

ОДК ЖР-НС 1-053  
23.01.2019



## РЕЦЕНЗИЯ

в връху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“  
по научна специалност: Комуникационни мрежи и системи  
от професионално направление: 5.3 Комуникационна и компютърна техника

Автор на дисертационния труд: ас. маг. инж. Димитър [REDACTED] Атамян

Тема на дисертационния труд: Анализ на трафика в съвременни IP мрежи

Рецензент: доц. д-р инж. Георги [REDACTED] Балабанов

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

Изследваният в областта на методите за гарантиране на качеството на обслужване на IP мрежите са актуални и ще останат актуални поради непрекъснатото разрастване на тези мрежи и непрекъснатото въвеждане на нови услуги. Голямото натоварване на съвременните телекомуникационни мрежи идващо от непрекъснатото въвеждането на нови услуги с високи изисквания към качеството на обслужване се явяват предпоставка за търсенето на нови ефективни решения. Концепцията Интернет на нещата се развива бурно в последните години и се очаква в рамките на следващите няколко години броя свързани устройства да достигне почти 40 млрд. Гарантирането на качество на обслужването за различните трафични потоци е от особена важност в както в концепцията Интернет на нещата така и в навлизаните мобилни мрежи от пето поколение. Мобилните мрежи от 5-то поколение освен, че ще ни осигури доста по-високи скорости ще доведе след себе си и множество нови услуги. Търсенето на нови решения засилва важноста на телетрафичното инженерство, за да се осигури нормална работа, да се гарантира качеството на обслужване и да се подпомогне бъдещото развитие на мрежите. От всичко това може да се направи заключението, че настоящият дисертационен труд, без съмнение, е посветен на актуална тема.

Целта на дисертационния труд „анализ на трафика в съвременните IP мрежи, по отношение на възможностите различни трафични потоци да бъдат обслужвани по различен начин за осигуряване на определено качество на обслужването“ и поставените в дисертационния труд задачи напълно покриват проблемите свързани с гарантирането на качеството на обслужване в съвременните IP базирани мрежи.

### **2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.**

Докторантът е показал много добро познаване на съществуващите методи, модели и инструменти за изследване в областта на съвременните IP мрежи. Прави впечатление големият брой цитирани литературни източници (117 на брой) на базата на които е направен анализ на сегашното състояние на трафика в IP мрежите и бъдещото му развитие. Още един показател за познаването на състоянието на проблема са и представените от докторанта публикации по темата на дисертационния труд.

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

Предложената от докторанта методика е правилна и добре обоснована. Сред методите за изследване специално място заемат симулационните методи, на базата на които докторантът е направил множество изследвания. Трябва да се отбележи и способността на докторанта да работи както с различни симулационни пакети (OMNET++, NS2) така и да разработва собствени симулационни модели на език от високо ниво C++. Докторантът показва и добро боравене с аналитичните методи за оценка на качеството на обслужване.



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

Трудът е разработен в обем от 132 страници и обхваща увод, четири глави и заключение. Авторът е структурирал добре своята работа. Съдържанието на отделните глави е добре балансирано и е структурирано в под-раздели, които отразяват съответното описание на проведените експериментални изследвания и получените резултати. Текстът е ясно и грамотно написан и говори за познаването на тематиката от автора. В заключението авторът е систематизирал своите претенции за приноси.

#### **5. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд. Значимост на приносите за науката и практиката.**

Формулираните в началото на дисертацията цели и задачи са амбициозни, но авторът ги е решил успешно, предлагайки нови методи и подходи. Мога да кажа, че трудът съдържа несъмнени научни, научно-приложни и приложни приноси. Съгласен съм с претенциите на автора за неговите приноси, изброени в заключението на дисертационния труд.

##### **Научни приноси**

- Предложена е нов метод за приоритетно обслужване, базиран на изпреварващ приоритет с възможност за използване на прекъсващ приоритет с определена вероятност в диапазона от 0 до 1, който е приложим в Интернет мрежи.

- Разработен е нов аналитичен модел на едноканална телеграфична система при неравномерен постъпващ трафичен поток, описан с разпределението на Поля и произволно разпределение на времето на обслужване, основан на обобщената формула на Полачек-Хинчин и на обобщението на класическата система с приоритети M/G/1.

##### **Научно-приложни приноси**

- Разработена е симулационна платформа за изследване на приоритетно обслужване на IP трафика.

- Предложени са методи за определяне на средното време за чакане в едноканалната система  $Polya/G/1$  с изпреварващ и с прекъсващ приоритет.

##### **Приложни приноси**

- Изследвани са и са представени числени симулационни резултати на базата на апроксимиран модел на едноканална телеграфична система с чакане и приоритети, отчиташ различните подходи на обслужване в IP мрежата - IntServ, DiffServ и RSVP.

- Проведени са измервания и са представени числени резултати върху реално работеща мрежа в лаборатория, в която са реализирани различни характеристики на IP потоци и приоритетно обслужване.

- Проведени са измервания и са представени числени резултати за видео трафика в мрежа на мобилен оператор.

- Проведено е симулационно моделиране и са представени числени резултати на видео трафикозточници с помощта на симулационния пакет OMNET++.

- Изследвани са и са представени числени резултати за едноканална система с чакане и приоритетното обслужване на IP пакети.

- Представено е описание на постъпващи неравномерни процеси с разпределението на Поля и на обобщената формула на Полачек-Хинчин при неравномерни трафични потоци.

- Изследвани са и са представени числени резултати за едноканална система с чакане и приоритети при неравномерен входящ поток, описан с разпределението на Поля.

#### **6. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите.**

За мен не буди никакво съмнение, че основните приноси в дисертационния труд са лично дело на дисертанта под методичното ръководство на неговия научен ръководител.

#### **7. Преценка на публикациите по дисертационния труд.**

Публикациите по дисертационния труд са общо шест на брой и обхващат периода 2008-2018 год. От тях една е в научно списание и пет са в сборници трудове от научни конференции.

Една от публикациите е самостоятелна, а пет са в съавторство. Четири от публикациите са на английски език и две са на български. Има едно цитиране на публикацията от научно списание.

Считам, че представените публикации по дисертационния труд са достатъчни за популяризирането на получените резултати.

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

Характера на резултатите и приносите на докторанта предполагат техното използване в научната практика. Не са представени документи за пряк икономически ефект, но такъв не би трябвало да се търси при разработки от този от този вид.

Следва да се отбележи, че във връзка с работата по дисертацията докторантът е взел участие в два научно-изследователски проекта.

**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.**

Авторефератът отразява напълно съдържанието на дисертационния труд. При оформянето му стриктно са спазени изискванията за изготвяне на автореферат по дисертационен труд.

**10. Мнения, препоръки и бележки.**

Към рецензирания дисертационен труд могат да се отправят следните забележки, които са в голяма степен редакционни, а не по съществуващото на приносите:

- В някои от фигурите наименованията са на английски език, при положение че в текста докторанта работи с техните български наименования (фиг.2.1, фиг.2.2, фиг. 2.3 и др).

- Желателно е в края на всяка една от главите на дисертационния труд авторът да коментира кои от поставените в началото задачи са решени в конкретната глава.

- На една част от фигурите в трета глава на дисертационния труд липсва описание на параметрите по абсцисата и ординатата. (от фиг. 3.1 до фиг. 3.14)

- На места в дисертационния труд докторанта работи с параметъра CoS (табл.2.6 и в текста на стр. 56). Желателно е да се опише какъв е този параметър и каква е връзката му с качеството на обслужване QoS.

**11. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.**

По обем и значимост на научните приноси, оригиналност на творческите постижения и по степен на разгласяване на научните резултати в различни издания и форуми, трудът има качествата и отговаря на изискванията за дисертация за получаване на образователната и научната степен "доктор"

От направения разбор на трудовете (дисертация и публикации към нея) считам, че те отговарят напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав. С дълбока вътрешна убеденост давам положителна оценка и препоръчвам на Научното жури да присъди на маг. инж. Димитър [REDACTED] Атамян образователната и научна степен "доктор" в Област: 5. Технически науки, Професионално направление: 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“ по Научна специалност: „Комуникационни мрежи и системи“.

Дата. 23.01.2019

Рецензент:  
(доц. д-р инж. Георги [REDACTED] Балабанов)