

**KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA AKADEMSKIH STUDIJA
ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Komisija za studije drugog stepena Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu na sednici održanoj 02.09.2014. imenovala nas je za članove komisije za pregled i ocenu master rada Danijela Slivke pod nazivom „Komparativna analiza nelinearnih metoda upravljanja na simulacionom modelu ABS“. Komisija je pregledala rad i podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Osnovni podaci o kandidatu

Danijel Slivka rođen je 14.02.1988. godine u Pančevu, gde je završio gimnaziju sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisao je školske 2007/2008. godine. Diplomirao je u oktobru 2011. godine, na odseku za Signale i sisteme, sa prosečnom ocenom 9,16 i diplomskim radom „Jedna realizacija upravljanja sistemom grejanja upotrebom PIC mikroprocesorskog sistema“, za koji je dobio ocenu 10.

Diplomske akademske - master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu je upisao školske 2011/2012. godine na modulu Signali i sistemi, gde je položio sve ispite sa prosečnom ocenom 9,60.

2. Opis master rada

Master rad Danijela Slivke ima obim od 43 stranice teksta A4 formata, sa 45 slika u okviru teksta. Rad se sastoji od 8 poglavlja, kojima su predstavljeni segmenti realizacije rada, kao i literature od 12 referenci.

U prvom poglavlju, dat je kratak uvod u razmatranu problematiku, odnosno predstavljen je značaj projektovanja nelinearnih zakona upravljanja za ABS u sistemu kočenja. Takođe, dat je kratak pregled strukture master rada.

U poglavlju 2 je dat kratak uvid u osnovni princip rada ABS sistema, njegov kvalitativni opis, poziciju i ulogu u okviru sistema kočenja vozila.

Poglavlje 3 sadrži prikaz nelinearnog dinamičkog modela ABS sistema, koji je usvojen kao osnova za projektovanje kontrolera. U ovom poglavlju su navedeni usvojeni parametri i procedura za testiranje karakteristika kasnije projektovanih nelinearnih kontrolera.

U narednim poglavljima projektovani su nelinearni kontroleri za usvojeni model ABS i to: metodom egzaktno linearizacije povratnom spregom (eng. Feedback Linearization) ulaz-izlaz u poglavlju 4, odnosno metodom kliznog upravljanja (eng. Sliding Mode Control) u poglavlju 5. U okviru oba poglavlja analitički su izvedeni zakoni upravljanja, podešeni su parametri i dati su simulacioni rezultati za pojedinačno razmatrane metode upravljanja.

Komparativna analiza ostvarenih rezultata, prethodno projektovanih nelinearnih kontrolera, predstavljena je u poglavlju 6.

U poglavlju 7 dato je poređenje rezultata nelinearnih zakona upravljanja, projektovanih u master radu, sa linearnim PID zakonom upravljanja regulatora iz literature, gde su ustanovljene značajno bolje performanse predloženih nelinearnih zakona upravljanja.

Osmo poglavlje sadrži zaključak u kome je ukratko sumarno razmotreni ostvareni rezultati master rada i istaknuti su osnovne prednosti i problemi, kao i smernice za dalji rad.

3. Analiza master rada

Predmet master rada je projektovanje i analiza nelinearnih metoda upravljanja dinamičkim sistemima. Konkretni cilj je projektovanje sistema upravljanja za nelinearni model objekta upravljanja na primeru ABS sistema kočenja, te komparativna analiza u smislu sagledavanja prednosti i ograničenja svake od korišćenih metoda nelinearne regulacije. Metode master rada obuhvataju analitičko izvođenje nelinearnih zakona upravljanja, određivanje parametara regulatora i simulacionu analizu u programskom paketu Matlab/Simulink.

Polazna osnova za projektovanje zakona upravljanja je nelinearni dinamički model objekta upravljanja ABS, koji je usvojen iz literature, kao i referentno PID upravljanje. Očekivano je da projektovani sistemi nelinearnog upravljanja mogu da ostvare regulaciju klizanja točkova sa performansama koje su zadovoljavajuće, a svakako značajno bolje od performansi PID regulacije. U master radu je pokazano da se ovakva očekivanja ostvaruju. Tačnije, sprovedena komparativna analiza ukazuje da su nelinearni zakoni upravljanja značajno bolji kako u praćenju reference i potiskivanju poremećaja, tako i u smislu robusnosti (otpornosti na promene parametara objekta upravljanja i uticaja mernog šuma).

Imajući u vidu povoljne simulacione rezultate ostvarene projektovanim nelinearnim kontrolerima, sugerisane su smernice za daljnji razvoj, koji bi vodio konačnoj implementaciji predloženih sistema regulacije ABS.

Osnovni doprinosi rada su:

- (a) analitički izvedeni nelinearni zakoni upravljanja, prilagođeni za regulaciju nelinearnih dinamičkih sistema, strukturalno istih ili sličnih usvojenom modelu ABS,
- (b) zaključak da projektovanje složenijih nelinearnih zakona upravljanja rezultuje u značajne dobitke u performansama ABS upravljanja, te da predstavlja perspektivnu alternativu konvencionalnoj PID regulaciji ovakvim i sličnim objektima upravljanja,
- (c) definisan okvir za testiranje i komparativnu analizu proizvoljnih algoritama upravljanja nad ABS i sličnim sistemima, koji podrazumeva karakterizaciju poremećaja, šumova i parametara na koje se testira robusnost algoritama.

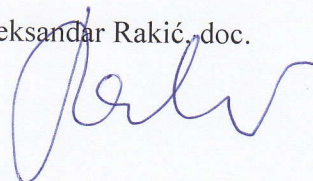
4. Zaključak i predlog

Na osnovu svega izloženog, imajući u vidu sadržaj i kvalitet priloženog rada, te rezultate do kojih je kandidat u svom samostalnom radu došao, Komisija predlaže Komisiji za studije drugog stepena Elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu da rad kandidata Danijela Slivke pod naslovom „Komparativna analiza nelinearnih metoda upravljanja na simulacionom modelu ABS“ prihvati kao master rad i kandidatu omogući usmenu odbranu.

U Beogradu,
19.09.2014.

Članovi komisije

dr Aleksandar Rakić, doc.



dr Goran Kvašček, doc.

