

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ			
Примљено 15. 01. 2013			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
73	612-91/13		

## Наставно-научном већу Машинског факултета

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Нишу бр. 612-751-9/2012 од 3.12.2012. године именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под називом:

**„Интелигентно управљање мобилним роботима на основу неуро-фази-генетског препознавања објеката и праћења људи у роботској визији“**

кандидата мр Ивана Ђирића, дипломираног инжењера машинства.

Након увида у документацију коју је кандидат приложио уз свој захтев за одобрење теме за израду докторске дисертације, Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

Мр Иван Ђирић, дипл.инж.маш. поднео је 18.11.2012. године Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Нишу пријаву теме и захтев за оцену научне заснованости теме за израду докторске дисертације.

У својој пријави теме и у захтеву за оцену научне заснованости теме за израду докторске дисертације мр Иван Ђирић, дипл.инж.маш. приложио је програм и садржај истраживања у оквиру докторске дисертације.

#### 1. ОСНОВНИ БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ КАНДИДАТА

##### 1.1. Лични подаци и подаци о досадашњем образовању

Мр Иван (Топлица) Ђирић, дипл.инж.маш., рођен је 6. јуна 1980. године у Прокупљу, Република Србија. Основну школу „Родољуб Чолаковић“ у Нишу и Гимназију „Светозар Марковић“ у Нишу (природно-математички смер) завршио је са одличним успехом и као један од најбољих ученика тих школа у својој генерацији.

На Машински факултет у Нишу уписао се школске 1999/2000. године, а дипломирао је 2004. године на Катедри за мехатронику и управљање са просечном оценом 9,16 (девет и 16/100) и оценом 10 (десет) на дипломском раду.

Након дипломирања уписао је магистарске студије на Машинском факултету Универзитета у Нишу школске 2004/2005. године и положио све испите предвиђене наставним планом и програмом последипломских студија са просечном оценом 10. Магистарски рад под називом „Неуро-фази-генетско моделирање и управљање процесом сагоревања“ одбранио је 30. августа 2010. године и тиме стекао звање магистра машинских наука за област Аутоматско управљање.

Током школовања био је стипендиста Министарства просвете и спорта Србије у школској 2000/2001. години, стипендиста Министарства за науку и културу Немачке покрајине Турингије у 2003. години и истраживач-стипендиста Министарства за науку и заштиту животне средине Србије ангажован на пројектима Министарства.

## 1.2. Професионална каријера

Мр Иван Ђирић је у току дипломских студија био ангажован као демонстратор за лабораторијске вежбе из физике и електротехнике са електроником на Машинском факултету Универзитета у Нишу. Од јануара 2005. до априла 2009. био је истраживач стипендиста на пројектима Министарства науке и технолошког развоја Републике Србије ев. бр. 6370 и ев. бр. 14061 који су реализовани на Машинском факултету Универзитета у Нишу.

Од априла 2009. године је запослен као асистент на Катедри за мехатронику и управљање системима Машинског факултета Универзитета у Нишу.

У току досадашње академске каријере, активно је учествовао у реализацији већег броја међународних пројеката и то:

- Темпус пројекат „**International Accreditation of Engineering Studies-IAES**“ (144856-TEMPUS-1 -2008-1 - RSTEMPUS-JPGR, 2009-2011);
- Темпус пројекат „**Conversion Courses for Unemployed University Graduates in Serbia – CONCUR**“ (145009- TEMPUS-2008-RS-JPHES, 2009-2011), био је ангажован као секретар једног од осам студијских програма на Пројекту;
- билатерални пројекат (DAAD-MNTR RS) „**Robust Vision for Rehabilitation Robotics**“ у оквиру програма "PPP Serbien", Бремен-Ниш, 2009-2011;
- билатерални пројекат (DAAD-MNTR RS) „**A novel approach to human detection and tracking in robotics**“ у оквиру програма "PPP Serbien", Бремен-Ниш, 2012-2013;
- међународни пројекат преквалификације вишка војног кадра у Војсци Србије и Црне Горе "**PRISMA**", који је био пројекат Владе Краљевине Холандије, Министарства одбране СЦГ и Машинског факултета у Нишу.

Похађао је и курс за докторанте „Computational Engineering“ на Пампорову у Бугарској 2011. године.

Осим тога кандидат је учествовао у реализацији већег броја националних пројеката и то:

- „**Савремено даљинско управљање системима за водоснабдевање и третман отпадних вода**“, ев.бр. 6370,
- „**Примена напредног моделирања, интелигентне сензорике и актуатора, као и бежичних комуникација у даљинском управљању комплексним комуналним системима**“, ев.бр. 14061,
- „**Истраживање и развој нове генерације ветрогенератора високе енергетске ефикасности**“, ев.бр. 35005,
- „**Истраживање магнетнохидродинамичких струјања (MHD) у околини тела, процепа и канала и примена у развоју MHD пумпи**“, ев.бр. 35016.

Мр Иван Ђирић је као члан организационих одбора учествовао у организацији међународних конференција SAUM 2007, SAUM 2010 и SAUM 2012.

Члан је удружења САУМ за системе, аутоматско управљање и мерење које ради у оквиру Савеза инжењера и техничара Србије

## 2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊЕГ НАУЧНОГ И СТРУЧНОГ РАДА КАНДИДАТА

Мр Иван Ђирић аутор је 37 радова, од чега су 3 објављена у часописима од међународног значаја:

1. Ђирић И., Ђојбашић Ж., Николић В., Живковић П., Томић М., (2012), **Air Quality Estimation by Computational Intelligence Methodologies**, *Thermal Science*, doi:10.2298/TSCI120503186C. M23
2. Ђојбашић Ж., Николић В., Ђирић И., Ђојбашић Лј. (2011), **Computationally Intelligent Modelling and Control of Fluidized Bed Combustion Process**, *Thermal Science*, Vol. 15, No 2, pp. 321 – 338. M23
3. Живковић П., Николић В., Ђирић И., Ђојбашић Ж., Ђирић И., (2012), **Hybrid Soft Computing Control Strategies for Improving the Energy Capture of a Wind Farm**, *Thermal Science*, doi:10.2298/TSCI120503185Z. M23
4. Ђарко Ђојбашић, Властимир Николић, Иван Ђирић, Сорин Григоруеску, (2010), **Advanced Evolutionary Optimization for Intelligent Modeling and Control of FBC Process**, *FactaUniversitatis - Series Mechanical Engineering*, Vol.8, No 1, pp. 47 – 56. M51
5. Николић В., Ђојбашић Ж., Ђирић И., Петровић Е., (2010.), **Intelligent Decision Making in Wastewater Treatment Plant SCADA System**, *Facta Universitatis – Series Automatic Control and Robotics*, Vol.9, No 1, pp. 69 – 77. M52
6. Иван Ђирић, Ђарко Ђојбашић, Властимир Николић, Емина Петровић, (2011), **Hybrid Fuzzy Control Strategies for Variable Speed Wind Turbines**, *Facta Universitatis - Series Automatic Control And Robotics*, Vol. 10, No 2, pp. 205 – 217. M52
7. В. Николић, Д. Антић, Ж. Ђојбашић, И. Ђирић, С. Николић, С. Перич, **Evolutionary Computation in Hybrid Aeroturbine Fuzzy Control**, *Proceedings of XI International SAUM Conference*, Ниш, Србија, 2012, pp.176 – 184, **invited paper**. M31
8. В. Николић, И. Ђирић, **Real Coded Genetic Optimization Of Variable Speed Aero Turbine Fuzzy Controller**, *Proceedings of 2nd International Conference CPMMI 2012, Contemporary Problems Of Mathematics, Mechanics And Informatics*, Нови Пазар, Србија, 2012, **invited paper**. M31
9. И. Ђирић, Ж. Ђојбашић, М. Томић, М. Павловић, В. Павловић, **Computationally Intelligent Object Recognition for DaNI Robot Vision**, *Proceedings of XI International SAUM Conference*, Ниш, Србија, 2012, pp.132 – 135. M33
10. Ж. Ђојбашић, В. Николић, Д. Ристић-Дурент, И. Ђирић, Е. Петровић, С. Матић, **Neural Networks Based Human Tracking for Robot Vision**, *Proceedings of XI International SAUM Conference*, Ниш, Србија, 2012, pp.164 – 167. M33
11. Младен А. Томић, Предраг М. Живковић, Иван Т. Ђирић, Бобан Т. Цветановић, Ђарко М. Стевановић, **Intelligent System for Traffic Induced Air Pollution Estimation**, *Proceedings of International Conference Power Plants 2012*, Златибор, Србија, 2012, pp. 758 – 767. M33

12. I. Ćirić, Ž. Ćojbašić, V. Nikolić, E. Petrović, J. Milisavljević, S. Nikolić, **Variable Speed Wind Generator Aero Turbine Optimal Fuzzy Control**, *Proceedings of 29th DANUBIA-ADRIA Symposium on Advances in Experimental Mechanics*, Belgrade, Serbia, 2012., pp. 214-217. M33
13. V. Nikolić, Ž. Ćojbašić, D. Ristić-Durant, E. Petrović, S. Matić, I. Ćirić, **Kalman Filter For Robot Vision-Based Human Tracking**, *Proceedings of 29th DANUBIA-ADRIA Symposium on Advances in Experimental Mechanics*, Belgrade, Serbia, 2012., pp. 178-181. M33
14. J. Milisavljević, E. Petrović, I. Ćirić, M. Mančev, D. Marković, M. Đorđević, **Tensile Testing For Different Types Of Polymers**, *Proceedings of 29th DANUBIA-ADRIA Symposium on Advances in Experimental Mechanics*, Belgrade, Serbia, 2012., pp. 266-269. M33
15. Mladen A. Tomić Ivan T. Ćirić, Predrag M. Živković, Dušan J. Marković, **Neuro-fuzzy estimation of traffic induced air quality**, *Proceedings of ECOS 2012 - The 25th International Conference On Efficiency, Cost, Optimization, Simulation And Environmental Impact Of Energy Systems*, June 26-29, 2012, Perugia, Italy, pp. 454-1 – 454-14. M33
16. Predrag M. Živković, Mladen A. Tomić, Ivan T. Ćirić, **Specific system for continuous air quality monitoring of the city of Niš**, *Proceedings of ECOS 2012 - The 25th International Conference On Efficiency, Cost, Optimization, Simulation And Environmental Impact Of Energy Systems*, June 26-29, 2012, Perugia, Italy, pp. 456-1 – 456-7. M33
17. Ivan Ćirić, Ivan Pavlović, Emina Petrović, Petar Đekić, Jelena Milisavljević, **Evolutionary computation for viscoelastic element model parameters estimation**, *Proceedings of the 28th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics*, 2011, Hungary, pp. 241-243. M33
18. Emina Petrović, Ivan Ćirić, Jelena Milisavljević, Petar Đekić, **Holographic interferometry for vibration analysis of mechanical systems**, *Proceedings of the 28th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics*, 2011, Hungary, pp. 97-99. M33
19. Jelena Milisavljević, Ivan Ćirić, Emina Petrović, Petar Đekić, **Mathematical models behavior of vibrating sieve with and without electric motor with imbalance**, *Proceedings of the 28th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics*, 2011, Hungary, pp. 239-241. M33
20. Žarko Ćojbašić Vlastimir Nikolić, Ivan Ćirić, **Fuzzy-genetic robust fluidized bed combustion control**, *Proceedings of the 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems ECOS 2011.*, Serbia, 2011., pp. 1837-1842. M33
21. Žarko Ćojbašić, Nikolić V., Ćojbašić Ž., Rajković P., Ćirić I., Petrović E., **Advanced PID Controller Design for Continuously Variable Transmission**, *Proceedings of IRMES 2011*, Zlatibor, Serbia, pp.157-162. M33
22. Ćirić I., **Application of Evolutionary Computation and Fuzzy Logic in Modeling and Control**, *Proceedings of Computational Engineering 2011.*, Pamporovo, Bulgaria, pp.116-118. M34
23. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Ćirić I., Petrović E., **Fuzzy Logic for Decision Making in the SCADA System of the Wastewater Treatment Plant**, *Proceedings of SAUM 2010*, Nis, Serbia, pp.232-235. M33

24. Pavlović I., Ćirić I., Đekić P.,(2010) **Optimal Rheological Model Parameter Setting for Viscoelastical Elements**, *Proceedings of Mechanical Engineering In The 21st Century*, 2010., Niš, Serbia, pp. 37-40. M33
25. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Ćirić I., Petrović E., **Intelligent Decision Making in the System of Remote Control and Monitoring of the Wastewater Treatment Plant**, *Proceedings of Mechanical Engineering In The 21st Century*, 2010., Niš, Serbia, pp. 255-259. M33
26. Ćirić I., Ćojbašić Ž., Nikolić V.. **Real Coding Genetic Optimization for Modeling and Control of Combustion Process**, *Proceedings of Automatics and Informatics'10*, Sofia, Bulgaria. M33
27. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Ćirić I., **Modelling and Simulation of a Bistable Electromagnetic Hydraulic Valve Actuator for Control**, *Proceedings of PES 2007*, Niš, Serbia, pp. 141-142, M33
28. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Ćirić I., Pavlović I., **Advanced Control Concept for the Remote Heating System of Niš**, *Proceedings of SAUM 2007*, Nis, Serbia, pp.45-49. M33
29. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Ćirić I. (2006), **Dinamička analiza ponašanja aktuatora elektromagnetnog bistabilnog ventila**, *30 naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem HIPNEF 2006*, Vrnjačka Banja, Serbia, Proceedings, pp. 240-245. M63
30. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Ćirić I., Pavlović I. (2007), **Savremeni koncepti upravljanja dislociranim objektima komunalnih sistema**, *Vodovod i kanalizacija 2007*, Tara, Srbija, Zbornik radova, M63
31. Ćojbašić Ž., Nikolić V., Ćirić I. (2007), **Supervizijsko upravljanje složenim termičkim procesima**, *13. Simpozijum termičara Srbije*, Sokobanja, Srbija, Zbornik radova na CD-u, VII-4. M63
32. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Ćirić I., (2008) **Energetski efikasno upravljanje komunalnim sistemima**, *SUSTAIN 2008*, Niš, Srbija, Zbornik radova, pp. 93-98, M63
33. Ćojbašić Ž., Nikolić V., Ćirić I., Ćojbašić Lj., (2008) **Inteligentni sistemi u smanjenju emisije štetnih gasova sa efektom staklene bašte**, *SUSTAIN 2008*, Niš, Srbija, Zbornik radova, pp. 119-124. M63
34. Ćojbašić Ž., Antić D., Nikolić V., Ćirić I., Ćojbašić Lj., (2008) **Fazi modeliranje i upravljanje jednog hidrauličkog sistema**, *31 naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem HIPNEF 2008*, Vrnjačka banja, Srbija, Zbornik radova, pp. 371-376. M63
35. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Pavlović I., Ćirić I. (2008), **Inteligentno daljinsko upravljanje sistemima za vodosnabdevanje i tretman otpadnih voda**, *31 naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem HIPNEF 2008*, Vrnjačka banja, Srbija, Zbornik radova, pp. 455-460. M63
36. Nikolić V., Ćojbašić Ž., Ćirić I., Petrović E.,(2010), **Energetski efikasan fazi sistem daljinskog nadzora postrojenja za tretman otpadnih voda**, *SUSTAIN 2010*, Niš, Serbia, pp. 256-261. M63
37. Ćirić I. **Neuro-fazi-genetsko modeliranje i upravljanje procesom sagorevanja**, Magistarski rad, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, 2010. M72

Кандидат је коаутор 3 техничка решења:

1. Vlastimir Nikolić, Žarko Čojbašić, Ivan Ćirić, Aleksandar Milojković, **Sistem daljinskog upravljanja i nadzora složenog sistema vodosnadbevanja grada sa bežičnim komunikacijama i inteligentom senzorikom,**
2. Vlastimir Nikolić, dr Žarko Čojbašić, Ivan Ćirić, Vladislav Blagojević, **Integracija daljinskog upravljanja nadzora sistema vodosnadbevanja i sistema za tretman otpadnih voda sa primenom veštačke inteligencije kod odlučivanja,**
3. Žarko Čojbašić, Vlastimir Nikolić, Ivan Ćirić, Ivan Pavlović, **Neuro-fazi klasifikator objekata kod robotske vizije složenog rehabilitacionog robotskog sistema FRIEND.**

### **3. ОБРАЗЛОЖЕЊЕ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### **3.1. Предмет и актуелност истраживања**

Предмет планираних истраживања је развој мобилне роботске платформе и њеног интелигентног управљања на бази неуро-фази-генетских система у роботској визији у циљу решавања проблема препознавања и класификације објеката у лабораторијском окружењу. Посебна пажња биће посвећена примени неуро-фази-генетских алгоритама у стерео роботској визији за препознавање, лоцирање и праћење људи, како би развијена интелигентна, поуздана и аутономна мобилна роботска платформа могла да прати човека у дефинисаном лабораторијском сценарију и спроводи одговарајућу унапред дефинисану интеракцију са њим.

У данашње време работи превазилазе индустријско окружење и уводе се у све области људског свакодневног живота. То води до нових изазова у истраживању робота са примењеном вештачком интелигенцијом у циљу постизања природне и интуитивне интеракције између људи и роботских система. Роботи који раде заједно са људима треба не само да идентификују људе већ и да прате њихово кретање како би се избегао судар са њима или како би било омогућено праћење њихове трајекторије од стране робота. Када је интеракција са људима потребна, сигурност и поузданост су критични услови за широку примену робота. Детекција, праћење и идентификација људи је веома активна област истраживања не само у роботској визији већ генерално у рачунарској визији због распрострањености и даљег развоја разнородних апликација као што су на пример видео надзор и напредни системи помоћи возачима.

У великом броју случајева, камера и систем дигиталне обраде слике су у роботским системима основни канал за добијање информације о објектима над којима је потребно извршити одређени задатак. И поред великог броја предности визуелни систем, чији су основни функционални елементи препознавање објеката и разумевање слике, има и недостатке. Ти недостаци се огледају пре свега у осетљивости система визије у односу на различите спољашње утицаје, као што је на пример осетљивост на промену осветљења при аквизицији слике објекта који се анализира или осетљивост на присуство много различитих објеката у сцени. Детекција објеката и људи на сликама мора да буде робустна у односу на велики број поменутих спољашњих утицаја а робот који делује у људском окружењу треба да поуздано препозна људе међу другим објектима у окружењу. Често је роботско окружење и динамично па робот мора да на пример направи разлику између човека који је управо ушао у његово видно поље и људи који су

се већ налазили у видном пољу. Проблем локализација људи у тродимензионалном простору је од кључног значаја, али и поред савремених технолошких достигнућа која омогућавају коришћење различитих напредних сензора за екстракцију 3D информација, још увек су бројне карактеристике сензора визије непоуздане у смислу добијања детаљне и поуздане информације.

С обзиром да актуелна истраживања у свету указују на значајан простор у домену развоја интелигентних система стерео роботске визије за препознавање објеката и праћење људи као и у домену развоја интелигентних система управљања мобилним роботима базираних на њима, то представља полазну област истраживања у оквиру рада на предметној докторској дисертацији.

На основу наведеног, планирана истраживања у оквиру предметне докторске дисертације по садржају обухватају више актуелних научноистраживачких праваца које се односе на развој роботске мобилне платформе са стерео роботском визијом, развој неуро-фази-генетског система за препознавање и класификацију објеката на основу слике добијене аквизицијом са сензора роботске визије, развој неуро-фази-генетских алгоритама за детекцију, просторну локализацију и праћење људи помоћу мобилне роботске платформе са сензором визије, развој алгоритама за оптимизацију система управљања базираних на генетским алгоритмима и сродним оптимизационим техникама из домена вештачке интелигенције, упоредну анализу различитих интелигентних алгоритама за решавање проблема детекције и препознавања објеката и људи, упоредну анализу различитих интелигентних алгоритама за решавање проблема праћења покретних објеката и људи, као и развој новог интегрисаног интелигентног система управљања мобилним роботом на основу неуро-фази-генетског препознавања објеката и праћења људи у роботској визији.

### **3.2. Методологија истраживања**

С обзиром на мултидисциплинарни карактер научноистраживачке области и предложених истраживања која подразумевају значајан утицај математичких, механичких, софтверских и сензорско-електронских аспеката, неопходан је целовит развој хибридног система за препознавање објеката и праћење људи, где ће неуро-фази-генетски систем бити обучен и тестиран експерименталним подацима како би поуздано и ефикасно вршио препознавање, класификацију, праћење и естимацију положаја објеката и људи у лабораторијском сценарију.

За потребе израде докторске дисертације биће коришћени неки експериментални резултати добијени током реализације билатералних пројеката DAAD-а и Министарства просвете и науке Републике Србије између Машинског Факултета Универзитета у Нишу и Института за аутоматику Универзитета у Бремену „Робусни систем визије у рехабилитационој роботици“ и „Нови приступ детекцији и праћењу људи у роботици“. Део нових експеримената биће урађен на Институту за аутоматику у Бремену, где ће кандидату бити доступна њихова знања и богато искуство из домена роботске визије и роботике, као и постојеће мобилне роботске платформе са стерео визијом. На Машинском факултету у Нишу биће у оквиру доктората развијена нова мобилна роботска

платформа са сензором стерео роботске визије коришћењем постојећег DaNI мобиног робота фирме National Instruments, који ће у лабораторијском сценарију моћи да препознаје објекте и прати људе. Алгоритми за обраду слике, препознавање и праћење објеката у роботској визији биће реализовани у програмском пакету LabView и другим програмским пакетима за симулацију и развој система управљања.

### **3.3. Циљеви дисертације и научни допринос**

Кључни научни циљеви дисертације су: анализа и даљи развој алгоритама за решавање проблема процесирања слике у стерео роботској визији; развој нових алгорита за препознавање, класификацију, просторно лоцирање објеката и људи; развој нових алгорита за праћење људи у лабораторијском сценарију; развој целовитог хибридног интелигентног система управљања мобилним роботом са сензором стерео роботске визије; тестирање и експериментална верификација интелигентних алгорита за анализу слике на хијерархијски вишим нивоима управљања роботом базирану на неуронским мрежама, фази логици и генетским алгоритмима; тестирање и експериментална верификација интелигентних алгорита интегрисаног управљања мобилним роботом са сензором стерео роботске визије.

Резултати предложених научних истраживања треба да омогуће имплементацију нових интелигентних хибридних алгоритама у систем роботске визије и реализацију интелигентног управљања мобилног робота, који ће моћи да ефикасно интерагује са динамичким окружењем, препознаје објекте и прати људе.

Ови научни резултати, који би представљали проширење постојећих сазнања, од практичног су значаја за даљи развој мобилних роботских система у интеракцији са објектима и људима. То представља значајан очекивани научни допринос унапређењу мултидисциплинарног приступа при решавању комплексних проблема у интелигентном управљању мобилних робота на основу роботске визије.

### **3.4. Оквирни садржај докторске дисертације**

Оквирни садржај рада представљена је следећим целинама:

1. Увод. Идентификација проблема препознавања објеката и праћења људи у роботској визији.
2. Интелигентни системи за препознавање објеката и људи и управљање мобилног робота у циљу њиховог праћења – развој и примена.
3. Преглед досадашњих резултата истраживања и нерешени проблеми у области управљања мобилним роботским платформама на основу препознавања објеката и праћења људи у роботској визији.
4. Неуро-фази-генетски системи за препознавање објеката у роботској визији. Примена техника вештачке интелигенције у класификацији објеката.



5. Неуро-фази-генетски системи за праћење људи у роботској визији. Примена техника вештачке интелигенције у препознавању људи у роботској визији и њиховом праћењу.
6. Развој мобилне платформе за праћење објеката и људи. Развој интелигентног система за препознавање објеката и праћење људи код мобилне роботске платформе са сензором стерео роботске визије. Развој целовитог система интелигентног управљања мобилном роботском платформом.
7. Тестирање и експериментална верификација резултата неуро-фази-генетског управљања мобилног робота. Оцена успешности интелигентног понашања у домену комплексног препознавања и праћења објеката и људи у лабораторијским условима. Дискусија.
8. Закључци и правци даљих истраживања.

#### 4. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Чланови Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације закључују:

- Кандидат мр Иван Ђирић, дипломирани инжењер машинства, формално и суштински испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Нишу и Статутом Машинског факултета Универзитета у Нишу за стицање права на пријаву теме и израду докторске дисертације.
- Кандидат је својим досадашњим стручним и научно-истраживачким радом не само испољио способност да се бави научним истраживањима, већ и стекао значајно искуство кроз публикување већег броја радова и учешће у реализацији респектабилног броја пројеката.
- Предложена тема **„Интелигентно управљање мобилним роботима на основу неуро-фази-генетског препознавања објеката и праћења људи у роботској визији“**, је на основу наведених елемената научно заснована.
- Досадашњи стручни и научно-истраживачки рад кандидата указује на способност кандидата да предложена истраживања успешно и квалитетно реализује у очекиваном временском року.
- Истраживања кандидата у области интелигентног управљања и примени неуро-фази-генетских техника у моделирању, управљању и роботизици, већ су у претходном периоду довела до оригиналних резултата, који су публикувани кроз радове објављене у научним часописима и презентоване на конференцијама.
- Предложени радни садржај дисертације је развојно и научно заснован што указује да се предложена истраживања могу успешно реализовати у виду оригиналног рада нивоа докторске дисертације.

Комисија за ментора докторске дисертације предлаже др Жарка Ђојбашића, ванредног професора Машинског факултета Универзитета у Нишу (списак најзначајнијих новијих референци ментора из уже научне области из које је тема докторске дисертације дат је у Прилогу).

На основу претходно изложеног, чланови Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације предлажу Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Нишу да мр Ивану Ђирићу, асистенту Машинског факултета Универзитета у Нишу, одобри израду докторске дисертације под радним називом:

**„Интелигентно управљање мобилним роботима на основу неуро-фази-генетског препознавања објеката и праћења људи у роботској визији“.**

У Нишу, Бремену,  
јануар 2013. год.

Чланови комисије:

др Жарко Ђојбашић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу

(ужа научна област – Аутоматско управљање и роботика)

др Властимир Николић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу

(ужа научна област – Аутоматско управљање и роботика)

др Драган Антић, редовни професор Електронског факултета Универзитета у Нишу

(ужа научна област – Аутоматика)

др Аца Мицић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Нишу

(ужа научна област –Мехатроника)

др Данијела Ристић Durrant, доцент Машинског факултета Универзитета у Нишу

(ужа научна област – Аутоматско управљање и роботика)

Прилог: Списак најзначајнијих новијих референци ментора,  
др Жарка Ђојбашића, ванредног професора Машинског факултета Универзитета у Нишу,  
из уже научне области из које је тема докторске дисертације

1. Ristanović M., **Џојбашић Ž.**, Lazić D. (2012), Intelligent Control of DC Motor Driven Electromechanical Fin Actuator, *Control Engineering Practice*, Volume 20, Issue 6, Pages 610-617, DOI: 10.1016/j.conengprac.2012.02.009. **M21 IF<sub>2011</sub>=1.481**
2. **Џојбашић Ž.**, Brkić D. (2012), Very accurate explicit approximations for calculation of the Colebrook friction factor, *International Journal of Mechanical Sciences*, DOI:10.1016/j.ijmecsci.2012.11.017 **M21 IF<sub>2011</sub>=1.231**
3. Petković D., Issa M., Pavlović N. D., Zentner L., **Џојбашић Ž.** (2012), Adaptive neuro fuzzy controller for adaptive compliant robotic gripper, *Expert Systems With Applications*, Volume 39, Issue 18, 15 December 2012, Pages 13295–13304, DOI: 10.1016/j.eswa.2012.05.072. **M21 IF<sub>2011</sub>=2.203**
4. Petković D., Pavlović N. D., **Џојбашић Ž.**, Pavlović N. T. (2013), Adaptive neuro fuzzy estimation of underactuated robotic gripper contact forces, *Expert Systems With Applications*, Volume 40, Issue 11, 15 January 2013, Pages 281-286, DOI: 10.1016/j.eswa.2012.07.076. **M21 IF<sub>2011</sub>=2.203**
5. Lukić S., **Џојбашић Ž.**, Jović N., Popović M., Bjelaković B., Dimitrijević L., Bjelaković Lj. (2012), Artificial neural networks based prediction of cerebral palsy in infants with central coordination disturbance, *Early Human Development*, 88 (2012), 547–553, doi:10.1016/j.earlhumdev.2012.01.001. **M21 IF<sub>2011</sub>=2.046**
6. **Џојбашић Ž.**, Nikolić V., Ćirić I., **Џојбашић Lj.** (2011), Computationally Intelligent Modelling and Control of Fluidized Bed Combustion Process, *Thermal Science*, Vol. 15, No. 2, pp. 321-338, doi: 10.2298/TSCI101205031C. **M23 IF<sub>2011</sub>=0.779**
7. Ristić-Durrant D., Grigorescu S.M., Gräser A., **Џојбашић Ž.**, Nikolić V. (2011), Robust Stereo-Vision Based 3D Object Reconstruction for the Assistive Robot FRIEND, *Advances in Electrical and Computer Engineering*, Issue 4, Year 2011, 15 – 22, DOI: 10.4316/AECE.2011.04003. **M23 IF<sub>2011</sub>=0.555**
8. Tanikić D., Manić M., Devedžić G., **Џојбашић Ž.** (2010), Modelling of the Temperature in the Chip-forming Zone Using Artificial Intelligence Techniques, *NEURAL NETWORK WORLD*, Vol 20, No 2, pp.171-187. **M23 IF<sub>2011</sub>=0.646**
9. Petković D., **Џојбашић Ž.** (2012), Adaptive neuro-fuzzy estimation of autonomic nervous system parameters effect on heart rate variability, *Neural Computing & Applications*, 2012, Volume 21, Number 8, Pages 2065-2070, DOI: 10.1007/s00521-011-0629-z. **M23 IF<sub>2011</sub>=0.699**
10. Lukić C., **Џојбашић Ž.**, Perić Z., Milošević Z., Spasić M., Pavlović V., Milojević A. (2012), Artificial neural networks based early clinical prediction of mortality after spontaneous intracerebral hemorrhage, *Acta Neurologica Belgica*, Vol. 112, Issue 4, Page 375-382, DOI: 10.1007/s13760-012-0093-2. **M23 IF<sub>2011</sub>=0.535**
11. Živković P., Nikolić V., Ilić G., **Џојбашић Ž.**, Ćirić I. (2012), Hybrid soft computing control strategies for improving the energy capture of a wind farm, *Thermal Science*, OnLine-First (00):185-185, DOI:10.2298/TSCI120503185Z. **M23 IF<sub>2011</sub>=0.779**
12. Ćirić I., **Џојбашић Ž.**, Nikolić V., Živković P., Tomić M. (2012), Air quality estimation by computational intelligence methodologies, *Thermal Science*, 2012 OnLine-First (00):186-186, DOI:10.2298/TSCI120503186C. **M23 IF<sub>2011</sub>=0.779**
13. **Џојбашић Ž.**, Nikolić V., (2008.), Hybrid Industrial Robot Compliant Motion Control, *Facta Universitatis – Series Automatic Control and Robotics*, Vol 7, No 1, pp. 99-110. **M52**
14. Lazić D., **Џојбашић Ž.**, Ristanović M. (2011), Fuzzy-Neuro-Genetic Aerofin Control, *Facta Universitatis – Series Automatic Control and Robotics*, Vol.10, No 1, pp. 71 – 82. **M52**
15. **Џојбашић Ž.**, Brkić D. (2011), Veštačka neuronska mreža kao alat za procenu hidrauličkog otpora, *Tehnika*, Vol. 6, pp. 947-953. **M51**
16. **Џојбашић Ž.**, Nikolić V., Computationally Intelligent Impedance Robot Compliant Motion Control for Industrial Tasks, SAUM 2007, ISBN 978-86-85195-49-5, Nis, Serbia, pp.123-128. INVITED PAPER. **M31**
17. I. Ćirić, **Ž. Џојбашић**, M. Tomić, M. Pavlović, V. Pavlović, Computationally Intelligent Object Recognition for DaNI Robot Vision, Proceedings of XI International SAUM Conference, Niš, Serbia, 2012, pp.132 – 135. **M33**
18. **Џојбашић Ž.**, V. Nikolić, D. Ristić-Durant, I. Ćirić, E. Petrović, S. Matić, Neural Networks Based Human Tracking for Robot Vision, Proceedings of XI International SAUM Conference, Niš, Serbia, 2012, pp.164 – 167. **M33**
19. V. Nikolić, **Џојбашић Ž.**, D. Ristić-Durant, E. Petrović, S. Matić, I. Ćirić, Kalman Filter For Robot Vision-Based Human Tracking, Proceedings of 29th DANUBIA-ADRIA Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Belgrade, Serbia, 2012., pp. 178-181. **M33**