

компоновки антено-фідерних пристроїв є використання в якості антени низькопрофільних випромінювачів, які являють собою дві провідникові пластини, одна з яких виконує роль екрану та які рознесені між собою на відстань $d \ll \lambda$, де λ – довжина хвилі. В об'єм між пластинами вводять вузол збудження електромагнітного поля. В загальному випадку, простір між пластинами заповнено високочастотним діелектриком, відносна діелектрична проникність якого (ϵ') дозволяє зменшувати геометричні розміри випромінювача в $\sqrt{\epsilon'}$ разів. Слід зауважити, що використання низькопрофільних антен на базових станціях дозволяє отримати значний вигравш в зниженні рівня внутрішньосистемних завад, і, відповідно, підвищити щільність трафіку та збільшити зону й якість обслуговування.

В роботах [1-3] досить ретельно досліджено способи збудження нескінченних довгих циліндрів електричними вібраторами та магнітними випромінювачами. В більшості випадків вираз для результуючого поля випромінювання має вигляд нескінченних рядів функцій Бесселя. Ці ряди мають гарну схожимість при порівняно невеликих поперечних розмірах ($a/\lambda \leq 1$, де a – радіус циліндра) циліндрів. У випадку, якщо $a/\lambda \gg 1$, то для знаходження поля випромінювання можна скористатись асимптотичним рішенням задачі дифракції плоскої хвилі на круговому циліндрі.

Література

1. Мацаєнко А. М. Антена базової станції з секторною діаграмою направленості в азимутальній площині / Мацаєнко А. М. // Сучасний захист інформації – 2013. – №4 – С.4–7.
2. Ільїнов М.Д. Антена базової станції з секторною діаграмою направленості в азимутальній площині / Ільїнов М.Д., Мацаєнко А. М., Шацький І.О. // Збірник наук. праць ВІТІ НТУУ „КПІ”, 2010 – № 2. – С.28-34.
3. Ільїнов М.Д. Широкосекторна низькопрофільна антена. / Ільїнов М.Д. Толюпа С.В., Шацький І.О. // Науково-технічний журнал “Сучасний захист інформації”. – 2012.-№3. – С. 78-83.

Метод адаптивної маршрутизації з використанням прогнозуючого фільтра

Боднар Д.В..

Науковий керівник - к.т.н. доц. Чорненький В.І.

Хмельницький національний університет

В даний час оператори телекомунікаційних мереж розширюють зони обслуговування, надають нові види сервісів на базі IP-телефонії, IP-TV, високошвидкісного доступу в Інтернет із забезпеченням високих вимог до якості обслуговування - Quality of Service (QoS), що вимагає збільшення

пропускної здатності мережі, використання високоякісного обладнання функціонуючого на основі протоколів стека TCP/IP. Для забезпечення QoS може використовуватися диференціальне або інтегральне обслуговування, в основі яких лежать поділ трафіку на класи пріоритетного обслуговування і резервування пропускної здатності каналів. У зв'язку з цим виникає завдання більш ефективного використання ресурсів мережі.

Застосовувані в IP-мережах протоколи динамічної маршрутизації (OSPF, RIP, BGP) при визначенні ефективного маршруту проходження пакетів враховують або пропускну спроможність каналів зв'язку, або кількість вузлів у маршруті, але не враховують завантаженість ліній, тобто при незмінній топології мережі маршрути не змінюються. У таких випадках одні лінії зв'язку можуть використовуватися більш інтенсивно ніж інші, тобто одні ресурси мережі працюють з перевантаженням, інші при цьому використовуються не ефективно. Для вирішення цих завдань застосовуються методи трафік інжинірингу, які дозволяють за рахунок статичного розподілу маршрутів підвищити ефективність роботи мережі, але при цьому необхідно вирішувати задачу оптимального розподілу потоків. Інший підхід - використання адаптивних алгоритмів маршрутизації, які в процесі функціонування мережі самостійно визначають маршрути залежно від завантаженості ліній зв'язку.

Огляд технологій, що дозволяють забезпечити задану продуктивність мережі для пакетів додатків, чутливих до часу, показав, що вони зводяться до обслуговування пакетів за пріоритетом, тобто кожному пакету в мережі провайдера необхідно присвоювати пріоритет. Для того щоб використовувані протоколи маршрутизації, такі як OSPF, можна було модернізувати і зробити його адаптивним, необхідно, щоб він швидко перераховував маршрути або знаходив їх заздалегідь і використовував відповідно до алгоритму розподілу потоків. Однак при роботі адаптивного алгоритму виникають різні ситуації, які погіршують роботу мережі. У зв'язку з цим пропонується високопріоритетні пакети (з інформацією чутливої до часових затримок) передавати тільки по одному найкоротшому маршруту, а за додатковими маршрутами з адаптивним управлінням передавати низькопріоритетні пакети (з інформацією, не чутливою до часових затримок), що працюють з проколом TCP. Необхідно розробити алгоритм, в якому пакети з низьким пріоритетом відправлятимуться по додатковому маршруту, пріоритет обхідних пакетів повинен бути нижче, ніж пріоритет пакетів, для яких цей маршрут є основним, при цьому показники якості передачі не повинні ставати гіршими. Для запропонованого в роботі методу маршрутизації необхідно вирішити наступні завдання:

- при обчисленні маршрутів розраховувати додатковий маршрут для пакетів з меншим пріоритетом обслуговування та механізм включення додаткового маршруту;

- забезпечити наявність службових повідомлень про зміну параметрів регулювання;
- з урахуванням затримок забезпечити прогнозування показника трафіку, по якому йде регулювання.

В ході виконання дослідження мною отримані наступні наукові результати:

1. Удосконалено аналізатор інтенсивності трафіку, на основі структурної функції передбаченого ряду, який на відміну від авторегресійних фільтрів прогнозує значення інтенсивності трафіку, використовуючи властивості самоподібності трафіку, що дозволяє зменшити похибку прогнозування при великих інтервалах аналізу.

2. Удосконалено метод адаптивної двоколіної маршрутизації на основі порівняння довжин черг із заданими граничними значеннями, який на відміну від методів маршрутизації, які враховують затримки пакетів, змінює пріоритет пакетів при передачі по додатковому маршруту, що дозволяє усунути циклічну зміну маршрутів.

Практична цінність полягає в розробці методики розрахунку затримок пакетів в мережі, може бути використана при проектуванні та налаштування мультисервісних мереж.

Проведено аналіз механізмів та протоколів управління інформаційними потоками в пакетних телекомунікаційних мережах. аналіз методів, використовуваних для забезпечення передачі трафіку із заданою якістю обслуговування (інтегрального і диференціального обслуговування).

Ефективність роботи адаптивного алгоритму буде оцінюватися порівнянням з роботою мережі без адаптивної маршрутизації (без відхилення частини потоку по обхідному маршруту) і з роботою мережі по алгоритму, відхиляється пакети за інформацією про поточну довжину черг в прямому і обхідному маршрутах, що дозволяє найбільш максимально використовувати пропускну здатність мереж [35]. Коефіцієнт використання пропускну здатності мережі можна оцінювати за такими параметрами: середній час затримки, час затримки, частина відхиляемого потоку, джітер – відхилення часу затримки від середнього.

Необхідно врахувати, що при роботі реальної мережі алгоритм маршрутизації не може миттєво адаптуватися під зміну ситуації в мережі, виникає затримка внаслідок часу обміну службовими пакетами між маршрутизаторами. Пропонується компенсувати затримку за рахунок прогнозуючого фільтра, що використовує властивості стохастичного самоподібності трафіку [3]. У цьому розділі пропонується рішення задачі синтезу фрактального фільтра та оцінка його роботи. В архітектуру маршрутизатора необхідно включити фрактальний фільтр, який буде використовуватися при роботі запропонованого адаптивного алгоритму маршрутизації (рисунок 4.1).

Актуальність постановки задачі прогнозування і її рішення полягає у тому, що дані прогнозу про пропуску здатність дозволяють отримати додаткові відомості для вирішення завдань управління, а саме: формування алгоритмів запобігання перевантажень, мінімізації часу затримки проходження пакетів та підвищення ефективності використання пропуску здатності мережі. Рішення зазначеної задачі зводиться до визначення алгоритму з механізмом перенастроювання окремих мережевих компонентів. При прогнозі оцінка процесу формується на деякому інтервалі попередження.

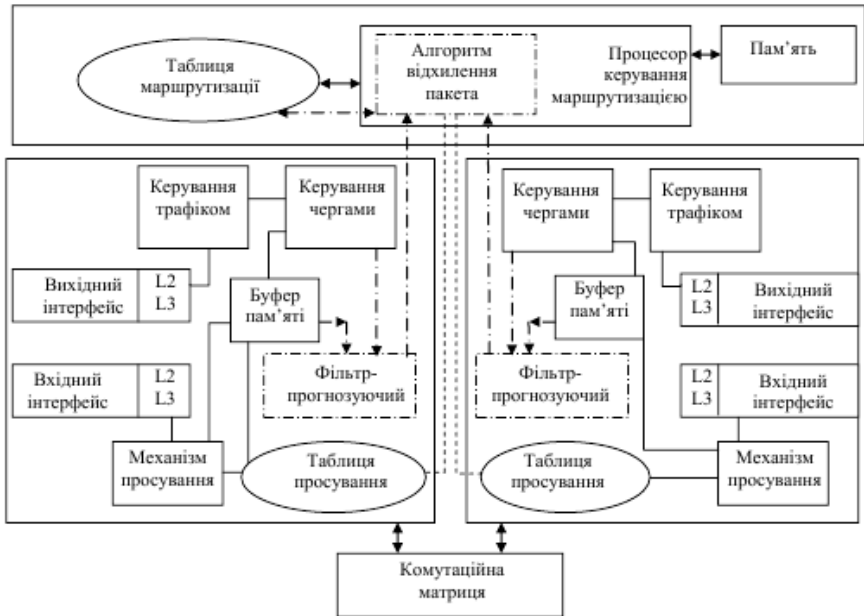


Рисунок 1 - Архітектура маршрутизатора з прогнозуючими фільтрами і алгоритмом відхилення пакетів

Проведено аналіз і дослідження структури трафіку, отриманого в IP-мережі, на предмет виявлення характерних особливостей самоподібності, які необхідно враховувати при забезпеченні якості обслуговування в мережах. Для дослідження трафіку була обрана реалізація, отримана з маршрутизатора ПАТ «Кредобанк» м. Хмельницького, тобто маршрутизатора, через який проходять об'єднані потоки пакетів від безлічі абонентів. Аналіз гістограм щільності розподілу ймовірності дозволяє зробити висновок про те, що досліджувані ряди підлягають розподілу з «важким хвостом». Для всіх досліджуваних рядів, що описують мережевий трафік коефіцієнт Херста $H > 0,5$ тобто отримані реалізації трафіку можна віднести до класу процесів з

тривалою пам'яттю. На основі виконаного аналізу трафіку запропоновано використов

Розроблено модель прогнозуючого фільтра, отримано вираз імпульсної характеристики, що враховує властивості стохастичної самоподібності трафіку, мереж передачі даних рівня розподілу, який дозволяє обчислювати прогнозоване значення ряду на основі параметрів цього ряду (дисперсія, коефіцієнт Херста).

Література

1. Єрохін А.Л. Оптимізація трафіку шляхом визначення пріоритету / А.Л.Єрохін, О.П.Турута // Зб. матеріалів наук.-практ. конференції "Інформатизація вищих навчальних закладів МВС України", ХНУВС, 2010. - С.75-76.

2. Гурман І.В., Завадовський В.В, Муляр І.В. Метод адаптивної маршрутизації в мережах передачі даних з урахуванням самоподібності трафіка //Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: ВІКНУ, 2014. – Вип. № 46. – С. 166-170

3. Кольченко О.В. Методи автентифікації користувача в web-додатках / О.В.Кольченко, О.П.Турута // Зб. матеріалів наук.-практ. конференції "Інформатизація вищих навчальних закладів МВС України", ХНУВС, 2008. - С.147-148.

Оцінка генерації сигналу супутника на основі циклу відстеження GPS

Бонар В.О.

Науковий керівник - ктн. доц. Джулій В.М.

Хмельницький національний університет

Сигнали супутникової навігації генеруються з використанням процесу, відомого як DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) модуляція.

Це процедура, при якій номінальна смуга частот навмисне ширше, поєднуючись з більш високою частотою сигналу. Цей принцип модуляції був відкритий в 1940 році в США, актрисою Hedy Lamarr і піаністом George Antheil. Даний процес дозволяє працювати закритому радіоканалі у важких середовищах.

Атомний годинник на борту супутника має стійкість більше $2 \cdot 10^{-13}$. Основна частота 10.23 МГц походить від резонансної частоти одного їх атомного годинника. У свою чергу, несуча частота, частота даних, час генерації псевдовипадкового шуму (PRN) і коду C/A походять від основної частоти. Тобто всі 28 супутників передають на частоті 1575.42 МГц, при цьому використовується процес, відомий під назвою CDMA Multiplex (Code Division Multiple Access) [1].