

УДК 681.324

О. М. Хошаба, О. А. Дячок

## ПРОБЛЕМИ ТА ЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ ПОБУДОВИ СУЧАСНИХ КОРПОРАТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

### Вступ

В наш час комп'ютерні мережі стали невід'ємним атрибутом сучасних підприємств, інструментом для успішного ведення справ в умовах високої конкуренції і насичення інформаційних потоків. Успішно застосовувати передові інформаційні технології дозволяють сучасні програмні і технічні засоби. В цьому випадку важливо зробити правильний стратегічний вибір шляху розвитку мережі свого підприємства. Тому, необхідно мати всю інформацію про сучасні мережні технології, знати їх можливості. Питання ефективного проектування корпоративних комп'ютерних мереж є дуже актуальним, оскільки вдало вибрана та спроектована топологія має більш суттєвий вплив на стабільність мережі, ніж функціонування технологій фізичного рівня.

### Вирішення проблеми стабільності функціонування корпоративних комп'ютерних мереж

Проектування корпоративної мережі необхідно починати з найнижчого рівня – фізичного середовища передачі інформації. До основних функцій фізичного рівня належать обробка бітів і байтів, оптимальний вибір пропускної здатності лінії зв'язку, взаємодія з середовищем передачі інформації.

Стабільність роботи каналів зв'язку багато в чому визначається надійністю передачі потоків даних в мережі. Пошкодження фізичного рівня, що часто виникають у комп'ютерних мережах призводять до змін, які викликають необхідність оновлення таблиць маршрутизації. Порівняно з цим, топологія (структура) мережі має суттєвіший вплив на стабільність функціонування програмних засобів, ніж підтримка технологій фізичного рівня (ATM, Frame Relay або інші). Відомо, що вдало вибрана топологія є надійним показником мереж, що стабільно функціонують. Існують непоодинокі випадки, коли проблему помилково спроектованої мережі намагаються вирішити за рахунок придбання більш продуктивних маршрутизаторів, різноманітних доопрацювань адресної схеми або вдосконалених протоколів маршрутизації.

### Методи побудови корпоративних комп'ютерних мереж

Велика за масштабами комп'ютерна мережа може бути поділена на декілька, порівняно невеликих частин, кожна з яких можна використовувати окремо від інших.

Також, з більшості проведених досліджень відомо, що якісно спроектована мережа являє собою ієрархічну структуру, тобто, мережу, поділену на декілька рівнів. Кожний рівень представляє собою окрему область з чітко визначеною метою.

Концепція ієрархічних мереж нагадує методологію побудови моделі протоколів OSI, згідно з якою процес взаємодії між комп'ютерами розбивається на декілька функціональних рівнів, які виконують визначене коло задач. Рівні ієрархічної моделі повинні по можливості точно відповідати поставленим перед ними задачами. Спроба делегування будь-якому визначеному рівню надто великої кількості функціональних задач як правило призводить до безладу. Це ускладнює процес створення та супроводження комп'ютерних мереж.

В більшості випадків ієрархічна модель комп'ютерної мережі передбачає визначення трьох рівнів. Кожен рівень ієрархічної мережі виконує окремі функціональні задачі:

ядро (core) мережі відповідає за високошвидкісну передачу мережного потоку даних в первинне призначення пристрою, що входить в ядро мережі. До основної функції ядра належить комутація пакетів;

на рівні розподілу (distribution layer) відбувається складання маршрутів та агрегація потоків даних;

рівень доступу (access layer) відповідає за формування мережного потоку даних, здійснює контроль точок входу в мережу та представляє інші служби граничних пристроїв.

Існують два основних принципи розробки структури мережі: розміри ділянки мережі, на які впливає зміна топології, мають бути строго обмежені; при цьому бажано, щоб дана ділянка мережі була як можна меншою. маршрутизатори (а також інші мережеві пристрої) повинні обробляти максимально можливий об'єм інформації.

Кожний з цих принципів може бути реалізований за допомогою додавання, яке здійснюється на рівні розподілу ієрархічної моделі мережі. Отже, область збіжності протоколу маршрутизації має бути обмежена рівнем розподілу.

Рівні ієрархічної моделі повинні відповідати поставленим перед ними задачам.

Одним з найсуттєвіших недоліків ієрархічної структури мережі є потенціальна можливість виникнення одиничних точок відмови фізичного рівня. Також вважається [1,2], що для вимогливішої за організацією ієрархічної структури мережі, ймовірність виникнення пошкодження одного пристрою або каналу передачі даних призведе до суттєвих порушень в її роботі.

## **Загальна характеристика топологічних рівнів корпоративної мережі.**

### **Ядро**

Перед ядром мережі поставлена задача комутації пакетів (switching packets) і все, що забирає обчислювальні ресурси пристроїв ядра або збільшує затримку комутації пакетів, повинно розглядатися, як загроза продуктивності всієї мережі. Саме в ядрі мережі сконцентрована вся її обчислювальна потужність. Дві основні стратегії, що дозволяють досягти максимальної продуктивності, такі:

в ядрі не повинні реалізовуватися мережні правила;

кожен пристрій ядра повинен мати можливість доступу до кожного пункту призначення мережі.

### **Рівень розподілу**

Перед рівнем розподілу мережі поставлено три чітко сформульовані задачі:

ізоляція наслідків зміни топології;

керування розміром таблиці маршрутизації;

агрегація мережевих потоків даних.

Для досягнення цих цілей використовуються дві основні стратегії, що реалізуються на рівні розподілу:

додавання маршрутів;

мінімізація каналів, що з'єднують рівень розподілу з ядром мережі.

### **Рівень доступу**

Перед рівнем доступу поставлено три основні задачі:

формування мережевих потоків даних;

контроль доступу до мережі;

виконання інших функцій для мережевих пристроїв.

Пристрої рівня доступу з'єднують високошвидкісні канали локальних мереж з каналами глобальної мережі які формують потоки даних на рівень розподілу. Пристрої рівня доступу являють собою видимі частини мережі.

## **Особливості ієрархічної маршрутизації**

Ієрархічна маршрутизація є найефективнішим способом проектування корпоративної мережі завдяки тому, що:

ієрархія передбачає розділення однієї великої проблеми на декілька менших, кожна з яких може бути

вирішена окремо від інших;

дозволяє ефективно зменшити розмір ділянки мережі, на який впливає зміна топології;

дозволяє зменшити об'єм інформації, яку оброблює і підтримує маршрутизатор;

створює передумови для проведення додавання маршрутів та агрегації потоків даних.

Ієрархічну маршрутизацію забезпечують сучасні інформаційні технології, а саме – протоколи маршрутизації RIP, OSPF, IGRP та інші.

Для прикладу розглянемо протоколи маршрутизації, RIP та OSPF.

OSPF – відкритий протокол, що базується на алгоритмі пошуку найкоротшого шляху (Open Shortest Path First - OSPF) і є протоколом маршрутизації, розробленим для мереж IP робочою групою Internet Engineering Task Force (IETF). Цей протокол базується на алгоритмі SPF. Алгоритм SPF деколи називають алгоритмом Dijkstra за іменем автора, який його розробив. OSPF є протоколом маршрутизації з повідомленням стану про канал (link-state). Це означає, що він вимагає відправлення повідомлень про стан каналу (link-state advertisement - LSA) на всі роутери, які знаходяться в межах однієї і тієї ж ієрархічної області. У повідомленнях LSA протоколу OSPF існує інформація про відключені інтерфейси та змінні інших показників. З мірою накопичення маршрутизаторами OSPF інформації відносно стану каналу, вони використовують алгоритм SPF для розрахунку найкоротшого шляху до кожного вузла

корпоративної мережі. До таких же протоколів, які повідомляють стан каналу зв'язку за допомогою вектора відстані, належать RIP та IGRP. Тому маршрутизатори, що використовують протоколи на основі алгоритма вектору відстані, відправляють всю або частину своєї таблиці маршрутизації в повідомлення про коректування маршрутів. Однак, ця інформація передається тільки для своїх „сусідів”. На відміну від RIP, OSPF може працювати в межах деякої ієрархічної системи.

RIP відноситься до протоколів маршрутизації, який був розроблений для універсального протоколу PARC Хеґох і використовувався в комплекті протоколів XNS. Тому, кожен запис даних в таблицю маршрутизації RIP вміщує в себе різноманітну інформацію, включаючи кінцевий пункт призначення, наступну пересилку на шляху до цього пункту призначення та показчик (metric). Показчик позначає відстань до пункту призначення, виражене кількістю пересилок до нього. В таблиці маршрутизації може знаходитися також інша інформація, в тому числі різноманітні таймери, які пов'язані з даним маршрутом. RIP підтримує тільки найкращі маршрути до пункту призначення. Якщо нова інформація забезпечує кращий маршрут, то ці дані замінюють стару маршрутну інформацію. Зміни в топології мережі можуть викликати значні зміни в маршрутах, наприклад, якщо якийсь новий маршрут стає кращим до конкретного пункту призначення. Коли мають місце зміни в топології мережі, то вони відображаються в повідомленнях про коректування таблиці.

Також RIP визначає ряд характеристик, призначених для стабільнішої роботи в умовах, коли топологія мережі швидко змінюється. До них відносяться: обмеження кількості пересилок, тимчасові затримки змін (hold-downs), розщеплення горизонту (split-horizons) та коректування зміни (poison reverse updates).

### Висновки

У практичній діяльності важливо реалізувати ієрархічну структуру на початку життєвого циклу мережі, тобто тоді, коли корпоративна мережа ще не досягла великих розмірів. При збільшенні розмірів корпоративної мережі все важчою буде перебудова її структури. Однак, правильне проектування корпоративної мережі допоможе уникнути значних витрат часу на ліквідацію мережевих пошкоджень в майбутньому.

Тому, сучасні інформаційні технології, які необхідно використовувати при побудові корпоративних комп'ютерних мереж представляють собою:

методи створення комп'ютерних мереж, які ґрунтуються на міжнародних стандартах провідних організацій світу;  
інтелектуальні програмні засоби побудови корпоративних комп'ютерних мереж – протоколів маршрутизації.

### Список літератури

1. «Принципы проектирования корпоративных IP-сетей», Cisco Press
2. «CISCO Internetworking Technology Overview»

**Хошаба Олександр Мирославович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри інтелектуальних систем, доц., к.т.н., Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна, тел.: (0432) 43-78-80, E-Mail: hoshaba@hoshaba.org

**Дячок Олеся Анатоліївна**, студентка гр.ІС-02, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна, тел.: (0432) 43-78-80, E-Mail: olesya@vstu.vinnica.ua