

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Кунуп Тетяни Василівни

«Моделі та методи оцінки ефективності управління наданням інтелектуальних сервісів в мережах наступного покоління»,

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі

Актуальність обраної теми

Одним з основних аспектів, який повинен братися до уваги при проектуванні NGN, є забезпечення відповідної якості надаваного сервісу, що безумовно пов'язано з ефективністю функціонування системи управління наданням сервісів в телекомунікаційних мережах (ТКМ).

Враховуючи постійний розвиток мережних технологій та зростання попиту на інтелектуальні сервіси, найширший вибір котрих спроможна надати NGN, одним з важливіших питань в сфері телекомунікацій можна вважати розробку моделей та методів оцінки ефективності управління наданням інтелектуальних сервісів (ІС) інтелектуальною надбудовою NGN.

Аналіз науково-технічної літератури показує, що дослідженням архітектури NGN, розробкою комплексного критерію ефективності управління та моделей і методів оцінки ефективності займався ряд українських та зарубіжних вчених.

Питання стосовно оцінювання ефективності управління наданням сервісів та розрахунку мережних показників якості обслуговування зазвичай базуються на теорії телетрафіку. На сьогоднішній день існує досить багато робіт, присвячених дослідженню якості передачі різного виду трафіку в мультисервісних мережах.

В роботах ХХ століття вважалося, що трафік відповідає пуассонівським процесам. Стандартні методи мережних розрахунків і моделювання, засновані на пуассонівських моделях, припускали, що всі виклики, що надійшли в досліджувану систему, взаємно незалежні і інтервали часу між двома наступними викликами, що надходять, розподілені згідно експоненціального закону.

Останні дослідження довели, що в трафіку пакетних мереж наявний ефект самоподібності. В першу чергу це стосується ІР-телефонії. Властивість

самоподібності було знайдено в трафіку різних рівнів моделі OSI – транспортного (TCP/UDP/SCTP) і прикладного (FTP, Telnet, HTTP, RTP). В цілій низці робіт враховується самоподібність трафіку при аналізі мультисервісних мереж. Однак при цьому не аналізується новий тип трафіку, що містить заявки на ІС.

Виникає актуальне питання розробки моделей та методів оцінки ефективності управління наданням інтелектуальних сервісів в NGN як без врахування, так і з врахуванням самоподібності трафіку, що створюється заявками на ІС.

Наукова новизна отриманих результатів

У дисертаційній роботі Кунуп Т.В. отримано такі основні нові науково обґрунтовані результати:

1. Уперше розроблено математичну модель інтелектуальній надбудови з централізованим принципом управління наданням ІС з урахуванням самоподібності потоку заявок на ІС, що надає можливість визначити потрібні мережні ресурси для забезпечення необхідного значення ефективності управління наданням ІС.

2. Удосконалено метод визначення комплексного критерію ефективності управління наданням ІС інтелектуальною надбудовою ((ІН) NGN, який, на відміну від відомих, дозволяє врахувати самоподібність трафіку на ІС, а також структурні мережні характеристики.

3. Набув подальшого розвитку метод оцінки функціональної живучості інтелектуальної надбудови NGN, що дозволяє визначити ймовірність виконання хоча би однієї функції деякого класу ІС.

4. Набули подальшого розвитку методи побудови імітаційних моделей процесів управління наданням ІС інтелектуальною надбудовою, які, на відміну від існуючих, дозволяють врахувати самоподібність трафіку на ІС.

Підтвердженням достовірності і обґрунтованості зазначених наукових результатів є адекватність між теоретичними та практичними результатами. Крім того, обґрунтованість отриманих результатів засновується на коректному застосуванні методів системного аналізу, алгоритмічного моделювання, дослідження операцій, методів імітаційного моделювання та аналізу, а достовірність підтверджується використанням апробованого математичного апарату, несуперечливістю отриманих даних відомим теоретичним положенням.

Практичне значення наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

1. Результати імітаційного моделювання показали, що урахування самоподібності трафіку на ІС надає можливість більш точної оцінки ефективності управління наданням ІС в мультисервісних мережах.

2. Результати дисертаційної роботи знайшли практичне застосування в науково-дослідній роботі Одеської національної академії харчових технологій. Ряд положень дисертаційної роботи використані у науково-технічній діяльності Державного підприємства Український науково-дослідний інститут радіо та телебачення (ДП УНДІРТ), зокрема при проведенні НДР «Розроблення рекомендацій щодо єдиної методології визначення показників якості послуг телекомунікаційної мережі рухомого (мобільного) зв'язку загального користування» (№ДР 0117U006983).

3. У середовищі GPSS та NS-2 розроблено програмне забезпечення системи імітаційного моделювання управління наданням ІС в NGN, що реалізує удосконалені методи оцінки ефективності управління наданням ІС.

Викладення наукових і прикладних результатів дисертації в опублікованих роботах

Наукові результати дисертації Кунуп Т.В. опубліковані в 10 друкованих роботах, з яких 3 надруковані у наукових виданнях, які індексуються у наукометричній базі SCOPUS, 2 надруковані у наукових виданнях, затверджених Міністерством освіти і науки України, 1 стаття – у закордонному журналі та 4 тези доповідей у фахових виданнях. Основні результати дисертаційної роботи у цих публікаціях відображено достатньо повно, а основні з них наведено в авторефераті.

Відповідність дисертаційної роботи спеціальності

Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі (технічні науки), оскільки вона присвячена вдосконаленню методів і моделей в мережах наступного покоління з метою поліпшення показників якості обслуговування.

Об'єкт дослідження – процес управління наданням інтелектуальних сервісів в мережах наступного покоління, предмет досліджень – методи і моделі, що використовуються для оцінки ефективності управління наданням інтелектуальних сервісів в мережах наступного покоління.

Рекомендації щодо використання результатів дисертації

Методи і моделі, що розроблені та обґрунтовані в дисертаційній роботі для оцінки ефективності управління наданням інтелектуальних сервісів в мережах наступного покоління, можуть бути рекомендовані для підвищення якості інтелектуальних сервісів, особливо в умовах активного розвитку телекомунікацій в світі та Україні та впровадження нових телекомунікаційних сервісів.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності й оформлення

Дисертації побудована у відповідності з прийнятими для наукового дослідження нормами. Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків по дисертації, списку використаної літератури та шести додатків. Повний обсяг дисертації складає 202 сторінки, у тому числі: 161 сторінок основного тексту (включаючи рисунки на окремих листах), бібліографія зі 118 найменувань на 15 сторінках, 5 додатків на 23 сторінках. Таким чином, обсяг дисертаційної роботи відповідає нормам, встановленим для кандидатських дисертацій з технічних наук.

У вступі дисертаційної роботи наведено: сутність і стан наукової задачі, обґрунтування актуальності теми дисертації, визначення мети і завдання дослідження, формулювання об'єкту, предмету дослідження, представлення методів дослідження, визначення основних елементів наукової новизни особисто одержаних автором результатів, наведений зв'язок роботи з науковими планами, темами, а також дані щодо реалізації, апробації та публікації наукових і практичних результатів дисертації.

У першому розділі в результаті аналізу телекомунікаційної сфери визначена роль і місце ІС в процесі переходу від інтелектуальної мережі до концепції NGN і до концепції IMS, при реалізації яких ІН практично трансформувалася в рівень додатків.

В результаті досліджень сучасних наукових публікацій, в яких доведено, що в мережах пакетної комутації трафік має самоподібний характер, встановлено, що оцінка ефективності управління здійснюється лише з урахуванням ймовірності блокування заявок, довжини черги та часу знаходження заявок у системі обслуговування. При цьому питання оцінки ефективності управління ІС залишаються недостатньо дослідженими. Тому була показана необхідність розробки моделей та методів оцінки ефективності управління наданням ІС, а саме – дослідження факторів, що впливають на

ефективність управління наданням ІС, формування комплексного критерію ефективності, в якому ураховується як характер трафіку на ІС, так і фактори, що впливають на ефективність управління наданням ІС, розробки аналітичних та імітаційних моделей для розрахунку факторів (підкритеріїв).

У другому розділі розглянуто архітектуру ІН з централізованим принципом управління (ІНЦПУ) наданням ІС. Запропоновано ефективність управління наданням ІС (ЕУНІС) оцінювати комплексним критерієм, що містить в собі наступні підкритерії: час надання сервісу T , ймовірність відмови в наданні сервісу P_v , довжина черги, в яку потрапляє заявка для обслуговування L , структурна та функціональна живучість $P_{сфж}$ та структурна надійність $P_{сн}$, а також вартість C ІН.

Набув подальшого розвитку метод оцінки функціональної живучості ІН NGN, який дозволяє визначити ймовірність виконання хоча би однієї функції деякого класу ІС. Розроблено метод визначення структурної живучості ІН на основі запропонованих показників структурної живучості, а також метод визначення структурної надійності ІН, що заснований на використанні потокового підходу з застосуванням методів мінімальних шляхів і мінімальних розрізів.

В третьому розділі обґрунтовано використання математичного апарату теорії масового обслуговування (ТМО) для побудови аналітичних та імітаційних моделей ІН, запропоновано аналітичні моделі ІН для випадків, коли потік заявок на ІС має експоненціальний та самоподібний характер.

Розробка моделей ІН здійснена на основі комплексного використання різних типів математичного апарату. Використання ТМО дозволяє виконати завдання адекватного моделювання процесів управління наданням ІС. Деякі обмеження на параметри потоку, прийняті в ній, можуть бути зняті за рахунок використання методів теорії фракталів, шляхом врахування параметра Хьорста.

В четвертому розділі розроблено імітаційні моделі ІН з експоненціальним трафіком при використанні загально-цільової системи імітаційного моделювання – GPSS (General Purpose Simulation System). Для розробки імітаційних моделей ІН з врахуванням самоподібності трафіку використано NS2 (Network Simulator).

Реалізація процесу моделювання полягає в переміщенні в моделі деяких рухомих об'єктів, так званих транзактів, в якості яких виступають заявки на ІС.

Виявлені зауваження

1. Виконане на високому рівні обґрунтування самоподібності трафіку на ІС «Телеголосування» було би доцільним застосувати для різних ІС
2. Відсутнє переконливе обґрунтування зменшення на 38% значення критерію ефективності управління наданням ІС з урахуванням самоподібності трафіку у порівнянні з урахуванням експоненціального характеру трафіку.
3. Не зрозуміло, чому для імітаційного моделювання використано дві системи – GPSS і NS2, хоча можливості NS2 дозволяють промоделювати всі процеси управління наданням ІС, які наведено в дисертації.
4. На рис.3.4 дисертації та рис.3 автореферату не вказано, який трафік зображений (відповідно до підписів під рисунками мають бути вхідний та вихідний трафіки)
5. В табл..3.2,3.3 дисертації помилково не вказані показники Хьорста для вхідного та вихідного трафіків.
6. Недостатньо обґрунтована необхідність урахування комплексного критерію ефективності показників структурної надійності та структурної і функціональної живучості.
7. Автором пропонується для розрахунку структурних показників методи мінімальних шляхів і розрізів, але не наведено результати порівняння запропонованих підходів з іншими, наприклад, з методом Мура і Шеннона

Загальні висновки

Дисертаційна робота Кунуп Т.В. є завершеним науковим дослідженням, що має наукову новизну та практичну цінність. Автором отримані нові науково-обґрунтовані теоретичні результати, які є важливим внеском у розвиток галузевої науки. Впровадження положень, висновків та рекомендацій дисертаційного дослідження сприятиме ефективному розвитку галузі зв'язку України.

Актуальність обраної теми дисертації, ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, новизна та повнота викладу в опублікованих працях повністю відповідають вимогам до кандидатських дисертацій.

Автореферат коректно відображає зміст дисертації та відповідає їй.

Проведені дослідження відповідають паспорту спеціальності 05.12.02 «Телекомунікаційні системи та мережі».

Вважаю, що за змістом та оформленням дисертаційна робота Кунуп Т.В. «Моделі та методи оцінки ефективності управління наданням інтелектуальних сервісів в мережах наступного покоління» відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого

постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 №567 із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ №656 від 19.08.2015, що ставляться до кандидатської дисертації, а її автор Кунуп Тетяна Василівна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

Офіційний опонент

Доктор техн. наук, професор,
професор кафедри комп'ютерної інженерії
інституту комп'ютерних технологій
відкритого міжнародного університету
розвитку людини «Україна»



А. І. Семенко

Підпис Семенка А.І. засвідчую:
директор інституту комп'ютерних технологій
відкритого міжнародного університету
розвитку людини «Україна»,
к.ф.-м.н.



В.І.Павленко

Вхідний № 02/09-18

« 7 » вересня 2018

УкрДУЗТ

