

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Симоненка Олександра Вікторовича «Потокові моделі та методи управління чергами на інтерфейсах маршрутизаторів транспортних телекомунікаційних мереж», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 «Телекомунікаційні системи та мережі»

Актуальність проблематики роботи. Забезпечення належного рівня якості обслуговування (QoS) є першочерговою задачею мультисервісних телекомунікаційних мереж (ТКМ), для вирішення якої задіюються можливості всіх рівнів моделі OSI: від фізичного – до прикладного. У науковців та виробників мережного обладнання все більшу зацікавленість викликають процеси мережного рівня OSI, що відповідають за забезпечення міжкінцевої якості обслуговування засобами маршрутизації, пріоритезації, профілювання трафіку та управління чергами, які організуються на маршрутизаторах ТКМ для буферизації пакетів. Кожний з цих процесів є по своєму важливим, але все ж в умовах перевантаження неефективне управління чергами може звести нанівець зусилля всіх інших засобів забезпечення якості обслуговування.

Далеко не всі відомі механізми управління чергами здатні забезпечити виконання вимог щодо диференційованої обробки пакетів потоків різних класів та, перш за все, пріоритетів, що повинно досягатись за рахунок динамічного перерозподілу пропускної здатності каналу між окремими чергами. Не дивлячись на те, що управління чергами повинно здійснюватися в реальному часі (одиниці/десятки мілісекунд), на практиці більшість налаштувань відбувається адміністративно, за участі людини.

Тому тема дисертаційної роботи Симоненка О.В., яка присвячена задачам розробки та вдосконалення математичних моделей та методу управління чергами з метою підвищення їх ефективності на підставі забезпе-

чення автоматичного та узгодженого розв'язання задач щодо формування та обслуговування черг, є актуальною як для науки, так і для практики.

Дисертаційна робота виконана згідно до положень «Концепції конвергенції телефонних мереж і мереж з пакетною комутацією в Україні», «Основних засад розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Концепції національної інформаційної політики» та «Концепції Національної програми інформатизації», які визначають основні напрямки розвитку інфокомунікацій у нас в країні.

Наукова новизна результатів роботи, які дисертант отримав самостійно, полягає в наступному:

1. Отримала подальший розвиток потокова модель управління чергами на інтерфейсах маршрутизаторів транспортних телекомунікаційних мереж. До наукової новизни цієї моделі, перш за все, варто віднести забезпечення оптимізації процесів агрегування потоків на підставі максимального співпадіння їх класів, розподіл пакетів та пропускної здатності каналу між чергами, які створюються на маршрутизаторі. Використання моделі дозволяє скоротити час на обробку пакетів за рахунок мінімізації числа використаних черг без зниження рівня диференціації якості обслуговування.

2. Отримала подальший розвиток модель управління чергами на інтерфейсах маршрутизаторів активних мереж, які проектуються та використовуються для надання розподілених сервісів. Новизною запропонованої моделі є забезпечення такого порядку управління чергами пакетів, при якому враховуються взаємний вплив характеристик потоків (середня інтенсивність та клас), параметрів самих черг (їх кількість, максимальна ємність та клас) та характеристик активних процесорів (тип, завантаженість, продуктивність, наявність конвеєру обробки), що дозволило забезпечити більш ефективне використання ресурсів маршрутизатора активних мереж.

3. Вдосконалено метод управління чергами на інтерфейсах маршрутизаторів транспортних телекомунікаційних мереж, який базується на запро-

понованих здобувачем математичних потокових моделях. До новизни методу варто віднести забезпечення оптимізації роботи інтерфейсу з точки зору його збалансованого завантаження при погодженому розв'язанні задач, пов'язаних з агрегуванням потоків, розподілом пакетів по чергах, виділенням чергам відповідно до їх класів (пріоритетів) необхідної пропускної здатності каналу, контролем за використанням активних процесорів маршрутизатора при наданні розподілених сервісів.

Обґрунтованість наукових положень підтверджена коректним використанням можливостей класичного математичного апарату: теорії множин, оптимізаційних методів математичного програмування та методик проведення лабораторного експерименту на сучасному телекомунікаційному обладнанні.

Повнота викладу результатів роботи в опублікованих працях підтверджується наявністю одинадцяти статей: шести – у фахових виданнях України та трьох – у закордонних виданнях. Здобувач приймав участь у двадцяти двох фахових наукових конференціях, матеріали трьох з яких викладені в наукометричних базах Scopus та IEEE Xplore Digital Library. Здобувачем отримано два патенти.

До недоліків роботи дисертаційної роботи варто віднести:

по-перше, в ході аналізу відомих теоретичних рішень по управлінню чергами здобувач відкинув можливість використання моделей, представлених нелінійними диференційними рівняннями, аргументувавши високою обчислювальною складністю їх практичної реалізації в реальному масштабі часу. Проте цей висновок носить якісний характер, який доречно було б підтвердити кількісними розрахунками;

по-друге, у роботі при моделюванні процесу призначення класів обслуговування потокам користувачів обрано два закони: рівномірний та зрі-

заний нормальний. Але не ясно, чому дисертант в ході дослідження обмежився лише цими двома законами розподілу класів між потоками;

по-третє, у роботі здобувач акцентував увагу на тому, що середня довжина черги може розраховуватись за формулами, що відповідають обраній системі масового обслуговування (СМО) в залежності від статистичної моделі потоку, проте відповідність використаної СМО тому чи іншому реальному протокольному потоку (IP, TCP, UDP, RTP) в роботі не наведена;

по-четверте, у роботі в явному вигляді не вказано в якому випадку (при якому співвідношенні кількості потоків та черг) доцільно використовувати запропоновану в другому розділі методику переходу від задачі змішаного цілочисельного нелінійного програмування до задачі нелінійного програмування при оптимізації процесу управління чергами.

Практична значимість результатів дисертаційної роботи визначається можливістю їх впровадження при розробці нових та модернізації існуючих технологій, механізмів управління чергами при проектуванні нового телекомунікаційного обладнання. Запропоновані дисертантом рішення, як представлені поточковими моделями та методом управління чергами, відповідно до актів провадження вже використовуються в навчальному процесі кафедри телекомунікаційних систем ХНУРЕ і при модернізації та розвитку телекомунікаційної системи ТОВ «Сигма СОФТВЕА».

Тема дисертації повністю відображає зміст роботи. Сама дисертаційна робота та її автореферат оформленні у відповідності до встановлених вимог. Автореферат розкриває основні положення дисертаційної роботи. Зміст роботи відповідає положенням паспорту спеціальності 05.12.02 «Телекомунікаційні системи та мережі».

Висновок. Таким чином, у дисертаційній роботі Симоненка О.В. отримані нові наукові результати, що забезпечують розв'язання актуальної наукової задачі, пов'язаної з оптимізацією процесів управління чергами в тра-

нспортних ТКМ при забезпеченні узгодженого вирішення завдань щодо агрегування потоків, диференційованого обслуговування черг, розподілу пропускної здатності каналу зв'язку шляхом розробки відповідних математичних моделей і методу для підвищення якості обслуговування в цілому. Дисертація Симоненка О.В. відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 «Телекомунікаційні системи та мережі».

Офіційний опонент

асистент кафедри звукотехніки та реєстрації інформації

Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут»

кандидат технічних наук

О.В. СТАРКОВА

Підпис Старкової О.В. засвідчую

Учений секретар

А.А. Мельничук

