

07K78-НС1-046
30.01.2018



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ по научна специалност Комутационни системи от професионално направление: 5.3 Комуникационна и компютърна техника

Автор: маг. инж. Георги Петров Георгиев, Висше училище по телекомуникации и пощи

Тема: Трафични измервания, анализ и планиране на IP базирани мрежи

Член на научното жури: доц. д-р Емилиня Годорова Саранова

Дисертационният труд е в обем от 113 страници. Включва увод, 4 глави за решаване на формулираните основни задачи, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията, списък на използваните съкращения, списък на фигурите и списък на използваната литература. Цитирани са общо 153 литературни източници, като 148 са на латиница и 5 на кирилица. Работата включва общо 74 фигури.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение. Степен и нива на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

Основни проблеми при IP базираните мрежи и планирането им са: бързото нарастване на използването им и техния капацитет, предоставянето на голям брой широколентови услуги и приложения, както и гарантирането на качеството на обслужване и на сигурността на предоставените услуги. Това налага разработването на нови модели и методи за анализ на съвременните мрежи.

Актуалността на темата на дисертационния труд и разработваният изследователски проблем е свързана с постоянното еволюиране на мрежите. Акцентът сега в областта на информационните и комуникационните технологии е насочен към интернет на нещата, облачни комуникации и изчислителни ресурси. Облачните технологии са поредната нова тенденция за предоставяне на потребителски и бизнес приложения и услуги.

Актуалността при разработване на изследователския проблем се вижда и от нарастващия брой публикации, в реномирани издания, по тази тематика през последните години.

Формулирани са следните актуални задачи в дисертацията:

1. Да се разработи ефективен метод за изследване на IP мрежи чрез наблюдение на трафика, портовете и други параметри на мрежата, така че мрежовите администратори да имат пълен контрол върху поверената им мрежа;
2. Да се анализира трафика в IP базирани мрежи и се оценят фактори като закъснения, загуба на пакети, джитер и др.;
3. Избор на надежден и проверен метод за обработка на резултатите, получени от измервания в мрежите и представянето им в подходяща визуална форма за мрежовия администратор;
4. Предлагане на обобщен модел за планиране на MPLS мрежи;
5. Симулиране на облачни изчислителни системи, като се изследва тяхната работа при различни условия с цел оптимизация.

Формулираните и разработени в дисертацията задачи, отговарят на необходимостта от разработване на нови модели и методи за анализ на съвременните мрежи.

2. *Степен на познаването на проблема и теоретична интерпретация на литературния материал.*

Анализът на състоянието на изследвания проблем е направен въз основа на 153 литературни източника, от които 148 на английски език и 5 на български език. 79% от използваните източници са от последните 10 години. Интерпретацията на литературните източници показва добро познаване на материала.

Направен е обзор на методите за мониторинг на трафика в IP мрежата. Разгледани са основните принципи при планирането на IP базирани мрежи. Описани са параметрите и характеристиките на трафика, като е направена аргументация на необходимостта от трафични измервания с определена точност и мониторинг на IP мрежата, параметрите за характеризиране на трафика, мрежата и качеството на обслужване, видовете мрежови инфраструктури и протоколи, които са необходими за мониторинга, ефективното използване на ресурсите на мрежата, предоставянето на подходящо качество на обслужване на предоставяните услуги. Формулирани са предизвикателствата при планирането на IP базирани мрежи.

Представеният материал показва едно много добро образователно ниво на докторанта в специализираната област на тематиката на докторантурата.

3. *Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд*

Изследователската цел на дисертационния труд е да се предложат модели и методи за изследвания, свързани с трафични измервания, анализ и планиране на IP базирани мрежи, да се покаже приложението на тези изследвания в реалните мрежи и да се проведат експерименти в различни IP мрежови архитектури.

Представените в дисертационния труд изследвания са осъществени с използването на съвременни методи и средства. Методиката съответства на поставените цел и задачи.

Усвояването и практическото използване на методи и средства за изследване е в съответствие с изискуемото ниво в образователния аспект на ОНС „Доктор“.

4. *Аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.*

За постигане на целите на дисертационния труд са решени поставените научноизследователски задачи, като е направено следното:

В първа глава на дисертационния труд е направена аргументация на необходимостта от трафични измервания и мониторинг на IP мрежата. Определени са необходимите параметри за характеризиране на трафика, мрежата и качеството на обслужване, видове мрежови инфраструктури и протоколи, които са необходими за мониторинга с оглед ефективно използване на ресурсите на мрежата и осигуряване на подходящо качество на обслужване на предоставяните услуги. Формулирани са предизвикателствата при планирането на IP базирани мрежи.

Разгледан е ефективен метод за изследване на IP мрежи чрез наблюдение на параметри на мрежата. С това е изпълнена първата от задачите на дисертационния труд.

Във втора глава е направен преглед на основните методи за измерване на трафика в Интернет и са разгледани някои от софтуерните платформи за мрежови измервания. Анализирани са трафикът в IP базирани мрежи (при използване на VoIP технологията) и се прави оценка на фактори като закъснения, загуба на пакети, джитер и др. С това е изпълнена втората от задачите на дисертационния труд.

Направен е избор на удобен, надежден и проверен метод (използвана е програмата EasyFit) за обработка на резултатите от измерването на мрежите и представянето им в подходяща визуална форма за мрежовия администратор. С това е изпълнена третата от задачите на дисертационния труд.

В трета глава са описани накратко архитектурата и принципа на работа на VoIP мрежите, методите за оценка на качеството на обслужване, при предоставяне на услугата VoIP и е избрана програма OPNET IT Guru, посредством която е съставен симулационен модел на мрежа, предоставяща VoIP услуги, като са изследвани детайлно различните дисциплини на обслужване и е направена оценка на качеството на обслужване. Направени са изводи, които могат да се използват при проектиране на VoIP мрежи. Използвано е Обобщеното разпределение на Парето за генериране на входящия поток от заявки и е направен изводът, че Обобщеното разпределение на Парето е подходящо за генериране на неравномерни входящи потоци при симулационно изследване на буферирането в IP базирани мрежи.

В четвърта глава са показани специфичните особености на MPLS технологията, даваща възможност да се предоставят услуги с гарантирано качество на обслужване. Представена е методология на планирането на такъв тип мрежи и е развит обобщен модел за планиране на MPLS мрежи. С това е изпълнена четвъртата от задачите на дисертационния труд.

Представени са програмни продукти и инструменти за симулация в облаците – CloudSim, OCT, GreenCloud. Обосновано е избрана програма GreenCloud. Разработен е симулационен модел, който може да се използва за изследване на облачни технологии и системи с различни разпределения на случайните процеси. Направено е симулиране на облачни изчислителни системи, като се изследва тяхната работа при различни входни данни и анализи на изходните резултати. С това е изпълнена петата от задачите на дисертационния труд.

5. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд. Значимост на приносите за науката и практиката.

Поставената цел на дисертационния труд е осъществена чрез изпълнение на поставените задачи, вследствие на което са постигнати следните съществени резултати с научноприложен характер:

1. Проведените експерименти и числените резултати показват, че разработеният симулационен модел на едноканалната телетрафична система с неравномерен входящ поток Pareto/MM/1/k е полезен за телетрафичен анализ. Въз основа на симулационния модел в дисертационния труд е направено конкретизиране и уточняване на зависимости. Например, че дълговременната зависимост на разпределението на Парето води до значително нарастване на загубите и на закъсненията в мрежите с пакетна комутация. Показано е при сравнение с експоненциалното разпределение на заеманията, че използването на простите телетрафични модели води до сериозно надценяване на характеристиките. Получените чрез симулиране резултати са в съответствие с аналитичните резултати на други автори. Разработеният симулационен модел може да се използва за изследване на телетрафични системи с други разпределения. Този модел ще помогне да се анализират проблемите със загубите и закъсненията в Интернет мрежите.

Приемам като методично-приложни следните резултати:

2. Усвоена е методика за наблюдение и са получени експериментални резултати, които уточняват и допълват наличните знания. С обосновано избрания за измерванията мрежов анализатор Capsa са направени измервания в IP базирани мрежи. Измерени са и са оценени основните параметри на трафика при използване на VoIP технологията.
3. Направен е статистически анализ на получените резултати от измервания, които подкрепят съществуващи тези. Направена е статистическа проверка на твърдения и установяване на съществуване на такива разпределения в наблюдаваната система.

Такива са, че разпределението на размера на пакетите е бимодално и най-подходяща апроксимация е с бета разпределение, а разпределението на интервалите между моментите на постъпване е неравномерно и се апроксимира най-добре с гама разпределение. Аргументирано е избрана и се използва програмата за статистическа обработка на данни EasyFit. Според получените резултати и апроксимации са оценени мрежите и е установено тяхното основно предназначение и типа на графика от абонатите, което спомага за по - нататъшна оптимизация и изследване.

4. Аргументирано е избрана системата за симулации OPNET и е симулирана типична мрежова топология на малка компания, предоставяща VoIP услуги, проведени са експерименти, оценено е качеството на обслужване и са дадени препоръки за подобряване на предлаганата услуга. Резултатите от тези изследвания могат да се използват при проектиране на топологията на свързване и капацитета на устройствата на VoIP мрежи.
5. Направено е представяне на програмни продукти и инструменти за симулация в облачните технологии – CloudSim, OCT, GreenCloud, като им е направен кратък анализ и са изтъкнати основните предимства и недостатъци. Обосновано е избрана програма за симулации (GreenCloud). Направена е симулация на типична облачна конфигурация за център за данни с голям капацитет, включващ десетки хиляди сървъри. Получените резултати показват приложимостта на модела за натоварване на устройствата и консумиране на енергия, които са използвани при проектиране и управление на облачни структури от този тип.

6. Оценка на степента на личното участие на дисертанта в приносите.

Към дисертационния труд не са приложени разделителни протоколи. Като имам предвид, че докторантът има една самостоятелна публикация и че в голяма част от публикациите името на докторанта е на първо място, смятам, че същият има преобладаващо участие в постигане на крайните резултати.

Познавам докторанта от времето, когато беше студент. Георги Георгиев спечели конкурс и беше стипендиант на Nokia-Siemens. Като дългогодишен асистент, Георги Георгиев е един изключително добър преподавател с чудесен подход към студентите.

7. Преценка на публикациите от дисертационния труд.

Основните идеи и приносни резултати от дисертационния труд са представени в 8 авторски публикации, една от които е самостоятелна, в научно списание. Те са отпечатани както следва:

1. Статия в научно списание: Scientific and technical journal “Electrotechnica & Electronica” .
2. Доклади в Национални конференции с международно участие – седем.

Публикациите съдържат най-съществените научно-приложни и приложни приноси. Резултатите са своевременно разгласени и са получили публичност.

Същността и обемът на направените публикации и доклади напълно отразяват разработените проблеми в дисертационния труд и отговарят на изискванията за придобиване на ОНС „Доктор“.

Не са представени цитирания на публикациите от други автори.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната практика. Наличие на пряк икономически ефект и пр. Документи, на които се основава твърдението.

Към дисертационния труд не са представени документи, с които да се доказва пряк икономически ефект. Поради характера на направените изследвания, считам, че получените резултати биха намерили практическо приложение.

9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд.

Спазени са изискванията за изпълнение на автореферата. Той отразява достатъчно пълно основните положения на изследванията и приносите на дисертационния труд.

10. Мнения и препоръки.

Направените в предварителната рецензия бележки са изпълнени. Препоръката ми е докторантът да продължи работа в избраното от него направление и да бъдат експериментално приложени разработените от него методи за изследване на облачни системи. В бъдещата си работа по тази тематика, докторантът би могъл да насочи усилията си към изследване не само на QoS при предоставяне на различни облачни услуги, но и на възприетото качество (QoE).

Имам следните забележки към работата:

1. На страница 61 е споменато за проблемите за стационарност и точност на симулационните модели, но представените количествени данни не са достатъчни.
2. Обясненията към някои фигури не са достатъчни, като например, Фиг. 3.14, стр. 62.
3. Някои от резултатите могат да бъдат предложени за публикуване в международни списания.

11. Заключение.

От дисертационния труд се вижда, че авторът му е добре подготвен специалист и изследовател, навлязъл в теорията на съвременните комуникационни мрежи и методите за изследването им и може самостоятелно да се справя с решаване на научни проблеми.

Представената от докторанта работа има качествата на добре разработен дисертационен труд, съответстващ на изискванията за получаване на образователна и научна степен доктор, съгласно ЗРАСРБ, правилника към него, както и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и звания в Технически университет - София.

Давам положителна оценка на формулираните в дисертационния труд научноприложни и приложни приноси.

Това ми дава основание да предложа на уважаемото Научно жури да присъди на автора на дисертационния труд маг. инж. Георги Петров Георгиев образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника, научна специалност „Комуникационни системи“.

29.01.2018 г.
София

Рецензент:



доц. д-р Емилия Тодорова Саранова