

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд

за придобиване на образователната и научна степен "доктор" в

**област на висше образование – 5 Технически науки
професионално направление – 5.3 Комуникационна и компютърна техника
докторска програма – Комуникационни мрежи и системи**

Автор: маг. инж. Борис Благой Арсов

Тема: Управление на ефективността и качество на услуги в широколентови мобилни мрежи

Член на научното жури: проф. д-р инж. Емилия Андонова Димитрова

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

В съвременното ежедневие широколентовият интернет през мобилни клетъчни мрежи осигурява създаването и използването на ново богато медийно съдържание, приложения, нови иновативни услуги, адаптивни към различни платформи, достъпни за всеки, независимо от местоположението или времето и персонализирани според потребителя, според неговите приоритети или нужди. Широколентовият интернет дава възможност за реорганизация на производствените и работните процеси както в бизнес сектора, така и в администрацията, т.е. за развитието на мрежовата икономика и за прехода към общества, основани на знанието.

За това е необходимо изграждането на качествена телекомуникационна инфраструктура на мобилната мрежа чрез модерни технологии, които всеки мобилен оператор на електронна съобщителна мрежа трябва да притежава и изгражда по време на своето развитие.

Обект на дисертационния труд се явяват управление на ефективността и качеството на услугите в широколентовите мобилни мрежи където основният акцент е върху оценката на параметрите на канала както и зависимостите между тях, определящи качеството на сигналите и ефективността на мрежата.

2. Методика на изследване

Предмет на изследване са различните процеси на физическо ниво, свързани с канала за връзка, както и зависимостите, касаещи параметрите, определящи ефективността на предаване на информацията в специфични условия.

Методите за изследване са обособени основно в отделните глави, като аналитични, симулационни и практически, и обхващат зависимостите на параметрите, характеризиращи реализацията на отделните модели. Мястото на изследване е примерно, касаещо практически изследвания на комуникационния канал в определена част от зона на покритие в безжична мрежа. Представени са примерни модели на радиопокрытие в широколентова мобилна мрежа, използваща безжични канали, чрез симулационни и експериментални модели, демонстриращи взаимната корелация и обвързаност на параметрите в тях.

Целта на изследването е свързана със създаване на методологии от процедури, свързани с коректни подходи при моделиране, избор и реализация на архитектура, необходимото

оборудване и правилното конфигуриране, чрез мониторинг и оценка на параметрите на сигналите в широколентови мобилни мрежи, свързани с подобряване на ефективността на комуникацията и качеството на услугите в тях.

3. Приноси на дисертационния труд

Приемам формулираните и декларираните от докторанта приноси и техния научно-приложен и приложен характер. Приносните моменти имат значимост на новост в разглежданата проблематика и се явяват разширение на съществуващите знания.

В дисертацията е представена аналитична методология при проектиране и изчисляване на параметрите на широколентова мобилна мрежа. Изведени са математически зависимости свързани с коефициенти на натоварване на мрежите в права и обратна посока, с определяне на радиопокритието, загубите при радиоразпространение, усилването на антените. Синтезиран е симулационен модел на физическия слой, на базата на който са направени изследвания и са изведени графични резултати за три различни случая на средата и движението на потребителя в нея. Представени са експериментални резултати на параметрите на широколентова мобилна мрежа в градски условия, чрез използване на специализирани софтуерни приложения, инсталирани на мобилна станция. От статистиката и анализа на получените резултати са констатирани конкретни изводи, свързани с подобряване на ефективността на управление и осигуряване на по-добро качество на услугите в градска среда. Предложена е опитна постановка и са проведени практически изследвания от регулаторния орган за република С. Македония - Агенцията за електронни съобщения (АЕС). Разработен е процес, който включва наблюдение на мрежата, измервания на ключовите параметри за работа и оптимизация на клетките с цел подобряване ефективността и качеството на обслужване. Направени са реални измервания, свързани с излъчването на нейонизиращи лъчения от базовите станции на мобилните оператори свързани с въвеждането в експлоатация на новата технология 5G. Извършена е диагностика и оценка на експлоатационните характеристики, свързани с осигуряване на качеството на обслужване в градски райони, локализиращи са проблемните участъци и са дефинирани основни технически и технологични решения за неговото подобряване.

4. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

По отношение на отразяване на резултатите по дисертационния труд са представени пет публикации на международни и национални конференции, напълно покриващи минималните изисквания относно разглеждания критерий. Два от трудовете са изнесени на Международна научна конференция „Унитех“ и два в национална конференция „TechCo“, като те са самостоятелни. Публикациите са издадени в сборници с научно рецензиране от международна научна конференция „Унитех“ и национална конференция „TechCo“ в периода на обучение 2022-2023 г., като реално представят близо 2/3 от съдържанието на дисертационния труд. Една от публикациите е изнесена на международна научна конференция и публикувана в списание AIP, което има импакт ранг. В публикациите са представени голяма част от извършените изследвания и са изложени основните изводи от дисертационния труд.

5. Авторство на получените резултати

В изложението на дисертационния труд е реализиран значителен обем от научно-изследователска и експериментална дейност от страна на докторанта под ръководството на неговия научен ръководител. Смятам, че огромен дял от проведените изследвания и съставени

анализи във връзка с обобщаване на резултатите са изцяло личен принос на инж. Б. Арсов. Насочеността на получените резултати в огромна степен надгражда съществуващите към момента изследвания на процесите и параметрите на сигналите в широколентови мобилни мрежи, чрез синтезиране на аналитични и симулационни модели и провеждане на практически експериментални резултати.

От направената авторска справка не открих плагиатство от автора в представената дисертация и публикуваните трудове към нея. Считаю, че по съдържание и оформление дисертацията и авторефератът отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ТУ- Габрово.

6. Мнения, препоръки и забележки по дисертационния труд

Считаю, че са направени методични, задълбочени и с различна насоченост набори от изследвания в софтуерна и реална експериментална среда относно поставената проблематика в дисертационния труд. Във връзка с описаните изследвания, анализирани резултати, синтезиран модел и реализирани практически експерименти, могат да бъдат дефинирани следните забележки и препоръки:

- На отделни места в записката на изложението се забелязват стилистични и граматически грешки по отношение изказа при поднасяне на информацията, които не омаловажават труда на докторанта;
- Би било добре да има и списък с използваните във формулите и текста символи и означения;
- Отчетените резултати под формата на работни екрани в Глава Четвърта са прекалено много, като част от тях можеха да се представят в Приложение.

Препоръчвам за напред докторантът да продължи сътрудничеството в научно-изследователската си работа с колегите от Технически университет - Габрово и да участва съвместно с тях в международни проекти, както и да публикува постигнатите резултати в конференции и списания, индексирани в базите данни на Scopus/WoS с импакт фактор или импакт ранг.

7. Заключение

Считаю, че представеният дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание **да предложи** да бъде придобита образователната и научна степен „доктор” от **инж. Борис Благой Арсов** в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника, докторска програма „Комуникационни мрежи и системи“.

20.03.2024 г.

Член на Научното жури: /П/

/проф. д-р инж. Емилия Димитрова/