

UNIVERZITET SINGIDUNUM
VEĆU DEPARTMANA ZA POSLEDIPLOMSKE STUDIJE
I MEDJUNARODNU SARADNJU

Beograd
Danijelova 32

Poštovane Koleginice i Kolege,

Odlukom Veća Departmana za poslediplomske studije i međunarodnu saradnju, broj:
1- 1715/2014 od 10.06.2014. godine, određeni smo za članove Komisije za ocenu doktorske
disertacije, Marka Markovića, master, pod nazivom:

**„SOFTVERSKI SIMULATOR ZA EDUKACIJU U OBLASTI
INTELIGENTNIH SISTEMA“**

i o tome podnosimo sledeći:

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci o kandidatu

Marko Marković je rođen 27.10.1988. godine u Užicu, Republika Srbija. Na Ubu je završio osnovnu školu, a potom i Gimnaziju "Branislav Petronijević". U četvrtom razredu srednje škole se plasirao i na *Srpsku informatičku olimpijadu* (nekadašnje Savezno takmičenje) iz informatike.

Visoko obrazovanje je stekao na Poslovnom fakultetu Valjevo Univerziteta Singidunum Beograd, na smeru Poslovna informatika koji je završio 2010. godine stekavši zvanje inženjer poslovne informatike. Osnovne akademske studije je završio sa prosečnom ocenom 10,00 u toku studiranja i ocenom 10 na diplomskom ispitu na temu "Razvoj softverske aplikacije Karijer centra".

Završio je master studijski program "Poslovna informatika" na Poslovnom fakultetu Valjevo i stekao zvanje diplomirani inženjer poslovne informatike - master, odbranivši Master rad pod nazivom "Softverski sistem za vizuelnu simulaciju algoritama poslovnog odlučivanja" sa ocenom 10.

Upisao je doktorske studije školske 2011/2012. godine na Univerzitetu Singidunum na smeru Napredni sistemi zaštite.

Govori, čita i piše engleski jezik i delimično nemački i francuski jezik.

Od 06. oktobra 2010. godine je u radnom odnosu na Poslovnom fakultetu Valjevo Univerziteta Singidunum na poslovima saradnika u nastavi, a od 2012. godine i asistenta za užu naučnu oblast "Informatika i računarstvo".



Najvažnije aktivnosti i projekti

Od 2010. godine je realizovao veći broj softverskih projekata: veb aplikacija za Alumni Poslovnog fakulteta Valjevo, aplikacija Karijer centra, Softver za evidenciju prisustva na radnom mestu, Softverski sistem za efikasan rad Turističke organizacije Valjevo, Softverski sistem za vizuelnu simulaciju algoritama poslovnog odlučivanja, sopstveni CMS sistem za upravljanje sadržajem veb sajtova, Softverski sistem za evidenciju bodova za lekarske licence na Medicinskom fakultetu u Beogradu, Veb aplikacija za preuzimanje materijala za prijemne ispite, Softverski sistem za prezentaciju rada Narodnog muzeja Valjevo, Sistem za evidenciju poseta Narodnog muzeja Valjevo.

Od 2010. godine je aktivno radio na tehničkoj pripremi velikog broja propagandnih materijala za potrebe Fakulteta.

2011. i 2012. godine u cilju stručnog usavršavanja je bio na studijskim boravcima u Nemačkoj na DHBW Stuttgart.

Od 2012. godine učestvuje u projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja - Digitalna obrada signala u sintezi sistema za zaštitu informacija (TR32054).

Od 2012. godine bio je suorganizator fotografske sekcije SingiDigital i tri izložbe fotografija na Poslovnom fakultetu Valjevo.

U toku 2013. godine aktivno je učestvovao u organizaciji dve naučne konferencije: Mreža 2013 i USPON 2013.

2013. godine aktivno je učestvovao u organizaciji projekta "Kodiranje Valjeva" u saradnji sa Narodnim muzejem Valjeva, koji je imao za cilj poboljšanje turističke signalizacije u Valjevu korišćenjem savremenih tehnologija.

2014. godine učestvovao je u realizaciji akreditovanog seminara za nastavnike srednjih škola - Upotreba HTML5 & CSS3 i građenje sofisticiranih Web strana.

Autor je nekoliko radova u časopisima, od toga jedan na SCI listi:

- [1.] Marković M., Kostić Kovačević I., Nikolić O., Nikolić B., INSOS—Educational System for Teaching Intelligent Systems, Computer Applications in Engineering Education, Wiley Blackwell, 2014. (DOI: 10.1002/cae.21595) - M23
- [2.] Marković M., Plečić K., Software simulations usage in Business decision making education, JITA - Journal of Information Technology and Applications, Vol. 3, 2013. (DOI: 10.7251/JIT1301051M) - M53
- [3.] Marković M., Plečić K., Damnjanović I., Korišćenje stabala odlučivanja u poslovnom odlučivanju, Socioeconomica, 2013. (DOI: dx.doi.org/10.12803/SJSECO.234613) - M53
- [4.] Damnjanović I., Plečić K., Marković M., Kreiranje održive destinacije - studija slučaja Valjevo, Srbija, Socioeconomica, 2013. (DOI: dx.doi.org/10.12803/SJSECO.234513) - M53

Takođe, autor je i više radova na konferencijama:

- [1.] Marković M., Tešić B., Upotreba pohlepni algoritama u pretraživanju grafova, Konferencija Mreža, Poslovni fakultet Valjevo, Univerzitet Singidunum, 2014. - M63
- [2.] Tešić B., Marković M., Plečić K., Korišćenje informacionih sistema u procesu odlučivanja i upravljanja performansama, Naučno – stručni skup Preduzetništvo, inženjerstvo i menadžment, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, 2014. - M63
- [3.] Marković, M., Nikolić O., Nikolić B., Realizacija softverskog sistema za vizuelnu simulaciju algoritama mašinskog učenja, Konferencija Sinteza, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2014. - M33
- [4.] Marković M., Plečić K., Tešić B., Pregled softverskih simulatora u oblasti mašinskog učenja, ITeo, Paneuropean University APEIRON, Banja Luka, 2013. - M33
- [5.] Tešić B., Marković M., Plečić K., Pantelić I., Menadžment znanjem i informacione tehnologije, Konferencija Uspon, Valjevo, 2013. - M63
- [6.] Damjanović I., Pantelić I., Marković M., Prilagođeno dizajniranje simulatora u funkciji povećanja kvaliteta obrazovnog procesa, Konferencija Mreža, Valjevo, 2013. - M63
- [7.] Marković M., Tešić B., Analiza postojećih softverskih simulacija u oblasti poslovnog odlučivanja, Konferencija Mreža, Valjevo, 2013. - M63
- [8.] Tešić B., Marković M., Unapređenje sistema poslovnog odlučivanja primenom video konferencija, E-trgovina, Palić, 2013. - M33
- [9.] Marković M., Nikolić B., Unapređenje kvaliteta nastave korišćenjem softverskih poslovnih simulacija, Konferencija Sinergija, Bijeljina, 2013. - M63
- [10.] Marković M., Pantelić I., Nikolić B., Đorđević J., Softverski sistem za vizuelnu simulaciju algoritama poslovnog odlučivanja, Konferencija ETRAN, 2012. - M63

OBRAZLOŽENJE DOKTORSKE DISERTACIJE

1. Naziv doktorske disertacije:

SOFTVERSKI SIMULATOR ZA EDUKACIJU U OBLASTI INTELIGENTNIH SISTEMA

2. Predmet istraživanja

Oblast softverskih simulacija zauzima sve važnije mesto u modernom obrazovanju. Ovakvi softveri mogu biti izuzetno pogodni kada je potrebno razumeti složenije algoritme koji mogu biti komplikovani za objašnjavanje. Tada se ovakvi vizuelni alati mogu pokazati kao velika pomoć obzirom da se, zahvaljujući njima, i neki složeniji koncepti mogu jednostavnije objasniti i razumeti. To se posebno tačnim može pokazati u oblasti inteligentnih sistema u kojoj postoji veliki broj algoritama koji su u priličnoj meri apstraktni, i u čijem izučavanju se ovakvi vizuelni alati nameću kao izuzetna pomoć i kao novi aspekt metodike nastave. Ovaj pristup je sve popularniji jer omogućuje učesnicima potpuno aktivan pristup učenju u okviru kontrolisanog i bezbednog okruženja. Upravo zbog toga simulacije zauzimaju sve važnije mesto u nastavi. Čak i jedna od vodećih strukovnih organizacija, ACM, preporučuje korišćenje odgovarajućeg softvera na laboratorijskim vežbama kao izuzetno važnog načina da se studentima omogući da prate, istražuju i rukuju karakteristikama i ponašanjima uređaja, sistema i procesa. Preporučuje se korišćenje aplikacija i simulacija u cilju modelovanja i proučavanja realnih sistema koje nisu praktični za fizičku implementaciju.

Svakako, uz odgovarajući način korišćenja, simulacije predstavljaju izvanredan metod elektronskog učenja koji čini osnovu modernog obrazovanja. Na ovaj način se može podstaći aktivniji rad studenata, pri čemu će im biti omogućeno da uče iz ličnog iskustva. Praktično, pruža im se mogućnost da se nađu u realnim situacijama, koje ih mogu očekivati i na radnom mestu. Tokom rada, profesor ima tačan uvid u sve aktivnosti što mu omogućava da se u svakom trenutku uključi i usmeri učesnike ukoliko naiđu na problem.

Savremeno poslovanje se ne može ni zamisliti bez procesa poslovnog odlučivanja, a primena savremenih tehnologija se u tu svrhu nameće kao obavezan alat. S obzirom na to da je ova oblast zbog velike ekspanzije sve interesantnija za proučavanje, posvećuje joj se i sve više pažnje u edukativnom smislu. Korišćenjem softverskih simulacija moguće je koristiti modele situacija iz realnog sveta uz strogo definisane uloge svih učesnika u okruženju bogatom parametrima koji pomažu u donošenju poslovnih odluka. Na ovaj način je moguće steći praktičan uvid u način funkcionisanja poslovnih procesa u modernom preduzeću. Praktično, učesnici imaju mogućnost da upravljaju virtuelnim preduzećem i da utiču na veliki broj parametara donošenjem odgovarajućih odluka.

Prikazani simulatori, iako veoma složeni, ne predstavljaju u potpunosti pogodno rešenje jer ne poseduju mogućnost potpunog objašnjavanja procesa donošenja odluka. U svakom od njih postoji samo mogućnost dobijanja detaljnih izveštaja i bilansa na osnovu kojih je potrebno doneti odluke o ulaganjima, prodaji, cenama proizvoda itd. Problem se nalazi između ove dve faze - korišćenja izveštaja i donošenja odluka. Ne postoji bilo kakva mogućnost da korisnici detaljnije uđu u ovaj proces i dobiju pomoć u analiziranju mnoštva



raznih parametara. Praktično, nakon proučavanja parametara, potrebno je samostalno doneti odluke, a da pritom ne postoji način da se ceo taj proces učini lakšim za razumevanje.

Upravo na ovom polju kao kvalitetno rešenje nameću se inteligentni sistemi. Zahvaljujući algoritmima koji se koriste u ovoj oblasti, mogu se prevazići navedeni problemi, što bi svakako poboljšalo razumevanje oblasti poslovnog odlučivanja. Nijedan od navedenih simulatora ne koristi ovakav pristup, što bi njihovu upotrebljivost svakako moglo da digne na znatno viši nivo.

Tema ovog rada je upravo razvoj jednog takvog simulatora koji je zasnovan na korišćenju algoritama iz oblasti inteligentnih sistema. Za potrebe simulatora, izabrane su dve klase inteligentnih algoritama - algoritmi mašinskog učenja i algoritmi pretraživanja. Algoritmi mašinskog učenja predstavljaju skup metoda pomoću kojih računari treba da podrže rešavanje problema putem analiziranja (učenja) slučajeva koji su se već dogodili. Algoritmi pretraživanja omogućavaju da se u skupu rezultata pronade željeni podatak na osnovu određenog identifikatora. U cilju lakšeg razumevanja, sve ove algoritme je moguće predstavljati i grafički, kako bi korisnici imali pregled aktivnosti koje se dešavaju.

Pregled oblasti upotrebe navedenih klasa algoritama prikazao je da njihovo korišćenje preporučuju organizacije kao što su IEEE i ACM, kao i da se oni već izučavaju na velikom broju svetskih univerziteta, a mnogi za njihovo objašnjavanje koriste softverske simulatore. Iako je do sada razvijeno puno takvih softverskih rešenja, postoji veoma malo sistema u okviru kojih je moguće korak po korak proći kroz određeni algoritam mašinskog učenja ili pretraživanja i dobiti rešenje. To su obično aplikacije u okviru kojih je obrađen samo jedan algoritam, ili sistemi kojima primarni cilj nije edukacija, pa stoga nisu pogodni za korišćenje u nastavi. Neki od njih imaju svedene mogućnosti grafičkog prikaza, ili uopšte ne poseduju odgovarajući grafički interfejs za prezentovanje, tako da je sve svedeno na tekstualni ispis. U određenim slučajevima, ne postoji ni mogućnost prikaza dodatnih informacija koje bi pomogle u razumevanju faze u kojoj se trenutno nalazi algoritam, a nekada problem može predstavljati i organizacija komandi i polja za unos parametara.

Svrha simulatora koji je razvijen je da pruži rešenje navedenih nedostataka i problema stvaranjem integrisanog sistema koji obuhvata širi spektar algoritama i kojim se odgovora na zahteve savremenog obrazovanja. Ovakav simulator predstavlja jedinstveno rešenje koje svoju upotrebu nalazi i u oblasti učenja inteligentnih sistema, ali i kao dodatni, interaktivni alat za korišćenje uz postojeće simulacije poslovanja.

3. Cilj istraživanja

Obzirom da se često javlja potreba za objašnjavanjem određenih koncepata koji mogu biti komplikovani za teorijsko prikazivanje, što se posebno može odnositi na algoritme u inteligentnim sistemima, opšti cilj ovog rada je objašnjavanje važnosti uloge vizuelnih softverskih simulacija u edukaciji, kao i predstavljanje novog softverskog simulatora koji bi prevazišao nedostatke postojećih rešenja.



Posebni ciljevi rada su:

- ukazivanje na važnost primene inteligentnih sistema u oblasti poslovnog odlučivanja koje predstavlja važan element savremene poslovne ekonomije. Posebno je važno prikazati značaj primene informacionih tehnologija u ovoj oblasti, zahvaljujući čemu se upotrebljivost poslovnog odlučivanja diže na znatno viši nivo.
- Prikazivanje uporednih iskustava i rešenja koja već postoje u praksi. Na ovaj način, omogućeno je sagledavanje celine oblasti softverskih simulacija u oblasti edukacije poslovnog odlučivanja i inteligentnih sistema, tako da se može videti dokle se stiglo u ovim oblastima i kakav je prodor moguće napraviti u ovom polju.
- Razvoj novog simulatora za edukaciju inteligentnih sistema koji bi nadomestio sve nedostatke prikazanih rešenja i uveo određene nove koncepte.
- Razvoj skupa laboratorijskih vežbi koje bi se koristile za objašnjavanje određenih koncepata, a omogućile bi da razvijeni simulator bude maksimalno iskorišćen.
- Evaluiranje upotrebne vrednosti novog simulatora primenom u okviru eksperimentalne grupe. Ovi rezultati bi se poredili sa rezultatima koje je ostvarila kontrolna grupa čime bi se jasno pokazalo kako se korišćenje simulatora odrazilo na razumevanje gradiva, prosečnu ocenu, posećenost časova, zadovoljstvo studenata...

4. Naučne hipoteze

Osnovna hipoteza je da korišćenje određenog vizuelnog softverskog simulatora može doprineti olakšanom učenju i boljem razumevanju grupi koja ga koristi. S obzirom na to da je sa metodičke strane usmeren ka edukaciji i zbog toga u potpunosti prilagođen korišćenju u nastavi, grupa koja ga koristi bi trebala da postigne bolji rezultat nego da radi bez korišćenja simulatora, što se pokazuje kroz prosečne ocene, prolaznost na ispitu ili stepen zadovoljstva studenata.

Posebne hipoteze su:

- Softverske vizuelne simulacije ostvaruju sve veći uticaj u edukaciji i za mnoge oblasti postaju neizbežan edukativni alat;
- Sve veća važnost informacionih tehnologija za primene u okviru poslovanja i poslovnog odlučivanja;
- Povećanje upotrebne vrednosti postojećih softverskih simulacija u oblasti simulacije poslovanja i poslovnog odlučivanja razvojem novog simulatora pomoću koga bi se nadomestili nedostaci postojećih rešenja.
- Korišćenjem softverskog simulatora inteligentnih sistema koji je razvijen, može se ostvariti povećanje ocene i prolaznosti na predmetu na kome se koristi.

5. Metode istraživanja

U izradi ovog rada korišćeni su sledeći metodi naučnog saznanja:

- Metod analize sadržaja strane i domaće stručne literature i internet materijala iz oblasti softverskih simulacija i inteligentnih sistema. Na taj način, napravljen je pregled ovih oblasti i uspostavljena veza između savremenog poslovanja i savremenih tehnologija. Zahvaljujući tome, došlo se do potrebnih informacija i znanja kako bi se bliže definisali osnovni pojmovi korišćeni u ovom radu, što je poslužilo kao polazna osnova za dalje proučavanje i pisanje.
- Komparativni metod je korišćen da bi se napravio pregled postojećih iskustava i rešenja u razvoju softvera, kao i njihovo poređenje po osnovu tehničke realizacije, funkcionalnosti i ispunjenosti funkcionalnih zahteva. Prikazano je i međusobno poređenje karakteristika nekoliko klasa izabranih simulatora: simulatora opšteg poslovanja koji se oslanjaju na poslovno odlučivanje, simulatora algoritama mašinskog učenja i simulatora algoritama pretraživanja.
- Metod specijalizacije, gde se pošlo od razmatranja simulatora poslovanja i poslovnog odlučivanja i primene simulacija kao edukativnih alata u toj oblasti, do primene inteligentnih sistema i odgovarajućih softverskih rešenja zasnovanih na njima.
- Metod pojedinačnog posmatranja, tj. analize slučajeva postojećih primera iz prakse. Za svaki postojeći simulator su analizirane tehničke karakteristike i funkcionalnosti, ali i faktori koji sa metodičke strane određuju kvalitetan softverski sistem.
- Statistički metodi, kao način evaluiranja upotrebljivosti novog softverskog sistema. Za prikupljanje podataka upotrebljeni su ispitivanje i anketa, a gupa koja se ispituje je bila podeljena na kontrolnu i eksperimentalnu.

6. Očekivani naučni i stručni doprinosi

Očekivani stručni doprinosi su:

- Objašnjavanje važnosti upotrebe vizuelnih softverskih simulacija u edukaciji.
- Pregled iskustava na svetskim univerzitetima u pogledu korišćenja simulacija poslovanja, kao i pregled prednosti i mana svakog od prikazanih rešenja.
- Pregled tehnologija i biblioteka koje se mogu pogodno koristiti za razvoj sopstvenog softverskog simulatora.
- Predlog rešenja kojim bi se u navedenim simulacijama poslovanja korišćenjem algoritama inteligentnih sistema prevazišli problemi vezani za proces donošenja odluka - ovi problemi odnose se na vezu između velikog broja finansijskih izveštaja i pokazatelja sa jedne strane i donošenja odluka sa druge.
- Razvoj sopstvenog softverskog simulatora inteligentnih sistema koji bi koristio algoritme mašinskog učenja i algoritme pretraživanja.
- Definisane detaljnog skupa laboratorijskih vežbi koje bi poslužile da se simulator koji je razvijen maksimalno iskoristi.



Očekivani naučni doprinosi su:

- Istraživanje se može opisati kao potreba za definisanjem novog sistema koji bi mogao da se koristi u postojećim simulacijama poslovanja kao segment koji im strukturno nedostaje i koji bi olakšao njihovo korišćenje.
- Pregled postojećih rešenja u oblasti softverskih simulacija poslovanja, algoritama mašinskog učenja i algoritama pretraživanja.
- Smernice za dalji razvoj oblasti softverskih simulacija u savremenom obrazovanju.

7. Analiza rada

Struktura doktorske disertacije obuhvata sledeća poglavlja: pregled oblasti istraživanja, teorijske osnove istraživanja, realizaciju novog softverskog simulatora, laboratorijske vežbe zasnovane na softverskom sistemu, evaluaciju realizovanog sistema i zaključak sa pregledom doprinosa i budućeg rada i razvoja. U nastavku, svako poglavlje je detaljnije opisano:

- Pregled oblasti istraživanja definiše mesto softverskih simulacija u savremenom obrazovanju, počevši od istorijskog pregleda do upotrebe u simulaciji složenih algoritama. Razmatra se i upotreba inteligentnih sistema u oblasti poslovnog odlučivanja, a poseban deo poglavlja je posvećen softverskim simulacijama u poslovnom odlučivanju, njihovom pregledu, kao i prednostima i manama navedenih rešenja.
- Teorijske osnove istraživanja definišu osnovu na kojoj je započet razvoj novog simulatora. Obrazložena su uporedna iskustva i rešenja u korišćenju simulatora mašinskog učenja i pretraživanja, na osnovu čega je izvedena analiza i izbor algoritama koji će biti obuhvaćeni u simulatoru. Za svaki od izabranih algoritama definisane su teorijske osnove uz detaljan način rada i odgovarajući pregled literature.
- Realizacija novog softverskog simulatora detaljnije definiše proces izrade samog simulatora. Nakon osnovnog opisa funkcionalnosti sistema, detaljno je obrazložen način izbora tehnologija koje su korišćene za razvoj simulatora. Potom se prešlo na samu implementaciju, počevši od dijagrama klasa preko listinga sa programskim kodom koji detaljnije obrazlažu rešenja određenih problema koji su se javili tokom razvoja.
- Laboratorijske vežbe zasnovane na softverskom sistemu definišu setove praktičnih zadataka koji se mogu koristiti u radu sa simulatorom. Ove vežbe su napravljene kako bi omogućile što bolje iskorišćenje softvera, kao i nastavnicima olakšale rad na časovima.
- Evaluacija realizovanog sistema sumira upotrebnu vrednost novog softverskog simulatora, a sprovedena je kvalitativna i kvantitativna analiza. Faktori koji su služili kao osnova za analizu su prosečna ocena, broj studenata koji je izabrao predmet i procenat studenata koji su položili ispit.
- U zaključku su izneti doprinosi istraživanja i predstavljene su osnove za budući rad i razvoj.
- Na kraju rada je naveden pregled korišćene literature.

8. Pregled naučno-stručnih doprinosa

U radu je predstavljeno praktično realizovano sopstveno rešenje vizuelnog softverskog simulatora u oblasti inteligentnih sistema. Rad pokazuje da korišćenje ovakvih sistema kao pomoćnih alata u edukaciji može doneti razne prednosti, kao što je bolje razumevanje tema za koje se koriste simulatori ili, ukoliko se radi o primeni na fakultetima, bolje ocene i veća prolaznost na ispitima.

Osnovni doprinos ovog rada ogleda se u tehničkom rešenju koje omogućava praktičniji pristup algoritmima koji se koriste u inteligentnim sistemima. Ovakve algoritme, koji mogu imati izuzetno komplikovan sistem rada, nije uvek najjednostavnije razumeti samo proučavanjem literature. Tada se kao veoma korisna pokazuju vizuelna rešenja u kojima je moguće postupno pratiti kako se određeni postupak izvršava. Primena ovakvih sistema moguća je u širokom polju aplikacija - praktično u svim oblastima gde objekti i procesi nisu suviše apstraktni pa ih je moguće vizuelno prikazati. Oblast inteligentnih sistema, a posebno u okviru nje algoritmi mašinskog učenja i pretraživanja, mogu se na odgovarajući način grafički prikazati, što razvoj simulatora za njih čini opravdanim. Zahvaljujući takvom softveru, inteligentne sisteme je moguće lakše razumeti i samim tim oni postaju pristupačniji većem broju korisnika. Kada se uzme u obzir širok spektar mogućnosti njihove primene, može se doći do velike ciljne grupe kojoj jedan takav simulator može zatrebati. Pored isključivo tehničkih primena u razvoju složenih ekspertskih sistema koji puno zavise od veštačke inteligencije, navedeni algoritmi inteligentnih sistema se mogu koristiti i u oblastima kao što je poslovno odlučivanje. Danas, u savremenom poslovanju, algoritmi mašinskog učenja i pretraživanja nalaze svoje mesto kao pomoćni alati koji pomažu u donošenju ispravnih odluka. Zbog toga, ne treba da čudi što izučavanje ovakvih algoritama nalazi mesto i na fakultetima koji nisu tehnički, već su više orijentisani ka poslovanju i menadžmentu. To svakako pokazuje sve veću važnost oblasti inteligentnih sistema, potrebe za njenim izučavanjem i samim tim za razvojem odgovarajućih pomoćnih alata. Upravo zbog toga, u radu sa analizirana i mnogobrojna postojeća rešenja, kao i predlozi vodećih strukovnih institucija - IEEE i ACM. Napravljena je analiza postojećih simulatora i potencijalnih problema koji se mogu javiti prilikom njihovog korišćenja. Na osnovu iznetih zapažanja, definisana je osnova sistema koji bi mogao da reši nedostatke postojećih rešenja. Kako bi bilo moguće započeti njegov razvoj, napravljeno je i istraživanje postojećih tehnologija koje bi bile najpogodnije za korišćenje kako bi simulator mogao da se koristi na što većem broju računarskih sistema, a da pritom postoje mogućnosti pravljenja složene aplikacije sa veoma funkcionalnim korisničkim interfejsom.

Kao važna stavka u korišćenju napravljenog softverskog simulatora, definisan je i skup laboratorijskih vežbi čija svrha je da olakšaju korišćenje sistema, kao i da omoguće se na najbolji način iskoriste njegove mogućnosti.



9. Zaključak

Doktorska disertacija Marka Markovića je urađena prema ranije odobrenoj prijavi. U potpunosti je ostvaren plan istraživanja, koji je kandidat postavio, primenom postojećih naučnih i stručnih znanja iz predmetne oblasti. Disertacija je samostalan naučno-istraživački rad kandidata. Pokazana je veoma izražena sposobnost za originalni pristup u analizi posmatranih pojava koje su predmet disertacije.

Struktura rada je veoma dobro postavljena i omogućila je kandidatu da ostvari istraživačke namere. Kandidat je veoma kvalitetno uspeo da dokaže osnovne hipoteze od kojih se pošlo u radu, kao i da pruži relevantne odgovore na postavljene ciljeve rada, što je jedan od glavnih doprinosa nauci pored istraživačkog dela rada. U značajnoj meri je zastupljen kritički pristup, a korišćena metodologija obezbedila je uočavanje i analizu savremenih tendencija u oblasti informacione bezbednosti.

Imajući u vidu značaj obrađene problematike i ostvarenih naučnih rezultata, članovi Komisije predlažu Veću departmana za posle diplomanske studije i međunarodnu saradnju Univerziteta Singidunum da se doktorska disertacija kandidata **Marka Markovića** pod naslovom: „Softverski simulator za edukaciju u oblasti inteligentnih sistema”, prihvati i odobri usmena odbrana.

U Beogradu, 7.7.2014. godine

Članovi komisije:

Prof. dr Mladen Veinović
Univerzitet Singidunum

Doc. dr Irina Branović
Univerzitet Singidunum

Prof. dr Boško Nikolić
Elektrotehnički fakultet
Univerzitet u Beogradu



Универзитет
СИНГИДУНУМ

ДЕПАРТМАН ЗА ПОСЛЕДИПЛОМСКЕ
СТУДИЈЕ И
МЕЂУНАРОДНУ САРАДЊУ

Број: 1- 1715/2014

Датум: 10.06.2014.

На основу члана 24. ст. 1. Правилника о начину и поступку пријаве и одбране завршних радова на другом и трећем степену студија на Универзитету „Сингидунум“, Веће Департмана за последипломске студије и међународну сарадњу, на седници одржаној 10.06.2014. године, донело је

ОДЛУКУ О ОБРАЗОВАЊУ КОМИСИЈЕ

Члан 1.

Образује се Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације под називом: „Софтверски симулатор за едукацију у области интелигентних система“ кандидата Марка Марковића, мастер, у саставу:

1. Проф. др Младен Веиновић
2. Доц. др Ирина Брановић
3. Проф. др Бошко Николић

Члан 2.

Комисија је дужна да поднесе извештај Већу Департмана у року од 30 дана од дана пријема дисертације.

Члан 3.

Проф.др Младен Веиновић именује се за ментора при изради ове дисертације.

Одлуку доставити именованим члановима Комисије и Архиви Универзитета – Департмана за последипломске студије.

ПРЕДСЕДНИК
ВЕЋА ДЕПАРТМАНА

Проф. др Слободан Унковић, с.р.

