziskovanje znanstvene pomembnosti oziroma prominence. Njegovo delo pa izgubi na pomembnosti s pojavom del Galtona in Cattella, ki predstavljajo pomembnost predvsem na področju »razvijanja dobrega kvantitativnega pristopa za redukcijo znanosti na raven izmerljive zgodovinske dejavnosti« (de Bellis 2009, 2).

Na žalost so te zgodnje vpeljave bibliometrije na področje raziskovanja znanosti predstavljale le izolirane primere, saj je bila njihova pomembnost dolga leta zanemarjena. Šele v obdobju 2. svetovne vojne se pojavijo ideje o nadzorovanju, manipulaciji in usmerjanju znanosti k specifičnim ciljem, ki so bile seveda rezultat političnih zahtev. Tako Merton vzpostavi univerzalni etos znanosti⁸, ki izhaja iz njegove normativne teorije. Po njej znanost velja za okolje, v katerem citati predstavljajo družbeno nagrado. V skladu s tem Merton izpostavi pojav Matejevega efekta v znanosti⁹.

V obdobju po 2. svetovni vojni se pojavi evalvacijska bibliometrija, znanost o znanosti in scientometrija, ki zahtevajo vzpostavitev učinkovitega informacijskega sistema, ki bo vključeval organizirane znanstvene in tehnološke podatkovne baze (de Bellis 2009). Na nadaljnji razvoj scientometrije imajo velik vpliv avtorji predvsem s področja 1) zgodovine znanosti (npr. Derek de Solla Price), 2) informatike (npr. Eugene Garfield) in 3) sociologije znanosti (npr. Robert K. Merton). Na dela Pricea in

⁸Etos znanosti po Mertonu zajema norme univerzalizma, komunizma, nepristranskosti, sistematičnega skepticizma ter kasneje dodanih norm izvirnosti in skromnosti (Mali 1994).

⁹Problem Matejevega efekta v znanosti je dobil ime po evangeliju po Mateju in določa, da znanstveniki z visokim ugledom so citirani s precej večjo verjetnostjo (torej, pridobijo precej večji ugled za znanstveni dosežek) in obratno, manj vidni znanstveniki, ki dosegajo enake ali celo boljše znanstvene dosežke, uživajo nesorazmerno nižji ugled (de Bellis 2009; Mali 2002).

Garfielda je v veliki meri vplival pogled Johna D. Bernala, po katerem znanost predstavlja socialno prizorišče, v katerem glavno vlogo igrajo v omrežje povezani raziskovalci, ki skupaj tvorijo znanstveno skupnost. Pod vplivom Bernalovih pogledov Price predlaga opis paradig, potrebnih za študije znanosti. Priceovo morda najbolj znano delo »Little Science – Big Science« (1963) predstavlja prvi sistematični pristop k proučevanju strukture moderne znanosti ter postavi temelje za uporabo modernih evalvacijskih tehnik raziskovanja. Pri omenjanju Priceovih prispevkov k področju bibliometrije in scientometrije pa ne smemo spregledati tudi njegovega dragocenega prispevka k študijam znanosti, ki vključuje kvantitativen opis rasti znanosti, iz katerega izhaja model Priceove logistične S-krivulje¹⁰. Eugene Garfield pa oživi še eno Bernalovo idejo, ki se nanaša na vzpostavitev osrednjega znanstvenega arhiva za določeno selekcijo znanstvenih dognanj. Rezultat je leta 1955 objavljen članek »Citation Indexes for Science« in leta 1964 vzpostavljen servis *Science Citation Index* (SCI), ki velja za »prvi resni poskus univerzalne bibliografske kontrole znanstvene literature od preloma stoletja« (Garfield, 1964, 649).

Čeprav korenine bibliometrije in scientometrije segajo več desetletij nazaj in izhajajo iz fizikalnih, socioloških, psiholoških, zgodovinskih ter informacijsko- in komunikacijsko-znanstvenih področij, pa avtorji danes največ zaslug za razvoj področij bibliometrije in scientometrije pripisujejo Garfielovemu SCI. Le-ta omogoča proučevanje zgodovine znanosti in temelji na sistematičnem indeksiranju citatov. Z Garfieldovim SCI in napredkom informacijskih tehnologij, kot tudi s pojavom spletnih informacijskih virov, je velika količina podatkov postala širše dostopna. Posledica tega je vse večja popularnost bibliometrijskih pristopov kot tudi aplikacija analiz na ravneh, ki jih je s tradicionalnimi metodami praktično nemogoče analizirati. Poleg tega so širše dostopni podatki vodili k uporabi naprednih bibliometrijskih metod v primerih študij znanstvene komunikacije. Te metode so znatno napredovale ter postale bolj stroge in pogostejše uporabljene. To se med drugim kaže v pojavu vse

¹⁰Model logistične S-krivulje velja za temeljni zakon katerekoli analize znanosti in predpostavlja, da od sredine 70. let prejšnjega stoletja znanost narašča eksponentno. V tej fazi se znanstveno delo hitro podvaja, zaradi česar bi lahko konstantno eksponentno naraščanje vodilo k absurdni situaciji. Zato Price nadalje predvideva, da bo fazi eksponentne rasti sledila faza linearne rasti ter, končno, bo znanstvena produkcija prešla v fazo saturacije (de Bellis 2009, Mali 2002).

večjega števila bibliometrijskih in scientometrijskih študij, kot tudi študij znanstvene komunikacije (Hood in Wilson 2001; Borgman 1990; Cronin 2001).

3.2 Znanstvena komunikacija in znanstvena omrežja

Glavni namen proučevanja znanosti obsega iskanje razumevanja znanosti kot človeškega vedenja oziroma, z drugimi besedami, iskanje razumevanja družbenih in kognitivnih procesov, ki so znanosti univerzalni. Po besedah Griffitha (1990) lahko le-te razdelimo na tri ravni. Postavil je tezo, da samo splošni in temeljni proces znanstvenega raziskovanja ali vedenja pomeni komunikacijo, glavni in splošni artefakti komunikacije so zajeti v informacijah in njihovih prikazih in da znanstvene sinteze predstavljajo končne povezave in mehanizme za ohranjanje znanstvenega vedenja.

V splošnem lahko znanstveno komunikacijo delimo na neformalno in formalno. Bistvena razlika med tema dvema tipoma komunikacije je v uporabi različnih komunikacijskih kanalov, preko katerih so znanstveniki v medsebojni interakciji. Neformalna komunikacija tako zajema neposredne kontakte med posamezniki z namenom izmenjave znanj, idej in morebitnih kritik ter priznanj. Glede na to je neformalna komunikacija precej neodvisna od literature in jo je posledično relativno težko meriti in ocenjevati. V skladu s tem med raziskovalci znanstvene komunikacije prihaja do vprašanja, na kakšen način neformalno komunikacijo prevesti v obliko, ki jo je mogoče opazovati in evalvirati. Kot navaja Shaw (1981), se rezultati neformalnih procesov znanstvene komunikacije kažejo predvsem v skupnih objavah posameznikov. S tem neformalna komunikacija do določene mere postane kvantificirana preko sodelovanja znanstvenikov. V tem smislu avtor kot približek neformalne znanstvene komunikacije navaja soavtorstvo, ki predstavlja precej učinkovit komunikacijski kanal neformalne komunikacije. V proučevanje soavtorstva seveda niso vključeni vsi aspekti neformalne znanstvene komunikacije, zaradi česar avtor za opisovanje tovrstne komunikacije uporablja termin »dokumentirane neformalne komunikacije« (Shaw 1981, 236).

Prav zaradi tega se metode bibliometrije in scientometrije navadno uporabljajo za proučevanje znanstvene komunikacije, ki poteka preko formalnih komunikacijskih kanalov, ki so kvantificirani v smislu pisnih izročkov znanstvenega dela oziroma objavljenih znanstvenih prispevkov in del (Shaw 1981; Borgman 1990). Pri tem so v ospredje postavljene citatne povezave med znanstveniki, ki svoja dela gradijo na osnovi predhodno objavljenih znanj. Poleg tega pa se formalna znanstvena komunikacija nanaša tudi na recenziranje znanstvenih člankov. Prva oblika komunikacije se nanaša na izkazovanje zaslug raziskovalcev raziskovalcem, ki so pomembno vplivali na njihovo delo. Tako avtorji ponudijo seznam specifičnih referenc na predhodna dela in te reference so navadno operacionalizirane kot interakcije med citirajočim in citiranim avtorjem. Druga oblika komunikacije zajema proces recenziranja. Pred objavo članka posebni strokovnjaki namreč pregledajo in ocenijo kakovost in pristnost del avtorjev. Takšne recenzije prikazujejo drugo obliko komunikacije, ki se pojavlja med avtorji in recenzenti (Shaw 1981; Lievrouw 1990).

3.3 Vrste znanstvenih omrežij

V pričujoči disertaciji se osredotočamo na dve obliki komunikacije, ki ju operacionaliziramo kot sodelovanje oziroma soavtorstvo znanstvenikov pri objavljanju znanstvenih rezultatov in kot citiranje med znanstveniki. S tega pogleda znanstvena komunikacija zajema raziskovanje delitve dela, sodelovanja in diseminacije informacij s strani znanstvenikov, ki se izvaja v okviru različnih komunikacijskih vzorcev in je posredovana preko formalnih in neformalnih¹¹ komunikacijskih kanalov. V skladu z izbiro komunikacijskega kanala ter enot proučevanja lahko pri proučevanju znanstvene komunikacije oblikujemo različne vrste znanstvenih omrežij.

Tipe znanstvenih omrežij določajo spremenljivke, ki jih želimo proučevati. Borgmanova (1990) navaja tri teoretične spremenljivke, ki usmerjajo bibliometrijske analize znanstvene komunikacije, in sicer so to »proizvajalci« (oziroma znanstveniki),

¹¹Neformalni del znanstvene komunikacije zajema medosebno komunikacijo, elektronsko posredovano komunikacijo med znanstveniki in podobno.

artefakti (oziroma teksti) in koncepti (oziroma spoznanja). Te spremenljivke pravzaprav predstavljajo različne možne akterje, ki določajo vrsto znanstvenega omrežja, ki nas v dani situaciji zanimajo. »Proizvajalci« so navadno operacionalizirani kot individualni znanstveniki ali kot širši agregati¹². Z bibliometrijskega vidika so »proizvajalci« običajno predstavljeni preko svojih objavljenih dokumentov, ki predstavljajo artefakte znanstvene komunikacije in so operacionalizirani kot posamezni članki, konferenčni prispevski ali monografije (bibliografske enote). V tem smislu se artefakti običajno nanašajo na formalne izhodne¹³ in vhodne¹⁴ elemente aktivnosti znanstvene komunikacije. Glede na to lahko znanstvena omrežja gradimo na ravni različnih akademskih entitet, pri čemer članek navadno velja za temeljno raziskovalno enoto, ki jo lahko proučujemo tako na višjih kot na nižjih stopnjah agregacije. Nižjo stopnjo agregacije predstavljajo avtorji, višje stopnje agregacije pa zajemajo proučevane SBE, ki predstavljajo skupke člankov. Analiza znanstvenih omrežij pa s tega vidika omogoča neprecenljive vpogled v samo interakcijo naštetih znanstvenih agregatov (Borgman 1990; Yan in Ding 2012).

Znotraj neformalne in formalne znanstvene komunikacije pa obstajajo tudi različni komunikacijski vzorci, preko katerih znanstveniki medsebojno komunicirajo. Ravno ti vzorci so tisti, ki določajo različne tipe relacij med zgoraj naštetimi možnimi akterji omrežja. Najpogosteje proučevani vzorci znanstvene komunikacije zajemajo citiranje, kocitiranje, bibliografske povezanosti in soavtorstvo. Kot navaja Small (1997), obstajajo tri definicije citiranja, ki zajemajo neposredno citiranje, kocitiranje in bibliografsko povezovanje. S tega vidika analizi kocitiranj in bibliografskih povezanosti v bistvu predstavljata posebni vrsti analize citiranj, ki najverjetneje podajata podobne rezultate kot analiza omrežij citiranj. Po drugi strani pa analiza soavtorstev predstavlja kompleksnejši fenomen v smislu kvantifikacije interakcije proučevanih enot (t.j., avtorjev) (Borgman 1990; Bordons in Gómez 2000; de Stefano 2011).

¹²Širši agregati zajemajo, na primer, raziskovalne time, institucije, področja ali države (Borgman 1990).

¹³Formalni izhodni elementi se nanašajo na serijo neformalnih komunikacijskih aktivnosti (Borgman 1990).

¹⁴Vhodni elementi se nanašajo na difuzijo znanja in informacij drugim v procesu znanstvene komunikacije (Borgman 1990).

3.3.1 Omrežja citiranj

Prvi in v veliki meri najpogostejše uporabljen pristop k analizi znanstvene produkcije se nanaša na analizo citiranj na različnih ravneh agregacije. Moed (2005) definira citate kot »manifestacijo osnovnih procesov, ki jih lahko proučujemo z različnih disciplinarnih perspektiv« (Moed 2005, 193).

Citiranje velja za enega izmed vzorcev znanstvene komunikacije, pojem pa je navadno uporabljen kot sinonim za bibliografsko referenco. Tako seznam referenc v znanstvenih člankih predstavlja enega izmed bistvenih delov za izvedbo analize citiranj. Citat predstavlja povezavo med citirajočim dokumentom in njegovimi referencami, medtem ko analiza citiranj predstavlja analizo samih bibliografskih referenc (Smith 1981; Nicolaisen 2007).

Kot navaja Nicolaisen (2007), opirajoč se na teorijo Pranasa Zundea, obstajajo tri glavne aplikacije analize citiranj, in sicer: »1) kvalitativna in kvantitativna evalvacija znanstvenikov, publikacij in znanstvenih institucij, 2) modeliranje zgodovinskega razvoja znanosti in tehnologije ter 3) iskanje in pridobivanje informacij« (Nicolaisen 2007, 609). V tem smislu lahko kot enote analize v primeru analize citiranj z vidika znanstvenih omrežij nastopajo tako avtorji, kot tudi članki in sestavljene bibliografske enote¹⁵.

V literaturi je mogoče zaslediti številne študije, ki uporabljajo analizo citiranj v treh predhodno opredeljenih smereh in so tako izvedene na različnih stopnjah agregacije. S perspektive evalvacije znanstvenikov in njihove znanstvene produkcije, Garfield (1979b) v svojem delu prikaže šibkosti uporabe citatov za evalvacijo individualnih znanstvenikov. Kljub temu pa Garfield ponudi tudi pozitivističen pristop, po katerem stopnje sklicevanja lahko predstavljajo indikatorje odličnosti, ki se nanašajo na prispevke posameznih znanstvenikov. Na ta način znanstvena skupnost pripisuje največkrat citiranim delom največ zaslug za razvoj znanstvene produkcije. Poleg tega pa visoka stopnja citiranja korelira s pozitivnimi recenzijami urednikov publikacij, ki članke objavljajo, kar dodatno indicira na kvaliteto člankov. Sistematizacijo uporabe

¹⁵Kot enote lahko nastopajo tudi posamezne institucije, raziskovalni timi, države in podobno, vendar le-ti niso predmet obravnave v pričujočem delu.

citatne analize, ki tudi zmanjšuje pojavnost merskih napak, pa prav zagotovo predstavlja model, ki temelji na vzorcih citiranja in letni rasti znanstvene literature. To, po mnenju Garfielda, predstavlja dovolj točen indikator znanstvenikove aktivnosti in produkcije (Garfield 1979b).

Analiza citiranj pa se uporablja tudi za evalvacijo znanstvenih publikacij. Evalvacijo revij, ki veljajo za formalni komunikacijski medij med znanstveniki, je v svojem delu predstavil Garfield (1979a), pri čemer je identificiral in definiral različne indikatorje, ki služijo vrednotenju posameznih znanstvenih revij¹⁶. Z evalvacijo publikacij se kasneje ukvarjajo med drugim tudi Rahm in Thor (2005), ki ugotavljata razlike v stopnjah citiranosti zbornikov konferenc in revij, ter Clausenova in Wormellova (2001), ki z analizo citiranj vrednotita pomembnost zbornikov konferenc.

Nadalje se analiza citiranj uporablja tudi za proučevanje zgodovinskega razvoja znanosti. Najbolj znan zgodovinar znanosti, Garfield (1964), je s svojim delom na področju postavil temelje za proučevanje in sledenje razvoju znanstvenih idej, ki prav tako temeljijo na analizi citiranj. Na ta način je na praktičnih primerih predstavil zgodovinske modele¹⁷, ki izhajajo iz »kronoloških map oziroma topoloških diagramov omrežja« (Garfield 1964, iii).

Obstajajo še drugi prispevki, ki predstavljajo različne uporabnosti analize citiranj, ki temelji na uporabi analize omrežij. Kot navaja Marshakova-Shaikovicheva (2005), omrežje citiranj predstavlja »niz dokumentov, katerim je pripisana relacija citiranja« (Marshakova-Shaikovich 2006, 1535). Z matematičnega vidika lahko omrežje citiranj predstavimo tudi kot »unijo niza citirajočih dokumentov in niza citiranih dokumentov« (Marshakova-Shaikovich 2006, 1535).

Študije analize citiranj se tako nanašajo tudi na teoretske pristope, ki postavljajo temelje analizi citiranja (npr. Smith 1981; Nicolaisen 2007). Poleg tega avtorji ponujajo tudi pregled podatkovnih baz, ki ponujajo potrebne informacije za izvedbo analize

¹⁶Garfield (1979a) navaja naslednje indikatorje: *stopnja citiranja*, ki se nanaša na število citatov (»*citation rate*«), ki jih je določena revija prejela; *faktor vpliva* (»*impact factor*«), ki predstavlja povprečno stopnjo citiranja člankov, objavljenih v proučevani reviji; *stopnja samocitiranja* (»*self-citing rate*«) in *samosklícévanja* (»*self-cited rate*«); *terindeks neposrednosti* (»*immediacy index*«), ki prikazuje čas, ki je potreben, da članki, objavljeni v določeni reviji, postanejo objekt sklicévanja.

¹⁷V knjigi je Garfield (1964) modele predstavil na osnovi podatkov o razvoju področja DNK analize (in temelji na zgodovini DNK, ki je predstavljena v delu »*The Genetic Code*« Isaaca Asimova).

citiranja ter opredeljujejo dileme in probleme, ki jih je potrebno upoštevati pri uporabi tovrstnih javno dostopnih baz podatkov (npr. Neuhaus in Daniel 2008; Cole in Cole 1971). Nadalje študije proučujejo tudi dinamičen pogled na uporabo analize citatnih omrežij (npr. Csárdi 2006) in aplikacijo citatne analize za namene evalvacije samega raziskovalnega dela (npr. Herther 2009). Avtorji predstavljajo tudi možnost kombiniranja pristopov bibliometrijskega mapiranja in citatnih omrežij za proučevanje znanstvenega razvoja in še posebej analize oblikovanja pretoka znanja prek znanstvenih publikacij (npr. Calero-Medina in Noyons 2008).

Kot preostali definiciji citiranj pa se v literaturi pojavljajo tudi študije omrežij kocitiranj in bibliografskih povezanosti. V najenostavnejšem smislu se kocitat nanaša na povezavo med dvema dokumentoma (avtorjema, revijama), citiranima s strani istega dokumenta (avtorja, revije). V tem smislu kocitat predstavlja frekvenco, s katero sta dva dokumenta (avtorja, reviji) skupaj citirana (Shibata in drugi 2009; van Raan 2005). Kot navaja Small (1973), so ravno skupine kocitiranih dokumentov tiste, ki predstavljajo uporabne informacije glede strukture znanstvenih specialnosti.

Koncept kocitiranja se v literaturi prvič pojavi v 70-ih letih prejšnjega stoletja, skovala pa sta ga skoraj istočasno Small in Marshakova, vendar neodvisno drug od drugega. Kocitiranje se v glavnem uporablja kot najpogostejše uporabljena kvantitativna metoda proučevanja znanosti (Chen in drugi 2010). White in Griffith (1981) tako prikažeta uporabnost analize kocitiranj za mapiranje določenih področij znanosti. Nadalje, Braam v 90-ih letih prejšnjega stoletja analizo kocitiranja, v kombinaciji z vsebino posameznih člankov, uporablja kot precej uporabno orodje za mapiranje znanstvenih specialnosti (Braam v Jarneving 2007). Konec 90-ih let prejšnjega stoletja se pojavi tudi študija uporabe analize kocitiranj za vizualizacijo znanstvenih področij. V tem smislu White in McCainova (1998) uporabita analizo kocitiranj za določanje disciplinarnih in institucionalnih pripadnosti predstavnikov področja informacijskih znanosti. V zadnjem času pa se proučevanje omrežij kocitiranj ukvarja tudi z analizo struktur skupin kocitativov ter njihove dinamike. Chen in sodelavci (2010) predstavijo integracijo metod vizualizacije, spektralnega grozdenja, avtomatskega označevanja skupin in povzetkov besedil. Pri tem dokažejo visoko

uporabnost tega večperspektivnega pristopa v smeri boljše interpretacije omrežij kocitiranj.

Tudi analizo kocitiranj je mogoče izpeljati na različnih stopnjah agregacije. Na najenostavnejši ravni (t.j. ravni avtorjev) Acedo in Casillas (2005) analizo kocitiranj uporabita za identificiranje glavnih trendov in paradig raziskovalnega področja. Nadalje avtorji proučujejo tudi mere podobnosti, ki so najprimernejše pri proučevanju kocitiranih omrežij na ravni avtorjev (npr. van Eck in Waltman 2008). Avtorji predstavijo tudi uporabnost analize kocitiranj tako na ravni avtorjev kot tudi na ravni dokumentov za proučevanje intelektualnega razvoja raziskovalnega področja (npr. Culnan 1986). Analiza kocitiranj pa omogoča tudi proučevanje znanstvenih skupnosti (npr. Schildt in drugi 2006) in modeliranje znanstvenih specialnosti (npr. Small 1977).

Drugačno metodo združevanja znanstvenih dokumentov (analiza bibliografskih povezanosti) pa je v 60-ih letih prejšnjega stoletja predlagal Kessler (1963). Čeprav se pojem bibliografskih povezanosti v literaturi pojavi prej kot pojem kocitiranja, pa ta metoda dolga leta ni bila priznana kot precej uporabna (Small 1973).

Enoto povezanosti Kessler (1963) opredeli kot eno in isto referenco, ki jo navajata dva različna dokumenta. Povezovalna moč med njima je izražena kot število referenc, ki si jih opazovana dokumenta delita (Egghe in Rousseau 2002). Glede na enoto povezanosti, Kessler (1963) poda dva kriterija, na osnovi katerih se dokumenti med seboj povezujejo¹⁸. V skladu s tem oblikuje koncept bibliografskih povezanosti kot »mero podobnosti med dvema dokumentoma, ki temelji na številu skupnih referenc (Marshakova-Shaikovich 2005, 1535).

Začetki uporabe metode bibliografskih povezanosti (npr. Small 1973) temeljijo na predpostavki, da bibliografsko povezovanje predstavlja fiksen in permanenten odnos. Temu naj bi botrovalo dejstvo, da bibliografsko povezovanje temelji na

¹⁸Kriterij A predpostavlja, da določeno število člankov sestavlja povezano skupino, kadar ima vsak član te skupine vsaj eno povezano enoto k določenemu testnemu dokumentu. Moč povezanosti med testnim člankom in katerim koli članom povezane skupine je izmerjena na osnovi števila teh enot povezanosti med njima. Kriterij B pa se nanaša na dejstvo, da določeno število člankov sestavlja povezano skupino, kadar ima vsak član te skupine vsaj eno enoto povezanosti skupno z vsakim drugim članom te skupine (Kessler 1963).

referencah, ki se nahajajo v povezanih dokumentih in se skozi čas ne spreminjajo. Kasneje avtorji (npr. Ma 2012) prikažejo, da se analize na različnih stopnjah agregacije enot razlikujejo glede na dve glavni značilnosti bibliografskih povezanosti, in sicer »1) v (ne)stabilnosti moči povezanosti in 2) v prikazu statičnih odnosov med znanstvenimi enotami« (Ma 2012, 533).

Glede na to za bibliografsko povezovanje na višjih stopnjah agregacije (t.j. med dokumenti) velja, da se moč povezanosti s časom ne spreminja in je tako statična, medtem ko je odnos med enotami stabilen. Po drugi strani pa je na nižjih stopnjah agregacije (t.j. na stopnji posameznih avtorjev) situacija ravno obratna; moč povezanosti se skozi čas spreminja in tako predstavlja dinamične odnose med dvema avtorjema (Ma 2012).

3.3.2 Omrežja soavtorstev

Kot zadnji vzorec znanstvene komunikacije pa izpostavljamo tudi sodelovanje med znanstveniki. Kot navajata Katz in Martin (1997), je bilo v preteklosti izvedenih že veliko poskusov definiranja fenomena znanstvenega sodelovanja. Po njunih besedah znanstveno sodelovanje predstavlja »skupno delovanje znanstvenikov z namenom doseganja skupnega cilja pri produkciji novega znanstvenega vedenja« (Katz in Martin 1997, 11). Ali kot navajata Bordonsova in Gómezova (2000), znanstveno sodelovanje v širšem pomenu izkazuje skupno delovanje dveh ali več znanstvenikov na raziskovalnem projektu, pri čemer si izmenjujejo intelektualna in druga sredstva.

Med znanstveniki je zanimanje za znanstveno sodelovanje pričelo naraščati v 60-ih letih prejšnjega stoletja. Temu naraščajočemu trendu botrujejo različni notranji in zunanji faktorji. Med notranjimi faktorji avtorji navajajo delitev znanja, dela in izkušenj. Sodelovanje izhaja tudi iz vse večje potrebe po delitvi opreme. To omogoča uporabo bolj sofisticirane in finančno težje dostopne instrumentacije. Nadalje je med notranjimi faktorji zelo pomemben dejavnik vse večja potreba po interdisciplinarnih in multidisciplinarnih pristopih za izpeljavo znanstvenih raziskav. Med zunanjimi faktorji pa avtorji omenjajo predvsem razvoj informacijsko-komunikacijskih

tehnologij in transportnih sredstev. Tovrsten razvoj namreč omogoča hitro izmenjevanje idej, širjenje znanja in nenazadnje tudi sodelovanje med avtorji z različnih delov sveta (Bordons in Gómez 2000).

Znanstveno sodelovanje navadno velja za družbeni proces, v katerem kompleksnost znanstvenih interakcij velja za ključni dejavnik sodelovanja. V tem smislu lahko mnoge družbene situacije uvrščamo v kategorijo znanstvenega sodelovanja, zaradi česar Laudel (v Lundberg 2006) znanstveno sodelovanje nadalje deli na šest podkategorij, glede na situacije, v katerih se sodelovanje pojavlja, in sicer:

1) sodelovanje z namenom delitve dela, 2) storitveno sodelovanje, 3) prenos znanja in izkušenj, 4) zagotavljanje dostopa do raziskovalne opreme, 5) zaupno ocenjevanje in 6) medsebojna stimulacija. Izmed vseh naštetih je delitev dela eden izmed glavnih faktorjev, ki vplivajo na sodelovanje med znanstveniki (Laudel v Lundberg 2006, 16).

Definicije in kategorizacije znanstvenega sodelovanja pogosto vplivajo na kvantifikacijo znanstvenega sodelovanja, ki bi omogočala proučevanje znanstvenega sodelovanja v smislu bibliometrijskih pristopov in še posebej pristopov analize omrežij. V tem smislu se v literaturi kot najpogostejše uporabljena aproksimacija znanstvenega sodelovanja pojavlja analiza omrežij soavtorstev. Le-ta omogoča opisovanje vzorcev sodelovanja, ki izhajajo iz strukture in značilnosti odnosov kot relacij med soavtorji (Bordons in Gómez 2000; de Stefano in drugi 2011).

Avtorji na področju analize soavtorstev proučujejo znanstveno sodelovanje z različnih vidikov. Subramanyam (1983) pred nekaj desetletji poda pregled tipov sodelovanja, ki se pojavljajo na področju znanstvene produkcije¹⁹. Nadalje razlikuje tudi med različnimi stopnjami znanstvenega sodelovanja ter prikaže aplikacijo bibliometrijskih metod za proučevanje znanstvenega sodelovanja.

Proučevanje sodelovanja in omrežij soavtorstev so kasnejši avtorji postavili na višji nivo. Newman (2001a, 2001b) tako predstavi temeljna pravila za implementacijo

¹⁹Med tipe znanstvenega sodelovanja uvršča 1) sodelovanje učitelj-učenec, 2) sodelovanje med kolegi, 3) sodelovanje mentor-asistent, 4) sodelovanje raziskovalec-strokovnjak, 5) sodelovanje med organizacijami in 6) mednarodno sodelovanje (Subramanyam 1983).

raziskovanja omrežij soavtorstev, tako preko standardnih frekvenčnih statistik, njihovih distribucij, kot tudi kompleksnejših strukturnih značilnosti omrežij (Newman 2001a). Newman (2001b) v analizo omrežij soavtorstev aplicira tudi nadaljnje omrežne strukture, kot na primer razdalje in centralnost, ter predstavi utežena omrežja sodelovanj, ki vključujejo tudi predlagano shemo porazdelitve zaslug med soavtorji člankov.

Po drugi strani pa avtorji (npr. Barabási in drugi 2002) preko proučevanja vzorcev sodelovanja predstavijo tudi potek evolucije znanstvenih področij. Avtorji tako raziščejo uporabo različnih, že uveljavljenih metod²⁰, z namenom karakterizacije proučevanega omrežja. Prikazujejo, da je večina mer precej odvisnih od časovne dimenzije, zaradi česar je potrebna visoka stopnja previdnosti pri uporabi različnih metod in tehnik analize omrežij.

Nenazadnje, kot navajata npr. Bellanca (2009) in Schummer (2004), je analiza soavtorstev zelo uporaben pristop tudi za merjenje interdisciplinarnosti posameznih znanstvenih področij. Poleg tega pa avtorji (npr. Hou in drugi 2008) prikazujejo aplikacijo analize soavtorstev v primeru predstavitve strukture določenega znanstvenega področja. Franceschet in Constantini (2010) nadalje na osnovi analize soavtorstev ugotavljata vpliv in kvaliteto akademskih člankov.

Nedavno pa je v svojem delu analizo znanstvenega sodelovanja na področju Slovenije ponudil Kronegger (2011). Glavni namen njegovega dela je proučitev obsega in narave znanstvenega sodelovanja med slovenskimi raziskovalci, pri čemer se osredotoča tudi na dejavnike, ki v dinamiko sodelovanja najpogosteje vpeljujejo spremembe. Avtor opazuje dinamiko znanstvenega sodelovanja skozi 20-letno časovno obdobje²¹ na štirih znanstvenih disciplinah²². Njegove ugotovitve kažejo na hitrejši naraščajoči trend soavtorskih publikacij v primerjavi z enoavtorskimi deli. Tudi načini objav se razlikujejo med avtorji različnih disciplin; medtem ko za naravoslovne vede velja, da raziskovalci svoja dela objavljajo predvsem v obliki

²⁰Kot na primer porazdelitev stopenj, koeficient grozdenja, relativna velikost največje podskupine, povprečna stopnja in druge.

²¹V tem času je v Sloveniji prihajalo do velikih družbenih in institucionalnih sprememb na eni strani, in do sprememb v izvajanju znanstvene politike na drugi strani (Kronegger 2011).

²²Te discipline so: matematika, fizika, biotehnologija in sociologija (Kronegger 2011).

znanstvenih člankov, pa se v družboslovnih vedah vse pogostejše pojavljajo tudi dela, objavljena v monografijah ali njihovih delih. Obstaja tudi jasno ločevanje med laboratorijskim in pisarniškim sodelovanjem, ki je odvisno od stopnje integracije. Laboratorijsko sodelovanje ima stabilnejšo strukturo v primerjavi s pisarniškim sodelovanjem, v katerem delitev dela, virov in vlog ni natančneje določena, raziskovalci pa so relativno slabo povezani z raziskovalnim okoljem (Kronegger 2011).

3.4 Odvisnosti med znanstvenimi omrežji

Naslednji metodološki vidik, na katerega se v disertaciji osredotočamo, so odvisnosti med predstavljenimi vrstami znanstvenih omrežij. V poglavju najprej predstavljamo razvrstitve znanstvenih omrežij, ki temeljijo na kategorijah realnih omrežij. To razlikovanje je namreč ključno za razumevanje nadalje predstavljenih odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij. Nato pa se osredotočamo tudi na odvisnosti med znanstvenimi omrežji, izpeljanimi na različnih ravneh agregacije.

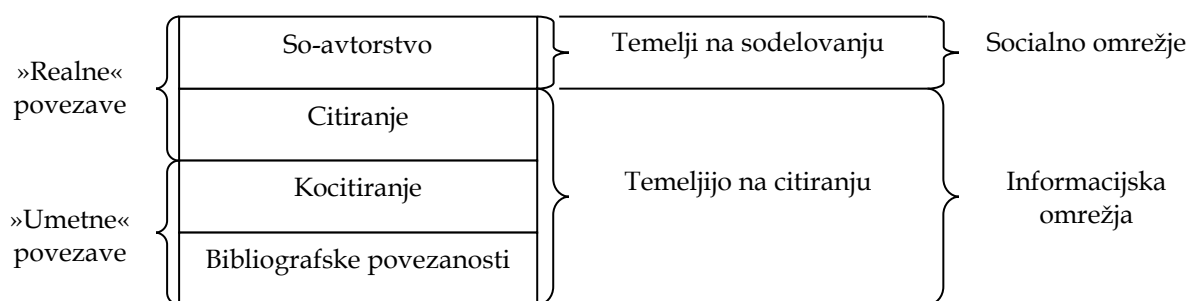
3.4.1 Odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij

Različne vrste realnih znanstvenih omrežij lahko po Newmanu (2003) razdelimo v več kategorij²³, pri čemer sta za analizo znanstvenih omrežij pomembni dve, in sicer socialna omrežja, med katera uvrščamo omrežja sodelovanj, in informacijska omrežja, med katera avtor uvršča citatna, kocitatna omrežja in omrežja bibliografskih povezanosti. Razlika med socialnimi omrežji in informacijskimi omrežji je predvsem v definiranju vozlišč; v socialnih omrežjih vozlišča predstavljajo družbeni akterji oziroma avtorji, v informacijskih omrežjih pa so vozlišča predstavljena kot artefakti, torej članki, revije ali institucije. Poleg tega se socialna in informacijska omrežja nadalje ločijo glede na naravo povezav med vozlišči. Izgradnja citatnih omrežij in omrežij soavtorstev (sodelovanj) namreč temelji na realnih povezavah, medtem ko

²³Poleg socialnih omrežij in informacijskih omrežij, Newman (2003) navaja še tehnična omrežja in biološka omrežja, ki niso predmet raziskav znanstvenih omrežij.

kocitatna omrežja in omrežja bibliografskih povezanosti izhajajo iz »umetnih« (»*artificial*«) povezav. Končno pa so znanstvena omrežja opisana tudi glede na tip relacij, ki v njih nastopajo. S tega vidika znanstvena omrežja, ki temeljijo na citatih, vključujejo citatna, kocitatna omrežja in omrežja bibliografskih povezanosti, medtem ko se omrežja, ki izhajajo iz sodelovanja raziskovalcev, nanašajo na omrežja soavtorstev. Predstavljene različne perspektive na razvrščanje znanstvenih omrežij so prikazane na Sliki 3.1 (Yan in Ding 2012).

Slika 3.1: Različne perspektive razvrščanja znanstvenih omrežij



Vir: Yan in Ding (2012)

V proučevanju odvisnosti med različnimi vrstami znanstvenih omrežij avtorji sledijo dvem smerem. Prva smer se nanaša na komparativne študije različnih metod v smislu citiranja, kocitiranja in bibliografskih povezanosti ter uspešnost njihove predstavitve raziskovalnih tematik. Tako Shibata s sodelavci (2009) za tri različna raziskovalna področja primerja rezultate, pridobljene na osnovi treh omenjenih metod. Pri tem se opirajo na topološko grozdenje vozlišč različnih omrežij ter proučujejo vidnost, hitrost in topološko pomembnost izbranih člankov. Na tej osnovi avtorji ugotavljajo, da se kocitiranje izkazuje za najmanj primerno metodo zaradi časovnega zamika pri pojavu kocitativ. Neposredno citiranje in bibliografsko povezovanje pa sta veliko bolj občutljiva na nedavne citate. Nadalje avtorji prikažejo tudi določene pomanjkljivosti kocitiranja in bibliografskega povezovanja; metodi namreč občasno v največjo komponento omrežja ne uspeja vključiti centralnih člankov. Na osnovi ugotovitev tako zaključijo, da je za proučevanje najbolj vidnih

raziskovalnih člankov najprimernejša metoda, ki temelji na neposrednih citatih. Analiza neposrednih citatov namreč omogoča nekoliko podrobnejšo odkrivanje znanstvenih poddisciplin (Shibata in drugi 2009; Persson 2010).

Druga smer študij različnih znanstvenih omrežij pa se nanaša na njihovo medsebojno povezovanje. Yan in Ding (2012) na osnovi izračunanih kosinusnih razdalj rangirata podobnosti med citatnimi, kocitatnimi omrežji, omrežji bibliografskih povezanosti, omrežij soavtorstev ter tematskih in sobesednih omrežij. Glede na namen in cilj disertacije predstavljamo le rezultate študije, ki se nanašajo na prve štiri tipe omrežij. Kar zadeva podobnosti, avtorja ugotavljata, da so omrežja bibliografskih povezanosti najbolj podobna omrežjem citiranj in glede na kosinusne razdalje nadalje tudi omrežjem kocitiranj. Izmed izbranih omrežij pa so najmanj podobna omrežjem soavtorstev. Nadalje rezultati kažejo na nizko podobnost med omrežji kocitiranj in citiranj v primerjavi z omrežji soavtorstev, po drugi strani pa so si omrežja kocitiranj in citiranj precej podobna; namreč, kot je že predpostavljala Small (1973), za dva dokumenta, ki sta pogosto kocitirana, velja, da sta neizogibno pogosto citirana tudi individualno. Prav tako se za omrežja bibliografskih povezanosti in kocitiranj izkaže, da so si precej podobna. Avtorja ugotovitve podpreta tudi z aplikacijo večdimenzionalnega skaliranja. Tehnika glede na dve dimenziji oddaljenosti omrežij izkazuje precejšnjo podobnost med omrežji citiranj, kocitiranj in bibliografskih povezanosti, medtem ko so omrežja soavtorstev od njih precej oddaljena (Yan in Ding 2012).

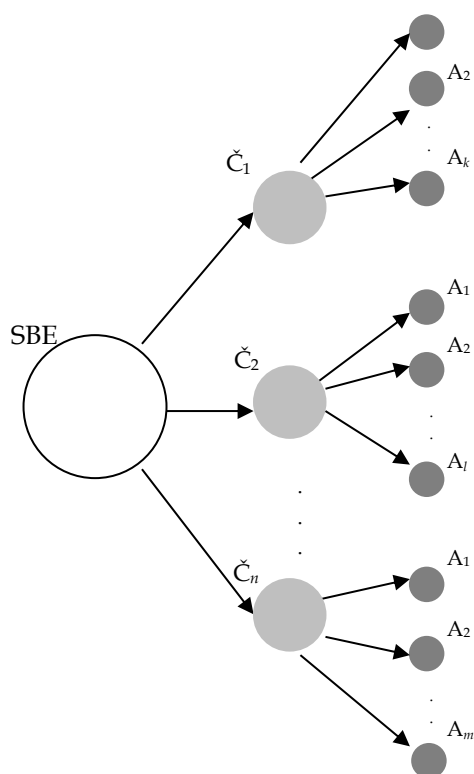
Iz opisanega lahko sklepamo, da naj bi rezultati analize omrežja citiranj, omrežja kocitiranj in omrežja bibliografskih povezanosti podali precej podobne rezultate. Poleg tega so omrežja kocitiranj in bibliografskih povezanosti, v nasprotju z omrežji citiranj, zgrajena na osnovi t.i. umetnih povezav. Glede na to se odločamo, da v analizo pričujoče disertacije vključimo analizo citiranj, ki temelji na realnih povezavah med enotami analize, poleg tega pa bodo rezultati kljub temu omogočili izčrpen pregled raziskovalnega dela na področju e-uprave. Po drugi strani pa bo analiza omrežij soavtorstev prikazala predvsem družbene vidike povezovanja med

raziskovalci, ki bodo pomembno dopolnili zgrajen zemljevid področja v smislu delovanja in aktivnosti članov področja e-uprave.

3.4.2 Odvisnosti med znanstvenimi omrežji na različnih stopnjah agregacije

Odvisnosti med znanstvenimi omrežji pa lahko predstavimo tudi z vidika odvisnosti med različnimi stopnjami agregacije. Najprej predstavljamo odnos med enotami na različnih stopnjah agregacije, ki bo v nadaljevanju v pomoč pri razumevanju odnosov med znanstvenimi omrežji na različnih stopnjah agregacije. Odnos med enotami je prikazan na Sliki 3.2.

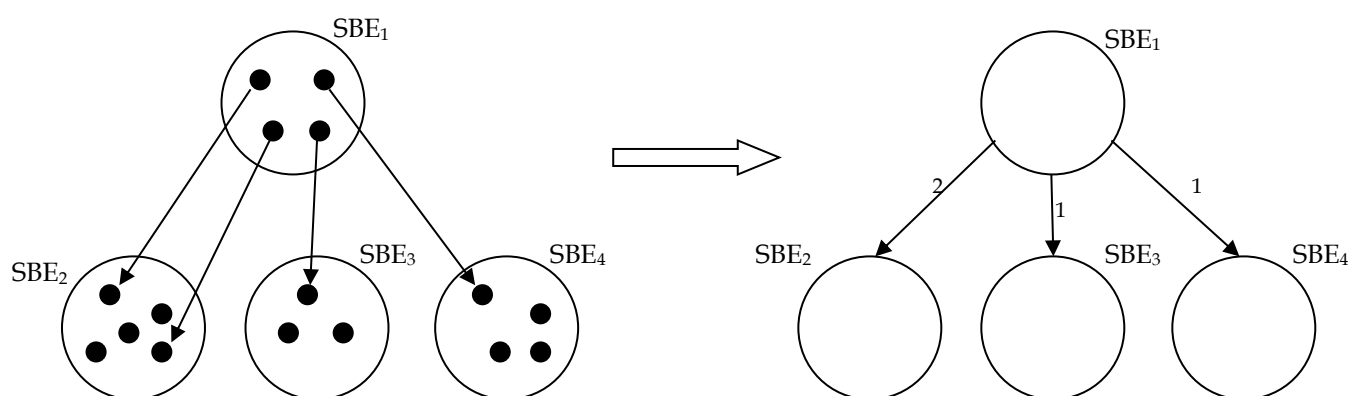
Slika 3.2: Odnos med enotami na različnih stopnjah agregacije: na ravni sestavljene bibliografske enote (SBE), na ravni posameznih člankov (Č) in na ravni posameznih avtorjev (A)



Kot prikazuje Slika 3.2, so odnosi med enotami na različnih stopnjah agregacije relativno enostavni. V našem primeru izhajamo iz sestavljene bibliografske enote, ki predstavlja najkompleksnejšo stopnjo agregacije. Tako v znanstvenih omrežjih akterje predstavljajo sestavljene bibliografske enote (kot npr. revije, konferenčni zborniki). V sestavljeni bibliografski enoti je objavljenih n različnih člankov, ki na nižji stopnji agregacije tvorijo znanstveno omrežje velikosti n . Na najosnovnejši stopnji pa akterje znanstvenega omrežja predstavlja $k+l+m$ avtorjev člankov.

V skladu s tovrstno predstavitvijo odvisnosti med enotami na različnih stopnjah agregacije, lahko prikažemo tudi odnos med različnimi vrstami znanstvenih omrežij, ki so predmet proučevanja pričujoče disertacije. Tako Slika 3.3 predstavlja odnos med omrežjem na dveh stopnjah agregacije: na ravni sestavljenih bibliografskih enot, ki na nižji stopnji vsebujejo v njih objavljene članke. Iz tovrstnega omrežja lahko izpeljemo citatno omrežje med sestavljenimi bibliografskimi enotami.

Slika 3.3: Odnos med omrežjema na ravni člankov (leva stran) in na ravni sestavljenih bibliografskih enot (desna stran)

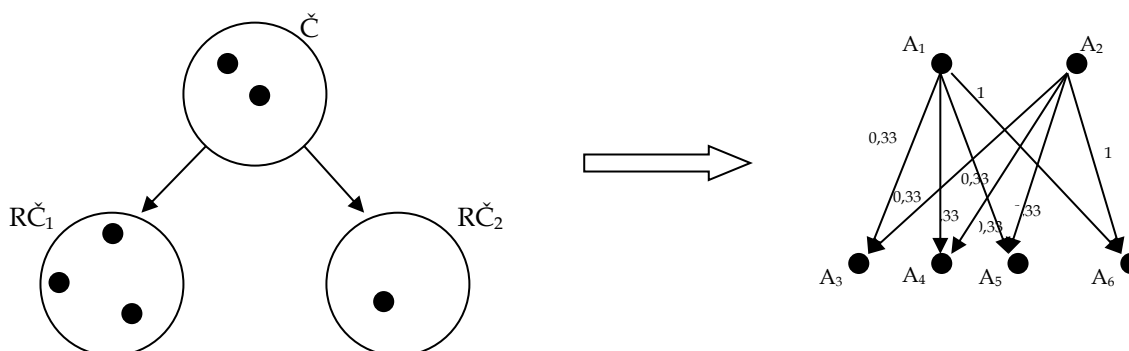


Kot je razvidno s Slike 3.3 (leva stran), se v vsaki sestavljeni enoti nahajajo posamezni članki. Članki, objavljeni v SBE_1 , citirajo članke, objavljene v SBE_2 , SBE_3 in SBE_4 . Glede na medsebojno citiranje člankov izpeljemo citatno omrežje med sestavljenimi

bibliografskimi enotami (Slika 3.3, desna stran). Citatne povezave potekajo od SBE_1 k SBE_2 , SBE_3 in SBE_4 . Uteži, pripisane citatnim povezavam, pa predstavljajo število člankov, ki jih članki iz SBE_1 citirajo v preostalih SBE.

Na Sliki 3.4 predstavljamo odnos med omrežjema na ravni člankov in na ravni posameznih avtorjev. Vsak članek je namreč napisan s strani enega ali več avtorjev. Tako omrežje citiranj med posameznimi avtorji izpeljemo na osnovi pretvorbe omrežja citiranj med članki. Namreč, tudi vsak avtor članka $\check{C}$ citira vsakega avtorja člankov RC_1 in RC_2 . Glede na to izpeljemo omrežje citiranj med avtorji, pri čemer akterje omrežja predstavljajo avtorji člankov, povezave med njimi izražajo medsebojno citiranje. Uteži, pripisane povezavam, pa predstavljajo citatno moč²⁴.

Slika 3.4: Odnos med omrežjema na ravni člankov (leva stran) in na ravni avtorjev (desna stran)



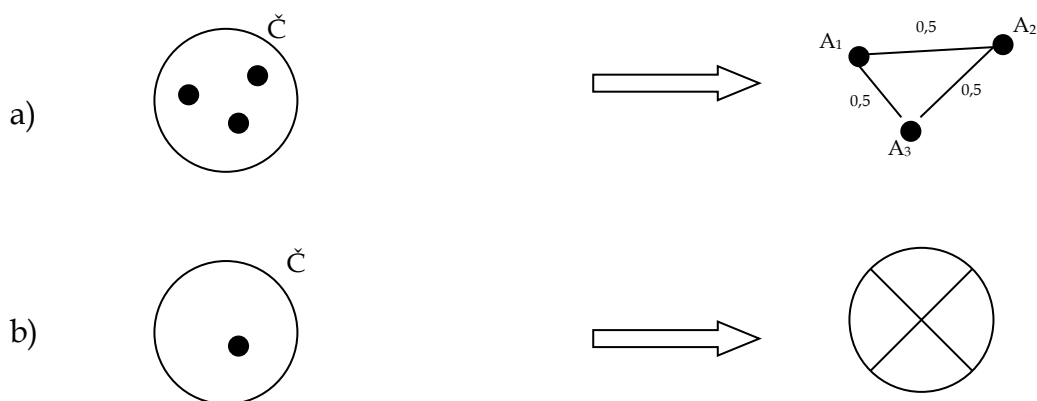
Na Sliki 3.5 je prikazan odnos med omrežjema na ravni članka in na ravni avtorjev, katerih delo predstavlja izhodiščni članek. Slika 3.5 a) prikazuje primer, ko je članek rezultat sodelovanja večih avtorjev. V tem primeru lahko izpeljemo omrežje soavtorstev, katerih akterje predstavljajo posamezni avtorji, povezave med njimi pa

²⁴Citatna moč predstavlja delež avtorjev, ki so citirani s strani istega avtorja. Na primer, v primeru avtorja A_1 , ki citira avtorje A_3 , A_4 in A_5 , se moč citiranja porazdeli med citiranimi avtorji enakomerno in izraža citat s strani enega avtorja (vsota uteži mora rezultirati v številu citatov, ki jih en avtor prejme od drugega avtorja): vsak avtor prejme povezavo z močjo $1/n$; n = število avtorjev.

predstavljajo sodelovanje pri pisanju članka. Uteži, pripisane soavtorskim povezavam, izražajo sodelovalno moč²⁵.

Slika 3.5 b) prikazuje situacijo, v kateri ima članek enega avtorja. V tem primeru omrežja soavtorstev ni mogoče zgenerirati, saj avtor članka ni povezan z nobenim drugim avtorjem.

Slika 3.5: Odnos med omrežjema na ravni članka (leva stran) in na ravni avtorjev (desna stran). Primer a) se nanaša na članek, ki je rezultat sodelovanja večih avtorjev, primer b) pa na članek, ki ima enega avtorja



Opisanim odvisnostim med omrežji na različnih stopnjah agregacije sledimo tudi v pričujoči disertaciji. Tudi naša opazovana znanstvena omrežja so namreč zgrajena na osnovi zgoraj predstavljenih procedur. Podroben opis gradnje omrežij pa je predstavljen v poglavju 6.1.3.

²⁵Sodelovalna moč predstavlja porazdelitev objave (enega članka) med vse soavtorje tega članka. Na primer, članek, katerega avtorji so A_1 , A_2 in A_3 , vodi k oblikovanju omrežja soavtorstev med temi tremi avtorji. Avtorji so medsebojno povezani, moč sodelovanja med njimi pa izraža število člankov, pri pisanju katerih so sodelovali (vsota uteži med parom avtorjev mora rezultirati v številu skupnih člankov): vsak par avtorjev je povezan z močjo $1/(n-1)$; n = število avtorjev članka.

3.5 Metode proučevanja znanstvenih omrežij

Na proučevanje omrežij v veliki meri vplivajo tako socialne kot tudi behavioristične študije, ki se osredotočajo na interakcije med posamezniki, skupinami, skupnostmi, kot tudi višjimi agregati. Glede na raven proučevanja avtorji (npr. Wasserman in Faust 1994; Yan in Ding 2012) navajajo uporabo različnih metod in tehnik analize omrežij. Tako lahko analizo omrežja izpeljemo na makro, mezo ali mikro ravni, ki rezultirajo v statistikah, ki opisujejo celotno omrežje, pristopih, ki se osredotočajo na podskupine akterjev omrežja, in indikatorjih, s pomočjo katerih določamo moč oziroma neenakost v proučevanih družbenih strukturah na stopnji posameznih akterjev.

3.5.1 Statistike na makro ravni

Statistike na makro ravni v glavnem zajemajo karakteristike celotnega proučevanega omrežja. V tem smislu obstajajo različne mere, ki se nanašajo na globalne značilnosti omrežja, in sicer:

- število vozlišč omrežja,
- število povezav med vozlišči,
- povprečna stopnja povezav med vozlišči,
- gostota omrežja in
- usredinjenost omrežja.

Število vozlišč in število povezav, ki potekajo med vozlišči, skupaj predstavljajo velikost omrežja. Stopnje posameznih akterjev omrežja sicer predstavljajo najosnovnejšo mero na mikro ravni proučevanja²⁶, vendar pa povprečje teh stopenj določa povprečno stopnjo povezav med vozlišči. Standardizirana povprečna stopnja, ki jo dobimo z deljenjem povprečja z $n - 1$ (pri čemer n predstavlja število vozlišč omrežja), pa nadalje predstavlja gostoto omrežja. Gostota omrežja pravzaprav predstavlja delež vseh možnih povezav v omrežju, zaradi česar je ta mera obratno sorazmerna z velikostjo omrežja. To pomeni, da je za večja omrežja značilna nizka

²⁶Stopnje posameznih akterjev so opisane v nadaljevanju, v poglavju o indikatorjih na mikro ravni.

gostota, saj je število vseh možnih povezav v omrežju, ki jih akterji lahko vzdržujejo, omejeno. Zaradi omenjenih značilnosti gostota omrežja ni mera, ki bi jo lahko primerjali med različnimi omrežji, saj je precej odvisna od velikosti omrežja. Zadnja izmed statistik na makro ravni, ki jo vključujemo v analizo znanstvenih omrežij, pa je usredinjenost omrežja. Pojem usredinjenosti se nanaša na značilnost celotnega omrežja v smislu obstoja središčnega(ih) akterja(ev) v omrežju. Tako je za omrežja, ki so visoko centralizirana, značilno, da v njih obstaja, s strukturnega vidika, jasna razmerjitev med centrom in periferijo. V tovrstnih omrežjih se informacije, znanje oziroma vedenje ali ideje lahko hitro širijo, pri čemer je center omrežja nepogrešljiva enota za prenos znanstvenih idej. Centralizacijo omrežja lahko izračunamo na osnovi mer centralnosti posameznih akterjev²⁷, ki zajemajo stopnjo, dostopnost in vmesnost, zaradi česar razlikujemo tudi med tremi možnimi merami centralizacije omrežja²⁸ (Wasserman in Faust 1994; de Nooy in drugi 2005).

3.5.2 Indikatorji na mikro ravni

Indikatorji na mikro ravni se nanašajo na mere, ki jih lahko izračunamo za posamezne akterje omrežja in s katerimi identificiramo najvidnejše akterje omrežja. Glede na to, ali proučujemo usmerjeno ali neusmerjeno omrežje, se pri izračunu mer vidnosti akterjev odločamo med merami pomembnosti in merami središčnosti, v tem zaporedju.

Ena izmed najosnovnejših uporab analize socialnih omrežij je zagotovo identifikacija najpomembnejših akterjev omrežja. Le-te lahko identificiramo na različne načine, ki se razlikujejo glede na to, ali analiziramo usmerjeno ali neusmerjeno omrežje ter uteženo ali neuteženo omrežje. Glede na to ločujemo med merami središčnosti (*»centrality«*) in pomembnosti (*»prominence«* ali *»prestige«*), ki opisujejo položaj akterjev v omrežju, pri čemer se predpostavlja, da se najpomembnejši akterji

²⁷In ki so predstavljene v enem izmed naslednjih podpoglavij (Indikatorji na mikro ravni).

²⁸Centralizacija glede na stopnjo (za katero Snijders uporablja tudi pojem razpršenosti oziroma heterogenosti indikatorjev, izračunanih na mikro ravni) predstavlja variacijo stopenj, izračunanih za posamezne akterje omrežja; centralizacija glede na dostopnost je konceptualizirana kot vrednost variacije mer dostopnosti, izračunanih na ravni akterjev omrežja; centralizacija glede na vmesnost predstavlja razmerje med variacijo mer na ravni posameznih avtorjev in maksimalno variacijo (Wasserman in Faust 1994; de Nooy in drugi 2005).

navadno nahajajo na strateških področjih znotraj omežja (Wasserman in Faust 1994; de Nooy in drugi 2005).

3.5.2.1 Mere središčnosti

V primeru, ko preučujemo utežena neusmerjena omrežja, se osredotočamo na stopnjo povezanosti med akterji omrežja. Za oceno najbolj središčnih akterjev v znanstvenih omrežjih uporabljamo mero središčnosti, ki temelji na stopnji, s katero se akterji med seboj povezujejo²⁹.

Središčnost glede na stopnjo se nanaša na število točk, ki so neposredno povezane z opazovano točko, torej, prikazuje neposredno soseščino opazovane točke. Najbolj središčni akterji v omrežju so tisti, ki so najkativnejši v smislu svojega povezovanja z velikim številom drugih akterjev v omrežju. Ker se ukvarjamo z uteženim neusmerjenim omrežjem, pa v disertaciji središčnost akterjev določimo na osnovi uteženih stopenj posameznih akterjev, ki predstavljajo vsoto uteži, ki so pripisane posameznim povezavam v omrežju. Akterji z visoko uteženo stopnjo so v neposrednih odnosih z večjim številom ostalih akterjev in se tako nahajajo na osrednjih lokacijah v omrežju, pri čemer veljajo za ključni medij pretoka informacij. V nasprotju, pa akterji z nizko uteženo stopnjo predstavljajo periferni del omrežja, saj so relativno slabo ali celo neaktivni v komunikacijskem oziroma relacijskem procesu. Na osnovi stopnje akterjev pa lahko identificiramo tudi izolirana vozlišča (ti imajo stopnjo 0), katerih izločitev ne vpliva na razporeditev povezav v omrežju (de Nooy in drugi 2005; Wasserman in Faust 1994).

3.5.2.2 Mere pomembnosti

V analizi uteženih usmerjenih omrežij pa najpomembnejše akterje omrežja identificiramo z množico mer pomembnosti, ki poleg položaja akterja v omrežju upoštevajo tudi smeri povezav, ki jih delimo na vhodne in izhodne povezave. Glede

²⁹Poleg mere središčnosti glede na stopnjo obstajata še meri središčnosti glede na dostopnost in vmesnost, vendar jih v disertaciji ne uporabljamo, saj ti dve meri ne upoštevata uteži na povezavah.

na to, da se v pričujoči disertaciji osredotočamo na usmerjeno omrežje citiranj, nas zanimajo predvsem vhodne povezave, ki definirajo indikatorje citiranosti posameznih avtorjev v omrežju, zaradi česar opis mer pomembnosti omejujemo le na primer vhodnih povezav. Tako po besedah de Nooya s sodelavci (2005) akterji omrežja s številnimi pozitivnimi izbori s strani drugih akterjev veljajo za pomembnejše.

Ker želimo poleg stopenj in smeri povezav upoštevati tudi uteži, pripisane posameznim povezavam, v ospredje postavljamo dve meri pomembnosti, in sicer uteženo vhodno stopnjo ter uteži, ki izhajajo iz analize uteži opisov. *Utežena vhodna stopnja* vozlišča prešteje uteži vhodnih direktnih povezav v omrežju, ki so usmerjene proti opazovanemu akterju. Višja utežena vhodna stopnja označuje višji strukturni ugled opazovanega akterja, ki indicira njegovo pomembnost v omrežju. Podobno uporabimo tudi *uteži opisov* za določitev pomembnosti akterjev. Osnovna predpostavka analize uteži opisov je, da je pomembnost akterjev omrežja odvisna ne le od njegovih neposrednih vhodnih povezav, pač pa tudi od posrednih vhodnih povezav. Poleg tega v ospredje postavlja tudi pomembnosti akterjev, ki so z akterjem v povezavi. Glede na to je akter dober opis, kadar se drugi akterji, ki so tudi sami pomembni v smislu njihovih izhodnih povezav, nanj sklicujejo. Takšen akter ima posledično visoko vrednost uteži. Vrednosti uteži opisov izhajajo iz sosedске strukture omrežja, pri čemer izračun te mere upošteva tudi uteži, pripisane usmerjenim povezavam v omrežju (de Nooy in drugi 2005; Wasserman in Faust 1994).

3.5.2.3 Porazdelitev mer središčnosti/pomembnosti

V analizi znanstvenih omrežij pa je z vidika stopenj posameznih akterjev pomembna tudi porazdelitev mer središčnosti/pomembnosti. V znanosti se namreč dogaja, da se med pomembnimi vidiki strukturnih značilnosti znanstvenih komunikacij pojavlja pojem družbene moči v znanosti. Izražanje družbene moči se kaže na različne načine, med katerimi med pomembnejše spada predvsem znanstveni ugled posameznih znanstvenikov. Lahko celo rečemo, da znanstvenikom ugled, ki ga uživajo s strani

drugih znanstvenikov, pomeni veliko več kot pa zgolj zadovoljstvo, ki ga občutijo ob novem znanstvenem odkritju (Mali 2002).

Znotraj akademske skupnosti posameznih znanstvenih disciplin se srečujemo z izredno neenakomernimi distribucijami družbene moči (Mali 2002). Z vidika znanstvenih omrežij namreč porazdelitve stopenj posameznih avtorjev in posledično njihovega ugleda sledijo porazdelitvi po zakonu moči (*»power law« distribution*)³⁰. Po tem zakonu ima večina avtorjev nizko, manjšina avtorjev pa visoko vrednost stopnje citiranosti.

Sama funkcionalnost proučevanega znanstvenega omrežja je precej odvisna od samega tipa porazdelitve. Porazdelitve mer središčnosti/pomembnosti namreč ne predstavljajo zgolj sredstva s statističnega vidika, temveč je pomembnejše dejstvo, da izkazujejo strukturo omrežja in posledično tudi pomembne značilnosti proučevanega omrežja (van Raan 2005).

Glede na pomembnost porazdelitve stopenj v omrežju, tudi mi v analizi znanstvenih omrežij za identifikacijo najbolj središčnih oziroma najpomembnejših akterjev omrežja uporabljamo porazdelitev mer središčnosti/pomembnosti. Tako na osnovi porazdelitve določimo prag vključenosti središčnih/pomembnih akterjev in tako iz analize izključimo manj središčne/pomembne. Nato pa izpeljemo analizo obstoja eventuelno prisotnih podskupnosti omrežij, katere procedura je opisana v naslednjem podpoglavju.

3.5.3 *Pristopi na mezo ravni*

V večini omrežij obstajajo strukturne karakteristike, ki jih uvrščamo med mikro in makro značilnostmi omrežja. V tem smislu definiramo pristope na mezo ravni³¹, ki služijo predvsem odkrivanju (pod)skupnosti danega omrežja in predstavljajo enega izmed pomembnejših konceptov mezoskopskih struktur. Pri tem (pod)skupnosti

³⁰Mnoga znanstvena omrežja so namreč karakterizirana kot *»scale-free«* omrežja, za katera je značilna porazdelitev stopenj, ki je odvisna od zakona moči. Poleg tega pa avtor navaja tudi zelo pomembno lastnost, in sicer, da le v primeru omrežij, ki temeljijo na upoštevanju vseh referenc vključenih člankov, porazdelitve stopenj temeljijo na zakonu moči (van Raan 2005).

³¹Pristope na mezo ravni avtorji imenujejo tudi mezoskopska analiza omrežij (Kumpula 2008; Velden in drugi 2010)

definiramo kot »nize vozlišč z gostejšo medsebojno povezljivostjo kot pa s preostalim delom omrežja« (Kumpula 2008, 11).

Identificiranje skupnosti omrežja je pomembno predvsem z dveh vidikov. Po eni strani lahko skupnosti tesno povezujemo s funkcionalnimi enotami proučevanega sistema. Po drugi strani pa lahko odkrivanje skupnosti zagotavlja izredno pomembne informacije glede vlog posameznih akterjev omrežja (Kumpula 2008).

S tega vidika pristopi na mezo ravni proučujejo vedenje skupin ali podskupin akterjev omrežja, pri čemer uporabljamo različne metode identificiranja podskupin omrežja. Te metode zajemajo iskanje kohezivnih podskupin ter podskupin, ki jih definiramo na osnovi metod združevanja v skupine. Vendar pa koncept kohezivnosti ne reflektira postopnega razvoja znanja in vedenja kot tudi ne pomaga pri identifikaciji akterjev, ki so bistvenega pomena za tovrsten razvoj (de Nooy in drugi 2005). Glede na to v analizo znanstvenih omrežij bolj kot iskanje kohezivnih skupin vključujemo iskanje strukturnih značilnosti omrežij, ki omogočajo proučevanje posameznih skupnosti omrežja. V nadaljevanju predstavljamo metodo zaznavanja skupnosti v zelo velikih omrežjih.

Metoda zaznavanja skupnosti, ki je dostopna v programu Pajek, poleg iskanja gostih skupin akterjev, pri katerih obstaja več povezav znotraj kot med skupinami, v obzir jemlje tudi uteži, pripisane povezavam. Glede na to navajamo metodo kot zelo primerno tudi v našem primeru, saj imamo opravka z usmerjenima uteženima omrežjema in uteženim neusmerjenim omrežjem.

V trenutni verziji programa Pajek (3.13, september 2013) lahko iskanje skupnosti v velikih omrežjih izvedemo z uporabo dveh metod, in sicer z metodo Louvain in VOS. Pri uporabi prve iščemo razbitja (razvrstitve) v skupine z najvišjo modularnostjo. V primeru druge pa iščemo razbitja (razvrstitve) v skupine na osnovi VOS kakovostne funkcije (Mrvar 2013).

V pričujoči disertaciji se odločamo za uporabo Louvainove metode zaznavanja skupnosti v omrežjih. Metoda je preprosta in učinkovita za identifikacijo skupnosti akterjev, ki se interno medsebojno povezujejo, eksterne povezave pa so redke, v

ekstremnih primerih celo ne obstajajo. Metoda razkriva hierarhijo skupnosti in je dandanes najbolj razširjena metoda razkrivanja skupnosti (Blondel 2011).

Louvainova metoda velja za optimizacijsko metodo, ki poskuša optimizirati modularnost razbitja omrežja. Optimizacija poteka v dveh korakih. V prvem koraku metoda poišče majhne skupnosti z lokalno optimizacijo modularnosti. V drugem koraku pa agregira vozlišča, ki pripadajo isti skupnosti, in zgradi novo omrežje, čigar vozlišča predstavljajo skupnosti. Oba koraka se ponavljata iterativno, vse dokler ni dosežena maksimalna možna modularnost in zgrajena hierarhija skupnosti (Blondel 2011).

Za izpeljavo analize znanstvenih omrežij na osnovi zgoraj predstavljenih metod se običajno uporabljajo podatkovne baze, ki vključujejo ogromno podatkov o sestavljenih bibliografskih enotah, posameznih znanstvenih publikacijah, njihovimi avtorji ter odnosih sklicevanja/citiranja med njimi. Tovrstni podatki pa so pogosto nepopolni in vodijo k številnim merskim napakam, kar lahko rezultira v pristranskih in zavajajočih rezultatih analize. V skladu s tem se v naslednjem poglavju osredotočamo na sam problem nepopolnih podatkov v analizi znanstvenih omrežij.

4 PROBLEM NEPOPOLNIH PODATKOV V ANALIZI ZNANSTVENIH OMREŽIJ

V najširšem smislu se pojem manjkajočih oziroma nepopolnih³² podatkov nanaša na nepopolne informacije o proučevanem fenomenu, kar vpliva na nadaljnje razlaganje in razumevanje fenomena. Glede na to je v proučevanju družbenih fenomenov nujno, da raziskovalci sledijo normativnemu vedenju in posledično tudi stremijo tako k preprečevanju kot tudi remediaciji nepopolnih podatkov (McKnight in drugi 2007).

Nepopolnost podatkov srečujemo na vseh področjih znanosti, ki se ukvarjajo z manipulacijo zbranih podatkov. Vendar pa je problemu nepopolnih podatkov navadno posvečene premalo pozornosti. Čeprav se raziskovalci zavedajo problema, pa se najpogosteje dogaja, da problem ignorirajo ali pa podajajo argumente o nepomembnosti upoštevanja problema, saj v relativnem smislu naj ne bi kvarili rezultatov analize. Po drugi strani pa se že desetletja raziskovalci poslužujejo tako imenovanih *ad hoc* tehnik. Z njimi raziskovalci podatke popravijo z brisanjem enot, ki vključujejo nepopolne podatke, ali pa z nadomeščanjem manjkajočih vrednosti. Pogosto pa se pri takem ravnanju raziskovalci ne zavedajo, da vsakršno brisanje ali dodajanje podatkov zahteva relativno stroge predpostavke, ki se nanašajo na vire manjkajočih podatkov, rezultati takšnih analiz pa so seveda podvrženi vsebinskim pristranskostim (McKnight in drugi 2007; Enders 2010).

Vpliv nepopolnih podatkov je navadno precej težko izmeriti, saj informacije o nepopolnih podatkih enostavno nimamo. Vendar pa avtorji (npr. McKnight in drugi 2007) navajajo, da je vpliv mogoče opredeliti predvsem na dveh področjih, in sicer vpliv, ki ga imajo nepopolni podatki na raziskovalne zaključke, in vpliv na veljavnost sklepanja na osnovi analize. Kot je mogoče pričakovati, imajo namreč velike količine manjkajočih podatkov precejšen vpliv na posploševanje in statistično sklepanje. Velike količine nepopolnih podatkov rezultirajo v manjših, v skrajnih primerih tudi nereprezentativnih vzorcih, zaradi česar analize pripeljejo do pristranskih ocen

³²Pojma manjkajoči in nepopolni podatki sta tesno povezana, zaradi česar jih v disertaciji uporabljamo kot sinonima in izmenjivo.

parametrov kot tudi končnih rezultatov. Po drugi strani pa lahko, glede na njihov izvor, nepopolni podatki pomembno vplivajo na veljavnost ugotovitev izpeljanih študij (McKnight in drugi 2007).

Predstavljena teoretska izhodišča v splošnem izhajajo iz standardnih statističnih pristopov, pri čemer zbiranje podatkov temelji na anketnem raziskovanju. Pri tem avtorji (npr. Little in Rubin 2002) identificirajo vzorce manjkajočih podatkov³³, ki se pojavljajo kot posledica različnih virov manjkajočih podatkov. Splošne teorije, ki bi bila namenjena proučevanju nepopolnih podatkov in njihovega vpliva v primerih drugih načinov zbiranja podatkov, tako praktično ni. Vendar pa so se v zadnjih letih pojavile študije, ki se ukvarjajo z vplivom manjkajočih podatkov v analizi omrežij.

Tako v nadaljevanju ponujamo pregled dosedanjih študij vpliva nepopolnih podatkov v analizi omrežij ter se nato osredotočimo na omejitve teh študij predvsem v smislu njihovega osredotočanja na slučajne procese pojavljanja nepopolnih podatkov. Nato predstavimo glavne vire nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz samih problemov, povezanih z bibliometrijskimi analizami. Vpliv različnih virov nepopolnosti kasneje prikažemo tudi preko njihovega vpliva na strukturo omrežja. Glede na to, da se nepopolni podatki v realnosti ne pojavljajo slučajno, pa identificirane vire nepopolnih podatkov v analizi znanstvenih omrežij povežemo tudi z mehanizmi nepopolnih podatkov, ki opredeljujejo (ne)slučajnost njihove pojavitve.

4.1 Pregled dosedanjih študij vpliva nepopolnih podatkov v analizi omrežij

Problem nepopolnih podatkov na področju analize omrežij so v preteklosti že raziskovali nekateri avtorji, pri čemer se najpogosteje nanašajo na podatke, pridobljene na osnovi anketnega raziskovanja. Tako Costenbaderjeva in Valente (2003) proučujeta vpliv vzorčenih omrežij, v primerjavi s pravimi omrežji, na stabilnost mer centralnosti. Njune ugotovitve kažejo, da obstajajo visoke korelacije med značilnostmi pravega in vzorčenega omrežja, na osnovi česar zaključita, da pod

³³Vzorci manjkajočih podatkov obsegajo 1) univariatni vzorec, 2) vzorec neodgovora enote, 3) monotoni vzorec, 4) splošni vzorec, 5) planiran manjkajoči vzorec in 6) vzorec latentne spremenljivke (Little in Rubin 2002).

specifičnimi okoliščinami in pogoji uporaba omrežij, v katerih nekateri podatki manjkajo, ni preveč problematična.

Nadalje tudi Kossinets (2006) na osnovi standardnih statističnih pristopov k reševanju problema manjkajočih podatkov proučuje vpliv različnih virov le-teh. Pri tem se osredotoča na manjkajoče podatke, ki so rezultat neodgovora spremenljivke, neodgovora enote, problema postavitve mej omrežja in napak, povzročenih zaradi (ne)omejevanja števila izbir. Namen njegovega dela je raziskati vpliv manjkajočih anketnih podatkov na statistike na ravni celotnega omrežja. Avtor na osnovi rezultatov analize pokaže, da preveč omejene meje omrežja pomembno vplivajo predvsem na koeficient razvrstitve in povprečno stopnjo. V primeru (ne)omejevanja števila izbir pa se pojavljajo relativno majhne napake, vendar le do določene meje (Kossinets 2006).

Tudi Huisman in Steglich (2008) proučujeta obravnavo neodgovora enote v popolnih usmerjenih socialnih omrežjih. Natančneje, ukvarjata se s problemom, v katerem akterji omrežja manjkajo glede na svoje izhodne povezave (kot nominatorji), vendar pa se v omrežju še vedno pojavljajo kot akterji z vhodnimi povezavami (kot nominiranci). Glede na to avtorja uporabita stohastične, k akterjem usmerjene modele, s katerimi ocenjujeta spremembe, ki nastajajo v omrežju. Pri tem ugotavljata, da so tovrstni modeli najuporabnejša metoda, saj je pristranskost ocen parametrov nizka v primeru majhnega in srednje velikega deleža nepopolnih podatkov. Nenazadnje pa preverita tudi ustreznost različnih metod, ki bi bile primerne za obravnavo tovrstnih nepopolnih podatkov.

V tem sklopu pa Huisman (2009) ponudi tudi pregled in uporabnost preprostih postopkov vstavljanja manjkajočih podatkov z namenom zmanjševanja vpliva nepopolnih podatkov. Na osnovi simulacij ugotavlja, da ignoriranje problema nepopolnih podatkov predstavlja resen problem, saj ima velike negativne posledice na ocene strukturnih značilnosti omrežja, in da tudi enostavne metode nadomeščanja podatkov nimajo blagodejnih učinkov na zmanjševanje vpliva nepopolnih podatkov. Preproste metode vstavljanja manjkajočih podatkov namreč v glavnem delujejo dobro le v določenih primerih, pri proučevanju neodgovora enote.

Z napakami v podatkih, zbranih s pomočjo anket, se v svojem delu ukvarja tudi Žnidaršičeva (2012). Njeno proučevanje zajema vpliv različnih tipov napak na stabilnost bločnega modeliranja. Pri tem izpostavlja predvsem tri vrste napak, in sicer napake, ki izhajajo iz problema določitve mej omrežja, napake, ki so posledica (napačne) zasnove vprašalnika³⁴, in napake, ki jih povzročajo sami akterji omrežja³⁵. Rezultati analize kažejo, da so posledice merskih napak precej odvisne od tipa enakovrednosti, uporabljenega za preverjanje stabilnosti bločnega modeliranja. Pri tem se regularna in posplošena enakovrednost izkažeta za precej nestabilni, strukturna enakovrednost pa za najbolj stabilno. Avtorica proučuje tudi vpliv relativnih sprememb karakteristik omrežja in značilnosti akterjev na stabilnost bločnega modeliranja. Ugotovitve kažejo, da so v primeru napovedovanja razvrstitve akterjev precej uspešne vse spremenljivke, uporabljene v modelih. Le-te pa so relativno neuspešne v primerih napovedovanja deleža napačno razvrščenih blokov. Nadalje avtorica tudi izpostavlja vpliv samih lastnosti omrežij na stabilnost bločnega modeliranja. Pri tem ugotavlja, da gostota in število vzajemnih diad nastopata kot najprimernejša pokazatelja stabilnosti bločnega modeliranja (Žnidaršič 2012).

V nasprotju z zgornjimi študijami, pa avtorji raziskujejo tudi problem nepopolnih podatkov, pridobljenih iz sekundarnih, arhivskih virov. Pri tem proučujejo vpliv odstranitve vozlišč, dodajanja vozlišč, odstranitve povezav in dodajanja povezav na robustnost mer centralnosti. Borgatti s sodelavci (2006) razišče, na kakšen način točnost podatkov omrežja vpliva na merske napake. Pri tem ugotovijo, da kadar točnost podatkov upada, delež napak narašča, vendar pa je to zmanjšanje mogoče predvideti pod predpostavko, da je zmanjševanje monotono. Avtorji zaključijo, da poznavanje deleža in vrste napake omogoča predikcijo obsega napak v primeru proučevanih mer centralnosti. Podobno tudi Wang s sodelavci (2012) proučuje vpliv merskih napak na mere centralnosti in koeficienta grozdenja. Njihove ugotovitve kažejo, da je občutljivost mer centralnosti višja v primerih, kadar imajo koeficienti grozdenja višje vrednosti in kadar so porazdelitve stopenj omrežij bolj pozitivno asimetrične.

³⁴Pri tem se avtorjica osredotoča predvsem na napake, ki nastajajo zaradi (ne)omejevanja števila izbir, napake, ki izhajajo iz uporabe spominske metode, ter napake, ki izhajajo iz smeri zastavljenih vprašanj (Žnidaršič 2012).

³⁵Med te napake avtorica prišteva neodgovore akterjev, neodgovore na povezavi in merske napake (Žnidaršič 2012).

4.2 Omejitve študij manjkajočih podatkov v analizi omrežij

Študije, predstavljene v predhodnem poglavju, se v glavnem nanašajo na proučevanje neusmerjenih in neuteženih, tudi simuliranih, torej nerealnih, omrežij. Poleg tega avtorji v opazovanih omrežjih uporabljajo le naključno odstranjevanje in dodajanje vozlišč/povezav, kar pa je v praksi vse prej kot pogost pojav. Nadalje pa lahko tudi ugotovimo, da nepopolnost podatkov izhaja iz določenih teoretičnih predpostavk, kar pomeni, da ne izhajajo iz dejanskih virov, ki rezultirajo v pojavu nepopolnih podatkov.

V pričujoči disertaciji presegamo zgoraj navedene omejitve že obstoječih študij nepopolnih podatkov v analizi omrežij. Tako želimo razširiti obzorja problema v treh glavnih smereh: z uvedbo nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz samih problemov, identificiranih na področju bibliometrijskih analiz, povezavo virov nepopolnih podatkov z mehanizmi verjetnosti njihove pojavitve in študijo problema nepopolnih podatkov tako v primerih uteženih usmerjenih kot tudi uteženih neusmerjenih omrežij.

Problem nepopolnih podatkov v analizi znanstvenih omrežij najpogosteje izhaja iz naslednjih petih problemov, ki se pojavljajo na različnih nivojih bibliometrijskih analiz, in sicer: problem postavitve mej omrežja, samocitati, alokacija zaslug, večavtorstvo ter homografi in sinonimi. (Smith 1981; Lindsey 1980; Egghe in drugi 2000). Predstavljeni problemi lahko izhajajo že iz same faze načrtovanja študije ali pa do njih prihaja med postopkom pridobivanja podatkov.

4.3 Viri nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz načrta študije

V skupino virov, ki povzročajo pojav nepopolnih podatkov v omrežjih in ki se pojavljajo že v sami fazi oblikovanja načrta študije, uvrščamo problem postavitve mej omrežja, samocitate in problem alokacije zaslug med avtorji člankov. V nadaljevanju predstavljamo vse tri navedene vire nepopolnih podatkov.

4.3.1 Problem postavitve mej omrežja

Določitev mej omrežja predstavlja enega izmed ključnih problemov pri samem načrtovanju študije omrežja. Po Laumannu s sodelavci (1989) se problem postavitve mej omrežja nanaša na specifikacijo pravil vključitve, ki zajemajo tako izbor vozlišč omrežja kot tudi določitev tipov relacij med vozlišči. Čeprav se na prvi pogled dozdeva, da so meje omrežja v določenih družbenih situacijah precej samoumevne, pa temu še zdaleč ni tako. Pri določanju pravil vključitve akterjev in določanju opazovanih relacij med njimi se raziskovalci poslužujejo različnih pristopov. Ti pristopi zajemajo po eni strani izrazito razpršene in implicitne notacije, po drugi strani pa temeljijo na določenih samozadostnih formalizacijah. Pogosto pa se dogaja tudi, da definiciji mej omrežja sploh ni posvečene pozornosti (Laumann in drugi 1989).

Glede na zgornje navedbe avtorji navajajo dva glavna pogleda, ki se ju raziskovalci najpogosteje poslužujejo pri omejevanju omrežij, in sicer nominalistični in realistični pogled. Realistični pristop postavlja meje družbenih entitet glede na pripadnost članov, kot jo dojemajo sami in ki si delijo subjektivno zavedanje tega članstva v določeni družbeni skupini. Po drugi strani pa se nominalističnega pristopa poslužujejo raziskovalci v primerih, ko raziskovalec po svoji zavesti postavi meje omrežja, pri čemer upošteva cilje, ki jih z raziskovanjem želi doseči (Laumann in drugi 1989).

Pri določevanju pravil vključitve na ravni akterjev omrežja je po besedah Laumanna s sodelavci (1989) potrebno upoštevati tri komponente, ki zajemajo akterje, relacije ali aktivnosti. Vključitev akterjev najpogosteje temelji na določenih lastnostih ali značilnostih akterjev, pri čemer avtorji navajajo pozicijski (*positional approach*)³⁶ in ugledni pristop (*reputational approach*)³⁷ določanja mej omrežja. V praksi se večinoma uporablja kombinacija obeh pristopov. Po drugi strani pa lahko določanje akterjev omrežja temelji tudi na relacijskem pristopu. To pomeni, da v omrežje vključimo tiste akterje, med katerimi obstajajo družbeni odnosi določenega tipa. Končno pa lahko

³⁶Pozicijski pristop se nanaša na vključenost oziroma članstvo akterjev v formalno ustanovljeni skupini (Laumann in drugi 1989).

³⁷Ugledni pristop zajema presojo usposobljenega informatorja, ki določi vključenost akterjev (Laumann in drugi 1989).

meje omrežja določimo tudi na osnovi definicije dogodka ali aktivnosti, v katero je določen akter vključen. Ta pristop omogoča tako definicijo akterjev kot tudi relacij med njimi, ki sestavljajo omrežje (Laumann in drugi 1989).

Pri določanju mej omrežja v primeru analize znanstvenih omrežij je najverjetneje najprimernejši realistični pristop. Pri tem je bistvenega pomena, da upoštevamo akterje, ki sami sebe glede na področje znanstvenega delovanja uvrščajo v določeno znanstveno področje. Poleg tega pa je potrebno upoštevati tudi meje posamezne znanstvene discipline, kar je včasih vse prej kot lahka naloga. Kot navajata Porter in Rafols (2009), se namreč znanstvena področja vse bolj prekrivajo in tvorijo interdisciplinarna raziskovalna področja.

4.3.2 Samocitati

Najbolj splošna definicija samocitat opredeljuje kot citat, ki se pojavlja v določenem dokumentu in si s tem dokumentom deli enega ali več avtorjev. Samocitiranje v splošnem velja za naravno, uporabno in informativno, saj se v večini primerov nanaša na kumulativno delo samocitirajočega avtorja. Temu pozitivnemu pogledu navkljub pa samocitiranje pogosto predstavlja problem, saj analize kažejo, da velika večina publikacij³⁸ vključuje samocitate (Phelan 1999; MacRoberts in MacRoberts 1989).

Glede na to je bilo v preteklosti že mnogo pozornosti usmerjene v reševanje problema prisotnosti samocitativ. Poskusi vključujejo izključitev samocitativ iz analize ali pa njihovo izenačenje z »navadnimi« citati. Phelan (1999) in Aksenes (2003) dokazujeta, da se vpliv samocitativ na rezultate analize razlikujejo glede na raven, na kateri je analiza izvedena. Tako na nižjih, individualnih ravneh analize samocitati lahko predstavljajo resen problem, saj stopnja samocitiranja med avtorji precej niha. Glede na to avtorja predlagata, da je na tej ravni najboljša rešitev izključitev samocitativ. Po drugi strani pa se vpliv samocitativ na višjih ravneh

³⁸Približno 10 do 30% citatov predstavljajo samocitati (MacRoberts in MacRoberts 1989).

agregacije in analizi daljših časovnih obdobj zmanjšuje, pri tem pa lahko manipulacija samocitatov vključuje ali njihovo izključitev ali pa vključitev.

Analiza znanstvenih omrežij se ukvarja s študijem znanstvene aktivnosti na različnih ravneh agregacije: na ravni posameznih avtorjev, njihovih člankov in SBE, v katerih so članki objavljeni. Glede na to, da podatki navadno izhajajo iz istih virov za vse tri naštetе ravni agregacije, je najverjetneje najboljša rešitev izključitev samocitatov iz analize znanstvenih omrežij, saj lahko pomembno vplivajo na rezultate, še posebej v primeru analize individualnih avtorjev.

4.3.3 Alokacija zaslug

Pomemben faktor, ki izhaja iz problema večavtorstva (opisan v naslednjem poglavju) in ki pomembno vpliva na nepopolnost podatkov, predstavlja alokacija oziroma porazdelitev zaslug publikacijam, ki so rezultat večavtorskega dela. Enoavtorski in večavtorski članki so namreč po vplivu enakovredni, zaradi česar je nujno, da se v primeru večavtorskih publikacij zasluge porazdelijo enakomerno med avtorji. Pri tem avtorji navajajo različne sheme, po katerih je mogoče zmanjšati, če ne celo izničiti vpliv večavtorskih del v primerjavi z enoavtorskimi (Lindsey 1980).

Lindsey (1980) tako pokaže, da se pretekle bibliometrijske analize poslužujejo dveh metod alokacije: prva se nanaša na neposredno štetje (*»straight counts«*), ki zasluge pripisuje prvemu avtorju publikacije, druga pa na normalno štetje (*»normal counts«*), po katerem je vsakemu avtorju pripisana celotna zasluga (vsi avtorji večavtorskega dela imajo utež 1). Vendar pa predlagani metodi rezultirata v podcenjevanju enoavtorskih del in precenjevanju večavtorskih del ter v pristranskih rezultatih. Glede na to predlaga shemo deljenja, ki jo imenuje tudi prilagojeno štetje (*»adjusted counts«*), po kateri je vsakemu soavtorju dane publikacije pripisana utež, enaka $1/n$, pri čemer n predstavlja število soavtorjev (Lindsey 1980).

Egghe in sodelavci (2000) pa ponujajo pregled različnih shem porazdelitev zaslug, ki so jih v preteklosti raziskovali različni avtorji:

- celotno štetje avtorjev (*»first author counting«*), poznano tudi kot normalno oziroma standardno štetje, po katerem vsak avtor večavtorskega dela prejme utež 1;
- deljeno štetje (*»fractional counting«*), poznano tudi kot prilagojeno štetje, pri čemer vsak izmed n avtorjev prejme utež $1/n$;
- sorazmerno štetje (*»proportional counting«*), ki vsakemu avtorju, ki ima rang R v seznamu avtorjev večavtorskega dela z n soavtorji ($R = 1, \dots, n$), pripiše utež $\frac{2}{n} \left(1 - \frac{R}{n+1}\right)$. Rezultat formule je normaliziran, tako da je seštevek uteži vseh avtorjev dela enak 1;
- čisto geometrijsko štetje (*»pure geometric count«*), po katerem vsak avtor večavtorskega dela prejme utež $\frac{2^{n-R}}{2^n - 1}$, pri čemer R predstavlja rang avtorja v večavtorskem delu z n avtorji. Tudi ta utež je normalizirana, tako da je seštevek uteži vseh n avtorjev enak 1;
- »Noblesse oblige«, kjer najpomembnejši avtor prejme utež 0.5, preostalim $n-1$ avtorjev pa je pripisana utež $1/(2(n-1))$.

Kot poroča Egghe s sodelavci (2000), predstavljene metode alokacije oziroma pripisovanja zaslug soavtorjem dajejo različne relativne rezultate, ki so včasih tudi nepričakovani. Posledično porazdelitev zaslug med avtorji glede na različne metode ne zajema absolutne resnice glede relativne pomembnosti soavtorjev določenega dokumenta. Glede na to avtorji predlagajo uporabo različnih metod in primerjavo njihovih rezultatov.

V primeru analize znanstvenih omrežij izbor metode v veliki meri temelji na načrtu študije, ki določa namen in cilj, ki ga posamezna študija želi doseči. V večini primerov na izbor metode oziroma sheme porazdelitve zaslug med avtorji sloni na informaciji o relativnem prispevku posameznega soavtorja v določenem dokumentu. Vendar pa se v praksi pogosto dogaja, da s to informacijo ne razpolagamo, zaradi česar je izbor sheme porazdelitve pravzaprav omejeno. Avtorji (npr. Lindsey 1980) tako predlagajo, da se v teh primerih shema delitve števila soavtorjev ter enakomerna porazdelitev zaslug med njimi izkaže za najboljšo izbiro.

4.4 Viri nepopolnih podatkov, ki se pojavljajo med pridobivanjem podatkov

Ob skrbnem načrtovanju okvira študije se torej vsem trem zgoraj omenjenim problemom, ki se nanašajo na nepopolnost podatkov, lahko v večji meri izognemo. Drugi problem, ki je tudi relevanten za pojav nepopolnih podatkov, pa izhaja iz točnosti zbranih podatkov. Pogosto se namreč dogaja, da avtomatske procedure pridobivanja podatkov le-te ne izločijo točno, zaradi česar avtomatskim proceduram navadno sledi tudi mukotrpno ročno popravljanje podatkov. Najpogostejši problemi, ki jih je potrebno rešiti z namenom zagotavljanja čim bolj popolnih podatkov, tako zajemajo problem večavtorstva ter prisotnost homografov in sinonimov.

4.4.1 Večavtorstvo

Večavtorstvo predstavlja enega izmed problemov, ki zahteva temeljit premislek. Citirajoči dokument se namreč lahko nanaša na publikacije, ki so produkt večih avtorjev, vendar navaja le prvega avtorja publikacije. Za preseganje problema večavtorstva avtorji predlagajo različne pristope. Tako Smithova (1981) navaja, da je za iskanje vseh citatov publikacije določenega avtorja potrebno preveriti njegovo celotno bibliografijo z namenom identifikacije člankov, v katerih ta avtor ne nastopa kot prvi avtor. Prav tako uporaben pristop je tudi pregled samih problematičnih referenc, ki se pojavljajo v zbranih podatkih, in preveriti, ali so produkt enega ali večih avtorjev (MacRoberts in MacRoberts 1989).

4.4.2 Homografi in sinonimi

Poleg večavtorstva pa se v zbranih podatkih kot vira nepopolnosti lahko pojavljata problema homografov in sinonimov. Homografi se nanašajo na situacijo, v kateri dva ali več avtorjev v bazi podatkov nastopajo z enakim imenom in priimkom ter posledično z istimi inicialkami. Sinonimi pa nastopajo v primerih, kadar avtor uporablja različne začetnice v različnih člankih. Čeprav se problema homografov in sinonimov ne pojavljata pri velikem številu avtorjev, pa predstavljata resen in signifikanten problem predvsem pri bibliometrijski analizi na individualni ravni.

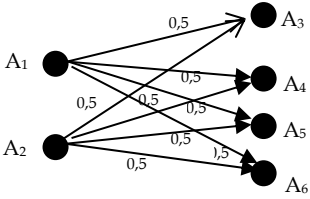
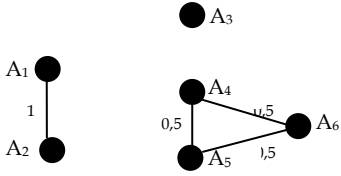
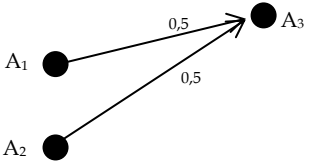
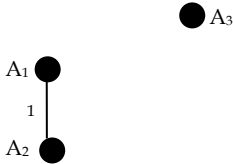
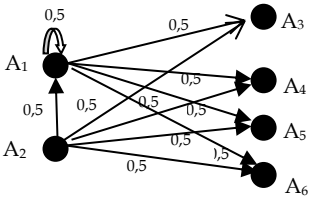
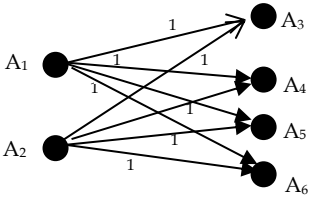
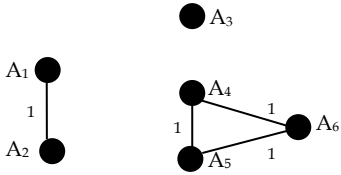
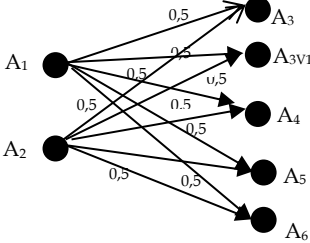
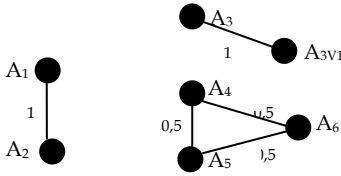
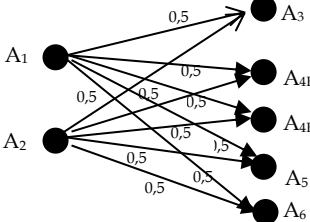
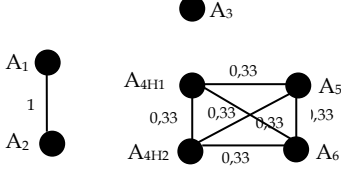
Reševanje problema homografov in sinonimov je vse prej kot lahko delo, pa vendar je mogoče s podrobnim pregledom vsakega posameznega članka in določanjem institucionalne pripadnosti teh avtorjev do določene mere zmanjšati vpliv homografov in sinonimov na končne rezultate. Takšen temeljit pregled podatkov do določene, sprejemljive mere, zmanjša napake, vendar pa se tovrstnim napakam ne moremo popolnoma izogniti (Smith 1981; Phelan 1999).

4.5 Vpliv nepopolnih podatkov na strukturo omrežja

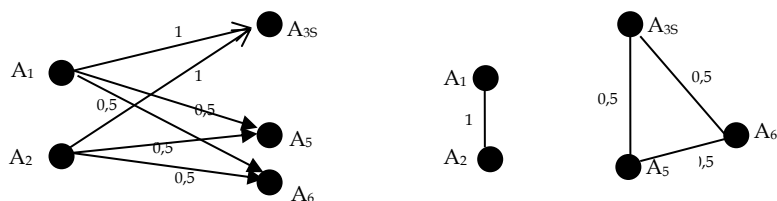
Nepopolnost podatkov, ki izhajajo iz zgoraj predstavljenih virov, ima precejšen vpliv na strukturo opazovanih znanstvenih omrežij. Tako nepopolni podatki vplivajo na same globalne značilnosti omrežij, torej na število vozlišč in/ali število povezav omrežij. Nadalje pa različni viri nepopolnih podatkov vplivajo tudi na rezultate analiz na mikro in mezo ravni. Na mikro ravni vplivajo predvsem na mere središčnosti/pomembnosti posameznih vozlišč, ki so posledica dodatnih ali odsotnih povezav, kar posledično vodi do sprememb v utežeh, pripisanih povezavam med vozlišči. Na mezo ravni pa lahko prihaja do sprememb v strukturi identificiranih kohezivnih podskupin, saj le-te lahko ob odsotnosti vozlišč/povezav razpadejo na več manjših delov, ob povečanju števila vozlišč/povezav pa se lahko eventuelno tudi združujejo v večje skupine. Predstavitev sprememb strukture omrežij glede na posamezne vire nepopolnih podatkov se nahaja na Sliki 4.1.

Pri opazovanju sprememb strukture glede na posamezne vire nepopolnih podatkov izhajamo iz popolnih omrežij citiranj in soavtorstev, kot je predstavljeno na Sliki 4.1 a). V primeru omrežja citiranj je popolno omrežje sestavljeno iz šestih avtorjev, povezave med njimi predstavljajo odnose citiranja, vrednosti, pripisane povezavam, pa izkazujejo citatne uteži. V primeru omrežja soavtorstev je popolno omrežje sestavljeno iz šestih avtorjev, povezave med njimi predstavljajo odnose soavtorstva, vrednosti, pripisane povezavam, pa predstavljajo uteži sodelovanja. V primeru omrežja soavtorstev je avtor A_3 izoliran, saj je edini avtor ustreznega članka.

Slika 4.1: Spremembe v strukturi popolnega omrežja z uvedbo različnih virov nepopolnih podatkov: a) popolno omrežje, b) problem postavitve mej omrežja, c) samocitati, č) alokacija zaslug, d) večavtorstvo, e) homografi in f) sinonimi

Viri nepopolnih podatkov	Omrežje citiranj	Omrežje soavtorstev
a) Popolno omrežje		
b) Nepopolno omrežje Problem postavitve mej omrežja		
c) Nepopolno omrežje Samocitati		ni spremembe
č) Nepopolno omrežje Alokacija zaslug		
d) Nepopolno omrežje Večavtorstvo		
e) Nepopolno omrežje Homografi		

f) **Nepopolno omrežje**
Sinonimi



Kot prikazuje Slika 4.1 b), v omrežji citiranj in soavtorstev uvedemo problem postavitve mej omrežja. V omrežju citiranj predpostavljamo, da je članek, katerega avtorji so A_4 , A_5 in A_6 , objavljen v sestavljeni bibliografski enoti, ki namerno ali nenamerno izpade iz skladišča podatkov. Posledično so avtorji izpuščeni iz omrežja, prav tako tudi njihove povezave. Omrežje se tako skrči in je sestavljeno iz treh avtojev (A_1 , A_2 in A_3), posledično pa lahko zasledimo tudi zmanjšanje uteženih izhodnih povezav in citatnih uteži avtorjev A_1 in A_2 , ki sta povezana le z avtorjem A_3 . V primeru omrežja soavtorstev uvajamo problem postavitve mej omrežja z odstranitvijo članka, napisanega s strani avtorjev A_4 , A_5 in A_6 . Pri tem predpostavljamo, da je njihov članek namerno ali nenamerno izpuščen iz baze podatkov. Posledično je spodnji desni del omrežja izpuščen, vendar pa situacija ne vpliva na povezave med avtorjema A_1 in A_2 , kot tudi ne na uteži, pripisane soavtorskim relacijam.

Pri uvedbi problema samocitativ, kar prikazujemo na Sliki 4.1 c), v omrežju citiranj predpostavljamo, da članek, katerega avtorja sta A_1 in A_2 , v svojem seznamu referenc vključuje publikacijo, katere avtor je A_1 . Glede na to samocitat v omrežje vpelje zanko, ki povezuje avtorja A_1 samega s seboj. Poleg tega je vpeljana tudi povezava, ki poteka od avtorja A_2 k avtorju A_1 . Posledično ugotavljamo porast v vhodni in izhodni stopnji avtorja A_1 in izhodni stopnji avtorja A_2 . V primeru omrežja soavtorstev pa uvedba problema samocitativ ne vpliva na spremembo strukture omrežja, saj se v tem primeru osredotočamo na soavtorstke vezi med avtorji in ne na citatne vezi med njimi.

Na Sliki 4.1 č) prikazujemo vpliv problema alokacije zaslug. V omrežju citiranj namesto enakomerne oziroma deljene porazdelitve zaslug med avtorji vpeljemo normalno oziroma standardno porazdelitev zaslug. Glede na slednjo vsakemu

avtorju večavtorskega članka pripišemo utež 1. Rezultat spremembe načina porazdelitve zaslug je porast vrednosti uteženih vhodnih in uteženih izhodnih stopenj posameznih avtorjev. V omrežju soavtorstev, vpeljava normalne porazdelitve zaslug vodi do podobne situacije. Avtorjem istega članka pripišemo utež 1. Oboje privede do preceenjevanja uteženih mer središčnosti/pomembnosti na individualni ravni.

V primeru vpeljave problema večavtorstva, ki ga prikazujemo na Sliki 4.1 d), predpostavljamo, da je članek, katerega avtor je A_3 , pravzaprav napisan s strani dveh avtorjev, torej avtorjev A_3 in A_{3V} . V omrežju citiranj problem večavtorstva vpliva na povečanje izhodnih stopenj avtorjev A_1 in A_2 , vpeljavo večjega števila avtorjev (torej vozlišč omrežja), kot tudi večjega števila citatnih relacij. V omrežju soavtorstev pa vpeljava problema večavtorstva rezultira v vpeljavi povezave med avtorjema A_3 in A_{3V} , kot tudi dodani uteži tej povezavi. Rečemo lahko, da smo v obeh primerih priča razcvetu omrežij.

Kot je prikazano na Sliki 4.1 e), pri uvedbi problema homografov predpostavljamo, da avtor A_4 pravzaprav predstavlja dva različna avtorja z enakimi začetnicami, torej avtorja A_{4H1} in A_{4H2} . Glede na to v omrežju citiranj avtorja A_1 in A_2 ne citirata treh, temveč štiri različne avtorje. Posledično se število povezav avtorjev A_1 in A_2 ter njuni izhodni stopnji povečajo. V omrežju soavtorstev pa problem homografov vpliva na podomrežje, ki predstavlja članek, napisan s strani avtorjev A_4 , A_5 in A_6 , kateremu je dodan en dodaten avtor, torej avtor A_{4H2} . Zato stopnja povezanosti vsakega avtorja naraste, soavtorske uteži pa so med avtorji razporejene na drugačen način.

Problem sinonimov, ki je prikazan na Sliki 4.1 f), v omrežje vpeljemo pod predpostavko, da avtorja A_3 in A_4 predstavljata istega avtorja (t.j. A_{3S}), ki se v skladišču podatkov pojavlja z različnimi začetnicami. V primeru omrežja citiranj so povezave, ki so pripisane avtorju A_4 , pravzaprav pripisane avtorju A_{3S} . Posledično se porazdelitev povezav, ki potekajo od avtorjev A_1 in A_2 do preostalih avtorjev, spremeni, pri čemer so povezave med avtorjema A_1 in A_2 k avtorju A_4 izpuščene, vendar pa se citatne uteži, pripisane vhodnim povezavam avtorja A_{3S} , povečajo. V primeru omrežja soavtorstev pa izključitev avtorja A_4 vpliva na strukturo

podomrežja, predstavljenega v spodnjem desnem kotu slike. Avtor A_3 tako ni več izoliran, ampak je vključen v podomrežje soavtorstev, ki ga sestavljajo avtorji A_{3S} , A_5 in A_6 . Posledično pa se tudi stopnja povezanosti avtorja A_{3S} poveča.

V nadaljevanju vse predstavljene vire nepopolnih podatkov povežemo z verjetnostjo njihove pojavitve. Glede na to lahko v proučitev vpliva nepopolnih podatkov omrežnih podatkov vpeljemo mehanizme nepopolnih podatkov, ki določajo, ali se viri nepopolnosti v podatkih pojavljajo povsem slučajno, slučajno ali pa neslučajno.

4.6 Mehanizmi nepopolnih podatkov

Nepopolnost podatkov, predstavljenih v prejšnjih podpoglavjih, se navadno kaže v manjkajočih in nepopolnih povezavah in/ali vozliščih omrežja. Najpomembnejše vprašanje, ki se pri tem pojavlja, je, ali podatki manjkajo sistematično, in če, ali so manjkajoče vrednosti odvisne od samih vrednosti opazovanih podatkov, torej značilnosti vozlišč in/ali povezav. Zgornji klasifikacijski sistem ponuja odgovor na to vprašanje.

V 70-ih letih prejšnjega stoletja Donald Rubin (1976) ponudi klasifikacijski sistem manjkajočih podatkov. Glede na povezanost med verjetnostjo pojava manjkajočih vrednosti in podatki tako opredeli tri tipe oziroma mehanizme manjkajočih podatkov, in sicer: podatki manjkajo povsem slučajno (*Missing completely at random* – MCAR), podatki manjkajo slučajno (*Missing at random* – MAR) in podatki manjkajo neslučajno (*Missing not at random* – MNAR).

Pred opredelitvijo posameznih mehanizmov manjkajočih podatkov podajamo tudi temeljno notacijo, ki nam bo služila v naslednjih podpoglavjih. Pri tem se opiramo na notacijo, ki jo v svojem delu uporablja Enders (2010), saj opisuje mehanizme manjkajočih podatkov na jasn in enostaven, pa vendarle izčrpen način, pri čemer izhaja iz idej, ki jih je na področje vpeljal Rubin (1976).

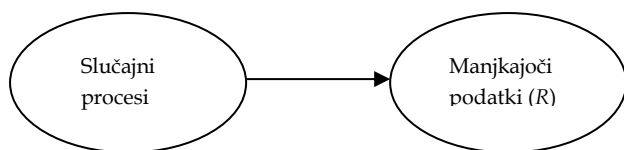
Dva najpomembnejša koncepta, ki se pojavljata v klasifikaciji mehanizmov manjkajočih podatkov, sta R in Φ . Pri tem R predstavlja dvojiško spremenljivko, ki

vključuje informacijo o tem, ali vrednost na določeni spremenljivki manjka ali ne. To pomeni, da spremenljivka R zavzema vrednost 1, če podatek ne manjka, in 0 sicer. Vsaka opazovana enota v podatkih ima par opazovanj na vsaki spremenljivki, in sicer vrednost, ki v podatkih je opazovana (Y_{obs}), in vrednost, ki v podatkih manjka (Y_{miss}), ter ustrezno kodo na indikatorju manjkajočih podatkov, R . Torej, manjkajoče podatke predstavimo kot spremenljivko R , kar pomeni, da lahko za vsako tovrstno spremenljivko predpostavimo tudi verjetnostno porazdelitev, na katero vpliva prisotnost oziroma odsotnost opazovanih podatkov. Z drugimi besedami, obstaja funkcija, ki opisuje verjetnost za manjkajoči podatek. Pri tem pa parameter Φ predstavlja odnos med R in podatki, torej odnos med R ter opazovanimi (Y_{obs}) in manjkajočimi (Y_{miss}) vrednostmi. Ta odnos med R ter Y_{obs} in Y_{miss} , izražen kot Φ , pa je tisti, na osnovi katerega ločimo med tremi različnimi mehanizmi manjkajočih podatkov (Enders 2010; McKnight in drugi 2007). V nadaljevanju mehanizme opredeljujemo podrobneje.

4.6.1 MCAR mehanizem

Mehanizem, ki predpostavlja, da podatki manjkajo povsem slučajno, temelji na predpostavki, da je verjetnost manjkajočega podatka na spremenljivki Y nepovezana s preostalimi merjenimi spremenljivkami in nepovezana z vrednostmi spremenljivke Y same (glej Sliko 4.2). To z drugimi besedami pomeni, da manjkajoči podatki niso odvisni od nobene vrednosti podatkov, torej ne od opazovanih in ne manjkajočih (Little in Rubin 2002; McKnight in drugi 2007).

Slika 4.2: Shematični prikaz MCAR mehanizma: verjetnost manjkajočega podatka je neodvisna od opazovanih in manjkajočih vrednosti



Vir: McKnight in drugi (2007).

Glede na to opredelimo porazdelitev manjkajočih podatkov kot (Enders 2010):

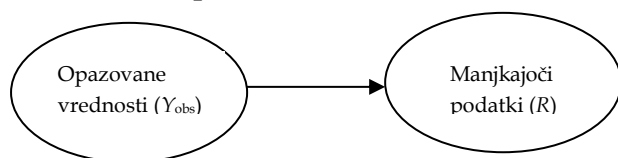
$$p(R | \Phi).$$

Navedena enačba opredeljuje, da določen parameter Φ še vedno vpliva na verjetnost za prisotnost oziroma odsotnost vrednosti R , vendar pa je manjkajoči podatek neodvisen od podatkov, torej od opazovanih in neopazovanih spremenljivk. Tako v tem primeru ni sistematične pristranskosti, opazovani podatki pa so pravzaprav slučajni podvzorec iz prvotnega niza opazovanj (McKnight in drugi 2007; Enders 2010).

4.6.2 MAR mehanizem

MAR mehanizem predpostavlja, da podatki manjkajo slučajno in da je verjetnost manjkajočega podatka na spremenljivki Y odvisna od druge merjene spremenljivke, vendar ne od samih vrednosti spremenljivke Y . Pri tem obstaja sistematični odnos med eno ali več merjenimi spremenljivkami in verjetnostjo manjkajočega podatka. Tako nepopolnost temelji le na komponentah Y_{obs} spremenljivke Y , ki so opazovane, in ne od manjkajočih komponent (Enders 2010; Little in Rubin 2002). Mehanizem MAR je predstavljen na Sliki 4.3.

Slika 4.3: Shematični prikaz MAR mehanizma: verjetnost manjkajočega podatka je odvisna od opazovanih vrednosti



Vir: McKnight in drugi (2007).

Glede na to opredelimo porazdelitev manjkajočih podatkov kot (Enders 2010):

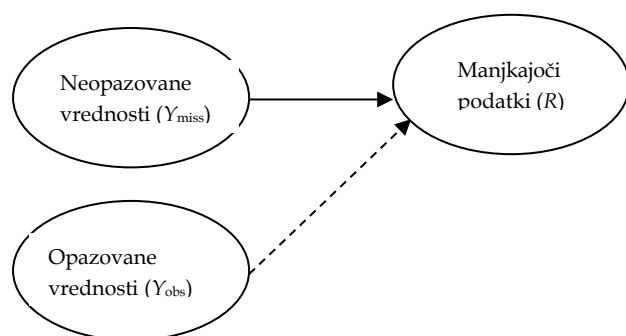
$$p(R | Y_{\text{obs}}, \Phi).$$

Navedena enačba opredeljuje, da je verjetnost manjkajočega podatka odvisna od opazovanega deleža podatkov, pri čemer parameter Φ določa odnos med Y_{obs} in R . Podatki, ki manjkajo slučajno, torej niso odvisni od manjkajočih vrednosti, kar pomeni, da odnos med R in Y_{miss} ne obstaja. Praktični problem, ki se pojavlja pri MAR mehanizmu, se nanaša na dejstvo, da ni načina, na katerega bi raziskovalec lahko potrdil, da je verjetnost manjkajočega podatka na spremenljivki Y odvisna le in samo od funkcije preostalih merjenih spremenljivk (McKnight in drugi 2007; Enders 2010).

4.6.3 MNAR mehanizem

Kadar podatki manjkajo neslučajno, je verjetnost manjkajočega podatka na spremenljivki Y odvisna od vrednosti same spremenljivke Y . Torej, po MNAR mehanizmu, pojav manjkajočih vrednosti ni enako verjeten preko vseh vrednosti spremenljivke in tako porazdelitev spremenljivke R temelji na manjkajočih vrednostih spremenljivke Y (spremenljivka R je povezana z Y_{miss}). Poleg tega obstaja tudi odnos med spremenljivko R in Y_{obs} , vendar pa ta odnos v primeru MNAR mehanizma ni nujno prisoten (Enders 2010; McKnight in drugi 2007). Mehanizem MNAR je predstavljen na Sliki 4.4.

Slika 4.4: Shematični prikaz MNAR mehanizma: verjetnost manjkajočega podatka je odvisna od opazovanih in neopazovanih vrednosti. Odnos med opazovanimi vrednostmi in manjkajočimi podatki pa ni nujno prisoten.



Vir: McKnight in drugi (2007).

Glede na to opredelimo porazdelitev manjkajočih podatkov kot (Enders 2010):

$$p(R \mid Y_{\text{obs}}, Y_{\text{miss}}, \Phi).$$

Navedena enačba prikazuje verjetnost, da spremenljivka R zavzame vrednost 0 ali 1, ki je odvisna tako od opazovanih podatkov Y_{obs} kot tudi neopazovanih podatkov Y_{miss} . Podatki, ki ne manjkajo slučajno, so poleg opazovanih podatkov odvisni tudi od manjkajočih vrednosti, kar pomeni, da obstaja odnos med R ter Y_{obs} in Y_{miss} . Praktični problem, ki se pojavlja pri MNAR mehanizmu, je popolnoma identičen problemu v primeru MAR mehanizma. Namreč, tudi v primeru MNAR mehanizma ni načina, na katerega bi raziskovalec lahko potrdil, da je verjetnost manjkajočega podatka na spremenljivki Y odvisna le in samo od funkcije preostalih merjenih spremenljivk. Zaradi tega se pojavlja tudi problem ločevanja med MAR in MNAR mehanizmoma (McKnight in drugi 2007; Enders 2010).

4.7 Aplikacija mehanizmov nepopolnih podatkov v analizo znanstvenih omrežij

Zgoraj predstavljeni viri nepopolnih podatkov se v veliki meri pojavljajo v povezavi s predstavljenimi mehanizmi nepopolnih podatkov. Vsak vir nepopolnosti se namreč pojavlja z določeno verjetnostjo, ki je lahko neodvisna od zbranih podatkov, lahko pa izhaja v odvisnosti tako od opazovanih kot tudi neopazovanih podatkov. Aplikacija mehanizmov nepopolnih podatkov glede na vire nepopolnosti je predstavljena v Tabeli 4.1.

Problem postavitve mej omrežja. Verjetnost nepopolnih podatkov v primeru problema postavitve mej omrežja izhaja iz dveh vidikov. Prvi vidik predstavlja razpoložljivost oziroma dostopnost publikacij, ki jih v analizo znanstvenih disciplin vključujemo in ki so identificirane kot ključne publikacije znanstvene discipline. V tem smislu se problem postavitve mej omrežja pojavlja naključno. Drugi vidik pa predstavlja omejitev mej znanstvene discipline glede na subjektivne ocene raziskovalca. V tem smislu raziskovalec namerno ali nenamerno izpusti določeno

publikacijo, ki je pomembna oziroma ključnega pomena za proučitev opazovane znanstvene discipline. S tega vidika se problem postavitve mej omrežja ne pojavlja naključno.

Tabela 4.1: Aplikacija mehanizmov nepopolnih podatkov (MCAR, MAR in MNAR) glede na vire nepopolnih podatkov (problem postavitve mej omrežja, samocitati, alokacija zaslug, večavtorstvo, homografi in sinonimi)

	Postavite v mej omrežja	Samocitat i	Alokacij a zaslug	Večavtorstv o	Homograf i	Sinonim i
MCAR						
MAR	✓		✓	✓		✓
MNAR	✓	✓			✓	

Samocitati. Verjetnosti za pojav samocitativ niso odvisne od samih zbranih podatkov. Samocitati so v veliki meri odvisni od interesov posameznih avtorjev; po eni strani samocitate vključujejo z namenom izpostavljanja vpetosti dela v predhodno izvedene študije istega avtorja. Po drugi strani pa se samocitati pojavljajo zaradi avtorjevega interesa po izpostavitvi svojih predhodnih objav z namenom povečevanja eventuelnega citiranja s strani drugih avtorjev. V tem smislu se samocitati ne pojavljajo naključno.

Alokacija zaslug. Alokacija oziroma razporeditev zaslug v večavtorskih delih je odvisna od števila soavtorjev opazovanega dela. Verjetnost za pojav manjkajočega podatka oziroma napačne uteži povezav v znanstvenem omrežju je odvisna od števila avtorjev članka. Glede na to mehanizem nepopolnih podatkov označimo za slučajnega.

Večavtorstvo. Tudi večavtorstvo izhaja iz podobnih predpostavk kot alokacija zaslug med avtorji. Verjetnost manjkajočega podatka je namreč odvisna od števila avtorjev. To je, večja verjetnost za pojav manjkajočega podatka pripada člankom, ki so plod soavtorkega dela. V tem primeru torej podatki manjkajo slučajno.

Homografi. Pojav homografov kot enega izmed pomembnejših virov nepopolnosti podatkov je v precejšnji meri odvisen od pogostosti imen in/ali priimkov opazovanih avtorjev. V tem smislu je verjetnost za pojav nepopolnih podatkov odvisna od imen avtorjev; pogostejša imena imajo večjo verjetnost, da se v podatkih pojavijo kot homografi. Glede na to temu viru pripisujemo mehanizem, ki predpostavlja neslučajno pojavitev nepopolnih podatkov.

Sinonimi. V nasprotju s homografi pa se sinonimi pojavljajo v odvisnosti od števila imen opazovanih avtorjev. Večje število imen botruje k večji verjetnosti za nepopoln podatek, saj se ravno v primeru teh avtorjev bolj verjetno pojavljajo sinonimi. V tem smislu sinonime označujemo kot nepopoln podatek, ki se pojavlja slučajno.

5 METODOLOŠKI NAČRT IZPELJAVE ANALIZE

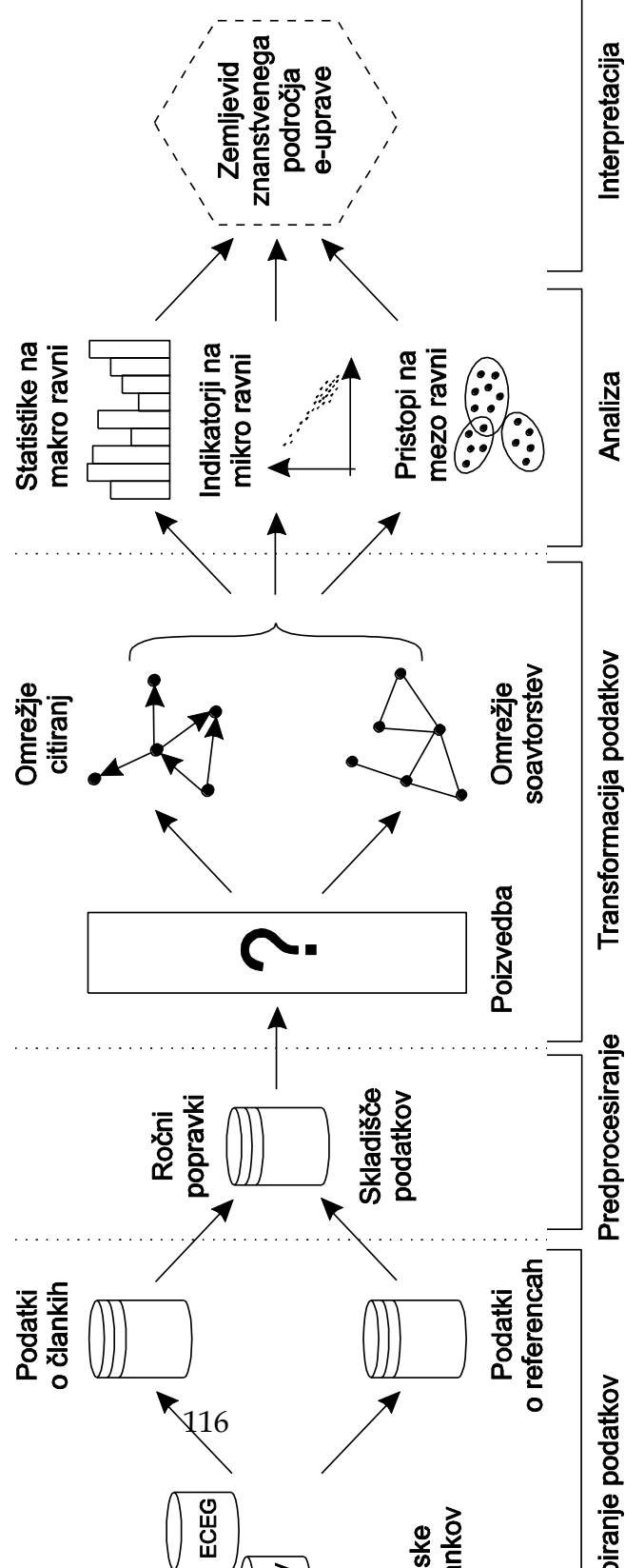
Glede na predstavljena metodološka izhodišča, v pričujoči disertaciji sledimo dvem smerem analize. Prva zajema izgradnjo zemljevida znanstvenega področja e-uprave. Druga smer pa se nanaša na proučitev vpliva nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz različnih problemov bibliometrijskih analiz, na končne rezultate analize. V nadaljevanju predstavljamo načrta, katerima sledimo pri izvedbi analize.

5.1 Izgradnja zemljevida raziskovalnega področja e-uprave

V prvem delu analize, ki se nanaša na izgradnjo zemljevida raziskovalnega področja e-uprave, sledimo izčrpnemu, vendar preprostemu načrtu, ki smo ga razvili za potrebe pričujoče disertacije. Predpostavljeni metodološki načrt poteka preko petih faz, kot je predstavljeno na Sliki 5.1.

Prva faza, ki smo jo poimenovali »Zbiranje podatkov«, vključuje avtomatsko zajetje bibliografskih podatkov člankov in njihovih referenc iz elektronskih verzij člankov, objavljenih v treh publikacijskih enotah (t.j., GIQ, EGOV in ECEG). V drugi fazi, poimenovani »Predprocesiranje podatkov«, sledi proces ročnih popravkov avtomatsko zbranih podatkov. Na ta način zgradimo skladišče relativno točnih in zanesljivih podatkov. Tretja faza »Transformacija podatkov« zajema izgradnjo omrežij citiranj in soavtorstev na osnovi poizvedbe iz v drugi fazi zgrajenega skladišča podatkov. Četrta faza se nanaša na »Analizo zgrajenih omrežij«, in sicer na osnovi statistik na makro ravni, indikatorjev na mikro ravni in pristopov na mezo ravni. Na osnovi vseh štirih faz na koncu izpeljemo tudi peto fazo, imenovano »Interpretacija«, ki vključuje sintezo analitično pridobljenih rezultatov iz predhodne faze. S tem zgradimo zemljevid znanstvenega področja e-uprave.

Slika 5.1: Metodološki načrt izgradnje mape znanstvenega področja e-uprave



5.1.1 Zbiranje podatkov

Za zajetje podatkov, potrebnih za analizo, se osredotočamo na tri vire podatkov, ki vključujejo publikacije tako na mednarodni kot tudi evropski ravni. Natančneje, podatki, ki jih uporabljamo v pričujoči disertaciji, vključujejo članke, objavljene v treh SBE: 1) v najprestižnejši reviji s področja uprave z visokim faktorjem vpliva³⁹, t.j. *Government Information Quarterly* (GIQ) ter v zbornikih letnih konferenc 2) mednarodne konference *International Conference on e-Government* (EGOV) in 3) evropske konference *European Conference on eGovernment* (ECEG). Čas opazovanja obsega 5-letno obdobje med leti 2005 in 2009.

Nato iz izbranih SBE zajamemo elektronske verzije člankov. Glede na običajne predloge, uporabljene v člankih, razvijemo tri razčlenjevalnike kode (»parser«), za vsako SBE posebej. Vsak izmed razčlenjevalnikov zbere dve skupini podatkov:

- *podatke o člankih*, ki vključujejo naslov članka, seznam avtorjev, seznam držav avtorjev, sestavljeno bibliografsko enoto, v kateri je članek objavljen, in letnico objave;
- *podatke o referencah*, ki za vsako referenco, citirano v članku, vključuje naslov, seznam avtorjev, tip publikacije, ime sestavljene bibliografske enote, v kateri je referenca objavljena (konferenčni zbornik ali revija, kjer je to možno), in letnico objave.

5.1.2 Predprocesiranje

Opisani avtomatski proceduri pridobivanja podatkov sledijo ročni popravki podatkov, zbranih v obeh skupinah. Razčlenjevalniki kode podatke o člankih razberejo dovolj natančno, tako da je potrebnih le malo ročnih popravkov za pridobitev točnih podatkov za analizo. Kljub temu pa velike razlike v formatih sklicevanja, ki jih uporabljajo različni avtorji v dani SBE, razčlenjevalniku kode predstavljajo nezanemarljive probleme, zaradi česar je za podatke o referencah potrebnih veliko več ročnih popravkov v primerjavi s podatki o člankih.

³⁹Faktor vpliva revije *Government Information Quarterly* je v času pisanja enak 1.425 in 5-letni faktor vpliva 1.662.

Ročni popravki avtomatsko zbranih podatkov so namenjeni predvsem redukciji napak. Tako z natančnim pregledom podatkov zmanjšamo verjetnost za pojav homografov in sinonimov. Poleg tega preverimo tudi reference, ki so plod sodelovanja večih avtorjev. Pri tem v primeru večavtorskih del preverimo, ali so v referencah navedeni vsi avtorji. Na ta način zgradimo skladišče podatkov, ki predstavlja sistematično bazo podatkov.

5.1.3 Transformacija podatkov

V tretji fazi polavtomatsko zbrane podatke, shranjene v skladišču podatkov, s pomočjo poizvedbe transformiramo oziroma predtvorimo v omrežja citiranj in soavtorstev. Pri tem omrežje citiranj zgeneriramo na dveh stopnjah agregacije: na stopnji vključenih SBE in na stopnji avtorjev.

5.1.3.1 Omrežje citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami

Za izgradnjo omrežja citiranj med SBE sledimo naslednji proceduri. Za vsak članek P iz podatkovne baze najprej identificiramo sestavljeno bibliografsko enoto p_P iz skupine podatkov o člankih. Nato za vsako referenco R iz skupine podatkov o referencah razberemo referenčno sestavljeno bibliografsko enoto, p_R . Če je R samoreferenca, t.j., če je presek niza avtorjev članka iz P in niza avtorjev člankov iz R neprazen, je ne upoštevamo. V nasprotnem primeru gre za čisto referenco, tako da s proceduro nadaljujemo, kot sledi. Najprej v omrežje dodamo vozlišča p_P in p_R (če ta vozlišča še niso v omrežju) in nato še usmerjeno povezavo, ki poteka od p_P do p_R . Če omrežje povezavo že vsebuje, povečamo njeno utež za 1; če povezava v omrežju še ne obstaja, ji pripišemo utež 1. Na ta način dosežemo, da utež usmerjene povezave med p_P in p_R predstavlja število citatov reference R v člankih, objavljenih v P .

Rezultat predstavljene procedure je uteženo usmerjeno omrežje med SBE, pri čemer vozlišča omrežja predstavljajo SBE, usmerjene povezave med vozlišči ustrezajo

odnosom citiranja med SBE, uteži na povezavah pa predstavljajo moč oziroma frekvenco citiranja, ki je merjena glede na število citatov med dvema SBE.

5.1.3.2 Omrežje citiranj med avtorji

Nadalje podatke transformiramo v omrežje citiranj med avtorji, kot sledi. Za vsak članek P iz podatkovne baze zberemo seznam avtorjev članka A_P iz skupine podatkov o člankih. Nato za vsako referenco R iz skupine podatkov o referencah identificiramo seznam avtorjev A_R . Če je presek teh dveh seznamov neničeln, citatov ne upoštevamo, saj predstavljajo samocitate. V nasprotnem primeru gre za čisti citat in za vsak par avtorjev (a_P, a_R) iz A_P in A_R najprej v omrežje dodamo usmerjeno povezavo, ki poteka od a_P do a_R . Da se izognemo pristranskosti, ki jo povzročajo večavtorski članki, vsaki povezavi pripišemo tudi ustrezno utež, ki je enaka $1/n$, kjer n predstavlja število avtorjev članka (kardinalnost nabora A_P). Če je povezava v omrežju že prisotna, dodamo to utež k že pripisani uteži povezave.

Glede na predstavljen postopek zgradimo uteženo usmerjeno citatno omrežje med avtorji, pri čemer vozlišča omrežja ustrezajo avtorjem člankov in referenc, usmerjene povezave med njimi predstavljajo odnose citiranja med avtorji, uteži pa predstavljajo citatno moč oziroma frekvenco citiranja, ki zmanjša pristranskost, ki jo povzročajo večavtorski članki.

5.1.3.3 Omrežje soavtorstev

Proceduro, opisano v nadaljevanju, uporabljamo za izgradnjo omrežja soavtorstev. Za vsak članek P iz podatkovne baze zberemo seznam avtorjev članka A . Za vsakega avtorja iz A v omrežje dodamo vozlišče, če le-to v omrežju še ni prisotno. Če A vključuje le enega avtorja, nadaljujemo s pregledom naslednjega članka, saj ne uvaja nobene soavtorske povezave. V nasprotnem primeru za vsak par avtorjev iz A , dodamo neusmerjeno povezavo, ki poteka med ustreznima vozliščema omrežja. Če je povezava v omrežju že prisotna, povečamo njeno utež. V izogib pristranskosti, ki jo povzročajo večavtorska dela, določimo utež $1/(n-1)$, pri čemer n predstavlja število

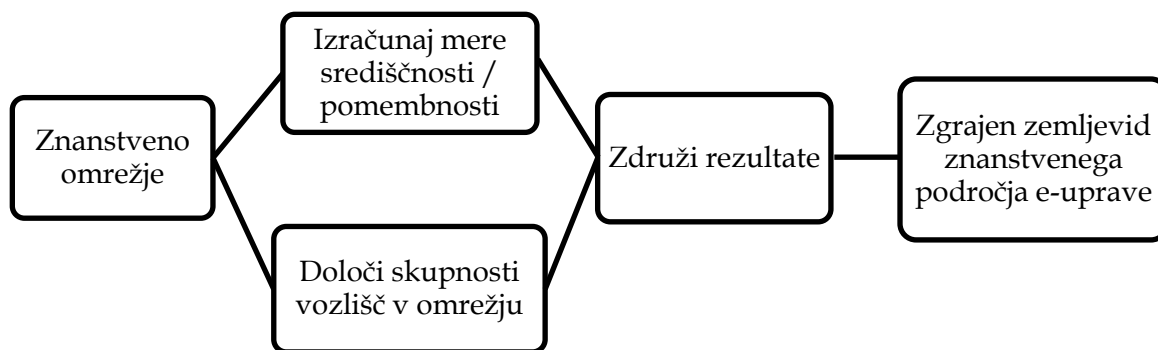
avtorjev članka (kardinalnost nabora A minus 1). Glede na to, utež, pripisana neusmerjeni povezavi, ki povezuje dve vozlišči, predstavlja število člankov, pri katerih sta odgovarjajoča avtorja sodelovala.

Rezultat procedure je uteženo neusmerjeno omrežje soavtorstev, v katerem vozlišča predstavljajo avtorji, povezave med njimi predstavljajo soavtorske odnose med avtorji, uteži pa predstavljajo število člankov, pri pisanju katerih sta dva povezana avtorja sodelovala.

5.1.4 Analiza in interpretacija

V fazi analize za opazovana znanstvena omrežja izračunamo statistike na makro ravni, indikatorje na mikro ravni ter uporabimo pristope za odkrivanje podskupnosti na mezo ravni. Pri tem sledimo shemi, prikazani na Sliki 5.2.

Slika 5.2: Shema poteka analize glede na metodološki okvir analize opazovanih omrežij na področju e-uprave



V prvi podfazi izvedbe analize najprej predstavimo značilnosti generiranih znanstvenih omrežij, torej statistike na makro ravni. Pri tem izpostavljamo število vozlišč in povezav v omrežjih, delež povezav z utežjo različno od 1, povprečno stopnjo povezav med vozlišči, gostoto omrežij in usredinjenost posameznega omrežja.

V drugi podfazi najprej za vsako vozlišče izračunamo pripadajoče mere središčnosti oziroma pomembnosti, odvisno od tipa omrežja. Nato v opazovanih omrežjih izvedemo analizo podskupnosti omrežja z določanjem obstoja skupnosti vozlišč.

V tretji podfazi združimo rezultate obeh korakov iz druge podfaze. Pri tem izhajamo iz porazdelitve izračunanih mer središčnosti/pomembnosti. Na osnovi dobljenih porazdelitev določimo prag vključenosti središčnih/pomembnih akterjev omrežij, ki jih nato povežemo z identificiranimi podskupnostmi omrežij. Na ta način pridobimo podskupine akterjev omrežja, za katere predpostavljamo, da predstavljajo različne tematske sklope, ki se na področju e-uprave proučujejo.

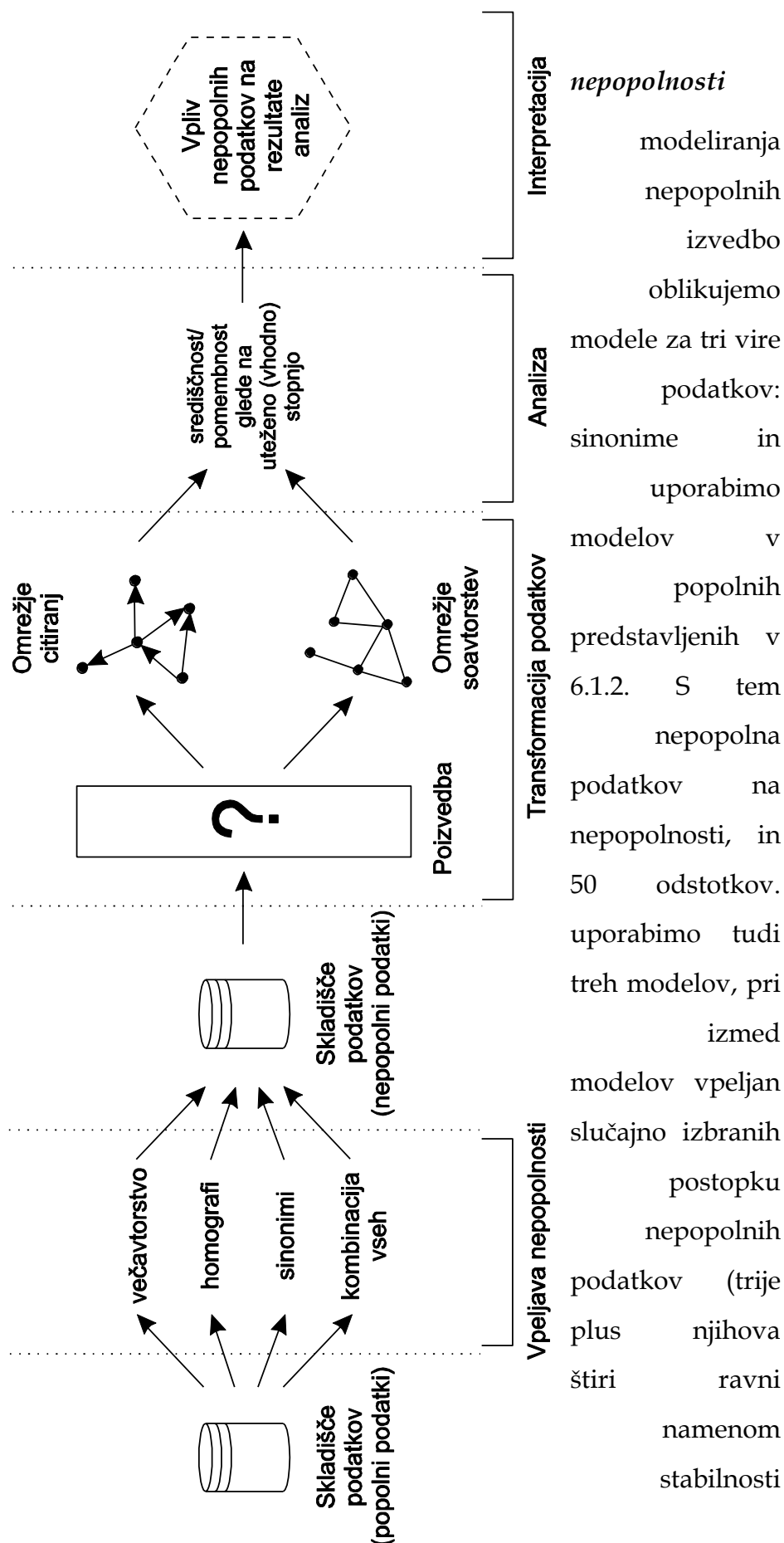
S sintezo ugotovitev v vseh treh fazah in ustrezno interpretacijo dobljenih rezultatov na koncu zgradimo zemljevid znanstvenega področja e-uprave. Zemljevid vključuje najvplivnejše raziskovalne tradicije na področju e-uprave, najvplivnejše avtorje in njihove tematike na področje e-uprave ter najbolj sodelovalne avtorje in njihove tematike na področju.

5.2 Proučitev problema nepopolnih podatkov

V drugem delu analize pa se oredotočamo na proučitev problema vpliva nepopolnih podatkov na rezultate analize znanstvenih omrežij. Z namenom sistematičnega pristopa k temu problemu na Sliki 5.3 prikazujemo metodološki načrt študije vpliva nepopolnih podatkov na rezultate analiz. Načrt vsebuje štiri glavne faze. V prvi fazi, imenovani »Vpeljava nepopolnosti«, v podatke, zbrane v skladišču podatkov, vpeljemo različne vire nepopolnih podatkov. Na osnovi tega pridobimo skladišča nepopolnih podatkov. Druga faza »Transformacija podatkov« zajema izgradnjo nepopolnih omrežij citiranj in soavtorstev na osnovi poizvedbe iz v prvi fazi zgrajenih skladišč nepopolnih podatkov. V tretji fazi sledi analiza zgeneriranih omrežij, četrta faza pa zajema interpretacijo dobljenih rezultatov, na osnovi katere izpeljemo zaključke o vplivu nepopolnih podatkov na rezultate analiz znanstvenih omrežij.

5.2.1 Vpeljava

Z namenom sintetičnih podatkov za eksperimenta stohastične nepopolnih večavtorstovo, homografe. Nato vsakega izmed skladišču podatkov, poglavjih 6.1.1 in pridobimo skladišča štirih ravneh sicer 5, 10, 20 in Nadalje kombinacijo vseh čemer je vsak nepopolnih pri eni tretjini podatkov. Po tem pridobimo 16 skladišč seti nepopolnosti kombinacija krat nepopolnosti). Z izboljšanja



dobljenih rezultatov, smo vsako nepopolno skladišče podatkov vzorčili 100-krat. V nadaljevanju predstavljamo stohastične modele za tri vire nepopolnih podatkov.

Večavtorstvo. Za simulacijo »večavtorstva« kot vira nepopolnih podatkov najprej identificiramo niz M vseh referenc v popolnem skladišču podatkov z več kot enim avtorjem. Glede na raven nepopolnosti l nadalje vzorčimo (brez ponavljanja) $l\%$ elementov iz M . Verjetnost izbora elementa iz M je sorazmerna s številom avtorjev ustrezne reference. Končno za vsak izbran element izločimo vse avtorje ustrezne reference, razen prvega avtorja. Glede na to pridobimo sintetično nepopolno referenco, v kateri je znanstveni prispevek pripisan le prvemu avtorju v citirajočem članku.

Sinonimi. Za simulacijo »sinonimov« kot vira nepopolnih podatkov najprej identificiramo set avtorjev A_s v popolnem skladišču podatkov z imeni, za katere obstaja verjetnost, da se nadomestijo s sinonimom. V ta namen se osredotočamo na avtorje z več kot eno začetnico imena. Nato zberemo niz S vseh avtorjev in referenc iz popolnega nabora podatkov, ki vključujejo vsaj enega izmed avtorjev v A_s . Nadalje, glede na dano raven nepopolnosti l , vzorčimo (brez ponavljanja) $l\%$ elementov v S . Verjetnost izbora elementa iz S je sorazmerna s številom avtorjev ustreznega članka ali reference, ki se nahajajo v nizu A_s . Končno za vsak izbran element slučajno izberemo avtorja ustreznega članka in izločimo slučajno izbrano začetnico njegovega/njenega imena. Glede na to ponovno pridobimo sintetično nepopolno skladišče podatkov, v katerem je eno izmed imen avtorjev nadomeščeno s sinonimom.

Homografi. Za simulacijo »homografov« kot vira nepopolnih podatkov, oblikujemo naslednji postopek. Podobno kot v primeru postopka vpeljave sinonimov, najprej identificiramo avtorje, za katere obstaja verjetnost, da jih nadomestimo s homografom. V ta namen uporabimo Levenshteinovo razdaljo (Black 2008) med imeni avtorjev v popolnem skladišču podatkov. Levenshteinova razdalja meri razdaljo med dvema danima nizoma (v našem primeru med imeni avtorjev) v smislu najmanjšega števila vstavljanj, brisanj in substitucij, potrebnih za spremembo enega niza v drugega. S pomočjo standardnega hierarhičnega združevanja (Everitt 1974;

Ferligoj 1989) identificiramo skupine A_h avtorjev, katerih imena se nahajajo na Levenshteinovi razdalji 1; pri tem so avtorji v A_h skupinah nagnjeni k izmenjavi homografov. V analogiji s predhodnimi postopki, nato zberemo niz H vseh člankov in referenc v popolnem skladišču podatkov, ki vključujejo vsaj enega izmed avtorjev iz skupin A_h . V nadaljevanju, glede na dano raven nepopolnosti l , vzorčimo (brez ponavljanja) $l\%$ elementov v H . Verjetnost izbora elementa iz H je sorazmerna s številom avtorjev ustreznega članka ali reference, ki pripadajo eni izmed skupin A_h . Končno za vsak izbran element slučajno izberemo avtorja ustreznega članka, ki pripada skupini iz A_h in ga nadomestimo z drugim avtorjem iz iste skupine. Glede na to pridobimo sintetično nepopolno skladišče podatkov, v katerem je eno izmed imen avtorjev nadomeščeno s homografom.

Končno, z namenom pridobitve rezultatov eksperimenta, uporabimo naslednji postopek v nadaljevanju tega poglavja:

1. Vzemi popolno skladišče podatkov D_c in ustrezna omrežja N_c .
2. Izračunaj mere pomembnosti/središčnosti za avtorje v N_c in identificiraj seznam enega, 10-ih, 20-ih in 50-ih najpomembnejših/najbolj centralnih avtorjev v N_c .
3. Vpelji enega izmed virov nepopolnih podatkov: večavtorstvo, sinonimi, homografi in njihove kombinacije, za vsako izmed ravni nepopolnosti: 5%, 10%, 20% in 50%.
4. Ponovi 100-krat.
5. Uporabi stohastični model vira na D_c z namenom pridobitve nepopolnega skladišča podatkov D_i in ustreznega omrežja N_i .
6. Izračunaj mere središčnosti/centralnosti avtorjev v N_i in identificiraj seznam enega, 10-ih, 20-ih in 50-ih najpomembnejših/najbolj centralnih avtorjev v N_i .
7. Primerjaj dobljene rezultate z rezultati popolnih omrežij N_c .

V nadaljevanju ponujamo podroben opis zadnjega, sedmega koraka eksperimentalnega postopka.

5.2.2 Transformacija podatkov

V drugi fazi iz skladišča podatkov, zgrajenega na osnovi enega izmed virov nepopolnih podatkov in za določen delež pokvarjenih podatkov s 100-imi ponovitvami, s pomočjo poizvedbe zgeneriramo omrežja citiranj med avtorji in omrežja soavtorstev. Rezultat je 1600 nepopolnih omrežij citiranj med avtorji ter 1600 nepopolnih omrežij soavtorstev. Pri tem zgeneriramo 400 omrežij za vsakega izmed štirih virov nepopolnih podatkov (upoštevaje 100 ponovitev simulacije nepopolnih podatkov).

5.2.3 Analiza in interpretacija

V fazi analize proučimo vpliv nepopolnih podatkov na točnost izračunanih mer središčnosti/pomembnosti. Nadalje tudi preverimo podobnost in posledično robustnost teh mer v primeru nepopolnih omrežij v primerjavi z opazovanim omrežjem.

Za ocenjevanje točnosti mer središčnost/pomembnosti sledimo postopku, ki ga v svojem delu prikazuje Borgatti s sodelavci (2006). Pri tem izhajamo iz opazovanega oziroma popolnega omrežja ter izvedemo primerjavo glede na štiri mere točnosti, predstavljene v Tabeli 5.1, kot sledi. V tem omrežju izračunamo mere središčnosti/pomembnosti za vsakega posameznega avtorja v omrežju ter izločimo sezname enega, desetih, dvajsetih in petdesetih najbolj središčnih/pomembnih avtorjev v omrežju. Nato popolno omrežje »pokvarimo« in postopek ponovimo 100-krat. S tem zgeneriramo 100 nepopolnih omrežij, za vsakega izračunamo mere središčnosti/pomembnosti ter izločimo sezname enega, desetih, dvajsetih in petdesetih najbolj središčnih/pomembnih avtorjev v omrežjih. Za 100 nepopolnih omrežij preverimo, v kolikšnem deležu se na seznamih enega, desetih, dvajsetih in petdesetih avtorjev iz popolnega omrežja ti avtorji pojavljajo tudi na seznamih v nepopolnih omrežjih. S tem dobimo oceno točnosti mere središčnosti/pomembnosti za vsakega izmed virov nepopolnih podatkov.

Tabela 5.1: Mere točnosti oziroma robustnosti mer središčnosti/centralnosti

Mera	Opis
Top 1	Povprečni delež pogostosti, da se najbolj središčen/pomemben avtor v nepopolnem omrežju pojavi tudi kot najbolj središčen/pomemben avtor v popolnem omrežju.
Top 10	Povprečje ponovitev, v katerih se deset najbolj središčnih/pomembnih avtorjev v nepopolnem omrežju pojavi tudi med desetimi najbolj središčnimi/pomembnimi avtorji v popolnem omrežju.
Top 20	Povprečje ponovitev, v katerih se dvajset najbolj središčnih/pomembnih avtorjev v nepopolnem omrežju pojavi tudi med dvajsetimi najbolj središčnimi/pomembnimi avtorji v popolnem omrežju.
Top 50	Povprečje ponovitev, v katerih se petdeset najbolj središčnih/pomembnih avtorjev v nepopolnem omrežju pojavi tudi med petdesetimi najbolj središčnimi/pomembnimi avtorji v popolnem omrežju.

Analizo ocen točnosti izvedemo v dveh smereh: najprej izračunamo povprečne ocene točnosti za središčnost/pomembnost, za vse mere točnosti pri vseh deležih napak in za vse vire nepopolnih podatkov, nato pa še prikažemo rezultate s pomočjo razsevnih grafikonov.

Povprečne ocene točnosti služijo kot orodje za proučitev zmanjševanja točnosti ocen mer središčnosti/pomembnosti, ki se pojavljajo ob naraščanju deleža napak v podatkih. Razsevnih grafikonih omogočajo oceno obnašanja točnosti mer središčnosti/pomembnosti z višanjem deleža pokvarjenih podatkov za vsakega izmed štirih virov nepopolnih podatkov.

Na koncu izračunamo tudi Spearmanov koeficient korelacije rangov. Kot navaja Wang s sodelavci (2012), je Spearmanov korelacijski koeficient primernejša mera preverjanja robustnosti mer središčnosti/pomembnosti, v primerjavi s Pearsonovim korelacijskim koeficientom, zaradi njegove predpostavke o nelinearnosti povezanosti spremenljivk. Z njim ocenimo odvisnosti med izračunanimi merami središčnosti/pomembnosti v popolnih in nepopolnih omrežjih glede na delež napak, ki jih v podatke uvedemo glede na različne vire nepopolnosti. Na tej osnovi ocenimo robustnost opazovane mere središčnosti/pomembnosti.

6 ZEMLJEVID ZNANSTVENEGA PODROČJA E-UPRAVE

Za namene izgradnje zemljevida znanstvenega področja e-uprave najprej predstavljamo zajete podatke in nato ponudimo glavne značilnosti zgeneriranih omrežij. Na osnovi predhodno predstavljenih metodoloških pristopov zgradimo zemljevid raziskovalnih tradicij, ki imajo največji vpliv na raziskovanje na področju e-uprave. Nadalje izpostavimo najvplivnejše avtorje, ki jih povežemo z njihovimi proučevanimi tematikami, s čimer pridobimo podrobnejši vpogled v vpetost raziskovanja na področju e-uprave v tematike drugih raziskovalnih tradicij kot tudi tematike predhodno izvedenih raziskav na samem področju e-uprave. S pomočjo analize sodelovanja med avtorji identificiramo tematske sklope, s katerimi se ukvarjajo raziskovalci na področju e-uprave.

Na osnovi tako zbranih ugotovitev vključujemo tudi sintetiziranje rezultatov med različnimi poglavji, izpostavljamo povezovanje ugotovitev, pridobljenih z analizo posameznega omrežja, s predhodnimi ugotovitvami ter predstavimo celoten vpogled v raziskovalno področje e-uprave.

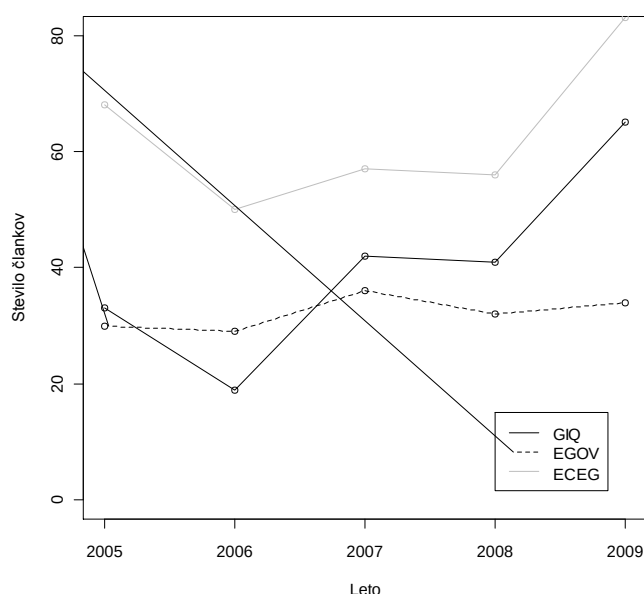
6.1 Predstavitev podatkov

Zajeti podatki vključujejo podatke o 675 člankih (200 člankih, objavljenih v GIQ, 314 člankih, objavljenih v EGOV zborniku, in 161 člankov, objavljenih v ECEG zborniku) in več kot 18 tisoč referencah, vključenih v člankih.

Slika 6.1 prikazuje dinamiko števila člankov skozi opazovano časovno obdobje za vsako posamezno opazovano SBE. Število člankov, objavljenih v zbornikih konference EGOV, je relativno stabilno in se giblje med 30 in 40 člankov na leto. V nasprotju s tem pa pri ostalih dveh SBE lahko zasledimo večje fluktuacije v številu objavljenih člankov. Tako se število člankov, objavljenih v zbornikih konference ECEG, giblje med 50 in 83 člankov na leto. V primeru člankov, objavljenih v revijah GIQ, pa opazamo znaten porast števila člankov v letu 2007 (objavljenih 42 člankov) v primerjavi s predhodnim letom (objavljenih 19 člankov), podoben skok pa lahko

zasledimo tudi v letu 2009 (objavljenih 65 člankov) v primerjavi s predhodnim letom (objavljenih 41 člankov).

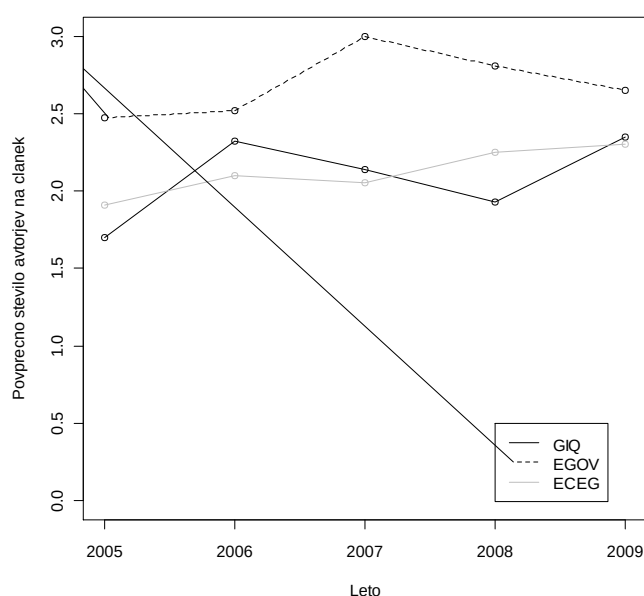
Slika 6.1: Števila člankov, objavljenih v treh opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah (GIQ, EGOV, ECEG) med leti 2005 in 2009



Na Sliki 6.2 prikazujemo povprečna števila avtorjev na članek, in sicer glede na leto objave člankov v treh opazovanih SBE. Povprečna števila avtorjev na članek v vsaki posamezni SBE nakazujejo na preferenco po objavljanju večavtorskih člankov, saj so povprečja v vseh primerih večja od 1.5 avtorja na članek. V primeru člankov, objavljenih v zbornikih konference EGOV, opazimo precej dinamičen trend v povprečnem številu avtorjev na članek. Zasledimo lahko, da se najvišja povprečna vrednost pojavi v letu 2007, ko so v povprečju pri pisanju člankov sodelovali trije avtorji. Če sledimo trendu števila člankov, predstavljenega na Sliki 6.1, lahko porast povprečnega števila avtorjev na članek povežemo s povečanjem števila objavljenih člankov v zborniku konference EGOV v letu 2007. Povprečne vrednosti avtorjev na članek, ki svoje članke objavljajo v zbornikih konference ECEG, so v vseh opazovanih letih precej bolj stabilne, in sicer se gibljejo od 1.9 do 2.3 avtorja na članek. Povprečne vrednosti v primeru revije GIQ pa se spreminjajo bolj dinamično. Povprečno število

člankov v primeru revije GIQ v letu 2006 znatno upade (glej Sliko 6.1), pa se povprečno število avtorjev na članek poviša (z 1.7 na 2.32 avtorja na članek), kar nakazuje na objavo člankov, ki so plod večjega števila avtorjev. V kasnejših dveh letih je povprečno število avtorjev na članek relativno stabilno ter doživi ponoven porast v letu 2009 (2.35 avtorjev na članek), kar pa sovпада s ponovnim porastom števila objavljenih člankov (glej Sliko 6.1).

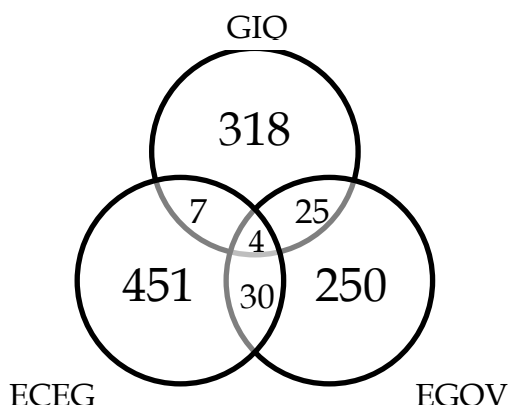
Slika 6.2: Povprečna števila avtorjev na članek za vse članke, objavljene v treh opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah (GIQ, EGOV, ECEG) med leti 2005 in 2009



Slika 6.3 prikazuje distribucijo vseh 1085 avtorjev člankov med tremi SBE. Najbolj presenetljiva ugotovitev je zagotovo ta, da le 4 avtorji (torej manj kot 0,01% vseh avtorjev) objavljajo svoje prispevke v vseh treh opazovanih SBE. To dejstvo nakazuje, da opazovane SBE ne tvorijo tesno povezane skupnosti, temveč vsaka SBE predstavlja ločeno skupnost raziskovalcev, ki pa vključuje manjše prekrivanje avtorjev med pari SBE. Skupnost avtorjev, ki objavljajo v GIQ in EGOV, vključuje skupno 643 avtorjev, vendar pa le 29 (4,6%) avtorjev objavlja svoja dela v obeh sestavljenih bibliografskih enotah. Podobno tudi skupnosti EGOV in ECEG

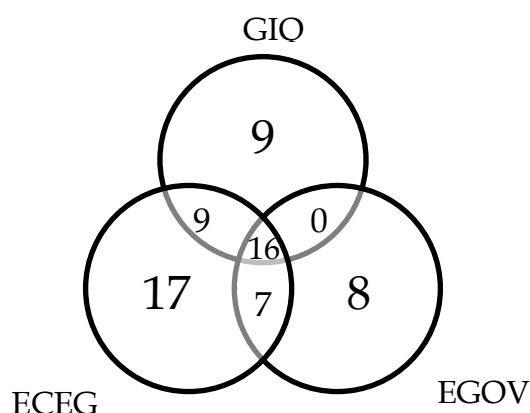
vključujeta skupaj 767 avtorjev, izmed katerih 34 (4,4%) avtorjev objavlja v obeh SBE. Prekrivanje med ECEG in GIQ skupnostma pa je tako rekoč zanemarljivo, saj le 16 (1,3%) avtorjev izmed 835-ih objavlja svoja dela v obeh SBE.

Slika 6.3: Porazdelitev avtorjev med opazovanimi sestavljenimi bibliografskimi enotami (GIQ, ECEG in EGOV) ter njihovih kombinacij v obdobju med leti 2005 do 2009



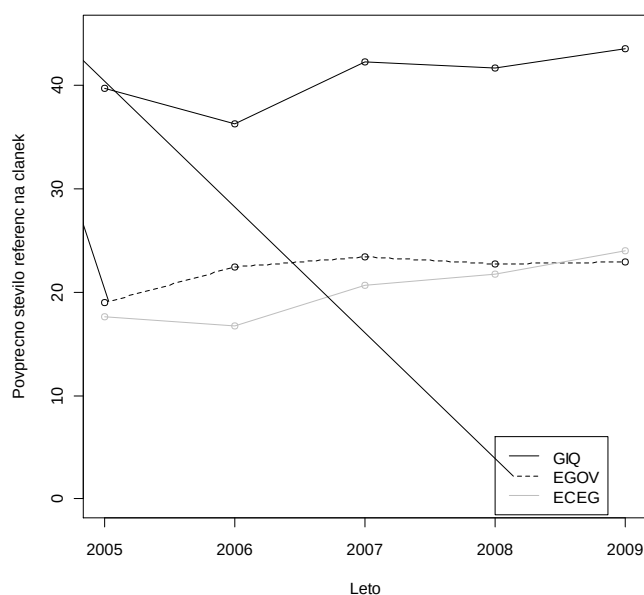
Podatki vsebujejo članke, katerih avtorji sestavljajo širšo mednarodno skupnost raziskovalcev iz 66 različnih držav, kot je prikazano na Sliki 6.4. Skupnost raziskovalcev, ki svoja dela objavljajo v zborniku ECEG konference, pokriva največje geografsko področje, saj vključuje 49 držav oziroma 74,2% izmed vseh 66 držav. Preostali dve skupnosti vključujeta avtorje iz 34 (GIQ) in 31 (EGOV) držav. Po drugi strani pa avtorji, dejavni v vseh treh opazovanih skupnostih, prihajajo iz le 16 različnih držav, kar je le 24% izmed vseh 66 držav.

Slika 6.4: Geografska porazdelitev števila držav, iz katerih prihajajo avtorji, glede na tri opazovane sestavljene bibliografske enote (GIQ, ECEG in EGOV) ter njihovih kombinacij v obdobju med leti 2005 in 2009



V nadaljevanju predstavljamo tudi trende povprečnega števila referenc na članek v opazovanem obdobju, glede na posamezno SBE. Slika 6.5 prikazuje znatno razliko med povprečnih številom referenc na članek glede na tip sestavljene bibliografske enote. Članki, objavljeni v reviji GIQ, namreč vsebujejo precej višje povprečno število referenc, ki se gibljejo med 36 in 43 referencami na članek. V nasprotju pa lahko v primeru člankov, objavljenih v zbornikih konferenc EGOV in ECEG, zasledimo precej nižja povprečja referenc na članek. Trend povprečnih vrednostih v primeru obeh SBE je podoben in je relativno stabilen, povprečno število referenc pa se giblje med 18 in 24 referencami na članek.

Slika 6.5: Povprečna števila referenc na članek za vse članke, objavljene v treh opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah (GIQ, EGOV, ECEG) med leti 2005 in 2009



V Tabeli 6.1 predstavljamo citatne podatke na članek za vsako izmed opazovanih SBE. Članki, objavljeni v reviji GIQ, se sklicujejo na precej večje število referenc (v povprečju na več kot 40 referenc na članek) v primerjavi s članki, objavljenimi v zborniku konferenc EGOV (v povprečju 22 referenc na članek) in ECEG (v povprečju 20 referenc na članek). Pri tem naj omenimo, da v analizo vključujemo le čiste citate, torej reference na publikacije, katerih (so)avtor referenčnega članka ne sovпада s citirajočim (so)avtorjem članka, kar pomeni, da iz analize izključujemo vse samoreference. Ugotovitve kažejo, da povprečno število čistih citatov sledi povprečnemu številu vseh citatov. Po drugi strani pa ugotavljamo, da v člankih, objavljenih v GIQ in EGOV, v povprečju obstaja več samocitatov (v povprečju več kot 2 samocitata na članek) kot v člankih, objavljenih v ECEG, kjer je v povprečju število samocitatov na članek blizu 1. Poleg tega pa tabela prikazuje tudi povprečna števila referenc člankov, objavljenih v posamezni SBE, ki se nanašajo na članke, objavljene v isti SBE (torej, samocitati sestavljenih bibliografskih enot). V povprečju članki, objavljeni v GIQ, vsebujejo največ tovrstnih samocitatov, in sicer v povprečju na članek obstajata skoraj 2 čisti referenci na druge članke, objavljene v GIQ.

Tabela 6.1: Povprečja (povp) in standardni odkloni (stdev) na članek o številu referenc, čistih referencah in referencah znotraj posamezne sestavljene bibliografske enote člankov, objavljenih v opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah (GIQ, EGOV, ECEG) v obdobju med letoma 2005 in 2009.

Sestavljena bibliografska enota	#ref/članek		#čistih_ref/članek		#bibl_en_ref/članek	
	povp	stdev	povp	stdev	povp	stdev
GIQ	41.58	23.10	39.46	22.72	1.81	3.47
EGOV	22.20	10.20	20.19	10.23	0.62	1.44
ECEG	20.47	12.42	19.45	12.34	0.13	0.66

Na osnovi predstavljenih podatkov zgradimo tri vrste znanstvenih omrežij, to so: omrežje citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami, omrežje citiranj med avtorji in omrežje soavtorstev. Postopek generiranja znanstvenih omrežij je predstavljen v naslednjem poglavju.

6.2 Od podatkov k znanstvenim omrežjem področja e-uprave

V naslednji fazi podatke, opisane v predhodnih poglavjih, uporabimo za generiranje znanstvenih omrežij, omrežij citiranj in soavtorstev. Glavne značilnosti omrežij, v smislu statistik na makro ravni, predstavljamo v Tabeli 6.2.

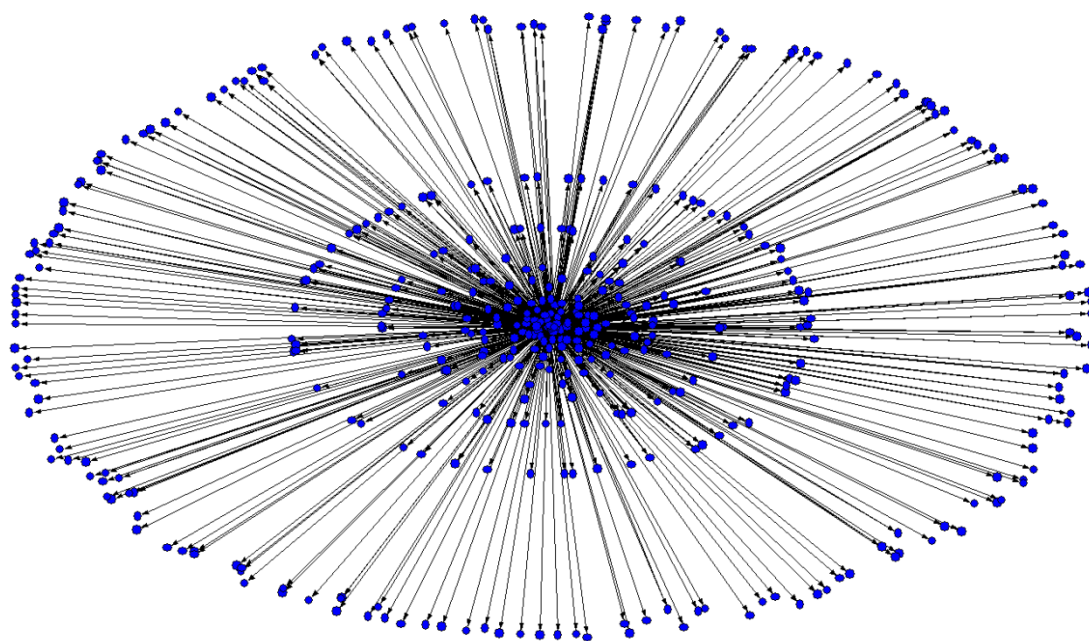
Tabela 6.2: Število vozlišč, povezav, delež povezav z vrednostjo uteži različno od 1, gostota, povprečna stopnja povezav in usredinjenost glede na stopnjo opazovanih omrežij citiranj med SBE, avtorji in omrežjem soavtorstev

	OMREŽJE CITIRANJ MED SEST. BIBL. ENOTAMI	OMREŽJE CITIRANJ MED AVTORJI	OMREŽJE SOAVTORSTEV
# vozlišč	443	14063	1085
# povezav	834	48449	1296
% povezav ($w \neq 1$)	57,1	88,2	87,0
Gostota	0.0043	0.0002	0.0022
Povprečna stopnja povezav	3.7517	6.8844	2.3890
Usredinjenost glede na stopnjo	0.8210	0.0294	0.0135

Citatno omrežje med SBE vsebuje 443 vozlišč (različnih SBE) in 834 usmerjenih povezav med njimi. Pri tem ima 42.9% povezav utež enako 1, kar ustreza enemu samemu citati, in 57.1% povezav utež različno od 1. Omrežje citiranj med SBE je

precej razpršeno in posledično tudi precej redko, saj v omrežju obstaja le 0.4% vseh možnih povezav. Povprečna stopnja povezav v omrežju kaže, da v povprečju opazovane SBE redno citirajo več kot štiri druge SBE. Usredinjenost omrežja je relativno visoka (0.8210), kar nakazuje, da v omrežju obstajajo SBE, ki zavzemajo centralno pozicijo. Omrežje citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami prikazujemo na Sliki 6.6, pri čemer je razvidna centralna skupina tistih SBE, ki prejemajo največ citatov, ter periferni del, sestavljen iz SBE z manjšim številom prejetih citatov.

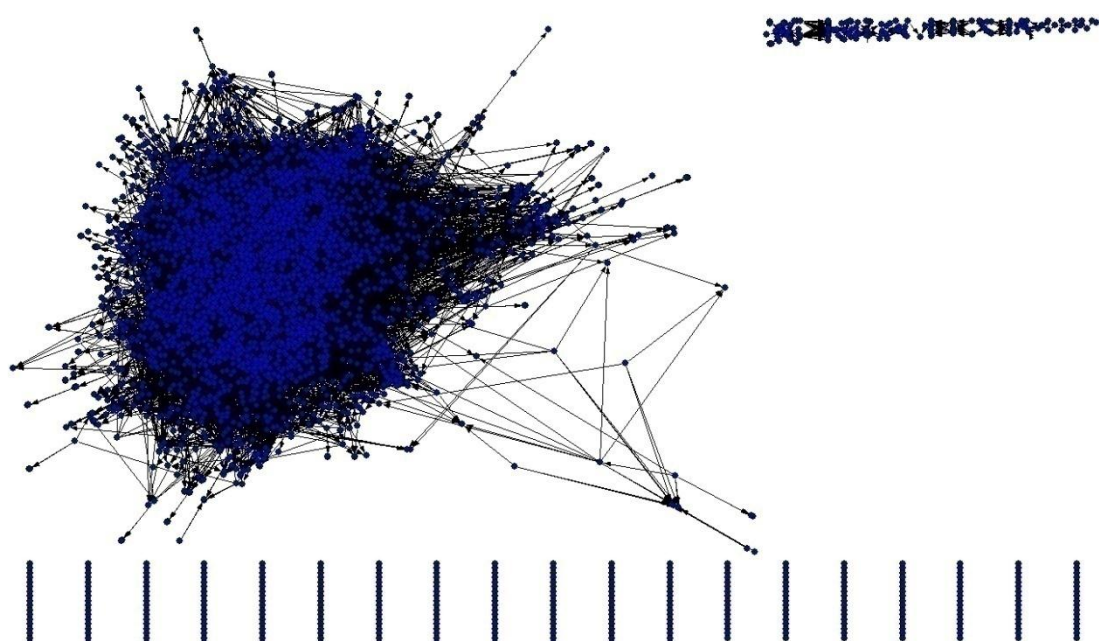
Slika 6.6: Omrežje citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami (443 enot, 834 povezav)



Kot je razvidno iz tretjega stolpca Tabele 6.2, citatno omrežje med avtorji člankov vsebuje 14063 vozlišč (različnih avtorjev) in 48449 usmerjenih povezav med njimi. Pri tem ima 5700 (11,8%) povezav utež enako 1, kar ustreza enemu samemu citatu, in 42749 (88,2%) povezav utež različno od 1. Omrežje citiranj med avtorji je precej razpršeno in posledično tudi precej redko, saj v omrežju obstaja le 0.02% vseh možnih povezav. Povprečna stopnja povezav v omrežju kaže, da v povprečju avtorji na raziskovalnem področju redno citirajo ali so citirani s strani več kot 6-ih drugih

avtorjev. Vendar pa je usredinjenost omrežja precej nizka (0.0294), kar nakazuje, da v omrežju ne obstajajo jasno ločeni centralni avtorji, ki bi bili signifikantno različno citirani s strani drugih avtorjev. Slika 6.7 prikazuje omrežje citiranj med avtorji. Pri tem je mogoče zaslediti centralni del omrežja, ki ga sestavljajo avtorji, ki se med seboj relativno dobro citirajo, ter periferni del, ki ga v glavnem sestavljajo izolirani, torej necitirani avtorji.

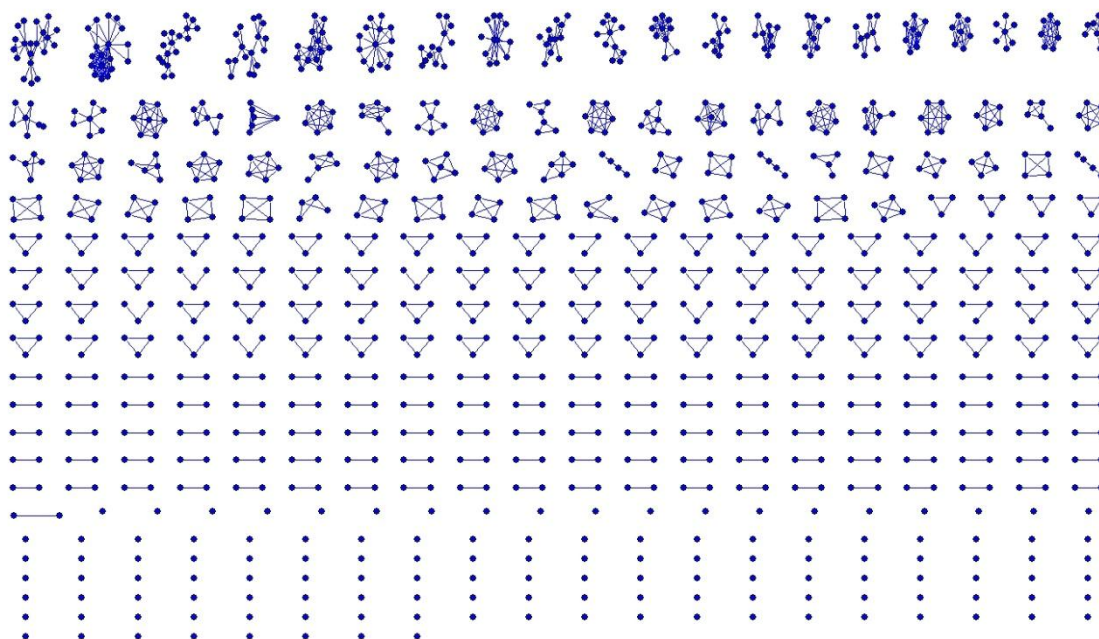
Slika 6.7: Omrežje citiranj med avtorji (14063 enot, 48449 povezav)



Zadnji stolpec Tabele 6.2 predstavlja lastnosti omrežja soavtorstev: vključuje 1085 vozlišč (avtorjev) in 1296 neusmerjenih povezav. Izmed teh povezav ima 87% povezav utež različno od 1, kar predstavlja prevladovanje sodelovanja avtorjev pri pisanju enega samega članka. V omrežju je prisotnih 0.22% vseh možnih povezav, zaradi česar tudi to omrežje označujemo za precej redko. Povprečna stopnja povezav dosega vrednost 2.3890, kar nakazuje na precej nizko sodelovalno aktivnost (avtor v povprečju pri pisanju člankov sodeluje s še enim avtorjem) med raziskovalci, ki delujejo na področju e-uprave. Usredinjenost omrežja dosega vrednost 0.01350, kar

pomeni, da v omrežju soavtorstev ne moremo identificirati centralnih avtorjev glede na njihovo sodelovanje z drugimi avtorji. Predpostavljamo, da temu botruje ravno nizka stopnja sodelovanja med avtorji. Omrežje soavtorstev predstavljamo na Sliki 6.8. Kot je razvidno, je omrežje soavtorstev sestavljen iz večjega števila homogenih skupnosti. V njem je mogoče zaslediti relativno veliko število izoliranih avtorjev, torej avtorjev, ki pri pisanju svojih člankov niso sodelovali z nobenim drugim avtorjem. V glavnem pa omrežje sestavljajo podskupine dveh ali treh povezanih avtorjev, kar nakazuje na dejstvo, da se avtorji na raziskovalnem področju e-uprave navadno odločajo za sodelovanje z enim ali dvema avtorjema.

Slika 6.8: Omrežje soavtorstev (1085 enot, 1296 povezav)



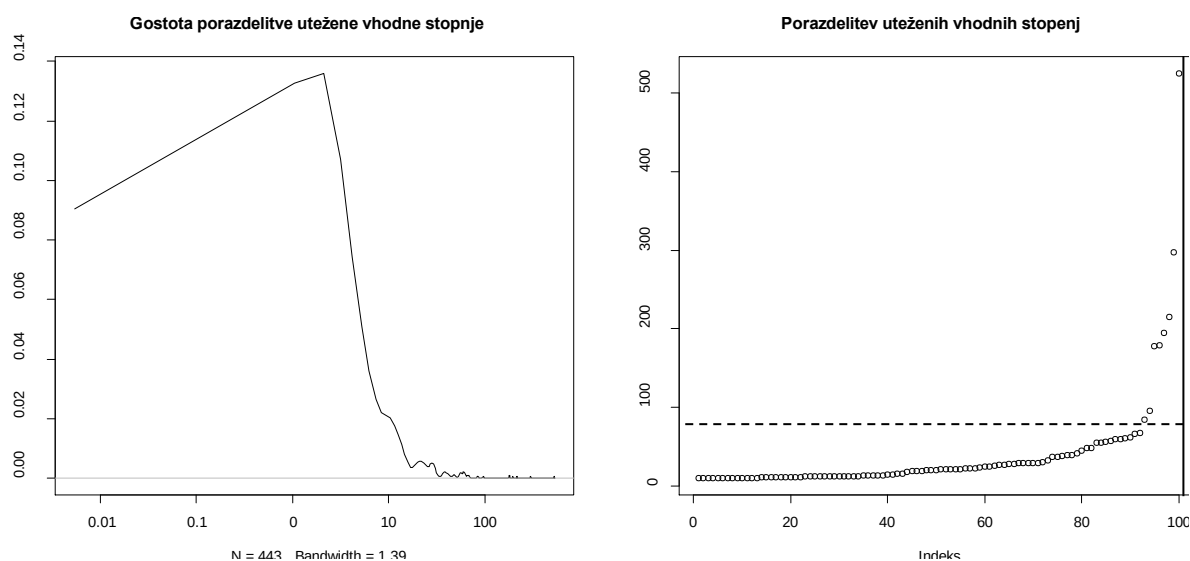
V nadaljevanju predstavljamo rezultate analize treh predstavljenih omrežij. Na ta način zgradimo zemljevid najvplivnejših raziskovalnih področij, ki imajo vpliv na raziskovanje na področju e-uprave, identificiramo najvplivnejše avtorje in njihove tematike na področje e-uprave ter izpostavimo sodelovanje med avtorji na področju e-uprave ter pripadajoče tematike.

6.3 Zemljevid najvplivnejših raziskovalnih področij na področje e-uprave

Z namenom identificiranja raziskovalnih tradicij, ki imajo največji vpliv na raziskovanje na področju e-uprave, najprej analiziramo citatno omrežje med sestavljenimi bibliografskimi enotami. Osredotočamo se na relacije citiranja med tremi opazovanimi s področjem e-uprave povezanimi SBE (GIQ, EGOV in ECEG) in SBE iz drugih, področju e-uprave sosednjimi raziskovalnimi področji. Pri tem proučujemo intenzivnost relacij na osnovi izračunanih uteženih vhodnih stopenj vozlišč omrežja, ki predstavljajo SBE. Zaradi narave omrežja citiranj med SBE, v katerem ima vsaka izmed opazovanih SBE le 1 soseda (sosednjo SBE, ki jo citirajo), neposrednih povezav ni mogoče upoštevati. Glede na to se v analizi omrežja citiranj med SBE osredotočamo le na uteženo vhodno stopnjo, ki meri središčnost SBE glede na neposredne sosednje SBE.

Porazdelitev uteženih vhodnih stopenj je prikazana na Sliki 6.9. Gostota porazdelitve (levo na Sliki 6.9) jasno sledi zakonu moči, pri čemer članki s področja e-uprave redno citirajo le nekatere sestavljene bibliografske enote, medtem ko je večina sestavljenih bibliografskih enot citirana relativno malokrat.

Slika 6.9: Gostota porazdelitve utežene vhodne stopnje (levo) in porazdelitev uteženih vhodnih stopenj 100-ih najpomembnejših vozlišč (desno) v citatnem omrežju med sestavljenimi bibliografskimi enotami. Črtkana črta predstavlja prag vključitve vozlišč (minimalna utežena vhodna stopnja enaka 84) za nadaljnjo analizo



Glede na rep porazdelitve uteženih vhodnih stopenj 100-ih najpomembnejših SBE (desno na Sliki 6.9), določimo prag vključitve pri stopnji 84, kar pomeni, da v nadaljevanju analiziramo le podomrežje tistih SBE, ki so s strani opazovanih SBE s področja e-uprave citirana vsaj 84-krat. Seznam tako identificiranih najpomembnejših SBE vključno s področjem, ki ga pokrivajo, in ustreznimi uteženimi vhodnimi stopnjami predstavljamo v Tabeli 6.3.

Tabela 6.3: Predstavniki podomrežja osmih najpomembnejših sestavljenih bibliografskih enot glede na uteženo vhodno stopnjo, pripadajoča znanstvena področja in vrednosti utežene vhodne stopnje

Sestavljena bibliografska enota		Znanstveno področje	Utežena vhodna stopnja
GIQ	Government Information Quarterly	e-uprava	525
PAR	Public Administration Review	upravne znanosti	297
MISQ	MIS Quarterly	informacijske znanosti	215
HICSS	Hawaii International Conference on System Sciences	e-uprava	195
CACM	Communications of the ACM	informacijske znanosti	179
EGOV	International EGOV Conference	e-uprava	178
ISR	Information Systems Research	informacijske znanosti	96
IM	Information and Management	informacijske znanosti	84

Analiza ekstrahiranih osmih najvplivnejših SBE, glede na njihovo pripadnost znanstvenim področjem, nakazuje, da štiri pokrivajo področje informacijskih znanosti, tri vključujejo članke s področja e-uprave, ena pa s področja upravnih znanosti. Poleg dveh opazovanih, s področjem e-uprave povezanih SBE (torej, GIQ in EGOV), tako podomrežje sestavlja tudi zbornik dela konference, ki se nanaša na raziskovanje s področja e-uprave, in sicer HICSS (*Hawaii International Conference on Systems, Sciences*). Vse tri SBE s področja e-uprave prejmejo 898 citatov, kar predstavlja 50.8% vseh citatov, vključenih v podomrežju, kar nakazuje na relativno dobro integracijo trenutnih raziskav s predhodno objavljenimi deli na področju e-uprave.

Poleg področja e-uprave pa je največji vpliv mogoče zaslediti med deli, objavljenimi v revijah MISQ (*MIS Quarterly*), CACM (*Communications of the ACM*), ISR (*Information Systems Research*) in IM (*Information and Management*), ki so skupaj v člankih s področja e-uprave citirani 574-krat, kar predstavlja 32.4% vseh citatov v podomrežju. Nenazadnje pa je mogoče opaziti tudi pomemben vpliv upravnih znanosti na

raziskovalno področje e-uprave. Revija s področja upravnih znanosti PAR (*Public Administration Review*) skupaj prejme 297 oziroma 16.8% vseh citatov.

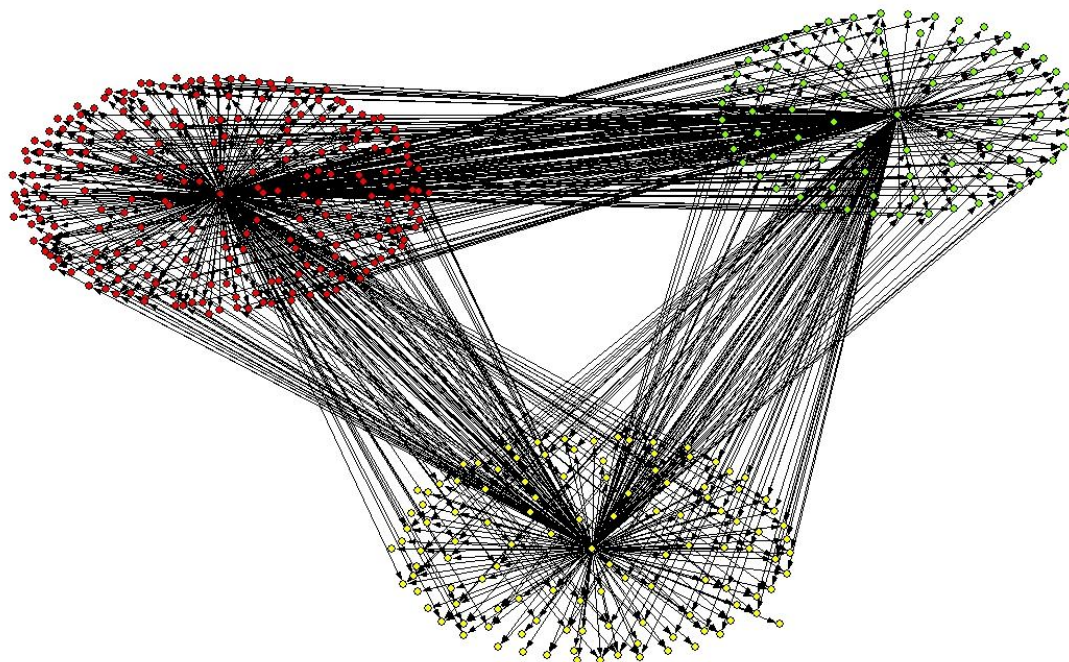
Iz opisanih ugotovitev lahko povzamemo, da na raziskovalno področje e-uprave v največji meri vplivajo področju sosednje discipline informacijskih in upravnih znanosti. Rezultati eksplicitno razkrivajo specifične in pomembne SBE s teh področij, ki imajo najintenzivnejši vpliv na raziskovanje e-uprave v obdobju med leti 2005 in 2009. Identificirane najvplivnejše raziskovalne tradicije sovpadajo z navedbami Scholla (2008) (glej Poglavje 2.4), kjer kot najpomembnejše revije, ki imajo največji vpliv na raziskovanje e-uprave, navaja revije s področij upravnih znanosti ter informacijskih znanosti in računalništva.

Ugotovitve tudi kažejo, da precejšnji delež (več kot 50%) citatov poteka k SBE, ki se v splošnem nanašajo na samo področje e-uprave, kar označuje prepleteno naravo objav s predhodnimi raziskavami področja ter naraščajočo zrelost raziskovalnega področja e-uprave.

Nadalje na celotnem omrežju citiranj med SBE izvedemo tudi analizo odkrivanja skupnosti. Ugotovitve kažejo, da lahko omrežje citiranj med SBE razdelimo v 3 glavne podskupnosti. Omrežje, razdeljeno na podskupnosti, prikazujemo na Sliki 6.10.

Prvo podskupnost omrežja sestavlja 118 SBE in se oblikuje okrog opazovane SBE, zbornika konference ECEG, ter tistih SBE, s katerimi se objave v zborniku najpogosteje povezujejo, oziroma jih najpogosteje citirajo. Kot najpomembnejše področje, s katerim se objave v konferenčnem zborniku konference ECEG najpogosteje povezujejo, sodi samo področje e-uprave (konferenca *Hawaii International Conference on System Sciences* in revija *Electronic Journal of e-Government*). Pomembno se objave v zborniku konference ECEG povezujejo tudi s področjem informacijskih znanosti (predvsem z objavami v revijah *Communications of the ACM*, *Information and Management*, *European Journal of Information Systems* in *Journal of Strategic Information Systems*). Nenazadnje pa je mogoče zaslediti tudi manjši vpliv področij managementa (revija *Information and Management*) in poslovnih znanosti (*Harvard Business Review*).

Slika 6.10: Omrežje citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami, razdeljenega na tri podskupnosti (tri skupine sestavljenih bibliografskih enot)



Resolucijski parameter: 1; Modularnost $Q=0.213902$

Drugo podskupnost omrežja sestavlja 86 SBE, pri čemer se skupnost oblikuje okrog središčne SBE, revije GIQ. Kot najpomembnejši področji, ki ju objave v reviji GIQ najpogosteje citirajo, sodita področji upravnih znanosti (revije *Public Administration Review*, *American Review of Public Administration*, *Journal of Public Administration Research and Theory* in *Administrative Science Quarterly*) in informacijskih znanosti (revije *MIS Quarterly*, *Information Systems Research*, *Social Science Computer Review*, *Journal of Management Information Systems* in *The Information Society*). Med področja, s katerimi se opazovana SBE manj pogosto povezuje, pa se nanašata tudi področji teorije odločanja (revija *Decision Support Systems*) in magameneta (revija *Management Science*).

Tretjo podskupnost omrežja sestavlja 228 SBE, pri čemer se podomrežje oblikuje okrog centralne SBE, konferenčnega zbornika EGOV. Objave v konferenčnem zborniku EGOV se najpogosteje povezujejo z objavami na področju informacijskih

znanosti (zbornik konference *European Conference on Information Systems* terreviji *Information Systems Journal* in *Journal of Information Technology*). Manj pogosto pa se opazovana SBE povezuje z objavami na področjih managementa (reviji *Academy of Management Review* in *Sloan Management Review*) ter organizacijskih (revija *Organization Science*) in upravnih (revija *Public Administration*) znanosti.

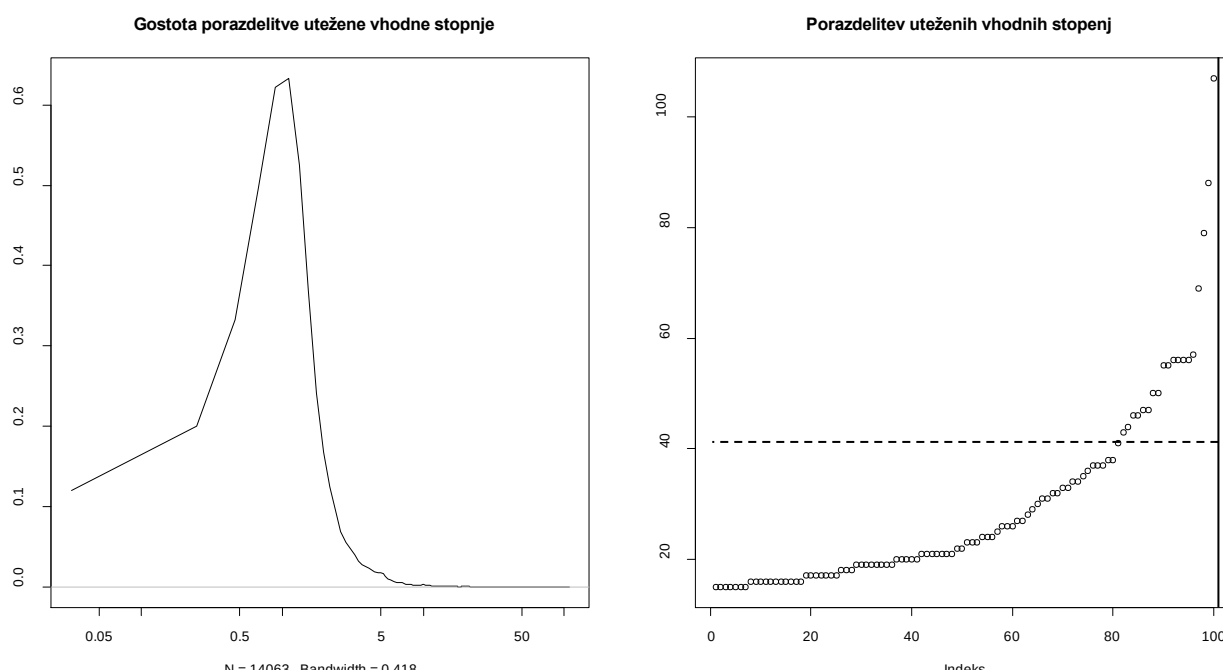
Glede na ugotovitve analize odkrivanja skupnosti v omrežju citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami lahko povzamemo, da opazovane SBE ne tvorijo enotne skupnosti, pač pa se v omrežju pojavljajo tri podskupnosti, ki se navezujejo na posamezno opazovano SBE. S tem smo potrdili tudi ugotovitev, predstavljeno v Poglavju 6.1 in Sliki 6.3, da vsaka SBE predstavlja tudi ločeno skupnost raziskovalcev, katerih raziskovanje na področju e-uprave črpa ideje iz področij, ki so povezana s posameznimi podskupnostmi, ki smo jih predstavili v prejšnjih odstavkih. Glede na to lahko zaključimo, da vsaka SBE predstavlja ločeno skupnost, pri čemer pa prihaja do prekrivanja nekaterih področij. Pri tem izpostavljammo informacijske znanosti, na katere se objave v vseh treh SBE najpogosteje nanašajo. V konferenčnem zborniku ECEG je mogoče zaslediti dobro prekrivanje raziskovanja s predhodnim raziskovanjem na področju e-uprave. Le-to nakazuje na dejstvo, da objave v tem konferenčnem zborniku izpostavljajo dogajanje na področju e-uprave. V reviji GIQ se kot drugo najpomembnejše področje pojavljajo upravne znanosti. S tem ugotavljamo, da objave v tej reviji usmerjajo raziskovanje na področju e-uprave bolj na upravne vidike e-uprave. Nenazadnje pa objave v konferenčnem zborniku EGOV raziskovanje e-uprave v veliki meri vpenjajo v predhodno raziskovanje na tem področju, opaziti pa je tudi velik vpliv informacijskih znanosti.

6.4 Najvplivnejši avtorji in njihove tematike na področju e-uprave

V nadaljevanju predstavljamo rezultate analize citatnega omrežja med avtorji. Osredotočamo se namreč na relacije citiranja med avtorji, ki delujejo na raziskovalnem področju e-uprave, ter avtorji, ki delujejo na drugih (ali istih) raziskovalnih področjih. Pri tem proučujemo intenzivnost relacij z dveh zornih

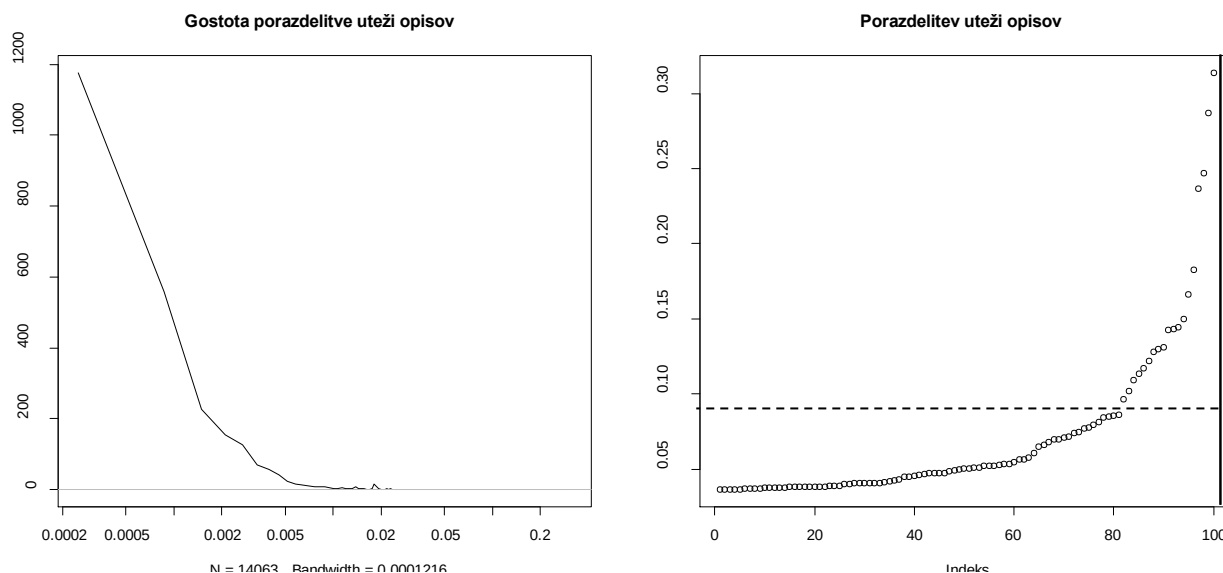
kotov, in sicer z vidika uteženih vhodnih stopenj, ki se nanašajo na neposredno citiranje, ter z vidika uteži opisov, ki se osredotočajo ne le na neposredno, temveč tudi na posredno soseščino, in pomembnost pripadajočih avtorjev. Na Sliki 6.11 prikazujemo porazdelitev uteženih vhodnih stopenj vozlišč opazovanega citatnega omrežja. Gostota porazdelitve (levo na Sliki 6.11) jasno sledi lastnostim zakona moči: le peščica avtorjev prejema večje število citatov, medtem ko preostali avtorji niso pogosto citirani (imajo nizke vrednosti utežene vhodne stopnje).

Slika 6.11: Gostota porazdelitve utežene vhodne stopnje (levo) in porazdelitev uteženih vhodnih stopenj 100-ih najpomembnejših vozlišč (desno) v citatnem omrežju med avtorji. Črtkana črta predstavlja prag vključitve vozlišč (minimalna utežena stopnja enaka 41) za nadaljnjo analizo



Na Sliki 6.12 prikazujemo porazdelitev uteži opisov vozlišč opazovanega citatnega omrežja. Gostota porazdelitve (levo na Sliki 6.12) jasno sledi lastnostim zakona moči: le peščica avtorjev je glede na uteži opisov med najpomembnejšimi, medtem ko so preostali avtorji med relativno manj pomembnimi (imajo nizke vrednosti uteži opisov).

Slika 6.12: Gostota porazdelitve uteži opisov (levo) in porazdelitev uteži opisov 100-ih najpomembnejših vozlišč (desno) v citatnem omrežju med avtorji. Črtkana črta predstavlja prag vključitve vozlišč (minimalna utež opisov enaka 0.09) za nadaljnjo analizo



Glede na določena praga vključitve, to sta minimalna utežena vhodna stopnja enaka 41 in minimalna utež opisa 0.09, iz omrežja izločimo 20 najbolj citiranih avtorjev glede na uteženo vhodno stopnjo in 19 najpomembnejših avtorjev glede na uteži opisov. Seznam najpomembnejših avtorjev glede na posamezno mero pomembnosti prikazujemo v Tabeli 6.4.

Kot lahko opazimo, se seznam najpomembnejših avtorjev, glede na uteženo vhodno stopnjo, od seznama najpomembnejših avtorjev, glede na uteži opisov, razlikuje, vendar pa je korelacija med tema dvema merama pomembnosti relativno visoka (Pearsonov korelacijski koeficient = 0.7887). Seznama, predstavljena v Tabeli 6.4, pa si delita 13 oziroma 65% avtorjev, njihova imena so v tabeli poudarjena z odebeljeno pisavo. Le-to nakazuje na dejstvo, da se najvplivnejši avtorji glede na uteženo vhodno stopnjo (najbolj citirani avtorji) pojavljajo med najvplivnejšimi tudi glede na uteži opisov (najbolj citirani avtorji s strani pomembnih avtorjev, glede na njihovo izhodno stopnjo, ki se na prve sklicujejo).

Tabela 6.4: Najvplivnejši avtorji na področju e-uprave glede na uteženo vhodno stopnjo (prvi in drugi stolpec tabele) in uteži opisov (tretji in četrti stolpec tabele). Poudarjena imena avtorjev se kot najpomembnejša pojavljajo tako v primeru utežene vhodne stopnje kot tudi utežeh opisov

	Avtor	Utežena vhodna stopnja	Avtor	Ueži opisov
1	Heeks R.	107	Norris D.F.	0.3139
2	Moon M.J.	88	Moon M.J.	0.2871
3	West D.M.	79	Bretschneider S.	0.2470
4	Grönlund Å.	69	Grönlund Å.	0.2367
5	Lee J.W.	57	Orlikowski W.J.	0.1824
6	Wimmer M.A.	56	Ho A.T.K.	0.1662
7	Norris D.F.	56	Heeks R.	0.1501
8	Jaeger P.T.	56	Kraemer K.L.	0.1446
9	Layne K.	56	Fountain J.E.	0.1433
10	Pardo T.A.	55	West D.M.	0.1428
11	Fountain J.E.	55	Lee J.W.	0.1313
12	Davis F.D.	50	Layne K.	0.1297
13	Bretschneider S.	50	Bertot J.C.	0.1284
14	Macintosh A.	47	Davenport T.H.	0.1224
15	Dawes S.S.	47	Pardo T.A.	0.1173
16	Kraemer K.L.	46	Bozeman B.	0.1133
17	Belanger F.	46	King J.L.	0.1092
18	Ho A.T.K.	44	McClure C.R.	0.1019
19	Bertot J.C.	43	Williamson O.E.	0.0964
20	Scholl H.J.	41		
	Pearsonov korelacijski koeficient			0.7887

V Tabeli 6.5 prikazujemo ujemajoče najvplivnejše avtorje glede na uteženo vhodno stopnjo in uteži opisov (razporejene glede na uteži opisov) ter sestavljene bibliografske enote, v katerih ti avtorji objavljajo svoja dela.

Izmed 13 najvplivnejših avtorjev sedem (53.8%) avtorjev svoja dela objavlja v vsaj eni izmed treh opazovanih z e-upravo povezanih SBE. Te avtorje lahko uvrščamo med predstavnike skupnosti raziskovalnega področja e-uprave. Izmed teh sedmih najvplivnejših avtorjev jih pet (71.4%) objavlja svoja dela v reviji GIQ, kar opravičuje in potrjuje dejstvo, da ta revija uživa visoko stopnjo ugleda na raziskovalnem področju e-uprave. En (14.3%) avtor pripada skupnosti avtorjev, ki svoja dela objavljajo v reviji GIQ in zborniku EGOV. Vendar pa moramo upoštevati tudi dejstvo, da šest (46.2%) najvplivnejših avtorjev prihaja z drugih, raziskovalnemu področju e-uprave sosednjih znanstvenih področij. To morda lahko štejemo kot

indikator še trajajočega razvoja področja e-uprave v smeri tvorjenja kohezivne in tesno povezane skupnosti (de Nooy in drugi 2005).

Tabela 6.5: Najvplivnejši avtorji glede na uteženo vhodno stopnjo in uteži opisov, pripadajoče sestavljene bibliografske enote, v katerih avtorji objavljajo svoja dela, ter znanstveno področje delovanja

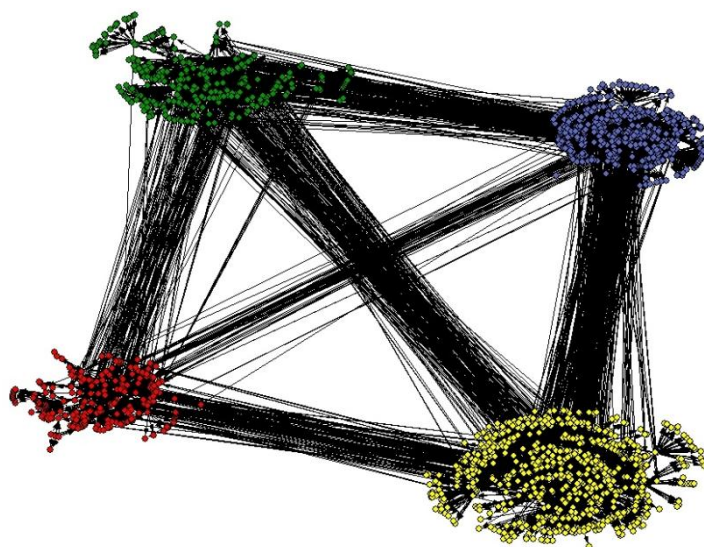
Avtor	Sestavljena bibliografska enota	Znanstveno področje
Norris D.F.		upravne znanosti, e-uprava
Moon M.J.		upravne znanosti
Bretschneider S.		upravne znanosti
Grönlund Å.	EGOV	e-uprava
Ho A.T.K.	GIQ	e-uprava
Heeks R.	GIQ	e-uprava
Kraemer K.L.		informacijske znanosti, e-uprava
Fountain J.E.		informacijske znanosti
West D.M.		politične znanosti, e-uprava
Lee J.W.	GIQ	e-uprava
Layne K.	GIQ	e-uprava
Bertot J.C.	GIQ	e-uprava
Pardo T.A.	EGOV, GIQ	e-uprava

V zadnjem stolpcu Tabele 6.5 navajamo tudi znanstvena področja, na katerih najvplivnejši avtorji delujejo. Kot je razvidno, med najvplivnejšimi avtorji prevladuje področje e-uprave, pri čemer dela nekaterih avtorjev pokrivajo le to področje, mogoče pa je tudi zaznati vpliv informacijskih, upravnih in političnih znanosti ter njihovo prepletanje s področjem e-uprave. Na tej osnovi lahko podpremo ugotovitve, predstavljene v primeru analize omrežja citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami (glej Poglavje 6.3), pri čemer se kot najpomembnejše področje z največjim vplivom na raziskovanje e-uprave v vseh treh obravnavanih SBE pojavljajo informacijske znanosti. Objave v konferenčnem zborniku ECEG so precej vpete v predhodno raziskovanje na področju e-uprave, članki revije GIQ se povezujejo z upravnimi znanostmi, objave v zborniku konference EGOV pa področje e-uprave postavljajo v okvir raziskovanja na področju informacijskih znanosti.

Glede na metodološki načrt, predstavljen v petem poglavju, nadaljujemo analizo v smeri identificiranja skupnosti citatnega omrežja. Procedura v omrežju identificira 403 podskupine, ki predstavljajo posamezne skupnosti raziskovalcev na področju e-uprave ter na področju sosednjih disciplin. Izmed 403 skupnosti le štiri identificirane

podskupine vključujejo v Tabeli 6.5 predstavljene najvplivnejše avtorje. Omrežje, razdeljeno na štiri podskupnosti, prikazujemo na Sliki 6.13.

Slika 6.13: Podomrežje skupnosti avtorjev, ki vključuje štiri identificirane podskupnostinajvplivnejših avtorjev



Resolucijski parameter: 1; Modularnost $Q=0.695004$

V Tabeli 6.6 ponujamo podroben pregled najpomembnejših predstavnikov vake izmed štirih podskupnosti omrežja citiranj med avtorji. Za vsako skupino tabela vključuje tudi število vseh avtorjev, vključenih v podskupnosti, ter ustrezne tematske sklope.

V prvo skupino je razvrščenih 855 avtorjev, izmed katerih se jih sedem pojavlja tudi med najvplivnejšimi na področju e-uprave (glej Tabelo 6.5 in prvi stolpec Tabele 6.6). Izmed teh sedmih avtorjev štirje delujejo na področju e-uprave (poudarjena imena v prvem stolpcu Tabele 6.6).

Prevladujoči tematski sklopi, ki se pojavljajo v prvi skupini, se nanašajo na različne vidike sprejetja in evalvacije e-uprave. Tako se avtorji ukvarjajo s sprejetjem e-uprave na lokalni ravni, na osnovi sprejetja pa proučujejo tudi značilnosti e-uprave ter vodstvene vidike znotraj e-uprave. Evalvacija e-uprave se nanaša predvsem na

zaupanje javnosti ter ocenjevanje nasprotja med državljanskimi in birokratičnimi vidiki sprejetja e-uprave. Poleg tega evalvacija e-uprave zajema tudi ocenjevanje

Tabela 6.6: Štiri podskupnosti avtorjev, identificiranih na osnovi analize odkrivanja skupnosti citatnega omrežja med avtorji, ki vključujejo najvplivnejše avtorje, predstavljene v Tabelah 6.4 in 6.5. Za vsako podskupnost tabela vključuje seznam predstavnikov najvplivnejših avtorjev, velikost posamezne podskupnosti z vidika števila vseh avtorjev, vključenih v skupino, ter ustrezne tematske sklope. Poudarjena imena avtorjev predstavljajo avtorje, kipripadajo skupnosti raziskovalcev e-uprave

Vplivni avtorji	Število avtorjev	Tematski sklopi
Norris D.F. Moon M.J. Ho A.T.K. West D.M. Lee J.W. Layne K. Bertot J.C.	855	analiza raziskovalnega področja e-uprave sprejetje e-uprave: vodstveni vidik sprejetje e-uprave: na lokalni ravni sprejetje e-uprave: značilnosti e-uprave evalvacija e-uprave: z vidika državljanov in birokracije evalvacija e-uprave: zaupanje javnosti evalvacija e-uprave: razvoj e-storitev evalvacija e-uprave: internetna demokracija evalvacija e-uprave: modeli zrelosti
Heeks R.	434	vnovično vzpostavljanje uprave v informacijski dobi Podatki javnega sektorja: ovire dostopa in uporabe e-uprava: faktor razvoja e-uprava: izvajanje in upravljanje vodenje projektov e-uprave: tveganja in neuspehi analiza raziskovalnega področja e-uprave
Kraemer K.L. Fountain J.E. Pardo T.A.	643	informacijske tehnologije: inovacije informacijske tehnologije: upravna reforma informacijske tehnologije: institucionalne spremembe Prednosti informatizacije računalništvo, politika in javne organizacije upravne storitve: paradoksi e-uprava: sodelovalni sistemi e-uprava: sodelovanje organizacij z uporabo informacijskih tehnologij e-uprava: integracija medorganizacijskih informacij e-uprava: faktorji uspeha
Bretschneider S. Grönlund Å.	540	informacijski sistemi upravljanja: teorije in predpisi informacijski sistemi upravljanja: javne in zasebne organizacije informacijske tehnologije: znotraj javnih organizacij informacijske tehnologije: prestrukturiranje javnih organizacij informacijske tehnologije: institucionalne spremembe e-uprava: vizije in razvoj e-demokracije e-uprava: uporabnost in vodenje analiza raziskovalnega področja e-uprave

razvoja e-storitev in internetne demokracije ter proučevanje razvoja e-uprave na osnovi faznih modelov zrelosti. Nenazadnje pa je v središču raziskovanja avtorjev iz prve skupine tudi proučevanje raziskovalnega področja e-uprave predvsem z vidika analize znanstvene literature.

Druga skupina vključuje 434 avtorjev, med katerimi se med najvplivnejšimi pojavlja le en avtor (glej prvi stolpec Tabele 6.6), ki ga uvrščamo v skupnost raziskovalnega področja e-uprave.

Tematski sklopi, ki jih pokriva proučevanje avtorja, so precej raznoliki. Tako se ukvarja z vnovičnim vzpostavljanjem uprave pod vplivom informacijske dobe. Nadalje proučuje tudi podatke javnega sektorja in pri tem izpostavlja predvsem problema oviranega dotopa in uporabe. Z vidika e-uprave identificira faktorje razvoja ter izpostavlja vprašanja izvajanja e-uprave in njenega upravljanja. Avtor svoje proučevanje usmerja tudi na področje vodenja projektov, pri čemer se osredotoča predvsem na tveganja in neuspehe izvedbe projektov e-uprave. Nenazadnje pa veliko število citatov avtor prejema tudi na osnovi objave, ki se ukvarja z analizo raziskovalnega področja e-uprave (v tem pogledu se ta tematika prekriva s sklopom iz prve skupine).

Med 643-imi avtorji iz tretje skupine, so trije tisti, ki se v Tabeli 6.5 pojavljajo tudi kot najvplivnejši. Vendar pa je le en avtor dejaven na raziskovalnem področju e-uprave.

V tretji skupini je mogoče zaslediti vpliv informacijskih znanosti na proučevanje na področju e-uprave. Tako se avtorji osredotočajo na informacije tehnologije, ki vodijo do inovacij v javnem sektorju, upravnih reform in institucionalnih sprememb. Izpostavljajo tudi prednosti, ki jih prinaša informatizacija javnega sektorja. Pomemben vidik predstavlja tudi vpeljava računalništva (informatike) v politično sfero in javne organizacije.

Z vidika proučevanja e-uprave, pa se avtorica s tega področja ukvarja s proučevanjem paradoksov storitev javnega sektorja. V okviru e-uprave izpostavlja tudi pomembno vlogo sodelovanja, tako na sistemski kot tudi medorganizacijski ravni. Kot pomemben vidik e-uprave pa izpostavlja tudi nujo po integraciji

medorganizacijskih informacij. Nenazadnje pa avtorica predstavlja tudi faktorje uspeha, ki so nujni predpogoj za uspešno implementacijo e-uprave.

Zadnja, torej četrta skupina, pa zajema 540 avtorjev. Le dva izmed njih se pojavljata med najvplivnejšimi avtorji (glej Tabelo 6.5), in eden izmed njiju deluje v okviru skupnosti raziskovalcev e-uprave.

Glavni tematski sklop, ki ga pokrivata avtorja četrte skupine, se med seboj razlikuje v glavnih točkah, kar razmejuje raziskovalno področje e-uprave od področja upravnih znanosti, katerega predstavnik je avtor, ki ne pripada skupnosti raziskovalcev e-uprave (glej Tabelo 6.5).

Tako se tematski sklopi četrte skupine po eni strani nanašajo na upravne vidike informacijskih tehnologij, po drugi strani pa na splošne vidike e-uprave. Med prvimi izstopa proučevanje informacijskih sistemov upravljanja s teoretskega vidika ter njihova uporaba v javnih in zasebnih organizacijah. Poleg tega tematike zajemajo tudi uporabnost informacijskih tehnologij znotraj javnih organizacij, ki so pomembne za njihovo prestrukturiranje ter uvedbo institucionalnih sprememb. Po drugi strani pa je za četrto skupino značilno tudi proučevanje na področju e-uprave. V tej skupini ima izredno velik vpliv samo raziskovanje področja e-uprave v smislu analiziranja znanstvene literature področja (študije, ki smo jih podrobno predstavili v Poglavju 2.5). V tem smislu se tematski sklop prepleta s prvo in drugo podskupnostjo avtorjev. Nenazadnje pa tematski sklopi četrte skupine pokrivajo temeljne vidike e-uprave; njeno uporabnost, vodenje, vizije ter razvoj e-demokracije.

Če povzamemo, identificirane podskupnosti citatnega omrežja, ki sovpadajo z identificiranimi najvplivnejšimi avtorji, nadalje omogočajo identifikacijo najvplivnejših in prevladujočih tematskih sklopov raziskovalnega področja e-uprave. Glede na zgoraj predstavljene rezultate, podajamo ključne ugotovitve, ki kažejo, da najvplivnejši splošni tematski sklopi vključujejo:

- 1) različne aspekte evalvacije e-uprave (ocenjevanje izvajanja, upravljanja in faktorjev uspeha implementacije e-uprave, ocenjevanje sprejetja in zrelosti e-storitev,

proučevanje vpliva javnega zaupanja v e-upravo in vzpostavitev modelov zrelosti, sodelovalni aspekti e-uprave in interno povezovanje);

2) posebnosti vodenja projektov e-uprave (tveganja, omejitve in faktorji uspeha);

3) vpliv informacijskih tehnologij na inovacije, reforme, spremembe ter uporabo v javnih organizacijah;

4) analizo evolucije in zrelosti raziskovalnega področja e-uprave in

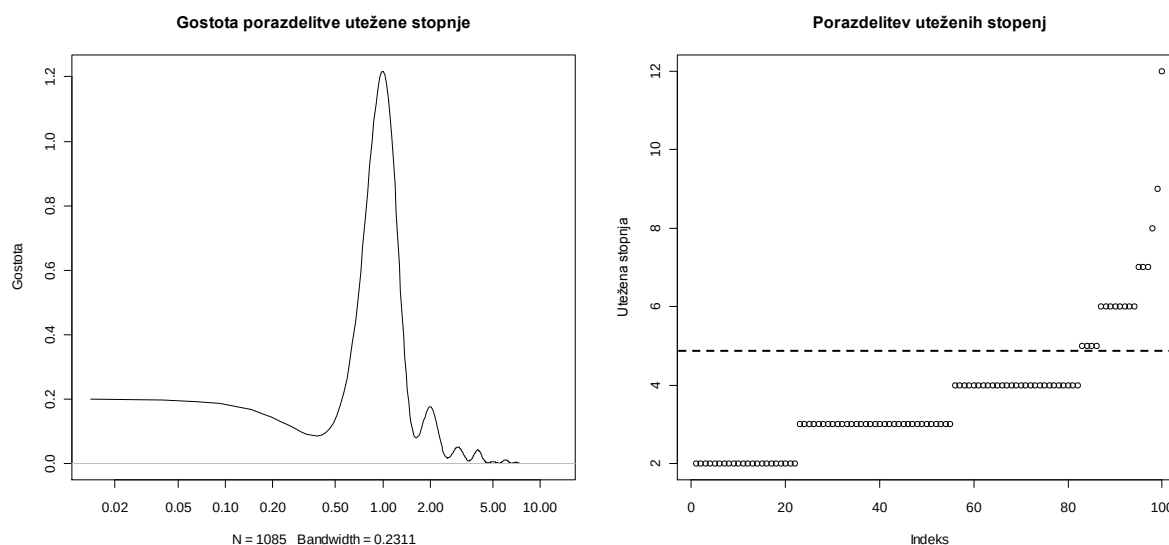
5) e-demokracijo.

6.5 Najbolj sodelovalni avtorji in njihove tematike na področju e-uprave

V pričajučem poglavju predstavljamo rezultate analize omrežja soavtorstev. Osredotočamo se na relacije sodelovanja med avtorji, ki svoja dela objavljajo v treh opazovanih SBE. Pri tem v ospredje postavljamo intenzivnost relacij, ki potekajo med avtorji, in tako predstavljajo intenzivnost sodelovanja med avtorji. Le-to merimo na osnovi utežene stopnje, ki meri neposredno sodelovanje med avtorji. Na Sliki 6.14 prikazujemo porazdelitev uteženih stopenj vozlišč omrežja soavtorstev. Gostota porazdelitve (levo na Sliki 6.14) nakazuje na nihanje v intenzivnosti sodelovanja med opazovanimi avtorji ter dejstvo, da v omrežju le manjše število avtorjev pogosto in redno medsebojno sodeluje, medtem ko velika večina (871 (80.3%) avtorjev) z ostalimi ne sodeluje ali sodeluje le enkrat v opazovanem časovnem obdobju.

Glede na porazdelitev uteženih stopenj določimo prag vključitve pri vrednosti 5 (avtor je v opazovanem časovnem obdobju sodeloval z vsaj petimi drugimi avtorji). Na ta način izločimo 18 najbolj središčnih (sodelovalnih) avtorjev, ki so predstavljeni v Tabeli 6.7. Tabela vključuje tudi pripadajoče SBE, v katerih avtorji objavljajo svoja dela, ter pripadajoče vrednosti utežene stopnje. Kot ugotavljamo, se le en avtor (poudarjeno ime v prvem stolpcu Tabele 6.7) pojavlja tudi med najvplivnejšimi avtorji področja e-uprave (glej Tabelo 6.5).

Slika 6.14: Porazdelitev (število vozlišč, y os) uteženih stopenj (x os) vozlišč omrežja soavtorstev. Črtkani črti predstavljata prag vključitve vozlišč (minimalna utežena stopnja enaka 5) za nadaljnjo analizo



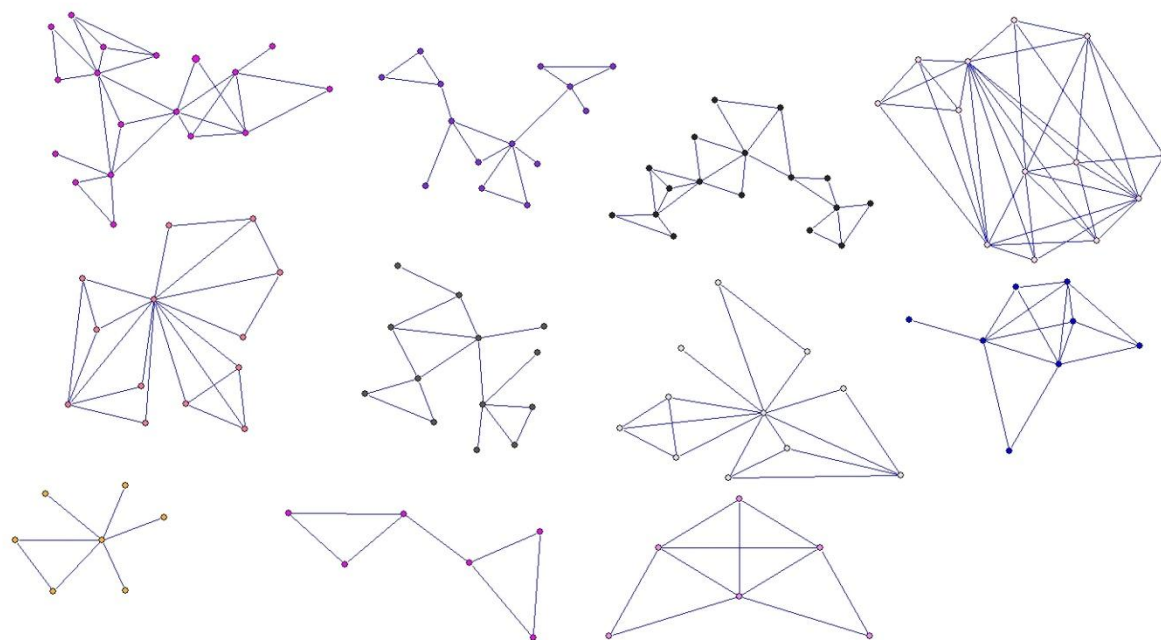
Med 18-imi najbolj središčnimi avtorji, en (5.6%) avtor svoja dela objavlja le v reviji GIQ, trije (16.7%) le v zbornikih konference EGOV in štirje (22.2%) le v zbornikih konference ECEG. Nadalje ugotavljamo tudi, da je šest (33.3%) avtorjev v opazovanem obdobju objavilo svoja dela v zbornikih konference EGOV in reviji GIQ in trije (16.7%) v zbornikih konferenc EGOV in ECEG. Le en avtor (5.6%) pa je svoja dela objavil v vseh treh opazovanih SBE. Ugotovili smo torej, da skoraj polovica (8 oziroma 44.4%) avtorjev svoja dela objavlja le v eni izmed opazovanih SBE, kar lahko izpostavimo kot indikator razdrobljene strukture raziskovalnega področja e-uprave med tri opazovane SBE. S tem potrjujemo tudi ugotovitve, predstavljene v Poglavjih 6.1 in 6.3.

Tabela 6.7: Najbolj središčni (sodelovalni) avtorji na področju e-uprave glede na uteženo stopnjo (tretji stolpec) ter ustrezne sestavljene bibliografske enote (drugi stolpec), v katerih ti avtorji objavljajo svoja dela. Poudarjena imena prikazujejo avtorje, ki nastopajo kot najvplivnejši tudi v primeru analize omrežja citiranj

Avtor	Sestavljena bibliografska enota	Utežena stopnja
Janssen M.	EGOV, ECEG, GIQ	12
vanDijk J.	EGOV, GIQ	9
Ebbers W.	EGOV, GIQ	8
Askounis D.	EGOV, ECEG	7
Bernholz C.D.	GIQ	7
Fairchild A.M.	ECEG	7
Becker J.	EGOV	6
Polzonetti A.	EGOV, ECEG	6
Corradini F.	EGOV, ECEG	6
deVuyst B.	ECEG	6
Gil-Garcia J.R.	EGOV, GIQ	6
Ferro E.	EGOV, GIQ	6
Lubbe S.	ECEG	6
Pieterse W.	EGOV, GIQ	6
Grönlund Å.	EGOV	5
Charalabidis Y.	EGOV	5
Andersen K.V.	EGOV, GIQ	5
Klopper R.	ECEG	5

Nadalje uporabimo analizo za identificiranje skupnosti omrežja soavtorstev. Rezultat procedure je 388 podskupnosti avtorjev, izmed katerih jih enajst vključuje v Tabeli 6.7 predstavljene najbolj sodelovalne avtorje. Omrežje, razdeljeno na enajst podskupnosti, prikazujemo na Sliki 6.15.

Slika 6.15: Podomrežje skupnosti soavtorjev, ki vključuje enajst identificiranih podskupnosti najbolj središčnih avtorjev



Resolucijski parameter: 1; Modularnost $Q=0.990563$

Tabela 6.8 prikazuje 11 podskupin avtorjev na področju e-uprave, seznam predstavnikov posamezne skupine (prvi stolpec Tabele 6.8), celotno število avtorjev v posamezni podskupini (drugi stolpec Tabele 6.8) ter tematske sklope, s katerimi se najbolj središčni avtorji ukvarjajo (zadnji stolpec Tabele 6.8).

Z vidika identificiranih tematskih sklopov, s katerimi se ukvarjajo avtorji v posameznih podskupinah, ugotavljamo, da se, tako kot v primeru najvplivnejših avtorjev, kot prevladujoči pojavljata evalvacija in sprejetje e-uprave. Preostali tematski sklopi pa se razlikujejo.

V primeru omrežja soavtorstev se avtorji prve podskupine ukvarjajo s proučevanjem storitev e-uprave, predvsem z vidika profiliranja uporabnikov, personalizacije e-storitev ter zagotavljanja e-storitev preko različnih komunikacijskih kanalov. Poleg tega avtorji proučujejo samo e-upravo z vidika ponudbe in povpraševanja e-storitev. Nenazadnje pa se avtorji dotikajo tudi samega sprejemanja e-uprave s strani

interesnih skupin. Pri tem se osredotočajo na modele sprejemanja tehnologij in s tem povezanimi veščinami.

Tabela 6.8: Enajst podskupnosti avtorjev, identificiranih na osnovi analize določanja skupnosti omrežja soavtorstev, ki vključujejo najbolj središčne avtorje iz Tabele 6.7. Za vsako skupino tabela vključuje seznam predstavnikov središčnih avtorjev, velikost posamezne skupine z vidika števila vseh avtorjev ter ustrezne tematske sklope. Poudarjena imena avtorjev predstavljajo avtorje, ki pripadajo skupnosti raziskovalcev e-uprave.

Središčni avtorji	Število avtorjev	Tematski sklopi
<i>Ebbers W.</i> <i>Pieterse W.</i> <i>vanDijk J.</i>	20	storitve e-uprave: profiliranje uporabnikov in personalizacija storitve e-uprave: večkanalno zagotavljanje evalvacija e-uprave: ponudba in povpraševanje po e-storitvah sprejemanje e-uprave: veščine in modeli sprejetja tehnologij
<i>Janssen M.</i>	14	integracija storitev e-uprave: procesi zagotavljanja s strani različnih organov integracija storitev e-uprave: verižno upravljanje ponudbe storitve e-uprave: večkanalno zagotavljanje in upravljanje evalvacija e-uprave: pet-fazni model primerjalne analize spletni poslovni modeli e-uprave
<i>Grönlund Å.</i>	13	analiza raziskovalnega področja e-uprave e-uprava in novi javni management evalvacija e-uprave: ovire sprejetja in pismenost
<i>Askounis D.</i> <i>Charalabidis Y.</i>	14	integracija e-storitev: registri, taksonomije in ontologije v Grčiji
<i>Bernholz C.D.</i>	7	citatna analiza mnenj(United States Court of Claims)
<i>Polzonetti A.</i> <i>Corradini F.</i>	12	e-demokracija: zapostavljeni teritoriji e-glasovanje: difuzija v manjših skupnostih evalvacija e-uprave integracija storitev e-uprave: pristopi semantičnih življenjskih situacij
<i>Andersen K.V.</i>	17	evalvacija e-uprave: analiza stroškov in koristi evalvacija e-uprave: kvaliteta spletnih strani in portalov
<i>Becker J.</i>	9	evalvacija e-uprave: vidik investiranja evalvacija e-uprave: vpliv digitalnega razkoraka na sprejetje evalvacija e-uprave: analiza vedenja interesnih skupin integracija storitev e-uprave: skupne storitve
<i>Fairchild A.M.</i> <i>deVuyst B.</i>	6	e-uprava v pravosodnem sistemu: e-pravice v Belgiji integracija storitev e-uprave: interoperabilnost v Belgiji
<i>Gil-Garcia J.R.</i> <i>Ferro E.</i>	17	sprejemanje e-uprave: modeli sprejetja tehnologij sprejemanje e-uprave: večdimenzionalni digitalni razkorak evalvacija e-uprave: analiza investicij
<i>Lubbe S.</i> <i>Klopper R.</i>	6	večjezični in večkulturni aspekti e-uprave v Južni Afriki pripravljenost za e-upravo: primer Južne Afrike

Za drugo podskupino je značilno raziskovanje e-uprave z dveh glavnih vidikov. Z vidika integracije e-storitev proučujejo procese zagotavljanja storitev s strani različnih upravnih organov ter s tem povezano verižno upravljanje ponudbe e-storitev. Poleg tega pa se osredotočajo tudi na večkanalno zagotavljanje in upravljanje e-storitev. Drugi vidik pa se nanaša na evalvacijo e-uprave, pri čemer avtorji predlagajo petfazni model primerjalne analize e-uprave.

Tretja podskupina se v okviru evalvacije e-uprave osredotoča na ovire sprejetja in na pismenost kot enega pomembnejših faktorjev pri sprejemanju e-uprave. Avtorji poskušajo na področje e-uprave vpeljati tudi teoretske pristope novega javnega managementa. Poleg tega pa podskupina vključuje tudi tematike, ki se nanašajo na analizo znanstvenega področja e-uprave.

Četrta, šesta, osma in deveta skupina avtorjev se na področju e-uprave ukvarja s proučevanjem integracije e-storitev. Avtorji v šesti skupini proučujejo registre, taksonomije in ontologije, ki se pojavljajo v Grčiji. Avtorji, ki pripadajo sedmi skupini, k e-storitvam pristopajo na osnovi semantičnih življenjskih situacij. Osmo skupino avtorjev proučuje skupne storitve, ki jih ponujajo različni upravni organi, medtem ko deseta skupina avtorjev proučuje interoperabilnost e-storitev (na področju Belgije).

V šesti skupini pa se poleg integracije e-storitev pojavljajo tudi tematski sklopi, ki se osredotočajo na e-demokracijo na zapostavljenih območjih ter še posebej na e-glasovanje in njegovo difuzijo v manjših skupnostih.

Osmo skupino avtorjev v največji meri izvaja evalvacijo e-uprave z različnih zornih kotov. Tako analizirajo vidike investiranja v e-upravo, vpliv digitalnega razkoraka na sprejetje e-uprave ter izpeljejo analizo vedenja interesnih skupin.

Avtorji sedme podskupine se v glavnem nanašajo na evalvacijo e-uprave. Pri tem kot eno izmed uporabnih metod v ospredje postavljajo analizo stroškov in koristi. Poleg tega pa se njihovo raziskovanje nanaša tudi na kvaliteto spletnih strani in portalov e-uprave.

Avtorja, ki predstavljata deseto podskupino, podobno kot avtorji prve podskupine analizirata sprejemanje e-uprave z vidika modelov sprejemanja tehnologij. Poleg tega pa v ospredje postavljata tudi večdimenzionalni digitalni razkorak. Nenazadnje pa tudi ocenjujeta e-upravo, pri čemer predlagata vrnitev proučevanja na raven analize investicij.

Tematike pete, devete in enajste podskupine se nanašajo predvsem na študije posameznih držav in tematske sklope, ki so relativno slabo povezani s področjem e-uprave.

Glede na tematske sklope, opredeljene na osnovi identifikacije najbolj sodelovalnih avtorjev v omrežju soavtorstev, ugotavljamo, da se v nadaljevanju navedene prve tri tematike prekrivajo s tematikami, identificiranimi v primeru analize omrežja citiranj med avtorji (glej poglavje 6.4), obstaja pa tudi tematika, specifična za podskupnosti najbolj sodelovalnih avtorjev, in sicer:

- 1) evalvacija e-uprave,
- 2) analiza raziskovalnega področja e-uprave,
- 3) e-demokracija in
- 4) integracija in personalizacija storitev e-uprave.

7 VPLIV NEPOPOLNIH PODATKOV NA REZULTATE ANALIZ

V nadaljevanju predstavljamo študijo vpliva nepopolnih podatkov na rezultate analiz, predstavljenih v predhodnem poglavju. Pri tem se osredotočamo predvsem na vpliv nepopolnih podatkov na točnost izračunanih mer središčnosti glede na uteženo stopnjo za omrežje soavtorstev oziroma pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo in uteži opisov za omrežje citiranj med avtorji.

Izbira teh dveh tipov omrežij temelji na razlogu, da gre v teh primerih za dve vrsti omrežij: uteženo usmerjeno in uteženo neusmerjeno omrežje. S tem razširjamo področje študije nepopolnih podatkov v analizi omrežij z neuteženih omrežij na utežena omrežja. Poleg tega v študijo vključujemo ne le usmerjena, temveč tudi neusmerjena omrežja, s čimer želimo preseči prej omenjene že obstoječe študije nepopolnih podatkov.

7.1 Vpliv nepopolnih podatkov na rezultate analize omrežja citiranj med avtorji

V prvem delu proučevanja vpliva nepopolnih podatkov na rezultate analize se osredotočamo na omrežje citiranj med avtorji. V tem smislu izhajamo iz mer pomembnosti popolnega omrežja citiranj (glej Tabelo 6.3) ter izračunanih mer pomembnosti nepopolnih omrežij pri različnih deležih vpeljanih napak glede na različne vire nepopolnosti.

7.1.1 *Povprečne ocene točnosti utežene vhodne stopnje*

Za ugotavljanje točnosti ocen mer pomembnosti omrežja citiranj med avtorji za vsakega izmed 100 zgeneriranih nepopolnih omrežij izračunamo mere pomembnosti posameznih avtorjev. V Tabeli 7.1 predstavljamo povprečne ocene točnosti za mero pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo za vse deleže napak in vse vpeljane vire nepopolnih podatkov.

Tabela 7.1: Povprečne ocene točnosti za mero pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo omrežja citiranj med avtorji za vse deleže napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%), vse mere točnosti (Top 1, Top 10, Top 20 in Top 50) in vse vpeljane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh)

% napake	Utežena vhodna stopnja			
	večavtorstvo	homografi	sinonimi	kombinacija vseh
Top 1				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	1.000	1.000	1.000
10	1.000	1.000	1.000	1.000
20	1.000	1.000	1.000	1.000
50	1.000	1.000	1.000	1.000
Top 10				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	0.995	0.976	0.996
10	1.000	0.892	0.921	0.965
20	1.000	0.801	0.775	0.874
50	1.000	0.611	0.489	0.731
Top 20				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	1.000	0.991	1.000
10	1.000	1.000	0.954	0.996
20	1.000	0.981	0.872	0.985
50		0.768	0.542	0.886
Top 50				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	0.990	0.994	0.995
10	1.000	0.977	0.980	0.988
20	1.000	0.942	0.961	0.967
50	1.000	0.802	0.792	0.921

Kot je razvidno iz Tabele 7.1, se v primeru vpeljave večavtorstva kot enega izmed virov nepopolnosti točnost ocen glede na delež vpeljanih napak ne spreminja. Tako ugotavljamo popolno prileganje pri primerjavi nepopolnega s popolnim omrežjem v primeru vseh deležev napak in v primeru vseh mer točnosti. To popolno prileganje lahko najverjetneje pripišemo dejstvu, da so članki, napisani s strani najpomembnejših avtorjev, rezultat samostojnega dela ali pa rezultat sodelovanja z različnimi, mogoče celo manj pomembnimi avtorji.

Enaka situacija se pojavlja tudi v primeru najpomembnejšega avtorja (»Top 1«) – tudi po vpeljavi vseh možnih virov nepopolnih podatkov, najpomembnejši avtor svoj položaj ohranja. Do tega najverjetneje prihaja zaradi dejstva, da v popolnem omrežju kot najpomembnejši avtor nastopa avtor s precej višjo uteženo vhodno stopnjo v primerjavi z drugimi avtorji omrežja.

Po drugi strani pa opazamo precejšnjo podobnost v vedenju ocen točnosti ob vpeljavi homografov, sinonimov in kombinacije vseh treh virov nepopolnih podatkov. Rečemo lahko tudi, da se v primeru teh treh virov nepopolnosti mere pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo vedejo virtualno enako.

7.1.2 Razsevni glafikoni ocen točnosti utežene vhodne stopnje

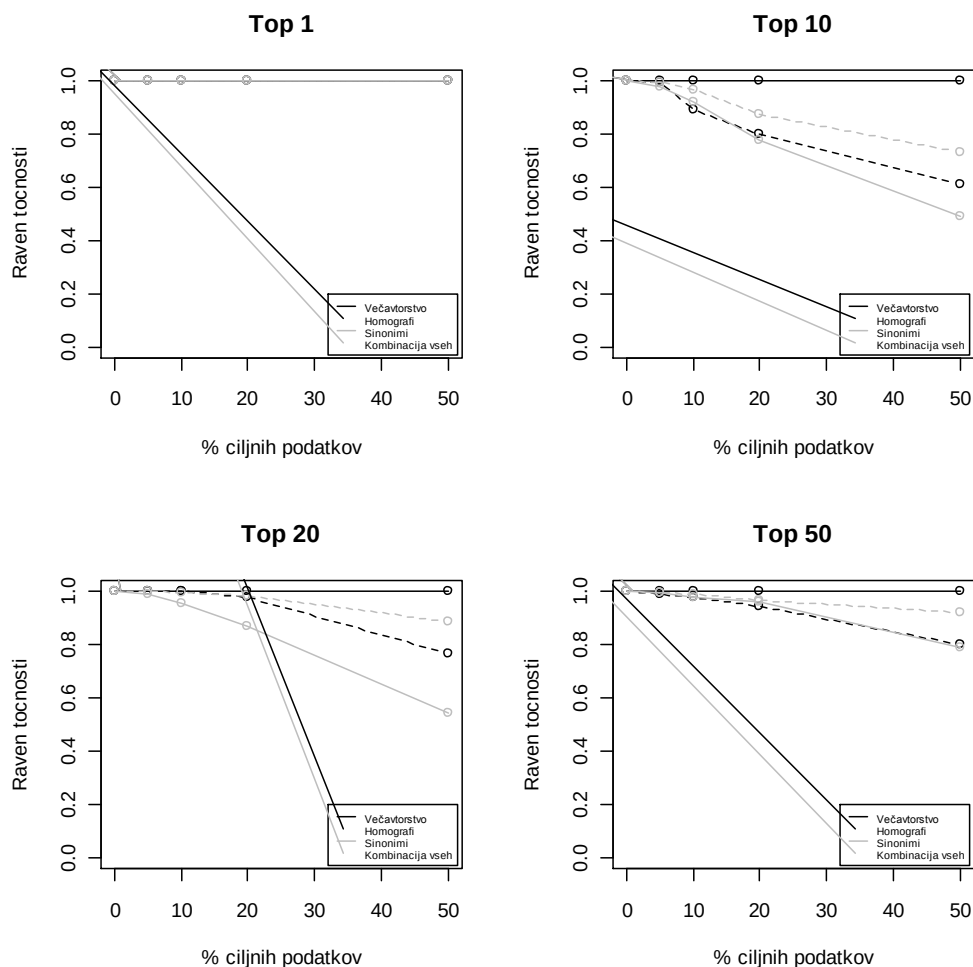
Na Sliki 7.1 prikazujemo razsevne grafikone, ki predstavljajo povprečno točnost uteženih vhodnih stopenj kot funkcijo napake, vpeljane z vsemi štirimi viri nepopolnosti. Razsevni grafikoni služijo predvsem vizualni predstavitvi rezultatov, predstavljenih v Tabeli 7.1.

Prvi diagram prikazuje gibanje točnosti utežene vhodne stopnje za mero točnosti »Top 1«. Ugotovimo lahko, da se točnost rezultatov, glede na vse štiri opazovane vire nepopolnih podatkov, ne spreminja. Pri tem najpomembnejši avtor ostaja najpomembnejši tudi po vpeljavi vseh virov nepopolnosti pri vseh deležih vpeljanih napak.

Drugi diagram prikazuje situacijo v primeru mere točnosti »Top 10«. Kot prikazuje zgornja horizontalna črta, vpeljava večavtorstva ponovno ne vpliva na točnost izračunanih mer v nepopolnem omrežju v primerjavi s popolnim omrežjem. Seznam desetih najpomembnejših avtorjev tako ostaja nespremenjen. Po drugi strani pa lahko opazimo spremembe v primerih vpeljave homografov, sinonimov in kombinacije vseh treh virov nepopolnih podatkov. Opazimo lahko, da krivulje, ki pripadajo posameznemu viru nepopolnosti, zavzemajo precej podobno obliko. Točnost rezultatov, pridobljenih z vpeljavo sinonimov, pada najhitreje, kar nakazuje na dejstvo, da sinonimi predstavljajo največji problem v identifikaciji desetih najpomembnejših avtorjev omrežja. Krivulji točnosti ocen utežene vhodne stopnje v primeru homografov in kombinaciji vseh se nahajata med krivuljama večavtorstva in sinonimov. Ta dva vira nepopolnosti tako predstavljata problem in zmanjšujeta točnost ocen uteženih vhodnih stopenj, vendar ne v tako veliki meri kot sinonimi. Po

drugi strani pa ta dva vira nepopolnih podatkov nista tako neškodljiva kot večavtorstvo.

Slika 7.1: Razsevni grafikoni točnosti mer središčnosti glede na uteženo vhodno stopnjo v omrežju citiranj med avtorji kot funkcija deleža napak za vse štiri mere točnosti. Vsaka posamezna črta predstavlja posamezen vir nepopolnosti.



Tretji diagram se nanaša na situacijo, ko primerjamo točnost ocen uteženih vhodnih stopenj na primeru seznama dvajsetih najpomembnejših avtorjev. Ugotovitve glede vpliva večavtorstva in sinonimov sovpadajo z ugotovitvami, predstavljenimi v predhodnem primeru. V primeru večavtorstva se seznam dvajsetih najpomembnejših avtorjev z vpeljevanjem napak ne spreminja. Sinonimi pa predstavljajo največji izziv točnosti ocen uteženih vhodnih stopenj nepopolnih

omrežij v primerjavi s popolnim omrežjem. Vpliv homografov in kombinacije vseh virov nepopolnih podatkov pa na točnost ne vplivata več v tako veliki meri kot v predhodnem primeru.

Četrty diagram prikazuje rezultate za mero točnosti »Top 50«. Tudi v tem primeru vpeljava večavtorstva na točnost uteženih vhodnih stopenj ne vpliva. Najzanimivejša ugotovitev pa je, da se vpliv sinonimov signifikantno zmanjša v primerjavi s predhodnima situacijama. Poleg tega približno sovпада z vplivom vpeljave homografov na vseh deležih napak. Vpliv kombinacije vseh treh virov nepopolnosti na točnost ocen pa se le nekoliko zmanjša.

V glavnem tako ugotavljamo, da v primeru, ko en avtor glede na svojo stopnjo pomembnosti precej izstopa, v primerjavi s pomembnostjo ostalih avtorjev, svoj položaj ohranja tudi ob vpeljavi različnih virov nepopolnih podatkov. Nadaljnje ugotovitve kažejo tudi na relativno nepomemben vpliv vpeljave večavtorstva v citatne podatke. Tudi v primeru, ko manjka 50% podatkov, povzročenih s strani večavtorstva, seznami najpomembnejših avtorjev ostajajo nespremenjeni. Nadalje rezultati kažejo na postopno upadanje točnosti mer z zviševanjem ravni nepopolnih podatkov. Točnost podatkov pa narašča s povečevanjem obsega opazovanih najpomembnejših avtorjev. Rezultati v primeru mere točnosti »Top 50« namreč kažejo, da mere pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo nepopolnih omrežij relativno bolj sovpadajo z merami pomembnosti popolnega omrežja.

7.1.3 Robustnost utežene vhodne stopnje

V Tabeli 7.2 prikazujemo Spearmanove korelacijske koeficiente rangov za vse vire nepopolnih podatkov in vse deleže vpeljanih napak. Vsi korelacijski koeficienti so statistično značilni pri stopnji 0.01.

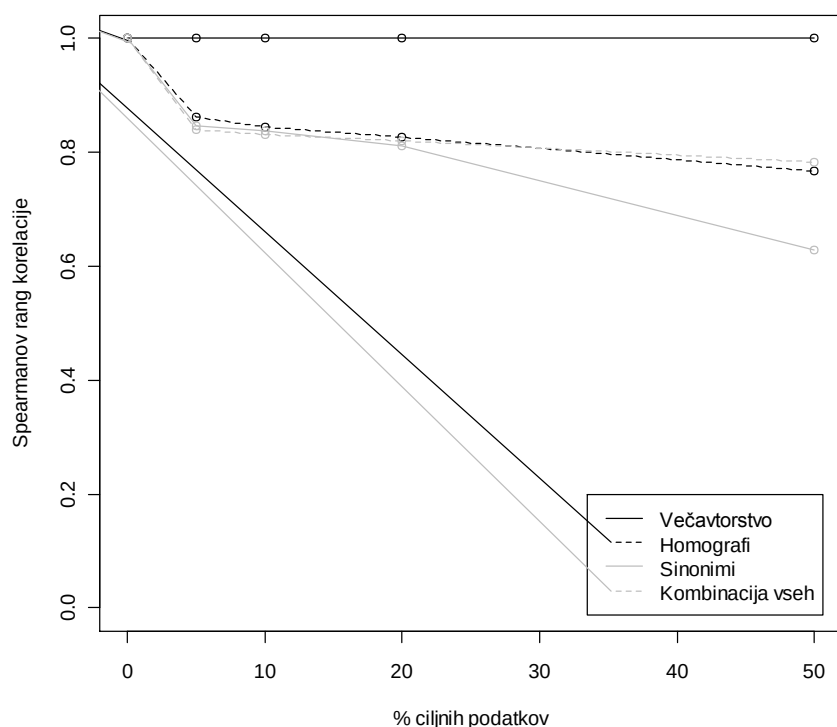
Tabela 7.2: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med uteženimi vhodnimi stopnjami omrežij citiranj med avtorji za vse vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh) za vse deleže vpeljanih napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%).

Nepopolno omrežje		Popolno omrežje
	% napake	Utežena vhodna stopnja Spearmanov korelacijski koeficient rangov
večavtorstvo	0	1.000
	5	1.000***
	10	1.000***
	20	1.000***
	50	1.000***
homografi	0	1.000
	5	0.862***
	10	0.845***
	20	0.827***
	50	0.768***
sinonimi	0	1.000
	5	0.846***
	10	0.838***
	20	0.812***
	50	0.629***
kombinacija vseh	0	1.000
	5	0.839***
	10	0.831***
	20	0.820***
	50	0.782***

*** Korelacija je statistično značilna pri stopnji 0.01

Na Sliki 7.2 prikazujemo Spearmanove korelacijske koeficiente rangov tudi grafično. V primeru vpeljave večavtorstva lahko ugotovimo, da je mera pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo najbolj robustna. Korelacija med merami pomembnosti popolnega omrežja ter povprečnimi merami pomembnosti nepopolnih omrežij je na vseh stopnjah napak enaka 1.000.

Slika 7.2: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med merami pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo popolnega omrežja in nepopolnih omrežij citiranj glede na različne deleže nepopolnih podatkov (0%, 5%, 10%, 20% in 50%) za vse opazovane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh).



Mera pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo se kot nekoliko manj robustna izkaže v primeru vpeljave homografov in kombinacije vseh virov nepopolnih podatkov. Vendar pa njune korelacije rangov z merami popolnega omrežja zavzemajo vrednosti 0.77 ali višje tudi v primerih, ko je kar polovica podatkov omrežja popačenih in prepletenih ali s homografi ali pa s kombinacijo vseh virov nepopolnosti.

Korelacijske krivulje v primeru homografov, sinonimov in kombinacije vseh sledijo podobnemu trendu vse do vpeljave 20% deleža ciljnih podatkov. V primeru, ko je polovica podatkov nepopolnih, pa korelacija v primeru sinonimov nekoliko pade, kar nakazuje na dejstvo, da je utežena vhodna stopnja kot mera pomembnosti v primeru vpeljave sinonimov najmanj robustna.

7.1.4 Povprečne ocene točnosti uteži opisov

V Tabeli 7.3 predstavljamo povprečne ocene točnosti za mero pomembnosti glede na uteži opisov za vse deleže napak in vse vpeljane vire nepopolnih podatkov.

Tabela 7.3: Povprečne ocene točnosti za mero pomembnosti glede na uteži opisov omrežja citiranj med avtorji za vse deleže napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%), vse mere točnosti (Top 1, Top 10, Top 20 in Top 50) in vse vpeljane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh).

% napake	Uteži opisov			
	večavtorstvo	homografi	sinonimi	kombinacija vseh
Top 1				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	1.000	1.000	1.000
10	1.000	1.000	0.900	0.800
20	1.000	0.600	0.600	0.900
50	1.000	0.000	0.000	0.000
Top 10				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	0.940	0.940	0.950
10	1.000	0.930	0.870	0.890
20	1.000	0.850	0.790	0.890
50	1.000	0.690	0.600	0.740
Top 20				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	0.990	0.930	0.955
10	1.000	0.980	0.900	0.920
20	1.000	0.960	0.835	0.945
50	1.000	0.810	0.600	0.825
Top 50				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	0.960	0.920	0.950
10	1.000	0.940	0.870	0.880
20	1.000	0.910	0.720	0.890
50	1.000	0.760	0.590	0.710

Kot je razvidno iz Tabele 7.3, je v primeru, ko v podatke vpeljemo problem večavtorstva, situacija precej podobna kot v primeru ocenjevanja točnosti utežene vhodne stopnje. Točnost ocen se glede na delež napake namreč ne spreminja, zaradi česar lahko rečemo, da se ocene pomembnosti glede na uteži opisov v primeru nepopolnih omrežij popolnoma prilegajo meram pomembnosti v popolnem omrežju. Tako najpomembnejši avtor ohranja svoj »vodilni« položaj. Razlog za to situacijo je najverjetneje mogoče tudi v tem primeru pripisati dejstvu, da avtorji, ki veljajo za

pomembnejše v omrežju citiranj, objavljajo dela, ki so rezultat njihovega samostojnega dela ali sodelovanja z manjšim številom avtorjev. Poleg tega pa je njihovo delo precej priznано tudi s strani avtorjev, ki tudi sami predstavljajo najvidnejše člane omrežja.

Po drugi strani pa se situacija v primeru mere točnosti »Top 1« glede na vpeljane vire nepopolnosti nekoliko spreminja. V primeru homografov najpomembnejši avtor svoj vodilni položaj ohranja do 10% deleža nepopolnih podatkov, nato pa njegova pomembnost prične padati. V primeru, ko v podatke uvedemo 50% delež napak, pa se najpomembnejši avtor ne pojavlja več kot najpomembnejši v nobeni izmed 100-ih ponovitev simuliranih nepopolnih omrežij. To zagotovo lahko pripišemo dejstvu, da kot najpomembnejši avtor nastopa z dvema imenoma, zaradi česar ima v primeru vpeljave homografov večjo verjetnost/možnost, da iz podatkov izpade. Podobno situacijo lahko zasledimo tudi v primeru sinonimov ter kombinaciji vseh treh virov nepopolnih podatkov.

7.1.5 Razsewni glafikoni ocen točnosti uteži opisov

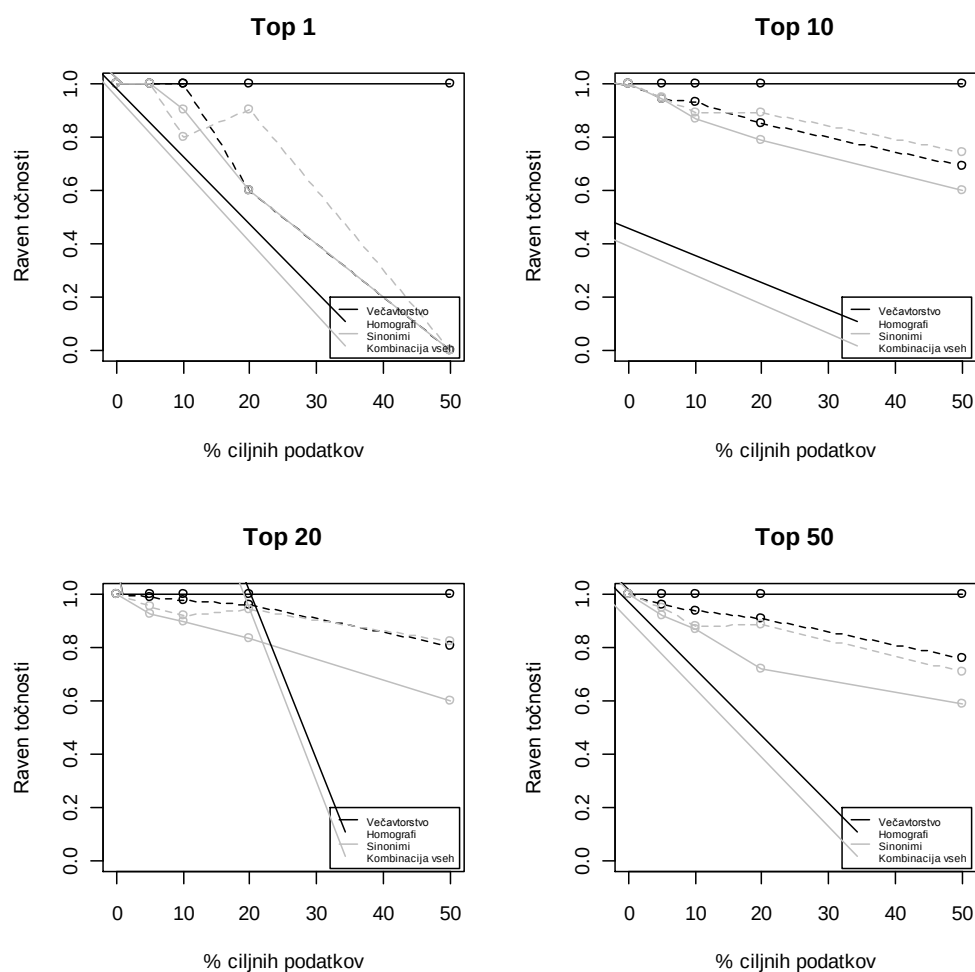
Na Sliki 7.3 ponujamo vizualno predstavitev podatkov Tabele 7.3. Grafikoni predstavljajo povpečno točnost uteži opisov kot funkcijo napake, vpeljane glede na vse štiri opazovane vire nepopolnih podatkov.

Prvi diagram prikazuje gibanje ocen točnosti uteži opisov za mero točnosti »Top 1«. Točnost rezultatov se glede na vpeljavo problema večavtorstva ne spreminja. Spremembe lahko zasledimo v primeru vpeljave preostalih treh virov nepopolnosti. Tako ugotavljamo pomemben padec točnosti ocen v primerih vpeljave homografov, sinonimov in kombinaciji vseh virov nepopolnosti. Posledično, v primeru 50% deleža napak, najpomembnejši avtor izgubi svoj vodilni položaj.

Krivulje, ki se nanašajo na gibanje točnosti ocen v primeru mere točnosti »Top 10«, prikazujejo, da vpeljavo problema večavtorstva ponovno ne vpliva na točnosti ocen uteži opisov v nepopolnih omrežjih v primerjavi z utežmi opisov v popolnem omrežju. Seznam desetih najpomembnejših avtorjev glede na uteži opisov tako ostaja

nespremenjen. Pojavljajo pa se spremembe ob vpeljavi preostalih treh virov nepopolnih podatkov. Krivulje, ki prikazujejo posamezen vir nepopolnih podatkov, imajo približno enako obliko. Točnost ocen v primeru vpeljave sinonimov pada najhitreje, kar najverjetneje nakazuje, da sinonimi predstavljajo največji problem pri identificiranju desetih najpomembnejših avtorjev v nepopolnih omrežjih v primerjavi s popolnim omrežjem. Po drugi strani pa tudi problema homografov in kombinacije vseh treh virov nepopolnosti vplivata na raven točnosti, vendar ne v tako veliki meri kot sinonimi.

Slika 7.3: Razsevni grafikoni točnosti mer središčnosti glede na uteži opisov v omrežju citiranj med avtorji kot funkcija deleža napak za vse štiri mere točnosti. Vsaka posamezna črta predstavlja posamezen vir nepopolnosti.



V primeru mere točnosti »Top 20« ugotavljamo, da vpeljava problema večavtorstva ponovno ne vpliva na ocene točnosti, zaradi česar seznami dvajsetih najpomembnejših avtorjev v nepopolnih omrežjih sovpadajo s seznamom dvajsetih najpomembnejših avtorjev v popolnem omrežju. Ob vpeljavi problema sinonimov, ocene točnosti padajo najhitreje in v primeru, ko je v podatke vpeljan 50% delež napak, ugotavljamo občuten padec ocene točnosti. Točnost v primeru homografov pada približno linearno. V primeru, ko v podatke vpeljemo kombinacijo vseh treh virov nepopolnih podatkov, pa opazamo linearno zmanjševanje točnosti v primerih, ko v podatke vpeljemo 5% in 10% nepopolnih podatkov. Nato, presenetljivo, v primeru 20% deleža pokvarjenih podatkov zasledimo celo nekoliko zvišanje točnosti ocen, nato pa njihov ponoven padec. Situacija je približno enaka tudi v primeru mere točnosti »Top 50«. Edina izjema je vpeljava problema sinonimov, v primeru katerega točnost ocen po vpeljavi 10% deleža nepopolnih podatkov pada nekoliko hitreje.

7.1.6 Robustnost uteži opisov

V Tabeli 7.4 navajamo Spearmanove korelacijske koeficiente rangov za vse vire nepopolnih podatkov in vse deleže vpeljanih napak. Vsi korelacijski koeficienti so statistično značilni pri stopnji 0.01.

Tabela 7.4: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med utežmi opisov omrežja citiranj med avtorji za vse vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh) za vse deleže vpeljanih napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%).

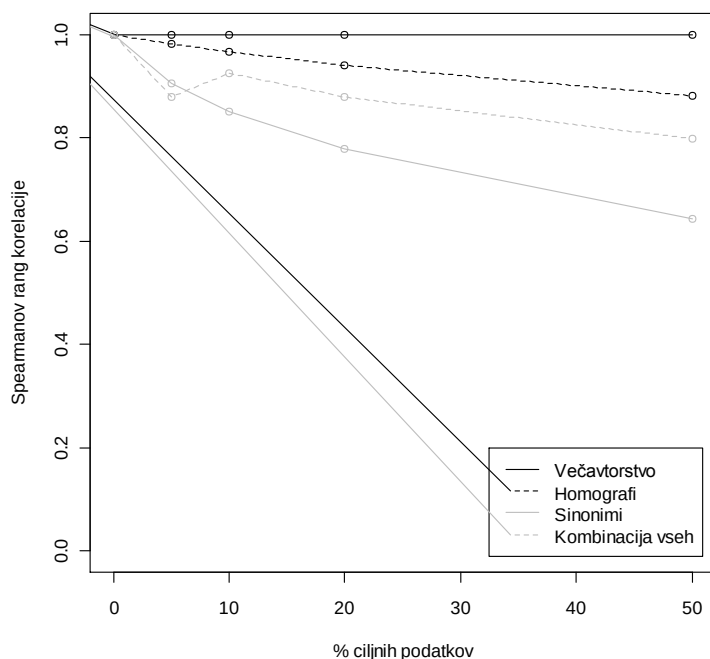
Nepopolno omrežje		Popolno omrežje
	% napake	Uteži opisov Spearmanov korelacijski koeficient rangov
večavtorstvo	0	1.000
	5	1.000***
	10	1.000***
	20	1.000***
	50	1.000***
homografi	0	1.000
	5	0.982***
	10	0.966***
	20	0.939***

	50	0.880***
sinonimi	0	1.000
	5	0.906***
	10	0.850***
	20	0.779***
	50	0.643***
kombinacija vseh	0	1.000
	5	0.878***
	10	0.924***
	20	0.878***
	50	0.799***

*** Korelacija je statistično značilna pri stopnji 0.01

Na Sliki 7.4 prikazujemo gibanje Spearmanovih korelacijskih koeficientov rangov tudi grafično. V primeru vpeljave problema večavtorstva ugotavljamo, da se mera pomembnosti glede na uteži opisov izkaže za najbolj robustno. Korelacija med utežmi opisov popolnega omrežja ter povprečjem uteži opisov v nepopolnih omrežjih je na vseh stopnjah vpeljanih napak enaka 1.000.

Slika 7.4: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med merami pomembnosti glede na uteži opisov popolnega omrežja in nepopolnih omrežij citiranj glede na različne deleže nepopolnih podatkov (0%, 5%, 10%, 20% in 50%) za vse opazovane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh)



Mera pomembnosti glede na uteži opisov se izkaže za nekoliko manj robustno v primeru vpeljave problema homografov. Kot lahko opazimo, korelacija pada linearno. V primeru vpeljave kombinacije vseh treh virov nepopolnosti, korelacija najhitreje pade od 0% do 5% deleža nepopolnih podatkov in nato zopet naraste v primeru, ko v podatke vpeljemo 10% delež napak. Nato pa korelacije med utežmi opisov popolnega omrežja ter povprečja uteži opisov nepopolnih omrežij pada linearno. Tudi krivulja korelacije v primeru vpeljave sinonimov sledi linearnemu trendu zniževanja. Vendar pa je korelacija med popolnimi in nepopolnimi utežmi opisov nižja na vseh opazovanih deležih nepopolnih podatkov.

Ne glede na to pa rezultati prikazujejo, da korelacije rangov mer pomembnosti glede na uteži opisov med popolnim in nepopolnimi omrežji zavzemajo vrednosti enake 0.64 ali več tudi v primerih, ko je kar polovica omrežja prepletena z opazovanimi viri nepopolnih podatkov.

7.2 Vpliv nepopolnih podatkov na rezultate analize omrežja soavtorstev

V drugem delu proučevanja vpliva nepopolnih podatkov pa pod drobnogled postavljamo rezultate analize omrežja soavtorstev. Pri tem izhajamo iz mer središčnosti popolnega omrežja soavtorstev (glej Tabelo 6.5) ter izračunanih mer središčnosti nepopolnih omrežij pri različnih deležih vpeljanih napak glede na različne vire nepopolnih podatkov.

7.2.1 Povprečne ocene točnosti utežene stopnje

Za oceno točnosti mer središčnosti omrežja soavtorstev za vsakega izmed 100 zgeneriranih nepopolnih omrežij izračunamo mere središčnosti glede na uteženo stopnjo za posamezne avtorje. V Tabeli 7.5 predstavljamo povprečne ocene točnosti za mero središčnosti glede na uteženo stopnjo za vse deleže napak in vse vpeljane vire nepopolnih podatkov.

Tabela 7.5: Povprečne ocene točnosti za mero središčnosti glede na uteženo stopnjo omrežja soavtorstev za vse deleže napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%), vse mere točnosti (Top 1, Top 10, Top 20 in Top 50) in vse vpeljane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh)

% napake	Utežena stopnja			
	večavtorstvo	homografi	sinonimi	kombinacija vseh
Top 1				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	1.000	1.000	1.000
10	1.000	1.000	1.000	1.000
20	1.000	0.960	1.000	1.000
50	1.000	0.400	1.000	0.970
Top 10				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	0.945	0.947	0.960
10	1.000	0.924	0.907	0.937
20	1.000	0.882	0.844	0.887
50	1.000	0.788	0.726	0.752
Top 20				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	0.972	0.986	0.978
10	1.000	0.947	0.976	0.967
20	1.000	0.905	0.935	0.940
50	1.000	0.830	0.837	0.853
Top 50				
0	1.000	1.000	1.000	1.000
5	1.000	0.966	0.963	0.970
10	1.000	0.956	0.955	0.960
20	1.000	0.930	0.924	0.947
50	1.000	0.862	0.823	0.880

Kot prikazuje Tabela 7.5, se tudi v omrežju soavtorstev pojavlja primer, da vpeljava večavtorstva, kot enega izmed virov nepopolnosti, ne vpliva na točnost ocen glede na delež vpeljanih napak. Popolno prileganje popolnih nepopolnim meram središčnosti pa v tem primeru pripisujemo dejstvu, da podatkov o člankih z vpeljavo večavtorstva nismo kvarili. Namreč, problem večavtorstva se navadno pojavlja zgolj v referencah, kjer avtorji člankov ne navajajo vseh avtorjev referenčnih člankov, temveč uporabijo okrajšavo *et. al* (in drugi).

V primeru mere točnosti »Top 1« lahko ugotovimo popolno prileganje v primeru vpeljave sinonimov kot enega izmed virov nepopolnih podatkov. V tem primeru najpomembnejši avtor svoj položaj ohranja, do česar prihaja zaradi dejstva, da so napake o obstoju sinonimov za prvo skupino podatkov (t.j. podatki o člankih) s podrobnim pregledom relativno dobro odpravljene. Po drugi strani pa v primeru

vpeljave kombinacije vseh možnih virov nepopolnosti ugotavljamo manjše odstopanje v omrežjih, v katerih je kar polovica podatkov nepopolnih. Največji problem pa se pojavlja pri vpeljavi homografov. Najbolj središčni avtor svoj položaj ohranja le do 10% deleža nepopolnih podatkov, nato točnost mere nekoliko upade in se pri 50% deležu nepopolnih podatkov spusti na 40% ujemanje.

V preostalih primerih mer točnosti pa opazamo precejšnjo podobnost v vedenju ocen točnosti ob vpeljavi homografov, sinonimov in kombinacije vseh treh virov nepopolnih podatkov. Rečemo lahko tudi, da se v primeru teh treh virov nepopolnosti mere središčnosti glede na uteženo stopnjo obnašajo virtualno enako.

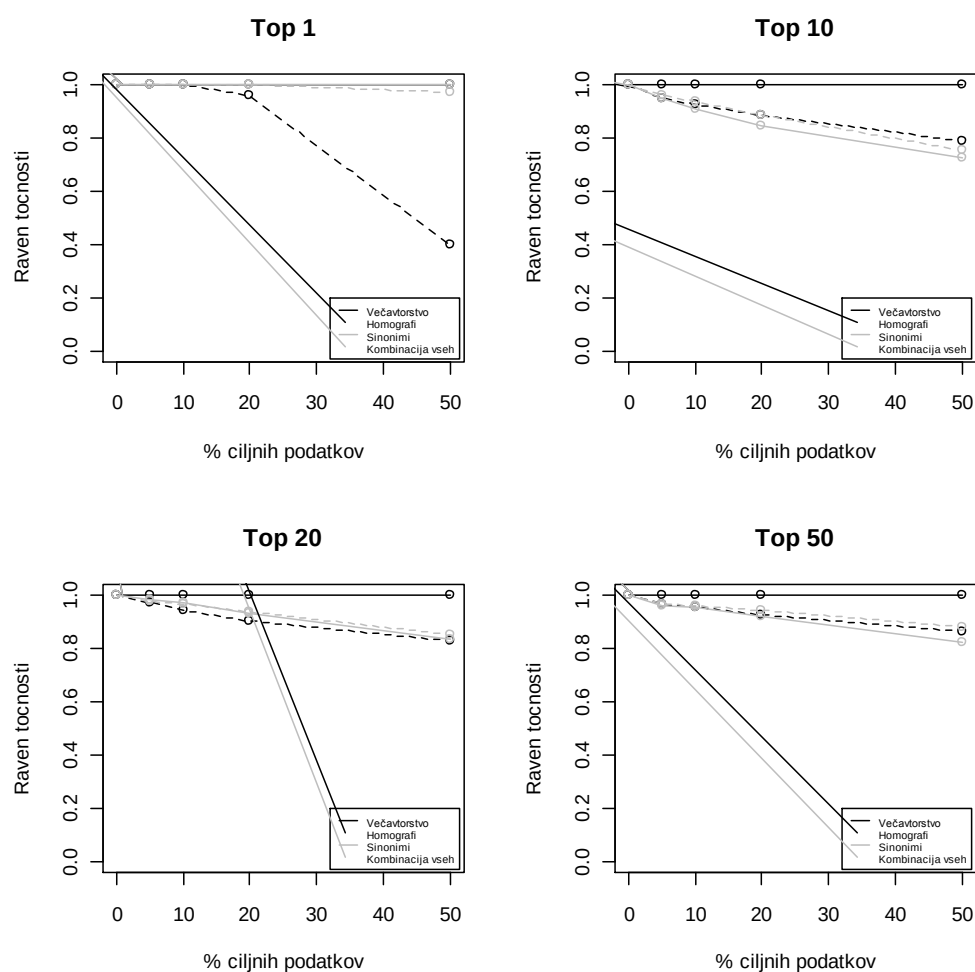
7.2.2 Razsevni grafiki ocen točnosti utežene stopnje

Na Sliki 7.5 predstavljamo razsevne grafikone, ki prikazujejo povprečno točnost uteženih stopenj kot funkcijo napake, vpeljane z vsemi štirimi viri nepopolnih podatkov. Razsevni grafiki služijo predvsem vizualni predstavitvi rezultatov, predstavljenih v Tabeli 7.5.

Prvi diagram prikazuje gibanje točnosti utežene stopnje za mero točnosti »Top 1«. Ugotovimo lahko, da se točnost rezultatov v primeru vpeljave večavtorstva in sinonimov ne spreminja. Pri tem najbolj središčni avtor ohranja svoj položaj tudi po vpeljavi teh dveh virov nepopolnosti pri vseh deležih vpeljanih napak. Z vpeljavo kombinacije vseh treh virov nepopolnih podatkov v primeru 50% deleža nepopolnih podatkov opazimo manjši upad točnosti ocen. Največji padec točnosti pa zasledimo v primeru vpeljave homografov, in sicer v primeru 50% deleža pokvarjenih napak.

Drugi diagram prikazuje situacijo v primeru mere točnosti »Top 10«. Kot prikazujejo krivulje za vire nepopolnosti vpeljave homografov, sinonimov in kombinacije vseh, se mere točnosti dejansko obnašajo podobno. Pri vseh treh virih nepopolnosti namreč lahko opazimo postopno zmanjševanje točnosti z naraščanjem deleža pokvarjenih podatkov.

Slika 7.5: Razsevni grafikonu točnosti mer središčnosti glede na uteženo stopnjo v omrežju soavtorstev kot funkcija deleža napak za vse štiri mere točnosti. Vsaka posamezna črta predstavlja posamezen vir nepopolnosti



Tudi v tretjem diagramu, ki prikazuje obnašanje podatkov pri različnih virih nepopolnosti, pri meri točnosti »Top 20«, in četrtem diagramu, ki prikazuje obnašanje podatkov pri različnih virih nepopolnosti, pri meri točnosti »Top 50«, zasledimo podobno situacijo: vpeljava večavtorstva ne vpliva na oceno točnosti mer središčnosti glede na uteženo stopnjo. Poleg tega se ocene točnosti v primeru preostalih treh virov nepopolnih podatkov obnašajo podobno in se postopno zmanjšujejo z naraščanjem deleža pokvarjenih podatkov.

Iz zgornjih ugotovitev tako sklepamo, da bodo v primeru, ko želimo v nepopolnih omrežjih soavtorstev določiti najbolj središčnega avtorja, ocene dokaj točne v primerih,

ko sta v podatkih prisotna ali problem sinonimov ali pa problem kombinacije vseh treh virov nepopolnih podatkov. Največji izziv pa predstavljajo podatki, v katerih obstajajo homografi. Pri večjem deležu pokvarjenih podatkov, predvsem v primeru identificiranja najbolj središčnega avtorja omrežja, namreč točnost ocen mer središčnosti glede na uteženo stopnjo drastično pade.

Nadalje pa rezultati tudi kažejo, da točnost mer središčnosti glede na uteženo stopnjo v primeru omrežja soavtorstev niti ne narašča niti ne upada s povečevanjem obsega opazovanih najbolj središčnih avtorjev. Rezultati se namreč v primeru mer točnosti »Top 10«, »Top 20« in »Top 50« obnašajo precej podobno in zavzemajo približno enake vrednosti.

7.2.3 Robustnost utežene stopnje

V Tabeli 7.6 prikazujemo Spearmanove korelacijske koeficiente rangov za vse vire nepopolnosti in vse deleže vpeljanih napak. Večina korelacijskih koeficientov je statistično značilnih pri stopnji 0.05.

Tabela 7.6: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med uteženimi stopnjami omrežij soavtorstev za vse vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh) za vse deleže vpeljanih napak (0%, 5%, 10%, 20% in 50%)

Nepopolno omrežje		Popolno omrežje	
	% napake	Utežena stopnja Spearmanov korelacijski koeficient	
večavtorstvo	0		1.000
	5		1.000***
	10		1.000***
	20		1.000***
	50		1.000***
homografi	0		1.000
	5		8.857***
	10		0.852***
	20		0.843***
	50		0.740***
sinonimi	0		1.000
	5		0.167***
	10		0.004
	20		0.039
	50		0.071**
kombinacija vseh	0		1.000
	5		0.839***

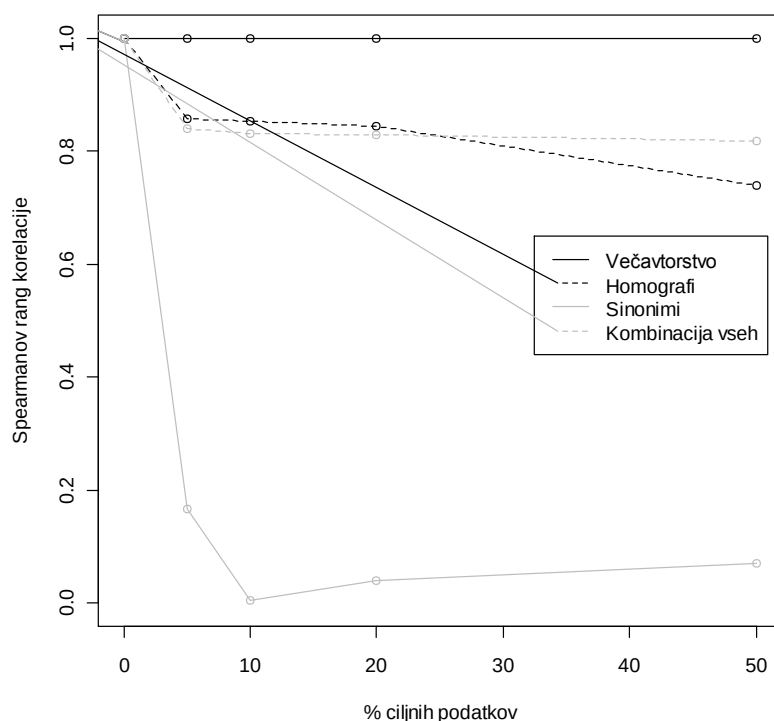
10	0.831***
20	0.829***
50	0.818***

*** Korelacija je statistično značilna pri stopnji 0.01

** Korelacija je statistično značilna pri stopnji 0.05

Na Sliki 7.6 prikazujemo Spearmanove korelacijske koeficiente rangov tudi grafično. Mera središčnosti glede na uteženo stopnjo se kot manj robustna izkaže v primeru vpeljave homografov in kombinacije vseh virov nepopolnih podatkov. Vendar pa njune korelacije rangov z merami popolnega omrežja zavzemajo vrednosti 0.74 ali višje tudi v primerih, ko je kar polovica podatkov omrežja popačenih in prepletenih ali s homografi ali pa s kombinacijo vseh virov nepopolnosti.

Slika 7.6: Spearmanovi korelacijski koeficienti rangov med merami središčnosti glede na uteženo stopnjo popolnega omrežja in nepopolnih omrežij soavtorstev glede na različne deleže nepopolnih podatkov (0%, 5%, 10%, 20% in 50%) za vse opazovane vire nepopolnosti (večavtorstvo, homografi, sinonimi in kombinacija vseh)



Tudi v primeru omrežja soavtorstev korelacijske krivulje v primeru homografov, in kombinacije vseh sledijo podobnemu trendu vse do vpeljave 20% deleža nepopolnih

podatkov. Pri 20% deležu nepopolnih podatkov je mogoče zaslediti manjšo robustnost utežene stopnje v primeru vpeljave homografov. Pri 5% deležu nepopolnih podatkov pa korelacija v primeru sinonimov drastično upade, kar nakazuje na dejstvo, da je utežena vhodna stopnja kot mera pomembnosti v primeru sinonimov najmanj robustna.

Na osnovi v predhodnem poglavju predstavljene analize raziskovalnega področja e-uprave in zgornje analize vpliva nepopolnih podatkov na te rezultate v nadaljevanju povzemamo glavne ugotovitve izvedenih analiz. Tako najprej predstavimo povzetek ugotovitev v zvezi z izgradnjo zemljevida raziskovalnega področja e-uprave. Nato pa ponudimo tudi glavne ugotovitve študije vpliva nepopolnih podatkov.

8 DISKUSIJA

V prvem delu disertacije smo se osredotočili na predstavitev e-uprave, njenih definicij ter smeri njenega razvoja. Nadalje smo se osredotočili na študije, ki se nanašajo na samo proučevanje raziskovalnega področja e-uprave, ki so za nas precej relevantne. Tako smo v poglavju 2.5 in njegovih podpoglavjih predstavili ključne značilnosti in pomanjkljivosti teh študij. Že obstoječe študije področja namreč ne ponujajo primernih pristopov, ki bi omogočali združevanje rezultatov, njihove primerjave in njihovega združevanja v enoten zemljevid znanstvenega področja e-uprave. Študije evalvacije raziskovalnega področja, na katere se pričujoča disertacija v veliki meri nanaša, zajemajo različne metodološke in analitične pristope k proučevanju področja. To dejstvo nas je motiviralo k predlaganju enotnega metodološkega pristopa, ki omogoča proučevanje vseh predstavljenih vidikov evalvacije znanstvenega področja in ki ga lahko uporabimo za sintezo in poenotenje rezultatov z namenom oblikovanja širše slike raziskovalnega področja e-uprave.

V skladu s predstavljenimi omejitvami smo v disertaciji ponudili metodologijo, ki se močno opira na standardne scientometrične metode, ki jih v veliki meri raziskovalci uporabljajo pri analizi drugih raziskovalnih področij. Natančneje, v pričujoči disertaciji kot alternativni pristop k proučevanju raziskovalnih področij predlagamo uporabo analize omrežij. Le-ta omogoča analizo velikega števila podatkov, uporaba njenih tehnik in metod pa predstavlja bogato zakladnico, ki omogoča proučevanje odnosov med družbenimi entitetami. V okviru proučevanja znanstvenih omrežij družbene entitete predstavljajo posamezni avtorji, članki ali sestavljene bibliografske enote, odnosi med njimi pa so lahko definirani na osnovi njihovega medsebojnega citiranja ali pa sodelovanja pri oblikovanju različnih publikacijskih enot.

V tem pogledu smo kot pomemben koncept izpostavili koncept znanstvene komunikacije. Njene pojavne oblike, pri čemer so v ospredju uporabljeni komunikacijski kanali in vzorci znanstvene komunikacije, namreč pomembno vplivajo na oblikovanje različnih vrst znanstvenih omrežij. Glede na to, da je v okviru znanstvene komunikacije za potrebe izvedbe scientometričnih analiz v

ospredju proučevanje formalne znanstvene komunikacije, avtorji kot precej pomembna koncepta komunikacije med znanstveniki izpostavljajo predvsem relaciji citiranja in medsebojnega sodelovanja. Tako smo v poglavju 3.3 predstavili različne vrste znanstvenih omrežij, s čimer smo potrdili prvo hipotezo, da lahko na osnovi pojavnih oblik znanstvene komunikacije oblikujemo različne vrste znanstvenih omrežij.

Nadalje smo, na osnovi predstavljenih vrst znanstvenih omrežij, predstavili tudi različne vidike odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij. Predstavili smo poglede avtorjev, ki znanstvena omrežja razvrščajo glede na tipe povezav (realne proti umetnim), temelje oblikovanja omrežij (sodelovanje proti citiranju) ter tipe omrežij (socialno proti informacijskemu omrežju). Ugotovitve so pokazale, da se v proučevanju odvisnosti med različnimi vrstami znanstvenih omrežij avtorji poslužujejo dveh smeri, pri čemer ponujajo komparativne študije različnih metod ter medsebojno povezovanje v smislu podobnosti med rezultati, ki jih dajejo analize različnih vrst znanstvenih omrežij. Kot pomemben prispevek k področju proučevanja odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij pa smo v pričujoči disertaciji ponudili še tretji pogled. Opredelili smo namreč odvisnosti med znanstvenimi omrežji na različnih stopnjah agregacije, pri čemer smo izhajali iz preprostih odnosov med enotami proučevanja na različnih stopnjah agregacije (sestavljena bibliografska enota, članek, avtor). S tem smo potrdili drugo hipotezo, da odvisnosti med vrstami znanstvenih omrežij na različnih stopnjah agregacije omogočajo izpeljavo omrežij na nižjih stopnjah agregacije iz omrežij na višjih stopnjah agregacije.

V sklopu pričujoče disertacije smo s članki v različnih publikacijah znanstveni skupnosti e-uprave že ponudili idejo o uporabi analize omrežij za proučevanje raziskovalnega področja e-uprave. Tako smo najprej postavili temelje za uporabo analize omrežij in še posebej analize citatnih omrežij za proučevanje znanstvenega področja e-uprave (Erman 2009). V kasnejših objavah smo se osredotočili na kvantitativne analize različnih tipov omrežij (t.j. omrežij citiranj in omrežij soavtorstev), ki temeljijo na različnih oblikah znanstvene komunikacije, ki poteka

med raziskovalci na področju e-uprave (Erman in Todorovski 2009, Erman in Todorovski 2010, Erman in Todorovski 2011b). Vsaka izmed navedenih študij se osredotoča le na eno vrsto omrežja, na eno sestavljeno bibliografsko enoto ali na članke, objavljene le v konferenčnih zbornikih. V pričujoči disertaciji smo okvir študije razširili in tako presegli navedene omejitve naših predhodnih študij. Tako smo razširili obseg analiziranih podatkov na publikacije na mednarodni ravni, na različne tipe sestavljenih bibliografskih enot (t.j. konferenčnih zbornikov in revij) ter na analizo različnih tipov znanstvenih omrežij na različnih stopnjah agregacije (analizo omrežja citiranj med bibliografskimi enotami, analizo omrežja citiranj med avtorji in analizo omrežja soavtorstev). Na ta način smo predstavili veliko izčrpnější in podrobnejši zemljevid raziskovalnega področja e-uprave.

Nadaljnja omejitev že obstoječih študij raziskovalnega področja e-uprave se nanaša na podatke, ki jih avtorji v svojih študijah analizirajo. Le-ti v splošnem vključujejo vzorce člankov, objavljenih v eni ali večih sestavljenih bibliografskih enotah. Tako lahko kot drugo razpoznavno lastnost disertacije izpostavimo oblikovanje sistematične baze podatkov, ki vključuje podatke, zbrane na osnovi vseh člankov, objavljenih v reviji *Government Information Quarterly* ter zbornikih *EGOV* in *ECEG* konferenc. Naj omenimo, da vključene sestavljene bibliografske enote veljajo za glavne in najodmevnejše na raziskovalnem področju e-uprave.

Rezultati analize treh znanstvenih omrežij na področju e-uprave zagotavljajo različne nove in relevantne prispevke k oblikovanju zemljevida skupnosti raziskovalnega področja e-uprave, ki jih povzemamo v naslednjih točkah:

- Raziskovalci na področju e-uprave tvorijo šibko povezano skupnost s precej razpršeno strukturo. Pri tem vsaka izmed opazovanih sestavljenih bibliografskih enot predstavlja svojo lastno podskupnost avtorjev, ki je neodvisna od skupnosti, izoblikovanih s strani preostalih dveh sestavljenih bibliografskih enot. Integrirano jedro skupnosti vključuje le štiri avtorje, ki so svoja dela objavili v vseh treh opazovanih sestavljenih bibliografskih enotah.
- Raziskovalna področja, ki v največji meri vplivajo na raziskovanje na področju e-uprave, vključujejo z e-upravo tesno povezano področje upravnih znanosti. Poleg

tega na proučevanje e-uprave precej vplivajo še dela s področja informacijskih znanosti, računalništva in proučevanja informacijskih sistemov. Nenazadnje pa rezultati prikazujejo tudi vpetost raziskovanja na področju e-uprave s predhodnimi študijami, saj se kot pogosto citirane sestavljene bibliografske enote nanašajo na področje e-uprave.

- Večina najvplivnejših raziskovalcev na področju e-uprave prihaja s področja e-uprave sosednjih znanstvenih disciplin, in sicer iz upravnih in informacijskih znanosti. To dejstvo je najverjetneje posledica razdrobljenosti skupnosti in indicira nezrelost raziskovalnega področja e-uprave.
- Na osnovi mer središčnosti in pomembnosti smo identificirali le enega najvidnejših članov skupnosti raziskovalnega področja e-uprave (t.j. Grönlund Å.), ki je pomemben tako zaradi svojega intenzivnega sodelovanja z drugimi avtorji s področja e-uprave kot tudi svojega pomembnega vpliva na ostale študije e-uprave.
- Na osnovi rezultatov analiz pa smo identificirali tudi najpomembnejše in najvidnejše tematske sklope, ki prevladujejo in vodijo raziskovanje na področju e-uprave. Ti tematski sklopi se nanašajo na:
 - *evalvacijo e-uprave*
predvsem z vidika analize investicij, analize stroškov in koristi, kvalitete spletnih strani in portalov ter povpraševanja in ponudbe storitev e-uprave;
 - *sprejetje e-uprave*
predvsem z vidika modelov sprejetja tehnologij in večdimenzionalnosti digitalnega razkoraka;
 - *modele zrelosti*
predvsem za ocenjevanje napredka pri razvoju e-uprave in e-storitev;
 - *integracijo in personalizacijo storitev e-uprave*
predvsem v primeru zagotavljanja skupnih storitev, večkanalnega zagotavljanja storitev ter profiliranja uporabnikov in personalizacije e-storitev;

- *specifične aspekte upravljanja projektov e-uprave*
predvsem z vidika identificiranja tveganj in faktorjev, ki vplivajo na uspeh ali neuspeh implementacije projektov e-uprave;
- *analizo in karakterizacijo raziskovanja na področju e-uprave*
predvsem z vidika vsebinske analize člankov na raziskovalnem področju e-uprave;
- *vpliv informacijsko-komunikacijskih tehnologij*
predvsem na inovacije, reforme in spremembe ter njihovo uporabo v javnih organizacijah;
- *e-demokracijo in e-participacijo*
predvsem z vidika participacije državljanov v e-upravi.

Na osnovi zgoraj izpostavljenih glavnih značilnosti skupnosti raziskovalnega področja e-uprave smo oblikovali enoten zemljevid znanja, ki temelji na združevanju rezultatov analiz različnih vrst znanstvenih omrežij. S tem smo potrdili tretjo hipotezo, da lahko rezultate različnih vrst znanstvenih omrežij, glede na identificirane odvisnosti med znanstvenimi omrežji, združimo v enoten zemljevid znanstvenega področja e-uprave.

V drugem delu disertacije pa smo pozornost usmerili na vpliv nepopolnih podatkov na rezultate predhodno predstavljene analize. Pri tem smo se osredotočili na že obstoječe študije vpliva merskih napak na področju analize omrežij. Čeprav se večina študij nanaša predvsem na manjkajoče podatke, zbrane na osnovi anketnih vprašalnikov, pa so se v zadnjem času pojavile tudi študije podatkov, zbranih na osnovi arhivskih podatkovnih baz.

Kot pomanjkljivosti teh študij smo v prvi vrsti identificirali problem, ki se nanaša predvsem na proučevanje neusmerjenih in neuteženih, tudi simuliranih, torej nerealnih omrežij. Kot vire manjkajočih oziroma nepopolnih podatkov avtorji navajajo različne teoretične predpostavke, verjetnost za pojav nepopolnih podatkov pa je v njihovih primerih povsem slučajna.

V pričujoči disertaciji smo se tako odločili, da odpravimo predstavljene omejitve že obstoječih študij. Tako smo proučevanje problema vpliva nepopolnih podatkov v analizi omrežij usmerili predvsem v tri smeri. Po eni strani smo v proučevanje nepopolnih podatkov vključili analizo vpliva različnih virov nepopolnih podatkov v primeru uteženih usmerjenih in uteženih neusmerjenih omrežij. Po drugi strani smo vire nepopolnih podatkov identificirali na osnovi samih problemov, povezanih z bibliometrijskimi analizami in še posebej analizami omrežij citiranj. S tem smo potrdili četrto hipotezo, da viri nepopolnih podatkov v analizi znanstvenih omrežij izhajajo iz osnovnih problemov bibliometrijskih analiz. Nazadnje pa smo različne vire nepopolnosti povezali tudi z mehanizmi verjetnosti, s katerimi se posamezen vir v podatkih pojavlja. S tem smo definirali verjetnost pojava virov nepopolnih podatkov, kar je omogočilo njihovo povezavo z mehanizmi nepopolnih podatkov, kar rezultira v potrditvi pete hipoteze.

V pričujoči disertaciji smo proučili vpliv treh virov nepopolnih podatkov na rezultate analiz, in sicer problem večavtorstva, homografov in sinonimov, ter njihove kombinacije. Pri tem smo se osredotočili predvsem na vpliv nepopolnih podatkov na točnost izračunanih mer središčnosti (v primeru uteženega neusmerjenega, torej omrežja soavtorstev) in mer pomembnosti (v primeru uteženega usmerjenega, torej citatnega omrežja). Na osnovi izvedene analize, smo prišli do naslednjih ugotovitev:

- *Analiza omrežja citiranj med avtorji*
 - Kot najbolj problematičen virov nepopolnih podatkov, ki pomembno vpliva na točnost ocen mer pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo kot tudi glede na uteži opisov, se pojavlja problem sinonimov. V primeru utežene vhodne stopnje se vpliv na točnost ocen z višanjem deleža pokvarjenih podatkov zmanjšuje. V primeru uteži opisov pa se problem sinonimov v primeru vseh mer točnosti in pri vseh deležih nepopolnih podatkov pojavlja kot najbolj problematičen.
 - Večavtorstvo na meri pomembnosti glede na uteženo vhodno stopnjo kot tudi glede na uteži opisov nima vpliva. Najpomembnejši avtor tako

ohranja svoj položaj glede na vse mere točnosti ter pri vseh deležih pokvarjenih podatkov.

- Problema homografov in kombinacije vseh treh opazovanih virov napak pa na ocene mere pomembnosti glede na uteženo stopnjo in glede na uteži opisov vplivata manj kot problem sinonimov ter bolj kot problem večavtorstva, vendar pa se njuna ocena točnosti ne spusti pod 70%. Do izjeme prihaja le pri ocenah točnosti mere pomembnosti glede na uteži opisov v primeru mere točnosti »Top 1« - ocene točnosti pri vseh treh virih nepopolnosti z višanjem deleža nepopolnih podatkov drastično upadajo in v primeru, ko razpolagamo le s polovico popolnih podatkov, dosežejo vrednost 0. To pomeni, da najpomembnejši avtor v skrajnem primeru ne ohranja svojega položaja in se nazadnje ne pojavlja več kot najpomembnejši.
- *Analiza omrežja soavtorstev*
 - Tudi v primeru analize omrežja soavtorstev problem večavtorstva na točnost ocen mere središčnosti glede na uteženo stopnjo z višanjem deleža pokvarjenih podatkov ne vpliva.
 - V primeru, ko želimo identificirati najbolj središčnega avtorja (mera točnosti »Top 1«), pa se za najbolj problematičnega izkaže vir nepopolnosti, v katerem kombiniramo vpliv vseh treh opazovanih virov nepopolnih podatkov. Problema homografov in sinonimov pa imata v tem primeru neznamenit vpliv na oceno točnosti mere središčnosti.
 - V primeru preostalih mer točnosti pa se krivulje po vpeljavi homografov, sinonimov in kombinacije vseh obnašajo podobno. Pri vseh treh virih nepopolnosti se točnost ocen postopno zmanjšuje z naraščanjem deleža pokvarjenih podatkov. Vendar pa točnost ocen ne pade pod 75%.

V obeh primerih pa se je izkazalo, da se vpliv različnih virov nepopolnih podatkov veča z velikostjo omrežja, saj so se v primeru omrežja soavtorstev (manjše omrežje) vplivi virov manjkajočih podatkov, predvsem pri proučevanju robustnosti mere središčnosti, izkazali za precej bolj problematične, kot v primeru omrežja citiranj med avtorji (večje omrežje). Poleg tega se je, po pričakovanjih, vpliv nepopolnih podatkov

večal z vpeljavo čedalje večjega deleža nepopolnih podatkov. Nenazadnje pa smo prikazali in izpostavili različno intenzivne vplive različnih virov na točnost in robustnost ocen mer središčnosti/pomembnosti. Iz tega izhaja tudi potrditev šeste hipoteze, da je vpliv različnih virov nepopolnih podatkov odvisen od velikosti omrežja in od deleža nepopolnih podatkov ter da lahko razlike v vplivu opazimo v primeru različnih virov nepopolnih podatkov.

9 ZAKLJUČEK

V doktorski disertaciji smo se osredotočili na proučitev e-uprave, ki kot raziskovalno področje obstaja šele dobri dve desetletji. Vendar pa je v tem času področje doživelo velik vzpon, o čemer pričajo številni študijski programi, specializirane revije ter konference ali njihove sekcije. Disciplinarno samozavedanje in zanimanje za akademsko aktivnost na raziskovalnem področju e-uprave se kaže predvsem v obstoju relativno velikega števila študij področja. Tako smo v disertaciji identificirali glavne študije, na katere se disertacija v veliki meri navezuje. Študije smo v grobem razdelili na štiri skupine, in sicer na študije znanstvenega področja e-uprave in njegove zrelosti, študije razvoja proučevanja e-uprave, študije skupnosti raziskovalcev s področja e-uprave ter študije, ki temeljijo na analizi omrežij.

V omenjenih študijah smo v pričujoči disertaciji identificirali nekaj glavnih pomanjkljivosti. Le-te se nanašajo na pomanjkanje skupnega cilja, odstopanja med raziskovalnimi okviri ter pomanjkanje skupnega metodološkega in analitičnega okvira. Glede na to ugotavljamo, da na osnovi že obstoječih študij ni mogoče sintetizirati njihovih rezultatov, kar onemogoča izgradnjo poenotenega zemljevida raziskovalnega področja e-uprave.

V skladu s tem smo se odločili, da v disertaciji področju e-uprave predstavimo alternativni pristop k proučevanju znanstvenih področij, in sicer analizo znanstvenih omrežij. Ta pristop je v literaturi splošno sprejet in ga različni avtorji uporabljajo v primerih analize drugih znanstvenih področij. Analiza znanstvenih omrežij k proučevanju znanstvene produkcije pristopa na drugačen način kot ostali metodološki pristopi. V glavnem pa kot prednost analize omrežij lahko omenimo predvsem njeno osredotočenost na odnose med družbenimi entitetami ter njeno proučevanje vzorcev in posledic teh odnosov (Wasserman in Faust 1994). Ukvarja se torej s proučevanjem družbenih struktur (de Nooy in drugi 2005).

V okviru aplikacije analize znanstvenih omrežij smo pokazali, da različne vrste znanstvenih omrežij izhajajo iz pojavnih oblik znanstvene komunikacije. Glede na vzorce komuniciranja in komunikacijske kanale, preko katerih komunikacija med

znanstveniki poteka, smo znanstvena omrežja v splošnem razdelili na omrežja citiranj in omrežja soavtorstev. Čeprav se omrežja citiranj delijo na omrežja neposrednih citiranj, omrežja kocitiranj in omrežja bibliografskih povezanosti, pa smo se na osnovi že opredeljenih medsebojnih podobnosti v rezultatih odločili, da se v disertaciji osredotočimo na omrežja neposrednih citiranj med znanstvenimi enotami, poleg tega pa tudi na omrežja soavtorstev.

Tako smo v analizo zajeli tri omrežja, in sicer omrežje citiranj med sestavljenimi publikacijskimi enotami (*»publication venues«*), omrežje citiranj med avtorji področja e-uprave in omrežje citiranj soavtorstev. Na osnovi predstavljenih odvisnosti med tovrstnimi znanstvenimi omrežji, kar predstavlja tudi enega izmed prispevkov pričujoče disertacije, smo rezultate analiz omenjenih omrežij lahko sintetizirali v enoten zemljevid raziskovalnega področja e-uprave.

Glede na to, da analiza omrežij sloni na uporabi velike količine podatkov, pa ne moremo in ne smemo zanemariti dejstva, da je mnogo tovrstnih podatkov nepopolnih. Čeprav študije vpliv merskih napak v analizi omrežij že obstajajo, pa se le-te nanašajo predvsem na proučevanje enega tipa omrežij (navadno neusmerjenega neuteženega). Nadalje pa v svoje študije avtorji vključujejo le slučajno odstranjevanje in/ali dodajanje vozlišč/povezav. Glede na to smo študijo nepopolnih podatkov v pričujoči disertaciji razvili predvsem v smeri preseganja predstavljenih omejitev že obstoječih študij. Tako smo najprej na področje uvedli vire nepopolnih podatkov, ki se dejansko pojavljajo kot problemi, identificirani na področju bibliometrijskih analiz (problem postavitve mej omrežja, samocitati, alokacija zaslug, večavtorstvo, homografi in sinonimi). Nato smo grafično predstavili vpliv identificiranih virov nepopolnih podatkov na strukturo omrežja in s tem pokazali, da prisotnost nepopolnih podatkov vpliva na krčitev ali pa razcvet opazovanega popolnega omrežja. V večini primerov pa prihaja tudi do sprememb v vrednostih uteži, ki so pripisane posameznim povezavam. Nadalje pa smo vsakega izmed definiranih virov nepopolnih podatkov povezali z mehanizmi nepopolnih podatkov. Na ta način smo prikazali, da nepopolnost podatkov izhaja vse prej kot iz slučajnih procesov.

V nadaljevanju predstavljamo določene omejitve analize, predstavljene v disertaciji, ter jih povezujemo z načrti za nadaljnje delo.

9.1 Načrti za nadaljnje delo

V pričujoči disertaciji smo v analizi za izgradnjo zemljevida raziskovalnega področja e-uprave uporabili podatke, ki smo jih zbrali o 675 člankih, objavljenih v obdobju med leti 2005 in 2009 v najbolj odmevni reviji na področju e-uprave *Government Information Quarterly* in v zbornikih konferenc *EGOV* in *ECEG*. Zbrali smo tudi podatke o več kot 18 tisočih referencah teh člankov. V prihodnosti nameravamo najprej razširiti bazo podatkov v smeri razširitve obdobja opazovanja na obdobje od leta 2010 naprej. Poleg tega pa nameravamo bazo podatkov razširiti tudi na preostale sestavljene bibliografske enote področja, še posebej konference *Annual Conference on Digital Conference Research* ter sekcije, povezane z e-upravo, konference *Hawaii International Conference on System Sciences*, za katere smo ugotovili, da imajo na raziskovanje področja e-uprave precejšen vpliv.

V analizi znanstvenih omrežij smo se osredotočili na študijo treh vrst omrežij, in sicer omrežja citiranj med sestavljenimi bibliografskimi enotami, omrežja citiranj med avtorji in omrežja soavtorstev. Naši načrti za prihodnje delo pa se nanašajo tudi na izvedbo analize preostalih vrst znanstvenih omrežij, še posebej omrežij kocitiranj in omrežij bibliografskih povezanosti.

V okviru proučitve problema nepopolnih podatkov smo se osredotočili predvsem na vire, ki se pojavljajo v fazi pridobivanja podatkov (t.s. problem večavtorstva, sinonimov in homografov). V prihodnosti se bomo osredotočili tudi na proučitev vpliva virov nepopolnih podatkov, ki izhajajo iz samega načrta študije (t.s. problem postavitve mej omrežja, samocitativ in alokacije zaslug). Na področje problema nepopolnih podatkov pa bomo vključili tudi proučitev različnih metod nadomeščanja nepopolnih podatkov, s čimer bomo identificirali najbolj uporabno(e) metodo(e).

9.2 Pregled izvirnih znanstvenih prispevkov disertacije

Glavne prispevke pričujoče disertacije lahko predstavljamo v naslednjih točkah:

- Pregled faz razvoja e-uprave in njihova sinteza.
- Pregled obstoječih raziskav področja e-uprave in identificiranje njihovih pomanjkljivosti.
- Sistematičen pregled najrelevantnejših vrst znanstvenih omrežij.
- Vpeljava odvisnosti med znanstvenimi omrežji na različnih stopnjah agregacije.
- Izgradnja sistematične, javno dostopne baze bibliografskih podatkov za raziskovalno področje e-uprave, ki zaradi svoje relativno kratke zgodovine še ne obstaja.
- Vpeljava nepopolnih podatkov v analizo omrežij na osnovi dejanskih problemov, ki se pojavljajo v bibliometrijskih in citatnih analizah.
- Povezava različnih virov nepopolnih podatkov z mehanizmi verjetnosti njihove pojavitve.
- Sinteza rezultatov v celoten in izčrpen zemljevid raziskovalnega področja e-uprave.
- Proučitev vpliva nepopolnih podatkov na rezultate analiz.

LITERATURA

1. Accenture. 2003. *e-Government Leadership: Engaging the Customer*. The Government Executive Series. Dostopno prek: <https://www.accenture-com/us-en/Pages/insight-egovernment-2003-summary.aspx> (4. marec 2013).
2. Accenture. 2004. *eGovernment Leadership: High Performance, Maximum Value*. Dostopno prek: http://grandsorganismes.gouv.qc.ca/upload/cego/editor/asset/Veilles%20strat%C3%A9giques/Prestation%20de%20services%20en%20personne/2004-egovernment_leadership.pdf (10. september 2013).
3. Acedo, Francisco José in Jose Carlos Casillas. 2005. Current paradigms in the international management field: An author co-citation analysis. *International Business Review* 14(5): 619-639.
4. Aichholzer, Georg in Rupert Schmutzer. 1998. Bringing Public Administration Closer to the Citizens. *Conference of the Information Society Forum of the European Commision(WG 5: »Public Administration«)*: Background paper.
5. Aksenes, Dag W. 2003. A macro study of self-citation. *Scientometrics* 56(2): 235-246.
6. Algorithms and Theory of Computation Handbook, CRC Press LLC, 1999, "Levenshtein distance". V Black, Paul E. (ed.): Dictionary of Algorithms and Data Structures [online]. U.S. National Institute of Standards and Technology. 14 August 2008. Dostopno prek: <http://www.nist.gov/dads/HTML/Levenshtein.html> (12. junij 2013).
7. Andersen, Kim Viborg in Helle Zinner Henriksen. 2005. The First Leg of e-Government Research: Domains and Application Areas 1998-2003. *International Journal of Electronic Government Research*: 1 (4), 26-44.
8. Andersen, Kim Viborg in Helle Zinner Henriksen. 2006. E-government maturity models: Extension of the Layne and Lee model. *Governemnt Information Quarterly*:23(2), 236-248.
9. Andersen, Kim Viborg in Helle Zinner Henriksen. 2007. E-Government Research: Capabilities, Interaction, Orientation, and Values. V *Current Issues and Trends in E-*

- Government Research*, ur. Donald F. Norris, 269-288. Hershey, London, Melbourne, Singapore: Cybertech Publishing.
10. Attohoun, Yaovi, Ivan Moura Campos, Ognian Shentov, Ann Cavoukian, Kojo Yankah, Subash Chatnagar, Angel Meixueiro, Fiona Paua, Teresa Serra, Ann MacIntosh, Steve Clift in Ari Schwartz. 2002. *The e-government handbook for developing countries*. infoDev: Center for democracy & Technology.
 11. Bannister, Frank in Regina Connolly. 2010. Researching eGovernment: A Review of ECEG in its Tenth Year. V *The Proceedings of the 10th European Conference on eGovernment*, ur. David O'Donnell, 53-62.
 12. Barabási, Albert-László, Hyunseog Jeong, Zoltan Nédá, Erzsebet Ravasz, A. Schubert in Tamás Vicsek. 2002. Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A* 311: 590-614.
 13. Bellanca, Leana. 2009. Measuring interdisciplinarity research: analysis of co-authorship for research staff at the University of York. *Bioscience Horizons* 2 (2): 99-112.
 14. Blondel, Vincent. 2011. *The Louvain method for community detection in large networks*. Dostopno prek:
<http://perso.uclouvain.be/vincent.blondel/research/louvain.html>
 (13. september 2013).
 15. Bogdanoska Jovanovska, Mimoza, Nuša Erman in Ljupčo Todorovski. 2010. Evaluating the hidden e-government through document-flow networks. *NISPAcee conference: Public administration in times of crisis*.
 16. Bogdanoska Jovanovska, Mimoza. 2012. *Evaluating e-government through analysis of inter-organizational networks in public administration*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za upravo.
 17. Bordons, María in Isabel Gómez. 2000. Collaboration Networks in Science. V *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor to Eugene Garfield*, ur. Blaise Cronin in Helen Barsky Atkins, 197-213. New Jersey: American Society for Information Science.

18. Borgatti, Stephen P., Kathleen M. Carley in David Krackhardt. 2006. On the robustness of centrality measures under conditions of imperfect data. *Social Networks* 28(2): 124-136.
19. Borgman, Christine L. 1990. Editor's Introduction. V *Scholarly Communication and Bibliometrics*, ur.Christine L. Borgman, 10-27. Newbury Park: Sage Publications.
20. Broadus, Robert N. 1987. Toward a definition of »bibliometrics. *Scientometrics* 12 (5-6): 373-379.
21. Busch, Varol, Paul S. de Maret, Teresa Flynn, Rachel Kellum, Sheru Le, Brad Meyers, Matt Saunders in Robert White. 2005. *Content Analysis*. Writing@CSU, Colorado State University, Department of English. Dostopno prek: <http://writing.colostate.edu/guides/research/content> (20. december 2010).
22. Calero-Medina, Clara in Ed C.M. Noyons. 2008. Combining mapping and citation network analysis for a better understanding of the scientific development: The case of absorptive capacity field. *Journal of Informetrics* 2(4): 272-279.
23. CapGemini. 2005. *Online Availability of Public Services: How is Europe Progressing?* Web Based Survey on Electronic Public Services, Report of the 6th Measurement, June 2006. European Commission, Directorate General for Information Society and Media. Dostopno prek: http://www.epractice.eu/files/media/media_854.pdf (10. september 2013).
24. CapGemini. 2009. *Smarter, Faster, Better eGovernment*. 8th Benchmark Measurement, November 2009. European Commission, Directorate General for Information Society and Media. Dostopno prek: http://www.capgemini.com/sites/default/files/resource/pdf/Benchmark_Measurement_of_European_eGovernment_services.pdf (10. september 2013).
25. Centeno, Clara, Rene van Bavel in Jean-Claude Burgelman. 2005. A Prospective View of e-Government in the European Union. *The Electronic Journal of e-Government* 3 (2): 59-66.
26. Chen, Chaomei, Fidelia Ibekwe-SanJuan in Hou Jianhua. 2010. The Structure and Dynamics of Cocitation Clusters: A Multiple-Perspective Cocitation Analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61 (7): 1386-1409.

27. Clausen, Helge in Irene Wormell. 2001. A bibliometric analysis of IOLIM conferences 1977-1999. *Journal of Information Science* 27 (3): 157-169.
28. Cole, Jonathan in Stephen Cole. 1971. Measuring the quality of sociological research: problems in the use of the Science Citation Index. *The American Sociologist* 6 (1): 23-29.
29. Costenbader, Elizabeth in Thomas W. Valente. 2003 . The stability of centrality measures when networks are sampled. *Social Networks* 25 (4): 283-307.
30. Cotterill, Sarah in Stephen King. 2007. Public Sector Partnerships to Deliver Local E-Government: A Social Network Study. V *EGOV 2007*, LNCS 4656, ur. Maria A. Wimmer, Hans J. Scholl in Åke Grönlund, 240-251. Springer.
31. Cronin, Blaise. 2001. Bibliometrics and beyond: some thoughts on web-based citation analysis. *Journal of Information Science* 27 (1): 1-7.
32. Csárdi, Gábor. 2006 . Dynamics of Citation Networks. V *Artificial Neural Networks – ICANN 2006*, LNCS 4131, ur. Stefanos D. Kollias, Andreas Stafylopatis, Włodzisław Duch in Erkki Oja, 698-709. Springer.
33. Culnan, Mary J. 1986. The Intellectual Development of Management Information Systems, 1972-1982: A Co-citation Analysis. *Management Science* 32 (2): 156-172.
34. de Bellis, Nicola. 2009. *Bibliometrics and Citation Analysis: From the Science Citation Index to Cybermetrics*. Maryland, Toronto, Plymouth: The Scarecrow Press.
35. de Nooy, Wouter, Andrej Mrvar in Vladimir Batagelj. 2005. *Exploratory social network analysis with Pajek*. New York: Cambridge University Press.
36. de Stefano, Domenico, Guisepppe Giordano in Maria Prosperina Vitale. 2011. Issues in the analysis of co-authorship networks. *Qual Quant* 45: 1091-1107.
37. Deloitte Research. 2000. *At the Dawn of e-Government*. Deloitte Consulting and Deloitte & Touche.
38. Dexter, A. in V. Parr, 2003. *Government Online: An International Perspective, Global Summary*. Taylor Nelson Sofres.
39. Dwivedi, Yogesh K. 2009. An analysis of e-Government research published in Transforming Government: People, Process and Policy (TGPPP). *Transforming Government: People, Process and Policy* 3 (1): 7-15.

40. Egghe, Leo, Ronald Rousseau in Guido van Hooydonk. 2000. Methods for Accrediting Publications to Authors or Countries: Consequences for Evaluation Studies. *Journal of the American Society for Information Science* 51 (2): 145-157.
41. Egghe, Leo in Ronald Rousseau. 2002. Co-citation, bibliographic coupling and a characterization of lattice citation networks. *Scientometrics* 55 (3): 349-361.
42. Enders, Craig K. 2010. *Applied Missing Data Analysis*. New York: The Guilford Press.
43. Erman, Nuša. 2009. Citation Analysis for e-Government Research. V *dg.o '09 Proceedings of the 10th Annual International Conference on Digital Government Research: Social Networks: Making Connections between Citizens, Data and Government*, ur. Soon Ae Chun, Rodrigo Sandoval in Priscilla Regan, 244-253. Digital Government Society of North America.
44. Erman, Nuša in Ljupčo Todorovski. 2009. Mapping the e-Government Research with Social Network Analysis. V *EGOV 2009, LNCS 5693*, ur. Maria A. Wimmer, Hans J. Scholl, Marijn Janssen in Roland Traunmüller, 13-25. Springer.
45. Erman, Nuša in Ljupčo Todorovski. 2010. Analyzing the Structure of the EGOV conference Community. V *EGOV 2010, LNCS 6228*, ur. Maria A. Wimmer, Jean-Loup Chappelet, Marijn Janssen in Hans J. Scholl, 73-84. Springer.
46. Erman, Nuša in Ljupčo Todorovski. 2011a. Collaborative Network Analysis of Two e-Government Conferences: Are We Building a Community? V *Proceedings of the 11th European Conference on E-government*, ur. Maja Klun, Mitja Dečman in Tina Jukić, 225-233.
47. Erman, Nuša in Ljupčo Todorovski. 2011b. Collaborative Network Analysis of Two e-Government Conferences: Are We Building a Community? *Electronic Journal of e-Government* 9 (2): 141-151.
48. Everitt, Brian. 1974. *Cluster Analysis*. London: Heinemann Educational Books Ltd.
49. Ferligoj, Anuška. 1989. Razvrščanje v skupine: Teorija in uporaba v družboslovju. *Metodološki zvezki*, št. 4.
50. Franceschet, Massimo in Antonio Costantini. 2010. The effect of scholar collaboration on impact and quality of academic papers. *Journal of Informetrics* 4 (4), 540-553.

51. Garfield, Eugene. 1964. *The use of citation data in writing the history of science*. Philadelphia: Institute for Scientific Information Inc.
52. Garfield, Eugene. 1979a. Citation Analysis of Scientific Journals. V *Citation Indexing – Its Theory and Application in Science, Technology, and Humanities*, Eugene Garfield, 148-239. John Wiley & Sons.
53. Garfield, Eugene. 1979b. Perspective on Citation Analysis of Scientists. V *Citation Indexing – Its Theory and Application in Science, Technology, and Humanities*, Eugene Garfield, 240-252. John Wiley & Sons.
54. Graafland-Essers, Irma in Emile Ettedgui. 2003. *Benchmarking e-Government in Europe and the US*, RAND Europe. Santa Monica: RAND.
55. Griffith, Berver C. 1990. Understanding Science: Studies of Communication and Information. V *Scholarly Communication and Bibliometrics*, ur. Christine L. Borgman, 31-45. Newbury Park: Sage Publications.
56. Grönlund, Åke. 2004. State of the Art in e-Gov Research – a Survey. V, *EGOV 2004, LNCS 3183*, ur. Roland Traunmüller, 178-185. Springer.
57. Grönlund, Åke. 2007. E-Gov Research 2003-2006: Improvements and Issues. V *Current Issues and Trends in E-Government Research*, ur. Donald F. Norris, 247-268. Hrshey, London, Melbourne, Singapore: Cybertech Publishing.
58. Grönlund, Åke (2008). Lost in Competition? V *Digital Government: E-Government Research, Case Studies, and Implementation*, ur. Hsinshun Chen, Lawrence Brandt, Valerie Gregg, Roland Traunmüller, Sharon S. Dawes, Eduard Hovy, Ann Macintosh in Catherine A. Larson, 61-82). Springer Verlag.
59. Grönlund, Åke in Annika Andersson. 2006. E-Gov Research Quality Improvements Since 2003: More Rigor, but Research (Perhaps) Redefined. *VEGOV 2006, LNCS 4084*, ur. Maria A. Wimmer, Hans J. Scholl, Åke Grönlund in Kim Viborg Andersen, 1-12). Springer.
60. Heeks, Richard in Savita Bailur. 2007. Analyzing e-government research: Perspectives, philosophies, theories, methods, and practice. *Government Information Quarterly* 24 (2): 243-265.
61. Herther, Nancy K. 2009. Research evaluation and citation analysis: key issues and implications. *The Electronic Library* 27 (3): 361-375.

62. Hiller, Janine S. in France Bélanger. 2001. *Privacy Strategies for Electronic Government*. Arlington: E.Government Series, PricewaterhouseCoopers Endowment for the Business of Government.
63. Ho, Alfred Tat-Kei. 2002. Reinventing Local Governments and the E-Government Initiative. *Public Administration Review* 62 (4): 434-444.
64. Hood, William W. in Concepción S. Wilson. 2001. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. *Scientometrics* 52 (2): 291-314.
65. Hou, Haiyan, Hildrun Kretschmet in Zeyuan Liu. 2008. The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. *Scientometrics* 75 (2): 189-202.
66. Hovy, Eduard. 2008. An outline for the foundations of digital government research. V *Digital Government: E-Government Research, Case Studies, and Implementation*, ur. Hsinchun Shen, Lawrence Brandt, Valerie Gregg, Roland Traunmüller, Sharon S. Dawes, Eduard Hovy, Ann Macintosh in Catherine A. Larson, 43-59. Springer Verlag.
67. Huisman, Mark. 2009. Imputation of missing network data: Some simple procedures. *Journal of Social Structure* 10(1).
68. Huisman, Mark in Christian Steglich. 2008. Treatment of non-response in longitudinal network studies. *Social Networks* 30(4): 297 – 308.
69. Jarneving, Bo. 2007. Bibliographic coupling and its application to research-front and other core documents. *Journal of Informetrics* 1(4): 287-307.
70. Katz, J. Sylvan in Ben R. Martin. 1997. What is research collaboration? *Research Policy* 26: 1-18.
71. Kessler, Maxwell M. 1963. Bibliographic Coupling Between Scientific Papers. *American Documentation* 14 (1): 10-25.
72. Khan, Gohar Feroz in Han Woo Park. 2013. The e-government research domain: A triple helix network analysis of collaboration at the regional, country, and institutional levels. *Government Information Quarterly* 30 (2): 182-193.
73. Kossinets, Gueorgi. 2006. Effects of missing data in social networks. *Social Networks* 28 (3): 247-268.
74. Kronegger, Luka. 2011. *Dinamika omrežij soavtorstev Slovenskih raziskovalcev*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.

75. Kumpula, Jussi. 2008. *Community structure in complex networks: detection and modeling*. Doktorska disertacija. Helsinki: Faculty of Information and Natural Sciences.
76. Laumann, Edward O., Peter V. Marsden in David Prensky. 1989. The Boundary Specification Problem in Network Analysis. V *Research Methods in Social Network Analysis*, ur. Linton C. Freeman, Douglas R. White in A. Kimball Romney, 61-87. Virginia: George Mason University Press.
77. Layne, Karen in Jungwoo Lee. 2001. Developing fully functional e-government: A four stage model. *Government Information Quarterly*18 (2): 122-136.
78. Lee, Jungwoo. 2010. 10 year retrospect on stage models of e-Government: A qualitative meta-synthesis. *Government Information Quarterly*27 (3): 220-230.
79. Lievrouw, Sydney J. 1990. Disciplinary Work and Interdisciplinary Areas: Sociology and Bibliometrics. V *Scholarly Communication and Bibliometrics*, ur. Christine L. Borgman, 46-69. Newbury Park: Sage Publications.
80. Lindsey, Duncan. 1980. Production and Citation Measures in the Sociology of Science: The Problem of Multiple Authorship. *Social Studies in Science* 10 (2): 145-162.
81. Little, Roderick J.A. in Donald B. Rubin. 2002. *Statistical Analysis with Missing Data*. New Jersey: John Wiley & Sons.
82. Liu, Zao in Chengzhi Wang. 2005. Mapping interdisciplinarity in demography: a journal network analysis. *Journal of Information Science* 31 (4): 308-316.
83. Lundberg, Jonas. 2006. *Bibliometrics as a research assessment tool – impact beyond the impact factor*. Karolinska Institutet: Thesis for doctoral degree.
84. Ma, Ruimin. 2012. Author bibliographic coupling analysis: A test based on a Chinese academic database. *Journal of Informetrics* 6 (4): 532-542.
85. MacRoberts, Michael H. in Barbara R. MacRoberts. 1989. Problems of Citation Analysis: A Critical Review. *Journal of the American Society for Information Science* 40 (5): 342-349.
86. Mali, Franc. 1994. *Znanost kot sistemski del družbe*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.

87. Mali, Franc. 2002. *Razvoj moderne znanosti: Socialni mehanizmi*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
88. Marshakova-Shaikovich, Irina. 2005. Bibliometric maps of field of science. *Information Processing and Management* 41 (6): 1534-1547.
89. McKnight, Partick E., Katherine M. McKnight, Souraya Sidani in Aurelio José Figueredo. 2007. *Missing Data: A Gentle Introduction*. New York: The Guilford Press.
90. Medaglia, Rony. 2006. Local Networking for e-Services: A UK Case Study. V *EGOV 2006, LNCS4084*, ur. Maria A. Wimmer, Hans J. Scholl, Åke Grönlund in Kim Viborg Andersen, 256-268. Springer.
91. Millard, Jeremy, Jonas Svava Iversen, Herbert Kubicek, Hilmar Westholm in Ralf Cimander. 2004. *Reorganization of government back-offices for better electronic public services – European good practices (back-office reorganization)*. Danish Technological Institute: Final report to the European Commission.
92. Moed, Henk F. 2005. *Citation Analysis in Research Evaluation*. Dordrecht: Springer.
93. Moon, M. Jae. 2002. The Evolution of E-Government among Municipalities: Phetoric or Reality? *Public Administration Review* 62 (4): 424-433.
94. Morillo, Fernanda, Maria Bordons in Isabel Gómez. 2003. Interdisciplinarity in Science: A Tentative Typology of Disciplines and Research Areas. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 54 (3): 1237-1249.
95. Mrvar, Andrej. 2013. *Social Network Analysis with Pajek: Community detection methods*. Dostopno prek:
<http://mrvar.fdv.uni-lj.si/sola/info4/nusa/doc/301/cd.pdf> (12. september 2013).
96. NAO.2002. *Government on the Web II: Report by the Comptroller and Auditor General HC 764*, April 2002, The Stationery Office, London. Dostopno prek:
<http://www.nao.gov.uk> (10. september 2013).
97. Neuhaus, Christoph in Hans-Dieter Daniel. 2008. Data sources for performing citation analysis: an overview. *Journal of Documentation* 64 (2): 193-210.
98. Newman, M.E.J. 2001a. Scientific collaboration networks. I. Network construction and fundamental results. *Physical Review E* 64: 016131-1-016131-8.

99. Newman, M.E.J. 2001b. Scientific collaboration networks. II. Shortest paths, weighted networks, and centrality. *Physical Review E* 64: 016132-1-016132-7.
100. Newman, M.E.J. 2003. The structure and function of complex networks. *SIAM Review* 45 (2): 167-256.
101. Nicolaisen, Jeppe. 2007. Citation Analysis. *Annual Review of Information Science and Technology* 41 (1): 609-641.
102. Norris, Donald in Benjamin A. Lloyd. 2008. The Scholarly Literature on E-Government: Characterizing a Nascent Field. V *E-Government Research: Policy and Management*, ur. Donald Norris, 21-41. Hershey: IGI Publishing.
103. Otte, Evelin in Ronald Rousseau. 2002. Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of Information Science* 28 (6): 441-453.
104. Pajek. 2013. *Program for Large Network Analysis*. Verzija 3.13. Dostopno prek: <http://pajek.imfm.si/doku.php?id=pajek> (15. september 2013).
105. Persson, Olle. 2010. Identifying research themes with weighted directed citation links. *Journal of Informetrics* 4 (3): 415-422.
106. Phelan, T.J. 1999. A compendium of issues for citation analysis. *Scientometrics* 45 (1): 117-136.
107. Porter, Alan L. in Ismael Rafols. 2009. Is science becoming more interdisciplinary? Measuring and mapping six research fields over time. *Scientometrics* 81 (3), 719-745.
108. Price, Derek de Solla. 1963. *Little Science – Big Science*. New York: Columbia University Press.
109. Quattrociocchi, Walter, Frederic Amblard in Eugenia Galeota. 2012. Selection in Scientific Networks. *Social Network Analysis and Mining* 2 (3): 229-237.
110. Rahm, Erhard in Andreas Thor. 2005. Citation analysis of database publications. *SIGMOD Record* 34 (4): 48-53.
111. Rehn, Catharina in Ulf Kronman. 2008. *Bibliometric handbook for Karolinska Institutet*. Karolinska Institutet University Library.
112. Rodríguez Bolivar, Manuel Petro, Laura Alcaide Muñoz in Antonio M. López Hernández. 2010. Trend of e-Government Research. Contextualization and

- Research Opportunities. *The International Journal of Digital Accounting Research* 10 (16): 87-111.
113. Rubin, Donald B. 1976. Inference and missing data. *Biometrika* 63 (3), 581-592.
 114. Schildt, Henri A., Shaker A. Zahra in Antti Sillanpää. 2006. *Entrepreneurship Theory and Practice* 30 (3): 399-415.
 115. Scholl, Hans J. 2006. Is E-Government Research a Flash in the Pan or Here for the Long Shot? V *EGOV 2006, LNCS 4084*, ur. Maria A. Wimmer, Hans J. Scholl, Åke Grönlund in Kim Viborg Andersen, 13-24). Springer.
 116. Scholl, Hans J. 2008. Discipline or interdisciplinary study domain? V *Digital Government: E-Government Research, Case Studies, and Implementation*, ur. Hsinshun Chen, Lawrence Brandt, Valerie Gregg, Roland Traunmüller, Sharon S. Dawes, Eduard Hovy, Ann Macintosh in Catherine A. Larson, 21-41. Springer Verlag.
 117. Scholl Hans J. 2009. Profiling the EG Research Community and its Core. V *EGOV 2009, LNCS 5693*, ur. Maria A. Wimmer, Hans J. Scholl, Marijn Janssen in Roland Traunmüller, (1-12). Springer.
 118. Schummer, Joachim. 2004. Multidisciplinarity, interdisciplinarity, and patterns of research collaboration in nanoscience and nanotechnology. *Scientometrics* 59 (3): 425-465.
 119. Scott, Clay G. 2001. *E-Government in the Asia-Pacific Region*. Asian Development Bank. Dostopno prek: www.adb.org/sites/default/egovernment-asia-pacific.pdf (6. marec 2013).
 120. Shaw, W.M. Jr. 1981. Information technology and scientific communication. *Scientometrics* 3 (3): 235-249.
 121. Shibata, Naoki, Yuya Kajikawa, Yoshiyuki Takeda in Katsumori Matsushima. 2009. Comparative Study on Methods of Detecting Research Fronts Using Different Types of Citation. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 60 (3): 571-580.
 122. Siau, Keng in Yuan Long. 2005. Synthesizing e-government stage models – a meta-synthesis based on meta-ethnography approach. *Industrial Management & Sata Systems* 105 (4): 443-458.
 123. Silcock, Rachel. 2001. What is e-Government? *Parliamentary Affairs* 54: 88-101.

124. Small, Henry. 1973. Co-citation in the Scientific Literature: A New Measure of the Relationship Between Two Documents. *Journal of the American Society for Information Science* 24 (4): 265-269.
125. Small, Henry. 1977. A Co-Citation Model of Scientific Specialty: A Longitudinal Study of Collagen Research. *Social Studies of Science* 7 (2): 139-166.
126. Small, Henry. 1997. Update on science mapping: Creating large document spaces. *Scientometrics* 38 (2): 275-293.
127. Smith, Linda C. 1981. Citation Analysis. *Library Trends* 20 (1): 83-106.
128. Subramanyam, K. 1983. Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of Information Science* 6: 33-38.
129. Swales, John. 1986. Citation Analysis and Discourse Analysis. *Applied Linguistics* 7(1): 39-56.
130. Uddin, Mohammed Shahadat in Liaquat Hossain. 2009. Towards Coordination Preparedness of Soft-Target Organisation. V *EGOV 2009, LNCS* 5693, ur. Maria A. Wimmer, Hans J. Scholl, Marijn Janssen in Roland Traunmüller, 54-64. Springer.
131. United Nations. 2002. *Benchmarking E-government: A Global Perspective*. New York: United Nations Division for Public Economics and Public Administration. Dostopno prek: <https://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan021547.pdf>. (6. marec 2013).
132. Van Eck, Nees Jan in Ludo Waltman. 2008. Appropriate Similarity Measures for Author Co-citation Analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 59 (10): 1653-1661.
133. Van Raan, Anthony F.J. 1997. Scientometrics: state-of-the-art. *Scientometrics* 38 (1): 205-218.
134. Van Raan, Anthony F.J. 2005. Reference-based publication networks with episodic memories. *Scientometrics* 63 (3): 549-566.
135. Velden, Theresa, Asif-ul Haque in Carl Lagoze. 2010. A new approach to analyzing patterns of collaboration in co-authorship networks: mesoscopic analysis and interpretation. *Scientometrics* 85 (1): 219-242.

136. Wang, Dan J., Xiaolin Shi, Daniel A. McFarlandin Jure Leskovec. 2012. Measurement error in network data: A re-classification. *Social Networks* 34 (4): 396-409.
137. Wasserman, Stanley in Katherine Faust. 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
138. West, Darrell M. 2001. *WMRC Global E-Government Survey*. Taubman Center for Public Policy, Brown University, Providence, Rhode Island, USA. Dostopno prek:<http://www.insidepolitics.org/egovt01int.html> (4. marec 2013).
139. West, Darrel M. 2004. E-Government and the Transformation of Service Delivery and Citizen Attitudes. *Public Administration Review* 64 (1): 15-27.
140. White, Howard D. in Belver C. Griffith. 1981. Author Cocitation: A Literature Measure of Intellectual Structure. *Journal of the American Society for Information Science* 32(3): 163-171.
141. White, Howard D. in Katherine W. McCain. 1998. Visualizing a Discipline: An Author Co-Citation Analysis of Information Science, 1972 – 1995. *Journal of the American Society for Information Science* 49 (4): 327-355.
142. Wimmer, Maria A., Christiano Codagnone in Yiaofeng Ma. 2007. Developing an E-Government Research Roadmap: Method and Example for E-GovRTD2020. V *EGOV 2007, LNCS 4656*, ur. Maria A. Wimmer, Hans J. Scholl in Åke Grönlund, 1-12. Springer.
143. Wimmer Maria A., Christiano Codagnone in Marijn Janssen (2008). Future e-government research: 13 research themes identified in the eGovRTD2020 project. V *HICSS 2008*, 223-234).
144. Yan, Wrijia in Ying Ding. 2012. Scholarly Network Similarities: How Bibliographic Coupling Networks, Citation Networks, Cocitation Networks, Topical Networks, Coauthorship Networks, and Coword Networks Relate to Each Other. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 63 (7): 1313-1326.
145. Yildiz, Mete. 2007. E-government research: Reviewing literature, limitations, and ways forward. *Government Information Quarterly* 24 (3): 646-665.

146. Zack, Michael H. 2000. Researching Organizational Systems using Social Network Analysis. *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on Systems Sciences* 7(7): 7043.
147. Žnidaršič, Anja. 2012. *Stability of blockmodeling (Stabilnost bločnega modeliranja)*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.

IMENSKO KAZALO

- Accenture, 45, 52, 55, 232, 233
Acedo, Francisco José, 84
Aichholzer, Georg, 43
Aksenes, Dag W., 109
Andersen, Kim Viborg, 34, 45, 58, 59,
60, 67, 68, 164, 166
Attohoun, Yaovi, 45
- Bailur, Savita, 34, 59, 61, 67, 68
Bannister, Frank, 34, 59, 60, 67, 68
Barabási, A.L., 87
Bélanger, France, 45, 51, 53, 55, 156, 231
Bellanca, Leana, 87
Bogdanoska Jovanovska, Mimoza, 63,
64
Bordons, María, 57, 80, 85, 86
Borgatti, Stephen P., 106, 136
Borgman, Christine L., 58, 74, 77, 78,
79, 80
Broadus, Robert N., 74
Busch, Varol, 70
- Calero-Medina, Clara, 83
Casillas, Jose Carlos, 84
Centeno, Clara, 44
Chen, Chaomei, 83
Clausen, Helge, 82
Cole, Jonathan, 83
Cole, Stephen, 83
Connolly, Regina, 34, 59, 60, 67, 68
Costenbader, Elizabeth, 104
Cotterill, Sarah, 63
Cronin, Blaise, 77
Csárdi, Gábor, 83
Culnan, Mary J., 84
- Daniel, Hans-Dieter, 83
- de Bellis, Nicola, 74, 76, 77
de Nooy, Wouter, 34, 70, 73, 96, 97,
98, 100, 157, 197
de Stefano, Domenico, 80, 86
Dexter, A., 44
Ding, Ying, 38, 80, 89, 90, 95
Dwivedi, Yogesh K., 34, 59, 62, 67, 68,
69
- Egghe, Leo, 84, 107, 110, 111
Enders, Craig K., 103, 117, 118, 119,
120, 121
Erman, Nuša, 34, 64, 65, 189, 190
Ettedgui, Emile, 44
Everitt, Brian, 134
- Faust, Katherine, 95, 96, 97, 98, 197
Ferligoj, Anuška, 134
- Garfield, Eugene, 76, 77, 81, 82
Graafland-Essers, Irma, 44
Griffith, Belver C., 78, 83
Gómez, Isabel, 57, 80, 85, 86
Grönlund, Åke, 33, 34, 56, 59, 60, 65,
67, 68, 156, 157, 159, 164, 166,
191
- Heeks, Richard, 34, 59, 61, 65, 67, 68,
156, 157, 159
Henriksen, Helle Zinner, 34, 45, 58, 59,
60, 67, 68
Herther, Nancy K., 83
Hiller, Janine S., 45, 51, 53, 55, 231
Ho, Alfred Tat-Kei, 43
Hood, William W., 65, 75, 76, 77
Hossain, Liaquat, 63

Hou, Haiyan, 87
Hovy, Eduard, 59

Jarneving, Bo, 83

Katz, J. Sylvan, 85
Kessler, Maxwell M., 84
Khan, Gohar Feroz, 34, 66
King, Stephen, 63
Kossinets, Gueorgi, 105
Kronegger, Luka, 87, 88
Kronman, Ulf, 74
Kumpula, Jussi, 99, 100

Laumann, Edward O., 108, 109
Layne, Karen, 45, 51, 53, 55, 58, 65, 156, 157, 159, 230
Lee, Jungwoo, 33, 45, 47, 51, 52, 53, 55, 58, 65, 156, 157, 159, 230
Lievrouw, Sydney J., 79
Lindsey, Duncan, 107, 110, 111
Little, Roderick J.A., 104, 118, 119
Liu, Zao, 73
Lloyd, Benjamin, A., 34, 59, 61, 67, 68
Long, Yuan, 45, 46, 49, 50, 227
Lundberg, Jonas, 86

Ma, Ruimin, 85
MacRoberts, Michael H., 109, 112
MacRoberts, Barbara R., 109, 112
Mali, Franc, 76, 77, 99
Marshakova-Shaikovich, Irina, 82, 83, 84
Martin, Ben R., 85
McCain, Katherine W., 83
McKnight, Patrick E., 103, 104, 118, 119, 120, 121
Medaglia, Rony, 63
Millard, Jeremy, 44
Moed, Henk F., 81

Moon, M. Jae, 43, 156, 157, 159
Morillo, Fernanda, 57
Mrvar, Andrej, 100

Neuhaus, Christoph, 83
Newman, M.E.J., 38, 73, 86, 87, 88
Nicolaisen, Jeppe, 81, 82
Norris, Donald, 34, 59, 61, 67, 68, 156, 157, 159
Noyons, Ed C.M., 83

Otte, Evelin, 73

Park, Han Woo, 34, 66
Parr, V., 44
Persson, Olle, 90
Phelan, T.J., 109, 113
Porter, Alan L., 109
Price, Derek de Solla, 76, 77

Quattrociocchi, Walter, 73

Rafols, Ismael, 109
Rahm, Erhard, 82
Rehn, Catharina, 74
Rodríguez Bolívar, Manuel P. 34, 59, 61
Rousseau, Ronald, 73, 84
Rubin, Donald B., 36, 104, 117, 118, 119

Schildt, Henri A., 84
Schmutzer, Rupert, 43
Scholl, Hans J., 33, 34, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 67, 68, 151, 156
Schummer, Joachim, 87
Scott, Clay G., 44, 45, 47, 49, 50, 53, 221
Shaw, W.M. Jr., 78, 79
Shibata, Naoki, 38, 83, 89, 90
Siau, Keng, 45, 46, 49, 50, 225
Small, Henry, 35, 80, 83, 84, 90
Smith, Linda C., 81, 82, 107, 112, 113

Subramanyam, K., 86

Swales, John, 70

Thor, Andreas, 82

Todorovski, Ljupčo, 34, 64, 65, 190

Uddin, Mohammed Shahadat, 63

Valente, Thomas W., 104

van Eck, Nees Jan, 84

van Raan, Anthony F.J., 74, 75, 83, 99

Velden, Theresa, 99

Waltman, Ludo, 84

Wang, Chengzhi, 73

Wang, Dan J., 106, 137

Wasserman, Stanley, 95, 96, 97, 98,
195

White, Howard D., 83

Wilson, Concepción, 75, 76, 77

Wimmer, Maria A., 59, 65, 156

Wormell, Irene, 82

Yan, Wujia, 38, 80, 89, 90, 95

Yildiz, Mete, 58

Zack, Michael H., 63

Žnidaršič, Anja, 106

STVARNO KAZALO

- agregacija, 35, 38, 39, 40, 41, 73, 80, 81, 84, 85, 88, 91, 92, 94, 110, 128, 190, 191, 200
- akter, 65, 73, 79, 80, 88, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 105, 106, 108, 109, 131
- alokacija zaslug, 36, 107, 110, 114, 115, 122, 198, 199
- analiza omrežij, 34, 35, 37, 38, 41, 59, 63, 64, 66, 70, 71, 73, 80, 82, 83, 86, 87, 90, 95, 96, 104, 107, 189, 190, 191, 193, 194, 195, 198, 200
- analiza znanstvenih omrežij, 35, 36, 38, 39, 41, 71, 73, 80, 96, 98, 99, 100, 101, 104, 107, 109, 110, 111, 121, 131, 191, 194, 197, 199
- bibliometrija, 34, 36, 39, 40, 41, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 86, 104, 107, 110, 125, 192, 196, 198
- citiranje, 35, 79, 80, 81, 83, 89, 92, 93, 101, 113, 122, 129, 148, 153, 154, 189, 198
analiza, 36, 42, 64, 81, 82, 83, 90, 157, 164, 168, 193, 195
- e-uprava, 33, 40, 43, 44, 46, 47, 50, 51, 52, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 150, 151, 153, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 189, 191, 192, 195, 199
- definicija, 40, 44, 45, 58, 189
- razvoj, 33, 40, 43, 45, 46, 47, 51, 52, 53, 56, 58, 65, 160, 189, 200
- proučevanje, 33, 56, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 139, 148, 151, 153, 157, 160, 161, 167, 191, 196, 200
- homografi, 36, 107, 112, 113, 114, 116, 122, 123, 128, 123, 134, 135, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 195, 196, 198, 199
- interdisciplinarnost, 56
- kocitiranje, 35, 80, 83, 84, 89, 196
analiza, 83, 84
- manjkajoči podatki, 103, 104, 105, 107, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 197
- mehanizmi nepopolnih podatkov, 36, 39, 40, 41, 104, 117, 121, 122, 198
- mere pomembnosti, 41, 42, 96, 97, 98, 113, 116, 131, 134, 135, 136, 137, 155, 169, 171, 174, 175, 176, 180, 191, 193
- porazdelitev, 98
- robustnost, 174, 175, 180, 187
- točnost, 189, 170, 176
- utežena vhodna stopnja, 98, 115, 116, 149, 150, 153, 154, 155, 156, 157, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 185, 187, 195
- uteži opisov, 98, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 195
- mere središčnosti, 41, 42, 96, 97, 113, 116, 131, 134, 135, 136, 137, 181, 182, 183, 186, 193, 195
- porazdelitev, 98
- robustnost, 42, 135, 136, 137
- točnost, 169, 172, 178, 181, 182, 184, 185, 193, 194
- utežena stopnja, 97, 162, 163, 164,

169, 181, 182, 183, 184, 185, 186,
193, 194

metode proučevanja znanstvenih
omrežij, 34, 35, 73, 95

nepopolni podatki, 36, 38, 39, 40, 41,
101, 103, 104, 105, 106, 107, 112,
113, 117, 119, 121, 123, 131, 133,
134, 135, 169, 173, 175, 179, 183,
187, 193, 194, 195, 196, 198, 199,
200

problem, 35, 39, 41, 101, 103, 104,
105, 107, 131, 199

viri, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 104, 107,
112, 113, 114, 117, 121, 122, 123,
131, 133, 134, 135, 136, 137, 169,
170, 171, 172, 173, 174, 175, 176,
177, 178, 179, 180, 181, 182, 183,
184, 185, 186, 192, 193, 194, 196,
199, 200

vpliv, 35, 36, 37, 38, 41, 103, 104,
105, 110, 113, 117, 125, 131, 135,
169, 181, 187, 192, 193, 200

odvisnosti med znanstvenimi omrežji,
35, 38, 39, 40, 41, 73, 88, 89, 91,
92, 94, 190, 193, 198, 200

omrežje, 33, 35, 36, 37, 38
bibliografskih povezanosti, 34, 35
citiranj, 34, 37, 40, 41, 64, 81, 82, 90,
93, 98, 113, 114, 115, 116, 125,
128, 129, 131, 135, 145, 146, 147,
149, 151, 152, 153, 158, 169, 170,
172, 174, 175, 176, 177, 178, 179,
180, 190, 198, 199
kocitiranj, 34, 41, 83, 84, 90, 199
nepopolno, 114, 115, 131, 135, 136,
137, 169, 170, 171, 173, 174, 175,
176, 177, 178, 179, 180, 181, 184,
185, 186

neusmerjeno, 38, 39, 96, 97, 99, 100,
107, 130, 169, 192, 193, 198
neuteženo, 38, 96, 107, 193
popolno, 37, 105, 113, 114, 135, 136,
137, 169, 170, 171, 173, 174, 175,
176, 177, 178, 179, 180, 181, 185,
186, 198
soavtorstev, 34, 36, 37, 40, 85, 86,
87, 88, 89, 90, 93, 94, 113, 114,
115, 116, 117, 125, 128, 129, 130,
131, 135, 145, 147, 148, 162, 163,
164, 165, 166, 168, 169, 181, 182,
184, 185, 186, 190, 198, 199
usmerjeno, 39, 96, 97, 98, 99, 100,
110, 128, 129, 169, 192, 193
uteženo, 39, 96, 97, 100, 128, 169,
192, 193
znanstveno, 34, 38

povezava, 35, 36, 38, 73, 79, 81, 83, 88,
89, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100,
106, 107, 113, 115, 116, 117, 129,
130, 145, 146, 147, 148, 149, 198
izhodna, 97, 98, 105, 115
neusmerjena, 129, 130, 147
usmerjena, 98, 128, 129, 146
vhodna, 97, 98, 105, 116
utež povezave, 93, 98, 100, 113, 116,
122, 129, 145, 146, 147

problem postavitve mej omrežja, 36,
104, 105, 106, 107, 108, 114, 115,
121, 122, 198

raziskovalno področje e-uprave, 33, 34,
35, 37, 40, 42, 44, 56, 57, 58, 58,
59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67,
69, 70, 90, 91, 131, 139, 145, 147,
148, 149, 150, 151, 153, 155, 156,
157, 158, 159, 160, 161, 162, 163,
164, 165, 166, 167, 168, 187, 189,

190, 191, 192, 195, 198, 199, 200

neformalna, 78, 80

samocitati, 36, 82, 107, 109, 110, 114,
115, 122, 129, 144, 198, 199

scientometrija, 34, 41, 71, 73, 74, 75, 76,
77, 78

sinonimi, 36, 107, 112, 113, 114, 115,
116, 122, 123, 128, 133, 134, 135,
170, 171, 172, 173, 174, 175, 176,
177, 178, 179, 180, 181, 182, 183,
185, 186, 187, 193, 194, 198, 199

skupnost, 34, 35, 41, 59, 61, 62, 64, 65,
66, 67, 70, 73, 76, 81, 84, 95, 99,
100, 101, 131, 141, 142, 148, 151,
152, 153, 155, 157, 158, 159, 160,
161, 164, 165, 166, 167, 168, 189,
190, 191, 197

soavtorstvo, 41, 78, 79, 80, 113
analiza, 35, 42, 80, 86, 87, 90, 162,
181, 190, 194

večavtorstvo, 36, 62, 107, 110, 111, 112,
114, 116, 122, 128, 129, 133, 135,
140, 170, 171, 172, 173, 174, 175,
176, 177, 179, 180, 182, 183, 184,
185, 186, 193, 194, 198, 199

vrste znanstvenih omrežij, 34, 35, 37,
38, 39, 40, 41, 42, 73, 79, 88, 92,
145, 197, 199, 200

zaznavanje skupnosti, 100, 131
Louvainova metoda, 100, 101
VOS grozdenje, 100

zemljevid znanstvenega področja e-
uprave, 39, 40, 41, 70, 125, 130, 131,
139, 189, 190, 199, 200

znanstvena komunikacija, 34, 39, 40,
41, 70, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81,
85, 98, 190, 197
formalna, 78, 79, 80

PRILOGA A: FAZNI MODELI EVALVACIJE NAPREDKA E-UPRAVE NA SPLOŠNO

Tabela A.1: Šestfazni model razvoja e-uprave (Scott 2001)

Faze	Opis
1. faza Vzpostavitev e-poštnega sistema in internega omrežja	V tej fazi večina uprav prične z izgradnjo sistemov, ki se v glavnem osredotočajo na interne procese. Pri tem je pomemben tudi sistem e-pošte, vendar ne za interakcijo z uporabniki, pač pa za namene izmenjave internih sporočil. Kompleksnejši tip sistema prve faze pa integrira vse oddelke in funkcije določene organizacije v enoten računalniški sistem, kar omogoča razpolaganje z večjo količino informacij različnih upravnih oddelkov.
2. faza Omogočanje medorganizacijskega javnega dostopa do informacij	Prvi korak druge faze vključuje razvoj sistemov, ki pomagajo pri upravljanju poteka dela. Potek dela se v glavnem nanaša na sposobnost premikanja slik, datotek in dokumentov od enega do drugega delovnega mesta. Zamude, običajno povezane z natisnjenimi dokumenti in ročno obdelavo se tako zmanjšajo z uvedbo sistemov za pretok dokumentov.
3. faza Omogočanje dvosmerne komunikacije	Tretja faza se nanaša na omogočanje dvosmerne komunikacije med upravo in javnim sektorjem. Začetna faza zajema objavo telefonskih števil ali e-poštnih naslovov na spletnih straneh, s čimer uprave spodbujajo uporabnike h komunikaciji.
4. faza Omogočanje izmenjave vrednosti	V tej fazi informacijsko-komunikacijske tehnologije podpirajo razvoj fleksibilnejših in primernih načinov za poslovanje med uporabniki in e-upravo.
5. faza Digitalna demokracija	Obstajata vsaj dva pomembna sklopa aplikacij informacijsko-komunikacijskih tehnologij, ki podpirata participativne in demokratične procese. Prvi set aplikacij se nanaša na pooblaščenje organizacije civilne družbe, drugi set aplikacij pa zajema omogočanje voljenja ali kako drugače izraženega mnenja preko interneta.
6. faza Združena uprava	V zadnji fazi razvoja e-uprave, spletni portali integrirajo informacije in storitve različnih upravnih agencij. Integracija omogoča državljanom in drugim uporabnikom izpeljavo različnih storitev, pri čemer je brezpredmetno poznavanje agencije, ki je odgovorna za izvedbo storitve.

Tabela A.2: Petfazni model razvoja e-uprave (United Nations 2002)

Faze	Opis
1. faza Nastajajoča prisotnost	Upravna spletna prisotnost je vzpostavljena preko različnih, med seboj neodvisnih, uradnih spletnih strani. Informacije, objavljene na teh straneh, so omejene, osnovne in statične.
2. faza Naprednaprisotnost	Vsebina in informacije na spletnih straneh so precej bolj redno posodobljene, osvežene.
3. faza Interaktivna prisotnost	Uporabniki lahko s spletnih strani prenašajo dokumente, kontaktirajo upravnike ter se dogovarjajo za sestanke in izpeljavo zahtev.
4. faza Transakcijska prisotnost	Uporabniki lahko preko spleta izvajajo plačila za storitve ali opravljajo finančne transakcije.
5. faza Brezhibna oziroma popolna integracija	Zadnja faza vodi k popolni integraciji e-funkcij in storitev preko upravnih in oddelčnih meja.
6. faza Indeks e-participacije	Indeks e-participacije puskuša: 1) objektivno kvantificirati predhodne faze in 2) vzpostaviti »referenčne točke«, pa katerih lahko posamezne države (objektivno) ocenjujejo svoj napredek.

Tabela A.3: Petfazni model razvoja e-uprave (NAO 2002)

Faze	Opis
1. faza Osnovne spletne strani	Osnovna spletna stran zajema osnovne informacije o upravnih organih. Poleg tega se pojavlja tudi kopičenje spletnega oglaševanja. Spletne strani imajo le nekaj podstrani
2. faza Elektronsko objavljane	Upravni organi na spletnih straneh objavljajo precejšen del informacij, namenjenih javnosti. Na spletnih straneh se pojavljajo tudi nekateri obrazci, ki jih je mogoče prenesti s spleta. Upravni organi podpirajo tudi skromne oblike stikov preko elektronske pošte. Spletna stran vsebuje več sto ali tisoč podstrani.
3. faza Interaktivno e-objavljanje	Razvijejo se možnosti personalizacije spletnih portalov. Vsi obrazci so v elektronski obliki. Zunanje spletne strani upravnih organov so povezane z vsaj nekaterimi zalednimi sistemi. Vzpostavljen je vsaj delni intranet.
4. faza Transakcijska spletna stran	Uporabniki lahko preko spletnih strani izvajajo transakcije. Pri tem so v ospredju zanesljivo preverjanje pristnosti in registracije identitete ter varno plačevanje. Zunanje spletne strani upravnih organov so povezane z veliko večino zalednih sistemov. Vzpostavljen je popoln intranet.
5. faza Združena e-uprava	Upravni organi omogočajo enotne spletne storitve. Osrednji upravni organi so povezani, po potrebi se povezujejo tudi z regionalnimi in lokalnimi upravnimi organi.

Tabela A.4: Štirifazni model razvoja e-uprave (West 2004)

Faze	Opis
1. faza Faza »oglasne deske«	V prvi fazi upravniki spletne strani dojemajo kot statične mehanizme objavljanja informacij. Na njih objavljajo poročila in publikacije ter ponujajo osnovne podatke, do katerih dostopajo obiskovalci. V tej fazi ni veliko priložnosti za dvosmerno komunikacijo med državljani in upravniki. Tako je javnost omejena na dostop do informacij v obliki, kot jih pripravijo uradniki.
2. faza Faza delno dostopnih storitev	Poudarek je na delno dostopnih storitvah. Državljeni lahko na spletu naročajo in izpeljejo le redke storitve in manipulirajo z informacijskimi podatkovnimi bazami. Na spletnih straneh lahko poiščejo gradivo, ki ga želijo videti, v obliki, kot jo želijo.
3. faza Faza portalov, s popolnoma izvedljivim in integriranim zagotavljanjem storitev	Tretja faza zajema vzpostavitev »one-stop« upravnih portalov s popolnoma izvedljivimi in integriranimi storitvami. Predhodno ločene spletne strani posameznih agencij se v tej fazi povežejo, kar omogoča dostopnost uporabnikov do integriranih storitev.
4. faza Interaktivna demokracija	Zadnjo fazo karakterizirata javni doseg in vrsta mer izboljševanja. Pri tem upravne spletne strani pričnejo presegati model zagotavljanja storitev in stremijo k izvedbi politične transformacije. Poleg integriranih in popolnoma izvedljivih spletnih storitev, upravne strani ponujajo tudi personalizacijo spletnih strani. Tovrstne značilnosti so v pomoč uporabnikom, da prilagodijo dostop do informacij svojim zahtevam ter se zavedajo prednosti interaktivnih in dvosmerno komunikacijskih moči interneta.

Tabela A.5: Petfazni model razvoja e-uprave (Siau and Long 2005)

Faze	Opis
1. faza Spletna prisotnost	Prva faza predstavlja najosnovnejšo obliko e-uprave, v kateri uprave navadno objavljajo osnovne in omejene informacije na svojih spletnih straneh, vendar ne omogočajo interakcije z uporabniki.
2. faza Interakcija	Ta faza zagotavlja enostavno interakcijo med upravami in uporabniki. Interakcija vključuje prisotnost osnovnih iskalnikov na spletnih straneh, sisteme elektronske pošte, kot tudi prenašanje uradnih obrazcev s spletnih strani. Interakcija velja za predhodni korak transakcije.
3. faza Transakcija	Tretja faza omogoča uporabnikom izvedbo celotnih transakcij preko spleta.
4. faza Transformacija	V tej fazi se uprave nagibajo k transformaciji načina, na katerega ponujajo storitve. Transformacija vključuje tako vertikalno kot horizontalno integracijo. Kot zunanje vmesnike uprave zagotavljajo enoten spletni portal, ki zagotavlja integrirane in medsebojno povezane storitve.
5. faza e-Demokracija	V zadnji fazi uprave zagotavljajo orodja za spletno glasovanje in anketiranje, s čimer uprave stremijo k izboljšavam politične participacije, vključenosti državljanov ter transparentnosti politike.

Tabela A.6: Petfazni model razvoja e-uprave (CapGemini 2005)

Faze	Opis
0. faza	To fazo sestavljata dva dela, ki se medsebojno izključujeta. Po eni strani je za to fazo značilna odsotnost javno dostopne spletne strani, upravljane s strani ponudnika storitev. Po drugi strani pa ponudnik storitev ima vzpostavljeno javno dostopno spletno stran, vendar pa ne ponuja relevantnih informacij, interakcijskih, komunikacijskih ali transakcijskih možnosti.
1. faza Objava informacij	Informacije, potrebne za začetek postopka izvedbe javne storitve, so dostopne na spletu.
2. faza Enosmerna interakcija	Javno dostopne spletne strani ponujajo možnost pridobitve neelektronskih obrazcev (z nalaganjem obrazcev na osebni računalnik) za začetek postopka izvedbe javne storitve. V to fazo spada tudi možnost oddaje elektronske zahteve za pridobitev neelektronskega obrazca.
3. faza Dvosmerna interakcija	Javno dostopne spletne strani omogočajo možnost elektronskega vnosa v uradni elektronski obrazec za začetek postopka izvedbe javne storitve. To pa pomeni tudi prisotnost oblike preverjanja pristnosti osebe (fizično ali pravno), ki zahteva izvršitev storitve.
4. faza Transakcija	Za fazo transakcije je značilna popolna elektronska obdelava primerov izvajanja storitev. Javno dostopna spletna stran omogoča možnost za popolno izvršitev javne storitve preko spletne strani, vključno s sklepom in dostavo.
5. faza Avtomatizacija (samo CapGemini 2009)	V tej fazi pa prihaja do indikacije obsega, do katerega so zunanji in zaledni sistemi e-uprave integrirani. Prihaja tudi do preverjanja, v kolikšni meri se podatki javnega sektorja ponovno uporabljajo in ali so storitve zagotovljene proaktivno.

PRILOGA B: FAZNI MODELI EVALVACIJE RAZVOJA ELEKTRONSKIH STORITEV

Tabela B.1: Šestfazni model razvoja e-uprave (Deloitte Research 2000)

Faze	Opis
1. faza Objavljanje in diseminacija informacij	Posamezni upravni oddelki postavijo spletne strani, ki javnost seznajajo s splošnimi informacijami. Uprave tudi ponudijo elektronske enciklopedije z namenom zmanjšanja števila klicev, ki jih morajo uporabniki opraviti za izpolnitev svoje zahteve za določeno storitev.
2. faza »Uradne« dvosmerne transakcije	Digitalni podpisi in varne spletne strani omogočajo uporabnikom posredovanje osebnih informacij (vključno z denarnimi transakcijami) posameznim upravnim oddelkom.
3. faza Večnamenski portali	V tej fazi uporabniško usmerjene uprave doživijo znaten preboj v zagotavljanju storitev. Portal omogoča uporabnikom enotno vstopno točko za pošiljanje in prejemanje informacij ter za izvajanje denarnih transakcij na več oddelkih.
4. faza Personalizacija portalov	V četrti fazi uprave omogočajo uporabnikom prilagoditev portalov njihovim želenim funkcijam. Dodana vrednost personalizacije portalov je, da uprave pridobivajo bolj natančen vpogled v privrženost uporabnikov za uporabo elektronskih storitev v nasprotju z neelektronskimi možnostmi storitev.
5. faza Povezovanje skupnih storitev	V tej fazi se oblikuje »prava« transformacija upravne strukture. Uporabnikova percepcija oddelkov kot ločenih entitet počasi izginja, saj so uporabnikom nekdanje ločene storitve preko portalov ponujene kot poenoten paket storitev.
6. faza Popolna integracija in podjetna transakcija	V šesti fazi se nekdanje obstoječe razmejitve, ki definirajo storitve, podrejo. Pri tem je tehnologija integrirana v celotno novo e-upravno iniciativo, kar omogoča premostitev vrzeli med zunanjim in zalednim poslovanjem.

Tabela B.2: Štirifazni model razvoja e-uprave (Layne and Lee 2001)

Faze	Opis
1. faza Katalogiziranje	Začetna prizadevanja uprav se osredotočajo na vzpostavitev prisotnosti na spletu. Funkcionalnost je v tej fazi omejena na spletne predstavitve upravnih informacij. Proti koncu prve faze uprave pričenjajo z vzpostavitvijo indeksiranih strani oz. lokaliziranih portalov, ki zajemajo organizirane elektronske dokumente, do katerih lahko uporabniki dostopajo.
2. faza Transakcija	Pobude e-uprave se v tej fazi osredotočajo na povezovanje internega upravnega sistema s spletnimi vmesniki, s čimer transakcije med uporabniki in upravo potekajo elektronsko.
3. faza Vertikalna integracija	Vertikalna integracija se nanaša na povezovanje lokalnih, državnih in zveznih uprav za zagotavljanje različnih funkcij oziroma storitev. S tem je velika pozornost usmerjena v premik proti transformaciji upravnih storitev.
4. faza Horizontalna integracija	Horizontalna integracija zajema integracijo različnih funkcij in storitev. Z vidika uporabnika, ravno horizontalna integracija pomeni izrabo celotnega potenciala informacijskih tehnologij.

Tabela B.3: Petfazni model razvoja e-uprave (Hiller and Belanger 2001)

Faze	Opis
1. faza Informacija	Prva faza predstavlja najosnovnejšo obliko e-uprave – diseminacijo informacij. Pri tem je največji izziv zagotavljanje dostopnosti, točnosti in rednih posodobitev informacij.
2. faza Dvosmerna komunikacija	Upravne spletne strani omogočajo uporabnikom komunikacijo z upravo ter izvedbo enostavnih zahtev in sprememb. Večina tovrstne komunikacije poteka preko elektronske pošte, odgovor uprave pa ni takojšen.
3. faza Transakcija	Upravne spletne strani omogočajo uporabnikom izvedbo dejanskih transakcij. Interakcija in transakcija tako potekata popolnoma elektronsko, s pomočjo spletnih storitev.
4. faza Integracija	V tej fazi se upravne storitve popolnoma integrirajo. Pri tem je pomemben enotni portal, preko katerega lahko uporabniki dostopajo do storitev, ki jih potrebujejo, ne glede na to, katera agencija ali oddelek je za izvedbo storitve odgovorno.
5. faza Participacija	V zadnji, peti fazi upravne spletne strani omogočajo tudi spletno glasovanje, spletne registracije ali direktno objavljane komentarjev s strani uporabnikov.

Tabela B.4: Petfazni model razvoja e-uprave (Accenture 2003)

Faze	Opis
1. faza Spletna prisotnost	V tej fazi uprave objavljajo informacije na spletu. Spletne strani vključujejo le nekatere storitve, ki jih zagotavljajo le nekatere agencije. Pojavljajo se tudi zgodnje infrastrukturne investicije teh agencij.
2. faza Osnovna zmogljivost	V tej fazi uprave ustvarijo osrednji plan in razvijejo zakonodajni okvir. Velik pomen je pripisan tudi infrastrukturnemu razvoju glede varnosti in certificiranja. Razširi se tudi prisotnost na spletu. Razvoja spletnih storitev se poslužujejo tudi agencije, ki tega še niso storile.
3. faza Dostopnost storitev	V tretji fazi razvoja uprave zgradijo osnovne portale. Uprave stremijo k ponudbi čim večjega števila storitev v najkrajšem možnem času. Implementirajo tudi določene sofisticirane transakcijske zmogljivosti. Prične se tudi določeno povezovanje med različnimi agencijami, pri čemer je čedalje bolj v ospredju uporabnik.
4. faza Zrele rešitve	V četrti fazi so zgrajeni namenski transakcijski portali. Prične se tudi povezovanje različnih storitev ter oblikovanje medagencijskih odnosov in sodelovanje med različnimi upravnimi stopnjami (integracija). Velik poudarek je tudi na storitvah, ki prinašajo dodano vrednost. Uprave se tudi pričenjajo zavedati potreb uporabnikov pri zagotavljanju storitev.
5. faza Transformacija storitev	Vizija se nanaša na izboljšanja zagotavljanja storitev. Ključna mera uspeha se nanaša na prevzemanje storitev s strani uporabnikov. e-Uprava ne velja več za ločeno iniciativo, ampak velja za del širše transformacije storitev. Za to fazo je značilna tudi večkanalna integracija. Izvedene pa so tudi organizacijske, procesne in tehnološke spremembe v storitvenih agencijah.

Tabela B.5: Trifazni model razvoja e-uprave (Accenture 2004)

Faze	Opis
1. faza Objava	Komunikacija med uporabniki in upravnimi organi ne poteka elektronsko. Edina komunikacija, ki poteka med njimi, je posredovana preko informacij na spletnih straneh.
2. faza Interakcija	Uporabnikom je omogočena elektronska komunikacija z upravnimi organi, kar pa ni nujno za upravne organe. Popolna spletna transakcija še ni omogočena, vendar pa lahko vsak uporabnik prejme odzive na svoja vprašanja.
3. faza Transakcija	Uporabniki in upravni organi lahko medsebojno komunicirajo preko elektronskih medijev. Spletne transakcije nadomestijo tradicionalne procese. Potrebna pa je določena oblika izmenjave, ki omogoča potrjevanje veljavnih transakcij.