**Симоненко Дмитро Валерійович. Динамічні моделі та метод управління мережними ресурсами в телекомунікаційних системах : Дис... канд. наук: 05.12.02 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Симоненко Д.В. Динамічні моделі та метод управління мережними ресурсами в телекомунікаційних системах. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі. Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2009.  Робота присвячена розв’язанню актуальної наукової задачі, яка полягає в удосконаленні засобів управління мережними ресурсами в умовах забезпечення якості обслуговування ТКС шляхом розробки та вдосконалення відповідних моделей і методів.  У роботі проаналізовано розглянуту задачу та показано, що важливе місце в сучасних та перспективних ТКС відводиться засобам управління мережними ресурсами та забезпечення якості обслуговування. Розв’язанням даної задачі є перегляд математичних моделей і методів управління мережними ресурсами, що покладені в основу сучасних технологічних рішень, в напрямку підвищення їх інформативності, динамічності та погодженості.  В роботі розроблено динамічну математичну модель балансування мережних ресурсів, яка є розвитком динамічної моделі управління мережними ресурсами в просторі стану, що погоджується з вимогами сучасних концепцій інжинірингу трафіка. Також в роботі розроблено динамічну математичну модель управління мережними ресурсами, яка спрямована на забезпечення гарантованої якості обслуговування.  З метою підвищення масштабованості рішень, отриманих під час розв’язання задачі управління мережними ресурсами ТКС розроблено метод, який полягає у декомпозиції динамічної моделі управління мережними ресурсами і переході до задачі оптимального управління в багаторівневих ТКС. Розроблений метод ієрархічно-координаційного управління мережними ресурсами в ТКС поєднує переваги централізованого та децентралізованого управління, а також періодичної та аперіодичної координації. Запропонований метод передбачає досягнення необхідних значень показників якості обслуговування в умовах мінімізації використання доступних мережних ресурсів, що є основною метою функціонування ТКС.  Практична реалізація результатів роботи передбачає проведення комплексу організаційно-технічних заходів, які стосуються принципів структурно-топологічного, технічного та алгоритмічного характеру. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі з метою підвищення якості обслуговування в ТКС розв’язано актуальну наукову задачу щодо вдосконалення засобів управління мережними ресурсами на основі розробки та вдосконалення відповідних моделей та методів управління. За підсумками розв’язання поставленої наукової задачі можна зробити такі висновки:   1. На основі проведеного аналізу сучасних технологічних рішень в області управління в ТКС було відзначено, що рівень погодженості рішень щодо управління канальними, буферними та інформаційними ресурсами є дуже низьким та в кінцевому випадку негативно впливає на продуктивність ТКС у цілому. Сформульовано ряд вимог до перспективних рішень і до цієї галузі відповідно з концепцією побудови мереж наступного покоління NGN. 2. У роботі розроблено математичну модель динамічного балансування мережних ресурсів, яка є розвитком динамічної моделі управління мережними ресурсами в просторі стану. Запропонована модель має ряд переваг, до яких можна віднести такі: врахування динамічного характеру процесів інформаційного обміну та управління, що протікають в ТКС; забезпечення динамічного балансування одночасно як канальних, так і буферних ресурсів. 3. У дисертаційній роботі дістала подальшого розвитку динамічна модель управління мережними ресурсами в ТКС шляхом введення додаткових умов-обмежень, які спрямовані на забезпечення гарантованої якості обслуговування одночасно за швидкісними, часовими показниками та показниками надійності QoS. Отримати необхідні умови забезпечення гарантованої якості обслуговування вдалось шляхом приведення базової динамічної моделі управління мережними ресурсами до тензорного вигляду. Показано, що вигляд отриманих умов залишається інваріантним відносно змісту моделей обслуговування потоків на мережних вузлах. У роботі метрика просторів під час тензорного опису ТКС була адаптована під моделі M/M/1/N, M/D/1/N та під модель обслуговування самоподібного трафіка з обмеженим буфером черг. 4. В роботі розроблено метод ієрархічно-координаційного управління мережними ресурсами ТКС, який поєднує переваги централізованого та децентралізованого управління, періодичної та аперіодичної координації. Запропонований метод дозволяє забезпечити високу масштабованість та оперативність в прийнятті рішень, а також зменшити об’єми службової інформації, яка циркулює в ТКС, за рахунок скорочення кількості ітерацій координуючої процедури. Метод орієнтований на досягнення необхідних значень показників якості обслуговування при мінімізації використання доступних мережних ресурсів, що є основною метою функціонування сучасних та перспективних ТКС. 5. Проведено аналіз показників ефективності, за якими оцінювалась якість отриманих рішень щодо забезпечення якості обслуговування в межах запропонованих моделей та методу. Проведено експериментальні дослідження з використанням засобів натурного експерименту на реальному мережному обладнанні. Кількісний аналіз достовірності розроблених моделей проводився шляхом порівняння результатів аналітичних досліджень з результатами натурного експерименту. Достовірність отриманих рішень підтверджена достатньо низькою розбіжністю ( в середньому до 5 – 11 %) отриманих залежностей. 6. Результати, отримані під час порівняльного аналізу, свідчать про те, що використання розроблених у другому розділі динамічних моделей управління мережними ресурсами дозволяє покращити якість обслуговування за середньою затримкою в середньому на 10 – 30%; за ймовірністю доставки пакетів – на 1 – 3%, а також підвищити продуктивність ТКС у середньому на 10 – 25%. Оцінка масштабованості отриманих рішень показала, що в залежності від структури ТКС та її зв’язності, вдалось скоротити час розв’язання задачі, а як наслідок і об’єм службового трафіка, в середньому від 2 – 2,5 до 3 – 4 разів при незначних втратах ефективності використання мережних ресурсів (до 6 – 15%), але забезпечивши гарантовану якість обслуговування. 7. На основі результатів експериментальних досліджень запропонованих моделей та методу управління мережними ресурсами в ТКС розроблено рекомендації з практичної реалізації результатів дисертаційної роботи. Виконання запропонованих рекомендацій передбачає проведення комплексу організаційно-технічних заходів, які стосуються принципів структурно-топологічної, технологічної та програмної реалізації в межах існуючих і перспективних технологій, що спрямовані на підвищення продуктивності функціонування ТКС. | |