

Тема 11. Протокол маршрутизації RIP. Протокол маршрутизації EIGRP. Протокол маршрутизації OSPF

11.1 Протокол маршрутизації RIP

RIP (Routing Information Protocol) – один із найрозповсюдженіших протоколів маршрутизації в невеликих комп'ютерних мережах, який дозволяє маршрутизаторам динамічно оновлювати маршрутну інформацію (напрямок і дальність в хопах (назва процесу передачі мережевого пакету між хостами (вузлами) мережі)), отримуючи її від сусідніх маршрутизаторів.

Алгоритм маршрутизації RIP (алгоритм Беллмана-Форда) був вперше розроблений в 1969-у, як основний для мережі ARPANET.

Версія RIP, яка підтримує протокол Інтернету була включена в пакет BSD операційної системи Unix під назвою routed (route daemon), а також багатьма виробниками, що реалізував свою версію цього протоколу.

Для роботи в середовищі IPv6 була розроблена версія RIPng.

RIP – дистанційно-векторний протокол, який оперує хопами як метрикою маршрутизації. Максимальна кількість хопів, дозволений RIP – 15 (метрика 16 означає «нескінченно велику метрику», тобто недосяжний сегмент мережі). Кожен RIP-маршрутизатор за замовчуванням сповіщає в мережу свою повну таблицю маршрутизації раз на 30 секунд, генеруючи досить багато трафіку на низькошвидкісних лініях зв'язку. RIP працює на мережевому рівні стека TCP/IP, використовуючи UDP порт 520.

У сучасних мережних середовищах RIP – не найкраще рішення для вибору як протоколу маршрутизації, тому що його можливості поступаються сучаснішим протоколам, таким як EIGRP, OSPF. Обмеження в 15 хопів не дає застосовувати його у великих мережах. Перевага цього протоколу – простота конфігурування. Внаслідок простоти його підтримують практично всі маршрутизатори початкового рівня.

11.2 Протокол маршрутизації EIGRP

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) – це пропрієтарний протокол маршрутизації, що базується на старому протоколі IGRP. EIGRP – дистанційно-векторний протокол маршрутизації, що був оптимізований для зменшення нестабільності протоколу після змін топології мережі, уникнення проблеми зациклення маршруту та більш ефективного і економного використання потужностей маршрутизатора. Маршрутизатори, що підтримують протокол EIGRP також підтримують і IGRP та перетворюють маршрутну інформацію для IGRP-сусідів з 32-бітної метрики EIGRP у 24-бітну метрику стандарту IGRP. Алгоритм визначення маршруту базується на алгоритмі Дейкстри пошуку в глибину на графі. EIGRP обчислює і враховує 5 параметрів для кожної ділянки маршруту між вузлами мережі:

- Total Delay – загальна затримка передачі (з точністю до мікросекунди);
- Minimum Bandwidth – мінімальна пропускна спроможність (в Кб/с);
- Reliability – надійність (оцінка від 1 до 255; 255 найбільш надійно);
- Load – завантаження (оцінка від 1 до 255; 255 найбільш завантажено);
- Maximum Transmission Unit (MTU) (не враховується при обчисленні оптимального маршруту, береться до уваги окремо) – максимальний розмір блоку, що можливо передати по ділянці маршруту.

На маршрутизаторах Cisco Interface Bandwidth (пропускна спроможність інтерфейсу) є налаштованим параметром, що задається користувачем. Аналогічно Interface Delay (затримка інтерфейсу) є конфігурованим статичним параметром.

EIGRP також обчислює кількість вузлів (хопів) для кожного маршруту, проте не використовує це в обчисленні маршруту. Це лише перевіряється з вбудованим максимумом на маршрутизаторі EIGRP (за замовчанням це встановлюється на 100 і може бути змінено на будь-яке значення між 1 і 255). Якщо число хопів для певного вузла вище, ніж максимум, вузол вважатиметься як недосяжний маршрутизатором.

11.3 Протокол маршрутизації OSPF

OSPF(Open Shortest Path First) – протокол динамічної маршрутизації, заснований на технології відстеження стану каналу (link-state technology), що використовує для знаходження найкоротшого шляху за допомогою алгоритму Дейкстри.

Протокол OSPF був розроблений в 1988 році. Протокол OSPF являє собою протокол внутрішнього шлюзу (Interior Gateway Protocol – IGP). Протокол OSPF поширює інформацію про доступні маршрути між маршрутизаторами однієї автономної системи.

Характеристики протоколу OSPF:

- висока швидкість збіжності;
- підтримка мережних масок змінної довжини;
- відсутність обмежень досяжності;
- оптимальне використання пропускної здатності мережі;
- оптимальний вибір шляху маршрутизації.

OSPF є незапатентований тобто відкритий для громадськості протокол, таким же, як є протокол RIP. Але OSPF на відміну від RIP, має значно більшу швидкість збіжності (перерахунку таблиці маршрутизації), немає обмеження на довжину шляху 15-ма хопами, враховує пропускну здатність мережі при виборі маршруту. Все це робить OSPF потужним, масштабованим протоколом маршрутизації.

Термінологія протоколу OSPF

Інтерфейс – з'єднання маршрутизатора і однієї з підключених до нього мереж. При обговоренні OSPF терміни інтерфейс і канал (link) часто вживаються як синоніми.

Оголошення про стан каналу (link-state advertisement, LSA) – оголошення описує всі канали маршрутизатора, всі інтерфейси і стан каналів.

Стан каналу (link state) – стан каналу між двома маршрутизаторами; оновлення відбуваються за допомогою пакетів LSA.

Метрика (metric) – умовний показник «ваги» пересилки даних по каналу.

Автономна система (autonomous system) – група маршрутизаторів, що обмінюються маршрутною інформацією через загальний протокол маршрутизації.

Зона (area) – сукупність мереж і маршрутизаторів, які мають один і той же ідентифікатор зони.

Сусіди (neighbours) – два маршрутизатори, що мають інтерфейси в загальній мережі.

Стан суміжності (adjacency) – взаємозв'язок між певними сусідніми маршрутизаторами встановлений з метою обміну інформацією маршрутизації.

Ідентифікатор маршрутизатора (router ID, RID) – унікальне 32-бітне число, яке унікально ідентифікує маршрутизатор в межах однієї автономної системи.

При поділі автономної системи на зони, маршрутизаторам, що належать до однієї зони невідома інформація про детальну топології інших зон.

Поділ на зони дозволяє:

- знизити навантаження на ЦП маршрутизаторів за рахунок зменшення кількості перерахунків за алгоритмом OSPF;
- зменшити розмір таблиць маршрутизації;
- зменшити кількість пакетів оновлень стану каналу.

Кожній зоні присвоюється ідентифікатор зони (area ID). Ідентифікатор може бути зазначений в десятковому форматі або у форматі запису IP-адреси. Однак ідентифікатори зон не є IP-адресами і можуть збігатися з будь-якими призначеними IP-адресами.