

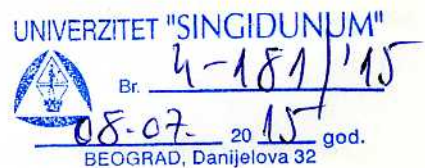
**ВЕЋУ ДЕПАРТМАНА ЗА ПОСЛЕДИПЛОМСКЕ СТУДИЈЕ
И МЕЂУНАРОДНУ САРАДЊУ УНИВЕРЗИТЕТА СИНГИДУНУМ**

Београд
Данијелова 32

Одлуком Већа Департмана за последипломске студије и међународну сарадњу Универзитета Сингидунум, број: 1- 3007/2014 од 31.10.2014. године, одређени смо за чланове Комисије за преглед, оцену и усмену одбрану докторске дисертације Зорана Јовановића, мастер, под називом: **“Употреба симулационих система у настави из рачунарских мрежа”**.

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ



1. УВОД

1.1 Хронологија одобравања и израде дисертације

Зоран Јовановић је уписао докторске студије на Сингидунум универзитету школске 2009/2010. године. Положио је свих 12 испита, са средњом оценом 10. Захтев за одобравање теме за израду докторске дисертације поднео је 2014. године. Одлуком Већа Департмана за последипломске студије и међународну сарадњу Универзитета Сингидунум, број: 1- 3007/2014 од 31.10.2014. године, формирана је Комисија у саставу:

1. др Александар Јевремовић, ванредни професор, Универзитет Сингидунум, Београд
2. др Младен Веиновић, редовни професор, Универзитет Сингидунум, Београд
3. др Горан Шимић, ванредни професор, Војна академија, Београд

за оцену теме и подобности кандидата за израду докторске дисертације под називом: **“Употреба симулационих система у настави из рачунарских мрежа”**. На основу позитивног извештаја Комисије Сенат Универзитета Сингидунум је 2015. године одобрио рад на изради докторске дисертације. За ментора је именован проф. др Александар Јевремовић. Завршну верзија докторске дисертације у електронском и штампаном облику Зоран Јовановић је предао Универзитету 7.7.2015. године.

1.2. Научна област дисертације

Тема дисертације кандидата је у области информационих система и технологија, за коју је Факултет за информатику и рачунарство Универзитета Сингидунум матичан.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Зоран Јовановић је рођен 17.01.1977. у Приштини, република Србија. У Приштини је завршио основну школу „Миладин Поповић“ а затим и „Прву приштинску гимназију“ у Приштини, смер природно-математички 1995. године.

Дипломирао је 2005. године на „Факултету за менаџмент“ у Новом Саду на смеру Менаџмент у информатици.

Мастер студије је уписао школске 2007/2008 године на универзитету Сингидунум у Београду (смер Савремене информационо комуникационе технологије). Мастер рад под називом „Симулациони модели у настави Рачунарства и информатике“ код ментора проф. др Ранка Поповића одбранио је 2009. године и стекао академски назив дипломирани инжењер пословне информатике - Мастер.

Школске 2010/2011 почиње да ради као предавач на предметима „Информатика“, „Апликативни софтвер и Интернет“, „Основи Интернет технологија“ и „Веб дизајн“ на Високој пословној школи струковних студија Блаце.

Објавио је три рада у међународним научним часописима (од тога један рад у часопису са СЦИ листе), пет радова у зборницима са међународних научних конференција и дванаест радова у зборницима домаћих конференција.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација под насловом: **“Употреба симулационих система у настави из Рачунарских мрежа”** има укупно 134 стране. Дисертација има седам поглавља и списак литературе. Поглавља су:

1. Увод, 7 страна
2. Основи рачунарских мрежа, 37 страна
3. Модел мрежног симулатора, 5 страна
4. Мрежни симулатори у настави из рачунарских мрежа, 19 страна
5. Упоредна анализа симулатора рачунарских мрежа, 9 страна
6. Интерактивни систем за учење основа ИП умрежавања, 25 страна.
7. Закључак, 2 стране.

У дисертацији има укупно 66 слика, 12 табела и 15 нумерисаних програмских листинга. Литература садржи 93 библиографске јединице.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У уводу су приказане идеје водиле које су мотивисале истраживачки рад на теми дисертације. Истакнута је актуелност теме и дат пресек до сада објављених резултата у овој области. Дате су полазне хипотезе и методе истраживања. Наведени су оригинални научни доприноси тезе и кратак преглед преосталих поглавља.

У другом поглављу су дате основе рачунарских мрежа. Акцент је дат на локалне рачунарске мреже и основне дефиниције. Затим, описани су мрежни протоколи и топологије. Посебна пажња је посвећена слојевитим референтним моделима. Описани су слојеви OSI модела и TCP/IP референтног модела, дате су сличности и њихове разлике.

У трећем поглављу представљен је модел симулатора рачунарске мреже, са посебним освртом на стварање окружења које може да понуди извођење лабораторијских вежби за велики број студената и да обезбеди визуелне повратне информације о посматраном систему. Модел симулатора се заснива на модуларним градивним блоковима. Описани су мрежни елементи, кориснички интерфејс и контролни модул.

У четвртом поглављу су описани мрежни симулатори који могу да се користе у настави из рачунарских мрежа. Описани су симулатори: OPNET, SSFNet, ns-2, ns-3, GNS3, GTNetS, GloMoSim, KivaNS, MIMIC, CNET, NetSim, Nessi и WnetSim.

У петом поглављу су дефинисани критеријуми за евалуацију предложених симулатора и урађена је детаљна анализа и квантитативно упоређивање симулатора.

Шесто поглавље “Интерактивни систем за учење основа IP умрежавања“ описује апликацију која се користи за извођење лабораторијских вежби које су везане за основе IP умрежавања, као и фазе из којих се састоји свака лабораторијска вежба.

У закључку тезе су наведени основни доприноси дисертације и дате су смернице за могућа даља истраживања у овој области.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Истраживања у области развоја нових симулационих окружења за учење рачунарских мрежа данас су веома актуелна и усмерена су ка пројектовању и реализацији ефикасних интерактивних, Web заснованих, симулатора реализованих за употребу у едукационе сврхе, који омогућавају побољшање процеса учења и проширивање знања студената путем симулације реалних ситуација на лако разумљив начин.

Кандидат је развио нови интерактивни симулациони систем за учење и тестиране знања из Рачунарских мрежа и указао на предности у односу на до сада коришћене приступе.

У овом контексту, кандидат је своју оригиналност потврдио на коректан и уверљив начин-објављивањем радова у међународним научним часописима (3 рада, од чега један у часопису са импакт фактором) и у зборницима са међународних (5 радова) и домаћих (12 радова) научних конференција.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У изради дисертације коришћена је обимна литература из области рачунарских мрежа, симулатора рачунарских мрежа и учења на даљину, па све до најновијих радова у врхунским међународним научним часописима укључујући и сопствене референце. На основу тих референци, оригинални научни резултати до којих је кандидат дошао у дисертацији су стављени у коректан контекст.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Кандидат је у свом истраживачком раду користио више различитих поступака. Најпре је увидом у литературу, заједно са ментором дошао до закључка о потреби за развојем новог ефикаснијег симулационог система за учење рачунарских мрежа. Детаљном анализом расположивих приступа уочени су недостаци, сагледане су потенцијалне могућности постојећих симулатораи формулисан је циљ истраживања: развој и промоција новог симулационог интерактивног система.

У поступку развоја симулационог модела, кандидат је показао самосталност и инвентивност у избору посматраних симулатора, одређивању оптималних критеријума за упоређивање датих симулатора. За процену сумулатора успостављен је скуп релевантиних критеријума који могу да се сврстају у групу која је названа критеријуми покривености. На бази тих критеријума урађена је компаративна анализа посматраних симулатора са аспекта њихове употребе у настави рачунарских мрежа

Предности и недостаци предложеног приступа су критички сагледани и на крају дисертације су дате смернице за могућа даља истраживања.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати до којих је кандидат дошао у својој дисертацији могу имати непосредну примену у области учења рачунарских мрежа.

Дефинисане су лабораторијске мреже засноване на развијеном интерактивном симулационом сисетму. Свака лабораторијска вежба се састоји од четири фазе: припремна фаза, фаза процене потребног предзнања, фаза извођења вежбе и фаза писања извештаја. У посебном поглављу дата је процена употребљивости описаног система.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је у свом досадашњем раду показао квалитете пресудне за успешан истраживачки рад: способност уочавања проблема и постављање коректног циља истраживања, схватање и проширивање теоријских концепата, оригиналност, способност да теоријске методе преточи у алгоритме, структуре података и рачунарске програме, као и да критички анализира добијене резултате.

4 ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни доприноси овог рада је у области анализе и синтезе Web заснованог софтверског система који треба да омогући креирање и употребу лабораторијских вежби у настави из рачунарских мрежа и они могу да се рашчлане на следеће доприносе:

- Преглед и анализа досадашњих истраживања из области примене симулатора у едукацији.
- Анализа недостатака постојећих модела и система.
- Дефинисање критеријума за упоредну анализу симулатора који могу да се користе за учење Рачунарских мрежа.
- Упоредна анализа симулатора који могу да се користе у настави РМ, на основу дефинисаних критеријума.
- Предлог и имплементација новог система.
- Предлог даљих праваца рада на основу претходних истраживања.

Стручни доприноси ове дисертације су:

- Преглед искустава употребе симулатора рачунарских мрежа у настави.
- Преглед симулатора који се могу користити у настави Рачунарских мрежа.
- Дефинисање модела едукационог окружења за рачунарске мреже.
- Развој новог интерактивног симулационог система за учење и тестирање знања из Рачунарских мрежа.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

У првој фази кандидат је разматрајући расположиву литературу у области теме дисертације извршио критичку анализу доступних информација и коректно дефинисао циљ истраживања. У истраживачком раду користио је могућност критичког преиспитивања и погодне начине верификације добијених резултата. Резултати рада су вредновани на основу анализе рада система, процене на основу које се коригује употреба и повећава ефикасност наставног процеса. Уочене су и приказане предности и недостаци предложеног система и указано на смернице могућих даљих истраживања.

4.3. Верификација naučnih doprinosa

Научни доприноси дисертације верификовани су следећим радовима кандидата:

Категорија M23

1. N. Jovanović, R. Popović, S. Marković, Z. Jovanović, Web Laboratory For Computer Network, Computer Applications in Engineering Education, Vol 20, Issue 3, pp 493–502, 2012, ISSN: 1061-3773 ,
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cae.20417/abstract>

Категорија M51

1. N. Jovanović, S. Marković, O. Popović, Z. Jovanović, Managing Network Elements In The Computer Network, International Journal of Computer and Electrical Engineering (IJCEE) Vol. 2, No. 2, April, p.p. 320-327, 2010. ISSN: 1793-8163,
<http://www.ijcee.org/papers/154.pdf>
2. Jovanović Nenad, S. Marković, Z. Jovanović, A. Zakić, R. Popović, WEB Based Interactive Digital Logic Circuit Simulator, JOURNAL of the Technical University of Gabrovo, vol.37, 2009, pp.58-62 . ISSN 1310-6686

Категорија M33

1. Zoran Jovanović, Aleksandar Jevremović, Nenad Jovanović, Kriterijumi za evaluaciju računarskih mreža, SYNTHESIS - International Scientific Conference of IT and Business-Related Research, pp-116-118, DOI: 10.15308/Synthesis-2015.
2. N. Jovanović, Z. Jovanović, O. Popović, I. Stanković, A. Zakić, Computer Network Simulation and Visualization Tool for Educational Purpose, Telsiks, Niš, Serbia, 2013
3. O. Popović, Z. Jovanović, N. Jovanović, R. Popović, A Comparison and Security Analysis of the Cloud Computing Software Platforms, Telsiks, Niš, Serbia, Vol.2, pp.632-634, 2011
4. Z. Jovanović, O. Popović, N. Jovanović, Comparative Evaluation of Computer Network Simulators, International Scientific Conference UNITECH, pp. III-339-III-342, Gabrovo, 2010.
5. O. Popović, N. Jovanović, Z. Jovanović, Implementation of the WEB Search Engine , International Scientific Conference UNITECH, pp., Gabrovo, 2009.

Категорија M63

1. N. Jovanović, Z. Jovanović, O. Popović, Edukacioni sistem za vizualizaciju algoritama, RT 5.3. ETRAN, 2013.
2. N. Jovanović, Z. Jovanović, O. Popović, Objektno orijentisan pristup modelovanja TCP/IP računarske mreže, RT 1.6. ETRAN, 2012.
3. O. Popović, Z. Jovanović, M. Cvjetković, N. Jovanović, PRIMENA OPEN-SOURCE SOFTVERA ZA VIRTUELIZACIJU SERVERSKIH SISTEMA U EDUKATIVNE SVRHE, ETRAN, 2011.
4. Z. Jovanović, O. Popović, N. Jovanović, Pregled alata za simulaciju računarskih mreža u edukacionom okruženju, YU-INFO, CD, pp 688-690, Kopaonik, 2011.

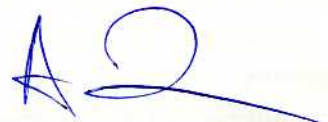
5. N. Jovanović, O.Popović, Z.Jovanović, Edukacioni system za programiranje na Asembleru, RT1.2, ETRAN, 2009.
6. N. Jovanović, O.Popović, Z.Jovanović, MODELOVANJE FUL-DUPLEX KOMUNIKACIJE U RAČUNARSKOJ MREŽI, YU-INFO, CD, Kopaonik, 2009.
7. N. Jovanović, A.Zakić, Z.Jovanović, O.Popović, Simulacija statičkog rutiranja IP paketa u WAN mreži, INFOFEST, pp.131-137, Budva, 2008.
8. N. Jovanović, A.Zakić, Z.Jovanović, WEB laboratorija za računarstvo i informatiku, YU-INFO, CD, Kopaonik, 2008.
9. N. Jovanović, A.Zakić, Z.Jovanović, I. Stanković, Web Lab: Sistem za učenje osnovnih koncepata IPumrežavanja, INFOFEST, pp.154-158, Budva, 2007.
10. N. Jovanović, Z.Jovanović, A.Zakić, IPKalkulator: Web aplikacija za proračun IP adresa, RT6.2, ETRAN, 2007.
11. N. Jovanović, Z.Jovanović, A.Zakić, WEB simulator dihitlnih logičkih kola, YU-INFO, CD, Kopaonik, 2007.
12. N. Jovanović, A.Zakić, Z.Jovanović, JMX aplikacija za upravljanje računarskom mrežom, YU-INFO, CD, Kopaonik, 2007.

5. МИШЉЕЊЕ КОМИСИЈЕ И ПРЕДЛОГ

На основу изложеног, комисија констатује да докторска дисертација Зорана М. Јовановића, мастер информационих технологија, под насловом **“Употреба симулационих система у настави из рачунарских мрежа”** испуњава све формалне и суштинске услове предвиђене Законом о високом образовању, као и прописима универзитета Сингидунум у Београду. Докторска дисертација Зорана Јовановића садржи научне доприносе који се састоје у развоју ефикасног интерактивног симулационог система који може да се користи у процесу даљинског учења за рачунарске мреже.

Током целокупне израде докторске дисертације кандидат је показао несумњиву способност за самостални научно-истраживачки рад. Стога чланови Комисије предлажу Већу департмана за последипломске студије и међународну сарадњу да се докторска дисертација под насловом **“Употреба симулационих система у настави из рачунарских мрежа”** кандидата Зорана М. Јовановића, мастера у области информационих технологија прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Сенату универзитета Сингидунума у Београду.

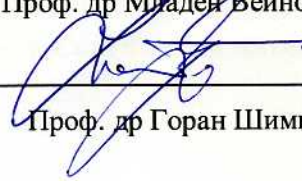
У Београду, 07.07.2015. године



Проф. др Александар Јевремовић



Проф. др Младен Веиновић



Проф. др Горан Шимић