

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Датум и орган који је именовао комисију

Решење Декана Факултета техничких наука у Новом Саду, број 012-199/61-2016 од 1.3.2018.

2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:

1. **Др Бранислав Боровац**, председник комисије,
редовни професор, датум избора у звање: 13.03.1998.,
УНО: Мехатроника, роботика и аутоматизација и интегрисани системи,
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад
2. **Др Мирко Раковић**, члан комисије,
доцент, датум избора у звање: 13.02.2014.,
УНО: Мехатроника, роботика и аутоматизација и интегрисани системи,
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад
3. **Др Милутин Николић**, члан комисије,
доцент, датум избора у звање: 10.07.2015.,
УНО: Мехатроника, роботика и аутоматизација и интегрисани системи,
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад
4. **Др Коста Јовановић**, члан комисије,
доцент, датум избора у звање: 25.08.2016.,
УНО: Аутоматика,
Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, Београд
5. **Др Милан Гњатовић**, члан комисије, ментор,
доцент, датум избора у звање: 21.04.2017.,
УНО: Мехатроника, роботика и аутоматизација и интегрисани системи,
Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:

Срђан, Живојин, Савић

2. Датум рођења, општина, држава:

08.09.1987., Нови Сад, Република Србија

3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив:

Факултет техничких наука, Мехатроника, Машиер-инжењер мекатронике

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:

2011., Мехатроника

5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:

-

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

-

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Когнитивно инспирисани рачунарски модел меморије са применама у роботизи

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација је изложена у шест поглавља, и има следећу структуру:

1. „Увод“,
2. „Преглед стања у области“,
3. „Аутоматско моделовање домена интеракције“,
4. „Валидација модела“,
5. „Моделовање односа између дуготрајне и радне меморије“,
6. „Закључак“.

Дисертација је изложена на 118 страна формата Б5, и садржи 22 слике, 5 табела и 108 литературних навода. После насловне стране, приложена је кључна документација на српском и енглеском језику, а потом следе сажетак на српском и енглеском језику, захвалница, посвета, садржај, списак слика, списак табела, горенаведена поглавља, и списак референци.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Наслов докторске дисертације је јасно формулисан, и сажето дефинише тематику и садржај дисертације.

У уводном поглављу је образложена тема истраживања, и указано је на потребу за развојем новог рачунарског модела дугорочне људске меморије за примене у конверзационим роботским агентима, као предуслова за унапређење интеракције између човека и робота на природном језику. У складу са одабраним истраживачким проблемом, јасно и концизно су дефинисани предмет, проблем и циљ истраживања. На крају уводног поглавља је најављен садржај дисертације.

Комисија сматра да су предмет, проблем и циљ истраживања дефинисани јасно и концизно.

У другом поглављу је дат преглед стања у релевантним областима истраживања и моделовања људске меморије. У првом делу поглавља су презентовани увиди у људски меморијски систем из когнитивних неуронаука и когнитивне психологије, и наглашени су они увиди који су послужили као инспирација у поступку дефинисања рачунарског модела људске меморије предложеног у тези. У другом делу поглавља су разматрани постојећи рачунарски меморијски модели, са посебним освртом на методолошке приступе на којима су модели засновани, и њихова ограничења.

Комисија сматра да приказани преглед стања јасно указује на ограничења актуелних постојећих моделовања људске меморије, и дефинише адекватни контекст за сагледавање научних доприноса предложене дисертације.

Треће поглавље је централно за ову тезу. У њему је предложен нови, симболички и

когнитивно инспирисани приступ аутоматском моделовању домена интеракције између човека и робота. На почетку поглавља су дефинисане семантичке јединице различитих нивоа комплексности, које се користе за репрезентацију знања о домену интеракције, укључујући: семантичке ентитете, семантичке конститутенте, и менталне репрезентације. У другом делу поглавља је представљен приступ аутоматском извођењу менталних репрезентација које описују дати домен интеракције, из непотпуног скупа репрезентација. Уведена је релација пропозиционе повезаности менталних репрезентација, на основу које је дефинисан алгоритам семантичког категоризовања менталних репрезентација, а након тога и алгоритам асоцијативног учења менталних репрезентација. У последњем делу овог поглавља је представљен поступак аутоматског кодовања и смештања изведених менталних репрезентација у дугорочну меморију. Након увођења усмерених семантичких мрежа као структура података, дефинисани су поступци за аутоматско смештање изведених менталних репрезентација у усмерене семантичке мреже, и пресликавање ових мрежа у хијерархијску структуру фокусног стабла. Сви разматрани појмови и алгоритми су илустровани адекватним примерима.

Комисија сматра да су предложени ириситији аутоматском моделовању домена интеракције између човека и робота систематски и прецизно изложен, концептуално оправдан и адекватно илустрован.

У четвртном поглављу је приказана валидација функционалности прототипског система заснованог на предложеном рачунарском моделу. У првом делу поглавља је описана валидација прототипског система на реалистичном корпусу снимака интеракције између људи и машине. Различити улазни скупови менталних репрезентација, који делимично описују домене интеракције заступљене у корпусу, су саопштани прототипском систему. Аутоматски генерисана фокусна стабла су по садржају и топологији одговарала фокусним стаблима која су, на основу истих улазних података, генерисали људски субјекти. У другом делу поглавља је разматрана валидација прототипског система интегрисаног у дијалошки систем који управља говорном интеракцијом између корисника и два робота система: антропоморфног индустријског робота АББ ИРВ 140, и хуманоидног робота МАРКА. За улазни скуп пропозиција који садржи 10% комплетног домена интеракције, систем је у просеку успео да научи приближно 30% укупног броја пропозиција, док је за дати улазни скуп од 30% пропозиција, систем успео да научи чак 83,5% пропозиција. Кад је систему саопштен улазни скуп који представља 60% комплетног знања о домену, резултат његовог извршавања је садржао скоро све пропозиције из домена. Интересантно је приметити, да у овом експерименту, систем није научио ниједну менталну репрезентацију која не припада домену.

Комисија сматра да је валидација прототипског система адекватно сprovedена, и да њени резултати јасно демонстрирају ефикасност и скалабилност предложеног ириситија, и моћност његове примене на различитим доменима карактеристичним за интеракцију између човека и робота.

Петом поглављу разматра примене предложеног модела које укључују велике количине података у дуготрајној меморији. Детаљно је изложен приступ аутоматском моделовању односа између дуготрајне и радне меморије, укључујући алгоритме за асоцијативно активирање меморије, приоритизацију активiranог садржаја, и процену промене контекста интеракције. Предложени дизајн успоставља везу између предложеног модела дуготрајне меморије, са једне стране, и модела радне меморије базираног на фокусном стаблу, са друге стране, чиме се омогућава контекстно зависно интерпретирање дијалошких чинова у интеракцији између човека и робота. Сви разматрани појмови и алгоритми су илустровани адекватним примерима.

Комисија сматра да предложени ириситији адекватно истражује релевантне захтеве у вези са практичним применама предложеног модела на великим количинама података, и да је систематски и прецизно изложен, концептуално оправдан и адекватно илустрован.

У закључку су дати општа анализа предложеног приступа у предлози за даља истраживања.

Комисија сматра да закључци изведени на основу изложених резултата потврђују значај предложеног рачунарског модела меморије са применама у роботисти.

Литратура садржи 108 прегледно систематизованих библиографских навода.

Комисија сматра да литература адекватно одабрана, и да одговара темема и циљевима докторске дисертације.

На основу изложеног, Комисија позитивно оцењује све делове докторске дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Радови објављени у часописима међународног значаја:

1. Savić S., Raković M., Borovac B., Nikolić M.: Hybrid Motion Control of Humanoid Robot for Leader-Follower Cooperative Tasks, Thermal Science - International Scientific Journal, 2016, ISSN 0354-9836, UDK: DOI: 10.2298/TSCI151005037S [M22]
2. Raković M., Borovac B., Nikolić M., Savić S.: Realization of Biped Walking in Unstructured Environment using Motion Primitives, IEEE Transactions on Robotics, 2014, Vol. 30, No 6, pp. 1318-1332, ISSN 1552-3098, UDK: DOI: 10.1109/TRO.2014.2344431 [M21a]
3. Nikolić M., Borovac B., Raković M., Savić S.: A Further Generalization of Task-Oriented Control Through Tasks Prioritization, Int. Jour. of Humanoid Robotics, 2013, Vol. 10, No 3, pp. 1-29, ISSN 0219-8436, UDK: 10.1142/S0219843613500126 [M23]
4. Raković M., Anil G., Mihajlović Ž., Savić S., Naik S., Borovac B., Gottscheber A., Fuzzy Position-Velocity Control of Underactuated Finger of FTN Robot Hand, Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, 2017, ISSN 1064-1246 [M23]
5. Savić S., Raković M., Penčić M., Borovac B.: Nonlinear Motion Control of Humanoid Robot Upper-Body for Manipulation Task, Facta universitatis - series: Automatic Control and Robotics, 2014, Vol. 13, No 1, pp. 1-14, ISSN 1820-6417, UDK: (681.518.52+621.391.823):006.06 [M24]

Поглавља у монографијама:

1. Borovac B., Gnjatović M., Savić S., Raković M., Nikolić M.: Human-like Robot MARKO in the Rehabilitation of Children with Cerebral Palsy, New Trends in Medical and Service Robots, series Mechanisms and Machine Science, Springer International Publishing, 2015, str. 191-203, ISBN 978-3-319-23831-9 [M14]

Радови објављени у часописима националног значаја:

1. Penčić M., Čavić M., Savić S., Rackov M., Borovac B., Lu Z., Assistive Humanoid Robot MARKO: Development of the Neck Mechanism, MATEC Web of Conferences, 2017, Vol. 121, pp. 80051-80058, ISSN 2261-236X, DOI: 10.1051/mateconf/2017132108005 [M53]

Саопштења са међународних конференција:

1. Savić S., Gnjatović M., Mišković D., Tasevski J., Maček N., Cognitively-Inspired Symbolic Framework for Knowledge Representation, 8. IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom), Debrecen, IEEE, 11-14 September, 2017, pp. 315-320, ISBN 978-1-5386-1264-4/17 [M33]
2. Gnjatović M., Tasevski J., Mišković D., Savić S., Borovac B., Mikov A., Krasnik R., Pilot Corpus of Child-Robot Interaction in Therapeutic Setting, 8. IEEE International Conference

- on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom), Debrecen, IEEE, 11-14 September, 2017, pp. 253-257, ISBN 978-1-5386-1264-4/17 [M33]
3. Gnjatović M., Mišković D., Savić S., Borovac B., Maček N., Trenkić N., A Novel Modular Architecture for Conversational Agents, 4. International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN, Kladovo, ETRAN Society, Belgrade, Serbia, 5-8 Jun, 2017. [M33]
 4. Penčić M., Čavić M., Savić S., Gnjatović M., Borovac B., Lu Z., Social Humanoid Robot SARA: Development and Dilemmas, 4. International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN, Kladovo, ETRAN Society, Belgrade, Serbia, 5-8 Jun, 2017. [M33]
 5. Penčić M., Čavić M., Savić S., Borovac B.: Comparative Analysis of the Shrug Mechanisms for Humanoid Robots, 3. International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN), Zlatibor, 13-16 Jun, 2016. [M33]
 6. Savić S., Raković M., Penčić M., Nikolić M., Dudić S., Borovac B.: Design of an Underactuated Adaptive Robotic Hand with Force Sensing , 3. International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN), Zlatibor: ETRAN Society, 13-16 Jun, 2016. [M33]
 7. Raković M., Borovac B., Santos-Victor J., Batinica A., Nikolić M., Savić S.: Biped Walking and Stairs Climbing using Reconfigurable Adaptive Motion Primitives, 16. IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids), Cancun: IEEE, 15-17 Novembar, 2016. [M33]
 8. Penčić M., Savić S., Čavić M., Borovac B., Lu Z.: Development of the Lower Body of Assistive Humanoid Robot MARKO, 8th International Scientific and Expert Conference – TEAM, Trnava: Faculty of Material Science and Technology in Trnava, 19-21 Oktobar, 2016, pp. 23-28, ISBN 978-80-8096-237-1 [M33]
 9. Batinica A., Savić S., Nikolić M., Raković M., Borovac B.: Dual BLDC Motor Driver for Arm of Humanoid Robot MARKO, 3. Regional Conference - Mechatronics in Practice and Education (MECHEDU), Subotica, 14-16 Maj, 2015. [M33]
 10. Savić S., Nikolić M., Borovac B.: Assisted Kinesthetic Teaching for Highly Redundant Robot Using Task Prioritization Framework, 2. International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN), Srebrno jezero: Društvo za ETRAN, 8-11 Jun, 2015, pp. 1-6 [M33]
 11. Savić S., Borovac B., Raković M., Nikolić M.: Dual Mode Impedance Controller for Safe Human-Robot Interaction, 7. PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology - ICET, Phuket, 19-20 Jun, 2015, pp. 80-83 [M33]
 12. Nikolić M., Savić S., Borovac B., Raković M.: Task Prioritization Framework for Kinesthetic Teaching of a Free-standing Humanoid Robot, 13. IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), Subotica: IEEE, 17-19 Septembar, 2015, pp. 241-246 [M33]
 13. Raković M., Borovac B., Nikolić M., Savić S.: Biped Walking on Irregular Terrain Using Motion Primitives, 20. ROMANSY-CISM-IFTtoMM SYMPOSIUM on Theory and Practice of Robots and Manipulators, Moskva: Springer, 23-26 Jun, 2014, pp. 265-273, ISBN 978-3-319-07057-5, UDK: 10.1007/978-3-319-07058-2_30 [M33]
 14. Borovac B., Raković M., Savić S., Nikolić M.: Design and control of humanoid robot MARKO: an assistant in therapy for children, 10. International Exploratory Workshop on New Trends in Medical and Service Robotics - MESROB, Lausanne: EPFL Robotic Systems Lab LSRO, 10-12 Jul, 2014 [M33]

15. Raković M., Borovac B., Savić S., Nikolić M.: Parameters Adaptation of Motion Primitives for Achieving more Efficient Humanoid Walk, 12. IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), Subotica: IEEE Xplore, 11-13 Septembar, 2014, pp. 1-5 [M33]
16. Raković M., Borovac B., Nikolić M., Savić S.: Motion Primitives for Realization of Robust Humanoid Walk in Unstructured Environment, 17. International Multiconference Information Society, Ljubljana: Institut »Jožef Stefan«, 6-10 Oktobar, 2014. [M33]
17. Borovac B., Raković M., Savić S., Nikolić M., Batinica A.: Mechanical and Control Hardware Design of Humanoid Robot Marko, 17. International Multiconference Information Society, Ljubljana: Institut »Jožef Stefan«, 6-10 Oktobar, 2014 [M33]
18. Savić S., Raković M., Nikolić M., Borovac B.: SVM Regression-Based Computed Torque Control of Humanoid Robot Reaching Task , 1. International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering (IcETRAN), Vrnjačka Banja: ETRAN Society and the Faculty of Electronics, University of Niš, 2-5 Jun, 2014 [M33]
19. Savić S., Raković M., Borovac B.: Mechanical Design and Control Algorithm for the Arm of Humanoid Robot MARKO, 6. PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology - ICET, Novi Sad: PSUUNS ICET 2013 Conference Secretariat, 15-17 Maj, 2013, pp. 1-5, ISBN 978-86-7892-510-8. [M33]
20. Borovac B., Raković M., Savić S., Nikolić M.: Dual Arm and Multi-segment Spine Motion Control for Assistive Humanoid Robots, 14. International Workshop on Research and Education in Mechatronics - REM, Vienna, 6-7 Jun, 2013, pp. 235-241, ISBN 978 390275 907-8 [M33]
21. Raković M., Savić S., Nikolić M., Borovac B.: Robust Nonlinear Control of Dynamically Balanced Humanoid Robot Walk Synthesized by Motion Primitives, 11. SISY - International Symposium on Intelligent systems and Informatics, Subotica: IEEE Xplore, 26-28 Septembar, 2013, ISBN 978-1-4577-1975-2 [M33]
22. Penčić M., Savić S., Tasevski J., Raković M., Borovac B.: A Robot Multi-Segment Lumbar Spine – Mechanical Model and Control Algorithm, 6. PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology - ICET, Novi Sad: PSU-UNS ICET 2013 Conference Secretariat, 15-17 Maj, 2013, pp. 1-5, ISBN 978-86-7892-510-8 [M33]
23. Krklješ D., Nikolić M., Savić S., Nađ L., Babković K.: Humanoid Robot Wrist Prototype, 48. International Conference on Microelectronics, Devices and Materials MIDEM, Otočec: MIDEM Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 19-21 Septembar, 2012, pp. 255-260, ISBN 978-961-92933-2-4 [M33]

Саопштења са домаћих конференција:

1. Borovac B., Delić V., Gnjatović M., Raković M., Penčić M., Savić S., Nikolić M., Tasevski J., Mišković D., „ Humanoid Robot MARKO: An Assistant in Therapy for Children“, Zbornik radova X međunarodnog simpozijuma "Istraživanja i projektovanja za privredu", 26.12.2014, Beograd, ISBN: 978-86-84231-35-4, link: <http://www.itn.sanu.ac.rs/opus4/frontdoor/index/index/docId/867> [M63]
2. Savić S., Raković M., Penčić M., Borovac B.: Robust Control of Humanoid Robot Upper-Body Motion, 57. ETRAN – Konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo i nuklearnu tehniku, Zlatibor: Društvo za ETRAN, 3-6 Jun, 2013, ISBN 978-86-80509-67-9 [M63]

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У дисертацији је представљен нови рачунарски модел дуготрајне меморије, намењен за

примене у конверзационим роботским агентима. Предложени модел је инспирисан изабраним когнитивним механизмима људског меморијског система, који укључују интеграцију менталних репрезентација, семантичку категоризацију, асоцијативно учење и контекстно зависно селектовање информација.

Експериментална валидација прототипског система заснованог на предложеном моделу јасно демонстрира ефикасност предложеног приступа. Релевантни захтеви у вези са практичним применама предложеног модела на великим количинама података су адекватно обрађени.

Главне особине предложеног модела су:

(i) рачунарска и аналитичка следљивост – извршавање предложених алгоритама је следљиво кроз све кораке,

(ii) експланаторна моћ – резултати извршавања предложених алгоритама се могу објаснити у оквиру уведених концепата на којима се заснива модел,

(iii) скалабилност – модел прихвата улазни скуп података произвољног обима,

(iv) независност од домена интеракције – модел се може применити на различите доменине карактеристичне за интеракцију између човека и робота.

Додатне особине предложеног модела укључују независност од (v) хардверске структуре робота, (vi) сензорског модалитета коришћеног за аквизицију екстерних стимуланса који се пресликавају у семантичке јединице, и (vii) њихове синтаксне организације.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Резултати истраживања су изложени систематично и прегледно, са пратећим табелама и сликама које олакшавају њихово тумачење. Свим сликама и табелама су придружени адекватни текстуални описи и коментари. Интерпретација резултата је концизна и коректна, коментари и закључци дати у дисертацији логично произлазе из добијених резултата, а теоријски и практични доприноси дисертације су јасно описани. Приказ резултата истраживања, у целој дисертацији, заједно са пратећим тумачењима, се процењује као веома квалитетан. Текст дисертације је проверен и применом софтвера за детекцију плагијаризма Ајтентикејт (енгл. *iThenticate*), а вредност резултујућег индекса сличности је нула процената.

Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачење резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Дисертација је написана у складу с образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

У докторској дисертацији је предложен оригиналан, когнитивно инспирисани, симболички рачунарска модел људске меморије, намењен за примене у конверзационим роботским агентима, који превазилази недостатке постојећих рачунарских модела меморије. За разлику од актуелних модела који се заснивају на статистичким методама и неуралним мрежама, предложени модел поседује особине аналитичке следљивости и експланаторне моћи, и омогућава моделовање знатно ширег контекста интеракције. За разлику од ранијих симболичких модела, предложени модел је скалабилан и значајно мање зависан од домена интеракције.

Након анализе докторске дисертације кандидата Срђана Савића, Комисија је закључила да

<i>дисертација садржи све елементе оригиналног научног рада.</i>
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања <i>У дисертацији нису уочени недостаци који би утицали на резултате истраживања.</i>
X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
<i>Комисија позитивно оцењује докторску дисертацију под насловом „Коинтерактивно инспирисани рачунарски модел меморије са применама у роботизици“, и предлаже да се Извештај о оцени докторске дисертације прихвати, а кандидату одобри јавна одбрана.</i>

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Проф. др Бранислав Боровац
председник комисије

Доц. др Мирко Раковић
члан комисије

Доц. др Милутин Николић
члан комисије

Доц. др Коста Јовановић
члан комисије

Доц. др Милан Ђатовић
ментор

У Новом Саду, _____

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.