

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu imenovala nas je za članove Komisije za pregled i ocenu master rada kandidata **Luke Turudije** pod naslovom „**Empirijska analiza procesa virtuelizacije centra za prenos multimedijalnih poruka u okviru jezgra mobilne mreže**“. Nakon pregleda rada podnosimo sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci

Luka Turudija rođen je 15. januara 1992. godine u Beogradu. Osnovnu školu i IV Beogradsku gimnaziju završio je u Beogradu. 2010. godine upisao je Elektrotehnički fakultet u Beogradu. Diplomirao je oktobra 2014. godine na Odseku za telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo, odbranom diplomskog rada „Empirijska analiza faktora aktivnosti WLAN uređaja“. Tokom osnovnih studija postigao je prosečnu ocenu 8.69. Diplomске akademske – master studije na Elektrotehničkom fakultetu, na Smeru za sistemsko inženjerstvo i radiokomunikacije, upisao je 2014. godine.

2. Predmet master rada

Tržište telekomunikacija karakteriše velika konkurencija i konstantan pad cena usluga mobilnih operatera. Kako bi smanjili svoje troškove, ali i istovremeno povećali efikasnost i fleksibilnost arhitekture mreža, mobilni operateri sve više pribegavaju uvođenju koncepta virtuelizacije funkcionalnosti elemenata mreže (*Network Functions Virtualisation- NFV*). Koncept virtuelizacije predstavlja, u odnosu na tradicionalnu arhitekturu, inovativni i konceptualno sasvim drugačiji pristup dizajnu arhitekture telekomunikacionih mreža jer omogućava potpunu nezavisnost hardverske infrastrukture od softvera koji se na njemu nalazi. Navedeni pristup moguće je realizovati zahvaljujući zameni hardverske opreme specifične samo za pojedine proizvođače unificiranim (*comercial off the shelf – COTS*) hardverom. Time operator postaje slobodan da na univerzalnoj i skalabilnoj hardverskoj opremi instalira raznovrsna softverska rešenja i aplikacije, nezavisno od tipa proizvođača bez brige o kompatibilnosti. Jednom instaliran softver se kasnije bez većih problema može obrisati ili migrirati na drugi hardver, a njegovo mesto može zauzeti neko drugo softversko rešenje. NFV koncept po svojim karakteristikama doprinosi znatno većoj fleksibilnosti mreže i kreiranju servisa, optimizovanoj iskorisćenosti hardverskih resursa, smanjenim troškovima održavanja i operativnog rada, kao i brzini prilagođenja postojećih sistema novim aplikacijama. Važno je napomenuti, da implementacija NFV koncepta, sama po sebi ne predstavlja linearan i jednostavan proces. Šta više, ona zahteva individualno prilagođen pristup virtualizovanju svake mreže, uz podršku svetskih standarda i stečenih iskustava prikupljenih iz prethodnih stručnih praktičnih projekata.

U ovom radu izvršena je analiza NFV koncepta na primeru procesa virtuelizacije sistema za prosleđivanje multimedijalnih poruka, u okviru jezgra jedne realne telekomunikacione mreže operatora. Kao rezultat, istaknute su uočeni aspekti u kojima se ogledaju benefiti NFV procesa, ali su i ukazani neki potencijalni problemi, odnosno izazovi koje treba prevazići.

3. Osnovni podaci o master radu

Master rad kandidata Luke Turudije „Empirijska analiza procesa virtuelizacije centra za prenos multimedijalnih poruka u okviru jezgra mobilne mreže“, obuhvata 77 strana štampanog teksta sa 67 slika, 5 tabela i 15 citiranih bibliografskih referenci. Rad je organizovan tako da sadrži uvod, četiri poglavlja, zaključak i spisak literature.

4. Sadržaj i analiza rada

Na početku master rada ukratko je predstavljena tradicionalna arhitektura telekomunikacionih sistema kao i razlozi sprovođenja koncepta virtuelizacije, a potom je izložen karatak sažetak master rada.

U drugom poglavlju su detaljno opisani principi, standardi i mogući tipovi virtuelizacije mrežnih funkcija (*Network Functions Virtualisation- NFV*) kao i dinamika njenog uvođenja u jezgro javnih mobilnih mreža. U nastavku je predstavljeno nekoliko istaknutih i svetski potvrđenih praktičnih rešenja virtuelizovanog jezgra javnih mobilnih mreža.

U trećem poglavlju je izložena tradicionalna arhitektura i funkcionalnosti sistema za prosljeđivanje multimedijalnih poruka (*MMSC-Multimedia Messaging Service Center*) i njemu partnerskog sistema za prosljeđivanje kratkih poruka (*SMSC-Short Message Service Center*).

U četvrtom poglavlju opisano je virtuelizovano okruženje kompanije *Vip Mobile*. Zatim je predstavljen i vodeći *VMware vSphere* paket NFV proizvoda kao i funkcije koje on omogućava. Na kraju su izložene karakteristike MMS i njemu partnerskog SMS centra *VIP Mobile* mreže nakon sprovedenog procesa virtuelizacije.

U narednom, petom poglavlju data je detaljna analiza benefita sprovedene virtuelizacije MMS centra, kao i pojedini izazovi koje donelo njeno uvođenje.

Na samom kraju je izolovan rezimirani zaključak celokupnog rada, sa aspekta korisnosti virtuelizacije u domenu MMS i SMS komponenti jezgra mobilne mreže.

5. Zaključak i predlog

U okviru master rada kandidata Luke Turudije detaljno je opisan i analiziran proces virtuelizacije funkcionalnosti elemenata jezgra mobilne mreže na praktičnom primeru MMS i njemu pratećeg SMS centra. Najvažniji doprinosi master rada su sledeći:


- Detaljan pregled aktivnih trendova, ETSI standarda i mogućih rešenja u domenu virtuelizacije funkcionalnosti i arhitekture savremenih mobilnih mreža;
- Praktična analiza ekspertskih rešenja virtuelizacije jezgra javne mobilne mreže od strane vodećih renomiranih proizvođača telekomunikacione opreme;
- Komparativna analiza arhitekture i funkcionalnosti MMS i pratećeg SMS centra pre i posle procesa virtuelizacije;
- Analiza načina dimenzionisanja resursa koje je potrebno dodeliti virtuelnim rešenjima MMS centra kao i uporedna analiza iskorišćenosti resursa virtuelizovanog i tradicionalnog rešenja;
- Pregled ključnih izazova benefita i poteškoća koje se mogu u budućnosti očekivati prilikom uvođenja NFV koncepta na nivou elemenata i arhitekture savremenih mobilnih mreža.

Na osnovu izloženog, članovi Komisije predlažu Komisiji II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad **Luke Turudije**, pod naslovom „**Empirijska analiza procesa virtuelizacije centra za prenos multimedijalnih poruka u okviru jezgra mobilne mreže**“ prihvati kao master tezu i da kandidatu odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 26.08.2016.

Članovi komisije:


prof. dr Nataša Nešković


prof. dr Aleksandar Nešković