

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд
за придобиване на образователната и научна степен "Доктор" в

област на висше образование – Технически науки професионално направление – 5.3
Комуникационна и компютърна техника специалност – Комуникационни мрежи и
системи

Автор: инж. Мирослав Стоянов Славов Тема: Разработка на система за
подобряване на качеството на обслужване в насложени мрежи Рецензент: проф. дтн
Евелина Николова Пенчева

1. Тема и актуалност на дисертационния труд

В днешно време инфраструктурата на интернет поддържа главно услуги от тип „най-доброто усилие“. Интернет е съставена от автономни мрежи и потребителският трафик обикновено преминава през множество мрежи, всяка от които има двустранни бизнес връзки между доставчик и клиент или на равнопоставена основа за обмен на трафик и постигане на глобална свързаност. Всяка мрежа е отговорна за осигуряване на технически параметри в своята област и за гарантиране на обслужването на своите клиенти. Тъй като е трудно да се установят множествени бизнес споразумения, разгръщането на услуги от край-до край отвъд най-доброто усилие, все още е проблем. Все още интернет не може да се разглежда като мрежа предоставяща множество услуги с поддържане на качеството на обслужване от край до край.

Представеният дисертационен труд е опит да се предложат по-ефективни методи и модели за управление на качеството на обслужване в IP-базирани мрежи и в този контекст актуалността на изследваната тематика е безспорна.

2. Обзор на цитираната литература

Изследванията в дисертационния труд се позовават на 115 литературни източника. От тях 59 са страници в интернет, 15 са фирмена литература, 8 са стандарти, 13 са книги и 19 са научни публикации. Дисертантът се е позовал на утвърдени понятия, принципи, и реализирани решения. Сравнително малко са научните изследвания, на които се основава литературния обзор, като липсва критичен анализ на постигнатото от чужди автори.

В първа глава са представени основни понятия, съвременни архитектурни принципи на насложените мрежи и проблеми на качеството на обслужване в тях. Обстойно са изследвани механизмите и протоколите за управление на качеството на обслужване в мрежи, базирани на Internet Protocol (IP).

Основавайки се на Националната стратегия за развитие на широколентовия достъп в Република България 2012 - 2015 год. е направен анализ на съвременното състояние на използване и развитие на насложени мрежи в страната. В литературния обзор липсва критичен анализ на научните изследванията в областта.

Чрез разкриване на съдържанието на основните понятия, съществуващи модели и методи на управление на качеството на обслужване в пакетно-базирани мрежи, познати от литературата, авторът демонстрира висока степен на познаване на състоянието на проблема и прави компетентна и творческа интерпретация на литературните източници, на съдържанието на които стъпва и творчески доразвива. В края на първа глава са направени изводи, които са обосновават дефинираната цел и задачи на дисертационния труд.

Целта на дисертационния труд е да се разработят и изследват различни сценарии за предоставяне на качество на обслужване (QoS) при различни типове потоци и при

устройства с различни възможности. за реализирането на така формулирана цел са дефинирани задачи, чието решаване е разгърнато в следващите глави на дисертацията.

3. Методика на изследване

Методиката на изследванията се основава на:

- изследване на различните типове насложени мрежи, както и възможните начини и модели за предоставяне на качество на обслужване (QoS);
- аналитично описание на различните модели за включване в опашка и на системи с чакане, както и на методи за ограничаване трафика, и методи за управление на опашките;
- разработване на конфигурации за устройства, които се използват при експерименти;
- експериментално изследване на реализираните конфигурации в емулирана и реална мрежа.

Резултатите от изследванията са представени в три авторски глави.

Във втора глава са анализирани аналитични модели на качеството на обслужване, включително модели на телетрафични системи с чакане, модели за оформяне на трафика и управление на опашки. При анализа дисертантът показва много добра теоритична подготовка и познаване на ключови понятия и основни принципи от теорията на телетрафика. Изследваните механизми за управление на качеството на обслужване са илюстрирани с примери за услуги в насложени мрежи.

В трета глава са синтезирани и анализирани схеми за изследване на качеството на обслужване. Моделирана е опитна постановка за изследване на QoS с четири опашки за различни типове услуги, която включва архитектура, схема за адресация и маршрутизация. Дефинирани са политики за обслужване на различните типове трафик. Проектирани са конфигурационни файлове за мрежовите елементи и е създадена виртуална среда за тестване и проверка на работоспособността на конфигурацията. За провеждане на изследванията са използвани следните софтуерни пакети: Paessler Router Traffic Grapher (PRTG) Network Monitor, Star Trinity SIP Tester, WAN Killer (Solar Winds Engineer Toolset), Wireshark, Oracle VM VirtualBox и GNS3.

В четвърта глава са представени експериментални изследвания, резултатите от които са анализирани. Проведени са тестове на мрежата без прилагане на управление на качеството на обслужване, които са основа за сравнение с резултатите от изследванията при прилагане на синтезираните модели. Изследвани са параметри като закъснения, отклонения от закъсненията, загуба и дублиране на пакети и др. на услуги с изисквания за изпълнение в реално време (глас и видео) и услуги без такива изисквания (данни). Анализирани са резултати от тестове на мрежата с управление QoS с тестови пакети, маркирани като FTP трафик, тестове с пакети от гласов трафик, както и тестове с пакети от FTP и гласов трафик. Както би трябвало да се очаква, прилагането на моделираните сценарии за управление на QoS води до значително подобрене на работоспособността на виртуалната мрежа.

След всяка глава има коректно направени изводи от изследванията.

4. Приноси на дисертационния труд

Приносите в дисертационния труд имат научноприложен и приложен характер.

Във втора глава е направено систематично изследване на теорията на опашките и приложението ѝ в телетрафични системи, като са синтезирани примери, илюстриращи технически параметри на различни методи за обслужване на опашки.

В трета глава са моделирани различни сценарии за прилагане на качество на обслужването, съобразени със съвременните изисквания на потребителите към предлаганите услуги и трафичните потоци. Проектирани са конфигурационни файлове за

отделните устройства и е създадена виртуална мрежа, която да поддържа и обслужва различни типове трафик, към които са приложени сценариите и конфигурациите за качество на обслужването. Дефинирани са политики, позволяващи трафиците да бъдат управлявани ефективно, като гласовият трафик получава приоритет пред останалите типове потребителски трафик.

В четвърта глава е синтезирана среда за емуляционно изследване, в която са проведени изследвания на разработените конфигурационни файлове. Направено е сравнение между получените резултати при пропускане в мрежата на различни типове трафик без и с управление на QoS и е анализирано нейното поведение в зависимост от конкретния трафик. Въз основа на извършения анализ на получените резултати е доказано, че поради неправилно управление на опашките, е възможно трафик с висок приоритет да търпи повисоки загуби на пакети от трафик с по-нисък приоритет. Установена е необходимост от приоритизиране на сигнализационния трафик (SIP сигнализацията).

5. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Към дисертационния труд са приложени шест авторски публикации. От тях 5 са на български език и една е на английски език. Публикациите са представени както следва: 2 статии в българско списание Journal of the Technical University of Gabrovo, 1 доклад на международна конференция ICEST 2012, 1 доклад на конференция UNITECH 2010 и 1 на UNITECH 2015, и 1 доклад на Международен научен конгрес «50 години Технически университет – Варна 2012». Може да се направи заключение, че резултатите от изследванията са получили добро разгласяване сред научната общност у нас.

Авторските публикации не са цитирани в дисертационния труд.

Не е приложена справка за цитирания.

6. Авторство на получените резултати

От публикациите, приложени към дисертационния труд, може да се твърди несъмнено авторство на получените резултати. В две от публикациите докторантът е самостоятелен автор, а в останалите е в съавторство с научния си ръководител, като в две от тях е на първо място.

7. Автореферат и авторска справка

Авторефератът на дисертацията напълно отговаря на изискванията. Той представя много точно и стегнато артикулира постиженията в дисертационния труд. Приложената справка на английски език синтезира основните приноси, представени в дисертацията.

8. Забележки по дисертационния труд

Извършена е значима по обем, съдържание и качество работа с принос за науката и практиката. Всички претенции за приноси са основателни.

Бих искала да отбележа, че докторантът е взел предвид повечето от забележки, които бяха посочени на предварителната защита, и в резултат е представен дисертационен труд, който е добре структуриран и оформен.

Следните формални препоръки биха били полезни на докторанта в бъдещата му научна работа и представяне на резултати от изследванията:

- Добре би било авторът да се сравнява с постигнатото от чужди автори и смело да го критикува, за да подчертае актуалността на изследванията и своите претенции за приноси;
- За да се постигне по-добро разгласяване на резултатите от изследванията е необходимо публикуване на английски език;

- Кратко описание на насоките на бъдещата работа би показало устойчивост на изследванията и представило виждането на докторанта за доразвиване на научната област.

9. Заключение

Считам, 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. Мирослав Стоянов Славов в област на висше образование - Технически науки, професионално направление – 5.3 Комуникационна и компютърна техника, специалност – Комуникационни мрежи и системи

06.07.2016 г.

Подпис:

Заличено обстоятелство,
на основание чл.2 от ЗЗЛД

/ проф. д-н Евелина Пенчева /