**Нежуренко Олександр Григорович. Задачі маршрутизації в гібридній мережі передачі даних єдиної супутникової системи передачі інформації України : Дис... канд. техн. наук: 05.12.02 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін- т". — К., 2003. — 112 арк. : рис., табл. — Бібліогр.: арк. 104-110.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Нежуренко О. Г. З**адачі маршрутизації в гібридній мережі передачі даних Єдиної супутникової системи передачі інформації України.**— Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 — телекомунікаційний системи та мережі. — Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ, 2003.  В роботі розроблена нова математична модель функціонування гібридних мереж зв'язку, яка дозволяє на основі запропонованих коефіцієнтів розділення потоків знаходити затримку даних в гілках наземної мережі і супутниковому каналі в залежності від вхідного навантаження, а також імовірність відмов у встановленні з'єднання для мовних викликів.  На основі запропонованої математичної моделі вперше розроблена методика визначення оптимального плану розподілу потоків у всій гібридній мережі зв'язку, включаючи наземну і супутникові мережі. Методика полягає в чисельному розв'язанні задачі оптимізації середньої затримки даних в допустимій області змінних методом послідовного квадратичного програмування (FSQP).  На базі агрегативного підходу розроблений імітаційний алгоритм функціонування системи, що розглядається. Для програмної реалізації вказаного алгоритму використана мова програмування C++. Проведене імітаційне моделювання на прикладі функціонування ВТМ НКАУ. Отримані чисельні дані підтвердили коректність запропонованих математичних моделей. | |
| |  | | --- | | У процесі проведених досліджень отримані наступні результати:  1. Розроблено нову математичну модель функціонування ГМЗ, що дозволяє на основі запропонованих коефіцієнтів поділу потоків знаходити затримку повідомлень в гілках наземної мережі і супутниковому каналі в залежності від вхідного навантаження, а також імовірність відмов у встановленні з'єднання для мовних викликів. При побудові моделі використані наступні наближення для розрахунки затримки повідомлень в наземній мережі: потоки повідомлень, що поступають у вузли мережі, є пуасонівськими, довжини повідомлень в наземній мережі мають експоненціальний розподіл, потоки на різних вузлах незалежні і часи обслуговування повідомлень також незалежні на сусідніх вузлах. Аналіз супутникової мережі проведено в випадку використання протоколів випадкового доступу типа ALOHA до ресурсів супутникового ретранслятора, але модель цілком є інваріантною до вибору методу та протоколу багатостанційного доступу до супутникового ретранслятора. Додатково розглянуто випадок передачі поряд з даними мовних викликів в супутниковому каналі. При цьому при встановленні мовних з'єднань їм виділяється необхідна кількість ресурсів, за рахунок зменшення ресурсів доступних для передачі даних, при розриві мовних з'єднань усі ресурси ретранслятора знову виділяються для передачі даних.  2. На основі запропонованої математичної моделі вперше розроблена методика визначення оптимального плану розподілу потоків у всій гібридній мережі зв'язку, включаючи наземну і супутникову мережі. Ціль оптимального плану розподілу потоків при цьому полягає в тому, щоб розділити повну інтенсивність потоків між кожною парою адресатів у мережі між декількома шляхами від відправника до адресата так, щоб загальний результуючий потік по лініях мережі мінімізував задану вартісну функцію. За таку функцію використовується значення середньої затримки передачі повідомлень у мережі з урахуванням наближення Клейнрока. Цей вибір заснований на гіпотезі, що оптимальний розподіл потоків можна одержати, оптимізуючи інтенсивність потоків по гілках мережі, і зневажаючи іншими імовірнісними характеристиками потоків, оскільки в цьому випадку функція вартості не залежить від вищих моментів потоків. Вирішення зазначеної проблеми базується на чисельному рішенні задачі оптимізації середньої затримки повідомлень в ГМЗ в припустимій області перемінних методом послідовного квадратичного програмування (Feasible Sequential Quadratic Programming). Основна перевага даного методу перед іншими існуючими методами — висока швидкість збіжності, так звана «надзбіжність», зручність алгоритмічної реалізації. Розроблений прикладний пакет програм на мові програмування С++, що дозволяє вирішувати проблему знаходження оптимального плану розподілу потоків повідомлень для широкого класу гібридних мереж різної розмірності. Отриманні чисельні результати використання зазначеної вище методики на прикладі ВТМ НКАУ.  3. Використовуючи отримані в попередніх двох пунктах результати розроблена методика визначення імовірнісно-часових характеристик ГМЗ. Для оцінки часу доставки пакетів даних по гібридній мережі використано математичну модель, що представляє собою *L* послідовно з'єднаних однолінійних систем масового обслуговування типу M/M/1. Отримана функція розподілу часу доставки повідомлень при включенні в тракт передачі даних одного супутникового каналу зв'язку , що додається до *L* наземних ланок передачі. За допомогою даної методики проведена чисельна оцінка імовірнісно-часових характеристик ВТМ НКАУ.  4. На базі агрегативного підходу розроблений імітаційний алгоритм функціонування розглянутої системи. Для програмної реалізації зазначеного алгоритму використана мова програмування С++. Запропонований оригінальний алгоритм динамічного перерозподілу потоків для гібридної мережі на прикладі ВТМ НКАУ.  5. В результаті проведеного імітаційного моделювання на прикладі функціонування ВТМ НКАУ отримані чисельні дані, які підтвердили коректність запропонованих математичних моделей, та ефективність запропонованого алгоритму динамічного перерозподілу потоків в ВТМ НКАУ. | |