



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ | БЕОГРАД  
ИНСТИТУТ ОД НАЦИОНАЛНОГ  
ЗНАЧАЈА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ  
www.ipb.ac.rs

0901 Број

128111

Датум

03.10.2022

## Научном већу Института за физику у Београду

**Предмет: Мишљење руководиоца лабораторије о реизбору др Марије Митровић Данкулов у звање виши научни сарадник**

Др Марија Митровић Данкулов је запослена у Лабораторији за примену рачунара у науци, у оквиру Националног центра изузетних вредности за изучавање комплексних система Института за физику у Београду. У истраживачком раду бави се темама везаним за проучавање комплексних мрежа и моделирања социо-економских система. С обзиром да испуњава све предвиђене услове у складу са Правилником о стицању истраживачких и научних звања МПНТР, сагласан сам са покретањем поступка за реизбор др Марије Митровић Данкулов у звање виши научни сарадник.

За састав комисије за реизбор др Марије Митровић Данкулов у звање виши научни сарадник предлажем:

- (1) др Антун Балаж, научни саветник, Институт за физику у Београду
- (2) др Александар Белић, научни саветник, Институт за физику у Београду
- (3) др Марија Рашајски, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду

др Антун Балаж  
научни саветник  
Руководилац Лабораторије за примену рачунара у науци

## 1 БИОГРАФСКИ И СТРУЧНИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Марија Митровић Данкулов (девојачко Митровић) је рођена 1981. године у Ћуприји, где је завршила основну школу. Гимназију у Ћуприји је завршила 2000. године након чега је уписала основне студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, смер Теоријска и експериментална физика. Дипломирала је 2005. године са просечном оценом 9.78. Дипломски рад под називом *Адсорпција и расипање усмерених случајних крећаша* урадила је под руководством проф. др Сунчице Елезовић-Хаџић. Након основних студија, 2005. године уписала је магистарске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, смер Физика кондензованог стања материје. Магистарске студије је завршила са просечном оценом 10.00, и јуна 2010. године одбранила магистарски рад под називом *Налажење оштријених њодструктура у неким реалним и компјутерски генерисаним мрежама*. Рад је урађен под руководством проф. др Босиљке Тадић. Докторат под називом *Структура и динамика техно-социјалних мрежа* одбранила је у марту 2012. године под руководством проф. др Босиљке Тадић. Након завршених докторских студија, у периоду од априла 2012. године до фебруара 2014. године, др Марија Митровић Данкулов је радила као постдокторски истраживач у групи проф. др Санта Фортуната на Аалто Универзитету у Финској.

Од краја 2005. године до марта 2009. године др Митровић Данкулов је била ангажована као истраживач приправник у Лабораторији за примену рачунара у науци Института за физику у Београду на пројекту *Моделирање и симулације сложених физичких система*, чији је руководилац био др Александар Белић. Током овог периода је у оквиру међународне сарадње учествовала у пројектима СХ-СМCS (ЕУ Центар изврности за нумеричко моделирање комплексних система), од 2006. до 2009. године, и билатералном српско-словеначком пројекту БИ-РС/08-09-047, током 2008. године. Била је редовни учесник, кроз конференције и кратке научне мисије, COST акција Р-10 Physics of risk, МР0801 Physics of Competition and Conflicts, TD1210 KnowEscape - Analyzing the dynamics of information and knowledge landscapes, а била је и члан менаџмент комитета COST акције TU1305 Social Networks and Travel Behaviour. Од марта 2009. године до априла 2012. године била је запослена као млади истраживач на Одсеку за теоријску физику Института Јожеф Стефан у Љубљани, Словенија. Током тог периода била је ангажована на европском пројекту FP7 Cyberemotions - Collective emotions in cyberspace. У периоду од априла 2012. године до фебруара 2014. године била је запослена на Одсеку за биомедицински инжењеринг и компјутерске науке, Школе за науку Аалто Универзитета у Финској. Од марта 2014. године запослена је у Лабораторији за примену рачунара у науци у оквиру Центра изузетних вредности за изучавање комплексних система Института за физику у Београду. Институту за физику у Београду где је радила на националном пројекту *Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система* (ОН 171017) као руководилац потпројекта *Моделирање комплексних нелинеарних динамичких система*. Била је учесник на пројекту *Artificial Intelligence Theoretical Foundations for Advanced Spatio-Temporal Modelling of Data and Processes* који је финансирао Фонд за науку Републике Србије. Руководилац је теме *Структура и динамика социо-економских система* у оквиру Националног центра изузетних вредности Центар за изучавање комплексних система.

Марта 2018. године др Митровић Данкулов је постављена за рудководиоца Иновационог центра Института за физику у Београду. У Иновационом центру активно ради на пословима трансфера технологије и заштите интелектуалне својине. У оквиру Иновационог центра руководила је пројектима *B-Lock: The first Physical Access Control System with uncopyable keys* у оквиру програма Сарадња науке и привреде Фонда за иновациону делатност Републике Србије и пројектом *Miniaturization of Teslagram® reader for applications in secure tracking* у оквиру програма Трансфер технологија Фонда за иновациону делатност Републике Србије. Тренутно је испред Института за физику у Београду руководилац пројекта *Platform for Remote development of Autonomous Driving algorithms in realistic environment – READ* у оквиру програма Сарадња науке и привреде Фонда за иновациону делатност Републике Србије. Била је ангажована као учесник на пројекту *Upscaling Teslagram technology based on variable and complex biological structures for security printing* који је финансиран од стране Иновационог фонда Србије у оквиру Програма сарадње науке и привреде.

Главна тема истраживања др Митровић Данкулов је примена метода статистичке физике и теорије комплексних мрежа на изучавање колективне динамике различитих комплексних система, са

посебним акцентом на колективне феномене у социјалним системима. Коаутор је 29 научне публикације, од којих су 24 објављене у међународним часописима, четири поглавља у књигама, једног патента признатог у Србији. Половина њених радова је објављена у изузетним часописима као што су Nature, Nature Communications, Scientific Reports, Royal Society Interface и PLOS One. Добитник је Годишње награде за научни допринос Института за физику у Београду 2017. године, као и Годишње награде за финансијски допринос Института за физику у Београду 2019. године. У периоду од 2019. до 2021. године била је стипендиста Јапанске фондације ИТО. Има широку научну сарадњу са групама из Словеније, Италије, Индије, Израела и Финске. Била је ментор др Јелени Смиљанић на докторским студијама. Др Смиљанић је одбранила тезу „Analysis of Properties of Complex Networks with Discrete Dynamics“ одбранила 2017. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Ментор је на докторским студијама студенткима Ани Вранић, Дарји Цветковић, и Николи Ступару на Физичком факултету Универзитета у Београду. Била је ментор за мастер тезе студентима Дарји Цветковић, Николи Ступару и Даници Божин на Физичком факултету Универзитета у Београду. Др Митровић Данкулов је члан програмских комитета већег броја водећих међународних конференција из области комплексних система. Представник је Института за физику у Београду у Националном координационом телу за спречавање ширења оружја за масовно уништење Владе Републике Србије.

## 2 ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

Др Митровић Данкулов се бави емпиријском анализом и теоријским моделовањем структуре и динамике комплексних системима, са акцентом на социо-економске системе. Интерагујући биолошки и хемијски системи, неуронске мреже, социјалне интеракције, интернет и World Wide Web, су само неки од примера комплексних система који се састоје од великог броја међусобно повезаних динамичких јединица. За ове системе је карактеристично колективно комплексно понашање које настаје као последица интеракција између конституената система и које се не може предвидети само на основу понашања његових појединачних делова. Један од циљева науке комплексних система је да објасни како једноставне интеракције између великог броја компоненти система могу да резултују у организовано и адаптивно понашање. Из тих разлога, развој квантитативних метода за изучавање и опис појавног, само-организованог понашања, је један од најзначајнијих задатака. Први приступ у изучавању глобалних колективних особина оваквих система је њихово мапирање на мреже, графове, чији чворови представљају динамичке јединице, док линкови репрезентују интеракције између њих. Структурне и динамичке особине ових мрежа су врло блиско повезане са динамиком и функцијом система које представљају. Из ових разлога теорија комплексних мрежа је од великог значаја за изучавање комплексних динамичких система. Други приступ је физика комплексних система која користи методе статистичке физике за изучавање комплексне динамике. Упркос различитости комплексних система, наука полази од претпоставке да је динамика комплексних система заснована на универзалним принципима који могу бити коришћени за описивање различитих проблема, од физике честица па до економије друштва. Пренос резултата и идеја између дијаметрално супротних области доводи до веома важних нових резултата бољег разумевања динамике и структуре комплексних система и комплексности уопште. У свом досадашњем истраживачком раду др Митровић Данкулов се бавила развојем квантитативних метода и изучавањем динамике и структуре првенствено техно-социјалних, социјалних и биолошких система, као и развијањем квантитативних метода за изучавање и опис структуре комплексних мрежа. Поред тога, активна је и у развоју методологија мерења и лабораторијских уређаја.

Њен истраживачки рад се може груписати у следеће подцелине:

- структура и динамика комплексних мрежа,
- структура и динамика колективних емоција у техно-социјалним мрежама,
- квантитативно проучавање знања као колективног феномена,
- структура и динамика социјалних група са дискретном динамиком,
- универзални обрасци и предикција колективног понашања у социјалним системима,
- примена теорије комплексних мрежа на биолошке, социјалне и економске системе
- третмани целулозних филмова плазмом
- развој подесивог механизма лабораторијске мешалице

У наредним секцијама су приказати главни научни резултати добијени у оквиру ових тема.

### 2.1 Структура комплексних мрежа

Структура комплексне мреже уско је повезана са и зависи од динамике комплексног система репрезентованог том мрежом. Из тих разлога, развој мера, метода и алгоритама за квантитативно описивање структуре комплексних мрежа је од важности у изучавању динамике комплексних система. Као докторанд, др Митровић Данкулов се бавила развојем метода и алгоритама за налажење заједница, мезоскопских структура, у бинарним и отежињеним комплексним мрежама. Прво је развила метод који користи методе мешовитих модела и експектационо-максимизационог алгорита за налажење отежињених подструктура у усмереним и неусмереним мрежама. Метод базиран на максимизацији генерализоване веродостојности је тестиран на генерисаним отежињеним мрежама и за налажење подструктура у мрежи генских експресија квасца.

Испитала је зависност тополошких особина комплексне мреже, са једне стране, и спектралних особина матрице повезаности и нормализованог Лапласијана, са друге. Затим је на основу ових резултата развила метод за налажење мезоскопских структура у отежињеним и бинарним мрежама. Ефикасност и тачност метода је тестиран на мрежама добијеним из модела scale-free мрежа са

контролисаним бројем заједница и повезаношћу између и унутар њих. Овај метод је затим више пута искоришћен за налажење заједница у различитим техно-социјалним мрежама. Коришћењем метода  $dk$ -серије, заједно са колегама, успела је да на конзистентан начин квантификује степен случајности у комплексним мрежама. Касније је исти метод проширила и на мултиплекс мреже. Показала је да је већину локалних, мезоскопских и глобалних тополошких карактеристика реалних комплексних мрежа могуће репродуковати  $dk$ -случајним графовима који имају исту средњу повезаност, степену расподелу, степен-степен корелације, средњу вредност и зависност коефицијент груписања од степена чвора као реална мрежа. Ови резултати указују на то да је број значајних и независних тополошких особина у мрежи релативно мали, и да је разумевање њиховог настанка довољно да се разуме еволуција мреже.

Анализирао је утицај различитих сигнала раста на структуре комплексне мреже. Заједно са својим сарадницом, показала је да особине сигнала раста, као што су мултифракталност и перзистентност, утичу на структуру комплексних мрежа које су генерисане моделом мрежа са чворовима који старе. Испитала је спектралне особине хиперболичних комплексних мрежа. Хиперболичне комплексне мреже служе за моделирање кооперативних само-склопљивих наноматеријала са структурама вишег реда. Заједно са сарадницима, је изучавала тополошке особине ових графова и како оне зависе од основног градивног елемента описаног кликом, као и афинитета градивних елемената једног према другом. Анализирао је спектралну димензију ових графова и показала да иста зависи од величине градивног елемента и афинитета. Даље, анализа спектра нормализованог Лапласијана показала је да иако су ове мреже хиперболичне, са хиперболичношћу 1, њихова структура и узетно зависи од величине градивног елемента и њиховог међусобног афинитета. Најважнији радови у овој подобласти су

1. Growth signals determine the topology of evolving networks

A. Vranić and **M. Mitrović Dankulov**

*J. Stat. Mech.: Theory Exp.* **2021**, 013405 (2021)

2. Spectral properties of hyperbolic nanonetworks with tunable aggregation of simplexes

**M. Mitrović Dankulov**, B. Tadić, and R. Melnik

*Phys. Rev. E* **100**, 012309 (2019)

3. Classifying Networks with  $dk$ -Series

**M. Mitrović Dankulov**, G. Caldarelli, S. Fortunato, and D. Krioukov

*Multiplex and Multilevel Networks*, Oxford University Press, 2018

4. Quantifying Randomness in Real Networks

C. Orsini, **M. Mitrović Dankulov**, P. Colomer-de-Simon, A. Jamakovic, P. Mahadevan, A. Vahdat, K. E. Bassler, Z. Toroczkai, M. Boguna, G. Caldarelli, S. Fortunato, and D. Krioukov

*Nat. Commun.* **6**, 8627 (2015)

5. Spectral and dynamical properties in classes of sparse networks with mesoscopic inhomogeneities

**M. Mitrović** and B. Tadić

*Phys. Rev. E* **80**, 026123 (2009)

6. Search of weighted subgraphs on complex networks with maximum likelihood methods

**M. Mitrović** and B. Tadić

*LNCS* **5102**, 551 (2008)

## 2.2 Структура и динамика колективних емоција у техно-социјалним мрежама

Као докторанд, др Марија Митровић Данкулов се у оквиру ове теме бавила проучавањем емотивних колективних стања у техно-социјалним мрежама. Њен кључни допринос у овој области је развој квантитативних метода, базираних на методама и алаткама теорије комплексних мрежа и статистичке физике, за изучавање техно-социјалних система чија су динамика и структура обликоване емоцијама. Мапирањем података из оваквих система на бипартитне мреже и анализом њихове структуре и

структуре њихових пројекција показала је да се колективна емотивна стања манифестују кроз формирање заједница, група јако повезаних чланова. Анализа динамике појединачних група указала је на различите механизме који доводе до њиховог формирања: емоције имају главну улогу у формирању заједница када су у питању јако популарне теме, док динамику на непопуларним темама условљавају појединачна интересовања чланова система. Показала је и да поларитет емоција које преовлађују у систему зависи од његовог типа: у социјалним системима, као што су MySpace и IRC канали, позитивне емоције имају важну улогу у динамици система, док у системима сличним BBC Блогу и Digg веб сајту негативне емоције су условљавају настанак и опстанак заједнице. Квантитативном анализом временских серија из различитих техно-социјалних система показала је да је динамика овакви системи карактерисани лавинама, чија дистрибуција величина прати степени закон, и дуго-дометним временским корелацијама. Ово указују на то да се овакви системи налазе у само-организованом критичном стању. Да би детаљније испитала настанак емотивних колективних стања, као и њихову зависност од структуре мреже и осталих параметара у систему (на пример параметар дисеминације емоција), развила је два теоријска модела колективне динамике: модел ћелијских аутомата на фиксираној мрежи и модел емотивних агената на мрежи која еволуира. Модел ћелијских аутомата је омогућио да се испита настанак само-организованог критичног стања у емотивним техно-социјалним заједницама, као и његова зависност од параметра дисеминације емоција. Еволуција комплексне мреже, настанак емотивних заједница, као и емотивна колективна динамика, испитане симулирањем модела емотивних агената. Ови резултати су представљени у следећим радовима:

1. How the online social networks are used: dialogues-based structure of MySpace

M. Šuvakov, **M. Mitrović**, V. Gligorijević, and B. Tadić

J. R. Soc. Interface **10**, 20120819 (2013),

2. Co-Evolutionary Mechanisms of Emotional Bursts in Online Social Dynamics and Networks

B. Tadić, V. Gligorijević, **M. Mitrović**, and M. Šuvakov

Entropy **15**, 5084 (2013),

3. Statistical Analysis of Emotions and Opinions at Digg Website

P. Pohorecki, J. Sienkiewicz, **M. Mitrović**, G. Paltoglou, and J. A. Holyst

Acta Phys. Pol. A **123**, 604 (2013),

4. Dynamics of bloggers' communities: Bipartite networks from empirical data and agent-based modeling

**M. Mitrović** and B. Tadić

Physica A **391**, 5264 (2012),

5. Emergence and structure of cybercommunities

**M. Mitrović** and B. Tadić

In Springer Handbook of Optimization in Complex Networks Theory and Applications, part 2: "Structure and Dynamics of Complex Networks" Ed. M. M. Thai and P. Pardalos, 57, Part 2, 209, Springer, Berlin (2012),

6. Quantitative analysis of bloggers' collective behavior powered by emotions

**M. Mitrović**, G. Paltoglou, and B. Tadić

J. Stat. Mech.-Theory Exp. **2011**, P02005 (2011)

7. Networks and emotion-driven user communities at popular Blogs

**M. Mitrović**, G. Paltoglou, and B. Tadić

Eur. Phys. J. B **77**, 597 (2010),

8. Bloggers behavior and emergent communities in Blog space

**M. Mitrović** and B. Tadić

Eur. Phys. J. B **73**, 293 (2010),

9. Mixing patterns and communities on bipartite graphs on web-based social interactions

J. Grujić, **M. Mitrović** and B. Tadić

### 2.3. Квантитативно проучавање знања као колективног феномена

Квантитативне методе развијене за изучавање колективних емотивних стања су примењене на изучавање настанка колективног знања у техно-социјалном систему StackExchange сајта Математика. У овим системима се социјалне интеракције остварују кроз постављање питања, давање одговора и коментарисање. Знање је у овим питањима кодирано таговима карактеристичним за мапирање знања у математици што омогућава да се на квантитативан начин изучава динамика настанка колективног знања, као и њена зависност од структуре социјалне мреже. Применом метода теорије комплексних мрежа показано је да је и динамика настанка колективног знања карактерисана формирањем заједница у мрежи. Теоријски модел агената, који је за ову прилику развијен, је показао да структура мреже, заједница, као и њихов број зависе од броја и расподеле експертиза у систему. Анализом временских серија је показано да се системи, у којима знање настаје као последица колективног напора, налазе у стању само-организоване критичности, односно да настанак новог знања дешава у таласима чију је величину и трајање немогуће предвидети. Анализом динамике настанка нових тагова и њихових комбинација, као и анализом структуре мреже коју тагови чине, показано је да је иновативност пре свега вођена новим комбинацијама старих знања, и то додавањем нових тагова на већ постојеће тријаде. Даље проучавање структуре и динамике модела колективног знања откривени су механизми самоорганизоване критичности у овом процесу. Показано је да су универзална социјална динамика са степеним нехомогеностима у активности корисника и временским размацима између њихових активности примарни механизми који воде ка критичном стању. Расподела експертиза код чланова утиче како на само-организовану динамику у систему тако и на фину структуру комплексних мрежа које се приликом еволуције формирају.

Осим у техно-социјалним заједницама, започето је и испитивање настанка знања у науци. Конкретно, испитана је временска зависност дужине чекања на Нобелову награду од времена додељивања награде. Показано је да научници све дуже чекају да буду награђени за њихова значајна открића, као и да ово време расте експоненцијално са временом. Ово се објашњава чињеницом да су знања све комплекснија и да захтевају већи број и већу разноврсност експертиза. Истраживања су објављена у:

1. Mechanisms of self-organized criticality in social processes of knowledge creation

B. Tadić, **M. Mitrović Dankulov**, R. Melnik

Phys. Rev. E. 2017 **96**, 032307 (2017),

2. Topology of Innovation Spaces in the Knowledge Networks Emerging through Questions-AndAnswers

M. Andjelković, B. Tadić, **M. Mitrović Dankulov**, M. Rajković, and R. Melnik

PLoS ONE **11**, e0154655 (2016),

3. The Dynamics of Meaningful Social Interactions and the Emergence of Collective Knowledge

**M. Mitrović Dankulov**, R. Melnik, and B. Tadić

Sci. Rep. **5**, 12197 (2015),

4. Growing Time Lag Threatens Nobels

S. Fortunato, A. Chatterjee, **M. Mitrović**, R. Ku. Pan, P. Della Briotta Parolo, and F. Becattini

Nature **508**, 186 (2014).

### 2.4 Структура и динамика социјалних група са дискретном динамиком

Под социјалним групама са дискретном динамиком подразумевају се оне социјалне заједнице чија се активност, као и већи део социјалних интеракција, дешава у тачно одређеним тренуцима и на тачно одређеним местима, тј. догађајима. За ове групе је карактеристично да се њихови чланови окупљају и социјализују са тачно одређеним циљем, на пример промоција и дисеминација научних резултата, одлазак у бар или на пешачење. Кандидаткиња је заједно са својим сарадницима квантификовала и описала обрасце учешћа појединачних чланова у заједницама научника који учествују на серијама

конференција, као и у Meetup групама где се људи окупљају да би квалитетно провели слободно време и уживали у одређеној групној активности. Показано је да је активност појединачних чланова врло хетерогена, као и да обрасци учешћа имају врло универзалан карактер; не зависе од величине групе, локације и динамике одржавања догађаја, као ни од тога да ли су разлози окупљања професионални или лични. Хетерогеност и универзалност образаца указује на то да је осећај припадности појединачних чланова заједници искључиво условљена социјалним ефектима. Коришћењем Пољиног модела урни, показано је да вероватноћа да члан учествује на следећем догађају нелинеарно зависи од односа броја предходних учествовања и не учествовања. Анализа социјалних мрежа је открила да кроз учествовања чланови јачају своје постојеће социјалне везе. Детаљна анализа еволуције четири различите мреже показала је да се у социјалним групама са дискретном динамиком формирају заједнице корисника које су временски повезани. Учесће већине корисника у динамици група је фокусирано у времену, и као последицу имамо формирање заједница које чине корисници који су у сличним интервалима били активни. Анализа локалних карактеристика бипартитних мрежа догађаја и корисника открила је да ове мреже имају универзалну расподелу степена чворова како у партицији корисника тако и у партицији догађаја. Даље, мреже су некорелисане или слабо корелисане. Величина догађаја на којима учествује корисник не зависи од броја догађаја на којима је учествовао, док средњи степен корисника на догађајима благо опада са величином догађаја. Ово је очекивано, с обзиром на врло хетерогену расподелу степена корисника и чињеницу да на великим догађајима учествују корисници који имају врло различиту ангажованост у заједницама. Ови резултати су објављени у следећим радовима:

#### 1. The Structure and Dynamics of Meetup Social Networks

J. Smiljanić and **M. Mitrović Dankulov**

In *Scientific Computing: Studies and Applications*, Nova Science Pub Inc (2017),

#### 2. Associative nature of event participation dynamics: A network theory approach

J. Smiljanić and **M. Mitrović Dankulov**

PLoS ONE 12, e0171565 (2017),

#### 3. A Theoretical Model for the Associative Nature of Conference Participation

J. Smiljanić, A. Chatterjee, T. Kauppinen, and **M. Mitrović Dankulov**

PLoS ONE 11, e0148528 (2016).

### 2.5 Универзални обрасци колективног понашања у социјалним системима

У статистичкој физици под универзалношћу се подразумева опажање да широка класа система испољава исто понашање или има исте особине које су независне од микро детаља везаних за конкретан систем. Емпиријска анализа великог броја социјалних система показала је да се они када је у питању испољавање универзалности не разликују много од других комплексних система који се традиционално изучавају у статистичкој физици. Кандидаткиња је, заједно са колегама, анализирала изборне резултате на парламентарним изборима за петнаест земаља и за период од преко три деценије, и показала да успешност кандидата једне странке на парламентарним изборима, мерена у односу на просечан успех његове странке, има универзалну дистрибуцију у земљама које имају иста изборна правила, односно да не зависи од културе, историје или времена догађаја. Анализирајући податке о обрасцима комуникације и мобилности грађана Обале Слоноваче, показала је да се мобилност унутар и између насељених места може предвидети на основу броја позива између њих и њихове удаљености. Предложени предиктивни модел има исте вредности параметара, независно од просторне скале, за разлику од модела претходно коришћених за предикцију мобилности. Описана истраживања су објављена у следећим радовима:

#### 1. Inferring Human Mobility Using Communication Patterns

V. Palchykov, **M. Mitrović**, H. Jo, J. Saramaki, and R. Ku. Pan

Sci. Rep. 4, 6174 (2014),

#### 2. Universality in voting behavior: an empirical analysis

A. Chatterjee, **M. Mitrović**, and S. Fortunato

Sci. Rep. 3, 1049 (2013).



## 2.6 Примена теорије комплексних мрежа на биолошке, социјалне и економске системе

У радовима који спадају у ову подобласт показано је како се теорија комплексних мрежа, мапирање и анализа тополошких особина, може применити на изучавање структуре и динамике биолошких, социјалних и економских система.

Кандидаткиња је применила методе за изучавање временских серија, теорије комплексних мрежа и метода за груписање података да проучава динамику ширења епидемије ковида у свету првих осам месеци епидемије, пре почетка вакцинације, и првих осам месеци од почетка вакцинације. Временске серије броја оболелих на дневном нивоу за различите земље и регионе су коришћењем корелационе матрице мапиране на комплексну мрежу сличности земаља у фази избијања епидемије и у фази имунизације. Изучавањем спектралних особина две добијене мреже показано је да се ове мреже по питању мезоскопске структуре драстично разликују. Показано је да док неки кластери сличних земаља имају регионални карактер, преостали кластери обухватају земље са различитом географском позицијом, културолошким карактеристикама и нивоом здравствене заштите. Ово нам показује да на ширење епидемија утицај имају како биолошки тако и социјални фактори, као и њихова комплексна интеракција.

Сличан приступ примењен је и на изучавања промене структуре мреже економских актера током економске кризе. Временске серије цена акција компанија које послују у финансијском сектору Сједињених Америчких држава за период од 2002. до 2017. године искоришћене су да се нађе мрежа сличности између ових компанија за сваку годину. Корелационе матрице које описује сличности између компанија за сваку годину су мапирана на отежињене мреже. За сваку од ових отежињених мрежа нађене су заједнице компанија и показано је да је број заједница у време кризе мањи него у периоду пре и после кризе, док је разлучивост између заједница такође најмања током кризе. Највећа разлучивост између заједница је нађена за 2004. годину, годину када је дошло до највеће дерегулације, која се сматра једним од битнијих узрока за настанак економске кризе у 2008. години. Резултати овог рада показују да се развој економске кризе, пролазак система кроз економску кризу и последице економске кризе могу видети и у структури комплексне мреже сличности између компанија.

Направљен је преглед метода из теорије комплексних мрежа и њихове примене у физици социјалних система, социологији, изучавању путовања и економији. Прегледни рад даје и смернице како знања из ових различитих области могу да се комбинују и примене на изучавање мобилности људи. Кандидаткиња је применила теорију комплексних мрежа на изучавање генских експресија пивског квасца, веза између појединачних молекула и молекулских комплекса, и динамике саобраћаја на модуларним мрежама и реалној мрежи улица у кинеском граду Нанжинг. Генске експресије се могу искористити за налажење образаца повезаности између гена израчунавањем и филтрирањем, на одговарајући начин, матрице повезаности, и представљањем ове матрице као отежињене мреже. Спектрална анализа Лапласијана који одговара овој мрежи открива њену нехомогену мезоскопску структуру, модуле. Сваки модул који садржи гене различите функционалне категорије али са истом физичком позицијом у ћелији, једру, цитоплазма или митохондрије. Друга примена теорије комплексних мрежа у биологији показује да метод комплексних мрежа може бити искоришћен као алатка за ефективну селекцију релевантних експерименталних података из мерења јачине веза између појединачних молекула и молекуларних комплекса коришћењем динамичке спектроскопије силе. Тополошки модули нађене у овим мрежама, идентификовани методом спектралне анализе, су сачињени од појединачних сетова мерења под истим условима. Динамика вођених случајних шетњи на генерисаним и реалним модуларним мрежама се показала као погодан динамички процес за моделирање саобраћаја. Показано је да саобраћај на реалној мрежи Нанжинг града може имати три различита режима у зависности од густине саобраћаја: слободан проток, режим са привременим загушењем, и режим загушеног саобраћаја. Идентификовањем модула на отежињеној динамичкој мрежи саобраћаја показано је да географски одвојени региони имају различите обрасце саобраћаја. Улога модула у формирању различитих режима саобраћаја испитана симулирањем динамике случајних шетњи на генерисаним мрежама са модулима. Показано је да унутрашња структура модула има огроман утицај на формирање образаца саобраћаја на мрежи. Резултати су објављени у следећим радовима:

1. Evolution of Cohesion between USA Financial Sector Companies before, during, and Post-Economic Crisis: Complex Networks Approach  
V. Stević, M. Rašajski, and **M. Mitrović Dankulov**  
Entropy **24**, 1005 (2022),
2. Analysis of Worldwide Time-Series Data Reveals Some Universal Patterns of Evolution of the SARS-CoV-2 Pandemic  
**M. Mitrović Dankulov**, B. Tadić, and R. Melnik,  
Frontiers in Physics **2022**, 544 (2022),
3. Symmetry analysis of economic system before, during, and after economic crisis using graph theory  
V. Stević, M. Rašajski, and **M. Mitrović Dankulov**  
In Proceedings of XLIX International Symposium on Operational Research (Sym-Op-Is 2022), September 19-22 2022, Vrnjačka Banja, Serbia, pp. 217-222
3. Social networks theory  
**M. Mitrović Dankulov**, M. del Mar Alonso-Almeida, F. Sharmeen, and A. Lukasiewicz  
In Digital Social Networks and Travel Behaviour in Urban Environments, Routledge (Taylor&Fransis Group) (2019),
4. Network theory approach for data evaluation in the dynamic force spectroscopy of biomolecular interactions  
J. Zivković, **M. Mitrović**, L. Janssen, H. A. Heus, B. Tadić, and S. Speller  
EPL **89**, 68004 (2010),
5. Jamming and correlation patterns in traffic of information on sparse modular networks  
B. Tadić and **M. Mitrović**  
Eur. Phys. J. B **71**, 631 (2009),
6. Correlation patterns in gene expressions along the cell cycle of yeast  
J. Zivković, **M. Mitrović**, and B. Tadić  
Studies in computational intelligence **207**, 23, Springer, (2009),
7. Congestion patters of traffic studied on Nnjing city dual graph  
H.-L. Zeng, Y.-D. Guo, C.-P. Zhu, **M. Mitrović** and B. Tadić  
16th International Conference on Digital Signal Processing, July 5-7 2009, Santorini, Greece New York : IEEE (2009).

## 2.7 Третмани целулозних филмова плазмом

У оквиру активности у Иновационо центру, кандидаткиња ради на развоју технологија и техника за мерење физичких особина материјала. Конкретно, рад кандидаткиње у овој подобласти приказани су резултати утицаја третмана плазмом на микро/нано целулозне филмове. Конкретно изучаван је утицај третмана на побољшање карактеристике квашења површина ових филмова водом и неполарним хексадеканом. Показано је да су ефекти већи за поларне течности, што показује да третирање субстрата плазом пре штампања поларним мастилима може имати позитивне ефекте на боље пријањање боје. Кандидаткиња је, заједно са колегама из Иновационог центра, развила метод за мерење квашења и извршила мерење за поларне и неполарне течности. Резултати су објављени у раду:

1. Nitrogen plasma surface treatment for improving polar ink adhesion on micro/nanofibrillated cellulose films  
K. Dimić-Mišić, M. Kostić, B. Obradović, A. Kramar, S. Jovanović, D. Stepanenko, **M. Mitrović Dankulov**, S. Lazović, L. S. Johansson, T. Maloney, P. Gane  
Cellulose **26**, 3845-57 (2019)

## 2.8 Развој подесивог механизма лабораторијске мешалице

У оквиру активности у Иновационо центру, кандидаткиња ради на развоју технологија и техничких решења за лабораторијске уређаје. У оквиру ове области, кандидаткиња је са колегама из Иновационог центра учествовала у развоју лабораторијске мешалице са подесивим механизмом који омогућава континуално подешавање амплитуде орбиталног кретања лабораторијског узорка на мешалици. Ово је први уређај који омогућава континуално мењање амплитуде. Амплитуда орбиталног кретања се подешава тиме што се омогућава линеарно подешавање центрифугалне силе која делује на узорак постављен на лабораторијску мешалицу. Резултат је објављен у патенту који је признат у Републици Србији:

### 1. Подесиви механизам лабораторијске мешалице

Ђ. Vuković, S. Lazović, D. Dimitrijević, **M. Mitrović Dankulov**, S. Jovanović, A. Vuković Đukić  
МП 1566 , 2018/15457 (2018)

### 3. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАЛТИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА

#### 3.1 Квалитет научних резултата

##### 3.1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Др Марија Митровић Данкулов је у свом досадашњем раду дала кључни допринос у укупно 28 радова, од којих је 24 објављено у међународним часописима са ISI листе, четири поглављу у књизи, и једним регистрованим патентом у Републици Србији. Од тога је 8 у М21а категорији (међународни часописи изузетних вредности), 9 у М21 категорији (врхунски међународни часописи), 6 у М22 категорији и 1 у категорији М23. Два поглавља у књигама су од стране Матичног одбора за физику категорисана у категорији М13, док је једно поглавље категорисано у категорији М14. Патент број МП 1566 је признат од стране Завода за интелектуалну својину Републике Србије 2018. године и регистрован на националном нивоу и спада у категорију М92.

У периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања, др Марија Митровић Данкулов је објавила 6 радова у часописима са ISI листе, 3 поглавља у књигама и један регистровани патент. Од тога је 1 у М21а категорији (међународни часописи изузетних вредности), 4 у М21 категорији (врхунски међународни часописи), 1 у М22 категорији, 2 поглавља у књизи категорије М13, једно поглавље у књизи М14, и један регистровани патент на националном нивоу М92. Одржала је више предавања на научним скуповима, од којих су два по позиву.

Списак пет најзначајнијих радова кандидаткиње из изборног периода су

1. B. Tadić, **M. Mitrović Dankulov**, R. Melnik, Mechanisms of self-organized criticality in social processes of knowledge creation, *Phys. Rev. E*. 2017 **96**, 032307 (2017), М21, цитиран 24 пута
2. **M. Mitrović Dankulov**, B. Tadić, and R. Melnik, *Spectral properties of hyperbolic nanonetworks with tunable aggregation of simplexes*, *Phys. Rev. E* **100**, 012309 (2019), М21, цитиран 21 пут
3. A. Vranić and **M. Mitrović Dankulov**, Growth signals determine the topology of evolving networks *J. Stat. Mech.: Theory Exp.* **2021**, 013405 (2021), М21, цитиран 0 пута
4. **M. Mitrović Dankulov**, B. Tadić, and R. Melnik, Analysis of Worldwide Time-Series Data Reveals Some Universal Patterns of Evolution of the SARS-CoV-2 Pandemic, *Frontiers in Physics* **2022**, 544 (2022), М21, цитиран 0 пута,
5. V. Stević, M. Rašajski, and **M. Mitrović Dankulov**, *Evolution of Cohesion between USA Financial Sector Companies before, during, and Post-Economic Crisis: Complex Networks Approach*, *Entropy* **24**, 1005 (2022), М22, цитиран 0 пута

У првом раду су анализирани обрасци самоорганизоване критичности у социјалним процесима креирања знања. Кандидаткиња је симулирала процес колективног креирања знања за раличите вредности параметра моделом који је раније развила и имплементирала. Конкретно симулиран је процес настанка колективног знања за различите сигнале раста социјалних система, као и за различите бројеве експертиза по агентима у моделу. Кандидаткиња је урадила је анализу података добијених из модела и емпиријских података. Конкретно анализирала је дистрибуције времена интерактивности, броја активности, броја постављених питања и ентропије за емпиријске податке. Мапирала је активности корисника на питањима на бипартитне мреже и анализирала структуру ових мрежа. Из временских серија активности добијених из нумеричких симулација модела и емпиријских података израчунала је спектар снаге и дистрибуцију величина лавина и трајања лавина. У раду је показано да сигнал раста социјалних система и број експертиза по кориснку утичу на структуру мреже формирања колективног поверења. Поред тога, ови параметри утичу и на експоненте скалирња и геометрију лавина, као и на облик мултифракталног спектра. Даље, показано је да ниво активности корисника који међусобно деле знања корелише са флукуацијама брзине иновација, указујући на то да број иновативних комбинација може бити један од главних механизма иза само-организоване критичности. Ранији радови кандидаткиње су индиковали на постојање само-организоване

критичности у процесу настанка колективног знања. Овај рад је значајан јер показује детаљно анализира обрасце само-организоване критичности у овом процесу и додатно открива како експоненти којима се описује само-организована критичност зависе од параметара као што су сигнал раста система и број експертиза по агенту.

У другом раду кандидаткиње испитане су структуралне особине хиперболичних наномрежа. Хиперболичким наномрежама се описују само-склопиви материјали који су настали самоорганизованим комбиновањем нано-честица. Ове нано-честице могу да се опишу помоћу кликова, малих потпуно повезаних графова, вличине од 2-6. На основу модела хиперболичких мрежа, могу се симулирати мреже које су саграђене од елемента, кликова, одређене величине који се међусобно комбинују на основу параметра афинитета. Афинитет одређује да ли ће кликови делити већи или мањи број чворова и ивица када се комбинују. Мреже генерисане на овакав начин су хиперболичне са параметром хиперболичности 1 који не зависи од величине клика и афинитета. Кандидаткиња је урадила спектралну анализу мрежа добијених за различите величине кликова и различите вредности афинитета и упоредила њихове структуре. Конкретно израчунала је спектралну димензија мрежа генерисаних са кликовима величине од 3-6 за позитивне и негативне вредности афинитета. Показала је да спектрална димензија, чија вредност је у директној вези са типом дифузије не мрежи, зависи од величине градивног клика за позитивне вредности афинитета. Даље, показала је да вредност спектралне димензије не зависи од величине клика за негативне вредности афинитета, односно за мреже у којима кликови имају тенденцију да се повезују преко малог броја чворова и ивица. Кандидаткиња је даље анализирила спектре нормализованог Лапласијана ових мрежа. Ови спектри имају изражене пикове и минимуме, који показују постојање хијерархијске структуре у овим мрежама. Овај рад је значајан јер показује како се структуре компатибилне са комплексним динамичким особинама могу направити контролисањем повезаности градивних елемената на вишим нивоима.

У трећем раду испитиване је утицај особина сигнала раста на структуру мрежа које расту. Као модел комплексних мрежа коришћен је модел мрежа са чворовима који старе. Сигнали раста су добијени из реалних система. Поред тога, генерисани су и сигнали раста са жељеним карактеристикама. Кандидаткиња је осмислила читаво истраживање, одабрала модел раста мреже, одабрала сигнале раста и предложила начин упоређивања мрежа. Екстраховала је сигнале раста из реалних система и направила анализу њихових особина, односно проценила Хрстов експонент. Даље, адаптирала је модел раста комплексних мрежа са чворовима који старе како би у истом могло да се дода више чворова и више веза у истом тренутку. Резултати су показали да структура комплексних мрежа зависи од особина сигнала њиховог раста. Највећа разлика између структуре мрежа које су генерисане константним сигналом и оних генерисаних сигналом који варира у времену се примећује за сигнале раста који су мултифрактални и имају карактеристичне дуго-дометне корелације. Особине сигнала не утичу на дистрибуцију степена чворова, односно све мреже имају исте дистрибуције степена чворова. Особине сигнала раста су корелисане са степен-степен корелацијама и зависношћу кластеринг коефицијента од степена чвора. Поред симулација и анализе, кандидаткиња је интерпретирала резултате и написала читав рад, и водила кореспонденцију са часописом. Такође, рад је представљен на престижној конференцији *Networks 2021*, која је основна конференција Друштва за изучавање комплексних мрежа.

У четвртном раду анализирани су обрасци динамике пандемије SARS-CoV-2. Конкретно, анализирани су два периода пандемије: период избијања пандемије, првих осам месеци, и период имнузације, првих осам месеци од почетка имунизације. Анализирани су временске серије број заражених на дневном нивоу у преко 200 земаља и региона света за наведена два периода. На основу ових временских серија, израчунате су корелационе матрице за ова два периода и те матрице су мапирани на две мреже у којима су чворови земље а везе сличности између њих. Спектралном анализом одређен је број заједница у ове две мреже, а затим су к-меан алгоритмо нађене групе временских серија у оквиру заједница. Резултати су показали да се мреже добијене за два наведена периода драстично разлику, што показује да је почетак имунизације променио динамику епидемије у земљама и регионима на другачије начине. Док неке групе земаља/региона имају регионални карактер, односно земље су груписане по регионима, постоје и кластери које обухватају земље из различитих делова света и са различитим степеном развоја. Земље/региони који се налазе у истим кластерима су слични по циклусима раста и опадања броја заражених, док на мањим временским скалама, до 14 дана, код

већине земаља/региона испољавају перзистентне флукуације. Кандидаткиња је сакупила податке и урадила емпиријску анализу података, мапирање на мреже, спектралну анализу и груписање временских серија. Учествовала је у интерпретацији резултата и писању рада, и била одговорна за кореспонденцију са часописом.

У петом раду примењена је метода теорије комплексних мрежа на изучавање еволуције мреже економских фирми које послују у сектору финансија у Сједињеним Америчким Државама. Временске серије цена акција ових компанија за период од 2002. до 2017. године искоришћен је за израчунавање сета корелационих матрица, по једна за сваку годину. Корелационе матрице су затим маприране на отежињене комплексне мреже а затим је анализирана структура тих мрежа и како се она мења пре, током и после економске кризе 2008. године. Конкретно, анализирана је мезоскопска структура ових мрежа, број и међусобна повезаност заједница. Показано је да се структура мреже мења услед проласка система кроз економску кризу. Систем у кризи има мање заједница које су јаче међусобно повезане, што је индикатор постојања високог систематског ризика. Са друге стране, опоравак система је праћен повећањем броја заједница које су слабије повезане међусобно, односно везе унутар заједница су јаче. Кандидаткиња је осмислила цело истраживање, односно поставила проблем, предложила методологију и селектовала податке. Одрадила је анализу мезоскопске структуре заједница и израчунала како се њихов број и повезаност мењају током времена. Интерпретирала је резултате и написала рад, и била одговорна за кореспонденцију са часописом. Рад је презентован на конференцији *Complex Networks: Theory and Applications* 2021.

### 3.1.2 Цитираност научних радова кандидата

Према подацима о цитираности аутора изведених из базе Web of Science 04.10.2022., радови чији је кандидаткиња ко-аутор цитирани су 598 пута, од чега 538 пута без аутоцитата, а Хиршов фактор је 14.

### 3.1.3 Параметри квалитета радова и часописа

Битан елемент за процену квалитета научних резултата је и квалитет часописа у којима су радови објављени, односно њихов импакт фактор – ИФ. У категорији M21a, M21, M22 и M23 кандидаткиња је објавила радове у следећим часописима, где су подвучени они часописи у којима је кандидаткиња објављивала у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања:

- 1 рад у Nature (ИФ = 42.351),
- 1 рад у Nature Communications (ИФ = 11.470),
- 3 рада у Scientific Reports (ИФ = 5.078 за 1 рад и ИФ = 5.578 за 2 рада ),
- 1 рад у Journal of Royal Society Interface (ИФ = 4.907)
- 2 рада у Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment (1 рад ИФ = 2.670, и 1 рад и ИФ=2.234)
- 3 рада у PLOS One (ИФ= 3.234 за 2 рада и ИФ=3.057 за 1 рад)
- 3 рада у Physical Review E (1 рад ИФ = 2.508, 1 рад ИФ=2.284, 1 рад ИФ=2.296),
- 1 рад у Europhysics Letters (ИФ = 2.893 ),
- 1 рад у Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications (ИФ = 1.676)
- 3 рада у European Physical Journal B. (ИФ = 1.568 за 1 рад и ИФ = 1.575 за 2 рада)
- 2 рада у Entropy (1 рад ИФ = 1.564, 1 рад ИФ=2.738 ),
- 1 рад у Acta Physica Polonica A (ИФ = 0.604),
- 1 рад у Cellulose (ИФ=4.210)
- 1 рад у Frontiers in Physics (ИФ=3.718)

Укупан фактор утицаја радова кандидаткиње је 118.6, а у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања виши научни сарадник тај фактор је 17.48. Часописи у којима је кандидаткиња објављивала радове су по свом угледу цењени и водећи у областима којима припадају. Посебно се међу њима истичу: *Nature*, *Nature Communications*, *Scientific Reports*, *Journal of Royal Society Interface*, *PLOS One*, *Journal of Statistical Mechanics*, *Physical Review E*, *Frontiers in Physics*.

Додатни библиометријски показатељи у вези са објављеним радовима кандидата у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања виши научни сарадник. Она садржи импакт факторе (ИФ) радова, М20 бодове радова по категоризацији научноистраживачких резултата, као и импакт фактор нормализован по импакту цитирајућег чланка (СНИП) (најбоља вредност из периода до две године уназад од објаве рада). У табели су дате укупне вредности, као и вредности свих фактора усредњених по броју чланака и по броју аутора по чланку, за радове објављене у М20 категоријама.

	ИФ	М	СНИП
Укупно	17.48	47	6.69
Усредњен по чланку	2.91	7.83	1.15
Усредњен по аутору	5.18	14.57	2.05

### 3.1.4 Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

У свом укупном досадашњем раду, кандидаткиња је водећи аутор дванаест радова, други аутор седам публикација и трећи аутор четири публикације, четврти аутор и седми аутор на по једној публикацији, и последњи аутор на шест публикација. На радовима који су објављени у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник, кандидаткиња је водећи аутор на пет публикација, други аутор на једној публикацији, последњи аутор на две публикације и седми аутор на једној публикацији. При изради свих ових публикација кандидаткиња је учествовала у конкретной формулацији проблема, сакупљању и чишћењу података, развоју метода и емпиријској анализи података, конструкцији и нумеричким симулацијама теоријских модела, као и у завршном писању. Радови на којима је кандидаткиња последњи аутор урађени су под њеним руководством. На овим радовима су први аутори студенти докторанди којима је кандидаткиња ментор или коментор на докторским студијама.

Током израде докторске дисертације на Институту Јожеф Стефан у Љубљани, Словенија, кандидаткиња је у сарадњи са проф. др Босиљком Тадић и др Џорџом Палтоглуом радила на развоју квантитативних метода и изучавању структуре и динамике колективних емотивних стања у техносоцијалним заједницама. Током постдокторског истраживања, у сарадњи са проф. др Сантом Фортунатом, радила је на више различитих проблема који се тичу социјалне динамике, укључујући ту и универзалне обрасце понашања у социјалним системима. На развоју квантитативних мера и изучавању структуре комплексних мрежа радила је и током докторских студија, постдокторског истраживања, као и по повратку на Институт за физику у Београду. По повратку на Институт за физику у Београду, кандидаткиња је започела истраживање динамике различитих социјалних група чија су структура и динамика условљене учествовањем чанова групе на догађајима. Руководи темом *Структура и динамика социо-економских система* у оквиру Националног центра изузетних вредности Центар за изучавање комплексних система. Све ове теме су врло актуелне, и спадају у интердисциплинарни област истраживања комплексни системи. За успешно изучавање динамике и структуре социјалних, а и других комплексних, система неопходно је познавање статистичке физике, напредних статистичких метода, теорије комплексних мрежа, као и напредних нумеричких метода, које укључују познавање различитих типова микроскопских модела. Поред тога, истраживање динамике социјалних система захтева и знања из других научних области као што су социологија и компјутерске науке. Кандидаткиња је ова знања стекла током докторских студија и постдокторског усавршавања а затим је та знања пренела на Институт за физику у Београду где успоставила нови истраживачки правац.

Кандидаткиња има активну сарадњу са истраживачима у области физике: проф. др Босиљка Тадић, Љубљана, Словенија, проф. др Санто Фортунато, Блумингтон, САД, др Арнаб Чатерџи, Њу Делхи, Индија и проф. др Зоран Левнајић, Ново Место, Словенија. Поред тога сарађује и са истраживачима у другим областима науке: др Александар Томашевић (социологиј), Филозофски факултет Универзитета у Новом Саду, Нови Сад, Србија, др Томи Каупинен (компјутерске науке), Хелсинки, Финска, проф. др Силвана Стефани (економија), Бикока Универзитет, Милано, Италија.

Кандидаткиња ја руководилац Иновационог центра Института за физику у Београду, где одговорна за и руководи различитим активностима од процене, заштите и менаџмента интелектуалне својине Института за физику у Београду, развој технолошких решења, руковођење иновационим пројектима, сарадња са привредом, услугама које Институт за физику у Београду пружа привреди. Као руководилац Иновационог центра Института за физику сарађује са компанијама Quadra Graphic, Београд, Србија, Vlatacom Institut visokih tehnologija, Београд, Србија, Syrmia d.o.o, Нови Сад, Србија, Тетрагон д.о.о., Чачак, Србија, 60SECONDS LCD, Лондон, Велика Британија.

### **3.1.5. Најраде**

Кандидаткиња је добитница годишње награде за научни допринос Института за физику у Београду за 2017. годину, и годишње награде за финансијски допринос Института за физику у Београду за 2019. годину. Добитник је Стипендије јапанске фондације ИТО за 2019./2020. и 2020/2021. годину.

### **3.1.6 Елементи применљивости научних резултата**

Истраживања кандидаткиње су претежно у области изучавања социо-економских система. У том смислу, резултати њених радови имају велики утицај наше разумевање друштва и појава у друштву. Конкретно, радови у подобласти структура и динамика колективних емоција у техно-социјалним мрежама су допринели нашем бољем разумевању динамике колективних емоција у онлајн заједницама и позитивним и негативним ефектима које емоције могу имати на одрживост ових заједница. На основу неких од радова направљене су препоруке за администраторе онлајн социјалних група које им помажу да своје заједнице заштите о негативних ефеката испољених емоција. Радови из подобласти квантитативно проучавање знања као колективног феномена нам помажу да боље разумемо настанак знања и иновације у нашем друштву. Модел развијени зарад разумевања образаца мобилности у Обали Слоноваче може да послужи за предикцију образаца мобилности на основу позива а без угрожавања приватности људи. Истраживања у области примене комплексних система на биолошке, социјалне и економске системе пружају нам основ за боље разумевање ових система. Конкретно, истраживања на тему епидемија нам додатно показују да када предвиђамо епидемије морамо узети у обзир биолошке, социјалне и комбинацију ових фактора. Анализа мреже економских актера нам је показала да кроз саму анализу можемо да откријемо да ли је систем у стању високог систематског ризика, као и да боље разумемо утицај предузетих мера и политика. Рад на тему третмана целулозних филмова плазмом је показао да поларне боје боље пријањају на целулозне филмове третиране плазмом. Ово је јако битан резултат за употребу ових филмова у штампи.

Резултати кандидаткиње који су већ примењени у привреди се односе на развој подесивог механизма лабораторијске мешалице. Лабораторијска мешалица са овим механизмом је у употреби у Институту за молекуларну генетику и генетски инжињеринг.

Модел и методи за анализу комплексних мрежа које је кандидаткиња развила током свог истраживачког рада су искоришћени за развој алгоритама за препоруке у апликацији 60seconds, компаније 60SECONDS LCD. У плану је даљи развој ових алгоритама и нових решења за е-комерц сајтове.

### **3.2 Ангажованост у формирању научних кадрова**

Кандидаткиња је била ментор др Јелени Смиљанић у изради дисертације под насловом „Испитивање својстава комплексних мрежа са дискретном динамиком“ одбрањене на Електротехничком факултету Универзитета у Београду 2017. године. Главни допринос тезе је у области статистичке физике социјалних система. Кључни научни доприноси описани су у поглављима 2. „Квантитативне методе“, 3. „Подаци“, 4. „Обрасци учешћа“, 5. „Структура социјалне мреже под утицајем учешћа на догађајима“. Поглавља описују резултате представљене у радовима и поглављима:

1. The Structure and Dynamics of Meetup Social Networks

J. Smiljanić and **M. Mitrović Dankulov**

In Scientific Computing: Studies and Applications, Nova Science Pub Inc (2017),



2. Associative nature of event participation dynamics: A network theory approach

J. Smiljanić and **M. Mitrović Dankulov**

PLoS ONE 12, e0171565 (2017),

3. A Theoretical Model for the Associative Nature of Conference Participation

J. Smiljanić, A. Chatterjee, T. Kauppinen, and **M. Mitrović Dankulov**

PLoS ONE 11, e0148528 (2016).

У свим овим радовима кандидаткиња је руководила планирањем и истраживачким радом.

Кандидаткиња је одлуком Наставно-научног већа Физичког факултета Универзитета у Београду одређена за ментора докторске тезе Ане Вранић под називом „Evolving complex networks: structure and dynamics“. Ментор је на докторским студијама студентима докторандима Дарји Цветковић и Николи Ступару, који су уписани на докторске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду 2020. односно 2021. године.

Кандидаткиња је била ментор у изради мастер теза:

1. Дарје Цветковић, наслов „Статистичка физика епидемија: модели на комплексним мрежама“, Физички факултет, Универзитета у Београду, одбрањена 2020. године.

2. Николи Ступару, наслов "Обрасци мобилности у Граду Београду: просторно-временска анализа структуре и динамике прије и током COVID-19 пандемије“, Физички факултет, Универзитета у Београду, одбрањена 2021. године.

3. Даница Божин, наслов „Структура и динамика комплексне мреже интеракција корисника на сајту Диг“, одбрањена 2022. године.

Кандидаткиња је као наставник ангажована на акредитованом студијском мастер академских студија Рачунарство у друштвеним наукама Универзитета у Београду, где држи наставу на предмету Рачунарска анализа друштвених мрежа.

Кандидаткиња је као наставник ангажована на акредитованом студијском мастер академских студија Напредна анализа података Универзитета у Београду, где држи наставу на српском и енглеском језику на предметима Увод у анализу временских серија, Анализа друштвених мрежа, Вештачка интелигенција/машинско учење, Визуелизација података, Увод у теорију комплексних мрежа.

Као доказ о менторству у изради докторске тезе приложене су прва страна доктроата др Јелене Смиљанић, захвалница и садржај рада. Као доказ о менторству на докторским студијама Ани Вранић приложена је Одлука већа научних области природно-математичких наука Универзитета у Београду. Као доказ о менторству у изради мастер тезе приложене су прве странице мастер теза студената. Као доказ о учествовању у настави приложени су исписи са веб страница мастер програма.

### 3.3 Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Кандидаткиња је објавила 6 радова М20 категорије, 3 поглавља у књизи и има један регистрован патент у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања виши научни сарадник. 5 радова и 3 поглавља у књизи су базирани на комплексним нумеричким симулацијама, један рад и један патент спадају у експерименталне радове. Пет радова и три поглавља у књизи која спадају у категорију нумеричких симулација имају четири и мање аутора, тако да улазе пуном тежином на број коаутора. Укупан број М бодова које носе ових осам публикација је 55. Рад класификован као експериментални из категорије М21а има 11 коаутора, стога број нормираних поена које носи је 5.56. Патент који је признат и регистрован у Републици Србији и спада у категорију М92 има шест коаутора и носи пун број поена који је 12. Укупан број поена кандидаткиње на основу М20, М10 и М90 публикација пре нормирања износи 77, а после нормирања је 72.56. Нормирани поени чине мање од 10% од укупног броја поена.

### 3.4 Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Кандидаткиња је до сада била руководилац 3 пројекта и две потпројектне теме. Испред Института за физику у Београду руководилац је на два пројекта Фонда за иновациону делатност Републике Србије у оквиру програма Сарадња науке и привреде. На једном пројекту је била у оквиру програма Трансфера технологије Фонда за иновациону делатност Републике Србије је била руководилац. Руководила је потпројектом у оквиру у оквиру пројеката основних истраживања, као и руководилац теме у оквиру Националног центра изузетних вредности Центар за изучавање комплексних система.

У периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања виши научни сарадник, руководила је следећим потпројектима и пројектима

**Назив:** *Моделирање комплексних нелинеарних динамичких система*

**Тип пројекта:** потпројекат у оквиру пројекта ОН171017 Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система

**Покровитељ:** Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

**Период:** 2014-2019

**Доказ:** Потврда руководиоца пројекта ОН171017 Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система

**Назив:** *Сигурност и динамика социо-економских система*

**Тип пројекта:** тема у оквиру Националног центра изузетних вредности Центар за изучавање комплексних система

**Покровитељ:** Министарство просвете науке и технолошког развоја Републике Србије

**Период:** 2019-2023

**Доказ:** Потврда руководиоца Националног центра изузетних вредности Центар за изучавање комплексних система

**Назив:** *B-Lock: The first Physical Access Control System with uncopyable keys*

**Тип пројекта:** Сарадња науке и привреде

**Покровитељ:** Фонд за иновациону делатност Републике Србије

**Партнер:** Vlatacom Institut visokih tehnologija, Београд, Србија,

**Период:** 2019-2021

**Доказ:** Испис стране о финансирањем пројектима на сајту Фонда за иновациону делатност, копија прве и последње две стране Уговора о конзорцијуму

**Назив:** *Platform for Remote development of Autonomous Driving algorithms in realistic environment – READ*

**Тип пројекта:** Сарадња науке и привреде

**Покровитељ:** Фонд за иновациону делатност Републике Србије

**Партнер:** Symia d.o.o, Нови Сад, Србија

**Период:** 2021-2023

**Доказ:** Испис стране о финансирањем пројектима на сајту Фонда за иновациону делатност, копија прве и последње две стране Уговора о конзорцијуму

**Назив:** *Miniaturization of Teslagram® reader for applications in secure tracking*

**Тип пројекта:** програм програм Трансфер технологија

**Покровитељ:** Фонд за иновациону делатност Републике Србије

**Период:** 2021-2022

**Доказ:** Копија прве стране уговора о финансирању

### 3.5 Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидаткиња је члан и представник Института за физику у Београду у Националном координационом телу за спречавање ширења оружја за масовно уништење. Као доказ прило

Кандидаткиња је до сада била рецензент у следећим часописима: *Scientific Reports*, *PLOS One*, *Frontiers in Physics*, *Applied Sciences*, *Mathematics*, *Entropy*, *Nature Human Behavior*, *Physical Review E*, *Chaos*. Као доказ у прилогу су захвалнице за реферисање радова у овим часописима.

Кандидаткиња је у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања виши научни сарадник била члан у следећим научним и програмским комитетима домаћих и међународних конференција:

1. *The 7th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2018)*, од 12. до 13. децембра 2018. године, Камбриџ, Велика Британија
2. *The 8th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2019)*, од 10. до 12. децембра 2019. године, Лисабон, Португал
3. *The 9th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2020)*, од 1. до 3. децембра 2020. године, Мадрид, Шпанија, онлајн
4. *The 10th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2021)*, 30. новембра до 2. децембра 2021. године, Мадрид, Шпанија
5. *The 11th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2021)*, од 8. до 10. новембра 2022. године, Палермо, Италија
6. *Conferences on Complex Systems (CCS2021)*, од 25. до 29. октобра 2021. године, Лион, Француска
7. *The 4th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2018)*, од 12. до 15. јула 2018. године, Еванстон, САД
8. *The 5th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2019)*, од 17. до 20. јула 2019. године, Амстердам, Холандија
9. *The 6th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2020)*, од 17. до 20. јула 2020. године, онлајн
10. *The 7th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2021)*, од 27. до 31. јула 2021. године, Цирих, Швајцарска, онлајн
11. *International Conference on Computing, Electronics and Communications Engineering (iCCECE 2018)*, од 15. до 16. августа 2018. године, Соутланд, Велика Британија
12. *International Conference on Emerging Technologies in Computing (iCETiC 2018)*, од 23. до 24. августа 2018. године, Лондон, Велика Британија
13. *International Conference on Complex Systems (ICCS 2018)*, од 22. до 27. јула 2018. године, Кембриџ, САД
14. *International Conference on Complex Systems (ICCS 2020)*, which will be held од 26. до 31. јула 2020. године, Нашуа, Велика Британија
15. *The 10th Social Informatics conference (SocInfo 2018)*, од 25. до 28. септембра 2018. године, Санкт Петербург, Русија
16. *11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11)*, од 28. августа до 1. септембра 2022. године, Београд, Србија, координатор секције *Physics of Socioeconomic Systems and Applied Physics*
17. *The Fifth Conference on Information Theory and Complex Systems (TINKOS 2017)*, од 9. до 10. новембра 2017. године, Београд, Србија

Као доказ о чланству у програмским комитетима приложени су позиви за учествовање у програмским комитетима и докази о прихватању позива, као и исписи из књиге апстраката. Као доказ о чланству у Националном координационом телу за спречавање ширења оружја за масовно уништење приложена је одлука владе. Као доказ о реферисању радова у часописима приложени су захвалнице за послат извештај и испис са сајта часописа.

### **3.6 Утицај научних резултата**

Утицај научних резултата огледа се у подацима о цитираности, наведеним у секцији 3.1.2.

Кандидаткиња је одржала три предавања по позиву: 1) 20th Symposium on Condensed Matter Physics (SFKM) у Београду 2019. године, 2) PyCon Balkan у Београду 2019. године, 2) The 2nd Balkans-China Mini-Symposium on Natural Products and Drug Discovery, 2019. године, Београд, Србија. Кандидаткиња

је своје резултате представила и на пет конференција у земљи и иностранству: 1) Higher-Order Connectivity and Correlations in Complex Systems, Complexity Science Hub, Беч, Аустрија 2019. године, 2) ТИНКОС 2017 у Београду 2017. године 3) Networks 2021, онлајн, 2021. године, 4) NetSci 2022 сателит Higher-Order Topology & Dynamics in Complex Systems 2022. године, 5) *The 6th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2017)*, Лион, Француска. Одржала је и два семинара на групи за Биоинформатику математичког факултета Универзитета у Београду 2019. године и у Лабораторији за дигиталну социометрику Института за филозофију и друштвену теорију 2020. године.

### **3.7. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству**

Кандидаткиња је значајано допринела сваком раду на коме је учествовала. Шест радова у часописима, три поглавља у књигама и један патент у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања виши научни сарадник, су, што се ангажовања кандидаткиње урађени на Институту за физику у Београду. Под руководством кандидаткиње урађена су два рада у часописима и три поглавља у књизи. На овим радовима је кандидаткиња први или последњи аутор. У овим радовима је кандидаткиња дефинисала проблем, осмислила методе истраживања, учествовала у сакупљању података, њиховој анализи и моделирању, интерпретирала резултате, написала и едитовала рад. На преостала два рада на којима је први аутор, кандидаткиња је у сарадњи са коауторима осмислила проблем, сакупила и анализира податке и дала значајан допринос у интерпретацији резултата. На једној публикацији у часопису кандидаткиња је други аутор. Конкретно, кандидаткиња је током израде ових публикација била покретач истраживања, радила је на сакупљању и чишћењу података, развоју метода за емпиријску анализу података, као и на њиховој емпиријској анализи, развоју одговарајући модела и њиховим нумеричким симулацијама, писању радова. На једној публикацији кандидаткиња је седми аутор. У овом раду кандидаткиња је заједно са колегама осмислила метод мерења квашења и извршила мерења. На патенту је кандидаткиња наведена као четврти аутор. Приликом припреме патента учествовала је осмишљавању подесивог механизма лабораторијске мешалице и писању патентне пријаве.

На Институту за физику у Београду кандидаткиња је зачетник новог правца истраживања у области физике комплексних система, социофизике. Знања и искуства која је стекла на докторским студијама и постдокторском усавршавању, а која се односе на методе и технике за емпиријску анализу и теоријско моделовање колективних феномена у комплексним системима, је успешно пренела млађим сарадницима у својој подгрупи која је део Лабораторије за примену рачунара у науци, Центра изузетних вредности за изучавање комплексних система. У оквиру центра је руководилац теме, односно једног правца истраживања.

### **3.8 Уводна предавања на конференцијама, друга предавања и активности**

#### **1. Marija Mitrović Dankulov and B. Tadić**

*Spectral Properties Of Hyperbolic Nano-Networks*

20th Symposium on Condensed Matter Physics (SFKM), October 7-11 2019, Belgrade, Serbia, M32

#### **2. Marija Mitrović Dankulov**

*Python and computational social science*

Pycon Balkan 2019, October 3-5 2019, Belgrade, Serbia, keynote speaker

#### **3. M.Mitrović Dankulov and B.Tadić**

*Spectral Properties of Graphs with Aggregated Simplexes*

Higher-Order Connectivity and Correlations in Complex Systems, November 25-26 2019, Vienna, Austria, M34

#### **4. M.Mitrović Dankulov**

*Kvantifikacija slučajnosti u biološkim kompleksnim mrežama*

Семинар за биоинформатику, Универзитет у Београду, 8. мај 2019. године, Београд, Србија

5. **M.Mitrović Dankulov**

*Socio-fzika: kako fizičari proučavaju kolektivne fenomene u socijalnim sistemima*

Семинар Лабораторије за дигиталну социометрику, Институт за филозофију и друштвену теорију, 9. новембар 2020. године, Београд, Србија

6. **M.Mitrović Dankulov**

Quantifying randomness in real interaction networks and examples in biology

The 2nd Balkans-China mini-symposium on natural products and drug discovery, April 11-13 2019, Belgrade, Serbia, M32

7. A. Vranić and **M. Mitrović Dankulov**

*Growth signals shape the topology of evolving networks*

Networks 2021: A Joint Sunbelt and NetSci Conference, July 5-10 2021., online, M34

8. **M. Mitrović Dankulov** and J. Smiljanić

*Structure and dynamics of event-driven social groups*

The Fifth Conference on Information Theory and Complex Systems TINKOS 2017, November 9-10 2017, Belgrade, Serbia, M64

9. M. Mitrović Dankulov and B. Tadić

*Higher-distance connectivity portraits and spectral dimension of human connectomes*

Higher-Order Topology & Dynamics in Complex Networks Satellite Symposium within NetSci2022, 11 and 13 July 2022, online

10. **M. Mitrović Dankulov** and J. Smiljanić

Associative nature of event-driven social dynamics: a network theory approach

*The 6th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2017)*, November 29 – December 1 2017, Lyon, France, M34

Као доказ приложена су позивна писма за учешће на конференцијама, Веб сајтови конференција, изводи из књига апстраката.

### 3 ЭЛЕМЕНТИ ЗА КВАНТИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА КАНДИДАТА

Остварени резултати у периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање претходног научног звања :

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова	Нормирани број М бодова
M21a	10	1	10	5.56
M21	8	4	32	32
M22	5	1	5	5
M13	7	2	14	14
M14	4	1	4	4
M32	1.5	2	3	3
M33	1	1	1	1
M34	0.5	8	4	4
M92	12	1	12	12

Поређење са минималним квантитативним условима за реизбор у звање виши научни сарадник :

Минимални број М бодова	Неопходно	Остварено, број М бодова без нормирања	Остварено, нормирани број М бодова
Укупно	25	<b>85</b>	<b>80.56</b>
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	20	<b>81</b>	<b>76.56</b>
M11+M12+M21+M22+M23	15	<b>47</b>	<b>42.56</b>

Према ISI Web of knowledge бази укупан број цитата радова кандидаткиње је 598, док је број цитата без аутоцитата 538. Према истој бази h-индекс кандидаткиње је 14.

## 6 СПИСАК РАДОВА ДР МАРИЈЕ МИТРОВИЋ ДАНКУЛОВ

### Поглавље у истакнутој монографији међународног значаја (M13)

#### Радови објављени након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања виши научни сарадник

1. J. Smiljanić and **M. Mitrović Dankulov**

*The Structure and Dynamics of Meetup Social Networks*

In Scientific Computing: Studies and Applications, Nova Science Pub Inc, ISBN: 978-1-53612-564-1, 33-67 (2017)

#### Радови објављени након избора у звање виши научни сарадник

1. **M. Mitrović Dankulov**, M. del Mar Alonso-Almeida, F. Sharmeen, and A. Lukaszewicz

*Social networks theory*

In Digital Social Networks and Travel Behaviour in Urban Environments, Routledge (Taylor&Fransis Group), DOI: 10.4324/9780429488719, 7-26 (2019)

#### Радови објављени пре избора у звање виши научни сарадник

1. M. Mitrović and B. Tadić

*Emergence and structure of cybercommunities*

Handbook of Optimization in Complex Networks Theory and Applications, part 2: "Structure and Dynamics of Complex Networks" Ed. M. M. Thai and P. Pardalos, 57, Part 2, 209-227, Springer, Berlin (2012).

### Поглавље у монографији међународног значаја (M14)

#### Радови објављени након избора у звање виши научни сарадник

1. **M. Mitrović Dankulov**, G. Caldarelli, S. Fortunato, and D. Krioukov

*Classifying Networks with dk-Series*

Multiplex and Multilevel Networks, Oxford University Press, DOI: 10.1093/oso/9780198809456.001.0001, 51-73 (2018)

### Радови у међународним часописима изузетних вредности (M21a)

#### Радови објављени након избора у звање виши научни сарадник

1. K. Dimić-Mišić, M. Kostić, B. Obradović, A. Kramar, S. Jovanović, D. Stepanenko, **M. Mitrović Dankulov**, S. Lazović, L. S. Johansson, T. Maloney, P. Gane

*Nitrogen plasma surface treatment for improving polar ink adhesion on micro/nanofibrillated cellulose films*

Cellulose **26**, 3845-57 (2019), ИФ = 4.210 за 2019. год.

#### Радови објављени пре избора у звање виши научни сарадник

1. C. Orsini, **M. Mitrović Dankulov**, P. Colomer-de-Simon, A. Jamakovic, P. Mahadevan, A. Vahdat, K. E. Bassler, Z. Toroczkai, M. Boguna, G. Caldarelli, S. Fortunato, and D. Krioukov

*Quantifying Randomness in Real Networks*

Nat. Commun. **6**, 8627 (2015), ИФ = 11.470 за 2014. год.

2. **M. Mitrović Dankulov**, R. Melnik, and B. Tadić

*The Dynamics of Meaningful Social Interactions and the Emergence of Collective Knowledge*

Sci. Rep. **5**, 12197 (2015), ИФ = 5.578 за 2014. год.

3. S. Fortunato, A. Chatterjee, **M. Mitrović**, R. Ku. Pan, P. Della Briotta Parolo, and F. Becattini

*Growing Time Lag Threatens Nobels*

Nature 508,186 (2014), ИФ = 42.351 за 2013. год.

4. V. Palchykov, **M. Mitrović**, H. Jo, J. Saramaki, and R. Ku. Pan  
*Inferring Human Mobility Using Communication Patterns*  
Sci. Rep. 4, 6174 (2014), ИФ = 5.578 за 2014. год.

5. M. Šuvakov, **M. Mitrović**, V. Gligorijević, and B. Tadić  
*How the online social networks are used: dialogues-based structure of MySpace*  
J. R. Soc. Interface 10, 20120819 (2013), ИФ = 4.907 за 2012. год.

6. A. Chatterjee, **M. Mitrović**, and S. Fortunato  
*Universality in voting behavior: an empirical analysis*  
Sci. Rep. 3, 1049 (2013), ИФ = 5.078 за 2013. год

7. **M. Mitrović**, G. Paltoglou, and B. Tadić  
*Quantitative analysis of bloggers' collective behavior powered by emotions*  
J. Stat. Mech.-Theory Exp. P02005 (2011), ИФ = 2.670 за 2009. год

### **Радови у врхунским међународним часописима (M21)**

#### **Радови објављени након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања виши научни сарадник**

1. B. Tadić, **M. Mitrović Dankulov**, R. Melnik  
*Mechanisms of self-organized criticality in social processes of knowledge creation*  
Phys. Rev. E. 2017 **96**, 032307 (2017), ИФ = 2.284 за 2017. год

#### **Радови објављени након избора у звање виши научни сарадник**

1. **M. Mitrović Dankulov**, B. Tadić, and R. Melnik  
*Spectral properties of hyperbolic nanonetworks with tunable aggregation of simplexes*  
Phys. Rev. E **100**, 012309 (2019), ИФ = 2.296 за 2019. год

2. A. Vranić and **M. Mitrović Dankulov**  
*Growth signals determine the topology of evolving networks*  
J. Stat. Mech.: Theory Exp. **2021**, 013405 (2021), ИФ = 2.234 за 2021. год

3. **M. Mitrović Dankulov**, B. Tadić, and R. Melnik  
*Analysis of Worldwide Time-Series Data Reveals Some Universal Patterns of Evolution of the SARS-CoV-2 Pandemic*  
Frontiers in Physics **2022**, 544 (2022), ИФ = 3.718 за 2021. год

#### **Радови објављени пре претходног избора у звање**

1. J. Smiljanić and **M. Mitrović Dankulov**  
*Associative nature of event participation dynamics: A network theory approach*  
PLoS ONE 12, e0171565 (2017), ИФ = 3.234 за 2014. год.

2. M. Andjelković, B. Tadić, **M. Mitrović Dankulov**, M. Rajković, and R. Melnik  
*Topology of Innovation Spaces in the Knowledge Networks Emerging through Questions-And-Answers*  
PLoS ONE 11, e0154655 (2016). ИФ = 3.234 за 2014. год.

3. J. Smiljanić, A. Chatterjee, T. Kauppinen, and **M. Mitrović Dankulov**  
*A Theoretical Model for the Associative Nature of Conference Participation*  
PLoS ONE 11, e0148528 (2016), ИФ = 3.057 за 2015. год.



4. J. Zivković, **M. Mitrović**, L. Janssen, H. A. Heus, B. Tadić, and S. Speller  
*Network theory approach for data evaluation in the dynamic force spectroscopy of biomolecular interactions*  
EPL 89, 68004 (2010), ИФ = 2.893 за 2009. год.

5. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Spectral and dynamical properties in classes of sparse networks with mesoscopic inhomogeneities*  
Phys. Rev. E 80, 026123 (2009), ИФ = 2.508 за 2008. год.

#### **Радови у истакнутим међународним часописима (M22)**

##### **Радови објављени након избора у звање виши научни сарадник**

1. V. Stević, M. Rašajski, and **M. Mitrović Dankulov**  
*Evolution of Cohesion between USA Financial Sector Companies before, during, and Post-Economic Crisis: Complex Networks Approach*  
Entropy **24**, 1005 (2022), ИФ = 2.284 за 2021. год

##### **Радови објављени пре избора у звање виши научни сарадник**

1. B. Tadić, V. Gligorijević, **M. Mitrović**, and M. Šuvakov  
*Co-Evolutionary Mechanisms of Emotional Bursts in Online Social Dynamics and Networks*  
Entropy **15**, 5084 (2013), ИФ = 1.564 за 2013. год.

2. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Dynamics of bloggers' communities: Bipartite networks from empirical data and agent-based modeling*  
Physica A **391**, 5264 (2012), ИФ = 1.676 за 2012. год.

3. M. Mitrović, G. Paltoglou, and B. Tadić  
*Networks and emotion-driven user communities at popular Blogs*  
Eur. Phys. J. B **77**, 597 (2010), ИФ = 1.575 за 2010. год.

4. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Bloggers behavior and emergent communities in Blog space*  
Eur. Phys. J. B **73**, 293 (2010), ИФ = 1.575 за 2010. год.

5. B. Tadić and **M. Mitrović**  
*Jamming and correlation patterns in traffic of information on sparse modular networks*  
Eur. Phys. J. B **71**, 631 (2009), ИФ = 1.568 за 2008. год.

#### **Радови у међународним часописима (M23)**

##### **Радови објављени пре избора у звање виши научни сарадник**

1. P. Pohorecki, J. Sienkiewicz, **M. Mitrović**, G. Paltoglou, and J. A. Holyst  
*Statistical Analysis of Emotions and Opinions at Digg Website*  
Acta Phys. Pol. A **123**, 604 (2013), ИФ = 0.604 за 2013. год

#### **Предавања по позиву са међународних скупова штампана у изводу (M32)**

##### **Радови објављени након избора у звање виши научни сарадник**

1. **Marija Mitrović Dankulov** and B. Tadić  
*Spectral Properties Of Hyperbolic Nano-Networks*  
20th Symposium on Condensed Matter Physics (SFKM), October 7-11 2019, Belgrade, Serbia

## 2. **M. Mitrović Dankulov**

Quantifying randomness in real interaction networks and examples in biology

Proceedings of the 2nd Balkans-China mini-symposium on natural products and drug discovery, April 11-13 2019, Belgrade, Serbia

### **Радови објављени пре избора у звање виши научни сарадник**

#### 1. **M. Mitrović Dankulov**

*Quantifying collective behavior in social systems: a statistical physics approach*

Winter Workshop on Complex Systems 2017 (WWCS 2017), February 6–10, 2017, Petnica, Serbia,

#### 2. **M. Mitrović Dankulov** and B. Tadić

*Quantitative Study and Modeling of Collective Knowledge Building via Questions and Answers*

Symposium on Condensed Matter Physics, SFKM2015, September 7–11, 2015, Belgrade, Serbia

### **Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)**

#### **Радови објављени након избора у звање виши научни сарадника**

#### 1. V. Stević, M. Rašajski, and **M. Mitrović Dankulov**

*Symmetry analysis of economic system before, during, and after economic crisis using graph theory*

In Proceedings of XLIX International Symposium on Operational Research (Sym-Op-Is 2022), September 19-22 2022, Vrnjačka Banja, Serbia, pp. 217-222

### **Радови објављени пре избора у звање виши научни сарадник**

#### 1. J. Grujić, **M. Mitrović** and B. Tadić

*Mixing patterns and communities on bipartite graphs on web-based social interactions*

Proceedings of 16th International Conference on Digital Signal Processing, July 5–7 2009, Santorini, Greece, DSP 2009. New York: IEEE, 1-8, (2009),

#### 2. H.-L. Zeng, Y.-D. Guo, C.-P. Zhu, **M. Mitrović** and B. Tadić

*Congestion patterns of traffic studied on Njing city dual graph*

Proceedings of 16th International Conference on Digital Signal Processing, July 5–7 2009, Santorini, Greece, DSP 2009. New York : IEEE (2009)

#### 3. J. Zivković, **M. Mitrović** and B. Tadić

*Correlation patterns in gene expressions along the cell cycle of yeast*

Proceedings of International Workshop on Complex Networks (CompleNet 2009), May 26–27 2009, Catania, Italy. Studies in computational intelligence 207, 23–34, Springer, (2009),

#### 4. **M. Mitrović** and B. Tadić

*Search of weighted subgraphs on complex networks with maximum likelihood methods*

International Conference on Computational Science, June 23–25 2008, Krakow, Poland, LNCS 5102, 551–558 (2008).

### **Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34)**

#### **Радови објављени након избора у звање виши научни сарадник**

#### 1. A. Vranić, A. Tomašević, A. Alorić, **M. Mitrović Dankulov**

*The role of trust in sustainability of knowledge-sharing social groups: the case of Stack Exchange Q&A communities*

Proceedings of 11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11), 28 August – 1 September 2022, Belgrade, Serbia

2. A. Vranić, J. Smiljanić, **M. Mitrović Dankulov**

*Universal patterns of social group growth: a statistical physics approach*

Proceedings of 11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11), 28 August – 1 September 2022, Belgrade, Serbia

3. A. Vranić, **M. Mitrović Dankulov**

*Universal patterns of social group growth: a statistical physics approach*

Proceedings of 11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11), 28 August – 1 September 2022, Belgrade, Serbia

4. A. Vranić and **M. Mitrović Dankulov**

*Growth signals shape the topology of evolving networks*

Proceedings of Networks 2021: A Joint Sunbelt and NetSci Conference, July 5-10 2021., online

5. V. Stević, M. Rašajski, and **M. Mitrović Dankulov**

*Evolution of cohesion between USA financial sector companies: complex networks approach*

Proceedings of the 10th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2021), 30 November – 2 December 2021, Madrid, Spain

6. A. Vranić and **M. Mitrović Dankulov**

*The role of driving signal in the evolution of social networks*

The 8th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2019), December 10-12 2019, Lisboa, Portugal

7. **M. Mitrović Dankulov** and B. Tadić

*Spectral Properties of Graphs with Aggregated Simplexes*

Proceedings of Higher-Order Connectivity and Correlations in Complex Systems, November 25-26 2019, Vienna, Austria

8. **M. Mitrović Dankulov** and J. Smiljanić

*Associative nature of event-driven social dynamics: a network theory approach*

Proceedings of the 6th International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2017), November 29 – December 1 2017, Lyon, France

#### **Радови објављени пре избора у звање виши научни сарадник**

1. J. Smiljanić and **M. Mitrović Dankulov**

*Conference attendance patterns*

Proceedings of 19th Symposium on Condensed Matter Physics, SFKM2015, September 7–11 2015, Belgrade, Serbia,

2. M. Andjelković, B. Tadić, **M. Mitrović**, and M. Rajković

*Algebraic Topology Analysis of Networks Emerging from Content-Driven Social Interactions*

Proceedings of From Data to Knowledge, the Third Annual Knowscape Conference, October 7–9 2015, Mons, Belgium,

3. **M. Mitrović Dankulov** and B. Tadić

*The dynamics of collective knowledge building via questions and answers*

Proceedings of International Conference on Computational Social Science, June 8–11 2015, Helsinki, Finland,

4. B. Tadić and **M. Mitrović Dankulov**

*Modeling The Dynamics of Knowledge Creation in Online Communities*

Proceedings of 7th International Conference on Discrete Models of Complex Systems, 2015 Summer Solstice, June 17–19, 2015, Toronto, Canada

5. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Quantitative Study of Innovation and Knowledge Building in Questions& Answers System with Math Tags* Proceedings of The Second Annual KnowEscape Conference, KnowEscape2014, November 24–26 2014, Thessaloniki, Greece,
6. B. Tadić and **M. Mitrović**  
*The Death of Expertise & Problems in Quantifying Collective Knowledge in Online Social Behavior* Proceedings of The Second Annual KnowEscape Conference, KnowEscape2014, November 24–26 2014, Thessaloniki, Greece,
7. **M. Mitrović**, A. Chatterjee and S. Fortunato  
*Universal Patterns of Voting Behavior* Proceedings of The First Annual KnowEscape Conference, KnowEscape2013, November 18–20 2013, Helsinki, Finland,
8. **M. Mitrović**, A. Chatterjee and S. Fortunato  
*Universality in voting behavior* Proceedings of 5th International Conference on Information Technologies and Information Society ITIS 2013, November 7–9 2013, Dolenjske toplice, Slovenia,
9. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Agent-Based Model Of Blogging* Proceedings of European Conference on Complex Systems, Brussels, Belgium, September 3–7 2012
10. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Modeling of emotional agents on Blogs* Proceedings of Cyberemotions - collective emotions in cyberspace, September 20–21 2011, Ljubljana, Slovenia,
11. **M. Mitrović**  
*Network based methodology for analysis of on-line collective behavior* Proceedings of COST action NP0801 Second Annual Meeting: Physics of Competition and Conflicts, May 18–20, 2011, Eindhoven, Netherlands,
12. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Complexity in the dynamics of Web users: Methodology for quantitative analysis of empirical data and simulations* Proceedings of European Conference on Complex Systems, September 12–16 2011, Vienna, Austria,
13. **M. Mitrović**  
*Bipartite network analysis reveals the role of emotion in comments on digg stories* Proceedings of Processes on networks: hunting for universality in social, economical and Biological Networks, COST Woskhop, 10–12 March 2010, Vienna, Austria,
14. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Emotions & user communities in Blogs and Diggs* Proceedings of the CyberEmotions Workshop, 21–23 January 2010, Wolverhampton, UK,
15. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Network structure and emotions on popular posts* Proceedings of COST action NP0801 Second Annual Meeting: Physics of Competition and Conflicts, May 26–28 2010, Sunny Beach, Bulgaria,
16. **M. Mitrović** and B. Tadić  
*Patterns of user behavior and community structure on blogs* Proceedings of TWCS 2010, Turunc Workshop on Complex, 30 August – 1 September 2010, Turunc, Marmaris Turkey,

17. **M. Mitrović** and B. Tadić

*Agent based model for use behaviour on emergent networks*

Proceedings of Cyberemotions - collective emotions in cyberspace, September 8–9 2010, Lousanne, Switzerland,

18. **M. Mitrović**, B. Tadić and G. Paltoglou

*Collective emotional behavior on blogs : data-driven modeling and theoretical survey*

Proceedings of ECCS'10 Lisbon, European Conference on Complex Systems'10, September 13–17, 2010, Lisbon, Portugal

19. **M. Mitrović** and B. Tadić

*Spectral analysis of networks reveals communities in complex systems data*

Proceedings of COST action NP0801 First Annual Meeting: Physics of Competition and Conflicts and NET 2009: evolution and complexity, May 28–30 2009, Rome, Italy,

20. **M. Mitrović** and B. Tadić

*Finding structure in Blogs: bipartite networks analysis*

Proceeding of VALUETOOLS '09, the Fourth International ICST Conference on Performance Evaluation Methodologies and Tools (2009), October 20–22 2009, Pisa, Italy,

21. **M. Mitrović**

*Modularity of networks from the perspective of spectral analysis*

Proceedings of International Workshop and Seminar on Bio-inspired complex networks in Science and Technology, Max Planck Institute for the Physics of Complex Systems in Dresden, Germany, 2008.

**Регистровани патент на националном нивоу (M92)**

**Патент прјављен, објављени и регистрован након избора у звање виши научни сарадник**

1.Ђ. Vuković, S. Lazović, D. Dimitrijević, **M. Mitrović Dankulov**, S. Jovanović, A. Vuković Đukić

*Подесиви механизам лабораторијске мешалице*

МП 1566 , број решења о признању 2018/15457 (2018)



## УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Адреса: Студентски трг 1, 11000 Београд, Република Србија  
Тел.: 011 3207400; Факс: 011 2638818; E-mail: officebu@rect.bg.ac.rs

ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИХ  
НАУКА

Београд, 12. јул 2021. године  
02-04 Број 61206-2813/2-21  
СЋ

На основу члана 48 став 5 тачка. 3 Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета у Београду“, бр. 201/18, 207/19, 213/20, 214/20 и 217/20), и чл. 14 - 21 Правилника о већима научних области на Универзитету у Београду (“Гласник Универзитета у Београду”, бр. 134/07, 150/09, 158/11, 164/11, 165/11, 180/14, 195/16, 196/16, 197/17 и 208/19), а на захтев Физичког факултета, бр. 161/4 од 23. јуна 2021. године, Веће научних области природно-математичких наука, на седници одржаној 12. јула 2021. године, донело је

### О Д Л У К У

ДАЈЕ СЕ САГЛАСНОСТ на одлуку Наставно-научног већа Физичког факултета о прихватању теме докторске дисертације АНЕ ВРАНИЋ, под називом: „Evolving complex networks: structure and dynamics (Растуће комплексне мреже: структура и динамика)“, и одређивање др Марије Митровић Данкулов за ментора.

ПРЕДСЕДНИК ВЕЋА

проф. др Воја Радовановић



Доставити:

- Факултету
- архиви Универзитета

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Јелена М. Смиљанић

ИСПИТИВАЊЕ СВОЈСТАВА  
КОМПЛЕКСНИХ МРЕЖА СА  
ДИСКРЕТНОМ ДИНАМИКОМ

докторска дисертација

Београд, 2017

UNIVERSITY OF BELGRADE  
SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING

Jelena M. Smiljanić

**ANALYSIS OF PROPERTIES OF  
COMPLEX NETWORKS WITH  
DISCRETE DYNAMICS**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2017



Ментор:

др Марија Митровић Данкулов, научни сарадник  
Универзитет у Београду - Институт за физику у Београду

Чланови комисије:

др Јелена Радовановић, редовни професор  
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

др Витомир Милановић, професор емеритус  
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

др Марија Рашајски, ванредни професор  
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

др Антун Балаж, научни саветник  
Универзитет у Београду - Институт за физику у Београду

Датум одбране: 16. новембар 2017.

## Захвалница

Ова докторска дисертација је урађена у Лабораторији за примену рачунара у науци Института за физику у Београду, под руководством др Марије Митровић Данкулов. Захваљујем се др Митровић Данкулов на указаном поверењу, помоћи око одабира теме истраживања, пренесеном знању, као и на стрпљењу које је уложила у овај рад.

Велику захвалност дугујем др Антуну Балажу на великом подстицају у научноистраживачком раду, константној подршци и корисним саветима.

Желела бих да се захвалим др Игору Станковићу, др Милану Жежељу, проф. др Јелени Радовановић, проф. др Јовану Радуновићу и проф. др Витомиру Милановићу за сарадњу, коауторство и помоћ код објављивања првих радова на почетку моје научноистраживачке каријере.

Колеге из Лабораторије за примену рачунара у науци биле су изузетна подршка и свакодневни заједнички рад био је право задовољство. Овом приликом им се пуно захваљујем.

Посебно се захваљујем својој породици и пријатељима на подршци током мог целокупног школовања.

Овај рад је финансиран у оквиру пројекта ОИ171017 Министарства просвете науке и технолошког развоја Републике Србије.

# Садржај

<b>1</b>	<b>Увод</b>	<b>1</b>
1.1	Физика комплексних система . . . . .	1
1.2	Комплексне мреже . . . . .	2
1.3	Социофизика . . . . .	5
1.4	Предмет и циљ истраживања . . . . .	7
1.5	Структура рада . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Квантитативне методе</b>	<b>10</b>
2.1	Статистичка анализа . . . . .	10
2.2	Математички модели . . . . .	15
2.2.1	Бернулијев процес . . . . .	17
2.2.2	Хомоген Марковски ланац . . . . .	18
2.2.3	Временски-нехомоген Марковски ланац . . . . .	20
2.3	Комплексне мреже . . . . .	22
2.3.1	Структура комплексне мреже . . . . .	23
2.3.2	Бипартитна мрежа . . . . .	28
2.3.3	Филтрирање отежињене мреже добијене пројекцијом бипартитне мреже . . . . .	29
<b>3</b>	<b>Подаци</b>	<b>33</b>
3.1	Научне конференције . . . . .	34
3.2	Meetup групе . . . . .	39
<b>4</b>	<b>Обрасци учешћа</b>	<b>45</b>
4.1	Емпиријска анализа . . . . .	45
4.1.1	Научне конференције . . . . .	45

---

4.1.2	Meetup групе . . . . .	50
4.2	Генерализовани бинарни Појин модел . . . . .	54
4.2.1	Научне конференције . . . . .	55
4.2.2	Meetup групе . . . . .	60
4.3	Универзалне карактеристике динамике учествовања у колективним активностима . . . . .	63
<b>5</b>	<b>Структура социјалних мрежа под утицајем учешћа на догађајима</b>	<b>65</b>
5.1	Анализа Meetup социјалних мрежа . . . . .	66
5.2	Утицај појединачних догађаја на карактеристике социјалне мреже	73
<b>6</b>	<b>Закључак</b>	<b>79</b>
	<b>Додатак А</b>	<b>84</b>
A.1	Аналитичко решавање модела у случају Бернулијевог процеса . . .	84
A.2	Аналитичко решавање модела у случају хомогеног Марковског ланца . . . . .	85
	<b>Литература</b>	<b>88</b>



Master rad

# Statistička fizika epidemija: modeli na kompleksnim mrežama

Darja Cvetković

Smer: Teorijska i eksperimentalna fizika

Mentor: Dr Marija Mitrović Dankulov

Fizički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Septembar 2020

UNIVERZITET U BEOGRADU  
FIZIČKI FAKULTET



Master rad

**Obrasci mobilnosti u Gradu Beogradu:  
prostorno-vremenska analiza stukture i  
dinamike prije i tokom COVID-19 epidemije**

STUDENT

Nikola Stupar

Broj indeksa: 7052/2020

Smjer: Primenjena i kompjuterska fizika

MENTOR

dr Marija Mitrović Dankulov

Beograd, septembar 2021.

UNIVERZITET U BEOGRADU  
FIZIČKI FAKULTET



Master rad

**Struktura i dinamika kompleksne mreže  
interakcija korisnika na sajtu Dig**

STUDENT

Danica Božin

Broj indeksa: 7010/2018

Smer: Opšta Fizika

MENTOR

Dr Marija Mitrović Dankulov

Beograd, Septembar 2022

**Računarstvo u  
društvenim naukama  
([https://rdn.studije.rect.  
bg.ac.rs/](https://rdn.studije.rect.bg.ac.rs/))**

*Master akademske studije*

# Nastavnici



Nastavnici

Na studijskom programu **Računarstvo u društvenim naukama** angažovani su nastavnici sa devet fakulteta Univerziteta u Beogradu. Time je postignut visok stepen interdisciplinarnosti u ovom studijskom programu, što je danas sve češća tendencija na mnogim univerzitetima u svetu.

Ime i prezime	Nastavničko zvanje	Predmet(i)
---------------	--------------------	------------



<p><u>Milošević M. Mladen</u>  <a href="https://www.linkedin.com/in/mladen-milosevic-19b03340/?originalSubdomain=rs">           (https://www.linkedin.com/in/mladen-milosevic-19b03340/?originalSubdomain=rs)         </a></p>	<p>Vanredni profesor</p>	<p><u>Pravni i etički aspekti informacione tehnologije</u>  <a href="https://rdn.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/pravni-aspekti-informacione-komunikacionih-cyber-kriminalnih">           (https://rdn.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/pravni-aspekti-informacione-komunikacionih-cyber-kriminalnih)         </a></p>
<p><u>Mirić V. Natalija</u> (<a href="http://www.gef.bg.ac.rs/nastavnici-i-saradnici/msr-natalija-miric/">http://www.gef.bg.ac.rs/nastavnici-i-saradnici/msr-natalija-miric/</a>).</p>	<p>Docent</p>	<p><u>Demografija i neinformacione tehnologije</u>  <a href="https://rdn.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/demografija-i-nove-informacione-tehnologije/">           (https://rdn.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/demografija-i-nove-informacione-tehnologije/)         </a></p>
<p><u>Mitrović Dankulov M. Marija</u>  <a href="http://www.scl.rs/28-scl-members/members/449-marija-mitrovic">           (http://www.scl.rs/28-scl-members/members/449-marija-mitrovic)         </a></p>	<p>Viši naučni saradnik</p>	<p><u>Računarska analiza društvene mreža</u>  <a href="https://rdn.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/racunarska-analiza-drustvene-mreza">           (https://rdn.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/racunarska-analiza-drustvene-mreza)         </a></p>
<p><u>Okanović Ž. Milan</u>  <a href="http://www.fon.bg.ac.rs/o-fakultetu/organizacija/nastavnici/milan-okanovic/">           (http://www.fon.bg.ac.rs/o-fakultetu/organizacija/nastavnici/milan-okanovic/)         </a></p>	<p>Vanredni profesor</p>	<p><u>Društveni mediji i digitalne marketing kampanje</u>  <a href="https://rdn.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/drustveni-mediji-i-digitalne-marketing-kampanje/">           (https://rdn.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/drustveni-mediji-i-digitalne-marketing-kampanje/)         </a></p>



(<https://ada.studije.rect.bg.ac.rs/>)

# Teachers



Teachers

Teachers and researchers from six different faculties and four different research institutes of the University of Belgrade teach courses at the **Advanced Data Analytics** program. This ensures a high degree of interdisciplinarity in the program, which is essential for education and practice in the broad field of data analysis.

Name	Title	Course(s)
<a href="https://www.linkedin.com/in/aleksandar-markovic-596a66199/">Aleksandar M. Marković</a> ( <a href="https://www.linkedin.com/in/aleksandar-markovic-596a66199/">https://www.linkedin.com/in/aleksandar-markovic-596a66199/</a> )	Professor	<a href="https://ada.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/models-of-statistical-learning/">Models of Statistical Learning</a> ( <a href="https://ada.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/models-of-statistical-learning/">https://ada.studije.rect.bg.ac.rs/predmeti/models-of-statistical-learning/</a> )

<p><u><a href="http://www.scl.rs/28-scl-members/members/449-marija-mitrovic">Marija M. Mitrović Dankulov</a></u> (<u><a href="http://www.scl.rs/28-scl-members/members/449-marija-mitrovic">http://www.scl.rs/28-scl-members/members/449-marija-mitrovic</a></u>)</p>	<p>Associate Research Professor</p>	<p><u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/introduction-to-time-series-analysis/">Introduction to time series analysis</a></u>, (<u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/introduction-to-time-series-analysis/">https://ada.studije.rect.b/predmeti/introduction-to-time-series-analysis/</a></u>), <u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/social-network-analysis/">So Network Analysis</a></u> (<u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/social-network-analysis/">https://ada.studije.rect.b/predmeti/social-network-analysis/</a></u>), <u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/artificial-intelligence-machine-learning/">Artificial Intelligence / Machine Learning</a></u> (<u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/artificial-intelligence-machine-learning/">https://ada.studije.rect.b/predmeti/artificial-intelligence-machine-learning/</a></u>), <u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/data-visualization/">Data Visualization</a></u> (<u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/data-visualization/">https://ada.studije.rect.b/predmeti/data-visualization</a></u>) <u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/introduction-to-complex-networks-theory/">Introduction to complex networks theory</a></u> (<u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/introduction-to-complex-networks-theory/">https://ada.studije.rect.b/predmeti/introduction-to-complex-networks-theory</a></u>)</p>
<p><u><a href="https://www.researchgate.net/profile/Marija-Kuzmanovic">Marija S. Kuzmanović</a></u> (<u><a href="https://www.researchgate.net/profile/Marija-Kuzmanovic">https://www.researchgate.net/profile/Marija-Kuzmanovic</a></u>)</p>	<p>Associate Professor</p>	<p><u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/analytics-and-optimization/">Analytics and optimization</a></u> (<u><a href="https://ada.studije.rect.b/predmeti/analytics-and-optimization/">https://ada.studije.rect.b/predmeti/analytics-and-optimization/</a></u>)</p>

## ФИНАНСИРАНИ ПРОЈЕКТИ

На овим странама представљени су  
иновативни пројекти финансирани од  
стране Фонда за иновациону делатност.



ФОНД ЗА ИНОВАЦИОНУ ДЕЛАТНОСТ / ПРОГРАМ САРАДЊЕ НАУКЕ И ПРИВРЕДЕ / ФИНАНСИРАНИ ПРОЈЕКТИ



Vlatacom  
institut

**Назив пројекта:** B-lock: The first Physical  
Access Control System with uncopyable keys

**Носилац конзорцијума:** Vlatacom  
institut d.o.o. Београд (Београд)

**Главни партнер:** Институт за физичку

**Сектор:** Електроникњарство

**Буџет пројекта:** 500.000 евра

**Учешће Фонда:** 300.000 евра

Зјединствени систем за контролу уласка у објекте са  
непоновљивим безбедносним кодом заснованим на  
биолошким обрасцима који се добијају са крила лептира и  
који гарантују немогућност копирања од стране било које  
познате технологије.



Број 0801-84211

Датум 12. 10. 2021

## UGOVORNE STRANE

**SYRMIA DOO Novi Sad**

ul. Jovana Cvijića 50, Novi Sad MB: 21419117, koje zastupa Igor Beljanski, direktor

(u daljem tekstu: SYRMIA ili Nosilac konzorcijuma)

i

**INSTITUT ZA FIZIKU U BEOGRADU**

ul. Pregrevica br. 118, MB: 660-01-00003/9, koji zastupa Aleksandar Bogojević, direktor

(u daljem tekstu: INSTITUT ili Glavni partner)

dana 11. Oktobar 2021. godine u Beogradu zaključuju

# UGOVOR O KONZORCIJUMU

*U VEZI SA REALIZACIJOM PROJEKTA "Platform for Remote development of Autonomous Driving algorithms in realistic environment - READ"*

Sva obaveštenja, saglasnosti ili druga akta i dokumenta u vezi sa izvršavanjem obaveza strana ugovornica po osnovu predmetnog Ugovora moraju biti dostavljena drugoj ugovornoj strani u pisanoj formi, blagovremeno, u radno vreme, putem pošte ili elektronske pošte na sledeće adrese:

Za SYRMIA

Đorđe Simić  
M: 062 888 00 55  
E: djordje.simic@syrmia.com

Za INSTITUT

dr Marija Mitrović Dankulov  
T:011/3713016  
M: 066/915 6806  
E: mitrovic@ipb.ac.rs

## NAKNADA ŠTETE

### Član 12.

---

Ugovorne strane su saglasne da će Ugovor o finansiranju sa Fondom zaključiti SYRMIA te je INSTITUT saglasan da SYRMIA nadoknadi štetu koju bi SYRMIA pretrpela ukoliko INSTITUT ne ispuni ugovorom preuzete obaveze. Analogno, SYRMIA je saglasan da nadoknadi štetu INSTITUTU ako SYRMIA ne ispuni ugovorom preuzete obaveze.

Radi otklanja bilo kakve sumnje, ugovorne strane su saglasne da će u slučaju da Fond raskine Ugovor o finansiranju i zatraži vraćanja novačnih sredstava od SYRMIA, obe ugovorne strane vratiti novčana sredstva Fondu u sledećoj visini:

- u slučaju da Fond zatraži povraćaj celokupno isplaćenog iznosa novčanih sredstava, ugovorne strane će izvršiti povrat celokupno primljenog iznosa,
- u slučaju da Fond zatraži delimični povraćaj isplaćenih novčanih sredstava, ugovorne strane će izvršiti povraćaj srazmerno primljenom novčanom iznosu ne računajući novčana sredstva koja je SYRMIA isplatila na Namenski račun u vezi sa učešćem u finansiranju.

## ZAVRŠNE ODREDBE

### Član 13.

---

Ugovorne strane prihvataju sve odredbe ovog ugovora jer isti izražava njihovu slobodnu volju te ga zato i potpisuju. Svi sporovi koji eventualno proisteknu iz ovog ugovora, ugovorne strane će rešiti sporazumno. Ukoliko bude nemoguće da se postigne sporazum, spor će se rešavati pred nadležnim sudom u Beogradu. Ovaj ugovor je sačinjen u 4 (četiri) primeraka, od čega svaka ugovorna strana zadržava po 2 (dva).

-Potpisi Ugovornih strana na sledećoj strani-

UGOVORNE STRANE

SYRMIA doo Novi Sad,

INSTITUT ZA FIZIKU U BEOGRADU, Beograd

  
Igor Beljanski, direktor



  
Aleksandar Bogojević, direktor



Бр. 20  
21. 01. 2021  
БЕОГРАД

0801 Број 38/1  
Датум 22. 01. 2021

## УГОВОР О ПРУЖАЊУ ПОДРШКЕ

### У РАЗВОЈУ, ЗАШТИТИ ПРАВА ИНТЕЛЕКТУЛНЕ СВОЈИНЕ И КОМЕРЦИЈАЛИЗАЦИЈИ

#### Индивидуалног пројекта

„Минијатуризација Теслаграм® читача за сигурно праћење објеката“

број пројекта 1092

у оквиру Програма ТТФ Фонда за иновациону делатност

Овај уговор о пружању подршке у развоју, заштити права интелектуалне својине и комерцијализацији Индивидуалног пројекта број 1092 (у даљем тексту: „Уговор“) закључен је у Београду, између следећих уговорних страна:

**I ФОНД ЗА ИНОВАЦИОНУ ДЕЛАТНОСТ**, правно лице установљено у складу са Законом о иновационој делатности и регистровано у Агенцији за привредне регистре Републике Србије, под матичним бројем: 20154691, ПИБ: 104403200, са седиштем у Београду, Република Србија, у улици Немањина 22-26, чији је заступник директор др Иван Ракоњац (у даљем тексту: „Фонд“),

и

**II**

1. **ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ**, у Београду, правно лице регистровано под матичним бројем 07018029, ПИБ 100105980, са седиштем у Београду, Република Србија, Прегревица 118, чији је заступник директор др Александар Богојевић (у даљем тексту: „Корисник финансирања“),

2. **Др Марија Митровић Данкулов**, са адресом пребивалишта Раде Кончара 95/3 11080 Београд, Република Србија, запослена на Институту за физику (у даљем тексту: „Истраживач“ или „Заједнички представник Истраживача“), са друге стране, надаље заједнички означени као „Корисник подршке“, а како следи:

#### Члан 1

Уговорне стране сагласно констатују да:

1) Фонд реализује сервисни програм трансфера технологије (у даљем тексту: „Програм ТТФ“), који имплементира централна Канцеларија за трансфер технологије (у даљем тексту: „КТТ“), успостављена у оквиру Фонда;

2) се по позиву Фонда од 30.03.2016. године у оквиру Програма ТТФ, дана 17.12.2020. године Корисник подршке пријавио за подршку у оквиру Програма ТТФ, тако што је поднео одговарајући Образац пријаве, у којој је потврдио да је упознат са документима о правилима спровођења Програма ТТФ;



Име (штампаним словима): **Др Иван Ракоњац**

Датум: \_\_\_\_\_

Потпис: \_\_\_\_\_

Функција: **директор**

(за Фонд)



Име (штампаним словима): **Др Александар Благојевић**

Датум: 22.01.2021

Потпис: \_\_\_\_\_

Функција: **директор**

(за Институт за физику)



Име (штампаним словима): **Др Марија Митровић Данкулов**

Датум: 22.01.2021.

Потпис: Марија Митровић Данкулов

(Истраживач)

## ФИНАНСИРАНИ ПРОЈЕКТИ

На овим странама представљени су иновативни пројекти финансирани од стране Фонда за иновациону делатност.



ФОНД ЗА ИНОВАЦИОНУ ДЕЛАТНОСТ / ПРОГРАМ САРАДЊЕ НАУКЕ И ПРИВРЕДЕ / ФИНАНСИРАНИ ПРОЈЕКТИ



# SYRMIA

**Назив пројекта:** Platform for Remote development of Automatic Drawing algorithms in realistic environment - READ

**Носилац конзорцијума:** SYRMIA

**Главни партнер:** Институт за физичку

**Место:** Нови Сад

**Индустрија:** Информационо комуникационе технологије

**Вредност пројекта:** 499.872 евра

**Учешће Фонда:** 299.872 евра

Компјутерска платформа која пружа инжењерима, истраживачима и наставницима средства за даљински развој, тестирање и верификацију њихових алгоритама за аутономну возачу у реалном окружењу.



VLATACOM INSTITUT d.o.o.

Br. 13/2019

14. 01. 2019 god.

UGOVORNE STRANE  
Beograd Milutina Milankovića 5



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ | БЕОГРАД  
ИНСТИТУТ ОД НАЦИОНАЛНОГ  
ЗНАЧАЈА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ  
www.ipb.ac.rs

Број

0801-18/001

Датум

13. 05. 2019

**VLATACOM Institut visokih tehnologija doo Beograd**

ul. Milutina Milankovića 5 MB: 17167120 , koje zastupa Vladimir Cizelj, direktor

(u daljem tekstu: VLATACOM ili Nosilac konzorcijuma)

i

**INSTITUT ZA FIZIKU Beograd**

ul. Pregrevica br. 118, MB: 660-01-00003/9, koji zastupa Aleksandar Bogojević, direktor

(u daljem tekstu: INSTITUT ili Glavni partner)

dana \_\_. aprila 2019. godine u Beogradu zaključuju

# UGOVOR O KONZORCIJUMU

*U VEZI SA REALIZACIJOM PROJEKTA " B-LOCK: THE FIRST PHYSICAL ACCESS CONTROL SYSTEM  
WITH UNCOPIABLE KEYS"*

## IZMENE I DOPUNE UGOVORA

### Član 10.

---

Izmene i dopune ovoga ugovora mogu se vršiti samo pismenim putem uz saglasnost obe strane.

Prenos pojedinih prava i obaveza, kao i prenos celog ugovora, može se izvršiti na treća lica samo uz prethodnu saglasnost druge ugovorne strane.

Pravni sledbenik svake ugovorne strane neposredno stupa u sva prava i obaveze predviđenih ovim ugovorom.

## ZASTUPANJE KONZORCIJUMA I OSOBE ZA KONTAKT

### Član 11.

---

Projektom će upravljati i konzorcijum zastupati komitet koga sačinjavaju Aleksej Makarov ispred Nosioca Konzorcijuma, i Marija Mitrović Dankulov ispred Glavnog partnera (u daljem tekstu „Komitet“). Komitet će evaluirati i odobravati kvartalne izveštaje pre slanja Fondu kao i upravljati realizacijom projekta, nadzirati korišćenje sredstava i procedure nabavki. Nosioc Konzorcijuma je odgovoran za finansijske aspekte projekta i finansijske izveštaje. Nosioc Konzorcijuma i Glavni partner su, zajedno, odgovorni za razvojne aspekte projekta, dok je Glavni partner odgovoran za pripremu izveštaja o napretku projekta.

Sva obaveštenja, saglasnosti ili druga akta i dokumenta u vezi sa izvršavanjem obaveza strana ugovornica po osnovu predmetnog Ugovora moraju biti dostavljena drugoj ugovornoj strani u pisanoj formi, blagovremeno, u radno vreme, putem pošte ili elektronske pošte na sledeće adrese:

Za VLATACOM

Dr Aleksej Makarov \_\_\_\_\_

M: 064-8484008

E: aleksej@vlatacom.com

Za INSTITUT

dr Marija Mitrović Dankulov

T:011/3713068

M: 066/915 6806

E: mitrovic@ipb.ac.rs

## NAKNADA ŠTETE

### Član 12.

---

Ugovorne strane su saglasne da će Ugovor o finansiranju sa Fondom zaključiti VLATACOM te je INSTITUT saglasan da VLATACOMU nadoknadi štetu koju bi VLATACOM pretrpela ukoliko INSTITUT ne ispuni ugovorom preuzete obaveze. Analogno, VLATACOM je saglasan da nadoknadi štetu INSTITUTU ako VLATACOM ne ispuni ugovorom preuzete obaveze.

Radi otklanja bilo kakve sumnje, ugovorne strane su saglasne da će u slučaju da Fond raskine Ugovor o finansiranju i zatraži vraćanja novačnih sredstava od VLATACOMA, obe ugovorne strane vratiti novčana sredstva Fondu u sledećoj visini:

- u slučaju da Fond zatraži povraćaj celokupno isplaćenog iznosa novčanih sredstava, ugovorne strane će izvršiti povrat celokupno primljenog iznosa,
- u slučaju da Fond zatraži delimični povraćaj isplaćenih novčanih sredstava, ugovorne strane će izvršiti povraćaj srazmerno primljenom novčanom iznosu ne računajući novčana sredstva koja je VLATACOM isplatio na Namenski račun u vezi sa učešćem u finansiranju.

## ZAVRŠNE ODREDBE

### Član 13.

---

Ugovorne strane prihvataju sve odredbe ovog ugovora jer isti izražava njihovu slobodnu volju te ga zato i potpisuju. Svi sporovi koji eventualno proisteknu iz ovog ugovora, ugovorne strane će rešiti sporazumno. Ukoliko bude nemoguće da se postigne sporazum, spor će se rešavati pred nadležnim sudom u Beogradu. Ovaj ugovor je sačinjen u 4 (četiri) primeraka, od čega svaka ugovorna strana zadržava po 2 (dva).

### UGOVORNE STRANE



VLATACOM Institut visokih tehnologija doo. Beograd

  
\_\_\_\_\_  
Vladimir Cizelj, direktor



INSTITUT ZA FIZIKU Beograd

  
\_\_\_\_\_  
Aleksandar Bogoević, direktor

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ | БЕОГРАД

ИНСТИТУТ ОД НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ

Прегревица 118, 11080 Земун - Београд, Република Србија

Телефон: +381 11 3713000, Факс: +381 11 3162190, www.ipb.ac.rs

ПИБ: 100105980, Матични број: 07018029, Текући рачун: 205-66984-23



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ | БЕОГРАД  
ИНСТИТУТ ОД НАЦИОНАЛНОГ  
ЗНАЧАЈА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ  
www.ipb.ac.rs

0801 Број

1282/1

Датум

03.10.2022

## ПОТВРДА О РУКОВОЂЕЊУ ПОТПРОЈЕКТОМ

Овим потврђујем да виши научни сарадник **др Марија Митровић Данкулов**, за коју се покреће реизбор у звање виши научни сарадник, у оквиру Лабораторије за примену рачунара у науци Националног центра изузетних вредности за изучавање комплексних система Института за физику у Београду, руководи потпројектом: „Структура и динамика социо-економских система“. На поменутом потпројекту су ангажовани следећи истраживачи: др Марија Митровић Данкулов, др Александра Алорић (до фебруара 2022. године), др Јелена Смиљанић, Ана Вранић и Дарја Цветковић.

др Антун Балаж

научни саветник

Руководилац Центра за изучавање комплексних  
система Института за физику у Београду

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ БЕОГРАД

ИНСТИТУТ ОД НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ

Прегревица 118, 11080 Земун - Београд, Република Србија  
Телефон: +381 11 3713000, Факс: +381 11 3162190, [www.ipb.ac.rs](http://www.ipb.ac.rs)  
ПИБ: 100105980, Матични број: 07018029, Текући рачун: 205-66984-23



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ | БЕОГРАД  
ИНСТИТУТ ОД НАЦИОНАЛНОГ  
ЗНАЧАЈА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ  
[www.ipb.ac.rs](http://www.ipb.ac.rs)

0901

Број

1295/1

Датум

05. 10. 2022

## ПОТВРДА О РУКОВОЂЕЊУ ПОТПРОЈЕКТОМ

Овим потврђујем да је виши научни сарадник др Марија Митровић Данкулов, за коју се покреће реизбор у звање виши научни сарадник, у оквиру пројекта ОН171017 „Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система“ руководила потпројектом „Моделирање комплексних нелинеарних динамичких система“. На поменутом потпројекту су били ангажовани следећи истраживачи: др Марија Митровић Данкулов, др Игор Франовић, др Јелена Смиљанић, др Ива Бачић и Ана Вранић.

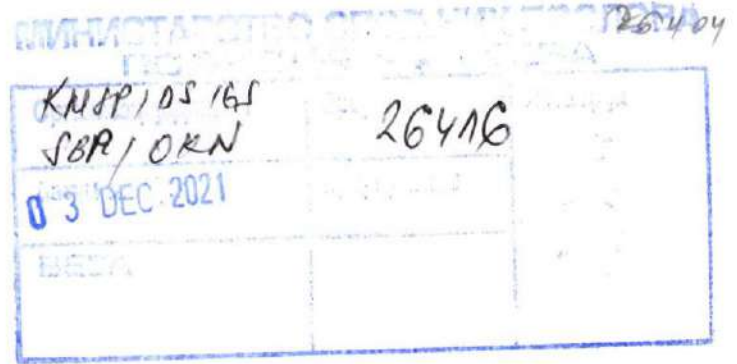
др Антун Балаж

научни саветник

руководилац пројекта ОН171017

(од 2014. до 2019. године)

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
ВЛАДА  
05 Број: 02-10944/2021  
2. децембар 2021. године  
Београд



**МИНИСТАРСТВО СПОЉНИХ ПОСЛОВА**

БЕОГРАД

У прилогу се доставља, ради реализације, Одлука о образовању Националног координационог тела за борбу против ширења оружја за масовно уништење за период од 2021. до 2025. године, коју је донела Влада на седници одржаној 2. децембра 2021. године.

Прилог: 1

ГЕНЕРАЛНИ СЕКРЕТАР



4101221.192/17



На основу члана 62. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 47/18 и 30/18 – др. закон), члана 43. став 1. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 – УС, 72/12, 7/14 – УС, 44/14 и 30/18 – др. закон) и члана 25. став 1. Уредбе о начелима за унутрашње уређење и систематизацију радних места у министарствима, посебним организацијама и службама Владе („Службени гласник РС”, бр. 81/17 – пречишћен текст, 69/08, 98/12, 87/13, 2/19 и 24/21),

Влада доноси

## ОДЛУКУ

о образовању Националног координационог тела за борбу против ширења оружја за масовно уништење за период од 2021. до 2025. године

1. Образује се Национално координационо тело за борбу против ширења оружја за масовно уништење за период од 2021. до 2025. године (у даљем тексту: Национално координационо тело).

2. Задаци Националног координационог тела су да:

– прати спровођење Стратегије за спречавање ширења оружја за масовно уништење за период од 2021. до 2025. године (у даљем тексту: Стратегија), Националног акционог плана за примену резолуције 1540 Савета безбедности Уједињених нација о спречавању ширења оружја за масовно уништење и средстава за њихово преношење (у даљем тексту: НАП 1540);

– координира активности на превенцији и борби против ширења оружја за масовно уништење на националном нивоу;

– осигура ефикасно спровођење, праћење, оцењивање и извештавање о спровођењу Стратегије и НАП 1540, као и успостављање јасне и конзистентне политике у овој области;

– предлаже мере које треба додатно предузети ради унапређења законодавног оквира, а у вези са спречавањем ширења оружја за масовно уништење;

– иницира усаглашавање законодавних и нормативних питања са међународним прописима и стандардима који су од значаја за Републику Србију;

– предлаже процедуре и механизме физичко-техничке заштите у циљу унапређења стандарда из области које обухвата Резолуција 1540 Савета безбедности Уједињених нација;

– даје предлоге, мишљења и стручна образложења за унапређење примене Резолуције 1540 Савета безбедности Уједињених нација, како на националном плану (координација активности на унутрашњем плану), тако и на међународном плану (у односима са међународним организацијама, на регионалном и билатералном плану);

– иницира усвајање новог НАП 1540, по истеку важења важећег НАП 1540 („Службени гласник РС”, број 9/2018).

### 3. У састав Националног координационог тела именују се:

#### 1) за председника:

– Дамир Ковачевић, начелник Одељења за контролу наоружања у Министарству спољних послова;

#### 2) за заменика председника:

– Гордана Јакшић, председник Комисије Републике Србије за спровођење Конвенције о забрани развоја, производње, складиштења и употребе хемијског оружја и о његовом уништењу у Министарству спољних послова;

#### 3) за чланове:

– Вукашин Годоровић, саветник у Одељењу за контролу наоружања у Министарству спољних послова;

– Ненад Јоцић, начелник Управе за превентивну заштиту Сектора за ванредне ситуације у Министарству унутрашњих послова;

– Јасмина Роскић, начелник Одељења за међународне споразуме и спољну трговину контролисано робом у Министарству трговине, туризма и телекомуникација;

– Милан Милутиновић, руководилац Групе за европске интеграције у Дирекцији за европске интеграције и управљање пројектима Сектора за политику одбране у Министарству одбране;

– пуковник Станислав Мијаиловић, Управа за развој и опремање Генералштаба Војске Србије у Министарству одбране;

– проф. др Небојша Ранђеловић, државни секретар у Министарству просвете, науке и технолошког развоја;

– Ведрана Илић, в.д. помоћника министра за међународну сарадњу и европске интеграције у Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде;

– Златко Петровић, виши саветник, руководилац Групе за надзор на тајношћу података у Министарству правде;

– др Јелена Јанковић, в.д. помоћника министра здравља;

– Сузана Андрејевић Стефановић, шеф Одсека за управљање хемикалијама у Министарству заштите животне средине;

– Весна Врачар, руководилац Групе за аналитичко праћење инструмената царинске и спољнотрговинске заштите Сектора за тарифске послове у Управи царина, Министарство финансија;

– Драган Маринковић, заменик директора Управе за спречавање прања новца у Министарству финансија;

– Ивана Аврамовић, помоћник директора Директората за радијациону и нуклеарну сигурност и безбедност Србије;

– Далибор Арбутина, в.д. директора Јавног предузећа „Нуклеарни објекти Србије“;

– Ведран Радовић, саветник за међународну сарадњу и међународне уговоре у Директорату цивилног ваздухопловства;

– Оливера Николић, саветник за билатералну финансијску сарадњу Центра за сарадњу са домаћим и међународним институцијама и финансијским организацијама у Народној банци Србије;

– др Марија Митровић Данкулов из Института за физику;

– Сања Дашић, виши саветник, шеф Одсека за подршку рада Савета за националну безбедност и Бироа за координацију рада служби безбедности и аналитичке послове Канцеларије Савета за националну безбедност и заштиту тајних података;

– Јован Дробњаковић, специјални саветник директора у Безбедносно-информативној агенцији;

– Томислав Килибарда, в.ф. апелациони јавни тужилац у Апелационом јавном тужилаштву у Београду, Републичко јавно тужилаштво;

– Душан Марковић, директор Сектора правних и општих послова у Агенцији за привредне регистре;

4) за заменике чланова:

– Никола Веселиновић, аташе у Одељењу за контролу наоружања у Министарству спољних послова;

– Весна Галовић, начелник Одељења за промет и контролисање робе Сектора за ванредне ситуације у Министарству унутрашњих послова;

– Јелена Дрењанин, самостални саветник у Одељењу за међународне споразуме и спољну трговину контролисаном робом у Министарству трговине, туризма и телекомуникација;

– пуковник проф. др Срђан Лазић, Институт за епидемиологију Сектора за превентивну медицину Војномедицинске академије, Управа за војно здравство у Министарству одбране;

– Татјана Ђурђевић Степанић, шеф Одсека за правне послове у Министарству просвете, науке и технолошког развоја;

– Никола Ристић, Сектор за међународну сарадњу и европске интеграције у Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде;

– инспектор Славиша Симић, шеф Одсека за земљиште, заштиту од буке и нејонизирајућег зрачења у Министарству заштите животне средине;

– Драган Марчетић, самостални саветник у Групи за аналитичко праћење инструмената царинске и спољнотрговинске заштите Сектора за тарифске послове у Управи царина, Министарство финансија;

– Ђорђије Вујичић, руководилац Групе за спречавање финансирања тероризма у Управи за спречавање прања новца, Министарство финансија;

– Владимир Јањић, помоћник директора Директората за радијациону и нуклеарну сигурност и безбедност Србије;

– Милош Младеновић, руководилац Сектора за нуклеарну безбедност у Јавном предузећу „Нуклеарни објекти Србије“;

– Светлана Нићић, руководилац Групе за одобравање летова у Директорату цивилног ваздухопловства;

– Драгана Јовановић, виши супервизор за посебну контролу Центра за посебну контролу - АМЛ Народне банке Србије;

– др Владимир Удовичић из Института за физику;

– потпуковник Дејан Николић, Одсек за подршку рада Савета за националну безбедност и Бироа за координацију рада служби безбедности и аналитичке послове Канцеларије Савета за националну безбедност и заштиту тајних података;

– Војин Милојевић, саветник директора у Безбедносно-информативној агенцији;

– Милан Ткалац, в.ф. апелациони јавни тужилац у Апелационом јавном тужилаштву у Новом Саду, Републичко јавно тужилаштво;

– Маја Крнета, руководилац Одељења за испоруке података у Агенцији за привредне регистре.

4. У раду Националног координационог тела, по позиву, могу учествовати представници других државних органа, међународних организација и удружења, у циљу пружања стручног мишљења или одговарајућих информација.

5. Ради извршавања задатака из тачке 2. ове одлуке, Национално координационо тело може образовати сталне и повремене стручне тимове, као и ангажовати представнике других државних органа и стручњаке из појединих области.

6. Национално координационо тело подноси два пута годишње извештај о раду Влади.

7. Стручне и административно–техничке послове за Национално координационо тело обавља Министарство спољних послова.

8. За рад у Националном координационом телу председнику, заменику председника, члановима и заменицима чланова не припада накнада.

9. Даном ступања на снагу ове одлуке престаје да важи Одлука о образовању Радне групе за праћење спровођења Националног акционог плана за примену Резолуције 1540 Савета безбедности Уједињених нација о спречавању ширења оружја за масовно уништавање и средстава за њихово преношење (2018-2022) („Службени гласник РС”, број 92/20).

10. Ова одлука ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”.

05 Број: 02-10944/2021

У Београду, 2. децембра 2021. године

В Л А Д А

Тачност преписа оверава  
ГЕНЕРАЛНИ СЕКРЕТАР

  
Новак Неђић

ПРЕДСЕДНИК

Ана Брнабић, с.р.

**Subject** invitation to COMPLEX NETWORKS 2018 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2018-01-23 16:31



---

This letter of invitation to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2018 was sent to you by the EasyChair user Hocine Cherifi <[hocine.cherifi@gmail.com](mailto:hocine.cherifi@gmail.com)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=LZ4dDq0eNwHxCWmAWcX0](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=LZ4dDq0eNwHxCWmAWcX0).

Please only reply to this letter through the provided link or send your reply to [hocine.cherifi@gmail.com](mailto:hocine.cherifi@gmail.com). If you try to reply to this letter using your mailer, the reply will NOT reach Hocine Cherifi

-----  
Dear Marija,  
First, I would like to extend to you my warmest regards and deepest thanks for contributing to the success of the Sixth International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2017) held in Lyon, France, November 29 - December 01, 2017. Preparation for the Seventh edition (Complex Networks 2018) to be held in Cambridge UK, December 11 - 13 , 2018 is underway  
<http://www.complexnetworks.org/index.html>

We are looking forward to working with you again this year for a successful conference. It gives me great pleasure to invite you to join the Program Committee. The submission deadline is September 04, 2018 and we are expecting receiving reviews by October 01, 2018. As for the previous edition the maximum reviewing charge is no more than four submissions.

I do very much hope that you will be able to accept this invitation.

Yours sincerely,  
Hocine

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email address is used only for sending email so you will not receive a response.

**Subject** Welcome to the COMPLEX NETWORKS 2018 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2018-01-23 16:33



---

Dear Marija Mitrovic,

You were added to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2018 (The Seventh International Conference on Complex Networks and their Applications). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=complexnetworks2018>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://www.easychair.org/conferences/> and find COMPLEX NETWORKS 2018 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot.cgi>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email address is used only for sending email so you will not receive a response.

**Subject** invitation to COMPLEX NETWORKS 2019 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2019-04-09 13:40



---

This letter of invitation to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2019 was sent to you by EasyChair user Hocine Cherifi <[hocine.cherifi@gmail.com](mailto:hocine.cherifi@gmail.com)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=gTufZdB9SGMshNoIyHQV](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=gTufZdB9SGMshNoIyHQV).

-----  
Dear Marija,

First, I would like to extend to you my warmest regards and deepest thanks for contributing to the success of the Seventh International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2018) held in Cambridge, UK, December 12 - 13, 2018. Preparation for the Eighth edition (Complex Networks 2019) to be held in Lisbon, Portugal December 10 - 12, 2019 is underway.

<http://www.complexnetworks.org/index.html>

We are looking forward to working with you again this year for a successful conference. It gives me great pleasure to invite you to join the Program Committee.

The submission deadline is September 03, 2019 and we are expecting to receive reviews by October 01, 2019. As for the previous edition, the maximum reviewing charge is no more than four submissions.

I do very much hope that you will be able to accept this invitation.

Yours sincerely,

Hocine

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email. To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>

**Subject** Welcome to the COMPLEX NETWORKS 2019 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2019-04-09 13:49



---

Dear Marija Mitrovic,

You were added to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2019 (Eighth International Conference on Complex Networks & Their Applications). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=complexnetworks2019>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://easychair.org/conferences/> and find COMPLEX NETWORKS 2019 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>



**Subject** invitation to COMPLEX NETWORKS 2020 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2020-02-25 12:45



---

This letter of invitation to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2020 was sent to you by EasyChair user Hocine Cherifi <[hocine.cherifi@gmail.com](mailto:hocine.cherifi@gmail.com)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=DgcMpKkWfiplaIR3eVF2](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=DgcMpKkWfiplaIR3eVF2).

-----  
Dear Marija,  
First, I would like to extend to you my warmest regards and deepest thanks for contributing to the success of the Eighth International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2019) held in Lisbon, Portugal, December 10 - 12, 2019. Preparation for the Ninth edition (Complex Networks 2020) to be held in Madrid, Spain December 1 -3, 2020 is underway  
<http://www.complexnetworks.org/index.html>  
We are looking forward to working with you again this year for a successful conference. It gives me great pleasure to invite you to join the Program Committee.  
The submission deadline is September 02, 2020, and we are expecting to receive reviews by October 01, 2020. As for the previous edition, we expect that the maximum reviewing charge is no more than four submissions.  
I do very much hope that you will be able to accept this invitation.  
Yours sincerely,  
Hocine

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page  
<https://easychair.org/contact>

**Subject** Welcome to the COMPLEX NETWORKS 2020 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2020-02-25 12:46



---

Dear Marija Mitrovic,

You were added to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2020 (Ninth International Conference on Complex Networks & Their Applications). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=complexnetworks2020>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://easychair.org/conferences/> and find COMPLEX NETWORKS 2020 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>

**Subject** invitation to COMPLEX NETWORKS 2021 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2021-03-03 10:42



---

This letter of invitation to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2021 was sent to you by EasyChair user Hocine Cherifi <[hocine.cherifi@gmail.com](mailto:hocine.cherifi@gmail.com)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=gjlgW9D2uf3p0lgYvniE](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=gjlgW9D2uf3p0lgYvniE).

-----  
Dear Marija,  
First, I would like to extend my warmest regards and deepest thanks for contributing to the Ninth International Conference's success on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2020) held online December 01 - 03, 2020.  
Preparation for the Tenth edition (Complex Networks 2021), to be held in Madrid, Spain, November 30 - December 02, 2021, is underway  
<http://www.complexnetworks.org/index.html>

We are looking forward to working with you again this year for a successful conference. It gives me great pleasure to invite you to join the Program Committee.

The submission deadline is September 01, 2021, and we are expecting to receive reviews by September 27, 2021. As for the previous edition, the maximum reviewing charge should not exceed three submissions.

I do very much hope that you will be able to accept this invitation.

Yours sincerely,  
Hocine

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page  
<https://easychair.org/contact>

**Subject** Welcome to the COMPLEX NETWORKS 2021 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrović Dankulov <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2021-03-03 10:47



---

Dear Marija Mitrović Dankulov,

You were added to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2021 (Tenth International Conference on Complex Networks & Their Applications). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=complexnetworks2021>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://easychair.org/conferences/> and find COMPLEX NETWORKS 2021 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>

**Subject** invitation to COMPLEX NETWORKS 2022 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrović Dankulov <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2022-03-01 14:52



---

This letter of invitation to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2022 was sent to you by EasyChair user Hocine Cherifi <[hocine.cherifi@gmail.com](mailto:hocine.cherifi@gmail.com)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=onTnKeQdLnTx6Z9rs4dY](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=onTnKeQdLnTx6Z9rs4dY).

-----  
Dear Marija,  
First, I would like to extend my warmest regards, and deepest thanks for contributing to the success of the Tenth International Conference on Complex Networks and their Applications (Complex Networks 2021) held in Madrid November 30 - December 02, 2021. Preparation for the Eleventh edition (Complex Networks 2022), to be held in Palermo, Italy, November 08 - 10, 2022, is underway  
<http://www.complexnetworks.org/index.html>  
We are looking forward to working with you this year for a successful conference. It gives me great pleasure to invite you to join the Program Committee.  
Please make sure that you will be able to meet the following timeline before accepting our invitation.  
PAPER BIDDING: JUNE 10 - 16, 2022 -- place bids on papers; each PC member will bid about 8-10 papers  
PAPER ASSIGNMENT: JUNE 24, 2022 -- Each PC member is assigned 3-4 submissions to review.  
REVIEWING ENDS: JULY 06, 2022 -- carry out reviews of the papers assigned to you.

Yours sincerely,  
Hocine

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page  
<https://easychair.org/contact>

**Subject** Welcome to the COMPLEX NETWORKS 2022 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrović Dankulov <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2022-03-01 16:34



---

Dear Marija Mitrović Dankulov,

You were added to the program committee of COMPLEX NETWORKS 2022 (Eleventh International Conference on Complex Networks & Their Applications). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=complexnetworks2022>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://easychair.org/conferences/> and find COMPLEX NETWORKS 2022 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>



**Subject** Invitation to IC2S2 2018 Program Committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2018-01-22 00:50

---

This letter of invitation to the program committee of IC2S2 2018 was sent to you by the EasyChair user Taha Yasseri <[taha.yasseri@oii.ox.ac.uk](mailto:taha.yasseri@oii.ox.ac.uk)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=Ra2fSfRM9uCx0GxcxRnI](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=Ra2fSfRM9uCx0GxcxRnI).

Please only reply to this letter through the provided link or send your reply to [taha.yasseri@oii.ox.ac.uk](mailto:taha.yasseri@oii.ox.ac.uk). If you try to reply to this letter using your mailer, the reply will

NOT reach Taha Yasseri

-----  
Dear Marija Mitrovic,

We would like to invite you to join the program committee of the 4th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2018, [kell.gg/ic2s2](http://kell.gg/ic2s2)), to be held at the Kellogg School of Management of Northwestern University in Evanston, USA, from July 12-15 2018.

IC2S2 is an interdisciplinary event designed to engage a broad community of researchers – academics, industry experts, open data activists, government agency workers, and think tank analysts – dedicated to advancing social science knowledge through computational methods. This event affords the opportunity to meet and discuss works in which social systems and dynamics are investigated in a quantitative way through large datasets that are either mined from various sources (e.g. social media, communication systems), or created via controlled experiments or computational modeling.

This is the list of invited speakers (all confirmed):

Lada Adamic, Facebook  
Damon Centola, University of Pennsylvania  
Nitesh Chawla, University of Notre Dame  
Frank M. Freimann, The Interdisciplinary Center for Network Science & Application  
Tanzeem Choudhury, Cornell University  
Aaron Clauset, University of Colorado Boulder  
Iain Couzin, University of Konstanz, Germany  
David Ferrucci, Bridgewater Associates  
Marta C. Gonzalez, University of California Berkeley  
Matt Jackson, Stanford University  
David Lazer, Northeastern University  
Marta Sales-Pardo, University Rovira i Virgili  
Duncan Watts, Microsoft

As a program committee member, you are expected to review a maximum of 4 submissions (consisting of extended abstracts of max 2 pages) and possibly have a brief discussion with other PC members who are reviewing the same contributions.

Important dates for the conference are listed below:

Paper Submission Deadline: 5 Feb 2018  
Paper bidding: 5 February – 8 February 2018  
Paper Assignment: 10 February 2018  
Review Due: 26 February 2018  
Notification: 5 March 2018  
Conference: 12-15 July 2018

We sincerely hope that you can accept our invitation. We look forward to hearing your positive answer! Please log onto the conference management system for IC2S2 2018 to answer our invitation following the link below, and let us know if you have any questions.

Best wishes,

PC Chairs, IC2S2 2018

Jane Diesner, Lorien Jasney, Michael Mauskapf, Cuihua (Cindy) Shen, and Taha Yasseri  
-----

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email  
address is used only for sending email so you  
will not receive a response.





**Subject** Welcome to the IC2S2 2018 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2018-01-22 09:36

---

Dear Marija Mitrovic,

You were added to the program committee of IC2S2 2018 (International Conference on Computational Social Science). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=ic2s21>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://www.easychair.org/conferences/> and find IC2S2 2018 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot.cgi>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email address is used only for sending email so you will not receive a response.

**Subject** invitation to IC2S2 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2019-01-29 18:04



---

This letter of invitation to the program committee of IC2S2 was sent to you by EasyChair user Milena Tsvetkova <[m.tsvetkova@lse.ac.uk](mailto:m.tsvetkova@lse.ac.uk)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=gmrD7DSvVXcb7Xd9oAN8](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=gmrD7DSvVXcb7Xd9oAN8).

-----  
Dear Marija,

We would like to invite you to join the program committee of the 5th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2019, <https://2019.ic2s2.org/>), to be held at the University of Amsterdam in Amsterdam, the Netherlands, from July 17–20, 2019.

IC2S2 is an interdisciplinary event designed to engage a broad community of researchers – academics, industry experts, open data activists, government agency workers, and think tank analysts – dedicated to advancing social science knowledge through computational methods. This event offers the opportunity to meet and discuss work that investigates social systems and dynamics. This includes empirical studies using datasets that are for example mined from various sources (e.g. social media, communication systems, sensor systems), or created via online experiments, but also theoretical studies using for example computational modelling.

This is the list of confirmed invited speakers:

- \* Kenneth Benoit, London School of Economics and Political Science
- \* Jana Diesner, University of Illinois at Urbana Campaign
- \* Deen Freelon, University of North Carolina
- \* Mirta Galesic, Santa Fe Institute
- \* Cesar Hidalgo, MIT Media Lab
- \* Devra Moehler, Facebook Research
- \* Scott Page, University of Michigan
- \* Emma Spiro, University of Washington
- \* Lukas Vermeer, Booking.com
- \* Claudia Wagner, GESIS Leibniz Institute for the Social Sciences

As a program committee member you are expected to review a maximum of 4 submissions (consisting of extended abstracts of 2 pages). You may also need to briefly discuss with other program committee members who are reviewing the same abstract.

Important dates for the conference are listed below:

Abstract submission deadline: 6 February 2019  
Abstract bidding: 11 February – 14 February 2019  
Abstract assignment to Program Committee members: 15 February 2019  
Reviews due: 3 March 2019  
Notifications sent to authors: 8 March 2019  
Conference: 17–20 July 2019

We sincerely hope that you can accept our invitation. We look forward to hearing your positive answer! Please log onto the conference management system for IC2S2 2019 to answer our invitation following the link above by February 10th, and let us know if you have any questions.

Best wishes,

Program Committee Chairs, IC2S2 2019  
Rense Corten, Kayla de la Haye, David Schoch, Vincent Traag, and Milena Tsvetkova

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias,  
so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page  
<https://easychair.org/contact.cgi>



**Subject** Welcome to the IC2S2 2020 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2019-11-05 15:53

---

Dear Marija Mitrovic,

You were added to the program committee of IC2S2 2020 (6th International Conference on Computational Social Science). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=ic2s2-2020>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://easychair.org/conferences/> and find IC2S2 2020 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>



**Subject** invitation to IC2S2 2020 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2019-11-05 15:51

This letter of invitation to the program committee of IC2S2 2020 was sent to you by EasyChair user Onur Varol <[ovarol2005@gmail.com](mailto:ovarol2005@gmail.com)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvoke\\_view.cgi?code=lZ7m3bvnpaKVZyXpuEuY](https://easychair.org/conferences/pcinvoke_view.cgi?code=lZ7m3bvnpaKVZyXpuEuY).

-----  
Dear Marija,

We would like to invite you to join the program committee of the 6th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2020, <http://2020.ic2s2.org>), to be held at MIT in Cambridge, Massachusetts from July 17-20, 2020.

IC2S2 brings together researchers in computational science, complexity, and social science, and provides a platform for new work in the field of computational social science. Contributed abstracts are presented orally in parallel thematic sessions or as posters at the three day conference, which takes place at MIT in Cambridge, Massachusetts from July 17 to 20. For details, visit <http://2020.ic2s2.org>.

#### # Regular abstract submission

IC2S2 solicits abstracts from researchers in the social sciences with a clear component of computation, simulation or data analysis or data science. This includes for example sociology, psychology, communication science, anthropology, media studies, political science, public health, and economics. In addition, contributions from computer science, data science, and computational science with real-world applications in the social sciences or related fields, are welcome. We emphatically welcome abstracts that try to integrate both components. This is not limited to empirical studies; more general theoretical contributions are also welcome.

Topics of interest include, but are not limited to, the following:

- Network analysis of social systems
- Large-scale social experiments
- Agent-based or other simulations of social phenomena
- Text analysis and natural language processing (NLP) of social phenomena
- Cultural patterns and dynamics
- Computational science studies (sociology of science)
- Social news curation and collaborative filtering
- Social media studies
- Theoretical discussions in computational social science
- Causal inference and computational methods for social science
- Ethics in computational social sciences
- Reproducibility in computational social science
- Large scale infrastructure in computational social science
- Novel digital data sources
- Computational analyses for addressing societal challenges
- Methods and analyses of observational social data
- Computational social science research in industry

#### # Submission guidelines

Contributions to the conference should be submitted via EasyChair at:

<https://easychair.org/conferences/?conf=ic2s2-2020>

The extended abstract should include a title and a list of 5 keywords, but no authors' names or affiliations. The abstract should outline the main contribution, data and methods used, results, and the impact of the work. Authors are encouraged to include one figure in their submission (the figure counts towards the page limit).

Please do not include authors' names and affiliations in the submitted document, as peer review will be double blind. Each extended abstract will be reviewed by multiple members of the Program Committee, composed of experts in computational social science.

When submitting on EasyChair you will be asked to provide information about the authors and their affiliations and to include a one-sentence summary of the extended abstract (20-50

words). The summary will be used for assigning reviewers. You can indicate a preference for an oral presentation or a poster presentation, but your preference may not be honored in the final decision.

Submissions will be non-archival, and the presented work can be already published, in preparation for publication elsewhere, or ongoing research. Submission implies willingness to present a talk or poster at the conference.

# Important dates

Regular abstract submission deadline: February 16, 2020

Acceptance notification: April 12, 2020

Early bird registration deadline: TBD

Registration deadline: TBD

Conference: July 17-20, 2020

We sincerely hope that you can accept our invitation. We look forward to hearing your positive answer! Please log onto the conference management system for IC2S2 2020 to answer our invitation following the link below, and let us know if you have any questions.

Best wishes,  
PC Chairs, IC2S2 2020

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias,  
so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page  
<https://easychair.org/contact>



**Subject** Welcome to the IC2S2 2020 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2019-11-05 15:53

---

Dear Marija Mitrovic,

You were added to the program committee of IC2S2 2020 (6th International Conference on Computational Social Science). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=ic2s2-2020>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://easychair.org/conferences/> and find IC2S2 2020 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>

**Subject** Invitation to join the IC2S2 2021 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2021-01-22 17:23



This letter of invitation to the program committee of IC2S2-2021 was sent to you by EasyChair user Christoph Stadtfeld <[christoph.stadtfeld@ethz.ch](mailto:christoph.stadtfeld@ethz.ch)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=LFMqLL3jwpsSXS940FIW](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=LFMqLL3jwpsSXS940FIW).

-----  
Dear Marija,

We would like to invite you to join the program committee of the 7th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2021, <https://2021.ic2s2.org/>), to be held online and at ETH Zurich, Switzerland, from July 27–31, 2021.

IC2S2 is an interdisciplinary event designed to engage a broad community of researchers – academics, industry experts, open data activists, government agency workers, and think tank analysts – dedicated to advancing social science knowledge through computational methods. This event offers the opportunity to meet and discuss work that investigates social systems and dynamics. This includes empirical studies using datasets that are for example mined from various sources (e.g. social media, communication systems, sensor systems), or created via online experiments, but also theoretical studies using for example computational modelling.

As a program committee member you are expected to review about 6-8 submissions (consisting of extended abstracts of 2 pages). You may also need to briefly discuss with other program committee members who are reviewing the same abstract.

Important dates for the conference are listed below:

Abstract submission deadline: 12 March 2021  
Abstract bidding: 15 March – 18 March 2021  
Abstract assignment to Program Committee members: 19 March 2021  
Reviews due: 19 April 2021  
Notifications sent to authors: 30 April 2021  
Conference: 27–31 July 2021

In an attempt to increase diversity in terms of gender, age and geography, we would like to ask you for your help! If you know CSS researchers with at least a few years of research experience who you would like to nominate as potential PC members, please use the following google form to let us know about them: <https://forms.gle/oic78a9qRPZJ2Pkp6>.

IC2S2 is going to be great, as usual! Let us share with you the list of already confirmed invited speakers:

- \* Brooke Foucault Welles (Northeastern)
- \* Christian Sandvig (U Michigan)
- \* David Garcia (TU Graz)
- \* Deborah Lupton (UNSW)
- \* Frank Takes (Leiden University)
- \* Frauke Kreuter (LMU and UMD)
- \* Meeyoung Cha (KAIST)
- \* Robert West (EPFL)
- \* Sune Lehmann (DTU)
- \* Silke Adam (University of Berne)
- \* Thomas Grund (UCD)

We sincerely hope that you can accept our invitation. We look forward to hearing your positive answer! Please log onto the conference management system for IC2S2 2021 to answer our invitation following the easychair link above by February 5, and let us know if you have any questions.

Best wishes,

Your Program Committee Chairs, IC2S2 2021  
Termeh Shafie (University of Manchester) and Christoph Stadtfeld (ETH Zurich)



-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias,  
so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page  
<https://easychair.org/contact>



**Subject** Welcome to the IC2S2-2021 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrović Dankulov <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2021-01-22 22:23

---

Dear Marija Mitrović Dankulov,

You were added to the program committee of IC2S2-2021 (7th International Conference on Computational Social Science). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=ic2s22021>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://easychair.org/conferences/> and find IC2S2-2021 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>

**Subject** Invitation to iCCECE'18 (University of Essex, Southend, UK) and iCETiC'18 (London Metropolitan University, UK) Technical Program Committee (and/or Track Chair)

**From** EasyChair <noreply@easychair.org>

**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>

**Date** 2017-09-22 19:33



---

This letter of invitation to the program committee of iCCECE '18 was sent to you by the EasyChair user Mahdi Miraz <[m.miraz@gmail.com](mailto:m.miraz@gmail.com)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=93MpYdz42F5AWnFE1g5z](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=93MpYdz42F5AWnFE1g5z).

Please only reply to this letter through the provided link or send your reply to [m.miraz@gmail.com](mailto:m.miraz@gmail.com). If you try to reply to this letter using your mailer, the reply will NOT reach Mahdi Miraz

-----  
Dear Professor Marija Mitrovic,

We are pleased to invite you to serve as TPC Member for the following two conferences IAER ([www.theiaer.org](http://www.theiaer.org)) plans to organize in UK, August 2018. In fact, we still have couple of Track Chair positions vacant. If you would like have an active participation as a Track Chair, please feel free to let us know.

1. International Conference on Computing, Electronics and Communications Engineering (iCCECE) 2018, to be held at University of Essex, Southend, UK, 15-16 August 2018. We aim to get it sponsored by IEEE.
2. International Conference on Emerging Technologies in Computing (iCETiC) 2018, to be held at London Metropolitan University, UK, 23-24 August 2018. We aim to get the proceedings published in Springer-verleg LNCS series.

Although the websites are still not duly ready, you may visit the current version of the websites here: <http://www.iccece18.theiaer.org> and <http://icetic18.theiaer.org>.

Best Regards  
Dr. Mahdi H. Miraz  
Publication Chair  
IAER Conference Organizing Committee  
-----

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email address is used only for sending email so you will not receive a response.

**Subject** Welcome to the iCCECE '18 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2017-09-23 09:15



---

Dear Marija Mitrovic,

You were added to the program committee of iCCECE '18 (International Conference on Computing, Electronics and Communications Engineering 2018). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=iccece18>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://www.easychair.org/conferences/> and find iCCECE '18 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot.cgi>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email address is used only for sending email so you will not receive a response.



**Subject** Welcome to the iCETiC '18 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2018-01-20 15:29

---

Dear Marija Mitrovic,

Mahdi Miraz <[m.miraz@gmail.com](mailto:m.miraz@gmail.com)> added you to the program committee of iCETiC '18 (International Conference on Emerging Technologies in Computing 2018). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=icetic18>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://www.easychair.org/conferences/> and find iCETiC '18 in your list of conferences. For all questions related to this invitation please contact Mahdi Miraz <[m.miraz@gmail.com](mailto:m.miraz@gmail.com)>

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot.cgi>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email address is used only for sending email so you will not receive a response.



**Subject** Invitation to ICCS 2018 Program Committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2018-02-02 20:57

---

This letter of invitation to the program committee of ICCS2018 was sent to you by the EasyChair user Alfredo Morales <[alfredo@necsi.edu](mailto:alfredo@necsi.edu)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=trB9CeAiuAJLuuGNeVJk](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=trB9CeAiuAJLuuGNeVJk).

Please only reply to this letter through the provided link or send your reply to [alfredo@necsi.edu](mailto:alfredo@necsi.edu). If you try to reply to this letter using your mailer, the reply will NOT reach Alfredo Morales

-----  
Dear Marija Mitrovic,

You are invited to join the Program Committee for this year's International Conference on Complex Systems (ICCS 2018), which will be held July 22-27, 2018, in Cambridge, MA. Confirmed plenary speakers include: Stephen Wolfram, Nassim Taleb, Sandy Pentland, Eugene Stanley and Lazlo Barabasi, among others. Please visit our website for more information <http://www.necsi.edu/events/iccs2018/>

As a PC member, you may take part in reviewing submitted abstracts and helping publicize the event. Your involvement can ensure the conference's success. Besides, you will be given priority if you wish to organize or chair a session at the conference.

Please accept this invitation and be sure to fill out your profile on EasyChair, including your full name, preferred email address, institutional affiliation, country, and web page. Please also check off the research topics which best match your experience. This will allow us to match you with papers that reflect your interests during the review process.

Best regards,  
Alfredo J. Morales  
Program Chair  
-----

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email address is used only for sending email so you will not receive a response.



**Subject** Welcome to the ICCS2018 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2018-02-02 20:58

---

Dear Marija Mitrovic,

You were added to the program committee of ICCS2018 (International Conference on Complex Systems 2018). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

[https://easychair.org/conferences/?conf=iccs\\_2018](https://easychair.org/conferences/?conf=iccs_2018)

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://www.easychair.org/conferences/> and find ICCS2018 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot.cgi>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email address is used only for sending email so you will not receive a response.



**Subject** Invitation to ICCS 2020 Program Committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2020-02-11 22:05

---

This letter of invitation to the program committee of ICCS2020 was sent to you by EasyChair user Matthew Hardcastle <[matt@necsi.edu](mailto:matt@necsi.edu)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=txBp72r9EruUjjQiI4a7](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=txBp72r9EruUjjQiI4a7).

-----  
Dear Marija,

We thank you for your contributions to ICCS 2018, and we are pleased to invite you to join the Program Committee (PC) for the Tenth International Conference on Complex Systems (ICCS 2020), which will be held July 26-31, 2020, in Nashua, NH.

As a member of the PC, we appreciate your assistance with abstract reviews and helping to publicize the event. Your involvement can ensure the conference's success. We will give priority to any proposal you submit to organize or chair a workshop session.

Please let us know if you accept this invitation, and be sure to fill out your profile on EasyChair, including your full name, preferred email address, institutional affiliation, country, and web page. Please also check off the research topics which best match your experience. This will allow us to match you with papers that reflect your interests during the review process.

Regards,  
Matthew Hardcastle  
Communications and Logistics Chair

On behalf of the Organizing Committee:

Yaneer Bar-Yam (New England Complex Systems Institute)  
Marcus Aguiar (Universidade Estadual de Campinas)  
Dan Braha (University of Massachusetts, Dartmouth)  
Carlos Gershenson (National Autonomous University of Mexico)  
Garth Jensen (Naval Surface Warfare Center, Carderock Division)  
Les Kaufman (Boston University)  
Ali Minai (University of Cincinnati)  
Elena N. Naumova (Tufts, Division of Nutrition Data Sciences)  
Hiroki Sayama (Binghamton University)  
Emma Towlson (Northeastern University)

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email. To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>





**Subject** Welcome to the ICCS2020 program committee!  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2020-02-11 22:07

---

Dear Marija Mitrovic,

You were added to the program committee of ICCS2020 (Tenth International Conference on Complex Systems). This message contains information on how to access the program committee Web pages. To do so you should access

<https://easychair.org/conferences/?conf=iccs20201>

and enter your EasyChair user name and password. Alternatively, you can log in to EasyChair using <https://easychair.org/conferences/> and find ICCS2020 in your list of conferences.

If you forgot your user name or password, you should access

<https://easychair.org/account/forgot>

and specify [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs) as your email address.

Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias, so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page <https://easychair.org/contact>



**Subject** invitation to Socinfo 2018 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2017-12-30 13:19

---

This letter of invitation to the program committee of Socinfo 2018 was sent to you by the EasyChair user Olessia Koltsova <[ekoltsova@hse.ru](mailto:ekoltsova@hse.ru)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=EIQZ5ICRW3Auf9uaBkS5](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=EIQZ5ICRW3Auf9uaBkS5).

Please only reply to this letter through the provided link or send your reply to [ekoltsova@hse.ru](mailto:ekoltsova@hse.ru). If you try to reply to this letter using your mailer, the reply will NOT reach Olessia Koltsova

-----  
Dear Marija,

As Program Chairs of SocInfo 2018 ([socinfo2018.hse.ru](http://socinfo2018.hse.ru)) we would like to invite you to join the Program Committee of the conference. The success of this interdisciplinary event will depend on the strong PC which is why best reviewers will be thanked by a special mention during the closing ceremony and on the conference website.

The 10th Social Informatics conference will be held in St.Petersburg, Russia, September 25-28, 2018.

As a PC member, your responsibilities would include writing reviews of around 3-5 papers (May-June). The formal deadlines are as follows:

- 1.Paper submission: May 9, 2018
- 2.Paper bidding: May 10-14, 2018
- 3.Assignments to reviewers: May 16, 2018
- 4.PC Reviews due: June 11, 2018
- 5.Discussions by reviewers: June 13-18, 2018
- 6.Notification of acceptance: June 19, 2018

We look forward to your positive response by January 9, 2018 via the Socinfo'18 EasyChair link.

Best regards,  
Olessia Koltsova & Steffen Staab  
SocInfo'18 Program Co-chairs

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please do not reply to this email. This email address is used only for sending email so you will not receive a response.

**Subject** Invitation to join the IC2S2 2021 program committee  
**From** EasyChair <noreply@easychair.org>  
**Sender** <noreply@easychair.org>  
**To** Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
**Date** 2021-01-22 17:23



This letter of invitation to the program committee of IC2S2-2021 was sent to you by EasyChair user Christoph Stadtfeld <[christoph.stadtfeld@ethz.ch](mailto:christoph.stadtfeld@ethz.ch)>. To accept or decline this invitation and/or answer the letter please access [https://easychair.org/conferences/pcinvite\\_view.cgi?code=LFMqLL3jwpsSXS940FIW](https://easychair.org/conferences/pcinvite_view.cgi?code=LFMqLL3jwpsSXS940FIW).

-----  
Dear Marija,

We would like to invite you to join the program committee of the 7th Annual International Conference on Computational Social Science (IC2S2 2021, <https://2021.ic2s2.org/>), to be held online and at ETH Zurich, Switzerland, from July 27–31, 2021.

IC2S2 is an interdisciplinary event designed to engage a broad community of researchers – academics, industry experts, open data activists, government agency workers, and think tank analysts – dedicated to advancing social science knowledge through computational methods. This event offers the opportunity to meet and discuss work that investigates social systems and dynamics. This includes empirical studies using datasets that are for example mined from various sources (e.g. social media, communication systems, sensor systems), or created via online experiments, but also theoretical studies using for example computational modelling.

As a program committee member you are expected to review about 6-8 submissions (consisting of extended abstracts of 2 pages). You may also need to briefly discuss with other program committee members who are reviewing the same abstract.

Important dates for the conference are listed below:

Abstract submission deadline: 12 March 2021  
Abstract bidding: 15 March – 18 March 2021  
Abstract assignment to Program Committee members: 19 March 2021  
Reviews due: 19 April 2021  
Notifications sent to authors: 30 April 2021  
Conference: 27–31 July 2021

In an attempt to increase diversity in terms of gender, age and geography, we would like to ask you for your help! If you know CSS researchers with at least a few years of research experience who you would like to nominate as potential PC members, please use the following google form to let us know about them: <https://forms.gle/oic78a9qRPZJ2Pkp6>.

IC2S2 is going to be great, as usual! Let us share with you the list of already confirmed invited speakers:

- \* Brooke Foucault Welles (Northeastern)
- \* Christian Sandvig (U Michigan)
- \* David Garcia (TU Graz)
- \* Deborah Lupton (UNSW)
- \* Frank Takes (Leiden University)
- \* Frauke Kreuter (LMU and UMD)
- \* Meeyoung Cha (KAIST)
- \* Robert West (EPFL)
- \* Sune Lehmann (DTU)
- \* Silke Adam (University of Berne)
- \* Thomas Grund (UCD)

We sincerely hope that you can accept our invitation. We look forward to hearing your positive answer! Please log onto the conference management system for IC2S2 2021 to answer our invitation following the easychair link above by February 5, and let us know if you have any questions.

Best wishes,

Your Program Committee Chairs, IC2S2 2021  
Termeh Shafie (University of Manchester) and Christoph Stadtfeld (ETH Zurich)

-----  
Best regards,  
EasyChair messenger.

---

Please be aware that this is an unmonitored email alias,  
so please do not reply to this email.  
To contact EasyChair use the EasyChair contact Web page  
<https://easychair.org/contact>



# BPU11 CONGRESS

## (<https://bpu11.info/>)

11th International Conference of the Balkan Physical Union  
**28 August – 1 September 2022**, Belgrade, Serbia

Menu



(<https://balkanphysicalunion.info/>)

### International Scientific Committee

#### 1. Nuclear Physics and Nuclear Energy

- Daniel Andreica (Cluj-Napoca, Romania)
- Burcu Cakirli Mutlu (Istanbul, Turkey)
- Igor Čeliković (Belgrade, Serbia), coordinator
- Dimitrije Maletić (Belgrade, Serbia), secretary
- Georgi Raynovski (Sofia, Bulgaria)
- Svetislav Savović (Kragujevac, Serbia)
- Erjon Spahiu (Tirana, Albania)

#### 2. Astronomy and Astrophysics

- Vesna Borka (Belgrade, Serbia)
- Gojko Đurašević (Belgrade, Serbia)
- Mimoza Hafizi (Tirana, Albania)
- Gordana Jovanović (Podgorica, Montenegro)
- Milan Milošević (Niš, Serbia)
- Jelena Petrović (Belgrade, Serbia)
- Marius Piso (Bucharest, Romania)
- Luka Popović (Belgrade, Serbia), coordinator
- Evgeni Semkov (Sofia, Bulgaria)
- Saša Simić (Kragujevac, Serbia)
- Nikolaos Spyrou (Thessaloniki, Greece)
- Vladimir Srećković (Belgrade, Serbia), coordinator
- Dejan Urošević (Belgrade, Serbia)

#### 3. Gravitation and Cosmology

- Duško Borka (Belgrade, Serbia)
- Dragoljub Dimitrijević (Niš, Serbia), secretary
- Mimoza Hafizi (Tirana, Albania)
- Predrag Jovanović (Belgrade, Serbia)
- Kostas Kleidis (Thessaloniki, Greece)
- Voja Radovanović (Belgrade, Serbia)
- Zoran Rakić (Belgrade, Serbia)
- Marko Vojinović (Belgrade, Serbia), coordinator
- Dumitru Vulcanov (Timisoara, Romania)
- Stoycho Yazadzhiev (Sofia, Bulgaria)

#### 4. Atomic and Molecular Physics

- Tasko Grozdanov (Belgrade, Serbia)
- Lucian Ion (Bucharest, Romania)
- Slavoljub Mijović (Podgorica, Montenegro)
- Nenad Milojević (Niš, Serbia), secretary
- Asen Pashov (Sofia, Bulgaria)
- Violeta Petrović (Kragujevac, Serbia), coordinator
- Igor Savić (Novi Sad, Serbia), coordinator
- Nenad Simonović (Belgrade, Serbia)

#### 5. High Energy Physics (Particles and Fields)

- Tatjana Agatonović Jovin (Belgrade, Serbia)
- Calin Alexa (Bucharest, Romania)
- Biljana Antunović (Banja Luka, Bosnia and Herzegovina)
- Ion Cotaescu (Timisoara, Romania)
- Dragoljub Dimitrijević (Niš, Serbia), secretary
- Magdalena Đorđević (Belgrade, Serbia)
- Miloš Đorđević (Belgrade, Serbia)
- Plamen Iaydjiev (Sofia, Bulgaria)
- Predrag Milenović (Belgrade, Serbia), coordinator
- Rudina Osmanaj (Tirana, Albania)
- Fotios Ptochos (Nicosia, Cyprus)

- Voja Radovanović (Belgrade, Serbia)
- Nataša Raičević (Podgorica, Montenegro)
- Ömer Yavas (Ankara, Turkey)
- Lidija Živković (Belgrade, Serbia), coordinator

#### 6. Condensed Matter Physics and Statistical Physics

- Miroslav Abrashev (Sofia, Bulgaria)
- Antun Balaž (Belgrade, Serbia)
- Jelena Belošević-Čavor (Belgrade, Serbia), coordinator
- Željka Cvejić (Novi Sad, Serbia), coordinator
- Zorana Dohčević-Mitrović (Belgrade, Serbia)
- Sinasi Ellialtioglu (Ankara, Turkey)
- Cristian Enachescu (Iasi, Romania)
- Oguz Gulsiren (Ankara, Turkey)
- Sanja Janičević (Kragujevac, Serbia)
- Nataša Jović Orsini (Belgrade, Serbia)
- Nenad Lazarević (Belgrade, Serbia)
- Panos Patsalas (Thessaloniki, Greece)
- Dušan Popović (Belgrade, Serbia)
- Vadim Sirkeli (Chişinău, Moldova)
- Nicolaos Toumbas (Nicosia, Cyprus)
- Daniel Vizman (Timisoara, Romania)
- George Vourlias (Thessaloniki, Greece)
- Nenad Vukmirović (Belgrade, Serbia), coordinator
- Tatjana Vuković (Belgrade, Serbia)

#### 7. Optics and Photonics

- Petar Atanasov (Sofia, Bulgaria)
- Tudor Braniste (Chişinău, Moldova)
- Maria Dinescu (Bucharest, Romania)
- Nikola Filipović (Niš, Serbia)
- Milan Kovačević (Kragujevac, Serbia)
- Ana Mančić (Niš, Serbia)
- Peđa Mihailović (Belgrade, Serbia), secretary
- Stanko Nikolić (Belgrade, Serbia)
- Vladan Pavlović (Niš, Serbia)
- Marica Popović (Belgrade, Serbia)
- Svetislav Savović (Kragujevac, Serbia)
- Milutin Stepić (Belgrade, Serbia), coordinator
- Rodica Vladioiu (Constanta, Romania)

#### 8. Plasma and Gas-Discharge Physics

- Gheorghe Dinescu (Bucharest, Romania)
- Saša Dujko (Belgrade, Serbia), coordinator
- Saša Gocić (Niš, Serbia)
- Zhivko Kisosovski (Sofia, Bulgaria)
- Milan Kovačević (Kragujevac, Serbia)
- Bratislav Obradović (Belgrade, Serbia), coordinator
- Mara Šćepanović (Podgorica, Montenegro)

#### 9. Theoretical, Mathematical and Computational Physics

- Metin Arık (Istanbul, Turkey)
- Miroljub Dugić (Kragujevac, Serbia)
- Igor Franović (Belgrade, Serbia), coordinator
- Borislav Gajić (Belgrade, Serbia), secretary
- Aurelian Isar (Bucharest, Romania)
- Milan Milošević (Niš, Serbia)
- Klaudio Peqini (Tirana, Albania)
- Slobodan Radošević (Novi Sad, Serbia)
- Radoslav Rashkov (Sofia, Bulgaria)
- Neli Stoilova (Sofia, Bulgaria)

#### 10. Meteorology and Geophysics

- Ekaterina Bachvarova (Sofia, Bulgaria)
- Vladimir Đurđević (Belgrade, Serbia), coordinator
- Kostadin Ganev (Sofia, Bulgaria)
- Slobodan Ničković (Belgrade, Serbia), secretary
- Klaudio Peqini (Tirana, Albania)
- Tanja Porja (Tirana, Albania)
- Sabina Stefan (Bucharest, Romania)

#### 11. Environmental Physics – Alternative Sources of Energy

- Balis Dimitrios (Thessaloniki, Greece)
- Valentin Ivanovski (Belgrade, Serbia)
- Zoran Mijić (Belgrade, Serbia), coordinator
- Ioan Stamatini (Bucharest, Romania)
- Ana Umičević (Belgrade, Serbia), secretary
- Petko Vitanov (Sofia, Bulgaria)
- Gerti Xhixha (Tirana, Albania)

**12. Physics of Socioeconomic Systems and Applied Physics**

- Olta Çakaj (Tirana, Albania)
- Dragana Krstić (Kragujevac, Serbia)
- Mihail Lungu (Timisoara, Romania)
- Vladimir Marković (Kragujevac, Serbia), secretary
- Marija Mitrović Dankulov (Belgrade, Serbia), coordinator
- Petar Petrov (Sofia, Bulgaria)
- Dode Prenga (Tirana, Albania)
- Stavros Stavrinides (Thessaloniki, Greece)

**13. Biophysics and Medical Physics**

- Aleksandar Krmpot (Belgrade, Serbia), coordinator
- Dragana Krstić (Kragujevac, Serbia), secretary
- Mihai Radu (Bucharest, Romania)
- Miloš Vičić (Belgrade, Serbia)
- Victoria Vitkova (Sofia, Bulgaria)
- Gerti Xhixha (Tirana, Albania)
- Emil Xhuvani (Tirana, Albania)

**14. Physics Education, History and Philosophy of Physics**

- Dejan Đokić (Belgrade, Serbia), secretary
- Maya Gaydarova (Sofia, Bulgaria)
- Ivan Lalov (Sofia, Bulgaria)
- Dragana Malivuk Gak (Banja Luka, Bosnia and Herzegovina)
- Silvana Mico (Tirana, Albania)
- Violeta Petrović (Kragujevac, Serbia), coordinator
- Sebastian Popescu (Iasi, Romania)
- Stavros Stavrinides (Thessaloniki, Greece)
- Maja Stojanović (Novi Sad, Serbia)
- Mira Vučeljić (Podgorica, Montenegro)
- Andrijana Žekić (Belgrade, Serbia)

**15. Metrology and Instrumentation**

- Luljeta Gjeçi (Tirana, Albania)
- Aleksandar Kandić (Belgrade, Serbia)
- Marina Lekić (Belgrade, Serbia), coordinator
- Aurelian Luca (Bucharest, Romania)
- Ivan Stefanov (Sofia, Bulgaria)
- Stevan Stojadinović (Belgrade, Serbia), secretary

Members of ISC (alphabetical order) (<https://bpu11.info/committees/international-scientific-committee/isc-alphabetical/>)

**Sponsors & partners**

(<https://www.eps.org/>)

(<https://home.cern/>)



(<https://www.ictp.it/>)



(<http://apv.visokoobrazovanje.vojvodina.gov.rs/>)



(<https://www.cei.int/>)



(<https://mpn.gov.rs/>)



(<https://www.epj.org>)

[/about-epj](#)

Proudly powered by WordPress (<https://wordpress.org/>)

The Fifth Conference on Information Theory and Complex Systems  
TINKOS 2017

# BOOK OF ABSTRACTS

Editors: Velimir Ilić and Miomir Stanković



Belgrade, Serbia, November 9-10, 2017  
Mathematical Institute of the Serbian Academy of Sciences and Arts



**The Fifth Conference on  
Information Theory and Complex Systems  
TINKOS 2017**

Belgrade, Serbia, November 9-10, 2017

**BOOK OF ABSTRACTS**

Editors: Velimir Ilić and Miomir Stanković



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ  
РАЗВОЈА

The conference is organized by  
the Mathematical Institute of the Serbian Academy of Sciences and Arts  
under auspices of  
the Ministry of Education, Science and Technology Development  
of the Republic of Serbia

## CONFERENCE PROGRAM COMMITTEE

Miroslav Ćirić, FSM, Niš, Serbia  
Branko Dragović, IF, Belgrade, Serbia  
Miroljub Dugić, FSM, Kragujevac, Serbia  
Elsa Dupraz, TB, Brest, France  
Ivan Djordjević, UA, Tucson, USA  
Velimir Ilić, MI SASA, Belgrade, Serbia  
Predrag Ivaniš, ETF, Belgrade, Serbia  
Venceslav Kafedžiski, FEEIT, Skopje, Macedonia  
Miodrag Mihaljević, MI SASA, Belgrade, Serbia  
Marija Mitrović-Dankulov, IF, Belgrade, Serbia  
Zoran Ognjanović, MI SASA, Belgrade, Serbia  
Milan Rajković, INSV, Belgrade, Serbia  
Miomir Stanković, FOS, Niš, Serbia  
Bosiljka Tadić, JSI, Ljubljana, Slovenia  
Branimir Todorović, FSM, Niš, Serbia  
Bane Vasić, UA, Tucson, USA  
Lazar Velimirović, MI SASA, Belgrade, Serbia

## CONFERENCE ORGANIZATION COMMITTEE

Miloš Djurić, MI SASA, Belgrade, Serbia  
Velimir Ilić, MI SASA, Belgrade, Serbia  
Dr. Miloš Milovanović, MI SASA, Belgrade, Serbia  
Bojan Tomić, IMSI, Belgrade, Serbia  
Dr. Lazar Velimirović, MI SASA, Belgrade, Serbia

## THEMATIC FIELDS

Information theory  
Information transmission  
Complex networks  
Decision making in complex systems  
Stochastic processes  
Intelligent systems  
Bioinformatics  
Mathematical physics

<https://www.frontiersin.org>

## My Frontiers

[OVERVIEW \(/MY-FRONTIERS/OVERVIEW\)](/MY-FRONTIERS/OVERVIEW)[INVITE COLLEAGUES \(/MY-FRONTIERS/EDITOR-ROLE\)](/MY-FRONTIERS/EDITOR-ROLE)[MY RESEARCH TOPICS \(/MY-FRONTIERS/RESEARCH-TOPICS\)](/MY-FRONTIERS/RESEARCH-TOPICS)[MY SUBMISSIONS \(/MY-FRONTIERS/SUBMISSIONS\)](/MY-FRONTIERS/SUBMISSIONS)[MY EDITING ASSIGNMENTS \(/MY-FRONTIERS/EDITING-ASSIGNMENTS\)](/MY-FRONTIERS/EDITING-ASSIGNMENTS)[MY REVIEW ASSIGNMENTS \(/MY-FRONTIERS/REVIEW-ASSIGNMENTS\)](/MY-FRONTIERS/REVIEW-ASSIGNMENTS)[MY INBOX \(187\) \(/MY-FRONTIERS/INBOX\)](/MY-FRONTIERS/INBOX)[MY INVOICES !\[\]\(7d1d6890825e83a6a4a51febe2dcc7f3\_img.jpg\) \(HTTPS://WWW.FRONTIERSIN.ORG/PROFILE/ACCOUNT/INVOICES.ASPX?ST=0\)](https://www.frontiersin.org/profile/account/invoices.aspx?st=0)

### My Review Assignments

[https://www.frontiersin.org/Design/pdf/RE\\_Guidelines.pdf](https://www.frontiersin.org/Design/pdf/RE_Guidelines.pdf)

**13** All    **0** Independent Review    **0** Interactive Review    **0** Review Finalized  
**0** Final Validation    **0** Accepted    **10** Published    **3** Rejected    **0** Deleted

Published  
Original Research

**An Adversarial Dynamic Game to Controlling Information Diffusion under Typical Strategies on Online Social Networks**

<https://www.frontiersin.org/articles/934741>



Yifan Liu, (<https://loop.frontiersin.org/people/1670797/overview>)

[ABOUT\(HTTPS://WWW.FRONTIERSIN.ORG/ABOUT/ABOUT-FRONTIERS\)](https://www.frontiersin.org/about/about-frontiers)

[JOURNALS\(HT](#)

Ruinan Zeng, (<https://loop.frontiersin.org/people/1863873/overview>)

(<https://www.frontiersin.org>)

Lili Chen, (<https://loop.frontiersin.org/people/1697626/overview>)

Zhen Wang and (<https://loop.frontiersin.org/people/942114/overview>)

Liqin Hu (<https://loop.frontiersin.org/people/1866973/overview>)

#### Handling Editor:

Matjaž Perc (<https://loop.frontiersin.org/people/73038/overview>)



Frontiers in Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616>)

Social Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616/sections/1449>)

Received on  
03/05/2022

Published on  
31/08/2022

[Go to Review Forum \(https://review.frontiersin.org/review/934741/13/284636/#tab/History\)](https://review.frontiersin.org/review/934741/13/284636/#tab/History)

Published  
Original Research

### Investigating fake and reliable news sources using Complex Networks analysis (<https://www.frontiersin.org/articles/886544>)

Valeria Mazzeo and (<https://loop.frontiersin.org/people/1280484/overview>)

Andrea Rapisarda (<https://loop.frontiersin.org/people/601611/overview>)

#### Handling Editor:

Haroldo V. Ribeiro (<https://loop.frontiersin.org/people/72779/overview>)



Frontiers in Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616>)

Social Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616/sections/1449>)

Received on  
28/02/2022

Published on  
22/06/2022

[Go to Review Forum \(https://review.frontiersin.org/review/886544/13/284636/#tab/History\)](https://review.frontiersin.org/review/886544/13/284636/#tab/History)

Rejected  
Original Research



## The Detection and effect of social events on Wikipedia data-set for

ABOUT([HTTPS://WWW.FRONTIERSIN.ORG/ABOUT/ABOUT-FRONTIERS](https://www.frontiersin.org/about/about-frontiers))

JOURNALS(HT

### studying human preferences

(<https://www.frontiersin.org>)

Yérali Gandica and (<https://loop.frontiersin.org/people/1637413/overview>) Julien Assuied

Handling Editor:

Diego R Amancio (<https://loop.frontiersin.org/people/505655/overview>)



Frontiers in Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616>)

Social Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616/sections/1449>)

Received on  
17/01/2022

Rejected on  
27/06/2022

[Go to Review Forum \(https://review.frontiersin.org/review/856620/13/284636/#tab/History\)](https://review.frontiersin.org/review/856620/13/284636/#tab/History)

Published  
Original Research

## Exploring the Effect of Spreading Fake News Debunking Based on Social Relationship Networks (<https://www.frontiersin.org/articles/833385>)

Xin Wang, (<https://loop.frontiersin.org/people/1451827/overview>)

Fan Chao, (<https://loop.frontiersin.org/people/1445212/overview>) Ning Ma and

Guang Yu (<https://loop.frontiersin.org/people/1342184/overview>)

Handling Editor:

Matjaž Perc (<https://loop.frontiersin.org/people/73038/overview>)



Frontiers in Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616>)

Social Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616/sections/1449>)

Received on  
11/12/2021

Published on  
26/04/2022

[Go to Review Forum \(https://review.frontiersin.org/review/833385/13/284636/#tab/History\)](https://review.frontiersin.org/review/833385/13/284636/#tab/History)

Published  
Original Research



# Trend, Seasonal, and Irregular Variations in Regional Actual Evapotranspiration over China: A multi-dataset Analysis

ABOUT([HTTPS://WWW.FRONTIERSIN.ORG/ABOUT/ABOUT-FRONTIERS](https://www.frontiersin.org/about/about-frontiers))

JOURNALS(HT

(<https://www.frontiersin.org>)

(<https://www.frontiersin.org/articles/718771>)

Tao Su, (<https://loop.frontiersin.org/people/1255185/overview>) Taichen Feng,

Bicheng Huang, Zixuan Han,

Zhonghua Qian, (<https://loop.frontiersin.org/people/1797838/overview>)

Guolin Feng and (<https://loop.frontiersin.org/people/1255071/overview>) Wei Hou

## Handling Editor:

Yipeng Guo (<https://loop.frontiersin.org/people/1086682/overview>)



Frontiers in Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616>)

Interdisciplinary Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616/sections/639>)

Received on  
01/06/2021

Published on  
30/08/2021

Go to Review Forum (<https://review.frontiersin.org/review/718771/13/284636/#tab/History>)



Rejected

<https://www.frontiersin.org>

## The rise and fall of hubs in self-organized critical learning networks

Anjan Roy, (<https://loop.frontiersin.org/people/1021027/overview>)Serena Di Santo and (<https://loop.frontiersin.org/people/973169/overview>)

Matteo Marsili

### Handling Editor:

Subhrangshu Sekhar Manna (<https://loop.frontiersin.org/people/90165/overview>)

Frontiers in Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616>)  
Interdisciplinary Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616/sections/639>)

Received on  
07/07/2020

Rejected on  
29/09/2020

You were revoked from the review process.



Published

<https://www.frontiersin.org>

## Spreading of Failures in Small-World Networks: a Connectivity-Dependent Load Sharing Fibre Bundle Model (<https://www.frontiersin.org/articles/552550>)

Zbigniew Domanski (<https://loop.frontiersin.org/people/873958/overview>)

Handling Editor:

Ferenc Kun (<https://loop.frontiersin.org/people/76915/overview>)Frontiers in Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616>)  
Interdisciplinary Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616/sections/639>)Received on  
16/04/2020Published on  
13/10/2020

You were revoked from the review process.

Published

Original Research

## Automated discovery of local rules for desired collective-level behavior through reinforcement learning (<https://www.frontiersin.org/articles/513781>)

Gonzalo G. De Polavieja, (<https://loop.frontiersin.org/people/24161/overview>)Tiago Costa, (<https://loop.frontiersin.org/people/875592/overview>)Andres Laan and (<https://loop.frontiersin.org/people/479197/overview>)Francisco J H Heras (<https://loop.frontiersin.org/people/875588/overview>)

Handling Editor:

Raul Vicente (<https://loop.frontiersin.org/people/29341/overview>)Frontiers in Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616>)  
Interdisciplinary Physics (<https://www.frontiersin.org/journals/616/sections/639>)Received on  
21/11/2019Published on  
25/06/2020





Subject: Thank you for your support with reviewing for Applied Sciences  
From: Applied Sciences Editorial Office <applsci@mdpi.com>  
Sender: <eileen.zang@mdpi.com>  
To: Marija Mitrović Dankulov <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
Reply-To: <applsci@mdpi.com>  
Date: 2022-09-28 11:45

---

Dear Dr. Mitrović Dankulov,

Thank you for your support with reviewing for Applied Sciences.

As a token of our appreciation for your efforts, we are pleased to offer you a publication voucher that is valid for 24 months, which will provide you a discount of [REDACTED]

The voucher may be used for publication in any of our journals with an APC and can be combined with IOAP discounts. However, please note that vouchers must be applied before a manuscript is accepted for publication. For more information on APCs, please visit <https://www.mdpi.com/about/apc>.

The following voucher code that can be entered at the submission stage is:

[REDACTED]

By creating an account at <https://susy.mdpi.com/>, you can track your vouchers and reviewing activity, and add keywords for your research so we can better match future manuscripts with your expertise.

Best regards,  
Applied Sciences Editorial Office

Subject Chaos: [REDACTED]  
From <cha-edoffice@aip.org>  
To <mitrovic@ipb.ac.rs>  
Date 2022-04-23 17:05



Dear Dr. Mitrovic Dankulov,

Thank you for your review of the manuscript referenced below, which we have safely received:

Title: [REDACTED]

A copy of this review is attached for your reference. If you uploaded your review - that exact file is attached.

If you would like to have a record of this review sent to your ORCID account, click on the link below:

<https://chaos.peerx-press.org/cgi-bin/main.plex?el=A6C2IPen1B6!DVA5Bq1B9ftdj2WWkL2CXn3un3C1r7fMJAY>

Sincerely,

Kristen Overstreet  
Peer Review Manager  
Chaos Editorial Office  
AIP Publishing  
1305 Walt Whitman Road  
Suite 110  
Melville, NY 11747-4300  
phone: +1-516-576-2372  
e-mail: cha-edoffice@aip.org



Subject [Entropy] Manuscript ID: [REDACTED] Review Received - Thanks  
From <entropy@mdpi.com>  
To Marija Mitrović Dankulov <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
Cc Entropy Editorial Office <entropy@mdpi.com>, Zuzanna Bura <bura@mdpi.com>  
Reply-To Zuzanna Bura <bura@mdpi.com>, Entropy Editorial Office <entropy@mdpi.com>  
Date 2021-07-30 15:58

---

Dear Dr. Mitrović Dankulov,

A short note to thank you very much for your review of the following manuscript:

Manuscript ID: [REDACTED]

Title: [REDACTED]

To help us improve our services, we kindly ask you to fill in our online survey on the peer-review process at <https://www.surveymonkey.com/r/reviewerfeedbackmdpi>

We encourage you to register an account on our submission system and bind your ORCID account (<https://susy.mdpi.com/user/edit>). You are able to deposit the review activity to your ORCID account manually via the below link: <https://susy.mdpi.com/user/reviewer/status/finished>

We also invite you to contribute to Encyclopedia (<https://encyclopedia.pub>), a scholarly platform providing accurate information about the latest research results. You can adapt parts of your paper to provide valuable reference information for others in the field.

Kind regards,

Ms. Zuzanna Bura  
Assistant Editor  
E-Mail: [bura@mdpi.com](mailto:bura@mdpi.com)

--  
MDPI Branch Office, Cracow  
al. Jana Pawła II 43a, 31-864 Cracow, Poland  
Tel: +48 12 298 47 99

--



Subject [Mathematics] Manuscript ID: [REDACTED]  
Acknowledgement - Review Received

From <mathematics@mdpi.com>  
To Marija Mitrović Dankulov <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
Cc Mathematics Editorial Office <mathematics@mdpi.com>, Manju Wang <manju.wang@mdpi.com>

Reply-To Manju Wang <manju.wang@mdpi.com>, Mathematics Editorial Office <mathematics@mdpi.com>

Date 2022-08-14 16:33

---

Dear Dr. Mitrović Dankulov,

A short note to thank you very much for your review of the following manuscript:

Manuscript ID: [REDACTED]  
Title: [REDACTED]  
Authors: [REDACTED]

If we decide to ask the authors for revisions, we will send you the revised version soon. To help us improve our services, we kindly ask you to fill in our online survey on the peer-review process at <https://www.surveymonkey.com/r/reviewerfeedbackmdpi>

We encourage you to register an account on our submission system and bind your ORCID account (<https://susy.mdpi.com/user/edit>). You are able to deposit the review activity to your ORCID account manually via the below link: <https://susy.mdpi.com/user/reviewer/status/finished>

We also invite you to contribute to Encyclopedia (<https://encyclopedia.pub>), a scholarly platform providing accurate information about the latest research results. You can adapt parts of your paper to provide valuable reference information for others in the field.

Kind regards,

-----  
Ms. Manju Wang  
Assistant Editor  
E-Mail: [manju.wang@mdpi.com](mailto:manju.wang@mdpi.com)

MDPI Branch Office, Beijing  
Mathematics Editorial Office  
E-mail: [mathematics@mdpi.com](mailto:mathematics@mdpi.com)  
<http://www.mdpi.com/journal/mathematics/>

Disclaimer: MDPI recognizes the importance of data privacy and protection. We treat personal data in line with the General Data Protection Regulation (GDPR) and with what the community expects of us. The information contained in this message is confidential and intended solely for the use of the individual or entity to whom it is addressed. If you have received this message in error, please notify me and delete this message from your system. You may not copy this message in its entirety or in part, or disclose its contents to anyone.

\*\*\* This is an automatically generated email \*\*\*

Subject Nature Human Behaviour: Receipt of review for NATHUMBEHAV-  
██████████  
From <humanbehaviour@nature.com>  
To <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
Date 2020-01-22 16:09



Dear Dr. Mitrovic,

This email is to acknowledge receipt of your review for the manuscript by Prof Centola and co-authors, entitled "Optimal Seeding Strategies for Behavior Change". Thank you for your help in this matter.

A copy of your review is appended below for your reference.

As a reminder, Nature Human Behaviour uses a transparent peer review system for new original research manuscripts submitted from 1st December 2019. If the manuscript is accepted, the authors may agree for the reviewer comments to the authors, the author rebuttal letters as well as the editorial decision letters to be published as a supplementary file associated with the manuscript. Any confidential comments between you and the editor will not be published. We do not support the mark up of the manuscript as a way of submitting reviewer comments due to the journal following transparent peer review. By submitting a reviewer report you agree to the publication of the comments made to the authors. Unless you sign the report with your name in those comments to the authors, we will respect and maintain your full anonymity. For more information, [please refer to our FAQ page](#).

As an appreciation for the time and expertise you offer to the peer-review process, NRG provides a summary of your refereeing activity for Nature journals. We hope you can use this record to demonstrate your contribution to the peer-review process and to the scientific community.

To view a comprehensive and accurate record of your refereeing activity, you must take a few easy steps and link your multiple journal accounts.

[Click here](#) to be directed to your login page.

In addition, NRG encourages all authors and reviewers to associate an Open Researcher and Contributor Identifier (ORCID) to their account. ORCID is a community-based initiative that provides an open, non-proprietary and transparent registry of unique identifiers to help disambiguate research contributions.

With kind regards,

Chloe Knight  
Editorial Assistant  
Nature Human Behaviour

\*\*\*\*\*



Subject Thank you for the review of [REDACTED]  
From PLOS ONE <em@editorialmanager.com>  
Sender <em.pone.0.738d5d.ffd13c2d@editorialmanager.com>  
To Marija Mitrovic <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
Reply-To PLOS ONE <plosone@plos.org>  
Date 2021-05-26 13:18

---

[REDACTED]

Dear Dr. Mitrovic,

Thank you for taking the time to review PLOS ONE manuscript [REDACTED]

To access a copy of your submitted comments please navigate to the 'Completed Assignments' folder of the Reviewer Main Menu in your Editorial Manager account. Once the editor has proceeded to make a decision you can expect to receive a notification.

Kind regards,  
PLOS ONE

---

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/pone/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.

Subject Thank you for your report on [REDACTED]  
From <pre@aps.org>  
To <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>  
Date 2022-01-05 12:03



---

Here is a copy of your report which you recently submitted via our web server:

Please do not worry if the formatting looks awry; fixed width fonts are required.

Referee: 951772 Dr. Marija Mitrovic Dankulov  
Current Email: [marija.mitrovic@ipb.ac.rs](mailto:marija.mitrovic@ipb.ac.rs)  
MsCode: [REDACTED]  
Date: 05Jan2022

Enough significant new physics? Yes  
Sound and not misleading? Yes  
Well organized, clear? No  
Subject matter appropriate? Yes  
Length appropriate? Yes

Quality of research: Good  
Quality of presentation: Average

Recommendation:

Revisions are necessary. Additional review is required. Return to me on resubmittal.

-----

Subject Scientific Reports: [REDACTED]  
[REDACTED]  
From Scientific Reports <srep@nature.com>  
To <mitrovic@ipb.ac.rs>  
Date 2021-09-15 14:34



- 
- Your review report for Scientific Reports.pdf (~107 KB)

Ref: [REDACTED]

Dear Dr Marija Mitrovic Dankulov,

Thank you for submitting your report to Scientific Reports. We greatly value the time and effort you put into reviewing the manuscript.

We've attached a copy of the report for your reference. You can also use this email to verify your review activity with third party websites, such as Publons.

If you have opted to have your name included [in our monthly list of reviewers](#) on the Scientific Reports website, we will add it in the first week of October.

We'll email you the decision on the manuscript as soon as it is made. Meanwhile, we hope that we can continue to benefit from your expertise in the future.

Kind regards,

Peer Review Advisors  
Scientific Reports





**Subject** Позивно писмо за предавање на СФКМ 2019  
**From** Zeljko Sljivancanin <zeljko@vinca.rs>  
**To** Ivana Vasic <ivana.vasic@ipb.ac.rs>, Milan Damnjanovic <yqoq@rcub.bg.ac.rs>, Nenad Lazarevic <nenad.lazarevic@ipb.ac.rs>, Zorica Konstantinovic <zorica.konstantinovic@ipb.ac.rs>, Aleksandar Matkovic <aleksandar.matkovic@ipb.ac.rs>, Ivanka Milosevic <ivag@rcub.bg.ac.rs>, Milica Milovanovic <milica.milovanovic@ipb.ac.rs>, Marija Mitrovic Dankulov <marija.mitrovic@ipb.ac.rs>, Velimir Radmilovic <vrradmilovic@lbl.gov>, Velimir Radmilovic <vrradmilovic@tmf.bg.ac.rs> [22 more...](#)  
**Сс** <sfkm@ipb.ac.rs>, <zeljko@vinca.rs>  
**Date** 2019-06-27 12:46

Поштована колегинице/колега,

задовољство ми је да Вас у име научног комитета позовем да одржите предавање по позиву и представите Ваше нове научне резултате на домаћој конференцији СФКМ 2019, која ће се одржати од 7. до 11. октобра 2019. године у Београду. Резултате можете представити Ви или неко од чланова Ваше истраживачке групе за кога сматрате да је суштински допринео њиховој реализацији.

Молим Вас да се до 15. јула региструјете и пошаљете апстракт Вашег предавања.

Више информација о конференцији можете наћи на интернет адреси <http://sfkm2019.ipb.ac.rs/>.

У име програмског и организационог комитета СФКМ 2019, срдечно Вас поздрављам.

Жељко Шљиванчанин,

копредседавајући СФКМ 2019

--

Dr. Željko Šljivančanin  
Vinča Institute of Nuclear Sciences (020)  
P.O.Box 522, 11001 Belgrade, Serbia

7-11th October 2019  
Belgrade, Serbia



<http://www.sfkm.ac.rs/>

# The 20th Symposium on Condensed Matter Physics

---

## BOOK OF ABSTRACTS

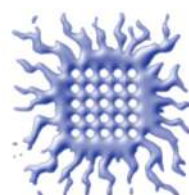
---



University of Belgrade,  
Faculty of Physics



Institute of Physics Belgrade



Vinca Institute  
of Nuclear Sciences



Serbian Academy  
of Sciences and Arts



Ministry of Education, Science and  
Technological Development,  
Republic of Serbia

## Conference Chair

Cedomir Petrovic, *Brookhaven National Laboratory, USA*

Željko Šljivančanin, *Vinča Institute of Nuclear Sciences Serbia*

## Organizing Committee

Jelena Pešić, *Institute of Physics Belgrade*

Andrijana Šolajić, *Institute of Physics Belgrade*

Petar Mali, *Faculty of Sciences, University of Novi Sad*

Jelena Pajović, *Faculty of Physics, University of Belgrade, Serbia*

Srđan Stavrčić, *Vinča Institute of Nuclear Sciences*

Svetislav Mijatović, *Faculty of Physics, University of Belgrade, Serbia*

Božidar Nikolić, *Faculty of Physics, University of Belgrade, Serbia – chair*

## Organized by

Institute of Physics Belgrade

Faculty of Physics, University of Belgrade

Vinča Institute of Nuclear Sciences

Serbian Academy of Sciences and Arts

## Program Committee

Ivan Božović, *Brookhaven National Laboratory, USA*

Vladimir Dobrosavljević, *Florida State University, USA*

Milan Damnjanović, *Faculty of Physics, University of Belgrade, Serbia*

Vladimir Djoković, *Vinča Institute, University of Belgrade, Serbia*

Gyula Eres, *Oak Ridge National Laboratory, USA*

Laszló Forró, *Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland*

Radoš Gajić, *Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, Serbia*

Igor Herbut, *Simon Fraser University, Canada*

Zoran Ikonić, *University of Leeds, UK*

Ivanka Milošević, *Faculty of Physics, University of Belgrade, Serbia*

Branislav Nikolić, *University of Delaware, USA*

Cedomir Petrovic, *Brookhaven National Laboratory, USA*

Dragana Popović, *National High Magnetic Field Laboratory USA*

Zoran S. Popović, *Vinča Institute, University of Belgrade, Serbia*

Zoran V. Popović, *Institute of Physics, University of Belgrade, Serbia*

Zoran Radović, *Faculty of Physics, University of Belgrade, Serbia*

Miljko Satarić, *Faculty of Technical Sciences, University of Novi Sad, Serbia*

Vojislav Stamenković, *Argonne National Laboratory, USA*

Željko Šljivančanin, *Vinča Institute, University of Belgrade, Serbia*

Bosiljka Tadić, *Jožef Štefan Institute, Slovenia*

Milan Tadić, *School of Electrical*

*Engineering, University of Belgrade, Serbia*

Darko Tanasković, *Institute of Physics, University of Belgrade, Serbia*

<i>I. Milošević, S. Dmitrović, T. Vuković And M. Damnjanović</i> <b>Symmetry Required Band Crossings In Low-Dimensional Systems .....</b>	<b>56</b>
<i>M. Milovanovic, J. Vucicevic And L. Antonic</i> <b>A Phase Diagram Of Fractional Quantum Hall Effect At Filling Factor 5/2 Without Disorder ..</b>	<b>57</b>
<i>M. An elkovi , S. Milovanovi , L. Covaci, and F. M. Peeters</i> <b>Double Moiré With A Twist: Super-Moiré In Encapsulated Graphene.....</b>	<b>58</b>
<i>P. Miranović, Z. Popović And R. Zikic</i> <b>Influence Of Andreev Reflection On Zero Bias Conductance In Dfd Junctions .....</b>	<b>59</b>
<i>Z. L. Miskovic</i> <b>Energy Losses And Transition Radiation Produced By The Interaction Of Fast Charged Particles With Two-Dimensional Materials.....</b>	<b>60</b>
<i>M. Mitrović Dankulov And B. Tadić</i> <b>Spectral Properties Of Hyperbolic Nano-Networks.....</b>	<b>61</b>
<i>M. Mladenović, F. Jahanbakhshi And U. Röthlisberger</i> <b>Ruddlesden-Popper Phases Of 2d Halide Perovskites .....</b>	<b>62</b>
<i>S. Nedić, R. Gajić, And M. Welland</i> <b>Zinc Oxide Nanowire Field Effect Transistors For Uv Photodetector And Non-Volatile Memory Applications .....</b>	<b>63</b>
<i>D. Nikolić, W. Belzig, B. Karimi And J. Pekola</i> <b>An Ultra-Sensitive Thermometer Based On Superconducting Heterostructures .....</b>	<b>64</b>
<i>J. Odavić, N. Helbig And V. Meden</i> <b>Friedel Oscillations Of One-Dimensional Correlated Fermions From Perturbation Theory And Density Functional Theory .....</b>	<b>65</b>
<i>F. Peeters, D. Moldovan, M. R. Masir, S. Milovanovic, M. Andjelkovic, E. Andrei</i> <b>Atomic Collapse And Flat Bands In Graphene .....</b>	<b>66</b>
<i>M. Peressi</i> <b>Graphene On Nickel Surfaces: Theory And Experiments .....</b>	<b>68</b>
<i>J. Pešić, A. Šolajić And R. Gajić</i> <b>Strain Effects On Vibrational Properties In Hexagonal 2d Materials From The First Principles - Doped Graphene And MgB<sub>2</sub>- Monolayer Study.....</b>	<b>69</b>
<i>C. Petrovic</i> <b>Defect-Induced Colossal Thermopower In FeSb<sub>2</sub>.....</b>	<b>70</b>
<i>M. D. Petrović, U. Bajpai, P. Plecháč, B. K. Nikolić</i> <b>Dynamics And Spin And Charge Pumping Of Noncollinear Magnetic Textures: A Multiscale Quantum-Mechanics/Classical-Micromagnetics Approach.....</b>	<b>71</b>
<i>Pirker L., Višić B., Škapin S. D., Remškar M.</i> <b>Synthesis And Characterization Of Mo<sub>1-x</sub>W<sub>x</sub>S<sub>2</sub> Nanotubes.....</b>	<b>72</b>
<i>I. Popov</i> <b>Multifunctional Nanodevice Eased On Ti<sub>2</sub>O.....</b>	<b>73</b>
<i>Z. Popović, S. Kuzmichev And T. Kuzmicheva</i> <b>Amplitudes Of Minima In Dynamic Conductance Spectra Of Sns Andreev Contact In The Framework Of Kgn Theory .....</b>	<b>74</b>
<i>V. R. Radmilović</i>	

# Energy losses and transition radiation produced by the interaction of fast charged particles with two-dimensional materials

Zoran L. Miskovic

*Department of Applied Mathematics and Waterloo Institute for Nanotechnology,  
University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada*

**Abstract.** Interactions of graphene and other two-dimensional (2D) materials with externally moving charged particles have been studied in the context of Electron Energy Loss Spectroscopy in Scanning Transmission Electron Microscope, a powerful technique for probing plasmons in nanostructures. Moreover, the need for a stable and tunable source of terahertz (THz) radiation has prompted recent studies of electromagnetic radiation from graphene, mediated by the excitation of its Dirac plasmon polariton (DPP) due to an incident electron beam. We have developed a fully relativistic theory of energy losses of a fast charged particle traversing single-layer graphene [1,2] and multi-layer graphene (MLG) [3-5]. The total energy loss of the external particle was found to consist of the energy absorbed in graphene (termed Ohmic loss) in the form of electronic excitations, which include its collective modes, and the energy emitted in the far field as transition radiation (TR). The dynamic response of graphene was described by means of a 2D conductivity tensor, which was modeled using *ab initio* calculations [6] or empirical models [7]. We have studied the effects of varying the charged particle energy and its angle of incidence [1,2], as well as the effects of hybridization between the DPPs in graphene layers within an MLG structure [3-5]. In the THz range of energy losses, we have observed intriguing asymmetry with respect to the direction of the incident particle, both in the Ohmic losses and in the TR spectra from an MLG. In a more recent work, we have applied our methodology to phosphorene, a single layer of black phosphorus, which exhibits strongly anisotropic in-plane optical properties, giving rise to hyperbolic plasmon polaritons at infrared frequencies.

## REFERENCES

1. Miskovic, Z.L., Segui, S., Gervasoni, J., and Arista, N.R., *Phys. Rev. B* **94**, 125414 (2016).
2. Akbari, K., Segui, S., Miskovic, Z.L., Gervasoni, J., and Arista, N.R., *Phys. Rev. B* **98**, 195410 (2018).
3. Akbari, K., Miskovic, Z.L., Segui, S., Gervasoni, J., and Arista, N.R., *ACS Photonics* **4**, 1980-1992 (2017).
4. Akbari, K., Segui, S., Miskovic, Z.L., Gervasoni, J., and Arista, N.R., *Appl. Surf. Sci.* **446**, 191-195 (2018).
5. Akbari, K., Miskovic, Z.L., Segui, S., Gervasoni, J., and Arista, N.R., *Nanotechnology* **29**, 225201 (2018).
6. Despoja, V., Djordjevic, T., Karbunar, L., Radovic, I., and Miskovic, Z.L., *Phys. Rev. B* **96**, 075433 (2017).
7. Djordjevic, T., Radovic, I., Despoja, V., Lyon, K., Borcka, D., and Miskovic, Z.L., *Ultramicroscopy* **184**, 134-142 (2018).



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА



## CERTIFICATE OF ATTENDANCE

This letter certifies that **Dr Marija Mitrović Dankulov** has participated in The 2<sup>nd</sup> Balkans - China Mini - Symposium on Natural Products and Drug Discovery held in Belgrade, Serbia, 11-13 April, 2019 as an **Invited Speaker** with lecture “Quantifying randomness in real interaction networks and examples in biology”.

We believe that your contribution to this Symposium has been of great benefit for the participants and that the knowledge you have shared will help in the development of this field of research. Looking forward to Your participation in our future events.

On behalf of Scientific Committee,

Sincerely,

Dr Marina Soković  
Principal Research Fellow  
President of the Scientific Committee

**BOOK OF ABSTRACTS**  
**THE 2<sup>ND</sup> BALKANS - CHINA**  
**MINI-SYMPOSIUM ON NATURAL**  
**PRODUCTS AND DRUG DISCOVERY**



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА



**11-13 April, 2019**  
**Belgrade, Serbia**

**Institute for Biological Research "Siniša Stanković",  
University of Belgrade, Belgrade, Serbia**

# **BOOK OF ABSTRACTS**

## **THE 2<sup>ND</sup> BALKANS - CHINA MINI-SYMPOSIUM ON NATURAL PRODUCTS AND DRUG DISCOVERY**



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА



**11-13 April, 2019  
Belgrade, Serbia**



CIP- Каталогизација у публикацији – Народна библиотека Србије

615.322.015.11(048)

**BALKANS-China Mini-symposium on Natural Products and Drug Discovery (2 ; 2019 ; Beograd)**

Book of abstracts / The 2nd Balkans-China Mini-symposium on Natural Products and Drug Discovery, 11-13 April, 2019 Belgrade, Serbia ; [organizer] Institute for Biological Research "Siniša Stanković", University of Belgrade ; [co-organizers Government of the Republic of Serbia [and] Ministry of Education, Science and Technological Development, Republic of Serbia [and] Shanghai Institute of Materia Medica (SIMM), Chinese Academy of Science (CAS), China] ; editor Marina Soković. - Belgrade : Institute for Biological Research "Siniša Stanković", University of Belgrade, 2019 (Belgrade : Swa tim). - 59 str. ; 21 cm  
Tiraž 90. - Bibliografija uz pojedine apstrakte. - Registar.

ISBN 978-86-80335-10-0

а) Лековите биљке -- Дејство -- Апстракти

COBISS.SR-ID 275279628

ORGANIZER



Institute for Biological Research "Siniša Stanković",  
University of Belgrade, Belgrade, Serbia

CO ORGANIZERS



Government of the Republic of Serbia, under the  
auspices of Prime Minister Ana Brnabić



Ministry of Education, Science and Technological  
Development, Republic of Serbia



Shanghai Institute of Materia Medica (SIMM), Chinese  
Academy of Science (CAS), China

## CHAIR

**Dr Marina Soković**

Principal Research Fellow

Institute for Biological research "Siniša Stanković"

**Prof. dr Yang Ye**

Deputy Director-General

Shanghai Institute of Materia Medica (SIMM), Chinese Academy of Sciences (CAS), China

## HONORARY COMMITTEE

**Prof. dr Mladen Šarčević**

Minister of Education, Science and Technological Development

**Prof. dr Chunli Bai**

President of Chinese Academy of Sciences

**Prof. dr Vladimir Popović**

State Secretary, Ministry of Education, Science and Technological Development, Serbia

**Prof. dr Yongning Chen**

Honorary Adviser of SIMM branch Institute at Guangdong province

## SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. dr Yang Ye (Shanghai, China)

Dr Marina Soković (Belgrade, Serbia)

Prof. dr Viktor Nedović (Belgrade, Serbia)

Prof. dr Lijiang Xuan (Shanghai, China)

Dr Katarina Šavikin (Belgrade, Serbia)

Dr Jasmina Glamočlija (Belgrade, Serbia)

Dr Ana Ćirić (Belgrade, Serbia)

## ORGANIZING COMMITTEE

Dr Jovana Petrović (Belgrade, Serbia)

Dr Jelena Živković (Belgrade, Serbia)

MSc Marija Smiljković (Belgrade, Serbia)

MSc Marina Kostić (Belgrade, Serbia)

MSc Dejan Stojković (Belgrade, Serbia)

## Publisher

Institute for Biological Research "Siniša Stanković", University of Belgrade, Belgrade, Serbia

## Editor

Marina Soković

## Graphic design

Marija G. Gray

## Printed by

Swa tim, Belgrade

## Print run

90

## Year of publication

2019

## ISBN

978-86-80335-10-0

Section 4 Drug discovery

*Chairs:* Viktor Nedović & Jasmina Glamočlija

14:00 - 14:15	13-year-R&D and 13-year-postmarketing, a long and risky road to be a blockbuster in clinic <b>Lijiang XUAN</b> , China
14:15 - 14:30	C–H Activation: a Late Stage Functionalization Tool for Drug Discovery <b>Huixiong DAI</b> , China
14:30 - 14:45	Quantifying randomness in real interaction networks and examples in biology <b>Marija MITROVIĆ DANKULOV</b> , Serbia
14:45 - 15:00	High throughout antimycobacterial drug screening platform and study of mechanisms of action of antimycobacterial drugs <b>Tianyu ZHANG</b> , China
15:00 - 15:15	GPCR–targeted Drug Discovery <b>Xin XIE</b> , China
15:15 - 16:00	<i>Coffee break</i>
16:00 - 16:15	Bavachinin, a novel natural pan-PPAR agonist, exhibits unique synergism with synthetic PPAR- $\alpha$ -and - $\gamma$ activators <b>Yiming LI</b> , China
16:15 - 16:30	Discovery of hits/lead compounds based on natural product-like libraries generated from chromones <b>Chunhao YANG</b> , China
16:30 - 16:45	Spin textures in molecular magnets and designed polypeptides <b>Dimitrije STEPANENKO</b> , Serbia
16:45 - 17:00	Concluding remarks <b>Yang YE, Marina SOKOVIĆ</b>
18:00	<i>Closing ceremony</i> Gala dinner, Restaurant Vizantija

Saturday 13<sup>th</sup> April

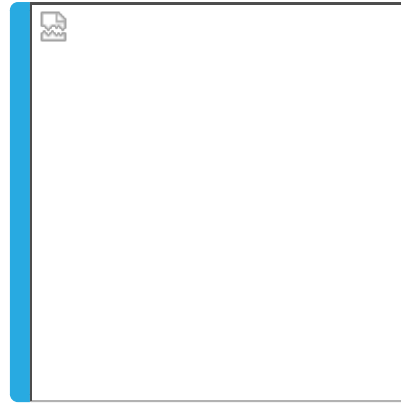
10:00	<i>Excursion</i>	<i>Roman city and legionary fort Viminacium, Smederevo</i>
-------	------------------	--

## Quantifying randomness in real interaction networks and examples in biology

Marija Mitrović Dankulov

*Scientific Computing Laboratory, Center for the Study of Complex Systems, Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, Pregrevica 118, 11080 Belgrade, Serbia*

Biological systems can be represented as a complex network, where network nodes represent units of the system, while links represent interactions between them. These networks are neither of regular or random structure, but rather an intricate combination of order and disorder. Scientists have developed large set of different topological measures for characterization and description of different structural properties of real networks. It turns out that these statistical measures are not independent, i.e., many properties appear as a statistical consequence of relatively small number of fixed topological properties in real network. We explore this dependence in two different biological networks, protein-protein interaction and brain network, using the method of dk-series. We find that many important local and global topological properties of protein-protein interaction network are closely reproduced by dk-random graphs whose degree distributions, degree correlations, and clustering are as in the corresponding real network, while this is only in part true for biological network. These differences are a consequence of different spacial constraints present during the evolution of these networks.



## Marija Mitrović Dankulov

Associate Research Professor - Institute of Physics Belgrade

Marija Mitrović Dankulov is the Head of Innovation Center at the IPB and an Associate Research Professor at IPB.

She completed her Ph.D. in statistical physics at the Faculty of Physics, University of Belgrade in 2012. After her Ph.D. studies at the Department of Theoretical Physics, Institute Jožef Stefan, Slovenia, she undertook postdoctoral work at Department of Biomedical Engineering and Computational Science, School of Science Aalto University, Finland.

She has extensive knowledge and experience in theoretical and computational physics. Her primary research interest is statistical physics of complex systems, with the emphasis on physics of social behaviour and complex networks theory.

As a Head of Innovation Center she is involved in technology development and commercialisation, IP protection and management, R&D and commercialisation project management.

---

## PyCon Balkan 2019 Talks

KEY

### Python and computational social science

The idea that social phenomena should also follow precise quantitative such as one existing in physics is more than two centuries old. We still lack social science equivalent to Newton's laws. One of the reasons for this is the deficiency of large detailed data about human social behaviour. The rapid development of information and communication technologies has changed this. Social data at a large scale is nowadays available over the internet.

We need tools that allow us to collect, store and analyze these massive amounts of data. Scientists from different fields including mathematics, statistics, computer science, physics, sociology and economics adapt old and develop new methods to search for statistical laws of social phenomena in this data. They all contribute to the development of new field commonly known as 'computational social science'. Python has an essential role in the development of this new interdisciplinary field. It is comprehensive, flexible and easy to learn and use. Its

extensive standard library and collection of modules, as well as a large community of developers, makes it sufficient for doing research in computational social science. I will demonstrate its comprehensiveness and sufficiency on examples from my research. I will discuss in more details the modules used for analyzing complex networks and their visualization.

keynote

---

## Main

---

[Home](#)

[CFP](#)

[News](#)

[Sponsorship](#)

[Contact](#)

## Info

---

[Venue](#)

[About Us](#)

[F.A.Q](#)

[Organizers](#)

[CoC](#)

[Timetable](#)

## On-Site Events

---

[Lightning Talks](#)

# BPU11 CONGRESS

## The Book of Abstracts



**Editors:**

Antun Balaž  
Goran Djordjević  
Jugoslav Karamarković  
Nenad Lazarević

Belgrade, 2022





# BPU11 CONGRESS

28 August 2022 - 1 September 2022

## Book of Abstracts

**Editors:** Antun Balaž, Goran Djordjević,  
Jugoslav Karamarković, Nenad Lazarević

Belgrade, 2022

**BPU11 CONGRESS**

*The 11th International Conference of the Balkan Physical Union*

**The Book of Abstracts**

**Editors:**

Antun Balaž, Goran Djordjević,  
Jugoslav Karamarković, Nenad Lazarević

Technical Editor: Milan Milošević

Cover Design: Elena Denda

Printed by: Planeta Print, Belgrade

ISBN: 978-86-7025-950-8

Print run: 350

D. Stathokostopoulos, E. Tarani, L. Malletzidou, I. Sfampa, F. Stergioudi, N. Michailidis, K. Chrissafis, G. Vourlias . . . . .	203
<b>S11-EPASE-212:</b> <i>Synthesis and Characterization of Mg<sub>2</sub>Si and Al doped Mg<sub>2</sub>Si formed by Pack Cementation process</i> D. Stathokostopoulos, D. Karfaridis, G. Vourlias, K. Chrissafis . . . . .	204
<b>S11-EPASE-213:</b> <i>Separation, characterization and identification of microplas- tics collected from the Axios river in Greece</i> E. Tarani, N. Ainali, D. Kalaronis, D. Lambropoulou, D. Bikiaris, G. Vourlias, K. Chrissafis . . . . .	205
<b>Physics of Socioeconomic Systems and Applied Physics - S12-PSSAP</b>	207
<b>S12-PSSAP-001:</b> <i>The role of self-organized criticality in social dynamics</i> B. Tadic . . . . .	208
<b>S12-PSSAP-100:</b> <i>Porous semiconductor compounds: characterization and ap- plications</i> M. Eduard . . . . .	209
<b>S12-PSSAP-101:</b> <i>Physical Parameters of Chocolate with the addition of Spir- ulina Platensis</i> G. Gavrailov, I. Pehlivanov, G. Gentscheva, K. Nikolova, I. Milkova-Tomova, D. Kovacheva, V. Andonova . . . . .	210
<b>S12-PSSAP-102:</b> <i>Structure of transmission paths induced by stratified sim- plicial communities embedded in complex networks</i> S. Maletić, M. Andjelković . . . . .	211
<b>S12-PSSAP-103:</b> <i>The role of trust in sustainability of knowledge-sharing so- cial groups: the case of Stack Exchange Q&amp;A communities</i> A. Vranić, A. Tomašević, A. Alorić, M. Mitrović Dankulov . . . . .	212
<b>S12-PSSAP-200:</b> <i>Competitive Influence Diffusion Through Social Networks</i> K. Nikaj, M. Ifti . . . . .	212
<b>S12-PSSAP-201:</b> <i>Direct Conversion Of Ionizing Radiation Into Electrical En- ergy Using PIN Diodes</i> S. Ilić, M. Andjelković, M. Carvajal, M. Sarajlić, S. Stanković, D. Vasiljević- Radović, G. Ristić . . . . .	213
<b>S12-PSSAP-202:</b> <i>Mechanical Analysis of Dollar Index Trend</i> D. Malivuk Gak, Z. Rajilic . . . . .	214

<b>S12-PSSAP-203:</b> <i>Universal patterns of social group growth: a statistical physics approach</i>	
A. Vranić, J. Smiljanić, M. Mitrović Dankulov . . . . .	215
<b>S12-PSSAP-204:</b> <i>The Effectiveness of Germicidal UV-C LED on Different Microorganism</i>	
A. Softic, D. Husejnagic . . . . .	216
<b>S12-PSSAP-205:</b> <i>Synthesis and characterization of titanium boride coatings fabricated by selective electron-beam surface alloying</i>	
F. Padikova, M. Ormanova, G. Kotlarski, D. Nedeva, S. Valkov . . . . .	217
<b>S12-PSSAP-206:</b> <i>Topology of evolving networks: the role of growth signals</i>	
A. Vranić, M. Mitrović Dankulov . . . . .	218
<b>Biophysics and Medical Physics - S13-BMP</b> . . . . .	219
<b>S13-BMP-001:</b> <i>Bioflexoelectricity: a Physical Motor of the Living Cell</i>	
A. Petrov . . . . .	220
<b>S13-BMP-100:</b> <i>Non-supervised algorithms for Raman spectral decomposition in the in-vitro study of oxide nanoparticles effects on human cells</i>	
M. Miletić, S. Aškračić . . . . .	220
<b>S13-BMP-101:</b> <i>An overview on medical imaging system in Albania during the COVID-19 pandemic</i>	
N. Hyka, D. Xhako, G. Halilaj . . . . .	221
<b>S13-BMP-102:</b> <i>Advantages of hadron therapy in the treatment of cancer compared to other radiotherapy modalities with the example of Montenegro</i>	
M. Kuzmanović, M. Šćepanović, S. Mijović . . . . .	222
<b>S13-BMP-103:</b> <i>LGAD enabling technology for 4D tracking and timing measurements in experiments with ions, accelerators and for medical applications</i>	
G. Lastovicka-Medin . . . . .	223
<b>S13-BMP-104:</b> <i>Self-Association of Antimicrobial Peptides in Mono- and Multicomponent Solutions: a Computational Study</i>	
E. Lilkova, P. Petkov, R. Marinova, L. Litov, N. Ilieva . . . . .	223
<b>S13-BMP-105:</b> <i>The SEEIIST project</i>	
L. Litov . . . . .	224
<b>S13-BMP-106:</b> <i>Comparison of Co-60 and Ir-192 in brachytherapy treatment</i>	

over higher-order structures, and its graph Laplacian captures connectivity. The similarity between the structure of clique simplicial communities and the induced  $k$ -carrying graph is considered by the mutual information [Cover, T.M., Thomas, J.A., Elements of Information Theory (Wiley ed. 1991)] of the obtained spectra of associated combinatorial Laplacians. As the case studies two real-world networks are considered, and the results reveal new insights into the organizational patterns embedded in networks, in particular the emergence of characteristic similarity  $k$ -dimension.

S12-PSSAP-103 / Oral presentation

## The role of trust in sustainability of knowledge-sharing social groups: the case of Stack Exchange Q&A communities

**Authors:** Ana Vranić<sup>1</sup>; Aleksandar Tomašević<sup>2</sup>; Aleksandra Alorić<sup>1</sup>; Marija Mitrović Dankulov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade*

<sup>2</sup> *Department of Sociology, Faculty of Philosophy, University of Novi Sad*

**Presenter:** A. Tomašević (atomashevic@ff.uns.ac.rs)

Knowledge-sharing communities are fundamental for the development and evolution of any knowledge-based society. Their emergence, function, and disappearance determine the course of evolution of a knowledge-based society. The sustainability of these groups is crucial for the success of the knowledge-transfer process in modern societies and the efficiency and success of this process. This work explores the role of the structure of social interactions and social trust in the emergence of sustainable knowledge-sharing communities. We combine tools and methods from complex networks theory, statistical physics, computer science, and sociology to explore roles mentioned in the sustainability of StackExchange communities on four different topics: astronomy, physics, economics, and literature. StackExchange is one of the most successful online knowledge-sharing networks that hosts more than 150 communities on various topics. To control the influence of the subject, we select a pair of active and one closed community for each topic and analyze and compare their early evolution. We adapt the dynamical reputation model to quantify the change in social trust in these communities. We analyze the evolution of the social interaction network and social trust between members during the first 180 days of their existence. Our results show that sustainable communities have higher local cohesiveness and develop stable, more strongly connected cores. The social trust between members is more heightened in sustainable communities. In these communities, the trust between core members develops early and remains high over time. This work shows that the emergence of a stable, trustworthy core may be determining factor in building a sustainable knowledge-sharing community.

## Mechanical Analysis of Dollar Index Trend

**Authors:** Dragana Malivuk Gak<sup>1</sup>; Zoran Rajilic<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *University of Banja Luka, Faculty of Natural Sciences and Mathematics*

**Presenter:** D. Malivuk Gak (dragana.malivuk-gak@pmf.unibl.org)

In this paper is presented a mechanical analysis of dollar index trend, as one of the possibilities of a new review of data obtained on the stock market exchange. The close values of the dollar index on every first day of the month from January 1, 1971 to January 1, 2021 has been considered as coordinates of unit mass particle. Dollar index close values time series were transformed to the time dependent force parameters using Newton's second law. According to the force parameters values obtained after solving nonlinear differential equations, the behavior of the system can be roughly predicted.

### References:

1. J. P. Bouchaud and M. Potters, *Theory of Financial Risks: From Statistical Physics to risk management*, Cambridge University Press (2000)
2. Zoran Rajilic et al., *J. Phys.: Conf. Ser.* 1814 012004 (2021)

S12-PSSAP-203 / **Poster presentation**

## Universal patterns of social group growth: a statistical physics approach

**Authors:** Ana Vranić<sup>1</sup>; Jelena Smiljanić<sup>2</sup>; Marija Mitrović Dankulov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade*

<sup>2</sup> *Integrated Science Lab, Department of Physics, Umeå University*

**Presenter:** M. Mitrović Dankulov (marija.mitrovic@ipb.ac.rs)

A social group is a characteristic element of every social system on a mesoscopic level. The growth of social groups is indissolubly connected to the structure and dynamic of a social system. Social systems differ in their purpose and the type of communication and activity their members engage in. At first glance, one would expect that the growth of social groups in these different systems is driven by different mechanisms that result in different patterns. This work applies methods and tools from statistical physics and complex network theory to study group growth in different social systems: Meetup groups based in London and New York and Reddit. In Meetup groups, members interact predominantly face-to-face by engaging in various activities during offline events. Reddit members interact online only by posting different online content and commenting on this content. Using empirical analysis, we show that social group growth has similar growth patterns in both systems, which remain stable for more than one decade. The distribution of group

S12-PSSAP-206 / **Poster presentation**

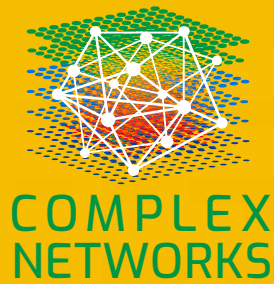
## **Topology of evolving networks: the role of growth signals**

**Authors:** Ana Vranić<sup>1</sup>; Marija Mitrović Dankulov<sup>1</sup><sup>1</sup> *Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade***Presenter:** A. Vranić (anav@ipb.ac.rs)

Complex networks theory provides methods and tools for studying the structure and dynamics of various complex systems. Real complex networks, although representing very different complex systems, have some common properties. They have broad degree distribution, small average shortest path compared to their size, high clustering, and degree-degree correlations. Knowledge about how these properties emerge in complex networks and the fundamental mechanisms is imperative if we want to understand complex systems' dynamics and function. Complex network models represent a unique tool for uncovering essential factors that govern the emergence of complex network properties. We have detailed knowledge on how different linking rules shape network topology. However, we are still lack comprising understanding of the role of the growth signal.

In this work, we study how the growth signal's properties that describe the addition of new nodes in the evolving network influence its structure. In complex network models, we typically add one or a constant number of nodes each time step. However, real complex systems' growth is usually not linear, and signals have long-range correlations, trends, and cycles. We modify the model of aging nodes to enable non-linear growth of the network. We use two growth signals from real systems from MySpace data and TECH Meetup community that are multifractal signals with long-range temporal correlations quantified with Hurst exponent and three random signals with short-range correlations and no cycles or trends.

We use D-measure to quantify the difference between the structure of networks generated with time-varying growth signal and ones with constant growth. This work shows that networks obtained with time-varying growth signals have a different structure than ones grown with linear growth. The D-measure has the highest value for the networks with power-law degree distributions, and the networks grown with multifractal signals with long-range correlations. Our further analysis shows that these networks are correlated and clustered. Our results confirm that the growth signal properties determine the structure of the obtained networks and should be considered prominently in models of social systems.



# COMPLEX NETWORKS 2019

THE 8<sup>TH</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON COMPLEX NETWORKS AND  
THEIR APPLICATIONS

December 10 - 12, 2019  
Lisbon, Portugal

BOOK OF ABSTRACT



COMPLEX NETWORKS 2019

The 8<sup>th</sup> International Conference on Complex Networks & Their Applications

December 10 - 12, 2019 Lisbon, Portugal

Published by the International Conference on Complex Networks & Their Applications.

Editors:

Hocine Cherifi  
University of Burgundy, France

José Fernando Mendes  
University of Aveiro, Portugal

Luis Mateus Rocha  
Indiana University, USA

Sabrina Gaito,  
University of Milan, Italy

Esteban Moro  
Universidad Carlos III, Spain

Joana Gonçalves-Sá  
Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Francisco Santos  
University of Lisbon, Portugal

COMPLEX NETWORKS 2019

e-mail: [hocine.cherifi@u-bourgogne.fr](mailto:hocine.cherifi@u-bourgogne.fr)

Copyright Notice COMPLEX NETWORKS 2019 and the Authors

This publication contributes to the Open Access movement by offering free access to its articles and permitting any users to read, download, distribute, print, search, or link to the full texts of these articles, crawl them for indexing, pass them as data to software. The copyright is shared by authors and the 8<sup>th</sup> International Conference on Complex networks & Their Applications (COMPLEX NETWORKS 2019) to control over the integrity of their work and the right to be properly acknowledged and cited.

To view a copy of this license, visit <http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use. While the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication, neither the authors nor the editors nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained her.

ISBN: 978-2-9557050-3-2

## XI

Constructing large hierarchical networks aiming at realistic, modular structures typical for many kinds of organizations . . . . .	347
<i>Fereshteh Rabbani, Peter Pollner, Gergely Palla and Tamas Vicsek</i>	
A random model that relies on maximal bicliques to preserve the overlaps in bipartite networks . . . . .	350
<i>Fabien Tarissan and Lionel Tabourier</i>	
Nonlinear interactions in noisy coevolving networks . . . . .	353
<i>Tomasz Raducha and Maxi San Miguel</i>	
The role of driving signal in the evolution of social networks . . . . .	356
<i>Ana Vranic and Marija Mitrovic Dankulov</i>	
Long-range degree correlations of fractal clusters in random networks . . . . .	359
<i>Shogo Mizutaka and Takehisa Hasegawa</i>	
Reconstructing the history of growing trees . . . . .	362
<i>Gábor Timár, Rui Costa, Sergey Dorogovtsev and José Mendes</i>	
Finding the optimal nets for self-folding Kirigami . . . . .	365
<i>Rui A. da Costa, Nuno A. M. Araújo, Sergey Dorogovtsev and Jose F. F. Mendes</i>	
Distances in Node Duplication networks . . . . .	368
<i>Chanania Steinbock, Ofer Biham and Eytan Katzav</i>	
Are degree distributions in complex networks observable? . . . . .	371
<i>Igor Smolyarenko</i>	
Optimal change point estimator for network data . . . . .	375
<i>Shirshendu Chatterjee, Sharmodeep Bhattacharyya and Soumendu Sundar Mukherjee</i>	

---

## XIII Network Neuroscience

---

Slow and Anomalous Dynamics in Hierarchical Modular models of Brain Networks . . . . .	379
<i>Samaneh Esfandiary, Paolo Moretti, Ali Safari and Miguel A. Muñoz</i>	
Recurrence Analysis of Dynamic Brain Networks: Characterisation of the Spatio-Temporal Dynamics of magnetoencephalographic recordings . . . . .	382
<i>Marinho Lopes, Jiaxiang Zhang, Dominik Krzeminski, Khalid Hamandi, Lorenzo Livi and Naoki Masuda</i>	
The role of modularity in the formation of macroscopic patterns on functional brain networks . . . . .	385
<i>Bram Siebert, Malbor Asllani, Cameron Hall and James Gleeson</i>	



# The role of driving signal in the evolution of social networks

Ana Vranić and Marija Mitrović Dankulov

Scientific Computing Laboratory, Center for Study of Complex Systems, Institute of Physics  
Belgrade, University of Belgrade, Pregrevica 118, 11080 Belgrade, Serbia

## 1 Introduction

Dynamics and emergence of collective behavior in social system strongly depend on the structure of the interactions between actors in the social network. The nature of connections has been studied through empirical analysis and theoretical models of evolving networks [1]. Models of evolving networks start with one, or the small number of randomly connected nodes. The network grows by the addition of new nodes, which link to ones already present in the system, following some linking rule. These rules can shape the network in a specific way. For example, the preferential attachment mechanism is essential for reproducing the networks with a heterogeneous distribution of the number of first neighbors.

The role of driving, i.e., non-constant addition of new nodes in the network is still poorly understood. While standard networks models assume that the addition of new nodes is constant in time, the growth signal of real social systems varies and influences network structure [2]. It is of great importance to understand the interplay between the driving signal and network topology, and how they, separately and in combination, shape the collective behaviour in social systems. We use a model of network with aging nodes to examine the role of driving signal in a network.

## 2 Results

The aging model incorporates the time in a non-trivial manner by introducing nodes aging [3]. The network is generated by adding one node with one link to the target node in each time step,  $t$ . Probability for connecting new node in the network depends on degree  $k$  of the target node and the age difference  $\tau$  between the new and target node,

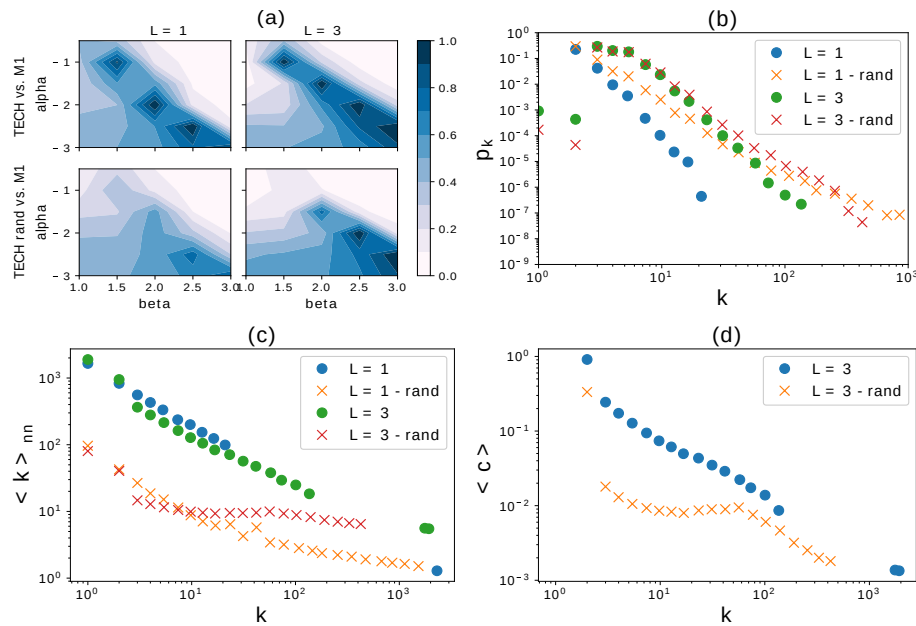
$$\Pi_i(t) \sim k_i(t)^\beta \tau_i^\alpha \quad (1)$$

Different values of parameters  $\alpha$  and  $\beta$  lead to networks with different structural properties.

We customised the aging model by allowing the addition of multiple nodes ( $M > 1$ ) and links ( $L > 1$ ), in each time step. As input in the simulation, we used the driving signal from the Meetup website, TECH social group [4]. Driving signal shows the number of new members that joined a group at a single event.



We run the simulations for TECH signal and randomized TECH signal, for all combinations of parameters  $-3 < \alpha < 0$  and  $1 < \beta < 3$ , generating a sample of 100 networks. New members in network can make one ( $L = 1$ ), or more ( $L = 3$ ) connections. As the average number of added nodes per time step is  $M = 1$ , we looked into differences of networks driven with original and randomized TECH signal and ones with constant growth in the time. We use dissimilarity measure (D-distance) [5] to compare samples of networks grown with different signals. D-distance considers Jensen-Shenon divergence and node distance distribution.



**Fig. 1.** (a) Dissimilarity distance between networks with (randomized) TECH and constant  $M = 1$  signal, for number of links  $L = 1$  and  $L = 3$  in  $\alpha$ - $\beta$  plain. Network properties of (randomized) TECH signal for different values of  $L$ : (b) degree distribution, (c) dependence of average neighbor degree on node degree, (d) node clustering coefficient; for fixed model parameters  $\alpha = -1$ . and  $\beta = 1.5$

Figure 1(a) shows calculated D-distance between networks obtained for original driving signal vs.  $M = 1$  (upper panel) and for randomized driving signal vs.  $M = 1$  (lower panel). We notice a critical region around  $\beta = 1.5$  and  $\alpha = -1$ , where D-distance between TECH and M1 signal is greater than between randomized TECH signal and M1. For these parameters, we represent the topological features of networks. For degree distribution (Fig.1(b)) we observe the only difference in slope between original and randomized TECH signal, with linking parameters  $L = 1$  and  $L = 3$ . Networks generated with the original and reshuffled signal have significantly different topology if we compare degree-degree correlations and clustering coefficient.

Networks obtained for the real signals are strongly disassortative (**Fig.1(c)**) and have hierarchical structure, i.e., their clustering coefficient (**Fig.1(d)**) decreases with  $k$ . On the other hand, networks observed from driving the model with the randomized signal are uncorrelated, and their clustering weakly depends on the degree. Networks generated with the aging network model for  $L=1$  are tree-like networks. They don't have triangles and their clustering is equal to 0.

*Summary.* Our results show that for the certain values of model parameters networks obtained from the driving with original signals have different topological features than ones obtained from the driving with random signals, although they evolve under the same linking rules. We find that driving signals alter the shape of the degree distribution, degree-degree correlations and clustering in the network. The effect is the largest for the values of model parameters for which we obtained networks with broad degree distribution. This difference disappears as we move away from these parameters. Our results strongly support the conclusion that driving signal is an important factor in the evolution of social networks and it has to be included, as a parameter, in modeling social systems.

## References

1. Boccaletti S, Latora V, Moreno Y, Chavez M, Hwang DU, Complex networks: Structure and dynamics, Phys. Rep. 424, 175-308 (2006).
2. Mitrović Dankulov M, Melnik V, Tadić B: The dynamics of meaningful social interactions and the emergence of collective knowledge. Scientific Reports volume 5, Article number: 12197 (2015)
3. Basu Hajra K, Sen P.: Phase transitions in an aging network. Phys. Rev. E 70, 056103 (2004)
4. Smiljanić J, Mitrović Dankulov M: Associative nature of event participation dynamics: A network theory approach, PLoS ONE 12, e0171565 (2017)
5. Schieber et. all (2017): Quantification of network structural dissimilarities. Nature Communications. 8. 13928. 10.1038/ncomms1392 (2017)



COMPLEX  
NETWORKS

# COMPLEX NETWORKS 2021

THE 10<sup>TH</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON COMPLEX NETWORKS  
AND THEIR APPLICATIONS

November 30 - December 02 , 2021  
Madrid, Spain

**BOOK OF ABSTRACTS**

## COMPLEX NETWORKS 2020

The 10th International Conference on Complex Networks & Their Applications

November 30 -December 2, 2021 Madrid, Spain - Online

Published by the International Conference on Complex Networks & Their Applications

### Editors

Rosa María Benito

*Universidad Politécnica de Madrid, Spain*

Hocine Cherifi

*University of Burgundy, France*

Chantal Cherifi

*University of Lyon, France*

Esteban Moro

*Universidad Carlos III, Spain*

Luis Mateus Rocha

*Indiana University, USA*

Marta Sales-Pardo

*Universitat Rovira i Virgili, Spain*

COMPLEX NETWORKS 2020

e-mail: [hocine.cherifi@u-bourgogne.fr](mailto:hocine.cherifi@u-bourgogne.fr)

### Copyright Notice COMPLEX NETWORKS 2021 and the Authors

This publication contributes to the Open Access movement by offering free access to its articles and permitting any users to read, download, distribute, print, search, or link to the full texts of these articles, crawl them for indexing, pass them as data to software. The copyright is shared by authors and the 10th International Conference on Complex Networks & Their Applications (COMPLEX NETWORKS 2021) to control over the integrity of their work and the right to be properly acknowledged and cited.

To view a copy of this license, visit <http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use. While the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication, neither the authors nor the editors nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained her.

ISBN: 978-2-9557050-5-6

---

**XV Networks in Finance & Economics**


---

Networks resilience under shocks propagation conditions . . . . .	404
<i>Roy Cerqueti, Matteo Cinelli, Giovanna Ferraro and Antonio Iovanella</i>	
Reconstructing production networks using machine learning . . . . .	407
<i>Luca Mungo, François Lafond and J. Doyne Farmer</i>	
Reinforcement Learning for credit strategies in the interbank network . . . .	410
<i>Alessio Brini, Gabriele Tedeschi and Daniele Tantari</i>	
Uncovering the Structure of Influence in Global Ownership Network . . . . .	413
<i>Takayuki Mizuno, Shohei Doi and Shuhei Kurizaki</i>	
Supply Chain Complexity of US Cities . . . . .	416
<i>Nazli Barcin Dogan and Alfonso Mejia</i>	
The necessity of firm-level modelling of shock spreading in supply chain networks . . . . .	420
<i>Christian Diem, András Borsos, Tobias Reisch, Janos Kertesz and Stefan Thurner</i>	
Digital complexity of occupations - developing an indicator based on workplace skills . . . . .	423
<i>Laura Zilian</i>	
Inferring supply networks from mobile phone data to estimate economic systemic risk . . . . .	427
<i>Tobias Reisch, Georg Heiler, Christian Diem and Stefan Thurner</i>	
Evolution of cohesion between USA financial sector companies: complex networks approach . . . . .	430
<i>Vojin Stevic, Marija Rasajski and Marija Mitrovic Dankulov</i>	
Quantifying firm-level economic systemic risk from nation-wide supply networks . . . . .	433
<i>Andras Borsos, Christian Diem, Tobias Reisch, Janos Kertesz and Stefan Thurner</i>	
Cryptoasset Networks: Flows and Regular Players in Bitcoin and XRP . .	437
<i>Hideaki Aoyama, Yoshi Fujiwara, Yoshimasa Hidaka and Yuichi Ikeda</i>	
Ethnic Network in the U.S. International Trade . . . . .	440
<i>Joomi Jun and Takayuki Mizuno</i>	
Shaping and Predicting the Urban Labor Markets . . . . .	443
<i>Xiangnan Feng, Manuel Cebrian and Alex Rutherford</i>	



# Evolution of cohesion between USA financial sector companies: complex networks approach

Vojin Stević<sup>1</sup>, Marija Rašajski<sup>1</sup> and Marija Mitrović Dankulov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> School of Electrical Engineering, University of Belgrade, Bulevar Kralja Aleksandra 73, 11120 Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade, Pregrevica 118, 11080 Belgrade, Serbia, vojcin.stevic@gmail.com

## 1 Introduction

The economic systems are at the center of every society. A healthy economic system is inextricably linked to a prosperous society; crises in the economic system influence every aspect of individual and society development. Understand the economic system's functioning and behavior during prosperous and crisis times is therefore of great importance. Different approaches have been applied towards that end including economic [1] and quantitative approaches [2], [3].

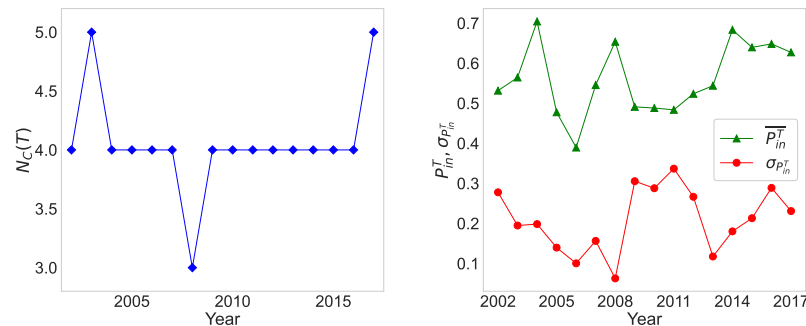
The economic system consists of a large number of different interacting entities whose collective behavior cannot be inferred from individual units' behavior [4]. Economic systems belong to a broad class of systems, commonly known as complex systems. The dynamics, behavior, and function of complex systems are heavily influenced by the structure of interactions between entities [5], [6]. A quantitative description of the evolution of the interactions between entities is necessary for understanding the dynamics and function of complex systems. Complex networks theory provides tools for inference of a structure of a wide range of systems [6]. However, inference of relations between units of economic systems is not an easy task. The construction of economic networks is mainly achieved by mapping the flow of funds between companies [7] or transforming time series into correlation matrix [4]. The former network requires more time-consuming data collection, while the advantage of obtaining a network from time-series is in its simplicity and availability of the data. The appropriate method for efficiently extracting information from time series is essential since it provides insights into the system's structure at a relatively low data collection cost.

Here we propose an approach for obtaining the network from time series of prices, which provides insight into the system's structure. Our motivation is to get an optimal network containing as much information as possible from time series and as few edges allowing efficient analysis. We use a time series of prices of companies and apply detrending on those series. We obtain a network from a correlation matrix of detrended time series by setting up a threshold value and discarding the values of correlation coefficients below the threshold value. We use the Lovain method to determine the network's community structure. We analyze the cohesion of the economic network by measuring the average connectivity between and within the communities.

## 2 Results

We apply our method to analyze the network of mutual influences between companies in the USA's financial sector and study its evolution. We have obtained the data from the publicly available Finance Yahoo database. For each company, we collected the information about the adjusted closing price at the end of each trading day from 2002 until 2017. The number of companies varies between 518 in 2002 and 888 in 2017. Each time series is divided into intervals equal to the one-year length, i.e., 252 trading days. We detrend each segment separately and calculate the correlation matrix  $\{\hat{\rho}_{i,j}\}$  between the companies for each year  $T \in \{2002, \dots, 2017\}$ . We detrend the time series for the interval  $l = 21$  trading days, which equals one average trading month. We then map the correlation matrix to the adjacency matrix using the optimal threshold method and obtain an undirected weighted network for each year. The optimal threshold is determined by comparing spectra of the correlation matrix and undirected network obtain by applying a threshold. We perform community structure analysis using Louvain [8] method and calculate the average relative connectivity within communities  $\overline{P}_{in}^T$  and its standard deviation  $\sigma_{P_{in}^T}$  for each network. The relative connectivity of community  $i$  is calculated as  $P_{in}^{CM_i} = \frac{L_{in}^{CM_i}}{L_{Total}^{CM_i}}$ , where  $L_{in}^{CM_i}$  is weighted sum of edges inside community  $CM_i$ ,  $L_{Total}^{CM_i}$  is total weighted sum of edges of community  $CM_i$ . A higher value of  $P_{in}^{CM_i}$  indicates stronger connections of nodes belonging to community  $i$  with the rest of the nodes in that community. The average relative connectivity within communities  $\overline{P}_{in}^T$  is obtained by averaging  $P_{in}^{CM_i}$  overall communities.

Our results show that the number of communities in the network remains stable over the considered period, see 1 (left). Closer inspection of each community reveals that they mainly consist of companies belonging to a specific sector, for instance, asset management, real estate investment trusts (REITs), banks, or municipal funds. While the number of communities is stable over time, we see that average connectivity within the communities changes significantly over time, see Fig.1 (right). We see that before and after the crisis year 2008, the strength of connections of nodes in the community equals the strength of their connections with the rest of the network, on average. The  $\overline{P}_{in}^T$  has the lowest value in 2006. The year 2006 was preceded by a period of strong deregulation, i.e., removal and relaxing restrictions of a company's behavior by the government. The regulation is the opposite. This indicates that there is higher cohesion within the whole network during these years. The average connectivity peaks during 2004, 2008, and 2014, indicating higher cohesion within communities and better differentiation. High and consistent inter-community connectivity in 2006 shows that companies in different sectors were susceptible to the same factor. This factor was real estate lending, which pulled in the majority of the financial industry. A large part of the financial sector was directly or indirectly involved in real estate lending, leading to higher cohesion of the whole network. A crisis is followed by a recession and intense regulation period, from 2009 and ended in 2014. Our results indicate that  $\overline{P}_{in}^T$  has lower values for the same period, while higher for the period from 2014-2017, but not as low as 2006. This period is also characterized by a higher standard deviation of  $\overline{P}_{in}^T$ , indicating higher differences between sectors.



**Fig. 1.** (left) The number of communities,  $N_C(T)$ , from 2002 to 2017. (right) The evolution of the average connectivity within communities  $\overline{P}_{in}^T$  and its standard deviation  $\sigma_{P_{in}^T}$  from 2002 to 2017.

### 3 Summary

This work presents the approach for inference of economic systems' structure based on complex networks theory utilizing the time series of prices. Our network is obtained from the correlation matrix between the time series of companies' prices by imposing a threshold to the values of the correlation coefficients. We analyze the community structure of the obtained networks and the relation between communities' inter and intra-connectivity as an indicator of systemic risk. Our results show how an economic system's behavior is related to its structure and how the crisis is reflected in the evolution of network cohesion. We show how regulation and deregulation affect the structure of the system.

### References

1. Krugman, P.: The profession and the crisis. *East. Econ. J.* 37(3), 307–312 (2011)
2. Petersen, A. M., Wang, F., Havlin, S., and Stanley, H. E.: Market dynamics immediately before and after financial shocks: Quantifying the Omori, productivity, and Bath laws. *Phys. Rev. E* 82(3), 036114 (2010)
3. Meng, H., Xie, W.J., Jiang, Z. Q., Podobnik, B., Zhou, W.X., and Stanley, H. E.: Systemic risk and spatiotemporal dynamics of the US housing market. *Sci. Rep.* 4(1), 1–7 (2014)
4. Zhao, L. Li, W. Fenu, A., Podobnik, B., Wang, Y., and Stanley, H. E.: The q-dependent detrended cross-correlation analysis of stock market. *J. Stat. Mech.: Theory Exp* 2018(2), 023402 (2018)
5. Boccaletti, S., Latora, V., Moreno, Y., Chavez, M., and Hwang, D.U.: Complex networks: Structure and dynamics. *Phys. Rep.* 424(4-5), 175–308 (2006)
6. Barabási, L. A.: *Network science*. Cambridge university press, (2016)
7. Squartini, T., Van Lelyveld, I. and Garlaschelli, D.: Early-warning signals of topological collapse in interbank networks. *Sci. Rep.* 3(1), 3357 (2013)
8. Blondel, V. D., Guillaume, J.-L., Lambiotte, R., and Lefebvre, E.: Fast unfolding of communities in large networks. *J. Stat. Mech.: Theory Exp*, 2008(10), P10008 (2008)

**NETWORKS**

**2021**

A JOINT SUNBELT AND  
NETSCI CONFERENCE

# PROGRAM

MAIN CONFERENCE, JULY 5 – JULY 10

mera states or oscillations death. We show that such behaviors are ubiquitous in real-world networks and, therefore, universal, which makes our results interesting for future potential applications.

---

*12:15 PM – 12:30 PM*

Speaker: Marija Mitrović Dankulov; Authors: Ana Vranić; Marija Mitrović Dankulov

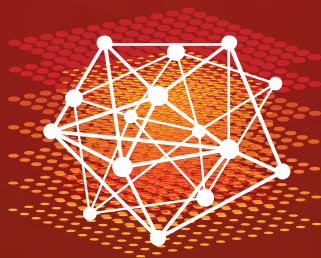
Talk: 10429. Growth signals shape the topology of evolving networks [[Whova Link: S51](#)]

Description: Complex networks theory provides an indispensable theoretical framework for studying the structure and function of real social systems. Analysis of empirical data uncovers the connectivity patterns characteristic for social systems. Knowledge about how these patterns emerge in social system is necessary to understand its dynamics and structure. Complex network models are important tool for finding the rules that govern social system's evolution. The correct choice of model details is essential for obtaining relevant insights. In this work we study how the structure of complex networks depends on the properties of growth signal. For this purpose we adapt model of aging nodes to allow time varying growth of nodes in the network. We use two growth signals obtained from MySpace data and TECH Meetup community that are multifractal signals with long-range temporal correlations. In order to estimate the effects of signal's multifractality and logn-range correlations on network structure, we create use three additional random signals: randomized TECH and MySpace signals and computer generated Poisson signal. Randomized TECH signal remains multifractal with lower values of Hurst exponent, while MySpace and Poisson signal are monofractal signals with short-range correlations. We compare the structure of networks grown with these signals and ones grown with linear growth using D-measure. Figure 1 shows that structure of networks which are obtained with time-varying growth signals have different structure than ones grown with linear growth. The difference is the most striking for the networks with power-law degree distributions, and for the networks grown with multifractal signals with long-range correlations. Our further analysis shows that these networks are correlated and clustered, while networks obtained with a constant growth signal are not. Our results show that the properties of the growth signal shape the topology of the obtained networks and thus ought to be considered prominently in models of social systems.

---

*12:30 PM – 12:45 PM*

Speaker: Joseph O'Brien; Authors: Joseph O'Brien; Kleber Oliveira; James Gleeson; Malbor Asllani



COMPLEX  
NETWORKS  
2017

The **6<sup>th</sup> International Conference on  
Complex Networks and Their Applications**

November 29 - December 01  
Lyon, France

**BOOK OF ABSTRACTS**

COMPLEX NETWORKS 2017

The 6<sup>th</sup> International Conference on Complex Networks & Their Applications

November 29, 2016 – December 01, 2017

Lyon, France

Published by the International Conference on Complex Networks & Their Applications.

Editors:

Hocine Cherifi

University of Burgundy  
France

Hamamache Kheddouci

University of Lyon 1  
France

Huijuan Wang

Delft University of Technology  
Netherlands

Editorial co-ordination:

Sabrina Gaito

University of Milan  
Italy

COMPLEX NETWORKS 2017

e-mail: [hocine.cherifi@u-bourgogne.fr](mailto:hocine.cherifi@u-bourgogne.fr)

Copyright Notice COMPLEX NETWORKS 2017 and the Authors

This publication contributes to the Open Access movement by offering free access to its articles and permitting any users to read, download, distribute, print, search, or link to the full texts of these articles, crawl them for indexing, pass them as data to software. The copyright is shared by authors and the 6<sup>th</sup> International Conference on Complex networks & Their Applications (COMPLEX NETWORKS 2017) to control over the integrity of their work and the right to be properly acknowledged and cited.

To view a copy of this license, visit <http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use. While the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication, neither the authors nor the editors nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained her.

ISBN 978-2-9557050-2-5

## **Associative nature of event-driven social dynamics: a network theory approach**

Marija Mitrović Dankulov<sup>1</sup> and Jelena Smiljanić<sup>1</sup>

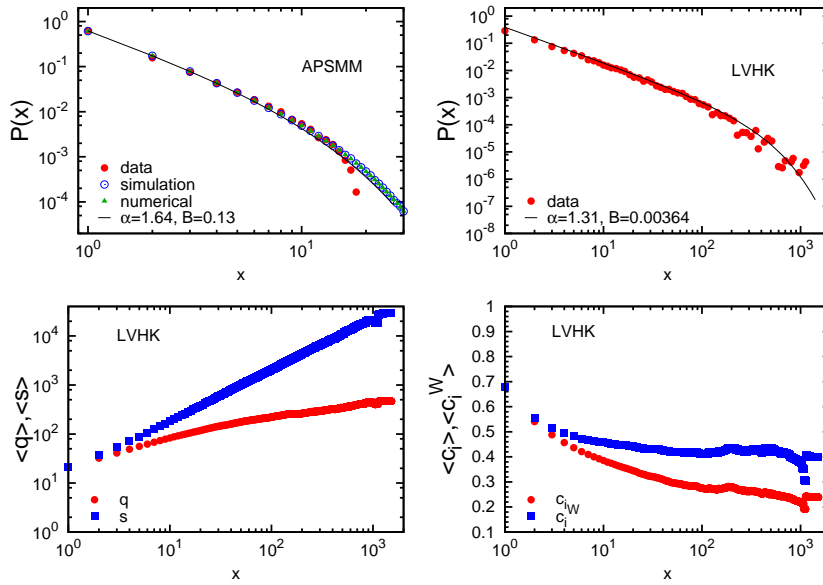
Scientific Computing Laboratory,  
Center for the Study of Complex Systems, Institute of Physics Belgrade, University of Belgrade,  
Pregrevica 118, 11080 Belgrade, Serbia  
mitrovic@ipb.ac.rs  
jelena.smiljanic@ipb.ac.rs

The emergence of collective social behavior in various social groups has attracted a lot of attention of researchers from the field commonly known as computational social science [2, 1, 5]. They combine the techniques from different areas of science, including statistical physics, complex network theory, and computer science, to quantitatively describe the dynamics and structure of various social groups, and to discover the underlying mechanisms. The abundance of data about human online behavior has enabled extensive studies of human activity patterns, social networks structure, as well as the emergence of collective behavior in online social groups. On the other hand, the growth and evolution of offline social communities, especially those with event-driven dynamics, have attracted a relatively little attention, mostly due to the lack of data. Many offline social groups have event-driven dynamics, i.e., their members meet and build social connections during the events which are well localized in time and space. These groups have an important role in every society since they include all spheres of social community life, for instance, social support groups, political campaigns and movements, leisure groups such as book clubs [7], or professional groups such as conferences [6]. Although these groups are inherently different considering their topic, type of activity or profile of their members, they all have event-driven dynamics which is responsible for the universal patterns of member's participations in group activities [6, 7].

Here we demonstrate this universality by analyzing the data from two different types of social groups: series of scientific conferences [6], which are representatives of event-driven professional social groups, and four leisure groups from Meetup platform [7]. We collected and curated the data for six different series of conferences from various fields of science [6]: American Physical Society March Meeting (APSMM), American Physical Society April Meeting, Society for Industrial and Applied Mathematics Annual Meetings, Neural Information Processing Systems Conference, International Conference on Supercomputing, and Annual International Conference on Research in Computational Molecular Biology. The data for four large Meetup groups, each of them belonging to a different category and having a different type of activity, have been collected using Meetup API [7]: Geamclt group is made of foodie thrill-seekers, VegasHiker (LVHK) group consists of hikers, Pittsburgh-free people search for free social events, and TechLife Columbus a technology-related community. For both social group types, we collected the list of their members, and events (conferences or meetups depending on the type of social group), as well as the attendance list for each event.







**Fig. 1.** (top) Probability distributions  $P(x)$  of total number of participations  $x$ , for APSMM (left) and LVHK (right). Blue circles and green triangles in the left panel correspond to simulations and numerical solution of non-linear Polya urn model for APSMM. Solid line represents best fit to truncated power law distribution  $x^{-\alpha}e^{-\beta x}$ . (bottom) Dependence of members average degree  $\langle q \rangle$  and strength  $\langle s \rangle$  (left), and non-weighted  $\langle c_i \rangle$  and weighted clustering coefficients  $\langle c_i^W \rangle$  (right) on number of attended group events  $x$  for group LVHK.

This has allowed us to analyze in detail the participation patterns of members of these groups. Specifically, we have calculated the distributions of the total number of participations, the number and the time lag between two successive participations. All these distributions exhibit truncated power-law behaviour with the value of power-law exponent between 1 and 2, see Figure 1 (top). We model these event-driven dynamics using non-linear Polya urn model and show that the probability of member to attend the next event depends on the balance between the number of previously of attended and non-attended events through positive feedback mechanism. This suggests that event-driven dynamics is strongly influenced by social factors, such as members association with the community and inclusiveness of social groups.

To further explore this hypothesis, we analyze the evolution of ego-social networks of members of four Meetup groups. We map the data to a bipartite network of members and events, where the link between nodes  $i$  and  $j$  indicates the participation of member  $i$  in the event  $j$ . The social network between members of one Meetup group is obtained by projecting the appropriate bipartite network to members partition and filtering out the redundant links using the technique based on configuration model of

random bipartite networks [4, 3]. Then, we study the evolution of average local features of ego-networks, such as degree, strength, weighted and non-weighted clustering coefficient, with the number of attended events, see Figure 1 (bottom). Our results show members increasing engagement in the group activities is primarily associated with the strengthening of already existing ties and increase in the bonding social capital.

## References

1. Castellano, C., Fortunato, S., Loreto, V.: Statistical physics of social dynamics. *Rev. Mod. Phys.* 81, 591–646 (May 2009)
2. Lazer, D., Pentland, A.S., Adamic, L., Aral, S., Barabasi, A.L., Brewer, D., Christakis, N., Contractor, N., Fowler, J., Gutmann, M., et al.: Life in the network: the coming age of computational social science. *Science* 323(5915), 721 (2009)
3. Saracco, F., Di Clemente, R., Gabrielli, A., Squartini, T.: Randomizing bipartite networks: the case of the world trade web. *Scientific Reports* 5, 10595 (2015)
4. Saracco, F., Straka, M.J., Di Clemente, R., Gabrielli, A., Caldarelli, G., Squartini, T.: Inferring monopartite projections of bipartite networks: an entropy-based approach. *New Journal of Physics* 19(5), 053022 (2017)
5. Sen, P., Chakrabarti, B.K.: *Sociophysics: an introduction*. Oxford University Press (2013)
6. Smiljanić, J., Chatterjee, A., Kauppinen, T., Mitrović Dankulov, M.: A theoretical model for the associative nature of conference participation. *PLoS ONE* 11(2), 1–12 (02 2016)
7. Smiljanić, J., Dankulov, M.M.: Associative nature of event participation dynamics: A network theory approach. *PLoS one* 12(2), e0171565 (2017)

*Higher-Order Connectivity and Correlations  
in  
Complex Systems*

**Workshop @ Complexity Science Hub**

*1th Edition*



*November 25–26, 2019, Complexity Science Hub, Vienna, Austria*

**BOOK OF ABSTRACTS**

# Organization & Support:

## Organizer:

Laura Stöger  
Office & Event Manager, Complexity Science Hub Vienna, Austria

## Scientific Organizers:

Alvaro Corral<sup>1</sup> and Bosiljka Tadić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CRM, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Catalonia, Spain

<sup>2</sup>Department of Theoretical Physics, J. Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia

**Book editing:** B. Tadić

**Supported by:** Complexity Science Hub Vienna

**Web:** <https://www.csh.ac.at/event/higher-order-connectivity-correlations-complex-systems/>

# Contents

Program Overview <i>A.Corral, B.Tadić</i>	4
Topological Entropy Measure of the Architecture of Simplicial Complexes <i>M.Andjelković, B.Tadić</i>	6
Higher-order interactions in complex networks of phase oscillators promote abrupt synchronization switching <i>A.Arenas, P.S.Skardal</i>	8
Cohomological characterization of Information and Higher Order Statistical Structures - Machine Learning and Statistical Physic Aspects <i>P.Baudot</i>	10
Diffusion processes abd the functional organization of complex networks <i>G.Bertagnolli, M.De Domenico</i>	12
Emergent hyperbolic network geometry and dynamics <i>G.Bianconi</i>	14
Small worlds and clustering in spatial networks. A maximum entropy approach to geometric random graphs <i>M.Boguná, D.Krioukov, P.Almagro, M.Ángeles Serrano</i>	16
Financial Contagion Risk on Multi-Layer Networks <i>C.Diem, S.Thurner</i>	18
Complex privacy and resilience in online social networks <i>D.Garcia</i>	20
The emergence of structure - Correlations, Entropy Rate & Entropic Decision Rules <i>R.Hanel, J.Korbel, S.Thurner</i>	22
Higher Order Interactions in Social Balance Dynamics <i>G.R.Jafari</i>	24
Adaptive Networks and Higher-Order Structures <i>C.Kuehn</i>	26
Optimal Learning Machines <i>M.Marsili</i>	28
Spectral Properties of Graphs with Aggregated Simplexes <i>M.Mitrović Dankulov, B.Tadić</i>	30
Beauty in the visual arts through the eyes of physics <i>M.Perc</i>	32
<i>WS on Higher-Order Connectivity and Correlations in Complex Systems</i>	2

The impact of higher order descriptions on structural analysis and dynamical processes <i>G.Petri</i>	34
Describing language shift over time and space <i>K.Prochazka, G. Vogl</i>	36
Quantum statistics in Network Geometry with Fractional Flavor <i>A.Rapisarda, G. Bianconi, N. Cinardi</i>	38
Structure of Simplicial Complexes in Human Connectomes <i>B.Tadić, M. Andjelković, R. Melnik</i>	40

# **WS on Higher-Order Connectivity and Correlations in Complex Systems**

## **Program Overview**

## Session Chairs

Mon 9:00-12:00 Stefan Thurner; Mon 13:15-14:30 Matjaz Perc; Mon 15:00-17:00 Alvaro Corral;  
 Tue 9:00-12:00 Bosiljka Tadic; Tue 13:15-14:30 Matteo Marsili; Tue 15:00-17:00 Andrea Rapisarda;

Time	Mon	Time	Tue
9:00-10:00	OPENING	9:00-9:45	Petri
10:00-10:45	Baudot	9:45-10:15	Andjelkovic
10:45-11:15	Hanel	10:15-11:00	Bianconi
11:15-12:00	Marsili	11:00-11:30	Mitrovic Dankulov
12:00-13:15	LUNCH	11:30-12:00	Rapisarda
13:15-14:00	Arenas	12:00-13:15	LUNCH
14:00-14:30	Boguna	13:15-14:00	Kuehn
14:30-15:00	COFFEE	14:00-14:30	Jafari
15:00-15:30	Prochazka	14:30-15:00	COFFEE
15:30-16:00	Garcia	15:00-15:30	Diem
16:00-16:30	Perc	15:30-16:30	Battiston Bertagnoli Tadic
16:30-17:00	Corral: Discussion	16:30-17:00	Closing



# Spectral Properties of Graphs with Aggregated Simplexes

Marija Mitrović Dankulov<sup>a,c</sup> and Bosiljka Tadić<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup>Institute of Physics, Belgrade, Serbia, <sup>b</sup>Institute Jozef Stefan Ljubljana, Slovenia, <sup>c</sup>Complexity Science Hub Vienna, Austria

**Abstract.** Considering the impact of higher-order interactions in the cooperative self-assembly of nanoparticles, we have recently introduced a model [1,2] based on the aggregation of simplexes of different sizes. The addition of a formatted geometrical group to the growing network depends on the geometrical compatibility of the added form with the current structure and the chemical affinity towards the addition of the new particles (vertices). As it is shown in [1], by varying the size of the added simplexes and the chemical affinity parameter, we can grow a whole class of structures that differ in the architecture of simplicial complexes. An example is shown in Fig.1. The aggregates of simplicial in these structures also manifest in the underlying topological graph (1-skeleton of these simplicial complexes).

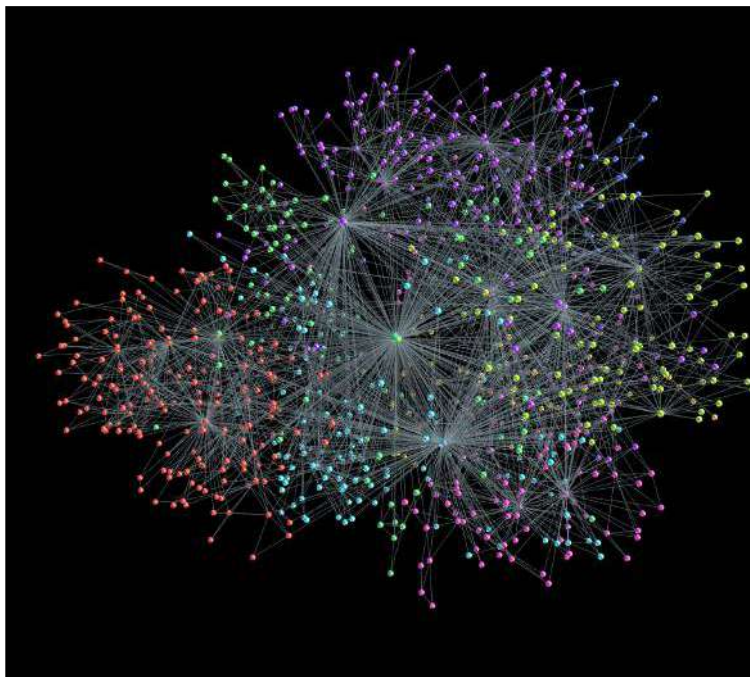


Fig1: A simplicial complex grown by aggregation of cliques of sizes from 3 to 6 vertices.

Here, we analyze the spectral properties of these graphs [3]. Specifically, we determine the eigenvalue spectra of the (normalized) Laplacian operator related to the adjacency matrices of these graphs, which describes the diffusion processes on them. Considering the aggregates of mono-disperse cliques, we demonstrate how the size of the elementary building blocks in conjunction with the chemical affinity between them affects the spectral dimension of the aggregates. In particular, we grow and describe the classes of structures that allow for the frustrated synchronization and transient random walk processes, in contrast to the structures compatible with non-transient random walks, in one limit, and the structures allowing the full synchronization, in the other. These findings demonstrate how the controlled aggregation of simplexes can lead to complex structures underlying specific dynamical properties, thus offering a deeper understanding of these dynamical processes in various complex networks with simplicial complexes inferred from the empirical data. See other related works in Refs. [4,5,6].

## References

1. M. Šuvakov, M. Andjelković, B. Tadić, *Hidden geometries in networks arising from cooperative self-assembly*, **Scientific Reports Vol 8**, p1987 (2018)
2. M. Šuvakov, M. Andjelković, B. Tadić, Applet: Simplex aggregation growing graphs <http://suki.ipb.rs/ggraph/>
3. M. Mitrović Dankulov, B. Tadić, R. Melnik, *Spectral properties of hyperbolic nano-networks with tunable aggregation of simplexes*, **Physical Review E 100**, 012309 (2019)
4. M. Mitrović, B. Tadić, *Spectral and dynamical properties in classes of sparse networks with mesoscopic inhomogeneities*, **Physical Review E 80**, 026123 (2009)
5. J. Živković, B. Tadić, Nanonetworks: The graph theory framework for modeling nanoscale systems, **Mathematics of Quantum and NanoTechnologies 2**, 30 (2013)
6. B. Tadić, M. Šuvakov, M. Andjelković, G.J. Rodgers, *Topology of nanonetworks grown by aggregation of simplexes with defects*, submitted (2019)

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ  
080/15-03-2018  
358/1



Београд, 15. март 2018.

У циљу успешног реализовања задатака који стоје пред Институтом за физику у текућем мандатном периоду, а посебно задатака везаних за спровођење иновационих делатности, комерцијализације нових знања и производа доносим следећу:

### О Д Л У К У

**Именује се др Марија Митровић Данкулов за руководиоца Иновационог центра Института за физику**, организационе јединице која је основни носиоц иновационе делатности у нашој институцији и која директно одговара канцеларији директора.

Колегиница Митровић Данкулов је до сада била заменик руководиоца Иновационог центра. На чело Иновационог центра долази по одласку досадашњег руководиоца др Саше Лазовиће на место помоћника министра за технолошки развој, трансфер технологија и иновациони систем у Министарству просвете, науке и технолошког развоја.

Ова одлука ступа на снагу на данашњи дан.



*(Signature)*  
др Александар Богојевић, директор  
Институт за физику



Search > Results for I-3007-2012 (All ... > Citation Report: I-3007-2012 (All Fields)

Citation Report

Q I-3007-2012 (All Fields)

Export Full Report

**Publications**

27  
Total

From 1996 to 2022

**Citing Articles**

465 Analyze  
Total

449 Analyze  
Without self-citations

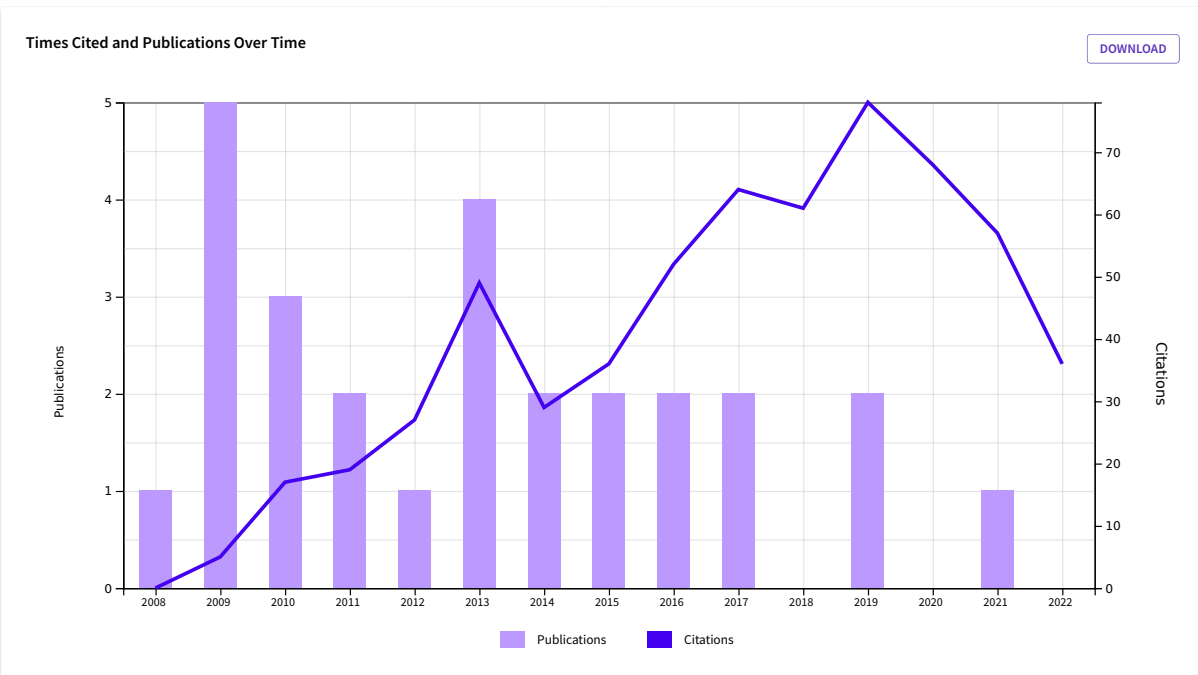
**Times Cited**

598  
Total

22.15  
Average per item

538  
Without self-citations

14  
H-Index



	27 Publications	Citations								
		< Previous year					Next year >		Average per year	Total
		2018	2019	2020	2021	2022				
Total		61	78	68	57	36	42.71	598		
1	<a href="#">Quantifying randomness in real networks</a> Orsini, C; Dankulov, MM; (-); Krioukov, D Oct 2015   NATURE COMMUNICATIONS 6	18	19	18	12	13	12.5	100		
2	<a href="#">Spectral and dynamical properties in classes of sparse networks with mesoscopic inhomogeneities</a> Mitrovic, M and Tadic, B Aug 2009   PHYSICAL REVIEW E 80 (2)	6	6	1	5	5	4.93	69		



Newsletter  
Product Support  
Privacy Statement  
Training Portal

## SCIENTIFIC REPORTS

4	<p><a href="#">Networks and emotion-driven user communities at popular blogs</a></p> <p><a href="#">Mitrovic, M</a>; <a href="#">Paltoglou, G</a> and <a href="#">Tadic, B</a> Oct 2010   <a href="#">EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL B</a> 77 (4), pp.597-609</p>	0	2	1	1	0	3.46	45
5	<p><a href="#">Co-Evolutionary Mechanisms of Emotional Bursts in Online Social Dynamics and Networks</a></p> <p><a href="#">Tadic, B</a>; <a href="#">Gligorijevic, V</a>; (...) <a href="#">Suvakov, M</a> Dec 2013   <a href="#">ENTROPY</a> 15 (12), pp.5084-5120</p>	4	6	9	3	1	4	40
6	<p><a href="#">Universality in voting behavior: an empirical analysis</a></p> <p><a href="#">Chatterjee, A</a>; <a href="#">Mitrovic, M</a> and <a href="#">Fortunato, S</a> Jan 10 2013   <a href="#">SCIENTIFIC REPORTS</a> 3</p>	5	5	2	1	1	3.9	39
7	<p><a href="#">Quantitative analysis of bloggers' collective behavior powered by emotions</a></p> <p><a href="#">Mitrovic, M</a>; <a href="#">Paltoglou, G</a> and <a href="#">Tadic, B</a> Feb 2011   <a href="#">JOURNAL OF STATISTICAL MECHANICS-THEORY AND EXPERIMENT</a></p>	0	4	1	4	0	2.92	35
8	<p><a href="#">Bloggers behavior and emergent communities in Blog space</a></p> <p><a href="#">Mitrovic, M</a> and <a href="#">Tadic, B</a> Jan 2010   <a href="#">EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL B</a> 73 (2), pp.293-301</p>	0	1	1	1	0	2.38	31
9	<p><a href="#">How the online social networks are used: dialogues-based structure of MySpace</a></p> <p><a href="#">Suvakov, M</a>; <a href="#">Mitrovic, M</a>; (...) <a href="#">Tadic, B</a> Feb 6 2013   <a href="#">JOURNAL OF THE ROYAL SOCIETY INTERFACE</a> 10 (79)</p>	3	2	2	2	3	2.5	25
10	<p><a href="#">Mechanisms of self-organized criticality in social processes of knowledge creation</a></p> <p><a href="#">Tadic, B</a>; <a href="#">Dankulov, MM</a> and <a href="#">Melnik, R</a> Sep 5 2017   <a href="#">PHYSICAL REVIEW E</a> 96 (3)</p>	5	5	7	3	4	4	24
11	<p><a href="#">The dynamics of meaningful social interactions and the emergence of collective knowledge</a></p> <p><a href="#">Dankulov, MM</a>; <a href="#">Melnik, R</a> and <a href="#">Tadic, B</a> Jul 15 2015   <a href="#">SCIENTIFIC REPORTS</a> 5</p>	3	5	3	1	2	2.88	23
12	<p><a href="#">Dynamics of bloggers' communities: Bipartite networks from empirical data and agent-based modeling</a></p> <p><a href="#">Mitrovic, M</a> and <a href="#">Tadic, B</a> Nov 1 2012   <a href="#">PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS</a> 391 (21), pp.5264-5278</p>	1	4	2	0	0	1.73	19
13	<p><a href="#">Growing time lag threatens Nobels</a></p> <p><a href="#">Fortunato, S</a> Apr 10 2014   <a href="#">NATURE</a> 508 (7495), pp.186-186</p>	3	5	2	2	2	1.89	17
14	<p><a href="#">Topology of Innovation Spaces in the Knowledge Networks Emerging through Questions-And-Answers</a></p> <p><a href="#">Andjelkovic, M</a>; <a href="#">Tadic, B</a>; (...) <a href="#">Melnik, R</a> May 12 2016   <a href="#">PLOS ONE</a> 11 (5)</p>	4	2	4	4	0	2.14	15
15	<p><a href="#">Jamming and correlation patterns in traffic of information on sparse modular networks</a></p> <p><a href="#">Tadic, B</a> and <a href="#">Mitrovic, M</a> Oct 2009   <a href="#">EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL B</a> 71 (4), pp.631-640</p>	0	2	0	0	1	0.79	11
16	<p><a href="#">Spectral properties of hyperbolic nanonetworks with tunable aggregation of simplexes</a></p> <p><a href="#">Dankulov, MM</a>; <a href="#">Tadic, B</a> and <a href="#">Melnik, R</a> Jul 22 2019   <a href="#">PHYSICAL REVIEW E</a> 100 (1)</p>	0	0	5	5	0	2.5	10
17	<p><a href="#">Nitrogen plasma surface treatment for improving polar ink adhesion on micro/nanofibrillated cellulose films</a></p> <p><a href="#">Dimic-Misic, K</a>; <a href="#">Kostic, M</a>; (...) <a href="#">Gane, P</a> Apr 2019   <a href="#">CELLULOSE</a> 26 (6), pp.3845-3857</p>	0	0	2	4	4	2.5	10
18	<p><a href="#">A Theoretical Model for the Associative Nature of Conference Participation</a></p> <p><a href="#">Smiljanic, J</a>; <a href="#">Chatterjee, A</a>; (...) <a href="#">Dankulov, MM</a> Feb 9 2016   <a href="#">PLOS ONE</a> 11 (2)</p>	1	1	3	1	0	1.29	9
19	<p><a href="#">Search of weighted subgraphs on complex networks with maximum likelihood methods</a></p> <p><a href="#">Mitrovic, M</a> and <a href="#">Tadic, B</a> 8th International Conference on Computational Science 2008   <a href="#">COMPUTATIONAL SCIENCE - IC3S 2008, PT 2</a> 5102, pp.551+</p>	0	0	0	0	0	0.53	8

20	<p>Associative nature of event participation dynamics: A network theory approach</p> <p><a href="#">Smiljanic, J</a> and <a href="#">Dankulov, MM</a></p> <p>Feb 6 2017   <a href="#">PLOS ONE</a> 12 (2)</p>	0	2	2	2	0	1	6
21	<p>Correlation Patterns in Gene Expressions along the Cell Cycle of Yeast</p> <p><a href="#">Zivkovic, J</a>; <a href="#">Mitrovic, M</a> and <a href="#">Tadic, B</a></p> <p>International Workshop on Complex Networks (CompleNet 2009) 2009   <a href="#">COMPLEX NETWORKS 207</a> , pp.23+</p>	1	0	0	0	0	0.43	6
22	<p>Statistical Analysis of Emotions and Opinions at Digg Website</p> <p><a href="#">Pohorecki, P</a>; <a href="#">Sienkiewicz, J</a>; (...); <a href="#">Holyst, JA</a></p> <p>6th Polish Symposium of Physics in Economy and Social Sciences (FENS) Mar 2013   <a href="#">ACTA PHYSICA POLONICA A</a> 123 (3) , pp.604-614</p>	0	0	0	0	0	0.4	4
23	<p>CYBEREMOTIONS - Collective Emotions in Cyberspace</p> <p><a href="#">Abn, J</a>; <a href="#">Borowiec, A</a>; (...); <a href="#">Weron, P</a></p> <p>2nd European Future Technologies Conference and Exhibition (FET) 2011   <a href="#">PROCEEDINGS OF THE 2ND EUROPEAN FUTURE TECHNOLOGIES CONFERENCE AND EXHIBITION 2011 (FET 11)</a> 7 , pp.221+</p>	0	0	0	0	0	0.17	2
24	<p>MIXING PATTERNS AND COMMUNITIES ON BIPARTITE GRAPHS ON WEB-BASED SOCIAL INTERACTIONS</p> <p><a href="#">Grujic, J</a>; <a href="#">Mitrovic, M</a> and <a href="#">Tadic, B</a></p> <p>16th International Conference on Digital Signal Processing 2009   <a href="#">2009 16TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL SIGNAL PROCESSING, VOLS 1 AND 2</a> , pp.259+</p>	0	0	0	0	0	0.14	2
25	<p>Network theory approach for data evaluation in the dynamic force spectroscopy of biomolecular interactions</p> <p><a href="#">Zivkovic, J</a>; <a href="#">Mitrovic, M</a>; (...); <a href="#">Speller, S</a></p> <p>Mar 2010   <a href="#">EPL</a> 89 (6)</p>	0	0	0	0	0	0.08	1
26	<p>CONGESTION PATTERNS OF TRAFFIC STUDIED ON NANJING CITY DUAL GRAPH</p> <p><a href="#">Zeng, HL</a>; <a href="#">Guo, XD</a>; (...); <a href="#">Tadic, B</a></p> <p>16th International Conference on Digital Signal Processing 2009   <a href="#">2009 16TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL SIGNAL PROCESSING, VOLS 1 AND 2</a> , pp.982+</p>	0	0	0	0	0	0.07	1
27	<p>Growth signals determine the topology of evolving networks</p> <p><a href="#">Vranic, A</a> and <a href="#">Dankulov, MM</a></p> <p>Jan 2021   <a href="#">JOURNAL OF STATISTICAL MECHANICS-THEORY AND EXPERIMENT</a> 2021 (1)</p> <p> Enriched Cited References</p>	0	0	0	0	0	0	0

Citation Report Publications Table



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,  
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА  
Комисија за стицање научних звања

Број: 660-01-00006/460  
27.04.2018. године  
Београд

ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ			
ПРИМЉЕНО: 11-06-2018			
Рад.јед.	б р о ј	Арх.шифра	Прилог
986/1	846/1		

На основу члана 22. став 2. члана 70. став 5. Закона о научноистраживачкој делатности ("Службени гласник Републике Србије", број 110/05, 50/06 – исправка, 18/10 и 112/15), члана 3. ст. 1. и 3. и члана 40. Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Службени гласник Републике Србије", број 24/16, 21/17 и 38/17) и захтева који је поднео

*Инстѿиѿуѿ за физику у Беоѿраду*

Комисија за стицање научних звања на седници одржаној 26.04.2018. године, донела је

**ОДЛУКУ  
О СТИЦАЊУ НАУЧНОГ ЗВАЊА**

**Др Марија Миѿровиѿ Данкулов**

стиче научно звање

**Виши научни сарадник**

у области природно-математичких наука - физика

**О Б Р А З Л О Ж Е Њ Е**

*Инстѿиѿуѿ за физику у Беоѿраду*

утврдио је предлог број 986/1 од 18.07.2017. године на седници Научног већа Института и поднео захтев Комисији за стицање научних звања број 1003/1 од 20.07.2017. године за доношење одлуке о испуњености услова за стицање научног звања **Виши научни сарадник**.

Комисија за стицање научних звања је по претходно прибављеном позитивном мишљењу Матичног научног одбора за физику на седници одржаној 26.04.2018. године разматрала захтев и утврдила да именована испуњава услове из члана 70. став 5. Закона о научноистраживачкој делатности ("Службени гласник Републике Србије", број 110/05, 50/06 – исправка, 18/10 и 112/15), члана 3. ст. 1. и 3. и члана 40. Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Службени гласник Републике Србије", број 24/16, 21/17 и 38/17) за стицање научног звања **Виши научни сарадник**, па је одлучила као у изреци ове одлуке.

Доношењем ове одлуке именована стиче сва права која јој на основу ње по закону припадају.

Одлуку доставити подносиоцу захтева, именованој и архиви Министарства просвете, науке и технолошког развоја у Београду.

**ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ**  
*С. Стошић-Грујић*  
Др Станислава Стошић-Грујић,  
научни саветник

**МИНИСТАР**  
*Младен Шарчевић*  
Младен Шарчевић