

**UNIVERZITET U SARAJEVU**  
**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU**

Broj: 04-1-10/06- XV

Dana, 12.09.2006. godine

Na osnovu člana 199. i 214. Pravila Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu,  
s a z i v a m

**XV SJEDNICU NASTAVNONAUČNOG VIJEĆA**  
**ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U SARAJEVU**

i predlažem slijedeći

**D N E V N I R E D:**

**1. Usvajanje zapisnika s:**

- 1.1. XIV sjednice Nastavnonaučnog vijeća održane dana 14.07.2006.;  
(Zapisnik u prilogu)

**2. Informacije o sticanju naučnog stepena**

- 2.1. Informacija o odbrani magistarskog rada «Autonomno praćenje pri podužnom kretanju vozila upotrebom vještačkih neuronskih mreža» Adnana Tahirovića, dipl.ing.el., dana 07.07.2006. godine;  
(Izvjestilac: dekan red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija)
- 2.2. Informacija o odbrani magistarskog rada «Analiza uticaja hardvera servera i organizacije mreže na performanse fajl servera metodom eksperimenta» Harisa Alatovića, dipl.ing.el., dana 04.09.2006. godine;  
(Izvjestilac: dekan red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija)
- 2.3. Informacija o odbrani magistarskog rada «Strategija uvođenja VoIP sa aspekta analize postojećih mrežnih kapaciteta i regulatornog okruženja u Bosni i Hercegovini» Kemala Huseinovića, dipl.ing.el., dana 05.09.2006. godine;  
(Izvjestilac: dekan red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija)

**3. Upis u akademsku 2006/2007. godinu**

- 3.1. Izvještaj Komisije za sprovođenje naknadnog konkursa za upis studenata u I godinu studija u akademsku 2006/2007. godinu;  
(Izvjestilac: prodekan za nastavu vanr.prof.dr.sci. Mujo Hebibović)
- 3.2. Donošenje Odluke o uvjetima prelaska u narednu godinu studija u akademsku 2006/2007. godinu za studente koji ne ispunjavaju redovno svoje obaveze (Stari Nastavni plan i Program);  
(Izvjestilac: dekan red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija)

**4. N a s t a v a**

- 4.1. Utvrđivanje nastavnog plana i programa i nastavnog ansambla za postdiplomski studij za Oblast za računarstvo i informatiku;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za računarstvo i informatiku vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić)
- 4.2. Određivanje kandidatu Daliboru Cvetkoviću nastavnika za polaganje ispita iz odslušanih predmeta po starom Nastavnom planu i Programu;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za automatiku i elektroniku doc.dr.sci. Sead Kreso)
- 4.3. Razmatranje zahtjeva Mješovite srednje škole Donji Vakuf za davanje mišljenja da li Kostereović Zoran, dipl.ing.maš. zadovoljava kriterije za izvođenje nastave iz predmeta »Informatika« po nastavnom planu i programu za srednje škole Srednjobosanskog kantona;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za računarstvo i informatiku vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić)

## **5. Izbori**

- 5.1. Izvještaj Komisije za pripremanje prijedloga za izbor saradnika u zvanju asistent za užu naučnu oblast «Računarske nauke i obrada informacija»;  
(Izvjestilac: predsjednik Komisije doc.dr.sci. Haris Šupić)

## **6. Konkursi**

- 6.1. Raspisivanje konkursa na Odsjeku za automatiku i elektroniku za:  
- jednog nastavnika, u sva zvanja, u stalni radni odnos, za predmete: »Analiza signala i sistema» i »Teorija optimalnih rješenja»;  
- jednog nastavnika, u sva zvanja, u stalni radni odnos, za predmete: »Impulsna elektronika», »Digitalna elektronika» i »Sistemi zaštite i upravljanja EES»;  
- jednog nastavnika, u sva zvanja, u stalni radni odnos, za predmete: »Principi sistemskog inženjeringa» i »Projektovanje sistema automatskog upravljanja»;  
- dva saradnika u zvanju asistent, u stalni radni odnos, za uže naučne oblasti: »Digitalne strukture i Obrada signala» i »Elektroničke komponente i sistemi»;  
- dva saradnika u zvanju asistent, u stalni radni odnos, za uže naučne oblasti: »Automatsko upravljanje» i »Industrijska i procesna automatika»;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za automatiku i elektroniku doc.dr.sci. Sead Kreso)
- 6.2. Raspisivanje konkursa na Odsjeku za računarstvo i informatiku za:  
- jednog nastavnika, u sva zvanja, u stalni radni odnos, za predmete: »Računarske komunikacije i mreže računara« i »Specijalna poglavlja računarskih sistema«;  
- jednog saradnika u zvanju viši asistent, u dopunski radni odnos, za užu naučnu oblast »Softver inženjering»;  
- jednog saradnika u zvanju asistent, u dopunski radni odnos, za užu naučnu oblast »Računarski informacioni sistemi»;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za računarstvo i informatiku vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić)
- 6.3. Raspisivanje konkursa na Odsjeku za telekomunikacije:  
- jednog nastavnika, u sva zvanja, u stalni radni odnos, za predmet: »Teorija elektromagnetnih polja«  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za telekomunikacije vanr.prof.dr.sci. Narcis Behlilović)

## **7. Doktorati**

- 7.1. Izvještaj Komisije za ocjenu uslova kandidata mr.sci. Sifeta Mehanovića, dipl. ing.maš. i podobnosti teme doktorske disertacije pod naslovom »Istraživanje regulacije sistema hlađenja u cilju integralnog regulisanja procesa kod motora sa unutrašnjim izgaranjem»;  
(Izvjestilac: član Komisije vanr.prof.dr.sci. Nijaz Hadžimejlić)
- 7.2. Izvještaj Komisije za ocjenu uslova kandidata mr.sci. Samira Ribića, dipl. ing.el. i podobnosti teme doktorske disertacije pod naslovom »Koncept i implementacija programskog jezika i prevodioca za embedded sisteme na bazi dekompilacije mašinskog koda i ekvivalencije izvornog i izvršnog koda»;  
(Izvjestilac: član Komisije red.prof.dr.sci. Adnan Salihbegović)
- 7.3. Utvrđivanje prijedloga Komisije za ocjenu uslova kandidata viš.asis.mr.sci. Ingmara Bešića, dipl.el.ing. i podobnosti doktorske disertacije »Razvoj algoritma za distribuirano procesiranje slike u 3D skeniranju laserskom triangulacijom»;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za računarstvo i informatiku vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić)
- 7.4. Utvrđivanje prijedloga Komisije za ocjenu uslova kandidata viš.asis.mr.sci. Mirze Ponjavića, dipl.ing.geod. i podobnosti doktorske disertacije »Razvoj modifikovanog Pareto baziranog genetičkog algoritma za rješavanje geoprostornih višeciljnih optimizacionih problema»;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za računarstvo i informatiku vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić)
- 7.5. Utvrđivanje prijedloga Komisije za ocjenu uslova kandidata viš.asis.mr.sci. Saše Mrdovića dipl.ing.el. i podobnosti doktorske disertacije »Metod otkrivanja upada zasnovan na analizi modela sadržaja paketa u računarskoj mreži»;

(Izvjestilac: šef Odsjeka za računarstvo i informatiku vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić)

## **8. Magistarski**

- 8.1. Izveštaj Komisije za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata Adnana Huremovića, dipl.ing.el. pod radnim naslovom «Ispitivanje mehanizama QoS u IP mrežama korištenjem simulacijskih metoda»;  
(Izvjestilac: predsjednik Komisija vanr.prof.dr.sci. Narcis Behlilović)
- 8.2. Izveštaj Komisije za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata Izudina Hadžizulfića, dipl.ing.el. pod radnim naslovom «Modeliranje jonizacije tla na uzemljivačkim sistemima»;  
(Izvjestilac: predsjednik Komisija red.prof.dr.sci. Salih Sadović)
- 8.3. Odobrenje teme za magistarski rad pod radnim naslovom «Podešavanje parametara upravljačkih zakona genetičkim algoritmom» kandidata Bakira Lačevića, dipl.ing.el. i imenovanje konsultanta i Komisije za pregled i odbranu magistarskog rada;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za automatiku i elektroniku doc.dr.sci. Sead Kreso)
- 8.4. Odobrenje teme za magistarski rad pod radnim naslovom »Slabljenje i disperzija u optičkim vodovima, uticaj na brzinu rada računarske mreže i njihovo eksperimentalno određivanje» kandidata Šadi Matara, dipl.ing.el. i imenovanje konsultanta i Komisije za pregled i odbranu magistarskog rada;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za računarstvo i informatiku vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić)

## **9. Recenzije**

- 9.1 Izveštaj o recenziji rukopisa pod naslovom »Inženjerska matematika 1» autora doc.dr.sci. Husefa Fatkića, dipl.mat., podnijet od:
  - recenzenta red.prof.dr.sci. Mirjane Vuković, dipl.mat. i
  - recenzenta vanr.prof.dr.sci. Narcisa Behlilovića, dipl.ing.el.
- 9.2. Imenovanje rezenzenata za rukopis »Linearni sistemi automatskog upravljanja« autora vanr.prof.dr.sci. Muje Hebibovića, dipl.ing.el.;  
(Izvjestilac: šef Odsjeka za automatiku i elektroniku doc.dr.sci. Sead Kreso)

## **10. Nostrifikacije i ekvivalencije**

- 10.1. Izveštaj Komisije za nostrifikaciju diplome dodiplomskog studija kandidata Edina Jahića stečene na University of Nort London, Bachelor of Engineering, Electronik Engineering;  
(Izvjestilac: predsjednik Komisije vanr.prof.dr.sci. Melita Ahić-Đokić)

## **11. Informacije**

SJEDNICA ĆE SE ODRŽATI U UTORAK 19.09.2006. GODINE SA POČETKOM U 13,00 SATI U SALI ZA SJEDNICE FAKULTETA.

**DEKAN**

Red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija, dipl.ing.el.

### **Napomena:**

Materijal za Dnevni red sjednice NNV-a nalazi se u Pravnoj službi Fakulteta i stavlja se na uvid članovima NNV-a.

Materijal će biti dostupan i na ETF WEB stranici: <http://www.etf.unsa.ba>; i biće poslan na Vaše ETF E – MAIL adrese.

Ad.1.

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno usvojilo zapisnik sa svoje XIV sjednice održane dana 31.05.2006. godine.

Ad.2.

Na prijedlog matičnih odsjeka Fakulteta, Nastavnonaučno vijeće je donijelo slijedeće odluke:

- Verifikuje se višem asistentu mr.sci. Dušenki Bošković, dipl.el.ing. mandat predstavnika saradnika Odsjeka za automatiku i elektroniku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu u Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu.

Mandat traje dvije godine i počinje teći od 14.07.2006. godine.

- Verifikuje se višem asistentu mr.sci. Ingmaru Bešiću, dipl.el.ing. mandat predstavnika saradnika Odsjeka za računarstvo i informatiku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu u Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu.

Mandat traje dvije godine i počinje teći od 14.07.2006. godine.

- Verifikuje se asistentu Irmi Sokolović, dipl.el.ing. mandat predstavnika saradnika Odsjeka za telekomunikacije Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu u Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu.

Mandat traje dvije godine i počinje teći od 14.07.2006. godine.

- Verifikuje se višem asistentu mr.sci. Irfanu Turković, dipl.el.ing. mandat predstavnika saradnika Odsjeka za elektroenergetiku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu u Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu.

Mandat traje dvije godine i počinje teći od 14.07.2006. godine.

Ad.3. Nastavnonaučno vijeće je usvojilo informaciju da je:

3.1. Elvir Purišević, dipl.el.ing. dana 05.06.2006. godine odbranio magistarski rad «Algoritam predviđanja sekundarne strukture proteina na bazi vještačkih neuronskih mreža sa prostiranjem signala unaprijed»;

3.2. Anita Zubac, dipl.ing.el., dana 06.06.2006. godine odbranila magistarski rad «Modifikacija A\*-algoritma realnog vremena u okruženju multi-agentnog učenja»;

3.3. Samir Omanović, dipl.ing.el., dana 07.06.2006. godine odbranio magistarski rad «Modeliranje fuzzy sistema za procjenu rizika od raka prostate primjenom koevolucionog algoritma».

Ad.4.

Nastavnonaučno vijeće je usvojilo Izvještaj o sprovođenju Konkursa za upis studenata u I godinu studija na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu u akademsku 2006/2007. godinu koji je usmeno podnio dekan red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija i jednoglasno utvrdilo konačnu listu kandidata za upis u I godinu studija na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu u akademskoj 2006/2007. godini. Konačna lista kandidata priložena je uz zapisnik i smatra se sastavnim dijelom istog.

Na prijedlog Dekana Fakulteta, Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Član 1.

U slučaju da neki od kandidata koji su, na osnovi ukupno postignutih rezultata, primljeni na redovni studij u akademskoj 2006/07 godini, odustane od upisa na Elektrotehnički fakultet u Sarajevu, na njegovo mjesto može biti upisan prvi kandidat s liste kandidata koji su primljeni na paralelni samofinansirajući studij na odgovarajućem odsjeku.

Član 2.

U slučaju da se nakon okončanja upisa na I godinu studija u akademskoj 2006/07 godini ne popune Konkursom predviđene liste na paralelnom samofinansirajućem studiju, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu organizirat će dopunski prijemni ispit koji će se održati 13.09.2006. godine.

Član 3.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Ad.5.

Na osnovu Odluke Senata Univerziteta u Sarajevu broj:01-I-989/06 od 21.06.2006. godine o danoj saglasnosti na kompletan Nastavni plan i program trogodišnjeg studija na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu, Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Donosi se kompletan Nastavni plan i program za trogodišnji studij (bachelor studija) na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu.

Nastavni plan i program za trogodišnji studij (bachelor studija) na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu. Sastavni je dio ove odluke.

Odluka stupa na snagu danom donošenja.



Ad.6.

6.1.

Nastavnonaučno vijeće se je upoznalo sa materijalom - Statistikom o položenim ispitima na I godini studija u akademskoj 2005/2006. godini.

Dekan Fakulteta informirao je prisutne da su studenti dostavili peticiju da im se odobri dodatni septembarški ispitni rok, te da je izvršio konsultacije na nivou Univerziteta i Ministarstva za obrazovanje i nauku Kantona Sarajevo po tom pitanju. Pradložio je da se zahtjevu studenata udovolji. Nakon diskusije u kojoj su sudjelovali: doc.dr.sci. Osman Mušić, red.prof.dr.sci. Adnan Salihbegović, akademik red.prof.dr. Zijo Pašić, red.prof.dr.sci. Mensur Hajro, Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

#### Član 1.

Za studente koji su u akademskoj 2005/06 godini upisali I godinu studija, a koji nakon završetka popravnih ispita nisu položili sve ispite predviđene nastavnim planom I godine, bit će, prije početka naredne akademske godine, organizirane dodatne nastavne aktivnosti (predavanja, vježbe i tutorijali) i dodatni popravni ispiti, iz svih predmeta koji su se izvodili na I godini studija.

#### Član 2.

Dodatne nastavne aktivnosti i dodatni popravni ispiti iz Člana 1. ove Odluke bit će održani u periodu od 25.08.2006. do 15.09.2006. godine prema rasporedu kojeg će, na prijedlog Odbora kojeg čine nastavnici što su izvodili nastavu na I godini studija, sačiniti Dekan Fakulteta i javno ga saopćiti putem oglasne ploče i WEB stranice Fakulteta, najkasnije do 24.07.2006. godine.

#### Član 3.

Dodatni popravni ispiti održat će se po istom sistemu po kojem su održani popravni ispiti na pojedinim predmetima studija I godine.

#### Član 4.

U dodatnim nastavnim aktivnostima mogu sudjelovati svi studenti koji su upisani na I godinu studija, a dodatnom popravnom ispitu iz određenog predmeta mogu pristupiti samo oni studenti koji su tokom trajanja semestra na tom predmetu ostvarili 20 i više bodova.

#### Član 5.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

## 6.2.

- Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno utvrdilo Nastavni ansambla za akademsku 2006/2007. godinu , kako su predložili odsjeci Fakulteta.

Nastavni ansamb za akademsku 2006/2007 godinu priložen je uz zapisnik I smatra se sastavnim dijelom istog.

- Dekan red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija informirao je prisutne o izvršenom inspekcijskom pregledu prosvjetnog inspektora za visoko obrazovanja Kantona Sarajevo i donijetom rješenju inspektora po tom pregledu, u kojem je između ostalog, naloženo Fakultetu da utvrdi pripadnost nastavnih predmeta naučnim oblastima i izvrši raspodjelu nastavnika po predmetima u okviru određene naučne oblasti. U skladu sa navedenim rješenjem. na prijedlog Dekana Fakulteta, Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku o uređenju pitanja vezanih za kadrovske resurse:

### Član 1.

Ovom odlukom uređuju se pitanja vezana za pripadnost nastavnih predmeta naučnim oblastima (granama) i užim naučnim podoblastima u okviru matičnih naučnih oblasti.

### Član 2.

Matične naučne oblasti (grane) Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu su:

- Automatika,
- Elektronika,
- Elektroenergetika,
- Računarstvo i informatika i
- Telekomunikacije

### Član 3.

U okviru svake naučne oblasti (grane) na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu su i uže naučne podoblasti:

1. Uže naučne podoblasti naučne oblasti (grane) automatike su:
  - Automatsko upravljanje,
  - Industrijska i procesna automatika,
  - Robotika i mehatronika,
  - Zaštita i upravljanje elektroenergetskim sistemima,
  - Sistemski i ekonomski inženjering u elektrotehnici
2. Uže naučne podoblasti naučne oblasti (grane) elektronike su:
  - Elektroničke komponente i sistemi
  - Digitalne strukture i obrada signala
  - Biomedicinska elektronika
3. Uže naučne podoblasti naučne oblasti (grane) elektroenergetike su:
  - Elektroenergetski sistemi
  - Elektroenergetska tehnologija
  - Industrijska elektroenergetika
  - Energija i okolina
  - Teoretska elektrotehnika
4. Uže naučne podoblasti naučne oblasti (grane) računarstva i informatike su:
  - Arhitektura računarskih sistema i mreža
  - Računarski informacioni sistemi
  - Računarske nauke i obrada informacija
  - Softver inženjering
  - Vještačka inteligencija i bioinformatika
  - Matematske metode u računarstvu i informatici
  - Tehnička informatika i procesno računarstvo
5. Uže naučne podoblasti naučne oblasti (grane) telekomunikacija su:
  - Digitalna obrada signala
  - Telekomunikacijske tehnike
  - Računarske i telekomunikacijske mreže
  - Bežične telekomunikacije

- Telekomunikacijske usluge i servisi

#### Član 4.

Svaki od kurseva koji će se održati na Fakultetu, po starom nastavnom planu (donesen 1993. godine) i po novom nastavnom planu (za prve tri godine studija donesen 2006. godine, a za četvrtu i petu godinu studija bit će donesen do kraja 2006. godine) pridružen je odgovarajućoj naučnoj oblasti i odgovarajućoj naučnoj podoblasti) - Prilog 1 koji je sastavni dio ove Odluke.

#### Član 5.

Na bazi pridruživanja iz Člana 3. ove Odluke, a u skladu s odlukom o izboru u zatečenom zvanju, za svakog od izabranih nastavnika Fakulteta bit će definirana ekvivalentna naučna oblast i podoblast za koju je izabran i u vezi s čim će mu Fakultet, na osnovi Odluke Nastavnonaučnog vijeća, izdati odgovarajuće rješenje, na period do isteka roka izbora u zatečeno stanje.

#### Član 6.

Nastavnik koji je dobio rješenje o izboru za određenu naučnu podoblast može, na osnovi odluke Nastavnonaučnog vijeća Fakulteta, biti nastavnik na svakom od kurseva koji pripadaju toj podoblasti. U iznimnim slučajevima (dulje odsustvo, bolest, smrtni slučaj i sl.) gornji stav važi i za naučnu oblast, o čemu odluku donosi Nastavnonaučno vijeće Fakulteta.

#### Član 7.

Na bazi pridruživanja iz Člana 3. i rješenja iz Člana 4. ove Odluke, Nastavnonaučno vijeće Fakulteta, prije početka tekuće akademske godine, donosi akt "Nastavni ansambl za tekuću akademsku godinu". Na bazi ovog akta svaki od izabranih nastavnika dobit će rješenje koje vrijedi za tekuću akademsku godinu.

#### Član 8.

Nakon usvajanja nastavnih planova za IV i V godinu studija po "novom" nastavnom planu, svi konkursi vezani za reizbore i izbore novih nastavnika, bit će raspisani za određenu naučnu oblast i odgovarajuću užu naučnu podoblast.

Izuzeci vezani za gornji stav su kursevi opće naravi (Inženjerska matematika, Inženjerska fizika i slično), kao i kursevi za koje Elektrotehnički fakultet u Sarajevu nije matičan.

#### Član 9.

Svi saradnici (asistenti i viši asistenti) koji su izabrani na određenu naučnu oblast ili nastavni predmet dobit će rješenje o izboru za užu naučnu podoblast, rukovodeći se principima definiranim u Članu 3. ove Odluke.

Svi konkursi vezani za reizbore i izbore novih saradnika nakon usvajanja ove Odluke bit će raspisivani za određenu užu naučnu podoblast.

#### Član 10.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja a primjenjivaće se od akademske 2006/2007. godine.

S obzirom da svi odsjeci nisu dostavili prijedlog kurseva za određene naučne oblasti odnosno podoblasti, Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno zaključilo da donošenje odluke o raspodjeli kurseva po naučnim oblastima odnosno podoblastima (Prilog 1 Odluke o uređenju pitanja vezanih za kadrovske resurse) odgodi za narednu sjednicu Nastavnonaučnog vijeća.

### 6.3.

Na sjednici je jednoglasno utvrđen Nastavni Kalendar za akademsku 2006/2007. godinu:

#### 1. NASTAVNI KALENDAR PRVE I DRUGE GODINE STUDIJA ZA 2006/07. ŠKOLSKU GODINU (USKLAĐENO S BOLONJSKIM PROCESOM)

- ZIMSKI SEMESTAR.....od 18.09.2006. do 07.01.2007.godine
- Nastava I dio .....od 18.09.2006. do 04.11.2006.godine
  - Prvi parcijalni ispit ..... od 06.11.2006. do 10.11.2006.godine
  - Nastava II dio ..... od 13.11.2006. do 29.12.2006.godine
  - Drugi parcijalni ispit i završni ispit ..... od 03.01.2007. do 07.01.2007.godine
  - Dopunska nastava i popravni ispit ..... od 08.01.2007. do 02.02.2007.godine
  - Ovjera i upis semestra .....od 05.02.2007. do 16.02.2007.godine
- LJETNI SEMESTAR.....od 19.02.2007. do 08.06.2007.godine
- Nastava I dio .....od 19.02.2007. do 07.04.2007.godine
  - Prvi parcijalni ispit ..... od 09.04.2007. do 13.04.2007.godine
  - Nastava II dio ..... od 16.04.2007. do 02.06.2007.godine
  - Drugi parcijalni ispit i završni ispit ..... od 04.06.2007. do 08.06.2007.godine
  - Dopunska nastava i popravni ispit ..... od 11.06.2007. do 06.07.2007.godine
  - Odmor ..... od 09.07.2007. do 31.08.2007.godine
  - Ovjera i upis semestra .....od 03.09.2007. do 14.09.2007.godine

#### POČETAK NAREDNE ŠKOLSKE GODINE 17.09.2007.GODINE

#### 2. NASTAVNI KALENDAR TREĆE DO PETE GODINE STUDIJA ZA 2006/07. ŠKOLSKU GODINU

- Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno utvrdilo Nastavni ansambla za akademsku 2006/2007. godinu , kako su predložili odsjeci Fakulteta.

Nastavni ansamb za akademsku 2006/2007 godinu priložen je uz zapisnik I smatra se sastavnim dijelom istog.

- Nastava .....od 18.09.2006. do 04.11.2006.godine  
i od 13.11.2006. do 29.12.2006.godine
  - Konsultacije i nadoknade.....od 03.01.2007. do 06.01.2007.godine
  - Ovjera i upis drugog semestra ..... od 05.02.2007. do 16.02.2007.godine
- LJETNI SEMESTAR.....od 19.02.2007. do 08.06.2007.godine
- Nastava.....od 19.02.2007. do 07.04.2007.godine  
i od 16.04.2007. do 02.06.2007.godine
  - Konsultacije i nadoknade.....od 04.06.2007. do 08.06.2007.godine

Ljetni raspust.....od 09.07.2007. do 31.08.2007.godine

POČETAK ŠKOLSKE 2007/08. GODINE JE 17.09.2007.GODINE

#### ISPITNI ROKOVI

ISPITNI ROK – PRVI TERMIN U TEKUĆOJ ŠKOLSKOJ GODINI:

- I termin ..... od 06.11.2006. do 11.11.2006.godine

ISPITNI ROK – DRUGI I TREĆI TERMIN U TEKUĆOJ ŠK. GODINI:

- II termin.....od 08.01.2007. do 20.01.2007.godine

- III termin.....od 22.01.2007. do 03.02.2007.godine

ISPITNI ROK – ČETVRTI TERMIN U TEKUĆOJ ŠKOLSKOJ GODINI:

- IV termin.....od 09.04.2007. do 14.04.2007.godine

ISPITNI ROK – PETI I ŠESTI TERMIN U TEKUĆOJ ŠK. GODINI:

- V termin.....od 11.06.2007. do 23.06.2007.godine

- VI termin.....od 25.06.2007. do 07.07.2007.godine

ISPITNI ROK – SEDMI I OSMI TERMIN U TEKUĆOJ ŠK. GODINI:

- VII termin.....od 20.08.2007. do 25.08.2007.godine

- VIII termin.....od 27.08.2007. do 01.09.2007.godine

Ovjera i upis u narednu godinu studija ..... od 03.09.2007. do 14.09.2007.godine

#### APSOLVENTSKI ISPITNI ROKOVI U ŠKOLSKOJ 2006/07. GODINI

(samo ispiti V godine)

- 17.11.2006.godine u 10,00 sati; 15.12.2006.godine u 10,00 sati;

16.03.2007.godine u 10,00 sati; 18.05.2007.godine u 10,00 sati.

Ad.7.

7.1.

Po primjedbi doc.dr.sci. Jasmina Velegića da se u datom Izvještaju navodi da je objavljen dva puta jedan te isti rad (tačke 21.1. i 22.2), Nastavnonaučno vijeće je zaključilo da Komisija napravi uvid u Izvještaj i ako je potrebno da izvrši ispravku u Izvještaju.

Akademik red.prof.dr.sci. Zijo Pašić, dipl.ing.el., predsjednik Komisije za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u sva zvanja, u stalni radni odnos, na predmete: „Analiza signala i sistema“, „Projektovanje digitalnih sistema“ i „Elektronika I“ na Odsjeku za automatiku i elektroniku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, podnio je izvještaj Komisije.

U diskusiji u kojoj su sudjelovali: red.prof.dr.sci. Salih Sadović, dipl.ing.el., akademik red.prof.dr.sci. Zijo Pašić, dipl.ing.el., red.prof.dr.sci. Mensur Hajro, vanr.prof.dr.sci. Nijaz Hadžimejlić, dipl.ing.el. vanr.prof.dr.sci. Šemsudin Mašić, dipl.ing.el., vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić, dipl.ing.el., dekan red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija, dipl.ing.el. i vanr.prof.dr.sci. Rasim Gačanović, dipl.el.ing. istaknut je nemjerljiv doprinos gospođe dr.sci. Melite Ahić-Đokić u organizaciji nastavnog procesa za vrijeme ratnog stanja i podrška naučno-istraživačkom radu za vrijeme njenog mandata u funkciji dekana Fakulteta, te aktivnosti na pružanju pomoći kandidatima za izradu magistarskih radova i disertacija. Ukazano je da je za vrijeme mandata prodekana i dekana Fakulteta njen odnos prema radu, nastavi i svakodnevnim obavezama bio na visokom nivou. Od studentskih dana, kada je bila jedan od najboljih studenata svoje generacije, pa do danas, u svom radu išla je do perfekcije. Diskutanti su podržali prijedlog Komisije da se vanr.prof.dr.sci. Melita Ahić-Đokić, dipl.ing.el. izabere za nastavnika u zvanju redovni profesor.

Nakon diskusije, Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno usvojilo izvještaj Komisije za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u sva zvanja, u stalni radni odnos, na predmete: „Analiza signala i sistema“, „Projektovanje digitalnih sistema“ i „Elektronika I“ na Odsjeku za automatiku i elektroniku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu i prijedlog da se vanr.prof.dr.sci. MELITA AHIĆ-ĐOKIĆ, dipl.ing.el. izabere za nastavnika u zvanju REDOVNI PROFESOR za predmete: „ANALIZA SIGNALA I SISTEMA“, „PROJEKTOVANJE DIGITALNIH SISTEMA“ i „ELEKTRONIKA I“, u stalni radni odnos, na Odsjeku za automatiku i elektroniku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu.

Prijedlog se prosljeđuje Senatu Univerziteta u Sarajevu na saglasnost.

7.2.

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno usvojilo Izvještaja Komisije za pripremanje prijedloga za izbor saradnika u zvanje viši asistent za užu naučnu oblast "Računarske i telekomunikacijske mreže", u dopunski radni odnos (br. 04-1-1248/06 od 12.06.2006. godine) i donijelo je odluku:

Mr.sci. ESAD KADUŠIĆ, dipl.ing.el., izabran je za saradnika u zvanju VIŠI ASISTENT za užu naučnu oblast "RAČUNARSKE I TELEKOMUNIKACIJSKE MREŽE" na Odsjeku za telekomunikacije Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, u dopunski radni odnos, za vrijeme od 4 (četiri) godine, počevši od 14.07.2006. godine.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

### 7.3.

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno usvojilo Izvještaj Komisije za pripremanje prijedloga za izbor saradnika u zvanje asistent za užu naučnu oblast "Digitalne strukture i obrada signala", u dopunski radni odnos (br. 04-1-1408/06 od 28.06.2006. godine) i donijelo je odluku:

VEDAD ČENGIĆ, dipl.ing.el., izabran je za saradnika u zvanju ASISTENT (drugi put) za užu naučnu oblast "DIGITALNE STRUKTURE I OBRADA SIGNALA" na Odsjeku za automatiku i elektroniku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, u dopunski radni odnos, za vrijeme od 3 (tri) godine, počevši od 14.07.2006. godine.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.



7.4.

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno usvojilo Izvještaj Komisije za pripremanje prijedloga za izbor saradnika u zvanje asistent za užu naučnu oblast "Zaštita i upravljanje elektroenergetskim sistemima", u dopunski radni odnos (br. 04-1-1407/06 od 28.06.2006. godine) i donijelo je odluku:

Mr.sci. EMIR FOČO, dipl.ing.el., izabran je za saradnika u zvanju ASISTENT za užu naučnu oblast "ZAŠTITA I UPRAVLJANJE U ELEKTROENERGETSKIM SISTEMIMA" na Odsjeku za automatiku i elektroniku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, u dopunski radni odnos, za vrijeme od 3 (tri) godine, počevši od 14.07.2006. godine.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

7.5.

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno usvojilo Izvještaj Komisije za pripremanje prijedloga za izbor dva saradnika u zvanje asistent za užu naučnu oblast "Bežične telekomunikacije", u dopunski radni odnos (br. 04-1-1250/06 od 12.06.2006. godine) i donijelo je odluke:

- ALMA SKOPLJAK, dipl.ing.el., izabrana je za saradnika u zvanju ASISTENT (drugi put) za užu naučnu oblast "BEŽIČNE TELEKOMUNIKACIJE" na Odsjeku za telekomunikacije Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, u dopunski radni odnos, za vrijeme od 3 (tri) godine, počevši od 14.07.2006. godine.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

- MERIMA ISAKOVIĆ, dipl.ing.el., izabrana je za saradnika u zvanju ASISTENT za užu naučnu oblast "BEŽIČNE TELEKOMUNIKACIJE" na Odsjeku za telekomunikacije Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, u dopunski radni odnos, za vrijeme od 3 (tri) godine, počevši od 14.07.2006. godine.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

7.6.

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno usvojilo Izvještaj Komisije za pripremanje prijedloga za izbor dva saradnika u zvanje asistent za užu naučnu oblast "Digitalna obrada signala", u dopunski radni odnos (br. 04-1-1251/06 od 12.06.2006. godine) i donijelo je odluke:

- ALDIN VUČINIĆ, dipl.ing.el., izabran je za saradnika u zvanju ASISTENT za užu naučnu oblast "DIGITALNA OBRADA SIGNALA" na Odsjeku za telekomunikacije Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, u dopunski radni odnos, za vrijeme od 3 (tri) godine, počevši od 14.07.2006. godine.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

- PAMELA BEGOVIĆ, dipl.ing.el., izabrana je za saradnika u zvanju ASISTENT za užu naučnu oblast "DIGITALNA OBRADA SIGNALA" na Odsjeku za telekomunikacije Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, u dopunski radni odnos, za vrijeme od 3 (tri) godine, počevši od 14.07.2006. godine.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Ad.8.

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno usvojilo:

8.1.

- Prijedlog Odsjeka za elektroenergetiku (broj: 02-5-1496/06 od 07.07.2006. godine) i odlučilo da raspiše konkurs za izbor nastavnika, u sva zvanja, za užu naučnu oblast „Matematika“, u stalni radni odnos i imenovalo je Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u sva zvanja, za naučnu oblast „Matematika“, u stalni radni odnos, u sastavu:

1. Dr.sci. Kemo Sokolija, dipl.ing.el., redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, predsjednik (uža naučna oblast: Inženjerska matematika)
2. Dr.sci. Fikret Vajzović, dipl.mat., profesor emeritus Univerziteta u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu, član (uža naučna oblast: Matematika - Funkcionalna analiza)

3. Dr.sci. Harry Miller, dipl.mat., redovni profesor Prirodno – matematičkog fakulteta u Sarajevu, član (uža naučna oblast: Matematika – Realna analiza i Teorija sumabilnosti, mjerenja i vjerovatnoće)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Prijedlog Odsjeka za elektroenergetiku (broj:02-5-1490/06. od 07.07.2006. godine) i odlučilo da raspiše konkurs za izbor saradnika u zvanju asistent za užu naučnu oblast „Elektroenergetska tehnologija“, u stalni radni odnos i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor saradnika u zvanju asistent za užu naučnu oblast „Elektroenergetska tehnologija“, u stalni radni odnos, u sastavu:

1. Red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija, predsjednik
2. Red.prof.dr.sci. Salih Sadović, dipl.ing.el., član
3. Vanr.prof.dr.sci. Salih Čaršimamović, dipl.ing.el., član

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Prijedlog Odsjeka za elektroenergetiku (broj:02-5-1489/06. od 07.07.2006. godine) i odlučilo da raspiše konkurs za izbor saradnika u zvanju asistent za užu naučnu oblast „Teoretska elektrotehnika“ (predmeti: Elektromagnetika i Teorija elektromagnetnih polja), u dopunski radni odnos i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor saradnika u zvanju asistent za užu naučnu oblast „Teoretska elektrotehnika“ (predmeti: Elektromagnetika i Teorija elektromagnetnih polja), u dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Vanr.prof.dr.sci. Salih Čaršimamović, dipl.ing.el., predsjednik
2. Vanr.prof.dr.sci. Hamid Zildžo, dipl.ing.el., član
3. Vanr.prof.dr.sci. Narcis Behlilović, dipl.ing.el. član

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

## 8.2.

Prijedlog Odsjeka za računarstvo i informatiku (broj: 02-5-1354/06 od 21.06.2006. godine) i odlučilo da raspiše konkurs za izbor:

- nastavnika, u sva zvanja, za užu naučnu oblast «Softver inženjering», u stalni ili dopunski radni odnos, i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika, u sva zvanja, za užu naučnu oblast «Softver inženjering», u stalni ili dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Red.prof.dr.sci. Faruk Turčinhodžić, dipl.ing.el., predsjednik (uža naučna oblast: Arhitektura računarskih sistema i mreža)
2. Red.prof.dr.sci. Adnan Salihbegović, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Tehnička informatika i procesno računarstvo)
3. Red.prof.dr.sci. Zlatko Lagumdžija, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Računarski informacijski sistemi)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Nastavnika, u zvanju docent, za užu naučnu oblast «Računarski informacijski sistemi», u dopunski radni odnos i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika, u zvanju docent, za užu naučnu oblast «Računarski informacijski sistemi», u dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Ddoc.dr.sci. Tadej Mateljan, dipl.ing.el., predsjednik (uža naučna oblast „Matematske metode u računarstvu i informatici“)
2. Doc.dr.sci. Dženana Đonko, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast „Softver inženjering“)
3. Doc.dr.sci. Fahrudin Oručević, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast „Računarski informacijski sistemi“)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Nastavnika, u zvanju docent, za užu naučnu oblast «Vještačka inteligencija i bioinformatika», u dopunski

radni odnos i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika, u zvanju docent, za užu

naučnu oblast « Vještačka inteligencija i bioinformatika», u dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić, dipl.ing.el., predsjednik (uža naučna oblast: Vještačka inteligencija i bioinformatika)
2. Doc.dr.sci. Dženana Đonko, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast „Softver inženjering“)
3. Doc.dr.sci. Fahrudin Oručević, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast „Računarski informacijski sistemi“)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

## 8.3.

Prijedlog Odsjeka za telekomunikacije (broj: 02-5-1460/06 OD 06.07.2006. godine) i odlučilo da raspiše konkurs za izbor:

- Nastavnika, u zvanju docent, za predmet „Radiotehnika“, u dopunski radni odnos i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u zvanju docent, za predmet „Radiotehnika“ u dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Vanr.prof.dr.sci. Narcis Behlilović, dipl.ing.el., predsjednik (uža naučna oblast: Digitalna obrada signala)
2. Doc.dr.sci. Mesud Hadžialić, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Telekomunikacijske tehnike)
3. Doc.dr.sci. Osman Mušić, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Elektroničke komponente i sistemi)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Nastavnika, u zvanju docent, za predmet „Antene i prostiranje talasa“, u dopunski radni odnos i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u zvanju docent, za predmet „Antene i prostiranje talasa“, u dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Doc.dr.sci. Mesud Hadžialić, dipl.ing.el., predsjednik (uža naučna oblast: Telekomunikacijske tehnike)

2. Doc.dr.sci. Mirko Škrbić, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Telekomunikacijske tehnike)

3. Doc.dr.sci. Osman Mušić, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Elektroničke komponente i sistemi)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Nastavnika, u zvanju docent, za predmet „Televizijska tehnika“, u dopunski radni odnos i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u zvanju docent, za predmet „Televizijska tehnika“, u dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Doc.dr.sci. Nediljko Bilić, dipl.ing.el., predsjednik (uža naučna oblast: Bežične komunikacije)

2. Doc.dr.sci. Mesud Hadžialić, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Telekomunikacijske tehnike)

3. Doc.dr.sci. Enisa Brka, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Računarske i komunikacijske mreže)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Nastavnika, u zvanju docent, za predmet „Računarske komunikacije i mreže računara“, u dopunski radni odnos i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u zvanju docent, za predmet „Računarske komunikacije i mreže računara“, u dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Vanr. prof.dr.sci. Faruk Turčinhodžić, dipl.ing.el., predsjednik (uža naučna oblast: Arhitektura računarskih sistema i mreža)

2. Vanr.prof.dr.sci. Narcis Behlilović, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Digitalna obrada signala)

3. Doc.dr.sci. Mesud Hadžialić, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Telekomunikacijske tehnike)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Nastavnika, u zvanju docent, za predmet „Optoelektronika“, u dopunski radni odnos i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika u zvanju docent, za predmet „Optoelektronika“, u dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Profesor emeritus dr.sci. Dragoljub Milatović, dipl.ing.el., predsjednik (uža naučna oblast: Telekomunikacijske tehnike)

2. Vanr.prof.dr.sci. Narcis Behlilović, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Digitalna obrada signala)

3. Doc.dr.sci. Mesud Hadžialić, dipl.ing.el., član (uža naučna oblast: Telekomunikacijske tehnike)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

#### 8.4.

- Prijedlog Odsjeka za automatiku i elektroniku (broj: 02-5-1521/06 od 11.07.2006. godine i odlučilo da raspiše konkurs za izbor nastavnika, u sva zvanja, za uže naučne oblasti: «Automatsko upravljanje» i «Sistemska i ekonomski inženjering u elektrotehnici», u stalni radni odnos, i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika, u sva zvanja, za uže naučne oblasti: «Automatsko upravljanje» i «Sistemska i ekonomski inženjering u elektrotehnici», u stalni radni odnos, u sastavu:

1. Akademik red.prof.dr.sci. Božidar Matić, dipl.ing.el., predsjednik (naučna oblast „Automatika“)
2. Akademik red.prof.dr.sci. Zijo Pašić, dipl.ing.el., član (naučna oblast: „Elektronika“ i „Automatika“)
3. Vanr.prof.dr.sci. melita Ahić-Đokić, dipl.ing.el., član (naučna oblast: „Elektronika“ i „Automatika“)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Prijedlog Odsjeka za automatiku i elektroniku (broj: 02-5-1520/06 od 11.07.2006. godine i odlučilo da raspiše konkurs za izbor nastavnika, u sva zvanja, za uže naučne oblasti: «Zaštita i upravljanje elektroenergetskim sistemima» i «Digitalne strukture i obrada signala», u stalni radni odnos, i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor nastavnika, u sva zvanja, za uže naučne oblasti: «Zaštita i upravljanje elektroenergetskim sistemima» i «Digitalne strukture i obrada signala», u stalni radni odnos, u sastavu:

1. Akademik red.prof.dr.sci. Zijo Pašić, dipl.ing.el., član (naučna oblast: „Elektronika“ i „Automatika“)
2. Akademik red.prof.dr.sci. Božidar Matić, dipl.ing.el., predsjednik (naučna oblast „Automatika“)
3. Vanr.prof.dr.sci. melita Ahić-Đokić, dipl.ing.el., član (naučna oblast: „Elektronika“ i „Automatika“)

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

- Prijedlog Odsjeka za automatiku i elektroniku (broj: 02-5-1457/06 od 06.07.2006. godine i odlučilo da raspiše konkurs za izbor saradnika, u zvanju viši asistent, za užu naučnu oblast «Digitalne strukture i obrada signala», u dopunski radni odnos, i imenovalo Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor saradnika, u zvanju viši asistent, za užu naučnu oblast «Digitalne strukture i obrada signala», u dopunski radni odnos, u sastavu:

1. Akademik red.prof.dr.sci. Zijo Pašić, dipl.ing.el., član
2. Vanr.prof.dr.sci. melita Ahić-Đokić, dipl.ing.el., član
3. Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el., član

Komisija je dužna, da po zatvaranju Konkursa, u roku ne dužem od 60 dana podnese izvještaj Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu sa definiranim prijedlogom.

Ad.9.

9.1.

Nakon što je akademik red.prof.dr.sci. Zijo Pašić dao primjedbu da naslov predloženje teme doktorske disertacije mr.sci. Mirze Ponjavića, dipl.ing.geod. neodražava suštinu i težinu disertacije i prijedloga da se predmet vrati na Odsjek na ponovno razmatranje, Nastavnonaučno vijeće nije prihvatilo prijedlog Odsjeka za računarstvo i informatiku i većinom glasova (5 protiv, 6 uzdržanih, ostalih za) je zaključilo da se prijedlog vrati Odsjeku na ponovno razmatranje.

9.2.

Nastavnonaučno vijeće na prijedlog Vijeća Odsjeka za računarstvo i informatiku (broj: 04-6-1351/06. od 21.06.2006. godine) je prihvatilo prijavu teme doktorske disertacije mr.sci. Dušanke Bošković, dipl.ing.el i jednoglasno utvrdilo prijedlog Komisije za ocjenu uslova kandidata mr.sci. Dušanke Bošković, dipl.ing.el. i podobnosti teme doktorske disertacije pod radnim naslovom «Razvoj multi-agentne softverske arhitekture integracijom metoda vještačke inteligencije i objektno orijentisanog pristupa», u sastavu:

1. Dr.sci. Dženana Đonko, dipl.ing.el., docent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, uža naučna oblast: Softver inženjering
2. Dr.sci. Zikrija Avdagić, dipl.ing.el., redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, uže naučne oblasti: Vještačka inteligencija
3. Dr.sci. Wilhelm Schafer, dipl.ing.el., profesor Universitaet Paderborn Die Universitaet der Informationsgesellschaft, uža naučna oblast: Softver inženjering

Predlaže se Senatu Univerziteta u Sarajevu da u odluci o imenovanju Komisije, u skladu sa članom 74. Pravila Univerziteta u Sarajevu utvrdi rok od 30 dana za podnošenje izvještaja Nastavnonaučnom vijeću.

### 9.3.

S obzirom da je data ista primjedba i prijedlog kao pod tačkom 9.1. i na prijedlog naslova doktorske disertacije mr.sci. Ingmara Bešića, dopl.ing.el., Nastavnonaučno vijeće nije prihvatilo prijedlog Odsjeka za računarstvo i informatiku i većinom glasova (4 protiv, 1 uzdržanih, ostalih za) zaključilo je da se prijedlog vrati Odsjeku na ponovno razmatranje.

### Ad.10.

#### 10.1.

Nastavnonaučno vijeće je većinom glasova (1 protiv,ostali za) dinijelo odluku:

Usvaja se Izvještaj Komisije za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata HARISA ALATOVIĆA, dipl.ing.el. (broj: 04-5-1326/06. od 19.06.2006. godine) i odobrava se imenovanom odbrana magistarskog rada pod naslovom "ANALIZA UTICAJA HARDVERA SERVERA I ORGANIZACIJE MREŽE NA PERFORMANSE FAJL SERVERA METODOM EKSPERIMENTA".

Kandidat HARIS ALATOVIĆ, dipl.ing.el. braniće magistarski rad pred Komisijom, u sastavu:

- Dr.sci. ADNAN SALIHBEGOVIĆ, redovni rofesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, predsjednik
- Dr.sci. FARUK TURČINHODŽIĆ, redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član
- Dr.sci. ZIKRIJA AVDAGIĆ, vanredni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član

Termin odbrane magistarskog rada utvrdiće Dekan u dogovoru sa Komisijom i Kandidatom, u skladu sa normativnim aktima Univerziteta u Sarajevu i Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu.

#### 10.2

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Usvaja se Izvještaj Komisije za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata KEMALA HUSEINOVIĆA, dipl.ing.el. (broj: 04-5-1095/06. od 19.05.2006. godine) i odobrava se imenovanom odbrana magistarskog rada pod naslovom "STRATEGIJA UVOĐENJA VoIP SA ASPEKTA ANALIZE POSTOJEĆIH MREŽNIH KAPACITETA I REGULATORNOG OKRUŽENJA U BOSNI I HERCEGOVINI".

Kandidat KEMAL HUSEINOVIĆ, dipl.ing.el. braniće magistarski rad pred Komisijom, u sastavu:

- Dr.sci. FARUK TURČINHODŽIĆ, redovni rofesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, predsjednik
- Dr.sci. MIRKO ŠKRBIĆ, docent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član
- Dr.sci. MESUD HADŽIALIĆ, docent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član

Termin odbrane magistarskog rada utvrdiće Dekan u dogovoru sa Komisijom i Kandidatom, u skladu sa normativnim aktima Univerziteta u Sarajevu i Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu.

#### 10.3.

Na prijedlog Vijeća Odsjeka za računarstvo i informatiku (broj: 02-5-1353/06 od 21.06.2006. godine), Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Produžava se MIRSADU ŠABANOVIĆU, dipl.ing.el. rok za izradu i podnošenje magistarskog rada za godinu dana.

Produžetak roka počinje teći od dana donošenja ove Odluke.

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja.

#### 10.4.

Na prijedlog Vijeća Odsjeka za elektroenergetiku 04-5-1493/06 od 07.07.2006. godine),

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Produžava se JASENKU DOBRANIĆU, dipl.ing.el. rok za izradu i podnošenje magistarskog rada za godinu dana.

Produžetak roka počinje teći od dana donošenja ove Odluke.

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja.

#### 10.5.

Na osnovu Odluke Nastavnonaučnog vijeće Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu broj: 04-1-1987/05 od 14.09.2005. i prijedloga Vijeća Odsjeka za računarstvo i informatiku (broj: 04-5-1352/06. od 21.06.2006. godine), Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Odobrava se kandidatu LUTFI KAPIDŽIĆ, dipl.ing.el. tema za izradu magistarskog rada pod radnim naslovom "IMPLEMENTACIJA OPENGIS STANDARDA U SISTEMIMA ZA UPRAVLJANJE BAZAMA PODATAKA".

Kandidat je dužan predati magistarski rad Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu u roku utvrđenom u Odluci Nastavnonaučnog vijeća Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu broj: 04-1-1987/05 od 14.09.2005.

Određuje se docent dr.sci. TADEJ MATELJAN, dipl.ing.el. za konsultanta kandidatu LUTFI KAPIDŽIĆ, dipl.ing.el., pri izradi magistarskog rada.

Imenuje se Komisija za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata LUTFI KAPIDŽIĆ, dipl.ing.el., u sastavu:

- Dr.sci. FAHRUDIN ORUČEVIĆ, dipl.ing.el., docent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, predsjednik
- Dr.sci. TADEJ MATELJAN, dipl.ing.el., docent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član
- Dr.sci. FARUK TURČINHODŽIĆ, dipl.ing.el., redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član.

Komisija je dužna podnijeti Nastavnonaučnom vijeću Fakulteta izvještaj koji sadrži kratak prikaz i ocjenu magistarskog rada i prijedlog da se odbrana rada odobri ili da se odbije. Rok za podnošenje izvještaja je 90 dana od dana kada kandidat preda završen rad.

10.6.

Na prijedlog Vijeća Odsjeka za telekomunikacije (broj: 04-5-1437/06. od 05.07.2006. godine),

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Odobrava se kandidatu VEDADU ČENGIĆU, dipl.ing.el. tema za izradu magistarskog rada pod radnim naslovom "TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI ASPEKTI PRIMJENE WiMAX STANDARDA IEEE 802.16-2004 U SAVREMENIM GRADSKIM, PRIGRADSKIM I RURALNIM OKRUŽENJIMA".

Određuje se dr.sci. IVO KOSTIĆ, dipl.ing.el., redovni profesora Elektrotehničkog fakulteta u Podgorici, za konsultanta kandidatu VEDADU ČENGIĆU dipl.ing.el., pri izradi magistarskog rada.

Imenuje se Komisija za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata VEDADA ČENGIĆA, dipl.ing.el., u sastavu:

- Dr.sci. NEDILJKO BILIĆ, dipl.ing.el., docent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, predsjednik
- Dr.sci. IVO KOSTIĆ, dipl.ing.el., redovni profesora Elektrotehničkog fakulteta u Podgorici, član
- Dr.sci. MASUD HADŽIALIĆ, dipl.ing.el., docent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član

Komisija je dužna podnijeti Nastavnonaučnom vijeću Fakulteta izvještaj koji sadrži kratak prikaz i ocjenu magistarskog rada i prijedlog da se odbrana rada odobri ili da se odbije. Rok za podnošenje izvještaja je 90 dana od dana kada kandidat preda završen rad.

10.7.

Na prijedlog Vijeća Odsjeka za telekomunikacije (broj: 04-5-1438/06. od 05.07.2006. godine),

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Odobrava se kandidatu ADALETI HIDIĆ, dipl.ing.el. tema za izradu magistarskog rada pod radnim naslovom "RJEŠENJA PRENOSA I POHRANJIVANJA PODATAKA U VELIKIM RAČUNARSKIM MREŽAMA, BAZIRANA NA PRIMJENI JAVA TEHNOLOGIJE".

Određuje se dr.sci. FAHRUDIN ORUČEVIĆ, dipl.ing.el., docent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, za konsultanta kandidatu ADALETI HIDIĆ dipl.ing.el., pri izradi magistarskog rada.

Imenuje se Komisija za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata ADALETE HIDIĆ, dipl.ing.el., u sastavu:

- Dr.sci. KENAN SURULIZ, dipl.fiz., redovni profesor Prirodnomatemičkog fakulteta u Sarajevu, predsjednik
- Dr.sci. FAHRUDIN ORUČEVIĆ, dipl.ing.el., docent Elektrotehničkog fakulteta u Podgorici, ČLAN
- Dr.sci. NARCIS BEHLILOVIĆ, dipl.ing.el., vanredni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član

Komisija je dužna podnijeti Nastavnonaučnom vijeću Fakulteta izvještaj koji sadrži kratak prikaz i ocjenu magistarskog rada i prijedlog da se odbrana rada odobri ili da se odbije. Rok za podnošenje izvještaja je 90 dana od dana kada kandidat preda završen rad.



10.8.

Na osnovu Odluke Nastavnonaučnog vijeće Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu broj: 04-1-1592/06. od 14.07.2006. godine i prijedloga Vijeća Odsjeka za računarstvo i informatiku (broj:02-5-1083/06 od 18.05.2006. godine), Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Odobrava se kandidatu JASENKU DOBRANIČU, dipl.ing.el. tema za izradu magistarskog rada pod radnim naslovom "ZAGUŠENJA U PRIJENOSNOM DIJELU ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA"

Kandidat je dužan predati magistarski rad Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu u roku utvrđenom u Odluci Nastavnonaučnog vijeća Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu broj: 04-1-1592/06. od 14.07.2006. godine.

Određuje se redovni profesor dr.sci. MENSUR HAJRO, dipl.ing.el. za konsultanta kandidatu JASENKU DOBRANIČU, dipl.ing.el., pri izradi magistarskog rada.

Imenuje se Komisija za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata JASENKA DOBRANIČA, dipl.ing.el., u sastavu:

- Dr.sci. SALIH SADOVIĆ, dipl.ing.el., redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, predsjednik
- Dr.sci. MENSUR HAJRO, dipl.ing.el., redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član
- Dr.sci. KEMO SOKOLIJA, dipl.ing.el., redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, član

Komisija je dužna podnijeti Nastavnonaučnom vijeću Fakulteta izvještaj koji sadrži kratak prikaz i ocjenu magistarskog rada i prijedlog da se odbrana rada odobri ili da se odbije. Rok za podnošenje izvještaja je 90 dana od dana kada kandidat preda završen rad.

Ad.11.

Na prijedlog Vijeća Odsjeka za elektroenergetiku (broj: 02-5-1494/06. od 07.07.2006. godine),

Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo sljedeće odluke:

- Za recenziju rukopisa pod naslovom "INŽENJERSKA MATEMATIKA 2" autora: docenta dr.sci. HUSE FATKIĆA, dipl.mat., za recenzente se predlažu:

1. Akademik Dr.sci. FIKRET VAJZOVIĆ, dipl.mat., profesor emeritus Univerziteta u Sarajevu; uža naučna oblast: Matematička analiza ,
2. Dr.sci. KEMO SOKOLIJA, dipl.ing.el., redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu; uža naučna oblast: Inženjerska matematika

Ova odluka dostaviće se Izdavačkom savjetu za nastavno-naučna izdanja Univerziteta u Sarajevu na dalji postupak.

- Za recenziju rukopisa pod naslovom "INŽENJERSKA MATEMATIKA 1" autora: docenta dr.sci. HUSE FATKIĆA, dipl.mat., za recenzente se imenuju:

1. Dr.sci. MIRJANA VUKOVIĆ, dipl.mat., redovni profesor Prirodnomatemičkog fakulteta u Sarajevu Univerziteta u Sarajevu; uža naučna oblast: Matematička analiza i Algebra,
2. Dr.sci. NARCIS BEHLILOVIĆ, dipl.ing.el., vanredni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu; uža naučna oblast: Inženjerska matematika.

Recenzenti su dužni podnijeti Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu izvještaj o recenziji

Odluka stupa na snagu danom donošenja.

- Za recenziju rukopisa pod naslovom "VJEROVATNOĆA I STATISTIKA" autora: docenta dr.sci. HUSE FATKIĆA, dipl.mat., za recenzente se imenuju:

1. Dr.sci. MUSTAFA KULENOVIĆ, dipl.mat., redovni profesor na Department of Mathematics, University of Rhode Island, Kingston, RI, USA; uža naučna oblast: Dinamički sistemi i Teorija vjerovatnoće,
2. Dr.sci. MESUD HADŽIALIĆ, dipl.ing.el., docent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu; uža naučna oblast: Digitalni telekomunikacioni sistemi i Statistička teorija telekomunikacija.

Recenzenti su dužni podnijeti Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu izvještaj o recenziji  
Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Ad.12.

12.1.

Na osnovu Izvještaja Komisije za nostrifikaciju diplome Edite Filipović (udato prezime Šabović) stečene na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, Sveučilišta u Zagrebu (broj: 04-7-1455/06. od 05.07.2006. godine), Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo rješenje o nostrifikaciji diplome o stečenoj visokoj stručnoj spremi:

EDITI FILIPOVIĆ, rođenoj 16. siječnja 1972. godine u Sarajevu, Republika Bosna i Hercegovina, nostrificira se DIPLOMA O STEČENOJ VISOKOJ STRUČNOJ SPREMI – DIPLOMIRANI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE (smjer Telekomunikacije i informatika) koju je stekla na FAKULTETU ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA U ZAGREBU, SVEUČILIŠTA U ZAGREBU REPUBLIKE HRVATSKE izdata 13. svibnja 1998. godine pod brojem 10590.

Imenovana ima sva prava koja se ostvaruju sticanjem visoke stručne spreme i stručnog naziva "DIPLOMIRANI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE" Odsjek za telekomunikacije Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu Univerziteta u Sarajevu.

Obrazloženje

Edita Filipović (udato prezime Šabović) obratila se sa zahtjevom (broj: 04-7-2678/05. od 06.12.2006. godine) za nostrifikaciju diplome stečene na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, smjer Telekomunikacije i informatika, u kojem je navela da prvi put podnosi zahtjev za nostrifikaciju diplome. Uz zahtjev Imenovana je priložila: tri ovjerene fotokopije originala diplome o stečenoj visokoj stručnoj spremi na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, Sveučilišta u Zagrebu (diploma izdata pod brojem: 10590 od 13. svibnja 1998. godine), ovjerenu fotokopiju Svjedodžbe broj 363397667 Fakulteta Elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, Nastavni plan i Program ETF-4 i Stari Nastavni plan i Program ETF-4 usklađen sa Zakonom o visokim učilištima za II, III, IV i V godinu studija po kojem je studirala (potvrda Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Zagrebu broj: 03-0036339767 od 30.06.2005.), ovjerenu fotokopiju duplikata Svjedodžbe o završenom obrazovanju za zanimanje programer – IV stepen izdatu od Gimnazije „Ognjen Prica“ u Sarajevu pod brojem 705 od 08.06.1990. godine i uplatnicu o izmirenju troškova postupka nostrifikacije.

Komisija za nostrifikaciju diplome Edite Filipović (udato prezime Šabović) stečene na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, Sveučilišta u Zagrebu, Republika Hrvatska, u sastavu: vanr.prof.dr.sci. Narcis Behlilović, dipl.ing.el., predsjednik, docent dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el., član i docent dr.sci. Mesud Hadžialić, dipl.ing.el, član, (imenovana rješenjem Dekana Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu broj: 04-7-2713/05 od 12.12.2005. godine), podnijela je Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, putem Odsjeka za telekomunikacije, Izvještaj (broj: 04-7-1455/06. od 05.07.2006. godine) s prijedlogom da se izvrši nostrifikacija predmetne diplome s diplomom Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, sa stručnim zvanjem «Diplomirani inženjer elektrotehnike», Odsjek za telekomunikacije.

Nastavnonaučno vijeće Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu na svojoj XIV sjednici održanoj

14.07.2006. godine usvojilo je Izvještaj Komisije za nostrifikaciju diplome Edite Filipović (udato prezime Šabović) stečene na Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, Sveučilišta u Zagrebu (broj: 04-7-1455/06. od 05.07.2006. godine) i donijelo rješenje kao u dispozitivu.

12.2

Na prijedlog Vijeća Odsjeka za telekomunikacije (broj: 02-5-1478/06 od 05.07.2006. godine), Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Emiru Čengiću, dipl.ing.el. priznaju se ispiti položeni po starom Nastavnom planu i Programu postdiplomskog studija Odsjeka za telekomunikacije Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu za generaciju akademske 1983/1984. godine, kao položeni ispiti po Nastavnom planu i Programu postdiplomskog studija Odsjeka za telekomunikacije Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, koji je u primjeni, i to:

1. Položen ispit „Prenos digitalnih signala u kanalu sa fadingom“ kao položen ispit „Projektovanje telekomunikacionih sistema“,
2. Položen ispit „Radio relejni i mobilni sistemi“ kao položen ispit „Univerzalne mobilne komunikacije“.

Na osnovu ove odluke, Dekan Fakulteta donijeće odgovarajuće rješenja za kandidata Emira Čengića, dipl.ing.el.

### 12.3.

Na prijedlog Vijeća Odsjeka za elektroenergetiku (broj:02-5-1492/06. od 07.07.2006. godine), Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo slijedeće odluke:

1. Vršiti se ekvivalencija Nastavnih planova i Programa postdiplomskog studija Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu Sveučilišta u Zagrebu (generacije akademske 1986/1987. godine) sa pozitivnim Nastavnim planom i Programom postdiplomskog studija za Oblat za elektroenergetiku na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu Univerziteta u Sarajevu:

Predmeti Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu		Predmeti Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu
1. „Teorija elektromagnetnih polja“	sa	„Odabrana poglavlja iz elektromagnetnih polja“
2. „Analiza visokonaponskih mreža“	sa	„Modelovanje simulacija i optimizacija“
3. „Prenaponi u mrežama“	sa	„Tranzijenti u elektroenergetskom sistemu“
4. „Regulacija uzbudnih sistema“	sa	„Regulacija u elektroenergetskom sistemu“
5. „Izabrana poglavlja u proračunu električnih mreža“	sa	„Odabrana poglavlja iz analize elektroenergetskih sistema“
6. „Relejna zaštita“	sa	„Savremeni sistemi zaštite i upravljanja“
7. „Prijelazne pojave u električnim strojevima“	sa	„Dinamika električnih mašina“

2. Na osnovu Odluke o izvršenoj ekvivalenciji nastavnih planova i Programa programa postdiplomskog studija Elektrotehničkog fakulteta u Zagrebu Sveučilišta u Zagrebu (generacije akademske 1986/1987. godine) sa pozitivnim Nastavnim planom i Programom postdiplomskog studija za Oblat za elektroenergetiku na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu Univerziteta u Sarajevu, kandidat Rasim Muminović, dipl.ing.el. da bi stekao diplomu o sticanju naučnog stepena magistar elektrotehničkih nauka iz oblasti „elektroenergetika“ na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu Univerziteta u Sarajevu dužan je da:

- položi ispite:

1. „Savremeni sistemi zaštite i upravljanja“ kod predmetnog nastavnika red. prof.dr.sci. Zije Pašića, dipl.ing.el. i
2. „Dinamika električnih mašina“ kod predmetnog nastavnika vanr.prof.dr.sci. Šemsudina Mašića, dipl.ing.el.

- Prijavi, izradi i odbrani magistarski rad.

3. U skladu sa donijetim odlukama, Dekan Fakulteta donijeće odgovarajuće rješenja za kandidata Rasima Muminovića, dipl.ing.el.

### 12.4.

Na osnovu izvještaja Odsjeka za elektroenergetiku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu (br. 02-5-1491/06 od 07.07.2006. godine), Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

I

AIDI MUHAREMOVIĆ, studentu Lamar-University-Beaumont Texas školske 2005/2006. godine, ekvivalentira se Nastavni plan i Program položenih ispita na Lamar-University-Beaumont Texas sa Nastavnim planom i Programom Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu i priznaju se položeni ispiti kako slijedi:

1.

Calculus and Analytic Geometry I (MATH 2413)  
Calculus and Analytic Geometry II (MATH 2414)

kao ispit iz predmeta  
Inženjerska matematika I

		sa ocjenom 7 (sedam)
2.	Math methods in Phys B (PHYS 1370-01) Univ Physics I (PHYS 2425-01)	kao ispit iz predmeta Inženjerska fizika I sa ocjenom 8 (osam)
3.	Introduction to Computers and Programming	kao ispit iz predmeta Osnove računarstva sa ocjenom 10 (deset)
4.	Introduction to Electrical Engineering (ELEN 1200)	kao ispit iz predmeta Osnove elektrotehnike student treba da polaže
razliku:		- magnetne pojave u stacioniranom strujnom polju za priznavanje ispita iz predmeta Osnove elektrotehnike

Odobrava se Aidi Muharemović prelazak na studij Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, odnosno upis u I godinu studija školske 2006/07. godine na Odsjeku za elektroenergetiku.  
Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Ad.13.

Na prijedlog Kolegija Fakulteta (broj: 05-1-1469/06 od 06.07.2006.), Nastavnonaučno vijeće je jednoglasno donijelo odluku:

Redovni profesor Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu dr.sci. KEMO SOKOLIJA, dipl.ing.el. određuje se za predstavnika Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu u Senat Univerziteta u Sarajevu, za naredni mandatni period.

Odluka stupa na snagu danom donošenja.

Ad.14.

Nastavnonaučno vijeće je usvojilo informaciju:

- Dekana red.prof.dr.sci. Keme Sokolije da je Univerzitet u Sarajevu dodijlio Fakultetu još jedan objekat u

Kampusu Univerziteta i da su preduzete aktivnosti da se objekat adaptira za potrebe nastave.

- Prodekana za naučnoistraživački rad red.prof.dr.sci. Adnan Salihbegovića da će na Univerzitetu u Sarajevu

bivši predsjednik Malezije održati dana 14.07.2006. u 17,00 sati predavanje, te da je pristup predavanju slobodan.

Šef Odsjeka za elektroenergetiku red.prof.dr.sci. Salih Sadović demonstrirao je umrežavanje video nadzora.

Sjednica je završena u 12,10 sati.

ZAPISNIČAR

D E K A N

Azra Bučuk

Red.prof.dr. Kemo Sokolija, dipl.ing.el.

## Ad.2.

### 2.1.

UNIVERZITET U SARAJEVU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU

Broj: 04-5-1497/06.

Dana, 07. jula 2006. godine

U skladu sa članom 51. Pravila Univerziteta u Sarajevu (broj. 02-40/00 od 11.10.2000. godine), članom 130. i 132. Pravila Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu (broj: 01-1-26/02 od 08.01.2002. godine), Komisija za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata Adnana Tahirovića, dipl.ing.el., u sastavu: vanredni profesor dr.sci. Mujo Hebibović, dipl.ing.el., predsjednik, vanredni profesor dr.sci. Zikrija Avdagić, dipl.ing.el. i docent dr.sci. Jasmin Velagić, dipl.ing.el., član, nakon održane javne odbrane magistarskog rada dana 07. jula 2006. godine, jednoglasno je donijela

## O D L U K U

### I

ADNAN TAHIROVIĆ, dipl.ing.el., rođen 28. marta 1976. godine u Doboju, Bosna i Hercegovina, dana 07. jula 2006. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu odbranio je magistarski rad na temu «AUTONOMNO PRAĆENJE PRI PODUŽNOM KRETANJU VOZILA UPOTREBOM VJEŠTAČKIH NEURONSKIH MREŽA» i time stekao pravo na naučni stepen  
**MAGISTAR ELEKTROTEHNIČKIH NAUKA**  
oblast «AUTOMATIKA I ELEKTRONIKA»

Komisija za odbranu magistarskog rada kandidata Adnana Tahirovića, dipl.ing.el., izvjestiće putem Dekana Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, Nastavnonaučno vijeće Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu da je postupak za odbranu magistarskog rada kandidata Adnana Tahirovića, dipl.ing.el. okončan.

### II

Ova Odluka prilaže se uz Zapisnik sa odbrane magistarskog rada Adnana Tahirovića, dip.ing.el.

### KOMISIJA ZA ODBRANU:

Vanr.prof.dr.sci. Mujo Hebibović, dipl.ing.el., predsjednik,s.r.

Vanr. prof.dr.sci Zikrija Avdagić,  
dipl.ing.el.,član,s.r.

Doc.dr.sci. Jasmin Velagić, dipl.ing.el., član,s.r.

CO: - Uz Zapisnik sa odbrane magistarskog rada  
- Studentskoj službi  
- a/a

## 2.2.

UNIVERZITET U SARAJEVU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU

Broj: 04-5-1747/06.

Dana, 04. septembar 2006. godine

U skladu sa članom 51. Pravila Univerziteta u Sarajevu (broj. 02-40/00 od 11.10.2000. godine), članom 130. i 132. Pravila Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu (broj: 01-1-26/02 od 08.01.2002. godine), Komisija za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata Harisa Alatovića, dipl.ing.el., u sastavu: redovni profesor dr.sci. Adnan Salihbegović, dipl.ing.el., predsjednik, redovni profesor dr.sci. Faruk Turčinhodžić, dipl.ing.el. i vanredni profesor dr.sci. Zikrija Avdagić, dipl.ing.el., član, nakon održane javne odbrane magistarskog rada dana 04. septembra 2006. godine, jednoglasno je donijela

### O D L U K U

#### I

HARIS ALATOVIĆ, dipl.ing.el., rođen 03. aprila 1974. godine u Sarajevu, Bosna i Hercegovina, dana 04. septembra 2006. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu odbranio je magistarski rad na temu «ANALIZA UTICAJA HARDVERA SERVERA I ORGANIZACIJE MREŽE NA PERFORMANSE FAJL SERVERA METODOM EKSPERIMENTA» i time stekao pravo na naučni stepen

MAGISTAR ELEKTROTEHNIČKIH NAUKA  
oblast «RAČUNARSTVO I INFORMATIKA»

Komisija za odbranu magistarskog rada kandidata Harisa Alatovića, dipl.ing.el., izvjestiće putem Dekana Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, Nastavnonaučno vijeće Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu da je postupak za odbranu magistarskog rada kandidata Harisa Alatovića, dipl.ing.el. okončan.

#### II

Ova Odluka prilaže se uz Zapisnik sa odbrane magistarskog rada Harisa Alatovića, dip.ing.el.

#### KOMISIJA ZA ODBRANU:

Red.prof.dr.sci. Adnan Salihbegović, dipl.ing.el., predsjednik,s.r.

Red.prof.dr.sci Faruk Turčinhodžić, dipl.ing.el.,član,s.r.

Vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić, dipl.ing.el., član,s.r.

CO: - Uz Zapisnik sa odbrane magistarskog rada  
- Studentskoj službi  
- a/a

### 2.3.

UNIVERZITET U SARAJEVU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU

Broj: 04-5-

Dana: 05.09.2006. godine

U skladu sa članom 51. Pravila Univerziteta u Sarajevu (broj. 02-40/00 od 11.10.2000. godine), članom 130. i 132. Pravila Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu (broj: 01-1-26/02 od 08.01.2002. godine), Komisija za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata KEMALA HUSEINOVIĆA, dipl.ing.el., u sastavu: red.prof.dr.sci. Faruk Turčinhodžić - predsjednik, doc.dr.sci. Mirko Škrbić - član i doc.dr.sci. Mesud Hadžialić - član, nakon održane javne odbrane magistarskog rada dana 05. septembra 2006. godine, jednoglasno je donijela

#### O D L U K U I

*KEMAL HUSEINOVIĆ, dipl.ing.el., rođen 15. septembar 1960. godine u mjestu Goražde, Bosna i Hercegovina, dana 05. septembra 2006. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu odbranio je magistarski rad na temu "STRATEGIJA UVOĐENJA VoIP SA ASPEKTA ANALIZE POSTOJEĆIH MREŽNIH KAPACITETA I REGULATORNOG OKRUŽENJA U BOSNI I HERCEGOVINI" i time stekao pravo na naučni stepen*

#### MAGISTAR ELEKTROTEHNIČKIH NAUKA Oblast za RAČUNARSTVO I INFORMATIKU

Komisija za odbranu magistarskog rada kandidata Kemala Huseinovića, dipl.ing.el. izvijestit će, putem Dekana Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, Nastavnonaučno vijeće Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu da je postupak za odbranu magistarskog rada kandidata Kemala Huseinovića, dipl.ing.el. okončan.

#### II

Ova Odluka prilaže se uz Zapisnik sa odbrane magistarskog rada kandidata Kemala Huseinovića, dipl.ing.el.

#### KOMISIJA ZA ODBRANU

---

Red.prof.dr.sci. Faruk Turčinhodžić, predsjednik

---

Doc.dr.sci. Mirko Škrbić, član

---

Doc.dr.sci. Mesud Hadžialić, član

Ad.3.

3.1.

Izvjestilac prodekan za nastavu vanr.prof.dr.sci. Mujo Hebibović



### 3.2.

### Prijedlog

UNIVERZITET U SARAJEVU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU

Broj:

Dana,

Na osnovu Zakona o visokom obrazovanju («Službene novine Kantona Sarajevo» br. 17/99, 14/00, 15/01, 13/02, 12/03, 15/03, 13/04, 31/04 i 22/05) a u skladu sa članom 9. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o visokom obrazovanju donijetog na Skupštini Kantona Sarajevo dana 25.05.2006. godine i člana 212 Pravila Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu (broj: 01-1-26/02. od 08.01.2002. godine broj: 01-01-775/06 od 06.04.2006. godine), na prijedlog Dekana Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, Nastavnonaučno vijeće Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu na svojoj XV sjednici održanoj \_\_\_\_\_, donijelo je

#### O D L U K U

o uvjetima prelaska u narednu godinu studija u akademsku 2006/2007. godinu za studente koji ne ispunjavaju redovno svoje obaveze (stari Nastavni plan i Program)

#### Član 1.

Ovom odlukom utvrđuju se uvjeti upisa u narednu godinu studija za studente koji su u školskoj 2005/2006. godini bili upisani u II, III i IV godini studija, a kojima za upis u narednu godinu studija nedostaje više od dva ispita.

#### Član 2.

Svi studenti iz člana 1. ove Odluke mogu se uvjetno upisati u narednu godinu studija (bez obzira na to koliko im ispita nedostaje).

#### Član 3.

Studenti iz člana 1. ove Odluke bit će omogućeno slušanje i polaganje svih ispita iz naredne godine studija kao i polaganje svih nepoloženih ispita iz prethodne godine studija uz uvjet, da u skladu s Odlukom Vlade Kantona Sarajevo o izmjenama i dopunama Odluke o davanju saglasnosti Univerzitetu u Sarajevu o visini participacije cijena usluga visokoškolskih ustanova Univerziteta u Sarajevu (broj: 02-05-27526-20/05 od 18.10.2005. godine) i Odlukom Upravnog odbora Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu o visini participacije cijena usluga i troškova studija za nastavni proces na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu (broj: 01-01-2672/05 od 29.11.2005. godine) za svaki nepoložen ispit iz predhodnih godina studija uplate iznos od 100,00 KM.

#### Član 4.

Studenti koji su u školskoj 2005/2006. godini bili upisani u II godinu studija, a koji ne žele iskoristiti mogućnost uvjetnog upisa u III godinu studija, mogu se obratiti Fakultetu s molbom za utvrđivanje ekvivalencije položenih ispita po starom Nastavnom planu i Programu s ispitima po novom Nastavnom planu i Programu (Bolonjski proces). Nakon primjene Odluke Nastavnonaučnog vijeća o ekvivalenciji položenih ispita na I i II godini studija na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu po starom Nastavnom planu i Programu s ispitima po novom Nastavnom planu i Programu (po Bolonjskom procesu) broj: 04-1-922/06. od 26.04.2006. godine, student se može upisati u odgovarajuću godinu studija (I ili II godinu studija).  
Upis ovih studenata tretira se kao upis studenta koji obavljaju godinu studija.

#### Član 5.

Stupanjem na snagu ove Odluke stavlja se van snage Odluka Nastavnonaučnog vijeća Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu o uvjetima za upis studenata Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu u III, IV i V godinu studija u akademskoj 2006/2007. godini broj: 04-1-921/06. od 26.04.2006. godine.

Član 6.

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja.

D E K A N

Red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija

- CO: - Video zid
- Oglasne ploče
  - Studentskoj službi
  - Prodekanu za nastavu
  - a/a

#### **Ad.4.**

##### **4.1.**

Univerzitet u Sarajevu  
Elektrotehnički fakultet u Sarajevu  
Odsjek za računarstvo i informatiku

Sarajevo, 08. 09. 2006

### **NASTAVNO NAUČNOM VIJEĆU**

**Predmet:** Pokretanje izvođenja nastave na PMS-u, Odsjek za RI .

Obrazloženje:

Vijeće Odsjeka je na svom sastanku od 07.09.2006. razmatralo pripremu za pokretanje nastave na PMS-u jer je 20 kandidata pokazalo zaineresovanost za ovim studijem. Dana 04.09.2006 voditelj studija je upoznao polaznike sa organizacijom i radom na PMSu-u.

Vijeće Odsjeka predlaže plan i program kao i nastavni ansambl koji bi mogao realizovati programski sadržaj:

**Prvi semestar** (zimski)

1. PROJEKTOVANJE RAČUNARSKIH SISTEMA

Vanr. Prof dr Novica Nosović

2. OPERACIONA ISTRAŽIVANJA

Doc. dr Tadej Mateljan

**Drugi semestar** (ljetni)

3. METODE I PRIMJENA VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Vanr. prof.dr Zikrija Avdagić

4. RAČUNARSKI SISTEMI ZA RAD U REALNOM VREMENU

Red. Prof.dr Adnan Salihbegović

Doc. dr Dženana Đonko

**Treći semestar**

5. MREŽE RAČUNARA I RAČUNARSKE KOMUNIKACIJE

Vanr. Prof dr Faruk Turčinhodžić

6. PROJEKTOVANJE INFORMACIONIH SISTEMA

Doc. dr Fahrudin Oručević

Predlažemo da prvi semestar krene početkom novembra 2006. ukoliko do tog vremena dovoljan broj studenata upiše studij.

Šef Odsjeka za RI

Vanr. prof. dr Zikrija Avdagić, dipl.el.ing.

4.2.  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVO  
ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU  
Broj: 02-5-  
Datum:

NASTAVNONAUKNOM VIJEĆU  
ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U  
SARAJEVU

Na sjednici Vijeća odsjeka za automatiku i elektroniku od 14.09.2006. godine, odlučeno je da se Nastavnonaučnom vijeću predloži da Dalibor Cvetković, apsolvent Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu polaže ispite kako slijedi:

1. Dinamika fluida sa prenosom mase i toplote - kod red.prof.dr.sci. Tarika Kupusovića
2. Teorija optimalnih rješenja - kod red.prof.dr.sci. Branislave Peruničić
3. Digitalni računari (arhitektura i organizacija softvera) - kod doc.dr.sci. Seada Krese
4. Prijenos podataka - kod doc.dr.sci. Jasmina Velagića
5. Principi sistemskog inženjeringa - kod red.prof.dr.sci. Božidara Matića
6. Principi gradnje tehničkih sredstava automatike - kod vanr.prof.dr.sci. Zikrije Avdagića
7. Projektovanje sistema automatskog upravljanja - kod red.prof.dr.sci. Božidara Matića

ŠEF ODSJEKA ZA AUTOMATIKU  
I ELEKTRONIKU

---

Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el.

### 4.3.

Univerzitet u Sarajevu  
Elektrotehnički fakultet u Sarajevu  
Odsjek za RI

Broj:  
Datum:

#### NASTAVNO NAUČNOM VIJEĆU

**Predmet:** Prijedlog o podobnosti kandidata Zorana Kosterovića, dipl.maš. ing., za izvođenje nastave na predmetima informatike u Mješovitoj srednjoj školi u Donjem Vakufu, a po nastavnom planu i programu za srednje škole Srednjobosanskog kantona.

**Obrazloženje:**

Vijeće Odsjeka RI na svojoj sjednici od 07.09.2006. razmatralo je zahtjev o tome da li podnosilac zahtjeva zadovoljava kriterije po pitanju profilka i stručne spreme nastavnika za izvođenje nastave iz predmeta informatika po nastavnom planu i programu za srednje škole Srednjobosanskog kantona.

Nakon uvida u dokumentaciju ( Sadržaji predmeta iz oblasti Informatika koje je kandidat Zoran Kosterović položio na Mašinskom fakultetu u Sarajevu i programa za srednje škole Srednjobosanskog kantona daje mišljenje:

Kosterović Zoran, dipl.maš. ing. može izvoditi nastavu iz predmeta informatika po nastavnom planu i programu koji je utvrđen za srednje škole Srednjobosanskog kantona Federacije Bosne i Hercegovine.

Šef Odsjeka RI

vanr. prof. dr Zikrija Avdagić

Univerzitet u Sarajevu  
Elektrotehnički fakultet u Sarajevu

Sarajevo 20.07. 2006.

**Predmet:** Mišljenje o podobnosti Zorana Kosterovića, dipl. maš. ing. za izvođenje nastave iz predmeta informatika po nastavnom planu i programu za srednje škole Srednjobosanskog kantona.

**Zaključak:** Uvidom u dokumentaciju koja se odnosi na kvalifikacije, karakteristike i iskustvo, kandidat Zoran Kosterović, dipl. maš. ing. zadovoljava uslove da izvodi nastavu iz predmeta informatika u Mješovitoj srednjoj školi u Donjem Vakufu.

**Obrazloženje:**

Zoran Kosterović, dipl. maš. ing. je diplomirao na Mašinskom fakultetu u Sarajevu, Univerzitet u Sarajevu. U redovnom studiju koristio je računare, a iz oblasti informatike stekao je znanja iz predmeta:

1. OSNOVI RAČUNARSKE TEHNIKE I GRAFIKE

(istorijski pregled i tehnike računanja, osnovni elementi računara, mikroprocesor, arhitektura mikroprocesora, ulaz/izlaz, standardni bus, pristup memoriji, AD i DA konverzija, akvizicija i procesiranje podataka, logička kola, mašinski jezik, assembler, jezici opšte namjene, elementi programskog jezika, pojam instrukcije, osnovne instrukcije, instrukcije ulaz/izlaz, podprogrami, pojam operacionog sistema, programski paketi, pojam baze podataka, organizacija i manipulisanje bazom, rješavanje problema pomoću algoritama.)

2. ANALOGNO-DIGITALNO UPRAVLJANJE

(sistem, informacija, jedinice mjere informacije, analogni sistemi, tačnost i stabilnost regulacije, projektovanje sistema, modeliranje, analiza sistema, osnove Laplasove transformacije, dinamički elementi, digitalni sistemi, podjela diskretnih sistema, kodovi, enkodori, dekodori, automat, sistemi po broju unutrašnjih stanja, logički elementi, konjunkcija i disjunkcija, minterme i maksterme, bulova algebra i njena realizacija u proizvodnoj praksi, algoritmi sinteze diskretnih sistema, fluidički elementi za realizaciju diskretnih sistema.)

3. KOMPJUTERSKI INTEGRISANI PROIZVODNI SISTEMI (CIM)

(značenje CIM-a, minikompjuteri, mikrokompjuteri i programabilni kontroleri u sistemu CIM, klasifikacija proizvoda, klasifikacija i kodiranje dijelova na principima grupne tehnologije, hardver i softver za klasifikaciju, grupna tehnologija, softverski paketi programiranja robota i transporta, izrada tehnologije uz pomoć kompjutera, upravljanje kvalitetom uz pomoć kompjutera, prateći elementi CIM-a.)

4. KONSTRUISANJE I METODI CAD

( mašinski sistemi i logistika, opterećenje i strukturalna analiza, projektovanje i konstrukcije, primjena računara u konstruisanju, karakteristike informacionih sistema i računarske grafike, osnovi sistema automatskog projektovanja, hardversko-softverske karakteristike, specifične periferijske hardverske komponente za CAD, specifične softverske komponente za CAD i osnovne

funkcije, jedno i višekomponentni softver, funkcionalna analiza strukture, simulacija procesa, analiza stabilnosti i čvrstoće, prateći softver, pre i post-procesori, baza podataka, standardi, tehnička uputstva.)

#### 5. MATEMATIKA III

( uvod, osnovne ideje i koncepti u numeričkoj matematici, rješavanje jednačina, rješavanje sistema jednačina, interpolacija i aproksimacija funkcija, numeričko diferenciranje i integriranje, rješavanje običnih diferencijalnih jednačina i sistema, rješavanje parcijalnih diferencijalnih jednačina, statističke metode.)

U svojoj profesionalnoj (stručnoj) karijeri, kandidat Zoran Kosterović je savladao projektovanje i implementaciju sa softverskim programima:

FORTTRAN ( Centar namjenske proizvodnje u Sarajevu; projekti se odnose na unutrašnjobalističke, spoljnobalističke proračune pješadijskog, artiljerijskog i raketnog naoružanja),

I-DEAS ( Firma Binas u Bugojnu; projekti se odnose na modeliranje sistemskih problema)

VISUAL BASIC, C++ i TURBO PASCAL ( Mješovita škola u Donjem Vakufu; programiranje na CNC mašinama i izvođenje nastave na predmetima iz informatike)

Kandidat, u svom radu, također, koristi i Microsoft paket: Word, Excel, Access, Power Point te Corel Draw i Corel Photo Paint.

Poređenjem sadržaja nastavnih planova i programa za srednje škole u SBK-u ( predmeta informatika) s planom i programom navedenih predmeta koje je kandidat položio na Mašinskom fakultetu u Sarajevu, dolazi se do zaključka o visokoj podudarnosti sadržaja.

Imajući u vidu kvalifikacije, karakteristike, i iskustvo kandidata Zorana Kosterovića, dajemo pozitivno mišljenje o podobnosti kandidata za izvođenje nastave na predmetima informatika u Mješovitoj srednjoj školi u Donjem Vakufu, a po nastavnom planu i programu za srednje škole Srednjobosanskog kantona.

## **Ad.5.**

### **5.1.**

Komisija za pripremanje prijedloga  
za izbor asistenta

Doc. dr. sci. Haris Šupić, dipl. ing. el., predsjednik

Doc. dr. sci. Dženana Đonko, dipl. ing. el., član

Doc. dr. sci. Fahrudin Oručević, dipl. ing. el., član

## **NASTAVNONAUCNOM VIJEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA SARAJEVO**

Odlukom Nastavnonaučnog vijeća Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, br. 04-1-1271/06 od 31.05.2006. godine, imenovani smo u Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor saradnika u zvanju asistent za užu naučnu oblast 'RAČUNARSKE NAUKE I OBRADA INFORMACIJA', u stalni radni odnos, na Odsjeku za računarstvo i informatiku Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, o čemu podnosimo slijedeći

### **IZVJEŠTAJ**

Na raspisani konkurs u listu Oslobođenje od 09.06.2006. za izbor saradnika u zvanju asistenta, u stalni radni odnos, za užu naučnu oblast 'RAČUNARSKE NAUKE I OBRADA INFORMACIJA', prijavio je se slijedeći kandidat:

1. Vedran Ljubović, dipl. ing. el

### **Biografski podaci**

Vedran Ljubović je rođen 19. 7. 1978. godine u Sarajevu. Završio je Prvu gimnaziju u Sarajevu 1997. godine. Od školske godine 1997/98 pohađao je Elektrotehnički fakultet u Sarajevu, Odsjek za računarstvo i informatiku, a diplomirao je 12.04. 2005. godine. Diplomirao je s prosječnom ocjenom 8.375. Od 2005. godine pohađa postdiplomski studij na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu, Odsjek za računarstvo



i informatiku. Paralelno sa studijem na Elektrotehničkom fakultetu Vedran Ljubović je završio kurs za certifikat Cisco Certified Network Associate (CCNA).

Od 2000. do 2003. Vedran Ljubović je angažovan u firmi Smartnet ISP Sarajevo na poslovima web administratora i programera, 2003-2004 u firmi Europronet ISP Sarajevo na poslovima web administratora i programera, a tokom 2005. god. u firmi Energodata ISP Sarajevo kao stariji sistem administrator.

U profesionalnom domenu, Vedran Ljubović se bavio administracijom sistema, i to prije svega Linux sistema, zatim programiranjem (u jezicima PHP, Perl, C, C++, a takođe je upoznat sa Java, VB.net i Pascal/Delphi kroz univerzitetsko obrazovanje), te radom na desktop aplikacijama. Član je Udruženja Linux korisnika BiH od 2001. god. čiji je podpredsjednik, udruženja BHITS od 2005. i asocijacije IEEE od 2006. godine.

### **Stručni radovi kandidata**

1. Šarkinović, Ljubović, “BHL D – Bosanskohercegovački Linux desktop”, eGovernment konferencija – Open Source i vlasnički software, Agencija za državnu službu, Sarajevo, 2004. (objavljeno na webu <http://egov.ads.gov.ba>)
2. Ljubović, Nezirović, “BHL D – Bosanskohercegovački Linux desktop”, 1. Zenica Linux Seminar, 2004. (objavljeno na webu <http://linux.zenica.ba>)
3. Ljubović, “Desktop za starije računare”, 2. Zenica Linux Seminar, 2005. (objavljeno na webu <http://linux.zenica.ba>)

### **Stručni projekti**

Vedran Ljubović je učestvovao u izradi slijedećih projekata:

1. “Lightweight desktop”, projekat finansiran od strane Google Inc. kroz program “Summer of Code 2006”, Sarajevo, 2006.
2. “BHL D – Bosanskohercegovački Linux Desktop”, Sarajevo, 2004/2005.

Također, Vedran Ljubović je aktivan u više “open-source” projekata kroz svoj angažman u Udruženju Linux korisnika, kao što je lokalizacija (prevođenje) računarskih programa na bosanski jezik, “Equinox Desktop Environment” itd.

## **Nastavno-pedagoški rad**

1. Demonstrator u nastavi na Elektrotehničkom fakultetu Sarajevo na predmetu "Osnove računarstva" i "Tehnike programiranja", ak. g. 2005/2006.
2. Demonstrator u nastavi na Elektrotehničkom fakultetu Sarajevo na predmetu "Tehnike programiranja", ak. g. 2005/2006.
3. Vedran Ljubović je, također, predavao na više stručnih kurseva, uključujući Cisco akademiju pri Elektrotehničkom fakultetu Sarajevo, te kursevi Linuxa u organizaciji Udruženja Linux korisnika BiH.

## **PRIJEDLOG SA OBRAZLOŽENJEM**

Na osnovu uvida u priloženu dokumentaciju i navedenih podataka, a shodno Zakonu o visokom obrazovanju, Komisija jednoglasno predlaže Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu da se kandidat:

1. Vedran Ljubović, dipl.ing.el.

izabere za saradnika u zvanju asistenta za naučnu oblast 'Računarske nauke i obrada informacija' na Odsjeku za računarstvo i informatiku, u stalni radni odnos.

Pri donošenju ovog prijedlogu Komisija es rukovodila:

- § kriterijima iz Pravila Univerziteta i Elektrotehničkog fakulteta;
- § činjenicom da je predloženi kandidat u prethodnom periodu uspješno izvodio laboratorijsku nastavu kao izabrani demonstrator na Odsjeku za računarstvo i informatiku iz oblasti za koju se vrši izbor;
- § činjenicom da je predloženi kandidat aktivno učestvovao u realizaciji nekoliko stručnih projekata iz oblasti za koju se vrši izbor.

Sarajevo, 28.08.2006. god.

KOMISIJA

---

Doc. dr. sci. Haris Šupić, dipl. ing. el.

---

Doc. dr. sci. Dženana Đonko, dipl. ing. el.

---

Doc. dr. sci. Fahrudin Oručević, dipl. ing. el.

## **Ad.6.**

### **6.1.**

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU

ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Broj: 02-5-

Datum:

## NASTAVNONAUČNOM VIJEČU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U SARAJEVU

Vijeće Odsjeka za automatiku i elektroniku, na sastanku od 14.09.2006. godine, predložilo je Nastavnonaučnom vijeću da se raspiše konkurs za izbor jednog nastavnika, u sva zvanja, u stalni radni odnos, sa punim ili dijeljenim radnim vremenom, za predmete:

- Analiza signala i sistema i
- Teorija optimalnih rješenja

Prijedlog Komisije:

1. Red.prof.dr.sci. Božidar Matić, dipl.ing.el. - predsjednik  
naučna oblast: Automatsko upravljanje
2. Vanr.prof.dr.sci. Melita Ahić-Đokić, dipl.ing.el. - član  
naučna oblast: Digitalne strukture i obrada signala
3. Vanr.prof.dr.sci. Mujo Hebibović, dipl.ing.el. - član  
naučna oblast: Automatsko upravljanje

ŠEF ODSJEKA ZA  
AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el.

6.1.  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU  
ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU  
Broj: 02-5-  
Datum:

NASTAVNONAUČNOM VIJEĆU  
ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U SARAJEVU

Vijeće Odsjeka za automatiku i elektroniku, na sastanku od 14.09.2006. godine, predložilo je Nastavnonaučnom vijeću da se raspiše konkurs za izbor jednog nastavnika, u sva zvanja, u stalni radni odnos, sa punim ili dijeljenim radnim vremenom, za predmete:

- Impulsna elektronika;
- Digitalna elektronika;
- Sistemi zaštite i upravljanja EES - AiE i
- Sistemi zaštite i upravljanja - EE

Prijedlog Komisije:

1. Emeritus dr.sci. Dragoljub Milatović, dipl.ing.el. - predsjednik  
naučna oblast: Elektroničke komponente i sistemi
2. Red.prof.dr.sci. Kemo Sokolija, dipl.ing.el. - član  
naučna oblast: Elektroenergetski sistemi
3. Red.prof.dr.sci. Adnan Salihbegović, dipl.ing.el. - član  
naučna oblast: Industrijska i procesna automatika

ŠEF ODSJEKA ZA  
AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el.

6.1.  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU  
ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU  
Broj: 02-5-  
Datum:

NASTAVNONAUČNOM VIJEĆU  
ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U SARAJEVU

Vijeće Odsjeka za automatiku i elektroniku, na sastanku od 14.09.2006. godine, predložilo je Nastavnonaučnom vijeću da se raspiše konkurs za izbor jednog nastavnika, u sva zvanja, u stalni radni odnos, sa punim ili dijeljenim radnim vremenom, za predmete:

- Principi sistemnog inženjeringa i
- Projektovanje sistema automatskog upravljanja

Prijedlog Komisije:

1. Red.prof.dr.sci. Branislava Peruničić, dipl.ing.el. - predsjednik  
naučna oblast: Automatika
2. Red.prof.dr.sci. Adnan Salihbegović, dipl.ing.el. - član  
naučna oblast: Industrijska i procesna automatika
3. Vanr.prof.dr.sci. Mujo Hebibović, dipl.ing.el. - član  
naučna oblast: Automatsko upravljanje

ŠEF ODSJEKA ZA  
AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el.

## 6.1.

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU  
ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Broj: 02-5-

Datum:

### NASTAVNONAUČNOM VIJEČU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U SARAJEVU

Vijeće Odsjeka za automatiku i elektroniku, na sastanku održanom 05.07.2006. godine, predložilo je Nastavnonaučnom vijeću da se raspiše konkurs za izbor dva saradnika u zvanju asistent, u stalni radni odnos, za uže naučne oblasti:

- "DIGITALNE STRUKTURE I OBRADA SIGNALA" i
- "ELEKTRONIČKE KOMPONENTE I SISTEMI".

Prijedlog Komisije:

1. Red.prof.dr.sci. Zijo Pašić, dipl.ing.el. - predsjednik
2. Vanr.prof.dr.sci. Melita Ahić-Đokić, dipl.ing.el. - član
3. Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el.

ŠEF ODSJEKA ZA  
AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el.

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU  
ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Broj: 02-5-  
Datum:

NASTAVNONAUČNOM VIJEČU  
ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U SARAJEVU

Vijeće Odsjeka za automatiku i elektroniku, na sastanku održanom 05.07.2006. godine, predložilo je Nastavnonaučnom vijeću da se raspiše konkurs za izbor dva saradnika u zvanju asistent, u stalni radni odnos, za uže naučne oblasti:

- "AUTOMATSKO UPRAVLJANJE" i
- "INDUSTRIJSKA I PROCESNA AUTOMATIKA".

Prijedlog Komisije:

1. Red.prof.dr.sci. Adnan Salihbegović, dipl.ing.el. - predsjednik
2. Vanr.prof.dr.sci. Mujo Hebibović, dipl.ing.el. - član
3. Doc.dr.sci. Jasmin Velagić, dipl.ing.el.

ŠEF ODSJEKA ZA  
AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el.

## 6.2.

Univerzitet u Sarajevu  
Elektrotehnički fakultet u Sarajevu  
Odsjek za računarstvo i informatiku

Sarajevo, 08.09. 2006.

### NASTAVNO NAUČNOM VIJEĆU

**Predmet:** Raspisivanje konkursa za saradnika u dopunski radni odnos u zvanje asistenta na oblast RAČUNARSKI INFORMACIONI SISTEMI .

**Obrazloženje:** Kako kolegi Emiru Buzi dipl.el.ing., ističe izbor 27.10.2006. Vijeće Odsjeka za RI održano 7.09.2006., predlaže da se raspiše konkurs na pomenuti predmet.

Vijeće takođe predlaže i Komisiju:

1. Doc. dr Tadej Mateljan, dipl.el.ing., predsjednik
2. Doc. dr Fahrudin Oručević, dipl.el.ing, član
3. Prof. dr Faruk Turčinhodžić, dipl.el.ing., član

Šef Odsjeka za RI

Vanr.prof.dr Zikrija Avdagić, dipl.el.ing



Univerzitet u Sarajevu  
Elektrotehnički fakultet u Sarajevu  
Odsjek za računarstvo i informatiku

Sarajevo, 08.09. 2006.

### NASTAVNO NAUČNOM VIJEĆU

**Predmet:** Raspisivanje konkursa za saradnika u dopunski radni odnos u zvanje višeg asistenta na oblast SOFTVER INŽINJERING .

**Obrazloženje:** Kako kolegi mr Seadu Šabeti dipl.el.ing., ističe izbor 27.10.2006. Vijeće Odsjeka za RI održano 7.09.2006., predlaže da se raspiše konkurs na pomenuti predmet.

Vijeće takođe predlaže i Komisiju:

3. Doc. dr Dženana Đonko, dipl.el.ing., predsjednik
4. Doc. dr Tadej Mateljan, dipl.el.ing, član
3. Vanr. prof. dr Zikrija Avdagić, dipl.el.ing., član

Šef Odsjeka za RI

Vanr.prof.dr Zikrija Avdagić, dipl.el.ing

### **6.3**

Raspisivanje konkursa na Odsjeku za telekomunikacije:

- jednog nastavnika, u sva zvanja, u stalni radni odnos, za predmet: »Teorija elektromagnetnih polja«

## **Ad.7.**

### **7.1.**

KOMISIJA:

1. **Red.prof.dr.sci. Asif Šabanović, dipl.ing.el.– predsjednik, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu i Sabanci Univerzitet u Istanbulu, Turska, uža naučna oblast: Mehatronika i automatika**
2. **Red.prof.dr.sci. Ivan Filipović, dipl.ing.maš.– član, Mašinski fakultet Univerziteta u Sarajevu,**  
uža naučna oblast: Motori sa unutrašnjim izgaranjem
3. **Van.prof.dr.sci. Nijaz Hadžimejlić, dipl.ing.el.– član, Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu, uža naučna oblast: Mehatronika i automatika**

#### **Nastavno-naučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu**

Na osnovu Odluke Senata Univerziteta U Sarajevu br: 01-1-173/06 od 08.02.2006. godine, imenovani smo u Komisiju za ocjenu uslova kandidata mr Sifeta Mehanovića, dipl. ing. maš. i podobnosti teme doktorske disertacije pod naslovom:

**"ISTRAŽIVANJE REGULACIJE SISTEMA HLAĐENJA U CILJU INTEGRALNOG REGULISANJA PROCESA KOD MOTORA SA UNUTRAŠNjim IZGARANJEM"**

Nakon pregleda prijave kandidata podnosimo sljedeći:

#### **IZVJEŠTAJ**

### **USLOVI KANDIDATA**

#### **1.1 Biografski podaci**

Kandidat mr Sifet Mehanović dipl. ing. maš. je rođen 25.06.1957. god., u Boganovićima općina Olovo, Bosna i Hercegovina. Osnovnu školu završio 1971. godine u Olovu, a srednju Mašinsku tehničku školu u Doboju 1975. godine. U novembru 1980. godine diplomirao na Mašinskom fakultetu u Sarajevu, na Odsjeku za motore i motorna vozila. Septembra 2001. godine na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu odbranio magistarski rad pod nazivom «Nelinearna regulacija broja obrtaja dizel motora».

Prvi put se zaposlio u Tvornici automobila TAS Vogošća i od 1981. – 1991. godine radio na poslovima konstrukcije i tehnologije montaže automobila kompletne rastavljenosti, CKD (Compleat Knock Down). Od 1998. godine do danas radi kao rukovodilac SKD 0 (Semi Knock Down) montaže automobila u fabrici Volkswagen Sarajevo.

## **1.2 Stručna usavršavanja, stručni projekti i naučni radovi**

U toku rada kandidat je više puta bio na stručnom usavršavanju u više evropskih fabrika za proizvodnju automobila prateći na taj način najnovija zbivanja u razvoju automobilske industrije. Vodio je ili učestvovao na više projekata vezanih za razrješavanje proizvodnje automobila, a naučni radovi koje je izdao vezani su za usavršavanje eksploatacije motora sa unutrašnjim izgaranjem, što i predstavlja oblast istraživanja doktorske disertacije.

Pregled stručnih usavršavanja, stručnih projekata kao i lista objavljenih radova dat je u prilogu.

## **PODOBNOST TEME DOKTORSKE DISERTACIJE**

### **2.1. Opis problema**

Predložena tema predstavlja istraživanje koje je vezano za usavršavanje sistema hlađenja motora sa unutarnjim izgaranjem. Pri tome je težište istraživanja na sistemu sa hlađenjem tečnošću, obzirom da danas u eksploataciji vozilskih motora uglavnom preovladavaju ovi sistemi.

Osnovni zadatak sistem za hlađenje motora sa unutarnjim izgaranjem koji se sastoji u tome da dio toplote oslobođene u procesu izgaranja goriva u motoru, odvede u okolinu posredstvom nekog rashladnog medija. Odvođenje toplote na ovaj način ima za cilj da obezbijedi radnu temperaturu elemenata i sklopova motora, prvenstveno onih koji formiraju radni prostor gdje se odvija izgaranje goriva, tako da se osnovne funkcionalne veličine tih elemenata zadrže u dozvoljenim granicama. Tu se prvenstveno misli na mehaničke osobine materijala (tvrdoću, čvrstoću, ...) i toleranciju sklopova. Drugi vrlo važan razlog za obezbjeđenje određenog temperaturnog nivoa elemenata i sklopova motora sa unutarnjim izgaranjem je proces podmazivanja elemenata, kao i samo sredstvo za hlađenje. Naime, prekoračenje temperatura elemenata i sklopova dovodi do prevelikog zagrijavanja ulja za podmazivanje, čime mu se značajno gube mazivna svojstva, što može inicirati proces tzv. lokalnog zaribavanja i na kraju uništavanja pojedinih sklopova. Prekomjerno zagrijavanje dijelova motora može izazvati lokalno isparavanje rashladne tečnosti, «pregrijavanje» dijelova u takvim zonama, lokalne prskotine i na koncu havariju, odnosno uništenje dijelova motora. Pored mogućih «pregrijavanja» dijelova motora uslijed lošeg funkcionisanja sistema hlađenja realno postoji i problem tzv. «pothlađivanja», koji sa sobom nosi drugu vrstu problema. Za rad motora sa unutarnjim izgaranjem u pothlađenim uslovima osnovna karakteristika je loše, odnosno «nepotpuno» sagorijevanje goriva, koje ima za posljedicu povećanu potrošnju goriva (slabija energetska efikasnost) i povećanu emisiju zagađujućih komponenti u izduvnim gasovima ( $\text{CO}$ ,  $\text{C}_x\text{H}_y$ ,  $\text{NO}_x$ , čestice).

Naprijed navedene pretpostavke za uslove u kojima motor sa unutarnjim izgaranjem može da radi su i realno moguće, imajući u vidu široki spektar brzinskih režima rada i režima opterećenja motora. Promjena bilo kog od ovih režima, posebno kod vozilskih motora sa unutarnjim izgaranjem, je izrazito dinamičkog karaktera, tako da i sistem za hlađenje motora bi trebao adekvatno da slijedi te promjene. To je za «konvencionalne» sisteme hlađenja, koji se danas uglavnom koriste, otežavajuća okolnost. Kod ovakvih sistema svakako postoji značajno kašnjenje u stabilizaciji optimalnih temperaturnih

parametara u odnosu na režim rada motora, gdje se ispoljavaju negativni efekti potrošnje goriva i emisije zagađivača.

Današnji sistemi sastoje se iz sljedećih osnovnih elemenata: pumpa za tečnost, dugi i kratki cirkulacioni vod za hlađenje, termostat, rashladno tijelo – hladnjak i ventilator. Pumpa za rashladnu tečnost obezbjeđuje neophodnu cirkulaciju tečnosti u sistemu za hlađenje. Vezana je pomoću remena ili lanca direktno za radilicu motora. Time su broj obrtaja pumpe, kao i brzina strujanja rashladne tečnosti (odn. intenzitet hlađenja), u direktnoj vezi sa brojem obrtaja radilice motora. U koliko je neophodno pokreće se i ventilator rashladnog tijela, koji pojačava strujanje vanjskog zraka kroz rashladno tijelo, čime se intenzivira razmjena toplote rashladne tečnosti i okoline. Broj obrtaja ventilatora mijenja se tropoložajnim relejom, pri čemu dva položaja definišu 2 brzine obrtanja ventilatora, a time i intenzitet hlađenja tečnosti u rashladnom tijelu.

Analizirajući funkciju konvencionalnog sistema za hlađenje može se zaključiti da promjena broja obrtaja pumpe za tečnost (a time i intenziteta hlađenja) nije u direktnoj vezi sa promjenom temperature motora, što pokazuje da ne postoje garancije održavanja radne temperature motora u zahtijevanim granicama. Također, relejno uključivanje ventilatora u svrhu povećavanja intenziteta hlađenja tečnosti odvija se na dvije unaprijed zadate temperature tečnosti, čime ne postoje kontrole temperature tečnosti između tih tačaka.

Radni ciklus motora sa unutrašnjim izgaranjem u automobilima je stohastičke prirode, odnosno momenat opterećenja a time i gubici u mašini zavise od više parametara (uslovi puta, uslovi vremena, način vožnje u zavisnosti od karaktera vozača i slično). Osim toga, ovaj sistem je multivarijabilan i nelinearan pa će sve to zahtijevati primjenu najnovijih dostignuća teorije upravljanja kao što je primjena kliznih režima u sistemima s promjenjivom strukturom. S druge strane, izvršni organi (električna pumpa i ventilator) u pretpostavljenom regulacionom sistemu, napajaju se iz akumulatorske baterije sa promjenom napona u širokim granicama i ograničenim kapacitetom baterije. Ove činjenice nameću dodatne zahtjeve na sistem regulacije u smislu optimizacije ukupne potrošnje električne energije.

Rješenje koje treba da predstavi ova doktorska teza jeste izrada novog koncepta hlađenja motora sa unutarnjim izgaranjem sa kontinualnom promjenom protoka cirkulacione tečnosti kao i brzine strujanja zraka kroz rashladno tijelo u zavisnosti od promjene temperature motora. Ovim konceptom se približava ideji da se za regulaciju radne temperature motora troši onoliko energije koliko je potrebno za odvođenje viška toplote sa tijela motora u svrhu održavanja termodinamičke ravnoteže oko radne (zadate) temperature motora. Time se znatno poboljšavaju ekonomski pokazatelji motora, termodinamički parametri, sastav izduvnih gasova motora, itd., što predstavlja globalni interes u razvoju i eksploataciji savremenih motora sa unutarnjim izgaranjem.

Umjesto mehaničke uvodi se pumpa na elektropogon, koja je, kao i ventilator pogonjena motorom istosmjernje struje, a upravljanje tih motora ostvareno je primjenom teorije kliznih režima u sistemima sa promjenljivom strukturom. Pumpa i ventilator čine jedan uvezan sistem čije je dejstvo na temperaturu rashladne tečnosti određeno nivoom te temperature.

Predloženi sistem će biti eksperimentalno provjeren uz prethodne testove korištenjem izrađenog matematskog modela kao i odgovarajućih simulacionih paketa.

Obzirom da na vrijednosti regulisanih veličina konvencionalnog sistema značajan uticaj ima način izvođenja sistema, kao i različiti uslovi eksploatacije, ovdje će biti izabrani dizel motor 1,6l / 40 kW kao jedinstven model za poređenje istoimenih parametara sistema kod teoretskih i praktičnih ispitivanja. Pri tome će biti naglašen svaki nepredviđeni uticaj promjenljivih vanjskih uslova na konačne rezultate ispitivanja.

Osnovni parametri vezani za funkcionisanje konvencijalnog rješenja odabranog dizel motora su:

- § Dijapazon radne temperature rashladne tečnosti motora je od 97 – 105°C.
- § Zagrijavanje hladnog motora do radne temperature traje cca. 20 min, pri vanjskoj temperaturi od oko 20°C.
- § Kod eksploatacije sa pojačanim hlađenjem motora, temperature tečnosti dostiže vrijednosti i do 20% niže od propisanih donjih vrijednosti. Sa druge strane, konvencionalni rashladni sistem nije u mogućnosti spriječiti prekomjerni porast temperature tečnosti u ekstremnim uslovima vožnje, kada vlada debalans dovedene i odvedene toplote, te dolazi do pregrijavanja motora i isparavanja rashladne tečnosti.
- § Zbog konstantne sprege motora sa pumpom za cirkulaciju rashladne tečnosti postoji konstantno beskorisno trošenje dijela energije koja je produkt sagorijevanja radne materije u cilindru motora.

## OČEKIVANI REZULTATI I DOPRINOS RADA

Primjenom novog rješenja rashladnog sistema poboljšat će se karakteristike hlađenja motora i pojednostaviti konstrukcija sistema.

- § Da bi se jasno pokazala gore navedena poboljšanja, neophodno je uraditi matematski model novog sistema hlađenja motora. Svaka komponenta sistema treba biti posebno obrađena, a pojedinačni proračuni komponenti urađeni tako da u integralnom sistemu čine jednu cjelinu, koja na adekvatan način opisuje ponašanje realnog sistema. Ovdje se posebno misli na proračun uticaja brzine strujanja rashladne tečnosti kao i rada ventilatora izmjenjivača toplote na prelazne procese zagrijavanja kao i termodinamičku ravnotežu u stacionarnim tačkama koje su definisane zadanom temperaturom motora.
- § Koristeći parametre definisanog matematskog modela sistema potrebno je napraviti sintezu upravljanja koja integriše upravljanje inteziteta hlađenja motora promjenom brzine strujanja rashladne tečnosti i brzinom strujanja rashladnog zraka u izmjenjivaču toplote.
- § Prema preliminarnim proračunima očekuje se skraćenje vremena zagrijavanja motora do zadane temperature do 20%, zavisno od uslova eksploatacije motora.
- § U predloženom sistemu ne postoji opasnost podhlađivanja niti pregrijavanja motora, temperatura motora ostaje uvijek u predviđenim granicama shodno uslovima eksploatacije za koje je projektovan sistem.
- § Smanjuje se potrošnja energije hlađenja na veličinu koja je stvarno potrebna za održavanje zadane temperature motora. To se odražava na smanjenje potrošnje goriva, a veličina uštede zavisi od raznih faktora (okolne temperature, startne temperature motora, režima rada motora, itd.), te su očekivane vrijednosti uštede goriva do 3%.
- § Zbog kraćeg vremena rada motora ispod radnih temperatura, smanjuje se vrijeme rada u režimima otežanog podmazivanja pokretnih dijelova, čime se produžava vijek trajanja motora. Osim toga, skraćenje rada motora u podhlađenom stanju smanjuje emisiju štetnih sastojaka u izduvnom sistemu. Ova poboljšanja su evidentne, ali ih je teško pretpostaviti u brojčanim vrijednostima. Tek nakon mjerenja na maketi sistema može se diskutovati o pravim vrijednostima ušteda.
- § Dokaz naprijed navedenih prednosti novog sistema biće prije svega teoretski provjeren pomoću simulacionog paketa LabView, a zatim i praktično, koristeći se metodama koje su definisane prema evropskim ECE standardima vezanim za mjerenje potrošnje goriva, sastava izduvnih gasova i drugih komponenti kojima se adekvatno predstavljaju prednosti predloženog rješenja.

## ZAKLJUČAK

Analizom teme disertacije Komisija zaključuje da kandidat mr Sifet Mehanović, dipl.ing.maš. zadovoljava uslove propisane "Zakonom o visokom obrazovanju" za pristupanje izradi doktorske disertacije.

Analizom datih materijala, Komisija je zaključila da je prijavljena tema disertacije podobna za samostalni naučni rad a da se naslov doktorske disertacije precizira i da glasi:

**"PRILOG ISTRAŽIVANJU REGULACIJE SISTEMA HLAĐENJA MOTORA SA UNUTRAŠNJIM IZGARANJEM".**

Pri donošenju ovog zaključka Komisija se rukovodila činjenicom da je tema izrazito aktuelna, kao i da je sveukupan rad kandidata vezan za područje koje predstavlja predmet istraživanja.

Za konsultanta Komisija predlaže Van. prof. dr. sci. Nijaza Hadžimejlića, dipl.ing.el.

Sarajevo, juli 2006. godine

**KOMISIJA:**

---

**Dr Asif Šabanović, dipl. ing. el., redovni profesor**

---

**Dr Ivan Filipović, dipl. ing. maš., redovni profesor**

---

**Dr Nijaz Hadžimejlić, dipl. ing. el., vanredni profesor**

## Prilog 1.

### STRUČNA USAVRŠAVANJA

1. Izrada tehnologije montaže putničkih automobila sa akcentom na izradu montažnih uputstava za sastavljanje podsklopova, te ugradnju podsklopova u vozilo:
  - a. maj – juni 1998. god. 2 mjeseca, mjesto Vrchlaby (1,5 mjeseci) i Kvasini (15 dana) u Češkoj, vozila iz Škoda programa,
  - b. juni – juli 1988. god. 2 mjeseca, mjesto Wolfsburg u Njemačkoj, vozilo Golf A3,
  - c. nov. – dec. 1986. god. 2 mjeseca, mjesto Wolfsburg u Njemačkoj, vozila iz Volkswagen programa,
  - d. feb. 1986. god. 1 mjesec, mjesto Emden u Njemačkoj, vozila iz Volkswagen programa,
  - e. mart 1986. god. 1 mjesec, mjesto Salzgitter u Njemačkoj, vozila iz Volkswagen programa,
2. U periodu od 1998. god. do danas više puta upućivan na kraća usavršavanje iz oblasti izrade tehnologije podmontaže i ugradnje podsklopova u vozila tipa Volkswagen, Audi, Škoda i Seat u gradove: Wolfsburg, Emden, Salzgitter, Glauchau, Achen (Njemačka), Mlada Boleslav, Kvasiny, Vrchlaby (Češka Republika), Poznan (Poljska), Győr (Mađarska), Bratislava (Slovačka), Barselona (Španija), Brisel (Belgija) i Minsk (Bjelorusija).
3. 02/1988. god. Grundkurs i Metod – Tid – Mätning MTM-1, MTM-2, MTM-3, OCH DÄRVID AVLAGT GODKÄNT KUNSKAPSPROV. KURSEN UPPFYLLER DE KRAV SOM ÄR FASTSTÄLLDA AV DEN CENTRALA MTM-ANSVARIGA ORGANISATION SVERIGES RATIONALISERINGSFÖRBUND STOCKHOLM, metode proračuna vremena montaže komponenata vozila.



## Prilog 2.

### LISTA STRUČNIH PROJEKATA

1. 1998. – 2005. Projekti SKD 0 montaža automobila: izrada projektne dokumentacije montaže automobila i razrješavanje proizvodnje za automobila tipa:
  - a. Škoda program: 1988. Felicija, 1999. Octavia A4, 2000. Fabia, 2005. godine Superb i Octavia A5.
  - b. Volkswagen program: 2000. VW Transporter T4, 2002. Golf A4, 2003. Passat B5 i Polo, 2004. Golf A5, 2005 Passat B6 i 2006. godine Touareg.
  - c. Audi program: 2004. Audi A4, 2004. Audi A6 i 2005. Audi A3 i 2006. godine Audi Q7.
  - d. SEAT program 2005. god.: izrada projektne dokumentacije za automobila Altea, Novi Leon i Toledo.
2. 2003. Rad na projektu uvođenja VDA 6.1 normi sistema kvaliteta kao vlasnik procesa pripreme proizvodnje i proizvodnog procesa.
3. 2002. Rad na projektu uvođenja standarda sistema kvaliteta ISO 9001 – 2000 kao vlasnik procesa pripreme proizvodnje i proizvodnog procesa.
4. 1991. – 1992. Vođa projekta CKD (Compleat Knock Down) montaže automobila: izrada projektne dokumentacije montaže automobila i razrješavanje proizvodnje za automobile tipa Golf A3, područja karosernice i montaže.
5. 1991. Vlastita studija proračuna plaćenog vremena izrade u složenoj proizvodnji više tipova vozila. Rezultati studije primijenjeni kod optimizacije troškova proizvodnje u firmi TAS Vogošća.
6. 1985. Vođa projekta CKD montaže automobila: izrada projektne dokumentacije montaže automobila i razrješavanje proizvodnje za automobila tipa Golf A2, područje montaže.

### **Prilog 3.**

#### **SPISAK OBJAVLJENIH RADOVA**

1. "*Primjena kliznih režima u regulaciji broja obrtaja dizel motora*": Sifet Mehanović, Nijaz Hadžimejlić, V SAVJETOVANJE BOSANSKOHERCEGOVAČKOG KOMITETA, Neum, septembar 2001. godine.
2. "*Kontinualna regulacija sistema za hlađenje motora sa unutrašnjim izgaranjem*": Sifet Mehanović, Ivan Filipović, ČASOPIS "MAŠINSTVO", MAŠINSKI – STROJARSKI FAKULTETI FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE, Zenica 2005. godine.
3. "*Synthesis of the cooling liquid regulator in internal combustion engine*": Sifet Mehanović, Nijaz Hadžimejlić, INFORMATION COMMUNICATION AND AUTOMATION TECHNOLOGIES, ICAT 2005, Sarajevo oktobar 2005.

## 7.2.

### KOMISIJA:

**1. Dr Marjan Mernik, dipl. ing. el., vanredni profesor**

Fakultet za elektrotehniku, računarstvo i informatiku Univerziteta u Mariboru, predsjednik

**2. Dr Adnan Salihbegović, dipl. ing. el., redovni profesor**

Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, član

**3. Dr Novica Nosović, dipl. ing. el., vanredni profesor**

Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, član

### **Nastavno-naučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu**

Na osnovu Odluke Senata Univerziteta u Sarajevu br: 01-I-693/06 od 11.05.2006 godine, imenovani smo u Komisiju za ocjenu uslova kandidata mr Samira Ribića, dipl. ing. el. i podobnosti teme doktorske disertacije pod naslovom:

**„ Koncept i implementacija programskog jezika i prevodioca za embedded sisteme na bazi dekompilacije mašinskog koda i ekvivalencije izvornog i izvršnog koda “**

Nakon pregleda prijave kandidata i dostavljenog plana istraživanja, podnosimo sljedeći:

## **IZVJEŠTAJ**

### **1. USLOVI KANDIDATA**

#### **1.1 Biografski podaci i kretanje u službi**

Samir Ribić, diplomirani inženjer elektrotehnike je rođen 04.11.1968. godine u Sarajevu. Osnovnu školu je završio u Sarajevu. Srednju školu (Gimnazija „Ognjen Prica“, programer) završio je u Sarajevu. Diplomirao je na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu 1996. godine i stekao zvanje diplomiranog inženjera elektrotehnike, Odsjek za računarstvo i informatiku.

Postdiplomski studij na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu je upisao 1999. godine. Magistarski rad na temu: „**Spiralni pristup u razvoju programskog jezika i prevodioca**“ odbranio je u junu 2003. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu.

Na Elektrotehničkom Fakultetu u Sarajevu radi kao asistent u dopunskom radnom odnosu od 1998. godine, a od 2005. godine kao asistent u stalnom radnom odnosu. 2003. godine je izabran u zvanje višeg asistenta na predmetima oblasti Računarstvo i informatika. Područja njegovog istraživanja su: sistemski softver, programski jezici, prevodioci, operativni sistemi, mreže i baze podataka.

Govori engleski i esperanto jezik, a služi se francuskim i slovenačkim jezikom.

## 1.2 Naučni i stručni radovi

- a) Domaće konferencije: 2
- b) Konferencije sa međunarodnom recenzijom: 1.
- c) Stručni časopisi 38

Lista publikacija i projekata je data u prilogu ovog izvještaja.

## 2. OPIS TEME I OČEKIVANI DOPRINOSI DOKTORSKE DISERTACIJE

Prevodioci viših programskih jezika su najčešće realizovani u obliku čistih kompajlera, interpretera, pseudokompajlera i hibridnih prevodioca.

Čisti kompajleri prevode iz višeg programskog jezika u mašinski ili asemblerski jezik. Od ova četiri koncepta, ovo je koncept koji generiše najbrži izvršni kod i stoga se najčešće koristi na većim sistemima. On je pogodan i za uronjene (embedded) sisteme, ukoliko se prevođenje kôda obavlja na drugom računaru, ali za prevođenje na istom embedded sistemu na kome se program i izvršava nije najpogodniji. Razlog tome je potreba i za izvornim i za izvršnim kodom, što zahtijeva veću količinu memorije (koja je na ovim sistemima često ograničena), te vremena potrebnog za kompilaciju.

Interpreteri su znatno sporiji od kompajlera, ali ne prave razliku između izvornog i izvršnog koda. Kod ovog koncepta se izvorni kod analizira i na bazi njega pozivaju odgovarajući podprogrami. Interpreteri nemaju potrebe za prevođenjem cijelog programa svaki put kada se promijeni samo jedna linija. Mana koncepta interpretera je sporiji rad, potreba za bibliotekom rutina i interpreterskom petljom.

Pseudokompajleri se ponašaju slično kompajlerima. Oni prevode viši programski jezik u pseudomašinski kod. Ovaj pseudomašinski kod zahtijeva specijalni interpreter, a potrebni su pored njega i izvorni i izvršni (pseudo) kod. Alternativa specijalnom interpreteru su dodatni prevodioci koji ovaj program prevode u prirodni mašinski kôd, bilo na zahtjev korisnika, bilo u trenutku izvršavanja (just in time). Iz pseudokoda se ponekad može rekonstruisati i izvorni kôd, iako to nije konceptualno ugrađeno u sam jezik.

Hibridni prevodioci su realizovani ili projektovani na više načina. Najpoznatiji je prevodilac za programski jezik FORTH. On je uveo koncept prevođenja podprograma (koji se u ovom jeziku zovu riječi) odmah nakon njihovog unosa u kompaktan kod iz koga se rekonstruiše izvorni kod kada se riječ treba editovati. No, format ovog koda nije čisti mašinski kod, nego se i dalje interpretira i koristi biblioteke. Osim toga, FORTH je jezik dosta niskog nivoa zbog koncepta steka i obrnute poljske notacije.

Proces suprotan kompajliranju je dekompajliranje, odnosno prevođenje iz mašinskog jezika ili pseudomašinskog koda. Ova oblast je daleko manje razvijena od oblasti kompajliranja. Uspješnost procesa mnogo varira od računarske arhitekture, jezika u kome je pisan izvorni kod, formata prevedenog koda, stepena optimizacije mašinskog ili pseudomašinskog koda itd.

Kompilacija, editovanje i dekompilacija su najčešće odvojeni procesi. Dekompilacija u gotovo svim implementacijama programskih jezika nije sastavni dio prevodioca, a i ako jeste to obično nije dekompilacija mašinskog koda nego pseudomašinskog ili nekog drugog kompaktnog formata.

U predloženoj tezi autor će istraživati mogućnost realizacije prevodioca višeg programskog jezika na novoj osnovi, koji bi objedinio neke dobre osobine interpreterskih i kompajlerskih jezika. Te osobine bi bile:

- jedinstveni kôd u glavnoj ili spoljnoj memoriji (a ne posebno izvorni i izvršni),
- ukidanje potrebe za prevođenjem cijelog programa,
- brzina izvršavanja mašinskog jezika
- neovisnost o interpreteru i ugrađenim bibliotekama.

Programski jezik treba da ima standardne elemente proceduralnih programskih jezika (izraze u algebarskoj notaciji sa zagradama i prioritetima, uslove, nizove, petlje, podprograme, različite tipove podataka...).

Najveći dio uloge prevodioca ili interpretera ovdje preuzima specijalizovani editor. Svaka unesena naredba jezika se prevodi u mašinski kod nakon njenog unosa, brineći o lokaciji u memoriji, skokovima i alociranim varijablama. Kada se želi editovati neka linija, ona se iz mašinskog programa dekompajlira u liniju izvornog koda. Ova linija izvornog koda postoji u ASCII obliku samo u vrijeme editovanja, nakon čega se ponovo pretvara u mašinski kod ili prikazivanje, a potom se briše iz memorije.

Istraživanje u oblasti definisanoj temom će se obavljati u pravcima dizajna programskog jezika, programskih biblioteka, određivanja strukture memorije, generisanja koda i njegove optimizacije te pronalaženja algoritama za unos, editovanje i prikaz programa.

U toku istraživanja kandidat će analizirati različite računarske sisteme, mikroprocesore i mikrokontrolere, da bi za svaki od njih pronašao obostrano jednoznačno preslikavanje između izvornog i izvršnog koda, te istražiti pogodnu sintaksu ovakvog jezika koja bi omogućila realizaciju editor-prevodioca uz eliminaciju višeznačnosti pri dekompajliranju. Za određen broj tih sistema će se i realizovati editor-prevodilac, u formi ROM-a za uređaj ili eksternog programa.

Dekompilabilni kôd zahtijeva nešto redundantnih informacija kako bi se saznala imena varijabli i funkcija i generisanje koda koji nije optimiziran, jer optimizacije uništavaju obostrano jednoznačnost. Međutim, očekuje se da će rezultati, i pred toga, biti bolji od onih koje pružaju interpreterski jezici, a i zauzeće memorije na embedded sistemima (pogotovo onim bez diskova) mnogo manje od onog koje imaju kompajlerski jezici. Dodatni ciljevi istraživanja koja će se provesti biće usmjereni na to su da se smanji količina redundantnih informacija.

Dosadašnji rezultati provedenih istraživanja od strane kandidata su pokazali da je ovakav koncept editor-prevodioca programskog jezika, gdje su izvorni i mašinski kod identični, ostvariv. Realizovan je mali editor-prevodilac za programski jezik koji ima većinu standardnih operatora u aritmetičkim izrazima, cjelobrojne varijable, uslove, podprograme i petlje, čime su postignuti uslovi teorema o struktuiranom programiranju. Format programa je obična COM datoteka sa mašinskim kodom za 8086.

Uprkos često prisutnom mišljenju, sistemi sa malo memorije nisu nestali, samo je promijenjena njihova oblast primjene. Tako je, recimo, tipična memorija moćnijih

komercijalnih programabilnih kalkulatora oko 32 KB, dok specijalizovani mikrokontroleri na čipu često imaju i manji RAM. Editor-prevodilac programskog jezika koji nema odvojeni izvorni i izvršni kod može postići značajnu uštedu memorije na ovakvim uređajima u odnosu na klasične kompajlere i povećanje brzine izvršavanja u odnosu na interpretere.

Rezultati ovog istraživanja mogu biti korisni ne samo za programiranje embedded sistema sa malo dostupne memorije, nego i za programiranje personalnih računara. Tu se prije svega misli na oblast zakrpa softvera, open source inicijative, te uštede u vremenu razvoja. Open source licence zahtijevaju isporuku i izvornog i izvršnog koda, što često dovodi do distribucijskih problema, jer se moraju održavati dvije verzije programa, izvorna i izvršna. Programi napisani u jeziku čiji je mašinski kod ujedno i izvorni kod, automatski zadovoljavaju ovakve licence, uz svođenje distribucije na samo jednu verziju. Također, manje zakrpe softvera pisanog ovakvim programskim jezikom je moguće obavljati na licu mjesta, bez posezanja za izvornim kodom u klasičnom smislu ili distribucijom čitave izvršne verzije programa. Ne treba zanemariti ni uštede u vremenu kompajliranja u usporedbi sa klasičnim kompajlerima, odnosno uštede u vremenu izvršavanja u usporedbi s klasičnim interpreterima.

### **3. ZAKLJUČAK**

Prema naprijed izloženom, Komisija zaključuje da kandidat mr Samir Ribić, dipl. ing. el., zadovoljava uslove propisane „Zakonom o visokom obrazovanju“ za pristupanje izradi doktorske disertacije, te da je predloženi sadržaj istraživanja podoban da se obradi kao tema doktorske disertacije. Komisija stoga predlaže Nastavno-naučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, da odobri kandidatu mr Samiru Ribiću, dipl. ing. el. rad na predloženoj temi kao temi doktorske disertacije.

Za konsultanta Komisija predlaže Red. prof. dr Adnana Salihbegovića, dipl. ing. el.

Sarajevo, Juli 2006. godine

#### **KOMISIJA:**

---

**1. dr Marjan Mernik, dipl. ing. el., vanredni profesor**

---

**2. dr Adnan Salihbegović, dipl. ing. el., redovni profesor**

---

**3. Dr Novica Nosović, dipl. ing. el., vanredni profesor**

### 7.3.

Elektrotehnički fakultet u sarajevu  
Odsjek za RI

Broj:

Datum:

## NASTAVNO NAUČNOM VIJEĆU

**Predmet:** Promjena naslova doktorske teze kandidata mr Ingmara Bešića, dipl.el.ing.

U skladu sa izvodom iz zapisnika sa XIV redovne sjednice NNV-a , Vijeće Odsjeka RI na svojoj sjednici je razmatralo definisanje naslova koji odražava suštinu i težinu disertacije.

Prijedlog naslova je sljedeći:

**RAZVOJ ALGORITMA ZA DISTRIBUIRANO PROCESIRANJE SLIKE U 3D  
SKENIRANJU LASERSKOM TRIJANGULACIJOM**

Vijeće još jednom potvrđuje imenovanu Komisiju sa posljednjeg NNV-a, u sastavu:

1. Doc. dr Ismet Traljić, dipl.el.ing. predsjednik  
( Univerzitet u Sarajevu, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu,  
oblast: DIGITALNA OBRADA SIGNALA)
2. Vanr. prof. dr Zikrija Avdagić, dipl.el.ing., član  
( Univerzitet u Sarajevu, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu,  
oblast: VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA )
3. Associate Prof. dr Mirsad Hadžikadić, dipl.el.ing, član  
( UNC Charlotte, College of Information Technology  
oblast: VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA I OBRADA SLIKE)

Šef Odsjeka za RI  
Vanr. prof. dr Zikrija Avdagić, dipl.el.ing

Ingmar Bešić  
Trg nezavisnosti 5  
Sarajevo, 71000  
Bosna i Hercegovina

Tel: +387 33 235 396  
Email: [ingmar.besic@etf.unsa.ba](mailto:ingmar.besic@etf.unsa.ba)

**Naučno-nastavnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu**  
putem Vijeća Odsjeka za računarstvo i informatiku  
Zmaja od Bosne b.b.  
SARAJEVO

**Predmet: Zahtjev za ocjenu podobnosti kandidata i teme za izradu doktorske disertacije**

Molim naslov da mi odobri izradu doktorske disertacije na temu: „Razvoj algoritma za distribuirano procesiranje slike u 3D skeniranju laserskom triangulacijom“.

Predložena tema je nastavak mog dosadašnjeg istraživačkog rada u oblasti 3D skeniranja putem laserske triangulacije, vizualizacije skeniranih 3D modela u realnom vremenu i distribuiranih sistema. Detaljno obrazloženje predložene teme doktorske disertacije nalazi se u prilogu ovom zahtjevu.

Magistarski rad pod nazivom „Implementation of Distributed Computing Infrastructure using Distributed Object-Oriented Software Framework“ sam odbranio na Univerzitetu u Oxford-u, Velika Britanija, i time stekao zvanje Master of Science in Software Engineering dana 17.07.2004. godine. Navedena diploma je nostrificirana od strane Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu dana 14.07.2005. godine i priznat mi je stepen magistra elektrotehničkih nauka. U periodu od 2000. do 2006. godine objavio sam više naučnih radova, od čega u toku 2005. i 2006. godine dva rada usko vezana za predloženu temu doktorske disertacije kao i knjigu namijenjenu studentima Elektrotehničkog fakulteta. Detalji o objavljenim naučnim radovima mogu se naći u biografiji u prilogu.

U mom dosadašnjem radu, na koji se naslanja predložena tema doktorske disertacije, usko sam surađivao sa V.prof Zikrijom Avdagićem, te imajući u vidu ovu činjenicu kao i predloženu temu, predlažem V. prof Zikriju Avdagića za mentora pri izradi doktorske disertacije.

Prilog:

1. Obrazloženje prijedloga teme mr     Ingmar     Bešić,  
dipl.el.ing.
2. Biografija
3. Ovjereni kopija diplome i nostrifikacije diplome magistra
4. Ovjereni kopija diplome dodiplomskog studija
5. Dokaz o uplati



## **Obrazloženje prijedloga teme doktorske disertacije:**

### **„Razvoj algoritma za distribuirano procesiranje slike u 3D skeniranju laserskom triangulacijom“**

#### **1. Tip istraživanja**

Istraživanje je bazirano na postojećoj teoriji procesiranja slike (image processing) podržanoj upotrebom metoda softverskog inženjeringa – distribuiranog i paralelnog procesiranja podataka i obrade podataka u realnom vremenu.

Istraživanje se dotiče fizikalnih zakona i svojstava sastavnih elemenata sistema za trodimenzionalno skeniranje – teorije elektromagnetnih talasa koja određuje prostiranje laserskog zraka, njegovo optičku transformaciju u pogodan uzorak (pattern) i prostiranje kroz sistem optičkih leća sistema nakon refleksije koja je određena optičkim karakteristikama objekta skeniranja, zatim teoriji rada step motora kao pogonskih elemenata mehaničkih dijelova sistema i teoriji rada CMOS senzora slike (image sensor).

#### **2. Problem kojim se bavi istraživanje**

Modeliranje u prostoru nosi značajne prednosti u odnosu na predstavljanje objekata putem ravanskih projekcija. U mnogim medicinskim i industrijskim aplikacijama trodimenzionalni modeli nemaju adekvatnu zamjenu. Ipak rasprostranjenost upotrebe 3D skenera nije usporediva sa upotrebom njihovih dvodimenzionalnih takmaca.

Ovakav jaz se velikim dijelom može pripisati činjenici da 3D skeniranje nije podržano uređajima za prezentaciju i razmjerno je spor proces u odnosu na dvodimenzionalno skeniranje. Osim toga, trodimenzionalni skeneri su često prilagođeni radu sa objektima u određenom opsegu dimenzija ili udaljenosti i van ovog opsega pokazuju loše performanse ili nisu funkcionalni.

Trodimenzionalno skeniranje proizvodi veću količinu podataka od ravanskog skeniranja i zahtijeva proporcionalno ubrzanje njihove obrade kako bi se konstruisali odgovarajući prostorni modeli. Povećanjem rezolucije količina podatka se povećava kubno. Potreba za sve preciznijim prostornim modelima sa jedne strane i potreba da se takvi modeli kreiraju u kratkom ili čak realnom vremenu su nespojive bez značajnog napretka u brzini skeniranja što je značajna prepreka na putu masovnog prelaska sa ravanskih na prostorne modele i prezentacije.

#### **3. Ciljevi istraživanja**

Karakteristike 3D skenera ograničene su fizikalnim zakonima koji vrijede za njegove komponente, pa je tako npr. maksimalna rezolucija ograničena difrakcijom svjetlosti. Ako formiramo  $n$ -prostor čije su dimenzije fizikalna ograničenja, tada iz ovog prostora možemo izdvojiti podprostor  $A$  koji predstavlja skup fizikalno mogućih karakteristika 3D skenera. Neka je  $B$  podskup podprostora  $A$  kreiran na način da su iz  $A$  izostavljene sve  $n$ -torke čije karakteristike koje nije moguće postići danas raspoloživom tehnologijom. Neka je  $C$  podskup skupa  $B$  koji sadrži sve  $n$ -torke karakteristika koje postoje u danas dostupnim 3D skenerima.

Najbolja staza progresna je ona koja nas rapidno vodi iz skupa C ka obodu skupa A, kako bi npr. maksimizirali brzinu i preciznost skeniranja. Međutim ovu stazu možemo slijediti samo do oboda skupa B jer smo ograničeni trenutno dostupnom tehnologijom, kao što je npr. brzina CMOS image senzora.

Kretanje izabranom stazom do oboda skupa B, između ostalog, zahtijeva kreiranje algoritma za procesiranje velike količine podataka koje generiše image senzor, a potrebno ih je transformisati u prostorne tačke rezultatnog 3D modela. Cilj je razviti algoritam koji omogućava sinergiju distribuirane snage procesiranja i time ostavlja prostor za buduće napredovanje ka obodu skupa A.

#### **4. Zadaci istraživanja**

Istraživanje će se realizovati u tri faze. Prva faza obuhvata razvoj testnog okruženja koje se sastoji od odabranog skupa objekata koji će biti skenirani, 3D skenera visoke rezolucije i brzine skeniranja te platforme koja omogućava distribuirano procesiranje podataka.

U drugoj fazi istraživanja razvija se distribuirani algoritam za procesiranje slike koji se potom implementira i analizira a sve uz pomoć realizovane testne platforme te matematičkih modela i rezultata mjerenja na osnovu kojih je testna platforma izgrađena.

Treća faza istraživanja evaluira implementirani algoritam putem vizualne prezentacije i komparacije sa podacima o skeniranim objektima dobivenim alternativnim izvorima podataka.

Prva faza istraživanja obuhvata slijedeće korake:

- § Određivanje apsolutnih limita performansi svih komponenti sistema na osnovu matematičkih modela baziranih na fizikalnim zakonima
- § Određivanje utjecaja snage, talasne dužine i fokusa laserskog snopa na očitavanje prostorne geometrije putem simulacije odgovarajućim matematičkim modelom i praktičnim eksperimentom
- § Određivanje utjecaja uzorka laserskog snopa na očitavanje prostorne geometrije putem simulacije odgovarajućim matematičkim modelom i praktičnim eksperimentom
- § Određivanje utjecaja površine i unutrašnjosti objekta na očitavanje prostorne geometrije praktičnim eksperimentom, te određivanje ciljnog skupa objekata skeniranja
- § Određivanje potrebnih performansi CMOS image senzora na osnovu matematičkog modela baziranog na fizikalnim zakonima i poznatim mjerenjima, te pretpostavljenim kretanjama mehaničkih dijelova sistema
- § Određivanje optimalnog sistema optičkih leća za prenos reflektovanih laserskih zraka do CMOS image senzora odgovarajućim matematičkim modelom i praktičnim eksperimentom
- § Određivanje skupa optimalnih kretnji mehaničkih dijelova sistema odgovarajućim matematičkim modelom i praktičnim eksperimentom

Druga faza obuhvata slijedeće korake:

- § Kreiranje algoritma za transformaciju slike u prostorne koordinate uz korekciju nesavršenosti optičkih i mehaničkih dijelova sistema
- § Korekcija algoritma za optičkih nepravilnosti koje unosi image sensor i njegov način formiranja slike
- § Izbor strategija distribucije procesiranja i kreiranje distribuiranog algoritma
- § Evaluacija strategija i izbor algoritma

Treća faza obuhvata slijedeće korake:

- § Kreiranje algoritma za vizualizaciju i poređenje prostornih modela
- § Evaluacija dobivenih modela poređenjem sa podacima dostupnim iz alternativnih izvora

## **5. Metodologija istraživanja**

Teoretskim razmatranjima i proračunima postavljaju se okviri istraživanja zasnovani na dobro poznatim fizikalnim zakonima koji određuju limite performansi pojedinih komponenti sistema za trodimenzionalno skeniranje laserskom triangulacijom.

Modeliranjem se kreiraju odgovarajuće apstraktne prezentacije dijelova sistema, da bi se simulacijom moglo razjasniti kako sistem djeluje kao cjelina i to na granicama oblasti koje su određene u teoretskim razmatranjima kao optimumi za skeniranje visokim rezolucijama i brzinama.

Eksperimentom u posebno konstruisanom testnom okruženju verifikuju se i unapređuju modeli korišteni u simulaciji.

Teoretskim razmatranjem, matematičkim modelima i simulacijom dizajnira se algoritam za distribuirano procesiranje slike i njeno konvertovanje u 3D model.

Efikasnost algoritma se verifikuje i unapređuje eksperimentom na način da se kreira vizuelna prezentacija i komparacija sa nezavisnim izvorom podataka.

## **6. Značaj – doprinos predložene teme doktorske disertacije**

Predloženom temom doktorske disertacije želi se prevazići onaj dio problema koji su vezani za 3D skeniranje visokim rezolucijama i velikim brzinama, te učiniti 3D skeniranje prihvatljivim u slučajevima gdje je do sada postojala opravdana rezerva. Disertacija treba da napravi korak na putu kojim se otvaraju vrata masovnoj upotrebi 3D skeniranja u oblastima gdje 3D modeli imaju očiglednu prednost nad ravanskim projekcijama, ali se ne koriste zbog trenutnih nedostataka 3D skeniranja.

Izvorni doprinosi doktorske disertacije su:

- § Klasifikacija fizikalnih, tehnoloških i trenutnih prostora ograničenja, koji određuju izvodljive, trenutno moguće i postojeće karakteristike i ukazuju na stazu koju treba slijediti za rapidan napredak u performansama 3D skeniranja
- § Inkorporiranje korekcije nesavršenosti 3D skenera i njegovih komponenti u algoritam za procesiranje slike u 3D skeniranju laserskom triangulacijom, čime se preciznost sistema pomjera do fizikalnih granica i na korektan način se utvrđuju margine greške i pouzdanost rezultata

- § Inkorporiranje specifičnosti i dodatnih mogućnosti CMOS image senzora (window mode) u algoritam za procesiranje slike u 3D skeniranju laserskom triangulacijom, čime se brzina skeniranja višestruko povećava pri skeniranju razmjerno jednostavnih objekata
- § Distribuiranje procesiranja slike između povezanih procesnih čvorova koji mogu biti modularnog karaktera čime se omogućava skalabilnost procesne snage zajedno sa ostalim komponentama sistema
- § Razvoj ultra-brzih 3D skeniranja od preko 100.000 tačaka u sekundi

mr Ingmar Bešić, dipl.el.ing.

## **7. Polazna literatura**

- [1] Fischer and Tadic, Optical System Design, 2000, McGraw-Hill, New York
- [2] Kidger M., Fundamental optical Design, 2002, SPIE, Bellingham, WA
- [3] Kidger M., Fundamental optical Design, 2004, SPIE, Bellingham, WA
- [4] Laikin M., Lens Design, 2001, Dekker, New York
- [5] Shannon R., The art and Science of Optical Design, 1997 Cambridge, Cambridge, UK
- [6] Smith W., Modern Optical Engineering: The Design of Optical Systems, 3<sup>rd</sup> ed., 2000 McGraw-Hill, New York
- [7] E. Angel, "Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with OpenGL," Addison-Wesley, 2000.
- [8] R. A. Sidel, "Simple and Fast Incremental Randomized Algorithm for Computing Trapezoidal Decompositions and for Triangulating Polygons," 1991.
- [9] D. Shreiner, M. Woo, J. Neider, T. Davis, "OpenGL Programming Guide Fourth Edition," Addison-Wesley, 2004.
- [10] S. R. Buss, "3-D computer Graphics, A Mathematical Introduction with OpenGL," Cambridge University Press, 2003.
- [11] Blow, J. (2000). "Terrain Rendering at High Levels of Detail." Game Developers Conference 2000.
- [12] Bolin, M. and G. Meyer (1998). "A Perceptually Based Adaptive Sampling Algorithm." SIGGRAPH 98. pp. 299-309.
- [13] Carlson, D. and J. Hodgins (1997). "Simulation Levels of Detail for Real-time Animation." Graphics Interface '97. pp. 1-8.
- [14] Carmo, M. d. (1976). Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice Hall.
- [15] Choudhury, P. and B. Watson (2002). "Fully Adaptive Simplification of Massive Meshes," Technical Report. Northwestern University Department of Computer Science.

- [16] Cignoni, P., C. Montani, R. Scopigno. (1998). "A Comparison of Mesh Simplification Algorithms." *Computers & Graphics*, 22(1): 37-54. [PS] [Abstract]
- [17] Clark, J. H. (1976). "Hierarchical Geometric Models for Visible Surface Algorithms." *Communications of the ACM* 19(10): 547-554. [PDF] [Abstract]
- [18] Cohen, J., M. Olano, D. Manocha. (1998). "Appearance-Preserving Simplification." *SIGGRAPH 98*, Orlando, FL, Addison Wesley. pp. 115-122. [PDF] [Abstract]
- [19] Cohen, J. D. (1998). "Appearance-Preserving Simplification of Polygonal Models." PhD Thesis. Department of Computer Science, University of North Carolina at Chapel Hill.
- [20] DeFloriani, L. and P. Magillo (2002). "Multiresolution Mesh Representation: Models and Data Structures." *Principles of Multiresolution Geometric Modeling*. M. Floater, A. Iske and E. Qwak (eds), Springer-Verlag.
- [21] DeFloriani, L., P. Magillo, E. Puppo. (1998). "Efficient Implementation of Multi-Triangulations." *IEEE Visualization '98*. pp. 43-50.
- [22] De Leeuw, W. and R. Van Liere (1999). "Collapsing Flow Topology Using Area Metrics." *Visualization '99*. pp. 349-354.
- [23] Dumont, R., F. Pellacini, J. A. Ferwerda. (2001). "A Perceptually-Based Texture Caching Algorithm for Hardware-Based Rendering." *2001 Eurographics Workshop on Rendering*.
- [24] Erikson, C. (2000). "Hierarchical Levels of Detail to Accelerate the Rendering of Large Static and Dynamic Polygonal Environments." Ph.D. Thesis, University of North Carolina at Chapel Hill. [PDF]
- [25] Garland, M. and P. S. Heckbert (1995). "Fast Polygonal Approximation of Terrains and Height Fields." Technical Report CMU-CS-95-181, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA.
- [26] Hinker, P. and C. Hansen (1993). "Geometric Optimization." *Visualization '93*. pp. 189-195.
- [27] Jain, A. (1989). *Fundamentals of Digital Image Processing*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall.
- [28] Lindstrom, P. and C. Silva (2001). "A Memory Insensitive Technique for Large Model Simplification." *IEEE Visualization 2001*. pp. 121-126. [PDF] [Abstract]
- [29] Lindstrom, P. and V. Pascucci (2001). "Visualization of Large Terrains Made Easy." *Visualization 2001*. pp. 363-370 and 574.
- [30] Lindstrom, P. and G. Turk (1998). "Fast and Memory Efficient Polygonal Simplification." *IEEE Visualization '98*. pp. 279-286.
- [31] Lubin, J. (1993). *A Visual Discrimination Model for Imaging System Design and Evaluation. Vision Models for Target Detection and Recognition*. E. Peli. River Edge, NJ, World Scientific: 245-283.
- [32] Luebke, D. and C. Erikson (1997). "View-Dependent Simplification of Arbitrary Polygonal Environments." *SIGGRAPH 97*. pp. 199-208. [URL] [Abstract]
- [33] (2000). *OpenGL Performer Programmer's Guide*, Silicon Graphics, Inc.
- [34] (2000). *OpenGL Performer Getting Started Guide*, Silicon Graphics, Inc.

- [35] Röttger, S., W. Heidrich, P. Slussallek, and H-P. Seidel. (1998). 'Real-Time Generation of Continuous Levels of Detail for Height Fields." 1998 International Conference in Central Europe on Computer Graphics and Visualization. pp. 315-322.

## 7.4.

Elektrotehnički fakultet u sarajevu  
Odsjek za RI

Broj:

Datum:

## NASTAVNO NAUČNOM VIJEĆU

**Predmet:** Promjena naslova doktorske teze kandidata mr Mirze Ponjavića, dipl.el.geod.

U skladu sa izvodom iz zapisnika sa XIV redovne sjednice NNV-a , Vijeće Odsjeka RI na svojoj sjednici je razmatralo definisanje naslova koji odražava suštinu i težinu disertacije.

Prijedlog naslova je sljedeći:

RAZVOJ MODIFIKOVANOG PARETO BAZIRANOG GENETIČKOG  
ALGORITMA ZA RIJEŠAVANJE GEOPROSTORNIH VIŠECILJNIH  
OPTIMIZACIONIH PROBLEMA

Vijeće još jednom potvrđuje imenovanu Komisiju sa posljednjeg NNV-a, u sastavu:

1. Prof. dr Adnan Salihbegović, dipl.el.ing. predsjednik  
( Univerzitet u Sarajevu, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu,  
oblast: TTEHNIČKA INFORMATIKA I PROCESNO RAČUNARSTVO)
2. Vanr. prof. dr Zikrija Avdagić, dipl.el.ing., član  
( Univerzitet u Sarajevu, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu,  
oblast: VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA )
3. Doc. dr Amir Nuhanović, dipl.el.ing, član  
( Univerzitet u Tuzli, Fakultet elektrotehnike u Tuzli,  
oblast: NUMERIČKE I OPTIMIZACIONE METODE U INŽINJERINJU)

Šef Odsjeka za RI  
Vanr. prof. dr Zikrija Avdagić, dipl.el.ing

**Mirza Ponjavić**

Sarajevska 28, TUZLA  
Tel. 035 255 131 / Mob. 061 168 576  
e-mail: [mirza@gauss.ba](mailto:mirza@gauss.ba)

**Elektrotehnički fakultet Sarajevo**  
Zmaja od Bosne b.b. Kampus Univerziteta  
SARAJEVO

**Naučno-nastavnom vijeću**  
**putem Vijeća Odsjeka za računarstvo i informatiku**

**Predmet: Zahtjev za ocjenu podobnosti kandidata i teme za izradu doktorske disertacije**

Molim da mi se odobri izrada doktorske disertacije na temu:  
Razvoj modifikovanog Pareto baziranog genetičkog algoritma za rješavanje geoprostornih višeciljnih optimizacionih problema

Predložena tema je koncipirana na osnovu mog dosadašnjeg istraživačkog rada iz oblasti primjene genetičkih algoritama u višekriterijalnom geoprostornom planiranju, te u svjetlu mog osnovnog interesovanja iz oblasti naučno-istraživačkog rada. U prilogu je dato detaljno obrazloženje teme.

Magistrirao sam 04.07.2005. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu, pod mentorstvom Vanr. Prof. dr Zikrije Avdagića, dipl.ing.el., na temu: „Primjena genetičkog algoritma u optimizaciji modela multikriterijalne valorizacije površina u prostornom planiranju“.

Objavio sam više naučnih i stručnih radova na konferencijama u zemlji i inostranstvu, te publikovao knjigu iz oblasti primjene geoinformacionih sistema u prirodnim resursima. Nakon magistriranja sam objavio tri rada na konferencijama u inostranstvu i dva rada u zemlji.

Takođe sam učestvovao na više naučno-istraživačkih i stručnih projekata, te u raznim komisijama za izradu tehničkih standarda iz oblasti primjene geoinformacionih tehnologija, kako je navedeno u prilogu.

Obzirom na dosadašnju saradnju u naučno-istraživačkom radu, te imajući u vidu predloženu temu i polje istraživanja kojim će se disertacija baviti, kao mentora pri njenoj izradi, predlažem vanr. prof.dr Zikriju Avdagića.

U prilogu dostavljam:

1. Obrazloženje prijedloga teme
2. Biografske podatke
3. Ovjerenu kopiju uvjerenja o sticanju diplome magistra
4. Ovjerenu kopiju diplome dodiplomskog studija
5. Dokaz o uplati

S poštovanjem,

mr Mirza Ponjavić, dipl.ing.geod.

**Obrazloženje prijedloga teme doktorske disertacije**



Razvoj modifikovanog Pareto baziranog GA za rješavanje geoprostornih višeciljnih optimizacionih problema

### *1. Tip istraživanja*

Istraživanje se temelji na matematičkoj teoriji višeciljnog programiranja i planiranja i aktuelnim trendovima iz oblasti evolucione višeciljne optimizacije kao pristupa rješavanju problema u geoprostornoj analizi. Osim teorijskog razmatranja koje obezbjeđuje uslove za implementaciju višeciljnog Pareto baziranog genetičkog algoritma, u praktičnom dijelu disertacije se on realizuje u tipičnim aplikacijama geoprostorne optimizacije u višeciljnom okruženju sa ciljem ispitivanja njegove efikasnosti i mogućnosti daljeg poboljšanja njegovih performansi.

### *2. Problem kojim se bavi istraživanje*

Zahtjevi za višeciljnim planiranjem prostora podrazumjevaju odgovarajuće količine informacija koje bi omogućile planerima da istraže opcije i uticaje alternativnih strategija ili rješenja kao kompromisa između različitih ciljeva. Istraživanje takvih kompromisa u prostornoj domeni može biti vrlo složeno. Primjena geografskih informacionih sistema (GIS) daje dodatnu dimenziju višeciljnom pristupu, jer omogućava planerima manipulisanje sa prostornim podacima i kreiranje novih informacija.

Geoprostorna analiza, kao segment planiranja u geografskom informacionom sistemu (GIS), je proces koji obuhvata prikupljanje, analizu i studiranje tematskih podataka vezanih za fizičku strukturu prostora, a geoprostorna optimizacija, kao njena ekstenzija, se bavi primjenom tehnika i metoda matematičkog programiranja u rješavanju prostornih optimizacionih problema. U sferi višeciljne geoprostorne analize, ona igra ključnu ulogu u interakciji između donosioca odluke i prostornog problema.

Implementacijom višeciljnog Pareto baziranog GA na karakteristične klase realnih optimizacionih problema u geoprostornoj analizi demonstrira se sposobnost iznalaženja višestrukih kompromisnih rješenja kroz jedan prolaz (pokretanje) aplikacije. Generalnost pristupa se realizuje odabirom testnih primjera koji adresiraju tri tipične višeciljne aplikacije u geoprostornoj optimizaciji: *lokacijsko/alokacijski problem*, *redoslijed rutiranja* i *optimalna putanja*.

### *3. Ciljevi istraživanja*

Realni problemi optimizacije se najčešće odlikuju dvjema vrstama kompleksnosti. Jedna je postojanje višestrukih konfliktnih ciljeva koje treba optimizirati, a druga izuzetno složen prostor pretraživanja. Složenost problema se uvećava sa brojem ciljeva, jer su oni često međusobno kontradiktorni. Optimizacijom ovih ciljeva se ne dobija jedno optimalno rješenje, nego skup kompromisnih (Pareto optimalnih) rješenja, pri čemu se bez dodatne preferirajuće informacije ne može favorizovati ni jedno od njih. Dalje, prostor pretraživanja može biti suviše velik i složen za primjenu neke od egzaktnih metoda optimizacije. Razlog ovome je što većina klasičnih metoda nije dovoljno robusna. Zbog svog lokalnog obuhvata one su sposobne naći samo lokalni optimum, pri čemu su uslovljene postojanjem derivacija, a neke opet zahtjevaju i mnogo računarskog vremena.

Genetički algoritmi posjeduju karakteristike koje su u ovom smislu poželjne. Robusnost genetičkih algoritama, koja je većinom bila centralna tema njihovog istraživanja, se ogleda kroz direktno pretraživanje (istovremeno) u više tačaka, kroz

moćnost paralelnog pretraživanja, te kroz samu stohastičnost procesa pretraživanja. Iako se uglavnom primjenjuju za jednociljnu optimizaciju, njihove karakteristične osobine im omogućavaju i pretraživanje regija izvodljivosti kod višeciljnih optimizacionih problema, koji mogu biti multidimenzionalni, diskontinuirani i multimodalni. Višeciljne ekstenzije genetičkih algoritama su danas predmet brojnih studija i analiza u raznim oblastima u kojima se pojavljuje *problem višeciljne optimizacije*.

U ovom radu se istražuje primjena potencijalnih tehnika vještačke evolucije u geoprostornoj analizi. Osnovni cilj istraživanja je modifikacija Pareto baziranog GA i ispitivanje potencijala i efikasnosti njegove implementacije, kao alata za podršku odlučivanju u problemima geoprostorne optimizacije.

Za realizaciju postavljenih ciljeva će se koristiti testni primjeri, koji pri specifikaciji višeciljnog modela trebaju zadovoljiti:

- da odabrani kriteriji koji u njima figurišu dimenzioniraju konfliktne ciljeve i tako omogućavaju da se struktura njihovih kompromisnih (*trade-off*) rješenja može istraživati i
- da evaluacija ciljeva odgovara zahtjevima iterativnog procesa evolucije genetičkog algoritma.

#### 4. Zadaci istraživanja

Istraživanje u okviru ovog rada bi se trebalo realizovati kroz slijedeće zadatke:

- pregled primjene genetičkog algoritma, geografskih informacionih sistema i višeciljnog pristupa u procesu odlučivanja;
- definicija višeciljnog planiranja i opis metodologije planiranja uz pregled tehnika višeciljnog programiranja, razmatranje postojećih pristupa koji se primjenjuju prilikom višeciljnog planiranja i identifikacija njihovih specifičnih ograničenja u višeciljnoj prostornoj optimizaciji;
- klasifikacija višeciljnih evolucionih algoritama sa opisom njihove primjene za rješavanje optimizacionih problema uz kratku analizu *state-of-the-art*;
- opis pristupa korištenja genetičkog algoritma za višeciljnu optimizaciju kroz prikaz njegovih gradivnih blokova za jednociljne i višeciljne optimizacione probleme;
- tipologija prostorne analize i uvođenje pojma višeciljne geoprostorne analize;
- uvođenje testnih primjera koji reprezentuju odgovarajuće klase problema višeciljne geoprostorne optimizacije;
- **modifikacija parametara Pareto baziranog genetičkog algoritma sa aspekta adaptacije parametara GA u cilju poboljšanja njegovih performansi;**
- **implementacija modifikovanog Pareto baziranog GA u problemima višeciljne geoprostorne optimizacije za traženje populacije rješenja koja predstavljaju kompromis između zadatih ciljeva;**
- **evaluacija rezultata i komparativna analiza strukture dobijenih rješenja;**
- zaključci i smjernice za dalja istraživanja.

#### 5. Metodologija istraživanja

Metodologija istraživanja se zasniva na teoretskim razmatranjima, modeliranju i simulaciji različitih varijanti problema korištenjem testnih primjera, implementaciji

predloženog mehanizma i metodologije za njihovo rješavanje, te analizi dobijenih rezultata.

Teoretskim razmatranjima će se postepeno izgraditi predstava višeciljnje problemske okoline geoprostorne analize, te modeliranjem problema kroz testne primjere i uvođenjem gradivnih elemenata modifikovanog višeciljnog Pareto baziranog algoritma, stvoriće se svi preduslovi za njegovu napredniju implemetaciju.

Na odabranim testnim primjerima primjenice se genetički algoritam za optimizaciju samo jednog cilja, a zatim će se, uvođenjem Pareto baziranog pristupa, njegova uloga proširiti na rješavanje višeciljnog problema. Razmotriće se mogućnost primjene tehnika parametrizacije i njihov uticaj na performanse implementiranog genetičkog algoritma.

Usporedbom performansi i analizom dobijenih rješenja, procjenice se mogućnost i način njegove modifikacije za rješavanje prostornih optimizacionih problema u geografskim informacionim sistemima. Dobijeni rezultati trebaju ukazati na potencijal i efikasnost modificiranog optimizacionog mehanizma, te na mogućnosti njegove dalje generalne primjene u rješavanju ove klase problema.

#### Softverski alati i laboratorijski resursi

Prilikom izrade doktorskog rada koristiće se slijedeći softverski alati:

- MatLab, GA Tools, GAOP; alati za kreiranje, razvoj i primjenu genetičkog algoritma,
- Manifold GIS, Manifold Business Tools, Manifold Surface Tools, Manifold SQL, MapInfo Professional, MapInfo Vertical Mapper; alati za prostornu analizu u GIS-u, te ostali raspoloživi resursi u Laboratoriji za inteligentno upravljanje na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu i GIS laboratoriji preduzeća GAUSS Geoinformacioni sistemi d.o.o. iz Tuzle.

#### *6. Značaj – doprinos predložene teme doktorske disertacije*

##### Aktuelno stanje u oblasti istraživanja

Iako postoji mnoštvo tehnika optimizacije u matematičkom programiranju, istraživači iz raznih naučnih domena stalno tragaju za efikasnijim alatima za rješavanje optimizacionih problema.

Kad su u pitanju višeciljni optimizacioni problemi, obećavajući potencijal genetičkih algoritama (GA) je prepoznat još od ranih dana njihove primjene. Razvoj i primjena tehnika baziranih na višeciljnim evolucionim algoritmima je uzeo pravi zamah tek u zadnjih nekoliko godina. U ovom kratkom periodu njihova primjena je već počela nalaziti svoje mjesto u civilnim i vojnim inženjerskim domenama, nauci, industriji, te raznim drugim oblastima primjene. Međutim, postoji još istraživačkih oblasti koje su u tom smislu skromno ili nikako istražene. U oblasti geoprostorne analize (primjena geografskih informacionih sistema) postoji nekoliko približenja problematici optimizacije: u planiranju korištenja zemljišta (Matthews et al., 2000. ), analizi okolice (Bennet et al., 1999.), problemu odabira lokacije (Xiao et al., 2002.; Dibble and Densham, 1993.; Hobbs and Goodchild, 1996.), prostornom modeliranju (Openshaw, 1998.; Wong et al., 1999.), lociranju trase (Zhang, 2003.) i traženju optimalne rute (Delavar et al., 2000).

Općenito, snaga i potencijal primjene genetičkih algoritama kao efikasnog generatora alternativa u višeciljnoj geoprostornoj optimizaciji se još uvijek ne smatraju u potpunosti istraženim. S druge strane, pristupačnost i uloga prostornih podataka pri rješavanju inženjerskih problema se progresivno mijenjaju, a uporedo s tim raste potreba za efikasnijim analitičkim alatima.

Doprinosi doktorske disertacije su:

- smanjenje procjepa između teorije višeciljnih genetičkih algoritama i njihove praktične primjene u rješavanju optimizacionih problema iz oblasti geoprostorne analize,
- poboljšanje višeciljnog Pareto baziranog GA kroz modifikaciju njegovih parametara, u cilju rješavanja geoprostornih optimizacionih problema,
- efikasnija komunikacija tematskih karata i varijabli odlučivanja prilikom evaluacije ciljeva i prezentacije kompromisnih rješenja u GIS-u,
- Šira upotreba višeciljnog pristupa u geoprostornoj analizi, planiranju i odlučivanju.

Višeciljni pristup i metodologija odlučivanja idu u smjeru podizanja kredibiliteta sistemskoj analizi i promovisanja odgovarajućih uloga za učesnike u planiranju i samog procesa odlučivanja. Veliki dio optimizacionih problema u realnosti, planeri mogu svesti na jednociljnu optimizaciju, ali ona često ograničava donosioca odluke u pogledu alternativa. S druge strane višeciljna optimizacija nudi rang alternativnih rješenja na čiji konačan odabir mogu uticati razni preferabilni faktori. Značaj ovih faktora je direktno povezan sa interesima donosioca odluke. Donosioci odluka vole da odlučuju, a višeciljni pristup im to u potpunosti i omogućava.

Kandidat

mr Mirza Ponjavić,  
dipl.ing.geod.

### **Polazna literatura**

Knjige:

- [1] Geographic Information Systems and Science, P.Longley, M.Goodchild, D.Maguire, D.Rhind, March 2002., John Wiley&Sons, Ltd. England
- [2] Information Systems, The Foundation of E-Business, Steven Alert, 2002., Prentice Hall, New Jersey, USA
- [3] GIS u gazdovanju prirodnim resursima, Mirza Ponjavić, Ahmet Lojo, januar 2004, Gauss d.o.o. Tuzla, BiH
- [4] Vještačka inteligencija i fuzzy – neuro – genetika, Dr Zikrija Avdagić, ETF u Sarajevu, GrafoArt 2003
- [5] Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox, User's Guide for Use with Matlab

- [6] Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems, Carlos A. Coello Coello, David A. Veldhuizen, Gary B. Lamont, 2002., Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York
- [7] Evolutionary Multiobjective Optimization, Theoretical Advances and Applications, A. Abraham, L. Jain, R. Goldberg, 2005., Springer-Verlag London Ltd.
- [8] Multiobjective Programming and Planning, Jared L. Cohon, 2004., Dover Publications Inc., Mineola, New York
- [9] Evolutionary Computation 2, Advanced Algorithms and Operators, T. Bäck, D.B. Fogel and Z. Michalewicz, 2000., Institute of Physics Publishing Bristol and Philadelphia
- [10] Practical Genetic Algorithms, R.L. Haupt, S.E. Haupt, 2004., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey
- [11] Spatial Data Analysis: Theory and Practice, Robert Haining, 2003., Cambridge University Press
- [12] Advanced Spatial Analysis: The CASA Book of GIS, M. Batty, P.A. Longley, 2003., ESRI Press

Radovi:

- [1] A Tutorial on Evolutionary Multiobjective Optimization, Eckart Zitzler, Marco Laumanns, Stefan Bleuer, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 2003.
- [2] Applying Genetic Algorithms to Multi-Objective Land-Use Planning, Keith B. Matthews, PhD thesis, Robert Gordon University, 2001.
- [3] Genetic Algorithms for Multi-Objective Optimization, Tadahiko Murata, PhD thesis, Osaka Prefecture University, 1997.
- [4] Analysis and Application of Evolutionary Multiobjective Optimization Algorithms, Marco Laumanns, PhD thesis, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 2003.
- [5] Multiobjective Evolutionary Algorithms: Classification, Analyses and New Innovations, David A. Van Veldhuizen, PhD thesis, Air Force Institute of Technology, 1999.
- [6] Evolutionary Algorithms for Multiobjective Optimization: Methods and Applications, Eckart Zitzler, PhD thesis, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 1999.
- [7] Multiobjective Genetic Algorithms with Application to Control Engineering Problems, Carlos M.M. da Fonseca, PhD thesis, University of Sheffield, 1995.
- [8] Multiobjective Optimization in Engineering Design, Johan Andersson, Institute of Technology, Linköping University in Sweden, 2001
- [9] Pareto Multi-Objective Evolution of Legged Embodied Organisms, Jason T.W. Teo, PhD thesis, University of Western Australia, 2003.
- [10] Multiple Criteria Genetic Algorithms in Engineering Design and Operation, David Todd, PhD thesis, University of Newcastle, 1997.
- [11] Explicit Building-Block Multiobjective Genetic Algorithms: Theory, Analysis and Development, Jesse B. Zydallis, PhD thesis, Air Force Institute of Technology in Ohio, 2003.
- [12] Primjena genetičkog algoritma u optimizaciji modela multikriterijalne valorizacije površina u prostornom planiranju, Mirza Ponjavić, magistarski rad, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Sarajevu, 2005.

- [13] Decision Support for Hazardous Material Routing, Prat Boonchut, MSc thesis, International Institute for Geo-Information Science and earth Observation Enschede in Netherlands, 2005.
- [14] Metaheuristic and Multiobjective Approaches for Space Allocation, Jesus D. L. Silva, PhD thesis, Univesity of Nottingham, 2003
- [15] Genetički algoritam sa adaptacijom operatora u funkciji poboljšanja performanse neuronske mreže sa direktnim prostiranjem signala, Samim Konjicija, magistarski rad, Eelektrotehnički fakultet, Univerzitet u Sarajevu, 2003.

#### Članci:

- [1] Primjena GIS-a u implementaciji prostornog plana, Mirza Ponjavić , IV konferencija urbanista u BiH, Tuzla, 2002
- [2] A genetic algorithm approach to multiobjective landuse planning, Theodor J. Stewart, Ron Janssen, Marjan van Herwijnen, University of Cape Town, University for Environmental Studies, Vrije Universiteit Amsterdam, 2004.
- [3] Performance of Genetic Algorithm with Adaptive Mutation Probability Dependant on Fitness in Dynamic Environments, Samim Konjicija, Zikrija Avdagić, Bakir Lačević, Faculty of Electrical Engineering Sarajevo, 2005.
- [4] Using Genetic Algorithms to Generate Alternatives for Multi-Objective Corridor Location Problems, Xingdong Zhang, Department of Geography, University of Iowa, 2004.
- [5] GeoAgents: A Framework for Agent-Based Simulation within Geographical Information Systems, B. Lucas, A. Rodrigues, C. Grueau, A. Concavles, Faculty of Sciences and Technology, New University of Lisbon, Portugal, 2005.
- [6] The Balance Between Proximity and Diversity in Multiobjective Evolutionary Algorithms, P.A.N. Bosman and D. Thierens, IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Vol. 7. No. 2, April 2003.
- [7] A Weighted Sum Genetic Algorithm to Support Multiple-Party Multiple-Objective Negotiations, B. Rubenstein-Montano and R.A. Malaga, IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Vol. 6. No. 4, August 2002.
- [8] A Genetic Algorithm for Shortest Path Routing Problem and the Sizing of Populations, Chang Wook Ahn and R.S. Ramakrishna, IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Vol. 6. No. 6, December 2002.
- [9] Dynamic Multiobjective Evolutionary Algorithm: Adaptive Cell-Based Rank and Density Estimation, Gary G. Yen ad Haiming Lu, IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Vol. 7. No. 3, June 2003.
- [10] Multiobjective Programming Using Uniform Design and Genetic Algorithm, Yiu-Wing Leung and Yuping Wang, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics - Part C: Applications and Reviews, Vol. 30. No. 3, August 2000.
- [11] Multiobjective GA Optimization Using Reduced Models, Deepti Chafekar, Liang Shi, Khaled Rasheed and Jiang Xuan, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics - Part C: Applications and Reviews, Vol. 35. No. 2, May 2005.
- [12] Grouping Genetic Algorithm in GIS: A Facility Location Modelling, Ladda Pitaksringkarn, Michael A.P. Taylor, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.6, pp. 2908-2920, 2005.
- [13] Applying Genetic Algorithms to Zone Design, F. Bacao, V. Lobo, M. Painho, Soft Computing (2005) 9: 341-348, 2005.

- [14] Identifying Regions at Risk for Landslides Using Combined GIS and Genetic Algorithm Procedures, Sam Litschert and Denis Dean, Colorado State University, 2000.
- [15] Using GIS, Genetic Algorithms and Visualization in Highway Development, Manoj K. Jha, Cyrus McCall and Paul Schonfeld, Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering 16(6) (2001) 399-414, University of Maryland, USA, 2001.
- [16] A Summary and Comparison of MOEA Algorithms, Daniel Kunkle, 2005.
- [17] A GIS-Assisted Optimal Urban Route Finding Approach Based on Genetic Algorithms, M.R. Delavar, F. Samadzadegan, P.Pahlavani, Faculty of Engineering, Dpt. Of Surveying and Geomatics, University of Tehran, 2000.
- [18] A GIS-Based Multicriteria Approaches to Land Use Suitability Assessment and Allocation, Guillermo A. Mendoza, Dpt. Of Natural Resources and Environmental Sciences, University of Illinois, 1998.
- [19] Route Selection in Public Transport Network Using GA, Chulmin Jun, Korea Science and Engineering Foundation, Dpt. Of Geoinformatics, University of Seoul, 2002.
- [20] Multiobjective Evolutionary Algorithms: Analyzing the State-of-the-Art, David A. Van Vewldhuizen, Gary B. Lamont, Air Force Institute of Technology, Ohio, 2001.
- [21] Geografski informacioni sistem – platforma za projektovanje kablovske televizijske mreže, Almir Karabegović, Mirza Ponjavić, Tanja Konjić, IKT 2003, ETF, Univerzitet u Sarajevu, 2003.
- [22] Land Inventory System and Validation of Agricultural Areas, Almir Karabegović, Mirza Ponjavić, Progis International Conference 2004 „ IT in Rural Areas“, Villach, 2004.
- [23] Projektovanje informacionog sistema za evidenciju i valorizaciju poljoprivrednog zemljišta, Mirza Ponjavić, Almir Karabegović, II simpozij šumarstva, poljoprivrede, veterinarstva i biotehnologije, Bihać, 2004.
- [24] Informatička podrška projektovanju lokalnih petlji uslužnih područja, Almir Karabegović, Mirza Ponjavić, Emin Hatunić, IV međunarodna konferencija telekomunikacija „BIHTEL 2004“, Sarajevo, 2004.
- [25] Primjena gentičkog algoritma u multikriterijalnom optimizacionom problemu prostornog planiranja, Mirza Ponjavić, Zikrija Avdagić, Almir Karabegović, ICAT – 2005, XX međunarodni simpozij informacionih i komunikacionih tehnologija, ETF Univerzitet u Sarajevu, 2005.
- [26] Geographic Information System and Genetic Algorithm Application for Multicriterial Land Valorization in Spatial Planning, Mirza Ponjavić, Zikrija Avdagić, Almir Karabegović, CORP2006 - Competence Center of Urban and Regional Planning: 11th International Conference on Urban Planning & Regional Development -Vienna, Austria, 2006.
- [27] Application of Fuzzy Logic in Geographic Information Systems for Multiple Criteria Decision Making, Almir Karabegović, Zikrija Avdagić, Mirza Ponjavić, CORP2006 - Competence Center of Urban and Regional Planning: 11th International Conference on Urban Planning & Regional Development -Vienna, Austria, 2006.
- [28] Genetic Algorithm Application for Multiple Criteria Land Valorization, Mirza Ponjavić, Progis International Conference 2006, Vienna, 2006.

- [29] Space Layout Planning using an Evolutionary Approach, Jun H. Jo and Joh S. Gero, Dpt. Of Architectural and Design Science, University of Sydney, 2006.
- [30] Identifying Evolutionary Searching Mechanism of Genetic Algorithms for Regional Science Modelling, Young-Hoon Kim, Sheffield Centre for Geographical Information and Spatial Analysis, University of Sheffiels, 2000.
- [31] GIS and Genetic Algorithms for HAZMAT Route Planning with Security Considerations, Bo Huang, Ruey Long Cheu, National University of Singapore, Geographical Information Science, 2004., Vol. 18, No. 00, 1-19
- [32] Self-Adapting Evolutionary Parameters: Encoding Aspects for Combinatorial Optimization Problems, M.H. Maruo, H.S. Lopes, M.R. Delgado, Centro Federal de Educacao Tecnologica do Parana, Brazil, 2004.
- [33] Offspring Selection: A New Self-Adaptive Selection Scheme for Genetic Algorithms, M. Affenzeller, S. Wagner, Institute for Formal Models and Verification, Johannes Kepler University, Linz, Austria, 2005.



## Biografski podaci

### Lični podaci:

Ime i prezime: Mirza Ponjavić  
Datum rođenja: 30.07.1965.  
Mjesto rođenja: Tuzla  
Adresa: Sarajevska 28  
Telefon: 061 168 576  
e-mail: [mirza@gauss.ba](mailto:mirza@gauss.ba)  
Univerzitetski stepen: Magistar elektrotehničkih nauka iz oblasti računarstva i informatike, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu  
Diplomirani inženjer geodezije, Građevinski fakultet u Sarajevu

### Obrazovanje:

2003.- 2005. Univerzitet u Sarajevu  
Elektrotehnički fakultet  
Odsjek za računarstvo i informatiku  
Trajanje studija: 3 semestra + magistarski rad  
Zvanje: Magistar elektrotehničkih nauka

1985 – 1990 Univerzitet u Sarajevu  
Građevinski fakultet,  
Odsjek za geodeziju  
Trajanje studija: 8 semestara + diplomski rad  
Zvanje: Diplomirani inženjer geodezije

1981 – 1985 Srednja škola u Tuzli  
Građevinska tehnička škola  
Trajanje: 4 godine  
Zvanje: Geodetski tehničar - geometar

### Radno iskustvo:

#### **1999. – 2006. GAUSS Geoinformacioni sistemi d.o.o. Tuzla**

- Direktor preduzeća
- Poslovi menadžmenta u procesima razvoja, implementacije i održavanja GI sistema, edukacije, izrade i distribucije digitalnih kartografskih podataka, te aplikacija i hardverske opreme za geoinformacione tehnologije.
- Konsultant na projektima razvoja i primjene IT-a za komunalne informacione sisteme i digitalne geodetske planove

#### **1990. – 1999. DD Tuzlaputevi – Tuzla**

- Koordinator za informacione tehnologije
- Inženjer u tehničkoj pripremi

- Diplomirani inženjer geodezije

Učešće na projektima:

1. **Projekat uspostave geoinformacionog sistema za evidenciju i valorizaciju državnog poljoprivrednog zemljišta** - Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Tuzlanskog kantona 2004-2005 (konsultant za DGP i kartografiju)
2. **Projekat razvoja prostornog plana Tuzlanskog kantona** – Kanadski urbanistički institut Toronto i Urbanistički zavod u Tuzli (GIS konsultant)
3. **Projekat optičkih mreža za širokopojasne usluge (CATV u Tuzli)** – BH Telekom Centar Tuzla (GIS konsultant)
4. **Projekat opremanja GIS softverom i GIS obuka u šumarskim preduzećima Federacije Bosne i Hercegovine** - PIU Forestry Sarajevo - Svjetska banka 2000-2002 (konsultant za GIS i digitalnu kartografiju)
5. **Projekat opremanja GIS softverom i GIS obuka u šumarskim preduzećima Republike Srpske** - PIU Forestry Banjaluka - Svjetska banka 2000-2002 (konsultant za GIS i digitalnu kartografiju)
6. **Isporuca GPS opreme i GPS obuka za institucije šumarstva Federacije BiH** - PIU Forestry Sarajevo - Svjetska banka 2002-2003 (GPS konsultant i trener)
7. **Projekat Balkan – opremanje GIS softverom i GIS obuka na Fakultetima šumarstva, poljoprivrede i veterinarstva za Univerzitate u Sarajevu, Mostaru, Banjaluci, Beogradu, Prištini, Novom Sadu, Skoplju, Podgorici i Tirani** – NIJOS Norveški institut za inventuru zemljišta 2002-2004 (GIS konsultant)
8. **Projekat izrade digitalne pedološke karte Kosova** – Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet 2002-2003 (konsultant za digitalnu kartografiju)
9. **Učešće u komisijama za izradu prijedloga zakonske regulative, propisa i tehničkih upustava iz oblasti geodezije u FBiH** - Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove u Sarajevu 2002-2004 (član komisije)
10. **Razvoj tehnički standarda za proizvodnju podataka za Zemljišni informacioni sistem (LIS) Bosne i Hercegovine** - Projekat finansiran od strane Delegacije Evropske komisije u BiH 2005-2006 (ekspert ispred FBiH za BCEOM – France)

Objavljeni radovi i članci:

1. **Računanje elemenata kružne krivine metodom najmanjih kvadrata**, Mirza Ponjavić, Konkurs naučnih i stručnih radova za nagradu "Hasan Brkić", 1988/89, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, 1988.
2. **Iskolčavanje regulacione linije metodom najmanjih kvadrata**, Mirza Ponjavić, Geodetski glasnik BiH, Sarajevo, 1989.
3. **Primjena ručnih GPS prijemnika pri izradi evidencije i katastra klizišta**, Mirza Ponjavić, Amer Džindo, "Rudarstvo", naučno-stručni časopis, Tuzla, 2002.

4. **Primjena GIS-a u implementaciji prostornog plana**, Mirza Ponjavić , IV konferencija urbanista BiH, Tuzla, 2002.
5. **Korištenje GPS uređaja u šumarstvu i poljoprivredi**, Mirza Ponjavić, Almir Karabegović, Ahmet Lojo, Prvi simpozij šumarstva, poljoprivrede i veterinarstva, Neum, 2003.
6. **Geografski informacioni sistem – platforma za projektovanje kablovske televizijske mreže**, Almir Karabegović, Mirza Ponjavić, Tanja Konjić (IKT-2003, 19. međunarodni simpozij informacionih i komunikacionih tehnologija, ETF univerzitet u Sarajevu), Sarajevo, 2003.
7. **Land Inventory System and Validation of Agricultural Areas** - Progis International Conference 2004 "IT in Rural Areas" , Mirza Ponjavić, Almir Karabegović, Villach, Austria, 2004.
8. **New Approach in Designing Telecommunication and Electrical Networks** - Progis International Conference 2004 "IT in Rural Areas" , Almir Karabegović, Mirza Ponjavić, Villach, Austria, 2004.
9. **Projektovanje informacionog sistema za evidenciju i valorizaciju poljoprivrednog zemljišta**, Mirza Ponjavić, Almir Karabegović , Drugi simpozij šumarstva, poljoprivrede, veterinarstva i biotehnologije, Bihać, 2004.
10. **Informatička podrška projektovanju lokalnih petlji uslužnih područja**, Almir Karabegović, Mirza Ponjavić, IV međunarodna konferencija telekomunikacija "BIHTEL 2004", Sarajevo, 2004.
11. **Primjena GIS-a u veterinarstvu**, Almir Karabegović, Mirza Ponjavić, Seminar: 55 godina Veterinarskog fakulteta u Sarajevu, Sarajevo, 2005
12. **Applying Genetic Algorithm to Land Use Planning Problem of Multicriterial Optimization**, Mirza Ponjavić M.Sc., Zikrija Avdagić Ph.D., Almir Karabegović M.Sc. , ICAT-2005, 20. International Symposium on Information, Communication and Automation Technologies, Faculty of Electrical Engineering –University in Sarajevo, Sarajevo, 2005.
13. **Geographic Information System and Genetic Algorithm Application for Multi-criterial Land Valorization in Spatial Planning**, Mirza Ponjavić M.Sc., Zikrija Avdagić Ph.D. , Almir Karabegović M.Sc., CORP2006 - Competence Center of Urban and Regional Planning: 11th International Conference on Urban Planning & Regional Development - Vienna, Austria, 2006.
14. **Applications of Fuzzy Logic in Geographic Information Systems for Multiple Criteria Decision Making**, Almir Karabegovic M.Sc., Zikrija Avdagic Ph.D. Mirza Ponjavic M.Sc., CORP 2006, 11th International Conference on Urban Planning & Regional Development in the Information Society - Vienna, Austria, 2006.
15. **Genetic Algorithm Application for Multiple Criteria Land Valorization**, Mirza Ponjavić, Progis International Conference 2006, Vienna, 2006.

Objavljene knjige:

1. **GIS u gazdovanju prirodnim resursima**, Mirza Ponjavić, Ahmet Lojo, ISBN9958-9210-6, Tuzla 2004

Članstvo:

1. Član BHITS-a, Bosanskohercegovačkog udruženja za informacione tehnologije
2. Član GEODET-a, Udruženja geodetskih inženjera i tehničara Tuzlanskog kantona

Znanje stranih jezika:

Aktivno znanje engleskog jezika.

mr Mirza Ponjavić,  
dipl.ing.geod.

## 7.5.

Elektrotehnički fakultet u sarajevu  
Odsjek za RI

Broj:

Datum:

## NASTAVNO NAUČNOM VIJEĆU

**Predmet:** Prijava doktorske teze teze kandidata mr Saše Mrdovića, dipl.el.ing.

Kandidat mr Saša Mrdović, dipl.el.ing. je podnio zahtjev za formiranje Komisije za utvrđivanje podobnosti kandidata i radnog naslova teme doktorske disertacije:  
**METOD OTKRIVANJA UPADA ZASNOVAN NA ANALIZI MODELA SADRŽAJA PAKETA U RAČUNARSKOJ MREŽI**

Nakon uvida u dokumentaciju Vijeće Odsjeka za RI održano 07.09.2006., je ocijenilo da su zadovoljeni uslovi i predložilo Komisiju:

4. Prof. dr Faruk Turčinhodžić, dipl.el.ing. predsjednik  
( Univerzitet u Sarajevu, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu,  
oblast: ARHITEKTURA RAČUNARSKIH SISTEMA I MREŽA)
5. Prof. dr Branislava Peruničić, dipl.el.ing., član  
( Univerzitet u Sarajevu, Elektrotehnički fakultet u Sarajevu,  
oblast: PRIMJENJENA MATEMATIKA )
3. Associate Professor , Mehmed Kantardžić, dipl.el.ing  
( University of Louisville, Department: Computer Engineering and Computer Science,  
Oblast: Data Mining)

Šef Odsjeka za RI  
Vanr. prof. dr Zikrija Avdagić, dipl.el.ing

**Saša Mrdović**  
Brčanska 16  
Sarajevo  
Tel. 033 660-459  
e-mail: [sasa.mrdovic@etf.unsa.ba](mailto:sasa.mrdovic@etf.unsa.ba)

**Elektrotehnički fakultet u Sarajevu**  
Zmaja od Bosne b.b.  
SARAJEVO

Naučno-nastavnom vijeću  
putem Vijeća Odsjeka za računarstvo i informatiku

**Predmet: Zahtjev za ocjenu podobnosti kandidata i teme za izradu doktorske disertacije**

Molim da mi se odobri izrada doktorske disertacije na temu:

**"Metod otkrivanja upada zasnovan na analizi modela sadržaja paketa u računarskoj mreži"**

Predložena tema je koncipirana na osnovu rezultata mog dosadašnjeg istraživačkog rada iz oblasti primjene naprednih metoda analize signala i sistema na sigurnost računarskih sistema, i odražava zbir mojih interesovanja iz oblasti naučno-istraživačkog rada. Obrazloženje predložene teme doktorske disertacije je detaljno prikazano u dokumentu u prilogu ovog zahtjeva.

Magistrirao sam 17.09.2004. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu, pod mentorstvom Akademika red. prof. dr Branislave Peruničić, dipl. ing. el. na temu: "Izgradnja infrastrukture javnih ključeva (PKI)". Objavio sam više naučnih i stručnih radova na konferencijama i u časopisima. Nakon magistriranja sam objavio dva rada na konferencijama i jedan u časopisu, od kojih su svi prihvaćeni i visoko ocjenjeni. Do sada sam učestvovao u nizu naučno-istraživačkih i stručnih projekata, o čemu se više detalja može vidjeti u stručnoj biografiji u prilogu.

Obzirom na dosadašnju saradnju u naučno-istraživačkom radu kao i prilikom izrade magistarskog rada, te imajući u vidu primjenu metoda i tehnika iz oblasti analize signala i sistema u okviru istraživanja kojima će se baviti disertacija, kao mentora pri njenj izradi predlažem Akademika red. prof. dr Branislavu Peruničić.

Prilog:

1. Obrazloženje prijedloga teme
2. Biografija
3. Ovjerena kopija diplome magistra
4. Ovjerena kopija diplome dodiplomskog studija
5. Dokaz o uplati

Sarajevo, 6. juli 2006. godine

Mr Saša Mrdović, dipl. ing. el.

## ***OBRAZLOŽENJE PRIJEDLOGA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE***

### **Metod otkrivanja upada zasnovan na analizi modela sadržaja paketa u računarskoj mreži**

#### **1. TIP ISTRAŽIVANJA**

Istraživanje se temelji na matematičkoj teoriji modeliranja ponašanja dinamičkih sistema i pretpostavkama o mogućnosti otkrivanja upada u računarske sisteme putem otkrivanja ponašanja koja odstupaju od modela normalnog ponašanja. Osim teorijskog razmatranja navedenih sistema i tehnika u okviru disertacije će se koristiti modeliranje i simuliranje dobivenih rješenja, kao i njihovo testiranje na testnim i realnim podacima.

#### **2. PROBLEM KOJIM SE BAVI ISTRAŽIVANJE**

Problem koji rješava ova disertacija je mogućnost otkrivanja upada u računarske sisteme. U savremenim sistemima dobra sigurnost računarskih sistema postiže se slojevitom zaštitom. Osnovne komponente ove zaštite su četiri procesa: prevencija, detekcija, reakcija i oporavak od upada [1]. Otkrivanje upada je suština procesa detekcije. Postoje različiti načini za otkrivanje upada, ali se većina zasniva na posmatranju događaja u računarskom sistemu. Iako je ova ideja stara gotovo koliko i računari, termin otkrivanje upada (*intrusion detection*) i koncept njegove primjene za povećanje sigurnosti predložen je 1987 [2]. Od tada je predložen i iskušan veliki broj sistema sa većim ili manjim uspjehom.

Sherif and Deramon daju vrlo detaljan pregled radova iz ove oblasti [3]. Postoje dvije glavne podjele svih sistema za otkrivanje upada.

Prva podjela je bazirana na lokaciji sa koje se prikupljaju podaci na osnovu kojih se zaključuje da li je došlo do upada ili ne. Jednu grupu u ovoj podjeli čine sistemi instalirani na pojedinom računaru koji prikupljaju podatke o svim događajima na tom računaru i na taj način otkrivaju upade [2]. Drugu grupu čine sistemi koji sumnjivo ponašanje otkrivaju pasivno prateći saobraćaj na mrežnom segmentu [4], umjesto nadzora pojedinih računara u mreži.

Druga podjela je po načinu otkrivanja da je došlo do upada. Prvu grupu čine sistemi koji imaju pohranjene podatke o svim poznatim upadima, takozvane potpise, pa podatke koje su dobiveni iz sistema koji se nadzire porede sa potpisima upada i na taj način otkrivaju upade. Dobra strana ovih sistema je tačno otkrivanje upada i mali broj pogrešnih detekcija u kojima je "otkriven" upad koji nije postojao. Loša strana im je potreba za stalnim ažuriranjem baze podataka o upadima i gotovo potpuna nesposobnost da otkriju nove upade za koje ne postoji potpis u bazi podataka o upadima.

Drugu grupu sistema, po ovoj podjeli, čine sistemi koji prave profil normalnog ponašanja sistema koji se nadzire i upade prepoznaju po odstupanju od normalnog ponašanja, pa se obično nazivaju sistemima baziranim na otkrivanju anomalija. Modeliranje normalnog ponašanja je izvorna ideja na kojoj je nastala ideja za izgradnju sistema za otkrivanje upada u računarske sisteme [5]. Prednost ovakvih sistema je što mogu otkriti sve pa čak i sasvim nove i do sada nepoznate upade. Nedostatak je što se nemaliciozno, ali novo ili neuobičajeno, ponašanje može proglasiti upadom. Dobar pregled ovih sistema i njihovo poređenje može se naći u [6]. U novije vrijeme pojavile su se hibridne ideje u kojima se odstupanja od normalnog ponašanja koriste za pravljenja potpisa za buduće prepoznavanje upada [7][8].

Sistemi bazirani na otkrivanju anomalija su, zbog svojih velikih potencijalnih mogućnosti, oblast intenzivnog istraživanja posljednjih godina, ali do sada predložena rješenja su još uvijek uglavnom u domenu akademskih rezultata, dok većina savremenih, pogotovo komercijalnih, sistema za otkrivanje upada koristi metodu potpisa poznatih upada [9].



Potrebno je spomenuti i ideju za otkrivanje potencijalnih upada putem uspostavljanja računara mamaca (*honeypot*) ili mreže računara mamaca (*honeynet*) koji ne obavlja nikakvu produkcionu funkciju, već služe samo da bi prikupljali informacije o pristupu njima. Svaki pristup ovim računarima može se smatrati nedobronamjernim, te se iz informacija prikupljenih na ovaj način može naučiti o izvoru i načinu upada [10].

Važan faktor kod svih sistema za otkrivanje upada je njihova propusnost. Pod propusnošću se podrazumjeva mogućnost analize potrebne količine podataka za otkrivanje upada u realnom vremenu bez usporavanja podataka ili sistema koji se nadzire [11]. Sistemi instalirani na računarima koji prikupljaju podatke o događajima na tom računaru radi otkrivanja upada koriste resurse istog računara i njihov rad ne smije negativno uticati na normalne funkcije računara. Sistemi koji posmatraju mrežni saobraćaj radi otkrivanja upada moraju biti u stanju analizirati taj saobraćaj pri savremenim brzinama prenosa podataka koje prelaze 1 Gb/s, bez usporavanja saobraćaja ili propuštanja događaja važnih za otkrivanje upada. Većina savremenih sistema za otkrivanje upada rješava ovo pitanje posmatranjem samo podskupa svih podataka na računaru ili mreži. Na ovaj način se postiže potrebna propusnost, ali na uštrb tačnosti otkrivanja upada. Sistemi se razlikuju po podskupu podataka koje posmatraju radi otkrivanja upada, ali u većini slučajeva taj podskup čine meta podaci kao što su zaglavlja mrežnih paketa [12]. U posljednje vrijeme pojavljuju se sistemi koji analiziraju same podatke, sadržaj paketa, što bi trebalo poboljšati tačnost otkrivanja upada, ali ovi sistemi su uglavnom još u fazama ispitivanja [13].

### 3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Osnovni cilj istraživanja je da ispita mogućnost otkrivanja upada u računarske sistema analizom efektivnog sadržaja, bez zaglavlja, mrežnih paketa zasnovanu na otkrivanju odstupanja od normalnog ponašanja. Analiza sadržaja paketa omogućava otkrivanje upada na aplikacionom nivou mrežnog protokola. Ovakvi upadi čine većinu savremenih upada u računarske sisteme [14] iz dva osnovna razloga. Većina sigurnosnih propusta na osnovu kojih se uopšte stvara mogućnost upada je u korisničkim programima [15]. Najveći dio upada na nižim nivoima mrežnog protokola, kao što su podatkovni, mrežni i transportni, moguće je efikasno spriječiti odgovarajućim standardnim uređajima za zaštitu

računarskih mreža kao što je *firewall* [16]. Iz ovih razloga otkrivanje upada analizom sadržaja paketa bi predstavljalo značajan korak naprijed u efikasnoj zaštiti savremeni računarskih sistema.

Istraživanje će se fokusirati na najčešće korištene mrežne protokole, a prije svega na HTTP zbog njegove velike raširenosti, kao i činjenice da većina *firewall*-ova ne sprječava komunikaciju po HTTP portu 80. Ova činjenica iskorištena je i od strane zlonamjnika da svoje pokušaje upada kanališu ovim putem radi veće mogućnosti neotkrivenog prolaska kroz sisteme zaštite i većeg efekta u slučaju uspješnog upada. Otkrivanja ovakvih pokušaja upada u sadašnjim okolnostima čini se kao najpotrebniji i najefikasniji način zaštite koji sistemi za otkrivanje upada treba da pruže.

#### 4. ZADACI ISTRAŽIVANJA

Da bi se ostvarili ciljevi koji se postavljaju pred istraživanje u okviru disertacije, potrebno je izgraditi protoptip sistema za otkrivanje upada zasnovan na otkrivanju odstupanja od normalnog ponašanja putem analize sadržaja mrežnih paketa.

Da bi se utvrdilo odstupanje od normalnog ponašanja neophodno prije svega modelirati normalno ponašanje. Modeliranje normalnog ponašanja se obično vrši analizom historijskih podataka o ponašanju sistema. Najčešće korištene metode za ovo su metode rudarenje podataka [17]. Otkrivanje događaja koji odstupaju od normalnog ponašanja je zapravo dio metoda rudarenja podataka i za ovo su predloženi različiti pristupi [18][19][20][21]. Drugi pristupi koji su korišteni za modeliranje i otkrivanje anomalija uključuju: neuralne mreže [22], mašinsko učenje [23], Markovljeve lance [24].

Poseban slučaj u ovom istraživanju predstavlja orijentacija na analizu sadržaja mrežnih paketa koja je do sada uglavnom nije primjenjivana na ovakav način. U posljednje vrijeme uvidjelo se da je ovo vjerovatno budućnost razvoja sistema za otkrivanje upada pa se pojavljuju radovi koji ukazuju na moguće pristupe ovom problemu [25][26]. Prilikom ove analize biće neophodno utvrditi količinu podataka iz sadržaja paketa koju je potrebno analizirati. Zbog količine podataka koje je potrebno analizirati neophodno je provjeriti da li se željena efikasnost otkrivanja upada može postići i analizom samo dijela sadržaja

paketa. Ova provjera će biti izvršena u sklopu istraživanja i odgovor koji se očekuje je da se utvrdi zavisnost uspješnosti otkrivanja napada od veličine dijela paketa koji se analizira i predloži način utvrđivanja potrebne veličine dijela paketa za željenu efikasnost otkrivanja uz zadate uslove na brzinu obrade paketa.

Pretpostavka koja se uvodi u ovo istraživanje je da postoje jasne, ali ne i uvijek očigledne, razlike u sadržaju paketa sa normalnim i zlonamjernim sadržajem. Ova pretpostavka je zapravo poseban slučaj generalne pretpostavke na kojoj se zasnivaju sistemi zasnovani na otkrivanju upada putem otkrivanja odstupanja od normalnog ponašanja. Pretpostavka je takođe i proširenje generalne pretpostavke u smislu da i se zlonamjerno ponašanje može modelirati. Slična pretpostavka upotrijebljena je za pravljenje sistema za otkrivanje upada putem automatskog generisanja potpisa sigurnosnih propusta [26] koji bi trebao da generiše potpise svih upada zasnovanih na određenom sigurnosnom propustu umjesto generisanja potpisa pojedinih upada. Pošto su upadi uglavnom, ako ne i isključivo, zasnovani na sigurnosnim propustima, a određene vrste propusta se u ovom ili onom obliku zapravo ponavljaju, pretpostavka je da se može napraviti model ovih vrsta propusta koji bi omogućio otkrivanja svih upada zasnovanih na njima. Primjer vrste propusta koji se može navesti da pospješi ovu pretpostavku je preljev međuspremnik (*buffer overflow*). Ova vrsta sigurnosnog propusta postoji od prvih dana programiranja, a i danas u nju spada najveći dio sigurnosnih propusta [15]. Svi upadi zasnovani na preljevu međuspremnik imaju niz karakterističnih naredbi koji se mogu iskoristiti za modeliranje ovakvih upada i njihovo buduće otkrivanje.

Istraživanje će ispitati ispravnost iznesene pretpostavke pravljenjem modela normalnog i zlonamjernog ponašanja na osnovu sadržaja mrežnih paketa i korištenjem ovih modela za otkrivanje upada. Istraživanje će uporediti poznate metode modeliranja ponašanja i predložiti i isprobati najadekvatniju za predmetni sistem. U sklopu istraživanja biće ispitana zavisnost uspješnosti otkrivanja napada od veličine dijela paketa koji se analizira i predložen način utvrđivanja potrebne veličine dijela paketa za željenu efikasnost otkrivanja uz zadate uslove na propusnost. Rezultati istraživanja će biti demonstrirani na testnom primjeru i upoređeni sa rezultatima drugih istraživača iz ove oblasti.

Na kraju je neophodno protumačiti efekat koji implementacija predloženog pristupa ima na rješavanje postavljenog problema, što direktno određuje njene potencijale za primjenu u praksi. Isto tako, neophodno je ukazati na trenutne prepreke, odnosno nedostatke.

## 5. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Metodologije istraživanja se temelje na teorijskim razmatranjima, modeliranju problema kojim se bavi disertacija, testiranju teorije i modela na testnim i realnim podacima, te analizi dobivenih rezultata.

U okviru teorijskih razmatranja će postepeno biti definisane bitne komponente računarskog sistema u obliku pogodnom za izgradnju potrebnog modela, što će omogućiti gradnju modela normalnog ponašanja sistema, te otkrivanje događaja koji odstupaju od ovog modela.

Predloženi pristup izgradnji modela biće provjeren na DARPA IDS testnim podacima [27] koji se obično koriste kao mjerilo uspješnosti za ovu namjenu. Model će biti testiran i na realnim podacima prikupljenim u sistemu gdje će istraživanje biti provedeno. Uspješnost otkrivanja upada u sistem u realnom vremenu biće provjerena kontrolisanim pokušajima novih upada kao i modifikacijama poznatih upada u sistem gdje će istraživanje biti provedeno.

Dobiveni rezultati će biti analizirani i upoređeni sa rezultatima drugih istraživanja u ovoj oblasti sa ciljem pokazivanja ostvarenog napretka. Analiza treba da jasno ukaže na efekte pristupa otkrivanju upada u računarske sisteme putem modeliranja normalnog ponašanja i otkrivanja odstupanja od tog ponašanja. Isto tako, analiza dobivenih rezultata treba ukazati i na one elemente pristupa, kao i druge preduvjete, koji traže dublju analizu.

## 6. ZNAČAJ – DOPRINOS PREDLOŽENE TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

Izvorni doprinosi doktorske disertacije su:

- a) Ispitivanje metoda za analizu sadržaja paketa u računarskoj mreži sa ciljem modeliranja karakterističnih ponašanja i prijedlog najpogodnije za implementaciju
- b) Modeliranje zlonamjernog ponašanja koje karakteriše upad u računarski sistem
- c) Analiza uticaja izbora podskupa podataka iz sadržaja paketa na propusnost i efikasnost otkrivanja upada

Kandidat

Mr Saša Mrdović, dipl. ing. el.

- [1] B. Schneier, *Secrets & Lies*, John Wiley & Sons, Inc., New York 2002.
- [2] D. Denning, "An Intrusion Detection Model." *IEEE Transactions on Software Engineering*, 13, 2, 222-232, 1987.
- [3] J. Sherif, T. Dearmond, "Intrusion Detection: Systems and Models," Eleventh IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE'02), Pittsburgh, Pennsylvania, USA, June 10 - 12, 2002.
- [4] L. Heberlein, G. Dias, K. Levitt, B. Mukherjee, J. Wood and D. Wolber. "A Network Security Monitor." *Proceedings of the IEEE Symposium on Research in Security and Privacy*, 1990.
- [5] J. P. Anderson, "Computer security threat monitoring and surveillance.", Technical report, J. P. Anderson Co., Ft. Washington, Pennsylvania, Apr 1980.
- [6] A. Lazarevic, L. Ertöz, A. Ozgur, V. Kumar, J. Srivastava. "A comparative study of anomaly detection schemes in network intrusion detection", Third SIAM International Conference on Data Mining, San Francisco, 2003.
- [7] S. Rubin, S. Jha, B. P. Miller, "Language-based generation and evaluation of NIDS signatures," In the IEEE Symposium on Security and Privacy, Oakland, CA, 2005
- [8] J. Newsome, B. Karp, D. Song. "Polygraph: Automatically Generating Signatures for Polymorphic Worms," *sp*, pp. 226-241, 2005 IEEE Symposium on Security and Privacy (S&P'05), 2005.
- [9] S. Zanero, S. Savaresi, "Unsupervised learning techniques for an intrusion detection system.", *Proceedings of the 2004 ACM Symposium on Applied Computing*, March, 2004.
- [10] N. Provos. A Virtual Honeypot Framework. In *Proceedings of the 13th USENIX Security Symposium*, pages 1-14, August 2004.
- [11] R. Bejtlich, "The Tao of Network Security Monitoring : Beyond Intrusion Detection" Addison-Wesley Professional, July 12, 2004
- [12] C. Kruegel, F. Valeur, G. Vigna, R. Kemmerer, "Stateful Intrusion Detection for High-Speed Networks", In Proc. IEEE Symposium on Security and Privacy, 2002.

- [13] C. Kruegel, T. Toth and E. Kirda, "Service Specific Anomaly Detection for Network Intrusion Detection". In Symposium on Applied Computing (SAC), Spain, March 2002.
- [14] M.Rash, A.Orebaugh, G.Clark, B.Pinkard, J.Babbin, "Intrusion Prevention and Active Response : Deploying Network and Host IPS" Syngress Publishing; 1 edition, February 1, 2005
- [15] SANS Institute, "The Top 20 Most Critical Internet Security Vulnerabilities (Updated) - The Experts Consensus", <http://www.sans.org/top20/> (27.06.2006.)
- [16] A.Lukatsky, "Protect Your Information With Intrusion Detection", A-List Publishing, November 2002
- [17] W. Lee, S. J. Stolfo, "Data Mining Approaches for Intrusion Detection", 7<sup>th</sup> USENIX Security Symposium, San Antonio, 1998.
- [18] Vaccaro, H. S.; and G. E. Liepins, "Detection of anomalous computer session activity," *Proceedings Symposium on Research in Security and Privacy*, CA, 1989.
- [19] Seleznyov, A., and S. Puuronen. "Anomaly Intrusion Detection Systems: Handling Temporal Relations Between Events." Proceedings of the Second International Workshop on Recent Advances in Intrusion Detection, W. Lafayette, IN, 1999.
- [20] Mahoney, M. and P. Chan. "Detecting novel attacks by identifying anomalous network packet headers." Technical Report CS-2001-2, Florida Institute of Technology, Melbourne, FL, 2001.
- [21] Eskin, E., A. Arnold, M. Prerau, L. Portnoy, and S. Stolfo. "A geometric framework for unsupervised anomaly detection: Detecting intrusions in unlabeled data." Technical report, CUCS, 2002.
- [22] Ghosh, A. and A. Schwartzbard. "A study in using neural networks for anomaly and misuse detection." In *Proceedings of the Eighth USENIX Security Symposium*, 1999.
- [23] Sinclair, C., L. Pierce, S.P. Matzner. "An Application of Machine Learning to Network Intrusion Detection." *15<sup>th</sup> Annual Computer Security Applications Conference*, 1999.

- [24] Ye, N. "A Markov chain model of temporal behavior for anomaly detection." *Proceedings of the IEEE Systems, Man, and Cybernetics Information Assurance and Security Workshop*, 2000.
- [25] K.Wang, S.J.Stolfo, "Anomalous payload-based network intrusion detection", RAID Symposium, 2004
- [26] D.Brumley, J.Newsome, D.Song, H.Wang, S.Jha, "Towards Automatic Generation of Vulnerability-Based Signatures", Proceedings of the 2006 IEEE Symposium on Security and Privacy (S&P'06) - Volume 00, (pages 2 – 16), May 2006
- [27] R. P. Lippmann et al, Evaluating Intrusion Detection Systems: The 1998 DARPA Off-line Intrusion Detection Evaluation, Proceedings DARPA Information Survivability Conference and Exposition (DISCEX) 2000, Vol 2, pp. 12-26, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, 2000.



## **8.1.**

**Komisija za pregled i ocjenu magistarskog rada kandidata Adnana Huremovića, dipl.ing.el.**

**Vanr. prof. dr. sci. Narcis Behlilović, dipl.ing.el.**

Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu, predsjednik Komisije,

**Doc. dr. sci. Mesud Hadžialić, dipl.ing.el.**

Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu, konsultant i član,

**Red. prof. dr. sci. Vlatko Lipovac, dipl.ing.el.**

Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu, član.

Sarajevo, 26.06.2006. godine

### **NASTAVNO-NAUČNO VIJEĆE ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU**

Odlukom Nastavno - naučnog vijeća Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu broj 04-5-1230/06 od 31.05.2006. godine imenovani smo u Komisiju za pregled i ocjenu magistarskog rada kandidata Adnana Huremovića, dipl.ing.el. pod radnim naslovom

**„Ispitivanje mehanizama QoS u IP mrežama korištenjem simulacijskih metoda“.**

Na osnovu pregleda i izučavanja magistarskog rada, Komisija podnosi sljedeći

### **I Z V J E Š T A J**

Magistarski rad pod navedenim radnim naslovom se sastoji od uvoda, četiri poglavlja, zaključka i priloga. Rad je napisan na 129 strana i sadrži ukupno 50 slika i 7 tabela.

Pregled relevantne literature dat je na kraju rada i sadrži 97 referenci.

## **Kratak prikaz sadržaja rada**

U radu je ispitano ponašanje različitih mehanizama za osiguranje kvaliteta usluge u IP mrežama na mrežnom i transportnom nivou. Ispitivanje je realizovano korištenjem simulacijskih metoda na više različitih scenarija.

U cilju kvalitetnog mjerenja i komparacije rezultata, usvojena je jedna od predloženih QoS arhitektura. Definisani su osnovni parametri kvaliteta usluge na osnovu kojih su poređeni rezultati testiranja.

Analizirani su mehanizmi raspoređivanja paketa, upravljanja redovima čekanja i izbjegavanja zagušenja. Ovi mehanizmi su implementirani na različitim topologijama i okruženjima, u cilju dobijanja generalnih zaključaka.

Na kraju su izvedeni zaključci o ponašanju QoS mehanizama u različitim scenarijima, te donešene preporuke za izbor pojedinih algoritama u ovisnosti od vrste usluge.

## **Pregled sadržaja rada po poglavljima**

U prvom, uvodnom poglavlju dato je obrazloženje teme, pristup drugih autora problematici i definisani ciljevi rada.

U drugom poglavlju dat je pregled predloženih QoS arhitektura, sa usvajanjem ITU-T arhitekture. Definisani su osnovni mehanizmi QoS-a, kao i osnovni mjerljivi parametri. Ukratko su opisani mehanizmi QoS-a na svim slojevima.

Treće poglavlje proučava metode i tehnike analize IP mreža i saobraćaja. Opisane su metode matematskog modeliranja, simulacije i mjerenja na realnim mrežama. Opisane su prednosti i nedostaci svake metode, a u fokus istraživanja postavljene su metode simulacije. Ispitivanjem nekoliko najraširenijih alata za simulaciju napravljen je izbor na NS-2 simulator, koji je detaljnije opisan u nastavku poglavlja. Napravljen je pregled unutrašnje strukture alata, te način implementacije elemenata mreže, protokola i saobraćaja.

U četvrtom poglavlju opisani su mehanizmi raspoređivanja paketa, upravljanja redovima čekanja i izbjegavanja zagušenja. Razmatrane su već raširene implementacije nasuprot novim predloženim rješenjima. Od mehanizama raspoređivanja paketa opisani su mehanizmi pravednog raspoređivanja, kao što su FQ (Fair Queueing) i DRR (Deficit Round Robin) algoritmi. Od mehanizama upravljanja redovima čekanja najviše pažnje poklonjeno je RED (Random Early Detection) algoritmu i njegovim modifikacijama. Na transportnom nivou analizirani su mehanizmi izbjegavanja zagušenja implementirani u TCP Reno protokol, kao i ECN (Explicit Congestion Notification) algoritam.

Peto poglavlje sadrži opis i rezultate simulacije. Testirane su dvije topologije sa različitim izvorima saobraćaja, različitim protokolima i mehanizmima kvaliteta usluge. Topologije su testirane za raspon vrijednosti parametara DropTail, RED i DRR bafera, a proračun parametara je izvršen na osnovu trenutnog stanja mreže koje je postavljeno u skladu sa realnim IP mrežama. Mjereni su parametri kvaliteta usluge: kašnjenje, devijacija kašnjenja, gubici i opseg, a svi zaključci su izvođeni poređenjem ovih parametara. Prezentiran je sav kod simulacije i naknadne obrade rezultata

testiranja, a rezultati simulacije su prikazani tabelarno i grafički. Analiza rezultata simulacija na širokom rasponu scenarija napravljena u ovom poglavlju pokazuje da je za prenos vremenski osjetljivih informacija, za koje raspodjela izlaznog opsega i gubici nisu od velikog značaja, bolje koristiti RED mehanizme. Za aplikacije za koje je bitan integritet podataka i pravedna raspodjela izlaznog opsega, DRR mehanizmi se pokazuju kao bolji izbor. Rezultati simulacija pokazuju da za vremenski osjetljive aplikacije nije preporučljivo koristiti DRR, jer pokazuje nepovoljne efekte na vremenske karakteristike izlaznih konekcija. Također, pokazuje se da za male kapacitete bafera i mali broj konekcija na uskom grlu, prednosti RED mehanizama nad standardnim DropTail nisu tako izražene, pa u većini takvih slučajeva nije opravdano implementirati mehanizme upravljanja redovima čekanja.

Na transportnom nivou, pokazano je da se TCP Reno mehanizmi izbjegavanja zagušenja rezultuju dobrim iskorištenjem izlaznog opsega, ali nisu u stanju samostalno se boriti sa agresivnim pozadinskim UDP saobraćajem, niti je to moguće u kombinaciji sa RED mehanizmima na mrežnom nivou. Implementacija sa DRR baferom po ovom pitanju rezultovala je daleko boljim rezultatima.

Na kraju poglavlja napravljen je pregled rezultata drugih autora u ovoj oblasti, te date smjernice za dalji rad i istraživanje.

U zaključku su sumirani zaključci i bitni rezultati postignuti u toku izrade magistarskog rada.

Prilog A sadrži skripte za obradu rezultata simulacije i ekstrakciju potrebnih parametara kvaliteta usluge.

## OPĆA OCJENA RADA I PRIJEDLOG

Na osnovu analize materije izložene u magistarskom radu Komisija potvrđuje da je, u smislu znanstvenog pristupa i metoda istraživačkog karaktera, kandidat samostalno obradio zadanu temu. Kandidat je pokazao sposobnost samostalnog korištenja znanstvenih metoda u analizi postavljenih problema. Pri tome je evidentan vlastiti doprinos kandidata u pogledu ispitivanja različitih mehanizama kvaliteta usluge u mrežama za prenos podataka.

Na osnovu gore rečenog, komisija jednoglasno

## PREDLAŽE

Nastavno naučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu da magistarski rad kandidata Adnana Huremovića dipl.ing.el. pod nazivom „**Ispitivanje mehanizama QoS u IP mrežama korištenjem simulacijskih metoda**“ prihvati i zakaže javnu odbranu magistarskog rada.

## KOMISIJA

**Vanr. prof. dr. sci. Narcis Behlilović, dipl.ing.el., Predsjednik**

**Doc. dr.sci. Mesud Hadžialić, dipl.ing.el., konsultant i član**

**8.2.**

**UNIVERZITET U SARAJEVU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET SARAJEVO**

**Broj:**

**Dana, 14.09.2006.**

**Red.prof.dr.Salih Sadović, dipl.ing.el. – predsjednik Komisije**  
**Vanr.prof.dr.Rasim Gačanović, dipl.ing.el. – konsultant i član**  
**Vanr.prof.dr.Hamid Zildžo, dipl.ing.el. –član**

**NASTAVNO-NAUČNOM VIJEĆU**

## **Elektrotehničkog fakulteta Sarajevo**

Na osnovi Odluke Nastavno-naučnog vijeća Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu broj: 04-5-123/06 od 31.05.2006.g., imenovana je Komisija za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata Izudina Hadžizulfića, dipl.ing.el. pod naslovom

“Modeliranje jonizacije tla na uzemljivačkim sistemima”

Na osnovi pregleda i analize magistarkog rada, Komisija podnosi slijedeći

**I Z V J E Š T A J**

**Magistarski rad pod naslovom “Modeliranje jonizacije tla na uzemljivačkim sistemima” komponiran je od uvoda, pet poglavlja, zaključka, popisa literature i dva priloga. Rad ima 70 stranica + 24 stranice (prilog 1) + 336 stranica (prilog 2). Rad sadrži 118 matematskih izraza (formula,**

*jednadžbi, rješenja, ...), 79 slika i 3 tabele + 1008 slika (Prilog 2 – Izlazni dijagrami). Popis literature sadrži 29 referenci.*

### **Kratki prikaz sadržaja magistarskog rada**

Jonizacija tla oko uzemljivača je nelinearna, dinamična, kompleksna, pa tako veoma zamršena pojava. U analizama tranzijenata, jonizacija se dosad često zanemarivala, jer je takvu kompliciranu pojavu bilo veoma teško modelirati.

U radu je analizirana jonizacija na uzemljivačkim sistemima kroz analizu uvjeta i parametara jonizacije tla. Također, dat je pregled dosadašnjih pristupa modeliranju jonizacije tla oko uzemljivača. Postignut je glavni cilj ovoga rada – postavka načela, algoritma analize i proračuna jonizacije, uspostava matematskog modela i kreiranje računarskog modela. Računarski model napisan je u programskom jeziku *Visual Basic*. Predloženi model je originalan, kompleksan, omogućuje interaktivnu komunikaciju s operaterom i informatičkim okruženjem.

Strukturu rada čini:

- Teorijska postavka problema,
- Pregled postojećih modela jonizacije tla,
- Analiza parametara uzemljivača koji utječu na jonizaciju,
- Matematski model – predloženi model jonizacije tla,
- Integracija predloženog modela u računarsko okruženje,
- Verifikacija modela,
- Zaključak

Kroz navedena poglavlja sistematski i analitički istražena je i obrađena pojava jonizacije tla na uzemljivačkim sistemima.

Performanse uzemljivačkog sistema pri visokim strujnim impulsima igraju važnu ulogu za sigurnost i raspoloživost elektroenergetskog sistema. Pored ostalih, glavna svrha uzemljivačkog sistema je i efektno odvođenje impulsne struje u zemlju, uzrokovane atmosferskim prenaponima. Naponi, koji se pri atmosferskom pražnjenju indukuju u sistemu upravljanja elektroenergetskim postrojenjem, i elektromagnetna polja, generirana velikim strujama, mogu dovesti do nepravilnosti u radu ili čak oštećenja elektroničkih uređaja i aparata u elektroenergetskom sistemu. Ove velike struje, također, pod određenim okolnostima, mogu proizvesti jonizaciju tla oko uzemljivačkih provodnika.

Općenito, dosadašnji pristupi modeliranju jonizacije tla temeljili su se na dvije osnovne tehnike: *promjenljivoj geometriji elektrode*, pri čemu je nelinearno svojstvo jonizacije tla predstavljeno ovisnošću geometrije ekvivalentnog provodnika od struje koja otječe u tlo; i *vremenski promjenljivoj otpornosti tla*, u zoni koja okružuje uzemljivačku elektrodu tokom pojave jonizacije tla, i ona je nelinearna funkcija električnog polja.

Kada jaki strujni impuls pobudi uzemljivački sistem, u tlu oko uzemljivačkih provodnika biće generirano tranzijentno elektromagnetsko polje. Jačina električnog polja u tlu oko uzemljivača povećavat će se s povećanjem intenziteta struje upadnog strujnog impulsa u taj uzemljivač. Kada jačina električnog polja oko uzemljivačkog provodnika pređe kritičnu vrijednost, doći će do proboja tla oko provodnika. Radijus područja jonizacije tla oko uzemljivačkog provodnika moguće je smatrati ekvivalentnim radijusom provodnika za vrijeme trajanja te pojave. Zona jonizacije tla oko provodnika ima oblik kupe.

Parametri uzemljivačkog provodnika koji utječu na jonizaciju tla mogu se podijeliti na slijedeće skupine:

1. Geometrijski, tehnički i fizički parametri uzemljivačkog provodnika,
2. Parametri tla – medija,
3. Vlastiti parametri uzemljivačkog provodnika,
4. Parametri ulaznog impulsa - napona, odnosno struje.

U okviru rada dat je pregled nekih pristupa modeliranju jonizacije tla na uzemljivačkim sistemima.

Ovaj rad osnovan je na modeliranju jonizacije tla oko uzemljivačkog provodnika predstavom uzemljivača prijenosnim vodom s koncentriranim parametrima. Mehanizam jonizacije, koja je kompleksna, nelinearna i dinamična, razložen je na objašnjive sastavnice, što omogućiti lakše razumijevanje ove zamršene pojave. U okviru rada dat i algoritam procedure analize pojave i proračuna učinka jonizacije tla oko uzemljivačkog provodnika. Na osnovi matematskog modela napravljen i računarski model u programskom jeziku Visual Basic.

Obzirom na složenost i zamršenost pojave jonizacije, primjenom predloženog algoritma i kreiranjem računarskog modela, omogućuje se efikasnija i lakša analiza i proračun njenih efekata.

Korištenjem uspostavljenog računarskog modela, izvršena je analiza utjecaja bitnih parametara na pojavu jonizacije tla oko uzemljivača, a izlazni rezultati dati su u obimnom Prilogu 2.

Istraživanja u okviru ovog rada, indiciraju da se jonizacija rjeđe pojavljuje na velikim – rasprostranjenim uzemljivačima položenim u tlo niske specifične otpornosti, kakvi su uzemljivači elektroenergetskih podstanica. Time detaljnije istraživanje jonizacije tla može biti od interesa za uzemljenja manjih objekata, položenih u tlo visoke otpornosti, kao što su uzemljivači dalekovodnih stupova, antenskih tornjeva, RTV i TK primopredajnika i transmitera, vjetroelektrana, mikro i mini elektrana, itd.

## *O P Ć A O C J E N A R A D A I P R I J E D L O G*

Na osnovi detaljnog pregleda predstavljenog pisanog materijala, Komisija zaključuje da je kandidat samostalno obradio postavljenu temu i kroz obradu ove zanimljive pojave, pokazao sposobnost vladanja znanstvenim pristupom, pravilima i procedurama istraživačkog rada. Kandidat je ovladao vještinom korištenja znanstvenih metoda,

raspoloživih referenci, podataka i informacija. Na osnovi navedenog Komisija jednoglasno

#### PREDLAŽE

Nastavno-naučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu da rad kandidata Izudina Hadžizulfića, dipl.ing.el. pod naslovom “*Modeliranje jonizacije tla na uzemljivačkim sistemima*” prihvati kao magistarski rad i zakaže javnu odbranu.

#### **Komisija:**

---

**Red.prof.dr.Salih Sadović, dipl.ing.el. – predsjednik Komisije**

---

**Vanr.prof.dr.Rasim Gačanović, dipl.ing.el. – konsultant i član**

---

**Vanr.prof.dr.Hamid Zildžo, dipl.ing.el. – član**



8.3.  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVO  
ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU  
Broj: 02-5-  
Datum:

NASTAVNONAUČNOM VIJEĆU  
ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U SARAJEVO

Vijeće Odsjeka za automatiku i elektroniku na sastanku od 14.09.2006. godine, predlože temu magistarskog rada kandidata Bakira Lačevića, dipl.ing.el., pod naslovom "Podešavanje parametara upravljačkih zakona genetičkim algoritmima" i odlučeno je da se predloži Nastavnonaučnom vijeću da:

- za konsultanta imenuje vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić, dipl.ing.el. i

- formira Komisija za pregled i odbranu magistarskog rada kandidata Bakira Lačevića, dipl.ing.el., u sastavu:

1. Red.prof.dr.sci. Branislava Peruničić, dipl.ing.el. - predsjednik
2. Vanr.prof.dr.sci. Zikrija Avdagić, dipl.ing.el. - član
3. Doc.dr.sci. Jasmin Velagić, dipl.ing.el. - član
4. Vanr.prof.dr.sci. Mujo Hebibović, dipl.ing.el. - član

ŠEF ODSJEKA ZA  
AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

---

Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el.

#### **8.4.**

Univerzitet u Sarajevu  
Elektrotehnički fakultet u Sarajevu  
Odsjek za računarstvo i informatiku

Sarajevo, 08. 09. 2006

### **NASTAVNO NAUČNOM VIJEĆU**

**Predmet:** Zahtjev kandidata Šadi Matara, dipl.el.ing , za odobrenje izrade magistarskog rada

**Obrazloženje:** Kandidat Šadi Matar je podnio zahtjev za odobrenje rada na magistarskoj tezi: SLABLJENJE I DISPERZIJA U OPTIČKIM VODOVIMA, UTICAJ NA BRZINU RADA RAČUNARSKE MREŽE I NJIHOVO EKSPERIMENTALNO ODREĐIVANJE

Nakon uvida u dokumentaciju Vijeće Oblasti je na sastanku Vijeća Odsjeka održanog 07.09.2006 ocijenilo da su zadovoljeni uslovi i predložilo za konsultanta Red.prof. dr Dragoljuba Milatovića, dipl.el.ing. Takođe, Vijeće predlaže i Komisiju u sastavu:

1. Prof. dr Faruk Turčinodžić, dipl.el.ing, predsjednik
2. Prof.dr Dragoljub Milatović, dipl.el.ing. član, (konsultant)
3. Prof dr Adnan Salihbegović, dipl.el.ing , član

Šef Odsjeka za RI

Vanr. prof . dr. Zikrija Avdagić, dipl.el.ing.

Šadi Matar  
Zlatikuša br.12  
Sarajevo, Bosna i Hercegovina  
mob.: 061/235-597  
email: [sadi.matar@energoinvest.com](mailto:sadi.matar@energoinvest.com)  
Sarajevo, 05.09.2006

**Nastavnom naučnom vijeću ETF-a u Sarajevu**

**Putem Vijeća Odsjeka za računarstvo i informatiku  
Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu**

**Predmet: Prijava teme magistarskog rada**

Poštovani,

S obzirom da sam na Postdiplomskom magistarskom studiju, Odsjeka za računarstvo i informatiku, Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, položio sve ispite, obraćam Vam se s molbom da mi odobrite temu za magistarski rad s tematikom: (Slabljenje i disperzija u optičkim vodovima, uticaj na brzinu rada računarske mreže i njihovo eksperimentalno određivanje). S tim u vezi, želja mi je da moj magistarski rad dijelom obuhvaća mjerenje i testiranje parametara optičkih mreža.

Napominjem da su ove teme obrađene u predmetu *Funkcionalne mreže*, koji sam tokom postdiplomskog studija, slušao kod profesora Dragoljuba Milatovića s Odsjeka za telekomunikacije, a s kojim sam, za vrijeme i nakon odslušanih predavanja i položenog ispita iz navedenog predmeta, aktivno saradivao na razradi teme za magistarski rad.

Iz ovog razloga bih željeo da profesor Milatović bude mentor pri izradi mog magistarskog rada, za čiji je radni naziv teme moj prijedlog, kako slijedi:

**Slabljenje i disperzija u optičkim vodovima, uticaj na brzinu rada računarske mreže i njihovo eksperimentalno određivanje**

Uz prijavu teme magistarskog rada, prilažem i slijedeće dokumente:

- fotokopiju indeksa sa položenim ispitima
- kratku biografiju
- obrazloženje prijedloga teme magistarskog rada

S poštovanjem,

/ Šadi Matar /

.

**Obrazloženje teme magistarskog rada:  
„Slabljenje i disperzija u optičkim vodovima, uticaj na brzinu rada računarske mreže i njihovo eksperimentalno određivanje“**

**Okruženje i motiv za istraživanje**

Veliki napredak u informacionim tehnologijama kao i u telekomunikacionoj sferi su zahtijevali stalne potrebe za široko pojasne opsege, koje su neprestano rasli. Ovaj problem se pokušavao riješiti na razne načine, koji su bili odlični u to vrijeme. Međutim, kvalitetno rješenje nije bilo moguće dok se nije pojavila nova tehnologija koja će odgovoriti na stalne i povećane potrebe za široko pojasnosti. Takvo rješenje se postiglo korištenjem optičkog vlakna za prenos raznih vrsta podataka. Razvoj optike i uređaja za optičku komunikaciju je otpočeo ranih 1960-tih godina i nastavio je bezprekidno do današnjeg dana. Ali prava promjena se desila 1980-tih godina. Za vrijeme ove decenije optička komunikacija se razvila u javnu komunikacionu mrežu iz statusa radoznalosti do toga da je postala dominantna tehnologija sadašnjice.

Posljednjih godina primjena optičkih telekomunikacija doživljava naglu ekspanziju. Za to postoji nekoliko bitnih razloga. Prvi od njih je zahtijev za povećanjem širine propusnog opsega, prouzrokovan naglim razvojem komunikacionih sistema i usluga, gdje su multinacionalne firme zahtijevale bezbjedne, pouzdane sisteme za prenos podataka i finansijske podatke između ureda i njenih terminala ili računara, kao i prenos podataka diljem svijeta. Kompanije kablovskih televizija pored koaksialnog kabla također koriste optičko vlakno za prenos digitalnih video signala i podatkovne servise. Drugi razlog je tehnološko ekonomski. Brzi razvoj optičke tehnologije omogućio je pad cijena komponenti i uređaja optoelektronskog telekomunikacionog sistema. Propusni opseg postao je dostupniji jer je njegova cijena na tržištu pala. To otvara tržište usluga, ukida monopol i javlja se konkurencija između provajdera.

Veoma brzi tokovi podataka, koji se sastoje od mnogo kanala multipleksiranih u vremenu i pridruženih određenim optičkim talasnim dužinama, trebaju da budu rutirani kroz optičku mrežu, koja omogućava istovremeno protok različitih tipova podataka, tako da različite talasne dužine mogu da nose SONET/SDH nizove podataka, ATM nizove podataka ili druge moguće formate transporta.

S tim u vezi, a imajući u vidu značajne prednosti koje optičko vlakno uvodi u komunikacijske mreže, ovo istraživanje bi omogućilo precizan uvid na najbitnije karakteristike, parametre kao i dodatne analize i mjerenje signala koji se prostire u optičkim mrežama, kao i razne uticaje koje utiču na kvalitet prenošenog signala.

### **Cilj magistarskog rada:**

Osnovni cilj magistarskog rada sastoji se u prikupljanju i sistematizaciji naučnih saznanja o

arhitekturi optičkih komunikacionih mreža. Posebni ciljevi su:

- objasniti razne karakteristike optičkih mreža sa naglaskom na SONET arhitekturu.
- analiziranje prostiranja svjetlosti u optičkom vlaknu sa konkretnim izvršenim mjerenjima na optičkim vodovima
- analiza SONET arhitekture
- identifikacija mogućih problema koji nastaju u radu optičkih komunikacionih mreža kao i razni uticaji na putu prostiranja svjetlosti unutar optičkih vlakana.

## **Planirani programski sadržaj magistarskog rada:**

1. Uvod u optičkom vlaknu – prednosti optičkih vlakna;
2. Prostiranje svjetlosti u optičkom vlaknu;

Prilog:

Mišljenje (dva lista)

Dokumentacija: Broj: 02-1-1612/06; Dat:19.07.2006

3. Monomodne u odnosu na multimodna optička vlakna;
4. Slabljenje u optičkim vlaknima;
5. Fizikalni parametri optičkih vlakana;
6. Uticaj disperzije na prostiranje svjetlosti u optičkom vlaknu;
7. Proces proizvodnje optičkog vlakna;
8. PON topologije;
9. SONET arhitektura;
10. Mjerenje slabljenje u konkretnoj komunikacionoj mreži.

## **Očekivani rezultati magistarskog rada**

Rezultati istraživanja bi trebali dati jasne uvide u prednosti korištenja optičkih komunikacionih mreža kao široko-pojasni mediji, kao i razna mjerenja parametara koja će pokazati i opravdati ove prednosti kada su u pitanju optičke mreže.

Iako bi se dobiveni rezultati odnosili na konkretnu mrežnu opremu i mrežno okruženje, u radu bi se pokušala izvršiti generalizacija dobivenih zaključaka o korištenju optičkih mreža na jednu širu klasu korporativnih sistema, koje uključuju određene mrežne uređaje, sličnih karakteristika i sličnih topologija i kapaciteta ispitivane mreže.

## **Literatura:**

- Walter Goralski, SONET/SDH, McGraw-Hill, 2002.
- Prof.dr.Dragoljub Milatović dipl.el.ing, Optoelektronika, Svjetlost 1987 godine.
- Harry J. R. Dutton, Understanding Optical Communications, IBM, International Technical Support Organization, September 1998, <http://www.redbooks.ibm.com>
- Vivek Alwayn, Optical Network Design and Implementation, Cisco press, March 17, 2004.
- Glen Kramer, Ethernet Passive Optical Networks, McGraw-Hill, 2005.
- Mr.AbdulWahab Matar, dipl.chem.eng., Chemical reactions, 2006.
- Optical fiber – Wikipedia, the free encyclopedia. [http://en.wikipedia.org/wiki/optical\\_fibers](http://en.wikipedia.org/wiki/optical_fibers)
- [http://www.ofr.com/tech\\_fiber\\_formula\\_2.htm](http://www.ofr.com/tech_fiber_formula_2.htm)

- Corning Incorporated, One Riverfront Plaza, Corning NY 14831 U.S.A., [www.corning.com/opticalfiber](http://www.corning.com/opticalfiber)

## **Ad.9.**

### **9.1.**

**Prof. dr Mirjana Vuković**

Univerzitet u Sarajevu

Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu

Zmaja od Bosne 33-35

71000 Sarajevo

## **Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu**

**Predmet: Izvještaj o recenziji rukopisa pod naslovom „Inženjerska matematika 1“ autora doc. dr. sci. Huse Fatkića**

Odlukom Nastavnonaučnog vijeća Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu br. 04-1-1634/06 od 14.07.2006. godine imenovana sam za recenzenta rukopisa pod naslovom „Inženjerska matematika 1“ autora dr. sci. Huse Fatkića, docenta na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu.

Nakon detaljnog pregleda dostavljenog primjerka Rukopisa, podnosim Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, u prilogu ovog dopisa, IZVJEŠTAJ O RECENZIJU.

Sarajevo, 04.09.2006.

**Recenzent:**

---

**Prof. dr Mirjana Vuković**

Prilog: Izvještaj o recenziji  
od 04.09.2006.

# IZVJEŠTAJ O RECENZIJU

## rukopisa

### „INŽENJERSKA MATEMATIKA 1“

#### 1. Recenzent:

Dr. sci. Mirjana Vuković, dipl.mat., redovni profesor  
UNIVERZITET U SARAJEVU  
Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu  
Zmaja od Bosne 33-35, 71000 Sarajevo

#### 2. Recenzirano djelo:

Autor : Dr. sci. Huse Fatkić, docent na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu  
Naslov recenziranog djela/rukopisa: «Inženjerska matematika 1»  
Naučno – stručna kategorija recenziranog djela/vrsta rukopisa: Univerzitetski udžbenik  
Naučno – stručno područje/oblast za koju je rukopis namijenjen: Matematika – Inženjerska matematika  
Namjena: Udžbenička literatura za studente dodiplomskog studija na prvoj godini Elektrotehničkog fakulteta i drugih tehničkih fakulteta  
Obim rada/rukopisa: 295 stranica (kompjuterski slog, na A<sub>4</sub> formatu) u 10 poglavlja sa 86 slika, 10 tabela, 106 potpuno riješenih primjera i 35 kombinovanih zadataka, te sa primjerima ispitnih zadataka i domaćih zadaća, popisom dodatnih zadataka za vježbe /tutorijale, popisom literature i indeksom pojmova i imena.

#### 3. Mišljenje o recenziranom rukopisu:

Rukopis pod naslovom „Inženjerska matematika 1“ dostavljen na pregled i recenziju predstavlja izvorno integralno djelo koje obuhvata suštinsku teoriju i osnove primjena diferencijalnog i integralnog računa funkcija jedne promjenljive. Pritom su zaobiđeni teži matematički formalizmi i matematičke apstrakcije na način da su određeni teorijski dijelovi gradiva objašnjeni na dovoljnom broju primjera sa potpunim rješenjima. Međutim, autor ovog rukopisa je također vodio računa i da se od inženjera koji primjenjuju matematiku više ne traži da rutinski rješavaju previše komplikovane integrale i slične probleme, budući da su se pojavili računarski programi koji rješavaju većinu šablonskih problema, čak, i u «opštem obliku», ali i da se u tom smislu traži poznavanje novih oblasti matematike i da je promijenjen i kvalitet potrebnog znanja ka uravnoteženijoj mješavini teorijskih znanja i praktičnih vještina. Naime, da bi se mogli oslanjati na računare, inženjeri moraju da znaju dosta teorije, da poznaju osnovne matematičke principe i ideje i da znaju da formulišu probleme na matematičkom jeziku.

Rukopis je organizovan u deset poglavlja, kako slijedi.

U **prvom poglavlju** «Uvod: Pripremni materijal» date su osnove matematičke logike, teorije skupova i teorije realnih i kompleksnih brojeva, u mjeri koja je potrebna za praćenje ostalih poglavlja ovog djela. Kao i u ostalim većim cjelinama ovog materijala, dat je i popis dodatnih zadataka za vježbe/tutorijal.



**Drugo poglavlje** «Nizovi i redovi» obuhvata osnovne pojmove i činjenice o nizovima i redovima realnih brojeva. Date su definicije opštih pojmova niza, granične vrijednosti niza, tačke gomilanja niza, beskonačnog reda, konvergencije i divergencije niza i reda, te navedene osnovne osobine konvergentnih nizova i redova. Obrađeni su značajni limesi nizova, broj  $e$ , osnovni kriterijumi za ispitivanje konvergencije i divergencije pozitivnih redova i redova s članovima proizvoljnog znaka, te množenje redova i beskonačni proizvodi. Na kraju ovog poglavlja ukratko su obrađeni i redovi kompleksnih brojeva. U okviru posebnog paragrafa «Riješeni zadaci o nizovima i redovima» detaljno su riješeni određeni zadaci u cilju nadopune riješenim primjerima datim uz definicije pojmova i njihovih osobina u okviru pojedinih paragrafa ovog poglavlja.

U **trećem poglavlju** «Realne funkcije jedne realne promjenljive» obrađeni su pojam i jednostavna svojstva realne funkcije jedne realne nezavisne promjenljive, primjeri inženjerskih funkcija, pojam i opšte osobine limesa realne funkcije realne promjenljive, te pojmovi beskonačno malih i beskonačno velikih veličina i njihovne osnovne primjene. U okviru paragrafa «Riješeni zadaci o limesima funkcija», pokazano je kako se vrši primjena značajnih limesa i asimptotskih razvoja u praktičnim izračunavanjima limesa funkcija jedne promjenljive.

**Četvrtim poglavljem** «Neprekidnost funkcija. Elementarne funkcije» se zaokružuje izlaganje osnova diferencijalnog i integralnog računa. Pritom se vodilo računa da je proučavanje funkcija centralni zadatak inženjerske matematike, budući da se mnoge promjenljive veličine od interesa za inženjere mogu povezati odnosno opisati koristeći pojmove funkcija. U ovom poglavlju su obrađeni pojmovi neprekidnosti, prekida i singulariteta funkcija, lokalna i globalna svojstva neprekidnih funkcija, te elementarne realne funkcije i osnovne elementarne kompleksne funkcije.

Nakon ova četiri poglavlja slijedi poseban odjeljak «*Zadaci za ponavljanje i utvrđivanje gradiva*».

U okviru **petog poglavlja** «Diferencijalni račun realnih funkcija jedne realne promjenljive» obrađeni su osnovni pojmovi, najvažnije teorijske činjenice i primjene diferencijalnog računa. Uvedeni su pojmovi izvoda, diferencijabilnosti i diferencijala funkcije, detaljno objašnjeno geometrijsko i mehaničko značenje izvoda, te izvedena pravila diferenciranja i pokazano kako se ona praktično primjenjuju. Zatim su obrađene osnovne teoreme diferencijalnog računa i primjena diferencijalnog računa na ispitivanje toka i grafičko prikazivanje funkcija.

U **šestom poglavlju** «Neodređeni integral» uvedeni su pojmovi primitivne funkcije i neodređenog integrala, navedena njihova osnovna svojstva i detaljno opisane osnovne metode integracije, te integracija racionalnih, nekih algebarskih iracionalnih i trigonometrijskih funkcija.

**Sedmo poglavlje** «Određeni integral» sadrži definicije pojmova integrabilnosti i određenog integrala na segmentu i na proizvoljnom ograničenom podskupu skupa realnih brojeva (u *Riemannovom* smislu), izvođenje osnovnih svojstava integrabilnih funkcija i određenog integrala i dokaze fundamentalnih teorema integralnog računa. Takođe su i detaljno opisane metode zamjene promjenljive i parcijalne integracije pri izračunavanju određenih integrala. Kroz niz primjera pokazano je kako se vrši neposredna primjena izloženih teorijskih osnova pri ispitivanju integrabilnosti funkcija i izračunavanju određenih integrala.

U **osmom poglavlju** «Nesvojstveni integrali» navedene su definicije i urađeni primjeri *Riemannovih* nesvojstvenih integrala prve i druge vrste, te navedena osnovna svojstva i najvažniji kriterijumi za ispitivanje konvergencije nesvojstvenih integrala. Na kraju ovog poglavlja data su kompletna rješenja nekih karakterističnih zadataka o nesvojstvenim integralima.

**Deveto poglavlje** «Primjene integralnog računa u geometriji» sadrži neke od mnogobrojnih primjena određenih integrala u nizu naučnih oblasti. Date su definicije

pojmovima površine lika u ravni, dužine luka krive, zapremine obrtnih tijela i površine obrtnih površi koje nastaju obrtanjem krive oko koordinantne ose, a zatim su izvedene formule za izračunavanje vrijednosti tih veličina i kroz adekvatne primjere pokazana njihova primjena. Osim toga, date su i nove opšte formule za izračunavanje površine i zapremine obrtnih tijela koja nastaju obrtanjem krive oko proizvoljne prave, koje su mnogo praktičnije od dobro poznatih klasičnih formula za izračunavanje površine i zapremine obrtnih tijela.

U **desetom poglavlju** «Redovi funkcija» proučavaju se nizovi funkcija i opšti redovi funkcija u obimu koji je potreban za proučavanje stepenih i Taylorovih redova. Navode se definicije pojmova konvergencije i divergencije u tački, konvergencije na skupu i uniformne konvergencije nizova i redova funkcija, a zatim se formulišu i dokazuju *Cauchyjev* i *Weierstrassov kriterij uniformne konvergencije* funkcionalnih redova. Takođe se daje pregled funkcionalnih svojstava sume reda funkcija, te posebno obrađuju stepeni redovi, *Taylorovi* i *Maclaurinovi redovi*.

Iza desetog poglavlja slijedi poseban odjeljak «*Zadaci za ponavljanje i utvrđivanje gradiva*» iz drugog dijela ovog rukopisa. Osim toga, u okviru dodatka dati su primjeri ispitnih zadataka i domaćih zadaća.

Ovo djelo je zasnovano na potrebnim uvidima u dostignuća savremene nauke i odgovara sadržajno i metodički oblasti za koju je namijenjeno. U ovom djelu su na primjeren način obrađeni važni matematički pojmovi i činjenice. Terminologija, simboli i oznake su usklađeni sa uobičajenim svjetskim standardima u literaturi. Rukopis je iznesen pregledno i jasno, kako u konceptualnom tako i u jezičkom smislu. Stil izlaganja je primjeren univerzitetskom udžbeniku, te prilagođen studentima tehničkih fakulteta. Dat je popis aktuelne literature, te indeks imena i pojmova.

#### **4. Zaključak:**

Na osnovu detaljne analize sadržaja Rukopisa moguće je zaključiti da je materija Rukopisa adekvatno izložena i da napisani tekst u potpunosti pokriva gradivo istoimenog predmeta po novom - bolonjskom programu Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, a pokriva i uobičajeno gradivo iz integralnog i diferencijalnog računa u okviru matematičkih predmeta na prvoj godini studija ostalih tehničkih fakulteta. Tekst rukopisa ilustriran je brojnim primjerima, a obiluje i nizom riješenih zadataka, te zadataka za samostalan rad, a dat je i popis dodatnih zadataka za vježbe/tutorijale.

Rukopis je rezultat dugogodišnjih predavanja i auditornih vježbi koje je autor držao u okviru matematičkih predmeta na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu, te na Prirodno-matematičkom fakultetu, Građevinskom fakultetu i Fakultetu za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu, kao i na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Tuzli.

Na osnovu svega gore navedenog, smatram da rukopis „Inženjerska matematika 1” autora Doc. dr. sci. Huse Fatkića, koji je predmet ove recenzije, može biti u cijelosti prihvaćen kao:

**univerzitetski udžbenik**

i kao takav potpuno je podoban za objavljivanje.

**Recenzent:**

---

**Prof. dr.sci. Mirjana Vuković**

Sarajevo, 04.09.2006.

Elektrotehnički fakultet u Sarajevu  
Zmaja od Bosne bb  
71000 Sarajevo

**Nastavnonaučnom vijeću Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu**

**Predmet: Izvještaj o recenziji rukopisa pod naslovom „Inženjerska matematika 1“ autora doc. dr. sci. Huse Fatkića**

Nastavnonaučno vijeće Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu na svojoj XIV sjednici održanoj 14.07.2006. godine je donijelo odluku (br. 04-1-1634/06) kojom sam imenovan za recenzenta rukopisa pod naslovom „Inženjerska matematika 1“ autora dr. sci. Huse Fatkića, docenta na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu.

Nakon što sam detaljno pregledao dostavljeni primjerak Rukopisa, dostavljam vam, u prilogu ovog dopisa, Izvještaj o recenziji.

Sarajevo, 05.09.2006.

**Recenzent:**

---

**Prof. dr Narcis Behlilović**

Prilog: Izvještaj o recenziji  
od 05.09.2006.

**IZVJEŠTAJ O RECENZIJU**  
**rukopisa**  
**„INŽENJERSKA MATEMATIKA 1“**

**Recenzent:**

Dr. sci. Narcis Behlilović, vanredni profesor  
UNIVERZITET U SARAJEVU  
Elektrotehnički fakultet u Sarajevu  
Zmaja od Bosne bb, 71000 Sarajevo

**1. Recenzirano djelo:**

Autor : Dr. sci. Huse Fatkić, docent na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu  
Naslov recenziranog djela/rukopisa: «Inženjerska matematika 1»  
Naučno – stručna kategorija recenziranog djela/vrsta rukopisa: Univerzitetski udžbenik sa elementima naučnog doprinosa  
Naučno – stručno područje/oblast za koju je rukopis namijenjen: Matematika –Inženjerska matematika  
Namjena: Udžbenička literatura za studente dodiplomskog studija na prvoj godini (za sva četiri odsjeka) Elektrotehničkog fakulteta i drugih tehničkih fakulteta  
Obim rada/rukopisa: 295 stranica (kompjuterski slog, na A<sub>4</sub> formatu) u 10 poglavlja sa 86 slika, 10 tabela i 106 primjera sa kompletnim rješenjima, uz popis literature, indeks pojmova i imena.

**2. Mišljenje o recenziranom rukopisu:**

Rukopis pod naslovom „Inženjerska matematika 1“ dostavljen na pregled i recenziju predstavlja integralno djelo koje obuhvata suštinsku teoriju, ilustrovanu na odabranim adekvatnim primjerima, iz inženjerske matematike-oblasti diferencijalnog i integralnog računa funkcija jedne promjenljive. Rukopis je organizovan u deset poglavlja.

**Prvo poglavlje «Uvod: Pripremni materijal»**

U ovom poglavlju su date osnove matematičke logike, teorije skupova i teorije realnih i kompleksnih brojeva, kao i dodatni zadaci za vježbe/tutorijal.

**Drugo poglavlje «Nizovi i redovi»**

Ovo poglavlje obuhvata osnovne pojmove o nizovima i redovima realnih brojeva. Definirani su opšti pojmovi niza, granične vrijednosti niza, tačke gomilanja niza, (beskonačnog) reda, konvergencije i divergencije niza i reda, te navedena osnovna svojstva konvergentnih nizova i redova. Obradeni su (*Eulerov*) broj  $e$ , značajne granične vrijednosti, osnovni kriterijumi konvergencije pozitivnih redova i redova s članovima proizvoljnog znaka. U cilju potpunosti i proširivanja znanja (istaknuti sa oznakom<sup>\*)</sup>) dodatno su obradeni i svojstva asocijativnosti i komutativnosti redova, množenje redova i beskonačni proizvodi. Na kraju ovog poglavlja ukratko su obradeni i redovi kompleksnih brojeva, te, u okviru posebnog paragrafa «*Riješeni zadaci o nizovima i redovima*» detaljno su riješeni određeni ilustrativni zadaci kao nadopuna riješenim primjerima datim uz definicije pojmova i njihovih osnovnih svojstava u okviru pojedinih paragrafa ovog poglavlja. Takođe je dat odjeljak «*Dodatni zadaci za vježbe/ tutorijal*». Ovako je postupljeno i u svim ostalim značajnijim poglavljima

ovog rukopisa da bi se olakšalo korištenje ovog djela i omogućilo postepeno savladanje osnovnih znanja iz razmatrane oblasti.

### **Treće poglavlje** «Realne funkcije jedne realne promjenljive»

Treće poglavlje obuhvata: pojam i jednostavna svojstva realne funkcije jedne realne promjenljive, primjere inženjerskih funkcija, pojam i opšta svojstva granične vrijednosti realne funkcije realne promjenljive, asimptotske oznake, komparaciju beskonačno malih (velikih) veličina i primjenu asimptotskih razvoja na izračunavanje limesa. Pokazan je jedan mogući način strogog uvođenja pojmova osnovnih elementarnih funkcija, te, u okviru paragrafa «*Riješeni zadaci o limesima funkcija*», kako se vrši primjena značajnih graničnih vrijednosti u praktičnim izračunavanjima pojedinih ostalih limesa funkcija jedne promjenljive.

#### **Četvrto poglavlje** «Neprekidnost funkcija. Elementarne funkcije»

U ovom poglavlju se zaokružuje izlaganje osnova inženjerske matematičke analize, vodeći računa da je proučavanje funkcija centralni zadatak inženjerske matematike, budući da se mnoge varijable od interesa za inženjere, npr. napon  $U$ , otpor  $R$ , jačina struje  $I$ , vrijeme  $t$ , snaga  $P$ , mogu povezati odnosno opisati, koristeći pojmove funkcija (npr.,  $P = I^2 R$  i dr.). U tom smislu, u ovom poglavlju su obrađeni neprekidnost funkcija i elementarne realne funkcije, te osnovne elementarne kompleksne funkcije.

Na kraju ova četiri poglavlja dati su, u okviru posebnog odjeljka, «*Zadaci za*

*ponavljanje i utvrđivanje gradiva*» iz ova četiri poglavlja.

#### **Peto poglavlje** «Diferencijalni račun realnih funkcija jedne realne promjenljive»

U okviru ovog poglavlja obrađene su osnove diferencijalnog računa i njegova primjena. Precizno su uvedeni pojmovi izvoda/derivacije i diferencijala (prvog i višeg reda), pojam diferencijabilnosti funkcije, data geometrijska i mehanička interpretacija izvoda, izvedena pravila diferenciranja i pokazano kako se ona praktično primjenjuju u tehnici diferenciranja. Zatim su obrađene osnovne teoreme diferencijalnog računa, *L'Hospitalovo pravilo* i *Taylorova formula*, te primjena diferencijalnog računa na ispitivanje funkcija i konstrukciju njihovih grafika.

#### **Šesto poglavlje** «Neodređeni integral»

Ovo i sljedeća tri poglavlja posvećana su integralnom računu i njegovim primjenama. U ovom poglavlju su uvedeni pojmovi primitivne funkcije i neodređenog integrala, navedena njihova osnovna svojstva i predstavljene osnovne opšte metode integracije, te opisani (i kroz riješene primjere ilustrovani) postupci integriranja racionalnih, nekih algebarskih iracionalnih, trigonometrijskih i hiperbolnih funkcija.

#### **Sedmo poglavlje** «Određeni integral»

U ovom poglavlju definisani su pojmovi integrabilnosti i određenog integrala (u *Riemannovom smislu*) na segmentu i na proizvoljnom ograničenom podskupu skupa realnih pojmova, izvedena osnovna svojstva integrabilnih funkcija i određenog integrala i dokazane fundamentalne teoreme integralnog računa (o postojanju primitivne funkcije za svaku neprekidnu funkciju na proizvoljnom podrazmaku skupa realnih brojeva i o vezi između određenog i neodređenog integrala / *Newton-Leibnizova formula*). Takođe su opisani i postupci zamjene promjenljive i parcijalne integracije pri izračunavanju određenih integrala. Dat je niz ilustrativnih primjera za ispitivanje integrabilnosti funkcija i izračunavanje određenih integrala.

#### **Osmo poglavlje** «Nesvojstveni integrali»

Ovo poglavlje sadrži definicije i primjere nesvojstvenih integrala prve i druge vrste, te njihova osnovna svojstva i najvažnije kriterijume za ispitivanje konvergencije nesvojstvenih integrala.

#### **Deveto poglavlje** «Primjene integralnog računa u geometriji»

U ovom, završnom, poglavlju o integralnom računu obrađene su neke od mnogobrojnih primjena integrala u nizu naučnih oblasti. Navedene su precizne definicije pojmova površine lika u ravni, dužine luka krive, zapremine obrtnih tijela i površine obrtnih površi koje nastaju obrtanjem krive oko koordinantne ose, a zatim su izvedeni obrasci za izračunavanje vrijednosti nekih od tih veličina te isti primijenjeni na konkretnim slučajevima. Takođe su date i opšte formule (čije je prve verzije autor ovog rukopisa objavio i primijenio u knjizi: V. Dragičević i H. Fatkić, *Određeni i višestruki integrali u obliku repetitorija teorije i metodičke zbirke zadataka sa rješenjima*, Svjetlost, 1987.) za izračunavanje površine i zapremine obrtnih tijela koja nastaju obrtanjem krive oko proizvoljne prave), koje imaju veliki praktični značaj (budući da se njihovom primjenom izbjegavaju translacija i rotacija koordinatnog sistema koje često dovode do značajnog usložnjavanja odgovarajućih podintegralnih izraza u klasičnim formulama za izračunavanje površine i zapremine obrtnih tijela).

#### **Deseto poglavlje «Redovi funkcija»**

Ovo poglavlje sadrži materijal o funkcionalnim nizovima i opštim funkcionalnim redovima u obimu koji je potreban za proučavanje stepenih i Taylorovih redova. U tom smislu se prvo daje pregled osnovnih činjenica o nizovima i redovima funkcija s posebnim osvrtom na njihovu uniformnu konvergenciju, a zatim se obrađuju stepeni redovi, te *Taylorovi* i *Maclaurinovi redovi*.

Po završetku desetog poglavlja, dat je poseban odjeljak «*Zadaci za ponavljanje i utvrđivanje gradiva*» (iz poglavlja 5 - 10), a u okviru dodatka dati su primjeri ispitnih zadataka i domaćih zadaća.

Ovdje je u velikoj mjeri riječ o izvornom djelu, zasnovanom na potrebnim uvidima u dostignuća savremene nauke. I pored brojnih sjajno napisanih udžbenika Matematičke analize-diferencijalnog i integralnog računa, postoji pragmatična potreba za ovakvim udžbenikom koji će pokriti novi- bolonjski nastavni program predmeta *Inženjerska matematika 1* i koji će biti koristan za primjene, ilustriran primjerima, sa detaljno objašnjenim fundamentalnim konceptima, iznesen pregledno i jasno i zadovoljavajućeg obima.

Rukopis odgovara sadržajno i metodički oblasti za koju je namijenjen, a dat je i aktuelan popis odgovarajuće literature. Terminologija, simboli i oznake su usklađeni sa uobičajenim svjetskim standardima u literaturi.

Rukopis obiluje nizom primjera, riješenih zadataka i zadataka za samostalan rad, a sadrži i popis dodatnih zadataka za vježbe / tutorijal.

#### **4. Zaključak:**

Na osnovu detaljne analize sadržaja Rukopisa moguće je zaključiti da je materija Rukopisa adekvatno izložena. Rukopis je rezultat dugogodišnjih predavanja i auditornih vježbi koje je autor držao na Elektrotehničkom fakultetu u Sarajevu u okviru nastave predmeta *Matematika I, II i III*, te na Građevinskom fakultetu i Fakultetu za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu u okviru predmeta *Matematika II*, kao i na Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu u okviru predmeta *Analiza I* (vježbe) i *Realna analiza* (predavanja i vježbe) i na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Tuzli u okviru predmeta *Matematika I*.

Moje mišljenje je da ovaj materijal predstavlja izvrstan univerzitetski udžbenik koji u potpunosti pokriva sadržaj predmeta **Inženjerska matematika 1** koji se predaje studentima prve godine Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu po novom (bolonjskom) programu.

Na osnovu svega navedenog, smatram da rukopis „Inženjerska matematika 1” autora Doc. dr. sci. Huse Fatkića, koji je predmet ove recenzije, ispunjava u potpunosti zahtjeve

nastavno-naučne literature za navedenu naučnu oblast i da može biti u cijelosti prihvaćen kao:

**univerzitetski udžbenik**

i kao takav potpuno je podoban za objavljivanje.

**Recenzent:**

---

**Prof.dr.sci. Narcis Behlilović**

Sarajevo, 05.09.2006.

9.2.

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVO  
ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

Broj: 02-5-

Datum:

NASTAVNONAUKČNOM VIJEĆU  
ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U SARAJEVO

Vijeće Odsjeka za automatiku i elektroniku na sastanku od 14.09.2006. godine, predlože da se za univerzitetski rukopis pod naslovom "Linearni sistemi automatskog upravljanja" autora Vanr.prof.dr.sci. Muje Hebibovića, dipl.ing.el., imenuju:

1. Red.prof.dr.sci. Vladimir Gligić, dipl.ing.el. i
2. Red.prof.dr.sci. Branislava Peruničić, dipl.ing.el.

ŠEF ODSJEKA ZA  
AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

---

Doc.dr.sci. Sead Kreso, dipl.ing.el.



## **Ad.10.**

10.1.

KOMISIJA ZA NOSTRIFIKACIJU, ODNOSNO EKVIVALENCIJU, DIPLOMA

Kandidat: Edin Jahić

Diploma: University of North London, Bachelor of Engineering, Electronic Engineering

### **NASTAVNONAUČNOM VIJEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA u Sarajevu**

Rješenjem Dekana Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu broj 02-2-1685/06 od 21.08.2006. godine, imenovana je Komisija za nostrifikaciju diplome dodiplomskog studija, u sastavu:

- V.prof.dr.sci. Melita Ahić-Đokić, dipl. ing.el. - predsjednik,
- V.prof.dr.sci. Nijaz Hadžimejlić, dipl. ing.el. – član,
- Doc.dr.sci. Osman Mušić, dipl. ing.el. – član.

Predmet nostrifikacije, odnosno ekvivalencije:

Diploma dodiplomskog studija (Bachelor of Engineering, Electronic Engineering), kandidata Edina Jahića, stečena na University of North London, 09.07.1998. godine.

U saglasnosti sa zakonskim propisima i Pravilima Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu, Nastavnonaučnom Vijeću ETF-a, Univerziteta u Sarajevu, Komisija u navedenom sastavu podnosi slijedeći:

## **IZVJEŠTAJ**

### **1. Priložena relevantna dokumentacija za postupak nostrifikacije**

Uz Rješenje o imenovanju komisije za nostrifikaciju broj 02-2-1685/06 od 21.08.2006. godine, koju je Komisiji dostavio Dekan ETF-a Univerziteta u Sarajevu, dostavljeni su slijedeći dokumenti:

- Original zahtjeva kandidata Edina Jahića od 05.07.2006. godine, broj 04-7-1442/06, da se izvrši nostrifikacija diplome dodiplomskog studija;
- Tri ovjerene kopije svjedočanstva o obrazovanju prije obrazovanja u inostranstvu: "Svjedočanstvo o završnom ispitu, Gimnazije "Ognjen Prica" Sarajevo, kandidata Edina Jahića, djelovodni broj: 706, broj matične knjige: 1265 od 07.juna 1987.godine;
- Tri ovjerene kopije originala diplome "Bachelor of Engineering, Electronic Engineering, University of North London" od 9.jula 1998. godine kandidata Edina Jahića;
- Prevod originala diplome "Bachelor of Engineering, Electronic Engineering, University of North London" kandidata Edina Jahića, na bosanski jezik, ovjeren od sudskog prevodioca za engleski jezik, u tri primjerka;
- Nastavni plan i program na osnovu kojeg je podnosilac stekao obrazovanje za koje traži nostrifikaciju;
- Uvjerenje o položenim ispitima tokom studija sa:  
University of East London, School of Computing Technology

- London Metropolitan University  
- Uplatnicu za nostrifikaciju na iznos od 315 KM od 03.07.2006. god.

Ovi dokumenti su ocijenjeni kao dovoljni za korektnu nostrifikaciju predmetne diplome.

## 2. Karakter i trajanje studija

- a) Gospodin Edin Jahić diplomirao je 1998. godine u Londonu, Engleska.
- b) *Imenovani je pohađao trogodišnji, dodiplomski studij na UNIVERSITY of EAST LONDON, SCHOOL of COMPUTING and TECHNOLOGY.*
- c) *Predmeti koje je imenovani slušao i polagao spadaju uglavnom u oblast elektronike i automatike.*
- d) *U toku studija položio je ukupno 22 ispita: 9 u prvoj, 6 u drugoj i 7 u trećoj godini.*
- e) *Saglasno sistemu kredita na ovom univerzitetu, kandidat je polaganjem ispita dobio za svaku godinu studija po 120 kredita a ukupno 360 kredita, čime je kompletirao sistem za dobijanje naziva: BACHELOR of ENGINEERING (HONOURS), i dobijanje programskog naziva: BEng(Hons) Electrical & Electronic Engineering.*

*Imajući u vidu pregledani nastavni plan broj dobijenih kredita i u usporedbi sa brojem ECTS i trajanjem trogodišnjeg, dodiplomskog studija na ETF-u u Sarajevu, Odsjeka za automatiku i elektroniku, Komisija konstatuje da se radi o sličnim nastavnim programima, studijima koji su istog trajanja, broj kredita od 360 na UNIVERSITY of EAST LONDON odgovara broju ECTS-kredita od 180 na Univerzitetu u Sarajevu, Komisija je donijela sljedeći*

## 3. ZAKLJUČAK

*Na osnovu analize sadržaja i trajanja pojedinih predmetnih cjelina kao i cjelokupnog sadržaja i trajanja dodiplomskog studija i broja dobijenih kredita tokom studija, komisija je došla do ZAKLJUČKA da se diploma Edina Jahića stečena na UNIVERSITY of EAST LONDON, može nostrificirati kao diploma:*

*INŽENJER ELEKTROTEHNIKE /BACHELOR OF ELECTRICAL ENGINEERING/*

*AUTOMATIKA I ELEKTRONIKA /AUTOMATIC CONTROL AND ELECTRONICS/*

Predlažemo Nastavnonaučnom vijeću da ovakav prijedlog u cjelini usvoji.

Sarajevo, 13. septembra, 2006. godine

K O M I S I J A:

-----  
V.prof. dr. sci. Melita Ahić-Đokić dipl.ing.el.

-----  
V.prof.dr.sci. Nijaz Hadžimejlić, dipl. ing.el.

-----  
Doc.dr.sci. Osman Mušić, dipl. ing.el.