

## НАЗИВ ФАКУЛТЕТА : 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
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 28.11.2013. решењем декана проф. др Радета Дорословачког бр. 012-199/9 - 2013 именована је комисија за оцену и одбрану докторске дисертације</p> <p>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: Др <b>Илија Ђосић</b>, ред. проф., УНО: Производни системи, организација и менаџмент, 15.11.1993., Факултет техничких наука, Нови Сад, - <i>Председник</i></p> <p>Др <b>Љубомир Миладиновић</b>, ред. проф., УНО: Теорија машина и механизма, 15.11.2012., Универзитет у Београду, Машински Факултет, Београд, - <i>Члан</i></p> <p>Др <b>Драган Кукољ</b>, ред. проф., УНО: Рачунарска техника и рачунарске комуникације, 19.09.2003., Факултет техничких наука, Нови Сад, - <i>Члан</i></p> <p>Др <b>Гордана Остојић</b>, ванредни проф., УНО: Мехатроника, роботика и аутоматизација, 18.12.2013., Факултет техничких наука, Нови Сад, - <i>Члан</i></p> <p>Др <b>Стеван Станковски</b>, ред. проф., УНО: Мехатроника, роботика и аутоматизација, 05.04.2005., Факултет техничких наука, Нови Сад, – <i>Члан и ментор</i></p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Ласло, Ласло Гоголак</b></p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: <b>08.02.1984., Б. Топола, Република Србија</b></p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив <b>Факултет Техничких Наука, Мехатроника, Дипломорани инжењер мехатронике - мастер</b></p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија <b>2008. Мехатроника</b></p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p><b>Утицај бежичне сензорске технологије на управљање монтажним системима</b></p>
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл. Докторска дисертација кандидата Ласла Гоголака, написана је на 119 страна и садржи 56 слика и 5 табела. Дисертација је подељена у 7 поглавља и структурирана је на следећи начин:</p>

- На почетку дисертације, дата је кључна документација на српском и енглеском језику, као и садржај и попис ознака;
- У првом поглављу, дефинисан је предмет истраживања на основу кратког прегледа литературе и на основу тренутног стања у области дефинисани су циљеви истраживања и постављене су хипотезе.
- У другом поглављу је дат приказ бежичне сензорске технологије, бежичних комуникација и протокола.
- У трећем поглављу су описане локализационе технологије и алгоритми које се користи за локализацију.
- У четвртном поглављу су анализирани могућности употребе бежичне технологије на монтажним системима.
- У петом поглављу је представљен прототип модела бежичног управљачког система.
- У шестом поглављу су описани експерименти и експериментални резултати.
- У седмом поглављу су изведени закључци докторске дисертације са посебним нагласком на доприносе дисертације, уз назначене правце даљег истраживања.
- На крају дисертације, дат је попис кориштене литературе.

#### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

У првом поглављу приказани су аспекти савременог тренда индустријских система. Код уводног разматрања су описани доприноси развоја истраживања које су значајно допринели развоју и ширењу области примене бежичних сензорских мрежа и интелигентних сензора. Једна од могућих праваца интеграције у оквиру мехатронике је примена бежичне сензорске технологије техничким решењима монтажних система. Предмет истраживања је усмерен ка бежичних сензорских мрежа у управљању монтажним системима. На основу дефинисаног предмета истраживања, постављен је основни циљ истраживања и хипотезе дисертације. На крају првог поглавља је дат преглед тренутног стања у области у којој је образложено потреба истраживања у области примене бежичне сензорске технологије код монтажних система.

У другом поглављу је дат приказ бежичне сензорске технологије, бежичних комуникација и протокола, као и стандарда који се актуелно користе. Посебна пажња је дата стандарду IEEE 802.15.4, који је имао највећу улогу у току истраживања. Описана је архитектура, хардверска и софтверска структура бежичних сензорских модула.

У трећем поглављу су описане локализационе технологије и алгоритми које се користе у оквиру истраживања. На почетку је дат опис познатих локализационих техника и алгоритама. У дисертацији посебна пажња је дата локализационој технологији које су засновани на јачини радио сигнала као што је „*fingerprint*“ локализација. Описане су појединачне фазе локализационе технике и алгоритми које се примењује у току истраживања. Детаљно су описане примене вештачке неуронске мреже и метода k-најближих суседа са тежинским фактором (WkNN алгоритам) за проблем локализације.

У четвртном поглављу су описане анализе могућности имплементације бежичне сензорске технологије код монтажних система. Описане су главне карактеристике монтажних система. Анализирано је могућност праћења производа у току монтажног процеса. Посебно су описане: могућности праћења позиције базног склопа, могућности праћења карактеристичних физичких величина на радном предмету и могућности праћења стања технолошких система. На крају четврте поглавље је дат анализа оцењивања у равнотежења монтажних система.

У петом поглављу је представљен прототип бежичног управљачког система. Описано је предлог како би бежични управљачки систем функционисао, у складу са стандардним нивоима управљања индустријским процесима. Посебно су описани елементи и слојеви развијеног прототипа.

У шестом, кључном поглављу су описани експерименти и експериментални резултати. На почетку је описан експеримент локализације помоћу бежичних сензорских мрежа у лабораторијским условима. У наставку је дат преглед резултата који су добијени са анализом локализационих алгоритама. У другом делу шестог поглавља је описан експеримент који је извршен у индустријској лабораторији (на монтажној линији). Посебно је тестирани успешности локализације са неуронским мрежама и посебно је анализиране успешности локализације у случају WkNN algoritma. На крају поглавља су упоређиване успешности локализације у лабораторијској околини и у индустријској околини.

У седмом поглављу су изведени закључци докторске дисертације, који је сажет и прецизан. На почетку је приказан кратак резиме мотива истраживања, односно предмета, циљева истраживања и указано је на резултат истраживања. На крају поглавља, наведени су правци за даља истраживања, који произлазе из резултата приказаног истраживања, те су на тај начин оправдани.

Посматрано у целини, докторска дисертација је написана систематично, јасно, пратећи уобичајену структуру истраживачког процеса, те је поткрепљена експерименталним резултатима. Коришћена литература је обимна (109 извора литературе) и ажурна. Обзиром на одабрану тему и валидност изложеног материјала, односно евалуације, докторска дисертација представља оригинални допринос науци. На основу тога, мишљење комисије је да докторска дисертација успева у намери да развије и предложи решење за управљање монтажним системима помоћу бежичне сензорске технологије.

#### **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.

#### **M23**

**Gogolak L., Pletl S., Kukolj D.**(2013). Neural Network-based Indoor Localization in WSN Environments. Acta Polytechnica Hungarica, vol 10.6., 221 -235. . (Рад објављен у часопису са СЦИ листе)

#### **M33**

**Gogolak L., Pletl S, Kukolj D.**(2011). Indoor fingerprint localization in WSN environment based on neural network, Proceedings of the 9th International Symposium of Intelligent Systems and Informatics, Subotica, Serbia, 293-296.

Pletl S., Gál P., Kukolj D., **Gogolak L.** (2010). An Optimizing coverage in mobile wireless sensor networks, Proceedings of the 8th International Symposium of Intelligent Systems and Informatics, Subotica, Serbia, 371-376

**Gogolak L., Pletl S., Onozo V.** (2009). An implementation of AI for distant management of electro-energetic systems, Proceedings of the 7th International Symposium of Intelligent Systems and Informatics, Subotica, Serbia, 307-310

**Gogolak L.** (2009). PLC Data Transfer and I/O Mirroring Using PC as Interface Proceedings of the 27th International Conference Science in Practice, Pécs, Hungary, 81-84.

#### **M63**

Pletl S., **Gogolak L., Dukai Z., Gal P.**,(2011). Application Of Wireless Sensor Networks For Measuring The Level of Inland Waters, 17. Stručna Konferencija YU INFO, Zbornik radova YuInfo 11 (CD),

Fuerstner I., **Gogolak L., Nemedi I.** (2012). Different Solutions for a Specific Mechatronics Project, MMA-2012 Advanced Production Technologies, FTN-Novi Sad,

**Gogolak L., Pletl S., Stankovski S., Onozo V.** (2009). Web Upravljanje Električnih Potrošača, Zbornik radova – 32. kongresa sa međunarodnim učešćem – HIPNEF 2009, 259-265

Stankovski S. , Ostojić G., **Gogolak L.** (2008). Razvoj Softverskog Komunikacionog Interfejsa Između PLK Različitih Proizvođača, Zbornik radova – 31. HIPNEF 2008,

## **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Из описа тренутног стања области, и на основу описа бежичне технологије могуће је закључити да су истраживања на пољу применљивости бежичних сензорских мрежа у монтажним системима у мањој мери спровођена.

У оквиру анализе применљивости бежичних сензора код монтажних система испитавене су: структуре производа за имплементацију бежичних сензора, могућности праћења позиције базног склопа у току процеса монтаже, физичке величине које утичу на квалитет производа, технолошки системи за имплементацију бежичних сензора и методе за оцењивање уравнотежења монтажних система. Из анализе наведених чињеница могуће је закључити да постоји потенцијал у примени бежичних сензорских мрежа у разноврсним апликацијама код монтажних система.

Разматрајући резултате из анализе применљивости бежичних сензора развијен је модел прототипа за управљање и надзор монтажних система, у складу са стандардним моделом управљачких система. Развијени теоретски модел показује како би функционисао један бежични управљачки систем у складу са стандардним нивоима управљања индустријским процесима.

У току експерименталних истраживања анализирани су локализациони алгоритми базирани на бежичним сензорским технологијама у лабораторијској и у индустријској околини. У оквиру експеримента је доказано да је могуће примењивати бежичну сензорску технологију у индустријским условима за праћење базног предмета монтаже.

## **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА**

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

Резултати истраживања, приказани су на систематичан и јасан начин. Тумачење резултата је адекватно, с нагласком на значајним деловима и аспектима резултата који су од посебне важности.

## **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 у потпуности написана у складу са наведеним образложењем у пријави теме
2. Да ли дисертација садржи све битне елементе  
Дисертација садржи све битне елементе који су потребни за овакву врсту рада. Дат је опис проблема и предмета истраживања, постављени су циљеви и јасно су дефинисане хипотезе. Извршена је анализа стања у посматраној области истраживања уз навођење релевантних литературних извора. У централном делу рада, предложен је модел прототипа за управљање монтажним системима помоћу бежичне технологије и експерименталним резултатима је доказано да је могуће пратити производ у току монтаже. Изведени су одговарајући закључци и дат је предлог праваца даљих истраживања.
3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци  
Оригиналан допринос науци који је садржан у дисертације је у методи који је предложена за примену бежичне сензорске технологије у управљању радом монтажних система која омогућава повећање ефикасности рада ових система.
4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања  
У оквиру дисертације није уочен ни један битан недостатак, који би суштински утицао на резултат истраживања.

<b>X ПРЕДЛОГ:</b>
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
- Да Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Новом Саду и Сенат Универзитета у Новом Саду прихвати докторску дисертацију под називом: „ <b>Утицај бежичне сензорске технологије на управљање монтажним системима</b> “, а кандидату <b>Ласло Гоголаку</b> одобри јавну одбрану.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ  
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

---

**др Илија Ћосић**, редовни професор,  
ФТН-Нови Сад, председник комисије,

---

**др Љубомир Миладиновић**, редовни професор,  
Машински Факултет-Београд, члан комисије,

---

**др Драган Кукољ**, редовни професор,  
ФТН-Нови Сад, члан комисије,

---

**др Гордана Остојић**, ванредни професор,  
ФТН-Нови Сад, члан комисије,

---

**др Стеван Станковски**, редовни професор,  
ФТН-Нови Сад, члан комисије - ментор

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.