

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОТОКОЛІВ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ

Важливим аспектом сучасних комп'ютерних мереж є проблема надійності зв'язку між відправником та адресатом, яка пов'язана з низькою ефективністю маршрутизації. Ключовими параметрами ефективності маршрутизації є: повідомлення про мережеві проблеми, їх тип, частота з якою вони виникають та час збіжності. Для аналізу збіжності мережі використовуються методи динамічного програмування і теорія графів. Сукупність вершин графа і зв'язки між ними утворюють топологію мережі, а вага ребра - метричне значення маршруту. При чому, метрика маршруту може приймати лише додатне значення. Задача зводиться до знаходження найкоротшої відстані між всіма вершинами зваженого графа без циклів з від'ємними вагами.

Дана проблема досліджувалась такими провідними науковцями як Едсгер Дейкстра (Нідерланди), Річард Белман (США) та Лестер Форд (США). Їх роботи в області структурного та динамічного програмування, знайшли своє застосування в протоколах динамічної маршрутизації. Протоколи класу напрямного вектора використовують алгоритм Белмана-Форда (RIP), а протоколи класу стану зв'язку – алгоритм Дейкстра (OSPF).

Час за який алгоритм маршрутизації дозволяє знайти найкоротшу відстань між всіма маршрутизаторами мережі визначає час збіжності. Повільна збіжність мережі призводить до неузгодженої інформації про маршрутизацію і як наслідок, виникнення петлі маршрутизації. Пакети, що потрапили в петлю маршрутизації, зазнають затримок в передачі до 1300 с.

Алгоритм Белмана-Форда, що активований на кожному маршрутизаторі дозволяє знайти час збіжності $\Delta T = O(V^2 \cdot E)$, а в складних топологіях $\Delta T = O(V^4)$, де V – кількість вершин, а E – кількість ребер. Практично встановлено, що час збіжності RIP відносно загального часу передачі всіх даних становить $\Delta T = 55,17$ с. Також, враховуючи показник максимальної затримки в передачі одного пакета даних, як фактор перекомутації на альтернативний шлях, нами встановлено, що даний параметр становить $\Delta \tau = 39,19$ с.

Алгоритм Дейкстра, що активований на кожному маршрутизаторі дозволяє встановити теоретичний час збіжності залежно від типу даних, що для нього використовуються від $\Delta T = O(V^3)$ до $\Delta T = O(V \cdot E \cdot \log(V))$. Практично встановлено, що час збіжності протоколу OSPF за загальним часом передачі всіх даних $\Delta T = 15,17$ с., та з врахуванням максимальної затримки в передачі одного пакета даних $\Delta \tau = 4,02$ с. В процесі дослідження виявлено часові характеристики роботи протоколу OSPF, які впливають на період збіжності. До яких можна віднести періодичність відправлення Hello повідомлення (10 с.). При відсутності Hello протягом 40 с., алгоритм SPF відправляє LSA пакет про зміни в топології. Отримавши LSA, маршрутизатор очікує 5 с. і виконує SPF обрахунок для вибору найкоротшого шляху. Частота SPF обрахунку становить 10 с.

Отже, відповідно до проведених досліджень можна зробити висновок, що для ефективної передачі мультимедійних даних доцільним є використовувати протокол OSPF. Окрім алгоритму маршрутизації, факторами збіжності є: масштабованість мережі; мережева топологія; налаштування таймерів. Все це дозволяє зменшити період збіжності, що забезпечить ефективність її роботи і прийнятний рівень сервісів.