

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Јована Галића, дипл. инж. електротехнике - мастер електронике и телекомуникација (на основу решења о еквиваленцији раније стеченог звања са новим звањем), за израду докторске дисертације.

Одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета бр. 5028/08-1 од 24.3.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације под насловом „Препознавање мултимодалног говора базирано на Марковљевим моделима“, кандидата Јована Галића.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Јован (Неђо) Галић је рођен 1981. године у Травнику, Република Босна и Херцеговина. Основну школу је завршио у Бања Луци са Вуковом дипломом. Средњу електротехничку школу је завршио у Бањој Луци одличним успехом. Петогодишњи студиј електротехнике је успешно окончао у марту 2007. године са средњим просеком оцена 8,80, на Одсеку за електронику и телекомуникације.

Јован Галић је крајем 2008. године уписао докторске студије на Електротехничком факултету у Београду, модул Телекомуникације, са руководиоцем научно-истраживачког рада проф. др Слободаном Јовичићем. Тренутно је на трећој години докторских студија са положеним свим испитима и просечном оценом 9,90.

Радну каријеру је започео непосредно по завршетку студија на Електротехничком факултету Универзитета у Бања Луци. У звање асистента је изабран у фебруару 2008. године, а у звање вишег асистента у априлу 2012. године. У настави је ангажован на извођењу аудиторних и лабораторијских вјежби из предмета: Основи комуникација, Дигиталне телекомуникације, Електроакустика и обрада аудио сигнала, Теорија информација и Телекомуникациона електроника. Екипа из Телекомуникација, чији је био вођа, остваривала је запажен резултат на сусретима студената Електротехнике (Електријада). Научно интересовање је фокусирао на говорне технологије и комуникацију човек-рачунар, са аспектом на аутоматско препознавање мултимодалног говора (нормални говор и шапат). До сада има објављених 17 научних и стручних радова. Члан је удружења IEEE, секције за обраду сигнала (енгл. *Signal Processing*). Ожењен је и отац једног детета.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Активности на докторским студијама

Од децембра 2008. године, на докторским студијама Јован Галић је одрадио све обавезе везане за студијски истраживачки рад и положио испите из следећих предмета:

Основи говорне комуникације (допунски испит)	оцена 9 (девет)
Обрада говорног сигнала (допунски испит)	оцена 10 (десет)
Примењена статистика (9 ЕСПБ)	оцена 9 (девет)
Дигитална обрада сигнала (9 ЕСПБ)	оцена 10 (десет)
Акустика просторија (9 ЕСПБ)	оцена 10 (десет)
Робусна обрада говорних сигнала (9 ЕСПБ)	оцена 10 (десет)
Говорне технологије (9 ЕСПБ)	оцена 10 (десет)
Енглески језик (6 ЕСПБ)	оцена 10 (десет)
Технике обраде и препознавања говорног сигнала (9 ЕСПБ)	оцена 10 (десет)
Одабрана поглавља из акустике просторија (9 ЕСПБ)	оцена 10 (десет)
Методе моделовања звучног поља (9 ЕСПБ)	оцена 10 (десет)
Акустички дизајн просторија (9 ЕСПБ)	оцена 10 (десет)

По истеку законског рока за завршетак докторских академских студија, на молбу студента, одобрено је продужење рока за завршетак студија за још 2 семестра, сагласно члану 92. став 4 Статута Универзитета у Београду.

У складу са Законом о високом образовању, односно Правилником о докторским студијама Електротехничког факултета у Београду, Наставно-научно веће Електротехничког факултета, је на предлог Комисије за студије трећег степена, именovalo Комисију за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације кандидата Јована Галића у саставу:

1. др Миомир Мијић, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет,
2. др Слободан Јовичић, редовни професор у пензији, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет,
3. др Жељко Ђуровић, редовни професор, Универзитет у Београду – Електротехнички факултет.

За ментора је именована др Драгана Шумарац Павловић, ванредни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

Усмена одбрана теме је одржана на Електротехничком факултету Београду 06.04.2015. године уз присуство свих чланова комисије. Одбрана је укључила презентацију предмета, циља и значаја предложене теме уз навођење полазних хипотеза, коришћених научних метода и очекиваних доприноса. Након презентације уследила су питања чланова комисије на које је кандидат успешно одговорио, што је комисија потврдила оценом "задовољно".

На Електротехничком факултету Универзитета у Бањој Луци, учествовао је у следећим активностима:

- учешће на пројектима:

1. „Примјена нових технологија у радио-комуникационим системима са фреквенцијским скакањем”, пројекат Министарства науке и технологије Републике Српске, 2008-2010.
2. „RFID технологије”, пројекат Министарства науке и технологије Републике Српске, 2008-2010.
3. „NORBOTECH - NORwegian-BOsnian TECHnology Transfer based on Sustainable Systems Engineering and Embedded Systems in the fields of Cloud Computing and Digital Signal Processing”, пројекат министарства вањских послова Краљевине Норвешке, 2011-2015.

- учешће на курсевима:

1. „Real-Time Digital Signal Processing”, Електротехнички факултет Бања Лука, од 11. до 14. јуна 2013.
2. „CISCO академија - CCNA курс”, ICT академија Електротехничког Факултета у Бањој Луци, од октобра 2007. до јуна 2008.

Списак објављених радова

Током докторских студија, Јован Галић је до данас објавио укупно 17 радова, од којих су за предложеном тему докторске дисертације релевантни следећи:

- у домаћим часописима:

1. Ђ.Т. Grozdić, J. Galić, B. Marković, S.T. Jovičić: *Application of Neural Networks in Whispered Speech Recognition*, Telfor Journal, Vol. 5, No. 2, 2013, ISSN 1821-3251, 103-106.

- у монографским студијама:

1. Ђ. Т. Grozdić, S. Т. Jovičić, J. Galić, B. Marković: *Experiments in whisper recognition using neural networks*. In: S.T. Jovičić, M. Subotić, M. Sovilj (eds): *VERBAL COMMUNICATION QUALITY, Interdisciplinary Research*, II; CUŽA, Belgrade, ISBN 978-86-81879-46-7, 91-110, 2013.

- на међународним конференцијама:

1. Ђ. Grozdić, B. Marković, J. Galić, S.T. Jovičić: „Primena neuralnih mreža u prepoznavanju govora u šapatu“, Zbornik radova konferencije TELFOR 2012, str. 728-731, Beograd, Srbija, 2012.
2. J. Galić, T. Pešić-Brdanin, „The Voice Fundamental Frequency Statistical Parameters under Noisy Conditions with the Cepstrum Method“, 10th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services TELSIKS 2011, str. 769-772, sveska 2, Niš, Srbija, 2011.
3. J. Galić, S.T. Jovičić, B. Marković, “Uporedna analiza tri modela za automatsko prepoznavanje govora pri šapatu“, Zbornik apstrakta konferencije TAKTONS 2011, strana 12, Novi Sad, Srbija, 2011.
4. A. Avramović, G. Banjac, J. Galić: „Lossless Audio Compression Using Modular Arithmetic and Performance-Based Adaptation“, Zbornik radova konferencije TELFOR 2012, str. 1256-1259, Beograd, Srbija, 2012.

5. N. Maletić, J. Galić, S. Šajić, M. Veletić: „FH-SS DDS-PLL based Frequency Synthesizer“, Zbornik radova konferencije INDEL 2012, str. 230-233, Banja Luka, Republika Srpska, 2012.
6. B. Marković, S.T. Jovičić, J. Galić, Đ. Grozdić: „Whispered Speech Database: Design, Processing and Application“, Zbornik radova 16th International Conference, TSD 2013, str. 591-598, Pilsen, Czech Republic, 2013.
7. B. Marković, J. Galić, Đ. Grozdić, S.T. Jovičić: „Application of DTW Method for Whispered Speech Recognition“, Zbornik radova konferencije SPEECH AND LANGUAGE 2013, str. 308-315, Beograd, Srbija, 2013.
8. J. Galić, B. Marković, Đ. Grozdić, S.T. Jovičić: „The Influence of Feature Vector Selection on Performance of Automatic Recognition of Whispered Speech“, Zbornik radova konferencije SPEECH AND LANGUAGE 2013, str. 258-264, Beograd, Srbija, 2013.
9. Đ. Grozdić, B. Marković, J. Galić, S.T. Jovičić, D. Furundžić: „Neural network-based recognition of whispered speech“, Zbornik radova konferencije SPEECH AND LANGUAGE 2013, str. 223-229, Beograd, Srbija, 2013.
10. J. Galić, S.T. Jovičić, Đ. Grozdić, B. Marković: „HTK-Based Recognition of Whispered Speech“, Zbornik radova 16th International Conference on Speech and Computer SPECOM 2014, str. 251-258, Novi Sad, Srbija, 2014.
11. J. Galić, S.T. Jovičić, Đ. Grozdić, B. Marković: „Constrained Lexicon Speaker Dependent Recognition of Whispered Speech“, Zbornik radova konferencije INDEL 2014, str. 180-184, Banja Luka, Republika Srpska, 2014.
12. Đ. Grozdić, S.T. Jovičić, J. Galić, B. Marković: „Application of inverse filtering in enhancement of whisper recognition“, Zbornik radova konferencije NEUREL 2014, str. 157-161, Beograd, Srbija, 2014.

- на домаћим конференцијама:

1. J. Galić, M. Popović, S.T. Jovičić, B. Marković, Đ. Grozdić: „Primjena skrivenih Markovljevih modela u prepoznavanju govora u šapatu“, Zbornik radova konferencije INFOTEN 2013, str. 387-390, Jahorina, Republika Srpska, 2013.
2. J. Galić, T. Pešić-Brđanin, “Uporedna analiza metoda za estimaciju osnovne frekvencije govornog signala u prisustvu bijelog šuma“, Zbornik radova 55. Konferencije za ETRAN, AK2.1-1-4, Banja Vrućica, Republika Srpska, 2011.
3. J. Galić, T. Pešić-Brđanin, I. Janković, “Statistička analiza osnovne frekvencije kod vokala srpskog jezika“, Zbornik radova konferencije INDEL 2010, str. 236-239, Banja Luka, Republika Srpska, 2010.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Комисија је размотрила све претходно наведене резултате досадашњег научно-истраживачког рада и стечена искуства кандидата Јована Галића. На основу тога Комисија је стекла увид у способности кандидата за научно-истраживачки рад и његове могућности да током израде докторске дисертације оствари резултате који ће бити приказани и оцењени од стране међународне научне заједнице. Став Комисије је да Јован Галић испуњава потребне услове да приступи изради докторске дисертације под наведеном темом.

2. Предмет и циљ истраживања

Говорна комуникација представља најприроднији и најпогоднији начин комуникације између људи, тако да њен значај није умањен ни у доба потпуне информатизације свих

аспекта људског живота. Према начину продуковања, говор се класификује у пет модова: шапат, тихи говор, говор уобичајеног интензитета (нормални говор), гласни говор и вика. Побројани модови се међусобно разликују по нивоу звука, трајању изговора и паузе, расподели енергије по фреквенцијским опсезима и спектралном нагибу [1]. Шапат је специфичан начин говорне комуникације који је у све чешћој употреби у свакодневном животу. Користи се када се жели остварити дискретна или интимна атмосфера у разговору или сакрити информација од других присутних особа. Такође, шапат може да буде артикулисан и као последица измењеног здравственог стања (ларингитис и ринитис) или услед хроничног обољења ларингеалних структура. У основне карактеристике говора артикулисаним шапатом, које су значајно различите у односу на говор уобичајеног интензитета су одсуство ларингеалних вибрација услед шумне побуде вокалног тракта, значајно нижа енергија, равнији спектар и померене формантне учестаности [2]. Због тих одлика, перформансе система за аутоматско препознавање говора (енгл. *Automatic Speech Recognition* - ASR), који су примарно намењени за говор уобичајеног интензитета, значајно опадају у препознавању шапата. У тим системима се ради заштите приватности неретко говори шапатом, и то изолованим или повезаним речима из малог речника (диктирање цифара, адресе становања, датума рођења, итд.). Мотивација за овим истраживањем је проистекла из нарастајуће потребе да се дијалог човек-машина подигне на виши ниво, који укључује комуникацију са машином говором другачије артикулисаним од говора уобичајеног интензитета.

Најзначајнија досадашња истраживања у вези са препознавањем мултимодалног говора се огледају у реконструкцији говора из шапата за медицинске потребе [3], аудио-визуелном препознавању изолованих речи у шапату [4], препознавању говорника који говори шапатом [5], прецизној детекцији граница између нормалног говора и шапата у континуалном говору који поред нормалног говора садржи и сегменте шапата [6], препознавању мултимодалног говора из малог речника без адаптације и обуке на говору шапата [7], као и повећању робустности система за препознавање мултимодалног говора коришћењем малог дела базе за адаптацију модела на дотични мод [8].

У аутоматском препознавању говора доминира статистички приступ базиран на скривеним Марковљевим моделима (енгл. *Hidden Markov Models* - HMM), у комбинацији са моделом мешавина Гаусових расподела (енгл. *Gaussian Mixture Models* - GMM). Предмет овог истраживања је аутоматско препознавање мултимодалног говора базирано на Марковљевим моделима, са акцентом на препознавање изолованих речи изговорених нормалним говором и шапатом. Истраживање обухвата два говорна мода: нормалан (неутралан) говор и шапат, као говорни мод који се највише дистанцира од остала четири мода. Циљ истраживања је повећање робустности ASR система на српском језику, обученог на нормални говор, уколико се тестира упоредо са оба мода (нормални говор и шапат). Значај истраживања може да буде вишеструк, првенствено у побољшању комуникације човек-машина, у оптимизацији препознавача на бази Марковљевих модела за бимодалну верзију говорне експресије до утврђивања обележја у говорном сигналу која могу омогућити већу робустност HMM алгорита у препознавању мултимодалног говора. Такође, говорна база која је снимљена на српском језику (чија је почетна форма приказана у [9]), може да се користи и у другим врстама истраживања мултимодалне експресије говора. Прелиминарни резултати препознавања мултимодалног говора применом HMM алгорита су представљени у [10], за поменућу говорну базу.

Релевантни иницијални библиографски извори за предложено истраживање:

[1] C. Zhang, J.H.L. Hansen, "Analysis and Classification of Speech Mode: Whisper through Shouted," pp. 2289-2292, INTERSPEECH, 2007.

- [2] T. Ito, K. Takeda and F. Itakura, "Analysis and Recognition of Whispered Speech," *Speech Communication*, 45, pp.129-152, 2005.
- [3] R. W. Morris, M. A. Clements, "Reconstruction of speech from whispers," *Medical Engineering & Physics*, vol. 24, pp. 515-520, 2002.
- [4] X. Fan, C. Busso, and J. Hansen, "Audio-visual isolated digit recognition for whispered speech," pp. 1500–1503, *EUSIPCO*, 2011.
- [5] X. Fan, J.H.L. Hansen, "Speaker identification within whispered speech audio stream," *IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing*, 19(5), pp. 1408-1421, 2011.
- [6] C. Zhang, J.H.L. Hansen, "Advancements in whisper-island detection using the linear predictive residual," pp. 5170-5173, *ICASSP*, 2010.
- [7] S. Ghaffarzadegan, H. Boril, J. H. L. Hansen, "UT-VOCAL EFFORT II: Analysis and constrained-lexicon recognition of whispered speech," pp. 2544-2548, *ICASSP*, 2014.
- [8] S. Ghaffarzadegan, H. Boril, J. H. L. Hansen, "Model and Feature Based Compensation for Whispered Speech Recognition," pp. 2420-2424, *INTERSPEECH*, 2014.
- [9] B. Marković, S. Jovičić, J. Galić, Đ. Grozdić, "Whispered speech database: design, processing and application", in: *The 16th International Conference TSD 2013*, I. Habernal and V. Matousek (Eds.): TSD 2013, LNAI 8082, pp. 591–598, 2013.
- [10] J. Galić, S.T. Jovičić, Đ. Grozdić, B. Marković, "HTK-Based Recognition of Whispered Speech", in: *The 16th International Conference on Speech and Computer SPECOM 2014*, A. Rozhnin, R. Potapova and V. Delic (Eds.): SPECOM 2014, LNAI 8773, pp. 251–258, 2014.
- [11] X. Fan, J. H. L. Hansen, "Speaker Identification with whispered speech based on modified LFCC parameters and feature mapping," *ICASSP*, pp. 4553–4556, 2009.
- [12] C. Zhang, J. H. L. Hansen, "Whisper-Island Detection Based on Unsupervised Segmentation With Entropy-Based Speech Feature Processing", *IEEE Transactions on Audio Speech and Language Processing*, vol. 19(4), pp. 883-894, 2011.
- [13] X. Fan, C. Busso, and J. Hansen, "Audio-visual isolated digit recognition for whispered speech," *EUSIPCO*, pp. 1500–1503, 2011.
- [14] C. Zhang, T. Yu, J. H. L. Hansen, "Microphone array processing for distance speech capture: A probe study on whisper speech detection," *ASLOMAR*, pp. 1707-1710, 2010.
- [15] S. Jou, T. Schultz, E. Waibel, "Adaptation for Soft Whisper Recognition Using a Throat Microphone," *ICSLP*, pp. 1493-1496, 2004.

3. Полазне хипотезе

Основне хипотезе које се постављају пред предложеноу дисертацију су:

1. Постоји могућност побољшања перформанси система избором алтернативног вектора обележја.

Мел-фреквенцијски кепстрални коефицијенти (енгл. *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* - MFCC) и њихове временске диференције (прва и друга) представљају стандардна обележја у ASR системима. Међутим, у значајно неусаглашеним условима обука/тест показују слабу робустност. С обзиром на већу робустност перцептивних линеарних предиктивних коефицијената (енгл. *Perceptive Linear Predictive coefficients* - PLP) у изразито неусаглашеним обука/тест условима, претпоставка је да исти показују већу робустност у препознавању шапата.

2. Постоји могућност побољшања успешности препознавања у неусаглашеним обука/тест условима, погодним избором јединице за моделовање и броја стања по фонему.

У аутоматском препознавању изолованих речи као јединице за моделовање се најчешће користе фонеме независни од контекста (монофони), фонеме зависни од контекста

(трифони) и целе речи. И поред тога што се фонеме зависни од контекста више користе, њихов недостатак је мања робустност и потреба за што већом количином података за обуку. Претпоставка је да фонеме независни од контекста могу да буду најробустнији у препознавању шапата у систему обученом на нормални говор. Такође, уколико се уместо фиксног броја стања по моделу користи број стања који је сразмеран трајању фонема очекује се повећање успешности препознавања.

3. Перформансе система се могу побољшати лабелирањем дела базе за обуку.

Поред величине базе, перформансе ASR система базираног на НММ алгоритму су зависне и од тачности иницијализације параметара модела, пре свега средње вредности и варијансе. Ради тачније иницијализације, део базе који се користи у обуци ће бити лабелиран, тј. у одређеном делу снимака фонетска транскрипција ће бити праћена временским тренуцима почетка и краја сваког фонема. Претпоставка је да се на овај начин могу добити тачнији иницијални модели и већа успешност препознавања.

4. Научне методе истраживања

Највећи недостатак за широку примену шапата у ASR системима је непостојање велике базе за обуку. С обзиром да су говорне технологије јако зависне од језика, те се као такве не могу увести из других земаља и применити на било ком језику, за потребе истраживања је снимљена прва верзија говорне базе *Whi-Spe (Whispered Speech)*, која је прва база те врсте на српском језику. Ова база садржи снимке 50 изолованих речи изговорених нормалним говором и шапатам. Десет говорника (пет женских и пет мушких) је сваку реч изговорило 10 пута, у одвојеним сесијама снимања. Након мануелне сегментације, која је урађена у софтверском алату *Adobe Audition*, и анализе квалитета снимака, говорна база садржи 10.000 снимака у укупном трајању од 2 часа. Софтверска реализација препознавача базираног на НММ алгоритму ће бити урађена у софтверском пакету *Matlab*. Експерименти ће бити урађени коришћењем НТК алата (енгл. *Hidden Markov Model Toolkit*) који су често заступљени у истраживањима везаним за препознавање говора. Притом, у реализацији НММ препознавача ће бити вариран број мешавина, ради добијања оптималних вредности како у усаглашеним, тако и у неусаглашеним сценаријима (за препознавач зависан и независан од говорника). Ради највећег практичног значаја, посебан акценат ће се дати оптимизацији препознавања бимодалног говора (како нормалног говора тако и шапата), са обуком само на нормалном говору. Параметри иницијалних модела ће бити одређени у 2 случаја: рачунањем глобалне средње вредности и варијансе (енгл. *flat-start* обука) и лабелирањем дела базе за обуку, где је очекиван добитак у перформансама. Део базе за обуку ће бити мануелно лабелиран увидом у таласни облик и спектрограм коришћењем софтверског пакета *Praat*, намењеног анализи и синтези звука на рачунару. На крају, резултати препознавања ће бити статистички анализирани и приказани у форми процента тачно препознатих речи (енгл. *Word Recognition Rate - WRR*), рачунањем средње вредности и девијације између појединих говорника. Ради добијања меродавније оцене (због ограниченог обима базе за обуку у моду зависно од говорника), биће примењена техника петоструке кросвалидације. При поређењу разних сценарија, база за обуку ће бити исте величине.

5. Очекивани научни допринос

С обзиром да су системи за аутоматско препознавање говора примарно намењени препознавању говора уобичајеног интензитета, примена било којег нетипичног облика говора значајно смањује перформансе. Из тог разлога аутоматско препознавање шапата, самим тим и ова докторска дисертација, представља битну и актуелну истраживачку тему

у циљу постизања боље комуникације човек-рачунар. Препознавање мултимодалног говора типа говор-шапат је тек начета истраживачка тема и у литератури постоји свега неколико радова са иницијалним резултатима истраживања.

У складу са тим, очекивани су следећи научни доприноси докторске дисертације:

1. одређивање најпогодније јединице за моделовање (фонем независан од контекста, фонем зависан од контекста или цела реч) за постизање максималне тачности препознавања у усаглашеним и неусаглашеним обука/тест условима;
2. повећање робустности система лабелирањем дела базе за обуку; прелиминарна истраживања су показала значајан допринос лабелирања малог дела базе за обуку повећању процента тачно препознатих речи; и
3. избор структуре ASR система који укључује класификацију мода говора и појединачне препознаваче, као и поређење перформанси са препознавачем са измешаном базом за обуку (енгл. *Multi-Style Training*), која садржи снимке више модова говора; с обзиром на одсуство основне фреквенције у шапату, очекивана је успешна класификација мода говора са тим параметром.

6. План истраживања и структура рада

Планирано истраживање обухвата следеће активности:

- преглед актуелних истраживања и досадашњих резултата из области аутоматског препознавања мултимодалног говора, за друге говорне базе;
- развој софтвера за обуку и тестирање HMM модела;
- упоредна анализа MFCC и PLP обележја у препознавању нормалног говора и шапата, као најчешће коришћених вектора обележја у ASR системима;
- побољшање процента успешно препознатих речи додавањем динамичких обележја и нормализације средњом вредношћу кепстра (енгл. *Cepstral Mean Normalization*), која је често заступљена техника за повећање робустности ASR система;
- анализа избора јединице за моделовање у усаглашеним и неусаглашеним обука/тест условима;
- анализа избора променљивог броја стања по моделу фонема у неусаглашеним обука/тест условима;
- избор параметра за класификацију мода говора (нормалан говор/шапат), који ће се користити у аутоматској класификацији;
- компаративна анализа перформанси у случају аутоматске класификације мода говора који користи појединачне препознаваче са препознавачем базираним на измешаној бази за обуку;
- побољшање перформанси система у неусаглашеним обука/тест условима лабелирањем дела базе за обуку; и
- упоредна анализа перформанси система у моду зависно од говорника и независно од говорника; и поред тога што ASR системи зависни од говорника имају боље перформансе, услед знатно обимније базе за обуку системи независни од говорника могу да имају већу успешност у препознавању изолованих речи из ограниченог речника.

7. Закључак и предлог

Након увида у наведене резултате досадашњег рада кандидата Јована Галића, Комисија је донела одлуку да је он способан за научно-истраживачки рад и за реализацију планираних истраживања. Одлука је донета имајући у виду његове досадашње резултате у фази истраживања на докторским студијама.

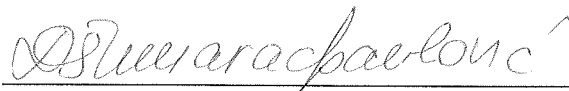
Такође, комисија је мишљења да је предложена тема докторске дисертације „Препознавање мултимодалног говора базирано на Марковљевим моделима“ подобна у смислу наведених циљева рада, очекиваних резултата и научних доприноса, имајући у виду актуелна истраживања у одговарајућој области.

Комисија констатује да предложена тема припада области Техничке акустике за коју је Електротехнички факултет у Београду матичан и за ментора рада се предлаже др Драгана Шумарац Павловић, ванредни професор, која је запослена на Електротехничком факултету у Београду. Због тога је уз овај Извештај приложен и списак радова проф. др Драгане Шумарац Павловић, који је квалификују за ментора.

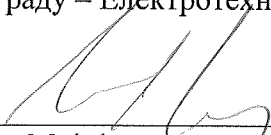
Узимајући у обзир чињенице наведене у овом Извештају, Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да прихвати тему докторске дисертације „Препознавање мултимодалног говора базирано на Марковљевим моделима“ и да кандидату Јовану Галићу омогући да приступи њеној изради.

Београд, 25.06.2015.године

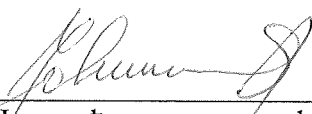
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



др Драгана Шумарац Павловић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Миомир Мијић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Слободан Јовичић, редовни професор у пензији
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Жељко Буровић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет