

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena, Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 4.7.2017. godine imenovala nas je u komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Stupar Miloša pod naslovom „Implementacija LoRa komunikacione tehnologije u uređajima za daljinsko očitavanje brojila električne energije“. Nakon pregleda materijala komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Miloš Stupar je rođen 09.06.1984. godine u Beogradu. Završio je osnovnu školu "Svetozar Miletić" u Beogradu kao vukovac. Upisao je Elektrotehničku školu "Nikola Tesla" u Beogradu i koju je završio sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet upisao je 2003. godine. Diplomirao je na odseku za Elektroniku 2016. godine sa prosečnom ocenom 7,7. Diplomski rad odbranio je u januaru 2016. godine sa ocenom 10. Diplomске akademske – master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, na Modulu za elektroniku upisao je u oktobru 2016. godine. Položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.6.

2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 63 strane teksta, zajedno sa slikama i dodacima. Rad sadrži 9 poglavlja i spisak literature. Spisak literature sadrži 7 referenci.

Prvo poglavlje predstavlja uvod u kome su opisani predmet i cilj rada. Objasnjene su okolnosti pod kojima se javila potreba za upotrebom LORA protokola u namenskim računarskim sistemima.

U drugom poglavlju data je koncizna analiza samog predmeta istraživanja. Predmet master rada je realizacija elemenata bežične mreže namenjene razmeni podataka u sistemima za daljinsko očitavanje brojila električne energije. Bežična mreža je na fizičkom nivou realizovana korišćenjem primopredajnika zasnovanih na LoRa RF modulaciji čije su karakteristike postizanje velikog dometa u urbanim sredinama koje su izuzetno nepovoljne za RF komunikaciju. Kako se struktura komunikacionih poruka u realizovanim brojilima zasniva na HDLC protokolu, cilj rada je istraživanje karakteristika protokola i komunikacije u svetlu primene koja podrazumeva korišćenje LoRa modema, alternativno standardnim GPRS, GSM i PLC modemima.

Trece poglavlje daje pregled osnovnih karakteristike LoRa tehnologije. Opisane su prednosti postupka modulacije u proširenom spektru koja se koristi u LoRa komunikaciji u odnosu na neke standardnije postupke modulacije u proširenom spektru, data je struktura LoRa paketa i digitalno kodovanje koje se koristi, kao i eksploatacione karakteristike komunikacije.

Četvrto poglavlje sadrži opis arhitekture i realizacije komunikacionog modula. Opisani hardver i firmver komunikacionog modula kojima se obezbeđuje integracija LoRa modula i priključenje na komunikacionu mrežu.

U petom poglavlju je iznet opis implementacije komunikacionih nivoa po OSI modelu komunikacije. Ovde je detaljno opisan komunikacioni nivo veze (*Data Link Layer*) na kojem je implementiran HDLC protokol, kao i uloge ovog nivoa u procesu komunikacije.

U okviru šestog poglavlja je dat detaljni opis HDLC protokola kao i njegove primene u namenskom računarskom sistemu. Ovde je povučena i paralela u odnosu na srodne protokole, i izneti su razlozi odabira HDLC protokola. Kroz opis procesa implementacije HDLC protokola istaknute su prednosti primene istog u ovom specifičnom slučaju.

Sedmo poglavlje opisuje proces komunikacije između dva uređaja koja koriste HDLC protokol na nivou veze. U poglavlju je prikazana demonstracija ove komunikacije i dati su prikazi sekvenci i poruka koje se razmenjuju na magistrali. Ovaj deo rada sadrži i opis hardvera i softvera koji je osmišljen za demonstraciju komunikacije.

U osmom poglavlju pružen je opis rada primenjenog LoRa modula, kao i HDLC protokola na namenski računarski sistem – električno brojilo. Specifikacija uređaja zahtevala je prilagođavanje HDLC komunikacionog protokola, kao i definisanje određenih parametara, pravila i metoda komunikacije koje je standard ostavio da se dopunski definišu u konkretnoj primeni

Deveto poglavlje je zaključak u okviru koga su rezimirani rezultati rada i izazovi koji su se javili prilikom implementacije LoRa komunikacione tehnologije.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad dipl. inž. Stupar Miloša se bavi problematikom povezivanja pametnih električnih brojila u složenu komunikacionu mrežu koja unutar sebe sadrži slične sisteme, uređaje koji predstavljaju čvorišta mreže, kao i složenije informacione sisteme. U ovom radu ispitana je praktičnost primene LoRa tehnologije na fizičkom komunikacionom sloju protokola kao i sama univerzalnost istog, kako bi uređaj mogao da ima ravnopravnu komunikaciju u mreži. Pored navedenog, istražena je mogućnost implementiranog HDLC protokola za rekonfiguracijom, kako bi se ispratile eventualne izmene samog namenskog računarskog sistema u budućnosti.

Osnovni doprinosi rada su:

- analizirane karakteristike i mogućnosti LoRa tehnologije na fizičkom nivou veze
- analizirane prednosti HDLC protokola kao protokola na komunikacionom nivou veze
- predstavljene su mogućnosti povezivanja namenskih računarskih sistema sa spoljnim svetom posredstvom jednog interfejsa
- istražena i prikazana mogućnost modifikacije postojeće implementacije HDLC protokola prema potrebama koje se mogu javiti u budućnosti.

4. Zaključak i predlog

Kandidat Stupar Miloš je u svom master radu analizirao i na konkretnom hardveru ispitao praktičnost primene LoRa tehnologije, doprinos te tehnologije univerzalnosti primene pametnih brojila kao specifičnih računarskih sistema, što posebno olakšava ravnopravnost komunikacije uređaja sa svim elementima komunikacione mreže. Pored navedenog, analizirao je i ispitao mogućnost rekonfiguracije implementiranog HDLC protokola, kako bi se ispratile eventualne njegove izmene.

Kandidat je iskazao samostalnost i sistematičnost u svome postupku kao i inovativne elemente u rešavanju problematike ovog rada.

Na osnovu gore navedenog Komisija predlaže komisiji II stepena da prihvati rad Stupar Miloša pod naslovom „Implementacija LoRa komunikacione tehnologije u uređajima za daljinsko očitavanje brojila električne energije“ kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 28.08.2017.

Članovi komisije:



dr Milan Ponjavić, vanredni prof.



dr Radivoje Đurić, doc.



dr Aleksandar Savić, doc.