

# KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena, Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 05.02.2013. godine imenovalo nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Bojana Ignjatovića pod naslovom „Određivanje merne nesigurnosti pozicioniranja korišćenjem sistema GPS i INS“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1. Biografski podaci kandidata

Bojan R. Ignjatović je rođen 17.11.1988. godine u Beogradu. Završio je Šestu beogradsku gimnaziju. Elektrotehnički fakultet, Univerziteta u Beogradu, upisao je 2007. godine. U julu 2012. godine je diplomirao na odseku za Telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Radio komunikacije, sa prosečnom ocenom 7,69, a diplomski rad na temu „Eksperimentalna analiza uticaja orijentacije korisnika na tačnost pozicioniranja metodom blizinskog lociranja u WLAN“ odbranio je sa ocenom 10. Master studije je upisao u oktobru 2012. godine na Elektrotehničkom fakultetu, Univerziteta u Beogradu, modul Sistemsko inženjerstvo i radio komunikacije. Na master studijama je položio sve ispite sa prosečnom ocenom 9,8.

### 2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 66 strane teksta, zajedno sa slikama i dodacima. Rad sadrži 7 poglavlja, spisak literature i dodatak. Spisak literature sadrži 11 referenci, a u dodatku se nalaze *MatLab* kodovi korišćeni u eksperimentalnoj analizi.

Prvo poglavlje predstavlja uvod u kome su opisani predmet i cilj rada. Predstavljani su GPS i INS sistemi i njihova dosadašnja upotreba.

U drugom poglavlju je detaljno predstavljen GPS sistem, opisane su sve njegove prednosti i mane, kao i sam princip rada. Prikazane su i greške koje utiču na rad GPS sistema i predstavljene su sve formule koje su potrebne kako bi bilo moguće odrediti poziciju.

U trećem poglavlju je detaljno opisan INS sistem. Prikazani su osnovni principi rada, i detaljno su predstavljeni senzori koji se koriste u INS sistemima. Takođe su predstavljeni koordinatni sistemi koji se koriste za navigaciju i njihove međusobne transformacije. Na kraju treće glave su objašnjene jednačine mehanizacije.

U četvrtom poglavlju predstavljene su metode procenjivanja. *Least-square* metod je kratko spomenut jer je najrasprostranjenija metoda predikcije, dok je metod Kalmanovog filtra detaljnije objašnjen i predstavljen je algoritam Kalmanovog filtra.

U petom poglavlju su predstavljene metode integracije GPS i INS sistema.

U šestom poglavlju izvršena je eksperimentalna analiza. Prvo je opisan način na koji je izvršen eksperiment, a zatim su i predstavljeni rezultati dobijeni analizom. U poglavlju, u kojem su predstavljeni rezultati dobijeni analizom, su upoređeni rezultati dobijeni posebno GPS sistemom i posebno INS sistemom. U delu sa rezultatima su takođe predstavljene mogućnosti INS sistema.

U sedmom poglavlju je zaključak ovog rada, i u ovoj glavi su predstavljena najvažnija zapažanja iz dobijenih rezultata.

### 3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad dipl. inž. Bojana Ignjatovića se bavi teorijskim predstavljanjem i testiranjem u praksi GPS i INS sistema. Ovi sistemi su veoma zastupljeni u automobilskoj i avio industriji, a samim tim je njihova tačnost pri određivanju pozicije od naročitog interesa.

Oba sistema, teorijski, mogu samostalno da služe za određivanje tačne pozicije ali, kao što je pokazano kroz eksperimentalnu analizu u ovom radu, pomoću INS sistema se dobijaju loši rezultati.

Osnovni doprinosi rada su:

(a) detaljna teorijska analiza oba pomenuta sistema, kao i teorijsko predstavljanje načina njihove integracije.

(b) pokazana tačnost oba sistema prilikom određivanja pozicije korisnika.

(c) mogućnost proširenja rada u smislu određivanja pozicije korisnika korišćenjem neke od metoda integracije ova dva sistema.

### 4. Zaključak i predlog


Kandidat Bojan Ignjatović je u svom master radu uspešno teorijski predstavio GPS i INS sistem, kao i mogućnost njihove integracije i eksperimentalnom analizom došao do značajnih rezultata koji pokazuju kolika je tačnost pozicioniranja ova dva sistema. Teorijski deo ovog master rada je pokrio kompletan način rada GPS i INS sistema, a takođe su predstavljene metode integracije koje značajno mogu poboljšati tačnost pozicioniranja u nekim budućim aplikacijama. Dobijeni rezultati eksperimentalne analize jasno pokazuju kolika je tačnost pozicioniranja svakog od sistema.

Kandidat je iskazao samostalnost i sistematičnost u svome postupku izrade master rada.

Na osnovu gore navedenog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „Određivanje merne nesigurnosti pozicioniranja korišćenjem sistema GPS i INS“ dipl. inž. Bojana Ignjatovića kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 21.06.2013.

Članovi komisije:

  
Doc. dr Radivoje Biljić

  
Prof. dr Miroslav Dukić