

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Јелене Смиљанић за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета Универзитета у Београду бр. 5012/11-1 од 22. 3. 2017. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидаткиње Јелене Смиљанић, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме под радним насловом **“Испитивање структурних и динамичких особина комплексних мрежа”** (енг. **“Analysis of structural and dynamical properties of complex networks”**).

Комисија предлаже промену наслова теме у:

“Испитивање својстава комплексних мрежа са дискретном динамиком” (“Analysis of properties of complex networks with discrete dynamics”)

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидаткиње, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Јелена Смиљанић је рођена 12.04.1987. у Лазаревцу. 2006. године је завршила Гимназију у Лазаревцу. Исте године уписала је основне студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Дипломирала је на смеру Телекомуникације и информационе технологије октобра 2010. године са просечном оценом 9.04. Мастер студије је завршила у септембру 2011. године на истом факултету, смер Системско инжењерство и радио комуникације, са просечном оценом 9.83. Јелена Смиљанић је 2011. године започела докторске студије на смеру Наноелектроника и фотоника на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

У тренутку пријаве теме кандидаткиња има статус активног студента са уписаном школском 2016/17 годином.

У току докторских студија, до подношења захтева за одобрење теме докторске дисертације, Јелена Смиљанић је испунила све обавезе предвиђене студијским планом и програмом. Положила је следеће испите:

1. Оптиелектронске мерне методе (Оцена: 10, ЕСПБ: 9),
2. Електричне и оптичке карактеристике материјала у наноелектроници и фотоници (Оцена: 10, ЕСПБ: 9),
3. Транспортни процеси у наноелектроници и фотоници (Оцена: 10, ЕСПБ: 9),
4. Оптимизација и инжењеринг наноструктурних параметара (Оцена: 10, ЕСПБ: 9),
5. Специјалне функције (Оцена: 10, ЕСПБ: 9),
6. Увод у научни рад (Оцена: 10, ЕСПБ: 6),
7. Случајни процеси у телекомуникацијама (Оцена: 10, ЕСПБ: 9),
8. Теорија графова са применама у електротехници и рачунарству (Оцена: 10, ЕСПБ: 9),
9. Моделовање наноструктура (Оцена: 10, ЕСПБ: 9),
10. Оптичке особине полупроводничких хетероструктура (Оцена: 10, ЕСПБ: 9),

и испунила следеће обавезе:

1. Научно стручни рад (ЕСПБ: 3),
2. Студијски истраживачки рад I (ЕСПБ: 15),
3. Студијски истраживачки рад II (ЕСПБ: 15),

остваривши укупно 120 ЕСПБ и просечну оцену 10,00. Кандидаткиња је такође успешно положила испит о подобности теме и кандидата (докторски испит) пред комисијом у саставу:

1. др Витомир Милановић, професор емеритус, Универзитет у Београду – Електротехнички факултет
2. др Марија Митровић Данкулов, научни сарадник, Универзитет у Београду – Институт за физику
3. др Марија Рашајски, ванредни професор, Универзитет у Београду – Електротехнички факултет

Јавно усмено излагање је одржано 24. марта 2017. године при чему је добила оцену “задовољно”.

Кандидаткиња је у децембру 2011. године започела истраживачки рад у Лабораторији за примену рачунара у науци, Института за физику у Београду на пројекту основних истраживања ОН171017 “Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система” чији је руководиоца др Антун Балаж, као стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. У новембру 2012. године Јелена Смиљанић је запослена на Институту за физику у Београду као истраживач приправник у Лабораторији за примену рачунара у науци на истом пројекту под надзором др Марије Митровић Данкулов. Звање истраживач сарадника стекла је у мају 2013. године.

Јелена Смиљанић је аутор четири рада у међународним часописима са СЦИ листе (два рада су у ужој области дисертације), од којих је један рад објављен у међународном часопису изузетних вредности категорије M21a, два рада су објављена у врхунском међународном часопису категорије M21 и један рад у истакнутом међународном часопису категорије M22. До сада је учествовала на више међународних конференција.

Рад у међународном часопису изузетних вредности - M21a

1. J. Smiljanić, M. Žeželj, J. Radovanović, V. Milanović and I. E. Stanković: "MATLAB-based Program for Optimization of Quantum Cascade Laser Active Region Parameters and Calculation of Output Characteristics in Magnetic Field", *Computer Physic Communication* vol. **185** (2014) pp 998-1006, (DOI: 10.1016/j.cpc.2013.10.025, IF за 2014. годину: 3.112, ISSN: 0010-4655)

Радови у врхунским међународним часописима – M21

1. J. Smiljanić, A. Chatterjee, T. Kauppinen and M. M. Dankulov: "A Theoretical Model for the Associative Nature of Conference Participation", *PLoS ONE* vol. **11** (2016) e0148528, (DOI: 10.1371/journal.pone.0148528, IF за 2015. годину: 3.057, ISSN: 1932-6203)
2. J. Smiljanić and M. M. Dankulov: "Associative nature of event participation dynamics: A network theory approach", *PLoS ONE* vol. **2** (2017) e0171565, (DOI:10.1371/journal.pone.0171565, IF за 2015. годину: 3.057, ISSN: 1932-6203)

Рад у истакнутом међународном часопису – M22

1. J. Smiljanić and I. E. Stanković: "Efficient routing in small complex networks without buffers", *Physica A* vol. **392** (2013) pp 2294-2301, (DOI: 10.1016/j.physa.2013.01.033, IF за 2013. годину: 1.722, ISSN: 0378-4371)

Рад у тематском зборнику водећег међународног значаја – M13

1. I. E. Stanković, M. Žeželj, J. Smiljanić and A. Belić: "Modelling of Disaster Spreading Dynamics", *Springer Book Series on Modeling and Optimization in Science and Technologies* vol. **2** (2014) pp 31-42 *High-Performance Computing Infrastructure for South East Europe's Research Communities, Results of the HP-SEE User Forum 2012*, (DOI: 10.1007/978-3-319-01520-0_4, ISSN: 2196-7326)

Саопштења са међународног скупа штампана у изводу – M34

1. I. E. Stanković and J. Smiljanić: "Structure of complex networks for minimizing traffic congestion and cost", *76th Annual Meeting of the DPG and DPG Spring Meeting - DPG 2012 Conference, 25-30 March 2012, Berlin, Germany* (2012), *Poster: DY 29.39*
2. J. Smiljanić and M. M. Dankulov: "Conference Attendance Patterns", *The 19th Symposium on Condensed Matter Physics - SFKM* (2015), 7-11 September 2015, *Belgrade, Serbia* (2015), *Poster: 22, Book of Abstracts* p 103
3. J. Smiljanić and M. M. Dankulov: "Associative nature of conference participation", *The 41st Conference of the Middle European Cooperation in Statistical Physics - MECO* (2016), 14-17 February 2016, *Vienna, Austria* (2016), *Presentation, Book of Abstracts* p 63
4. J. Smiljanić and M. M. Dankulov: "Associative nature of conference participation dynamics: an empirical analysis and modeling", *Fourth conference on Information theory and complex systems - TINKOS* (2016), 27-28 October 2016, *Belgrade, Serbia* (2016), *Presentation*

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу научно-истраживачке и стручне активности и постигнутих резултата може се закључити да је Јелена Смиљанић подобна кандидаткиња за израду докторске дисертације на тему: “Испитивање својстава комплексних мрежа са дискретном динамиком” (“Analysis of properties of complex networks with discrete dynamics”). Број објављених радова и положен докторски испит, као и претходне наведене истраживачке активности у области теме докторске дисертације показују спремност за самосталан рад и посвећеност датој теми што представља несумњив аргумент за одобрење за рад на поменутој теми.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет истраживања кандидаткиње су динамички процеси на комплексним мрежама и њихова узајамна повезаност са структуром мреже, при чему је нагласак на мрежама које моделују интеракције у социјалним системима. Анализа организације и функционисања комплексног социјалног система подразумева прикупљање емпиријских података, детекцију универзалних образаца понашања, статистичку анализу структурних карактеристика социјалне мреже, као и математичко моделирање динамике посматраног социјалног система.

Социјални систем је пример комплексног система који је састављен од великог броја људи који међусобно интерагују на различите начине: комуницирају, размењују информације и емоције, копирају понашања, итд. Једна од основних карактеристика комплексних система је да они испољавају колективно понашање, које у случају социјалних система представљају различити социјални феномени: колективно мишљење у једном друштву, колективно кретање групе људи, формирање заједница, учествовање у колективним активностима. Статистичка физика се показала као врло успешна у објашњавању настанка различитих колективних феномена, како у традиционално физичким системима, тако и у системима које изучавају и остале области науке, кроз изучавање динамике система на микроскопском нивоу. Један од основних успеха статистичке физике је развој парадигми, стилизованих упрошћених модела понашања система, којима се може објаснити настанак великог броја колективних феномена. Ове парадигме су омогућиле не само разумевање понашања појединачних система, већ и чињенице да су многа, наизглед различита понашања, само другачија манифестације истог колективног феномена. Са друге стране, представљање комплексног система као комплексне мреже, где чворови мреже представљају конституенте система док линкови представљају интеракције између њих, омогућава да се коришћењем метода теорије комплексних мрежа изучава међусобна зависност структуре интеракција и динамике система, тј. како настанак колективног понашања зависи од и како се манифестује у структури мреже интеракција.

Циљ овог истраживања је да се применом метода статистичке физике, физике комплексних система и теорије комплексних мрежа одреде механизми који утичу на активности и интеракције између појединаца у социјалним групама чије су постојање и динамика условљени конкретним активностима у којима учествују чланови групе, као и принципе организације њихових мрежа чија структура еволуира у времену. Како би се показали универзални принципи социјалне динамике који важе за читаву класу оваквих система, потребно је развити моделе којим се могу репродуковати статистичке особине различитих врста социјалних система који припадају посматраној класи.

Испитивање структурних и динамичких карактеристика социјалних мрежа је значајно с обзиром на битан утицај који имају у технолошким и економским трендовима, затим приликом размене информација или код ширења епидемија. На нагли развој ове области истраживања у последње две деценије највише је утицао напредак у области информационо

комуникационих технологија који је омогућио систематско сакупљање и емпиријску анализу великих количина података који се односе на интеракције између појединаца. Како је доступност података који подразумевају комуникацију посредством неког уређаја знатно већа, карактеристике ових система су детаљније проучаване у поређењу са системима који подразумевају непосредну, личну комуникацију. Кандидаткиња ће у оквиру дисертације посматрати социјалне мреже које су добијене пројекцијом система у којима појединци комуницирају лицем у лице. Социјална динамика у датим мрежама до сада није разматрана у литератури коришћењем метода статистичке физике и теорије комплексних мрежа. Биће показано да се преласци између стања, који описују динамику учествовања појединца у колективним активностима, не могу објаснити Поасоновим случајним процесом, већ је социјални систем потребно моделовати као систем са меморијом, где будуће стање зависи од прошлих стања. Приликом анализе структуре мреже која је последица динамичких процеса, у разматрање ће бити узети само линкови који описују релевантне односе између одговарајућих чланова, док ће линкови који су последица случајних интеракција бити занемарени. Релевантност линкова у реалној мрежи биће испитана користећи модел ансамбла бипартитних мрежа са задатим параметрима који има максималну ентропију. Улога појединачних групних активности са задатим распоредом у времену, које могу подразумевати међусобне интеракције између свега неколико или великог броја чланова, у еволуцији мреже до сада није посматрана. Због свега наведеног, истраживање у оквиру дисертације кандидаткиње може имати значајан допринос у разумевању структурних и динамичких особина социјалних мрежа у социјалним групама чија је динамика условљена учешћем чланова на догађају.

Истраживање у оквиру ове теме базираће се на следећој литератури:

1. Castellano C; Fortunato S; Loreto V. "Statistical physics of social dynamics", *Rev. Mod. Phys.* **81**, 591-646 (2009).
2. Boccaletti S; Latora V; Moreno Y; Chavez M; Hwang D.U. "Complex networks: Structure and dynamics", *Phys. Rep.* **424**, 175-308 (2006).
3. Petersen A. M.; Jung W. S.; Yang J. S.; Stanley H. E. "Quantitative and empirical demonstration of the Matthew effect in a study of career longevity", *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **108**, 18-23 (2011).
4. Barrat A.; Barthlemy M.; Pastor-Satorras R.; Vespignani A. "The architecture of complex weighted networks", *Proc Natl Acad Sci USA* **101**, 3747-3752 (2004).
5. Johnson N.L.; Kotz S. "Urn Models and Their Application: An Approach to Modern Discrete Probability Theory", Wiley 1977.
6. Clauset A.; Shalizi C.R.; Newman M.E.J. "Power-law distributions in empirical data", *SIAM Review* **59**, 661-703(2009).
7. Hill R.A.; Dunbar R.I.M. "Social network size in humans", *Human Nature* **14**. 53-72 (2003).
8. Palla G.; Barabasi A.L.; Vicsek T. "Quantifying social group evolution", *Nature* **446**, 664-667 (2007).
9. Mitrović Dankulov M.; Melnik R.; Tadić B. "The dynamics of meaningful social interactions and the emergence of collective knowledge", *Sci. Rep.* **5**, 12197(2015).
10. Strona G.; Nappo D.; Boccacci F.; Fattorini S.; San-Miguel-Ayanz J. "A fast and unbiased procedure to randomize ecological binary matrices with fixed row and column totals", *Nat. Commun.* **5**, 4114(2014).
11. Macedo A.Q.; Marinho L.B.; Santos R.L.T. "Context-Aware Event Recommendation in Event-based Social Networks", In: Proceedings of the 9th ACM Conference on Recommender Systems. RecSys '15; 2015, 123-130 (2015).
12. Liebig J.; Rao A. "Fast extraction of the backbone of projected bipartite networks to aid community detection", *Europhys Lett.* **113**, 28003 (2016).

3. Полазне хипотезе

Хипотезе које ће бити испитиване и провераване у овом истраживању су следеће:

1. Чланови групе не учествују насумично у њеним активностима, односно број укупних учешћа појединачних чланова има расподелу која нема експоненцијални облик и самим тим се не може моделирати Поасоновим случајним процесом.
2. Активност члана у групним активностима зависи од његове претходне ангажованости, односно активнији чланови са већом вероватноћом учествују у наредним догађајима што указује на постојање изразите хетерогености међу члановима када је учешће у догађајима у питању. На основу постојања механизма позитивне спреге, може се претпоставити да се активност чланова у групним активностима може математички моделирати генерализованим бинарним Пољиним моделом са експонентом већим од један.
3. Учешће чланова групе у њеним активностима може се представити бипартитном мрежом, где две партиције чворова представљају чланове и догађаје док линкови, који могу да постоје само између чворова у различитим партицијама, означавају учешће чланова у тим догађајима. Укупна активност члана групе једнака је његовом степену у бипартитној мрежи, док је степен догађаја једнак броју учесника. За задату хетерогену расподелу степени чворова у бипартитној мрежи, могу се одредити вероватноће линкова тако да ансамбл бипартитних мрежа има максималну ентропију, на основу чега се даље може тестирати релевантност линкова у одговарајућој отежињеној монопартитној мрежи.
4. У отежињеној монопартитној мрежи која се добија пројекцијом бипартитне мреже на партицију чланова, постоје јаке и слабе везе које имају различиту улогу у организацији и функционисању система.
5. Промене структуре мреже које настају издвајањем појединачних групних активности различитим редоследом, пружају увид у карактеристике међусобних интеракција између појединаца посредством посматраних активности.
6. Претходно наведене хипотезе важе за различите социјалне системе, што указује на универзалне карактеристике динамике социјалних система која је условљена учешћем чланова на догађају.

4. Научне методе истраживања

Сви резултати током израде дисертације биће добијени коришћењем метода статистичке физике и теорије комплексних мрежа. Ово укључује сакупљање, обраду и емпиријску анализу података, затим математичко моделирање и нумеричке симулације.

За проучавање социјалног понашања биће прикупљени и форматирани подаци о учесницима и реализованим догађајима за шест научних конференција из различитих научних области за период од три деценије и подаци са портала Meetup за четири групе из различитих категорија. За ту потребу биће развијени кодови у програмском језику Python.

За одређивање оптималних параметара функције расподеле на основу емпиријских података користиће се метод максималне веродостојности. Динамика учествовања у колективним

активностима биће математички моделована помоћу бинарног Пољиног модела (Pólya urn model). За оцену вредности параметара модела, користиће се симулациони експеримент, а затим ће се посматрати Кулбак-Лајблерово растојање између емпиријске расподеле и расподеле исхода појединачних експеримената.

Емпиријски подаци са Meetur-а прво ће бити мапирани на бипартитну мрежу где корисници и реализовани догађаји представљају два дисјунктна скупа чворова и где линк између два чвора који припадају различитим скуповима представља долазак члана групе на конкретни догађај. Да би се испитало да ли је линк између два корисника у отежињеној пројекцији бипартитне мреже последица случајности, биће посматрана вероватноћа појаве линка у отежињеној мрежи добијеној пројекцијом случајне бипартитне мреже са задатом расподелом степени чворова. Вероватноће линкова у ансамблу бипартитних мрежа биће одређене тако да ентропија буде максимална. Нелинеарне једначине ће се решавати нумерички итеративним методом. За ту потребу биће развијен код у програмском језику C. Вероватноће отежињених линкова у пројектованој монопартитној мрежи су дате Поасоновом биномном расподелом. У случају ефикасног прорачуна Поасонове биномне расподеле на основу датих вероватноћа линкова у бипартитној мрежи, биће коришћен DFT-CF метод.

Структура отежињење филтриране монопартитне мреже биће квантитативно описана коришћењем стандардних локалних структурних карактеристика из теорије комплексних мрежа. Зависност структуре социјалних мрежа у Meetur групама од њихове динамике биће емпиријски анализирана кроз зависност ових локалних карактеристика од броја учешћа чланова у активностима групе. За рачунање структурних карактеристика филтриране монопартитне мреже биће развијени кодови у програмском језику C.

5. Очекивани научни допринос

Структура и динамика различитих социјалних система су последње две деценије стални предмет изучавања статистичке физике, међутим до сада је мало пажње било посвећено дискретној динамици социјалних група која је условљена догађајима на којима се њихови чланови срећу, затим структури социјалних интеракција између чланова група, као и међусобној повезаности и утицају структуре мреже и динамике социјалних група. Дискретна динамика је карактеристична за широк спектар социјалних група, од чисто професионалних као што су научно-истраживачке заједнице окупљене око различитих конференција, до група где се окупљају људи са сличним интересовањима и хобијима. Разлог за до сада мало посвећену пажњу овој проблематици лежи у чињеници да су детаљни подаци о активностима социјалних група са дискретном динамиком за дужи временски период, који су апсолутно неопходни за овакву врсту анализе, или у неодговарајућој форми или недоступни. Поред тога, испитивање ове врсте динамике, као и њене повезаности са структуром социјалне мреже, захтева развој нових квантитативних метода и модела. Очекује се да кандидаткиња коришћењем метода рачунарских наука сакупи и формира одговарајући број сетова података за различите типове социјалних група са дискретном динамиком. Затим ће предложити и развити квантитативне методе, базиране на методама статистичке физике и теорије комплексних мрежа, којима ће испитати структуру и динамику различитих типова социјалних група и на тај начин дати увид у многа отворена питања.

Конкретније, очекивани научни допринос се може поделити у следеће ставке:

- Емпиријска анализа образаца учешћа у активностима различитих социјалних група чија је динамика дискретна и условљена догађајима на којима се њихови чланови срећу. Испитивање универзалности образаца понашања.

- Математички модел понашања појединаца у социјалним системима који подразумевају директне интеракције; утврђивање како на активност појединаца утичу обрасци понашања у прошлости. Моделом ће бити обухваћени основни механизми заслужни за колективне динамике учешћа чланова групе у њеним активностима. Коришћењем истог модела показће се универзалност понашања у различитим социјалним системима, и самим тим ће се ови динамички системи сврстати у исту класу система.
- Испитаће се зависност између структуре мреже и динамике система квантитативном анализом еволуције система у времену. Биће испитани социјални механизми који имају утицај на колективну динамику учешћа чланова у активностима групе. Биће показано да се током почетних активности појединаца образују нови линкови у мрежи, да би касније, како број догађаја на којима је појединац учествовао расте, интеракције са члановима са којима су повезани линковима имале предност у односу на формирање нових линкова.
- Показће се да су током социјалних догађаја у којима учествује велики број чланова доминантне интеракције између појединаца између којих постоје слабе везе или не постоје везе, док догађаји са малим бројем учесника подразумевају интеракције између појединаца са јаким везама.

6. План истраживања и структура рада

Потребно је да се кандидаткиња прво упозна са литературом из области теорије комплексних мрежа, статистичке физике социјалних система, као и техникама за прикупљање и анализу великих скупова података.

Структура података о активностима људи који су јавно доступни на Интернету је врло хетерогена и захтева пажљив одабир метода за њихово прикупљање и добијање жељених информација. У првој фази истраживања биће идентификовани најпогоднији начини и методе, а затим и развијен софтвер за прикупљање и форматирање података о учесницима на шест различитих научних конференција за период од три деценије и података са портала Meetup о реализованим догађајима и њиховим учесницима у оквиру група које припадају различитим категоријама. Од прикупљених података, биће сачињене базе података које ће затим бити јавно доступне свим истраживачима.

Након прикупљања података, кандидаткиња ће размотрити и идентификовати које су то методе статистичке физике и теорије комплексних мрежа најпогодније за квантитативно описивање динамике колективног понашања у наведеним системима. Кандидаткиња ће квантификовати обрасце учешћа чланова група на догађајима одређивањем дистрибуције вероватноће укупног броја учешћа, броја узастопних учешћа и дужине паузе између два узастопна учешћа за сваку од конференција и Meetup група. Затим ће на основу емпиријских и теоријских чињеница одредити потенцијалне функционалне облике за фитовање добијених расподела. Користећи статистичке методе кандидаткиња ће на систематски начин одредити највероватније функционалне облике који фитују емпиријске податке и тиме квантификовати обрасце учешћа чланова у појединачним групама. На овај начин биће тестирана хипотеза о хетерогености образаца учешћа чланова у активностима групе и показано да се активности појединаца не могу моделирати Поасоновим случајним процесом.

У другој фази биће проучени до сада постојећи теоријски модели којима се моделира хетерогена активности људи, и на основу њих ће бити предложен микроскопски стохастички модел активности чланова једне социјалне групе. Коришћењем нумеричких метода биће разматрано понашање модела за различите вредности параметара и показаће се да је одабиром одговарајућих параметара могуће веродостојно описати динамичке процесе у посматраним системима. На основу добијених резултата параметара математичког модела, биће дискутовано како на вероватноћу учествовања на посматраном догађају утичу учествовања и паузе на претходним догађајима.

У следећој фази биће разматрани и идентификовани најпогоднији начини за мапирање података о учесницима и догађајима у посматраним социјалним системима на бипартитне мреже. На основу теоријских претпоставки и пажљивим тестирањем одредиће се најбољи начин за филтрацију ових бипартитних догађај-члан мрежа, тако да се њеном пројекцијом на партиципу учесника добију само линкови који описују релевантне социјалне интеракције. Тестирањем различитих мера којима се описују локалне и глобалне тополошке особине мрежа одредиће се оне које су најрелевантније за описивање структуре отежињених социјалних мрежа између чланова социјалних група. Затим ће се посматрати како се ове величине у личним мрежама чланова мењају са бројем њихових учешћа у догађајима групе.

У последњој фази кандидаткиња ће разматрати најбољи начин да се одреди значај појединачних догађаја и утицај њихове величине на структуру мреже. Биће посматрано како структура мрежа зависи од појединачних догађаја.

7. Закључак и предлог

Објављени научни резултати кандидаткиње Јелене Смиљанић из области предложене теме докторске дисертације потврђују значај и актуелност предмета истраживања. Овакав тип истраживања захтева поседовање широког спектра знања из области физике, рачунарских наука и нумеричког моделирања. Имајући у виду изузетне резултате кандидаткиње у фази истраживања на докторским студијама, Комисија је донела одлуку да је она показала изражену способност за научно-истраживачки рад и за реализацију планираних истраживања.

Комисија је мишљења да је предложена тема докторске дисертације “Испитивање својстава комплексних мрежа са дискретном динамиком” (“Analysis of properties of complex networks with discrete dynamics”) подобна у смислу наведених циљева рада, очекиваних резултата и научних доприноса, имајући у виду актуелна истраживања у одговарајућој области и могућност њене практичне примене. Наведени наслов је измењен у односу на радни наслов који је кандидаткиња предложила, са чиме су сагласни сви чланови Комисије.

Комисија констатује да предложена тема припада области Физичке електронике за коју је Електротехнички факултет у Београд матичан и за ментора рада се предлаже др Јелена Радовановић, редовни професор, која је запослена на Електротехничком факултету у Београду. Због тога је уз овај извештај приложен и списак радова проф. др Јелене Радовановић, који је квалификују за ментора. Истраживање кандидаткиње у области теме вршено је у оквиру пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ОН171017 “Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система”.

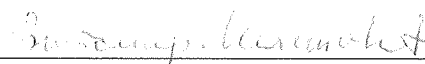
Узимајући у обзир чињенице наведене у овом извештају, Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да прихвати тему докторске дисертације “Испитивање својстава комплексних мрежа са дискретном динамиком”

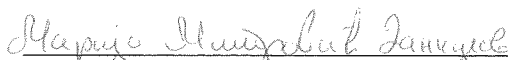
(“Analysis of properties of complex networks with discrete dynamics“) и да кандидаткињи Јелени Смиљанић омогући приступ њеној изradi.

Београд, 28. март 2017. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


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


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


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


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