

Електротехнички факултет
Универзитет у Београду
Булевар краља Александра 73, Београд

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Извештај Комисије за оцену испуњености услова за стицање научног звања **истраживач сарадник кандидата Ненада Вукмировића, дипл. инж. електротехнике**

Одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета бр. 851/2 од 24.05.2018. године, на основу члана 42 Статута Електротехничког факултета, која је донета на 827. редовној седници одржаној 15.05.2018. године, у складу са чланом 70. став 3 и чл. 72-76 Закона о научноистраживачкој делатности (“Службени гласник Републике Србије”, бр. 110/2005, 50/2006-исправка и 18/2010) и одредбама Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача (“Службени гласник Републике Србије”, бр. 38/2008 године), образована је Комисија за утврђивање испуњености услова за избор Ненада Вукмировића, дипл. инж. електротехнике, у научно звање истраживач сарадник у саставу:

1. др Миљко Ерић, доцент– Председник комисије
2. др Предраг Иваниш, ванредни професор
3. др Ненад Јевтић, доцент, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет

По пријему релевантне документације Комисија је обавила анализу научне и стручне активности кандидата, на основу чега подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. образовање

Ненад Вукмировић рођен је 04.10.1988. године у Београду. Основну школу и Математичку гимназију завршио је у Београду, обе са одличним успехом. Електротехнички факултет у Београду уписао је школске 2007/08. године. Дипломирао је на Одсеку за телекомуникације 2011. године, са просечном оценом 9,84. Дипломски рад под насловом “Веб сајт IEEE HPSR 2012”, одбранио је са оценом 10. Ментор дипломског рада била је Др Александра Смиљанић. Мастер студије на истом факултету уписао је школске 2011/12 године и завршио их 2013. године са просечном оценом 10. Мастер рад под називом “Имплементација RSVP протокола на платформама отвореног кода” одбранио је са оценом 10. Ментор мастер рада био је Др Зоран Чича.

Докторске студије уписао је школске 2013/2014. године на Електротехничком факултету у Београду, на модулу Телекомуникације, где је положио све испите са највишом оценом и урадио све обавезе предвиђене планом и програмом докторских студија. Ментор за студијски истраживачки рад је др Предраг Иваниш.

1.2. Стручно искуство, научна активност, учешће на пројектима и сарадње

Пројекат на којем је кандидат до сада био ангажован у својству стипендисте МПНТР:

- “Напредне технике за ефикасно коришћење спектра у бежичним системима”, ТР32028; руководилац пројекта др Предраг Иваниш, Електротехнички факултет у Београду

У оквиру пројекта министарства ТР32028 развијали су се теоријски и практични концепти локализације, синхронизације и калибрације у радио системима, чему је и кандидат дао значајан допринос. Његово истраживање било је везано за теоријску анализу и развој алгоритама за локализацију радио предајника антенским низом и практичну имплементацију користећи USRP уређаје. Широко практично и теоријско знање стечено на овом пројекту, као и писање и ревизија радова за часописе и конференције, имало је позитиван утицај на усавршавање кандидата.

1.4. Примарни истраживачки интерес

Фокус истраживачког рада кандидата је развој нових алгоритама за директну кохерентну локализацију у дистрибуираним сензорским и *massive* MIMO системима и теоријска анализа њихових перформанси. У оквиру истраживања извео је теоријску *Cramer-Rao*-ву границу за варијансу грешке процене локације у просторно кохерентном сценарију.

У оквиру развоја сензорске мреже за просторно-временски *spectrum sensing*, која је реализована у оквиру пројекта ТР32028, учествовао је у развоју, имплементацији и испитивању алгоритама за директну локализацију радио предајника. Кандидат је, у сарадњи са колегама, реализовао софтвер за симулациону анализу алгоритама и софтвер за управљање USRP уређајима. Досадашњи истраживачки рад кандидат је публиковао у научним радовима објављеним у међународним часописима, на конференцијама и у верификованим техничким решењима.

1.5. Публикације

Кандидат Ненад Вукмировић до сада је објавио:

- један рад у међународном часопису (категорија М23),
- два рада у зборницима међународних скупова (категорија М33),
- једно техничко решење (категорија М83),
- четири техничка решења (категорија М85).

Поред наведених радова, кандидат је (први) аутор једног рада који је прихваћен за публикавање у часопису из М22 категорије. Публиковањем тог рада кандидат ће стећи формални услов за пријаву теме докторске дисертације.

2. РЕЛЕВАНТНЕ РЕФЕРЕНЦЕ КАНДИДАТА

У поглављу 2.1 наведене су све научно-стручне референце кандидата.

У поглављу 2.2 дат је збирни приказ квантитативних резултата кандидата, разврстаних према категоријама.

Поглавље 2.3 даје кратку анализу радова кандидата.

2.1. Научно-стручне референце

Рад у међународном часопису (M23):

- [1] M. Janjić, N. Vukmirović, M. Erić, "TDOA, Frequency and Phase Offsets Estimation Taking Into Account Carrier Phase of Arrival", *Radioengineering*, vol. 26, no. 4, pp. 1143-1150, December 2017 (DOI: 10.13164/re.2017.1143, ISSN: 1210-2512, IF=0.945).

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33):

- [1] N. Vukmirović, M. Janjić, P. Ivaniš, "An error correcting technique for performance improvement of OFDM based secondary link", *International Conference on Telecommunication in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services (TELSIKS)*, Niš, Serbia, October 14-17 2015.
- [2] M. Erić, N. Vukmirović, M. Janjić, "Calibration of Local Oscillators Mismatch in a Multi-channel Receiving System", in *Proc. IcETRAN 2017*, Kladovo, Serbia, June 5th-8th, 2017, pp. 1-5. ISBN: 978-86-7466-692-0.

Техничко решење категорије M83:

- [1] M. Erić, N. Vukmirović, L. Saranovac, M. Janjić, I. Radovanović, "Laboratorijski model senzorske mreže za združeni prostorno-vremenski spectrum sensing na bazi metode za direktnu lokalizaciju formirane u okviru tehnološkog demonstratora kognitivnog radija korišćenjem USRP SDR platformi," ЕТФ, 2015.

Техничко решење категорије M85:

- [1] N. Vukmirović, M. Manojlović, M. Erić, M. Janjić, "Softver za upravljanje senzorskom mrežom za združeno prostorno-vremenski spectrum sensing realizovane na bazi USRP platformi i obradu dobijenih rezultata," ЕТФ, 2015.
- [2] M. Janjić, M. Erić, N. Vukmirović, "A software package for solution to coexistence of secondary user OFDM and primary user FH signals based on principles of cognitive radio," ЕТФ, 2015.
- [3] M. Erić, N. Vukmirović, M. Janjić, D. Vučić, "New algorithm for calibration of local oscillators mismatch in a multi-channel receiving system," ЕТФ, 2015.
- [4] M. Erić, N. Vukmirović, M. Janjić, D. Vučić, "Novi postupak za merenje zauzetosti radio-frekvencijskog spektra u kontekstu kognitivnog radija," ЕТФ, 2015.

2.2. Збирни преглед резултата по категоријама

Назив групе	Ознака групе	Вредност резултата	Број радова	Број поена
Радови у међународним часописима	M23	3	1	3
Зборници међународних научних скупова	M33	1	2	2
Техничка решења M83	M83	4	1	4
Техничка решења M85	M85	2	4	8
Укупно				17

2.3. Кратка анализа радова

Кандидат Ненад Вукмировић се у свом научно-истраживачком раду бави различитим аспектима локализације извора радио сигнала који укључују хардверску имплементацију користећи софтверски дефинисане радио платформе. Радови из ове области публиковани су у часопису и симпозијумима међународног значаја.

У раду за IsETRAN 2017, кандидат је генерисао LDPC кодове и вршио симулације за процену њихових перформанси. У остала два научна рада, извео је границе за варијансу грешке при процени калибрационих и синхронизационих параметара (временски, фазни и фреквенцијски помак између сигнала у 2 канала) система за локализацију, и учествовао у извођењу алгоритама за њихову процену, као и у анализи њихових перформанси.

3. ИСПУЊЕНОСТ КВАЛИТАТИВНИХ КРИТЕРИЈУМА

Квалитативни допринос кандидата Ненада Вукмировића огледа се пре свега у научним радовима публикованим у часопису међународног значаја и у зборницима међународних научних скупова.

3.1. Показатељи успеха у научном раду

Кандидат Ненад Вукмировић је до сада објавио три научна рада, од тога један рад штампан у међународном часопису (M23) и два рада штампана у зборницима међународних скупова (M33). Поред склоности ка теоријској анализи, кандидат је показао афинитет за решавање практичних проблема, тако да је и аутор или коаутор пет запажених техничких решења (једно M83 и четири M85). У међувремену је прихваћен и рад у међународном часопису категорије M22, у коме је кандидат први аутор, чијом публикацијом ће стећи услов за пријаву теме докторске дисертације.

3.2. Развој услова за научни рад, образовање и формирање научних кадрова

Кандидат Ненад Вукмировић се у свом научном раду примарно бави локализацијом у радио системима. Највећи део објављених резултата укључен је у резултате пројекта TR32028 Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Тренутно је студент докторских студија на Електротехничком факултету Универзитета у Београду где сарађује са професорима Предрагом Иванишем и Миљком Ерићем, као и другим докторантима укљученим у пројекат Министарства ТР32028, са којима је публикувао већину приказаних радова.

3.3. Квалитет научних резултата

Истраживачки интерес кандидата Ненада Вукмировића укључује анализу и практичну реализацију радио система за лоцирање предајника, као и развој нових алгоритама за обраду сигнала за примену у локализацији. Основни доприноси кандидата проистекли из истраживања у овим областима су:

- извођење теоријских граница за прецизност при локализацији,
- формулисање нових алгоритама за директну локализацију у дистрибуираним сензорским и масивним MIMO системима,
- развој софтвера за управљање USRP уређајима за потребе пријема сигнала и локализације.

До сада је објавио 3 научна рада, од тога један рад као први аутор. Активно је учествовао у истраживању и на изради радова на којима је коаутор.

4. ОЦЕНА ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

Према Правилнику о вредновању научно-истраживачких резултата, кандидат Ненад Вукмировић је у досадашњем раду остварио укупно 17 поена. Потребан услов за избор у звање истраживач сарадник је тиме испуњен. Што се тиче квалитативних показатеља успешности, Комисија сматра да је кандидат испунио све неопходне услове по тачкама Правилника о избору у научна звања.

Кандидат Ненад Вукмировић је током свог досадашњег научно-истраживачког рада остварио значајне резултате пре свега у области локализације у радио системима. Основни допринос представљају развој нових алгоритама за директну кохерентну локализацију и теоријска/симулациона анализа перформанси развијених алгоритама..

Као резултат истраживачког рада, до сада је објавио 3 рада у међународним часописима, као и у зборницима међународних научних скупова, као и 5 техничких решења.

На основу остварених резултата у научно-истраживачком раду, као и на основу увида у приложену документацију, Комисија сматра да кандидат Ненад Вукмировић испуњава све потребне услове за избор у звање истраживач сарадник.

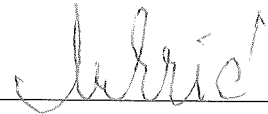
5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу документације коју је Ненад Вукмировић приложио, Комисија констатује да она испуњава све законске, формалне и суштинске услове за избор у звање истраживач сарадник. Потписници овог реферата познају Ненада Вукмировића као вредног и педантног колегу који је увек спреман за сарадњу и способан за тимски рад. Ненад Вукмировић је кроз рад показао научничку зрелост, самосталност, критичност и оригиналност.

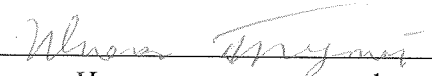
Имајући у виду наведено, као и целокупну научно-стручну делатност кандидата, Комисија сматра да су задовољени сви постављени квантитативни и квалитативни критеријуми за избор и предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да Ненада Вукмировића изабере у звање ИСТРАЖИВАЧ САРАДНИК.

У Београду, 29.05.2018. године

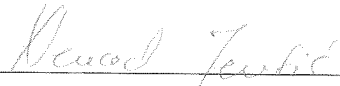
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Миљко Ерић, доцент
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Предраг Иваниш, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Ненад Јевтић, доцент
Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет