

АНАЛІЗ ЧАСУ ЗБІЖНОСТІ ПРОТОКОЛІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ OSPFV2 І OSPFV3

Максимов В.В., Кравченко Д.О.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ», Україна

E-mail: maksimov46@ukr.net, gmlkravhenkodima@gmail.com

Comparison of convergence time of routing protocols OSPFv2 and OSPFv3

In this work, you can find out results of comparison of the convergence time for the routing protocols OSPFv2 and OSPFv3 in the identical terms.

OSPF(англ.Open Shortest Path First) протокол динамічної маршрутизації, заснований на технології відстеження стану каналу (link state technology), що використовує для знаходження найкоротшого шляху алгоритм Дейкстри (Dijkstra's algorithm).[1] В останні роки значні зусилля спрямовані на поліпшення швидкості збіжності протоколу OSPF. [2]

Збіжність мережі - це процес відновлення/синхронізації таблиць маршрутизації між маршрутизаторами після зміни топології мережі. Коли мережа сходиться, це означає що відбувається розрахунок/пошук альтернативного маршруту, за «деякий» проміжок часу. [3] «Деякий» проміжок часу визначається максимальним часом, необхідним для відновлення мережі.

Збіжність протоколу OSPF може бути знайдена за формулою:

$$\text{Convergence} = \text{Failure_Detection_Time} + \text{Event_Propagation_Time} + \text{SPF_Run_Time} + \text{RIB_FIB_Update_Time},$$

де Failure_Detection_Time - час, необхідний для виявлення проблем на фізичному рівні (наприклад обрив каналу); Event_Propagation_Time - час, необхідний для поширення LSA пакетів сусідам в мережі; SPF_Run_Time - час, необхідний для запуску розрахунку алгоритму SPF, після отримання нових даних; RIB_FIB_Update_Time - час, необхідний для оновлення таблиць маршрутизації (RIB / FIB).

Використання даної формули можливе лише при знанні всіх її складових, які не завжди легко отримати.

Метою даної роботи є розробка методики дослідження часу збіжності і порівняння його для протоколів OSPFv2 та OSPFv3. [4]

Методика дослідження часу збіжності протоколів маршрутизації OSPFv2 та OSPFv3

Для вимірюванні часу збіжності протоколів маршрутизації OSPFv2 та OSPFv3 в GNS3 пропонується наступна методика:

1. побудувати мережу в GNS3 та налаштувати протокол динамічної маршрутизації, що досліджується;
2. почергово відмикати командою shutdown досліджувані маршрутизатори (їх інтерфейси) в точках, які були обрані для дослідження.

3. зачекати, доки досліджувана мережа видалиться з таблиці маршрутизатора (перевіряється командою <show ip route>, запущеною з привілейованого режиму на будь-якому маршрутизаторі. Для цього необхідно дочекатись, доки видалиться та мережа, де знаходиться адресат команди ping);

4. увімкнути аналізатор пакетів Wireshark на досліджуваних лініях зв'язку, наприклад на лінії зв'язку між досліджуваним маршрутизатором (який буде відмикатись) та іншим (функціонуючим),

5. за допомогою командної строки на комп'ютері, який виконує роль експериментатора, виконати команду «ping <бажаний інтерфейс> repeat 1000». Дана команда розпочне відправляти ICMP запити до мережі, що підключається (після передачі 1000 запитів, команда ping сама закінчить своє виконання);

6. увімкнути інтерфейс досліджуваного маршрутизатора. Включити секундомір;

7. зупинити секундомір при отриманні першого повідомлення-відповіді ICMP. Отриманий час – є сумою часу збіжності протоколу та часу увімкнення інтерфейсу.

Даний метод можливо застосовувати для дослідження будь-якого протоколу маршрутизації.

Дослідження часу збіжності протоколів маршрутизації OSPFv2 та OSPFv3

Схеми, за допомогою яких в GNS3 досліджено час збіжності протоколів маршрутизації OSPFv2 та OSPFv3, зображено на рисунках 1 і 2 відповідно.

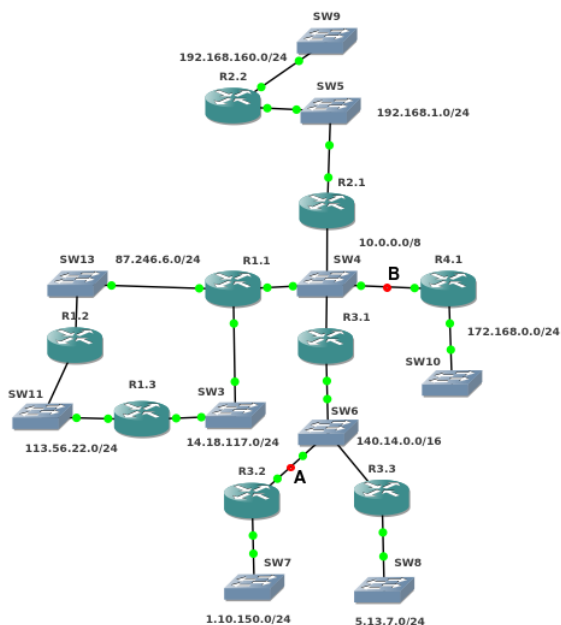


Рис. 1. Експериментальна топологія для протоколу IPv4

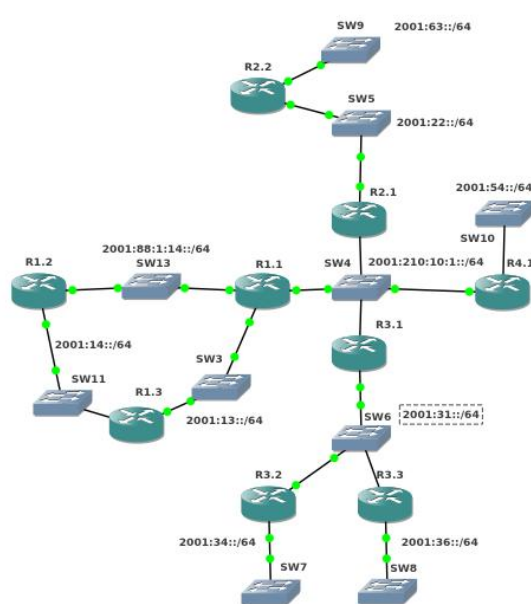


Рис. 2. Експериментальна топологія для протоколу IPv6

Схеми складаються із маршрутизаторів R1.1, R1.2, , R1.3 , R1.4, R2.1, R2.2, R3.1, R3.2, R3.3, R4.1 які утворюють деревоподібну топологію. Комутатори SW3, SW4, SW5, SW6, SW7, SW8, SW9, SW10, SW11, SW13 емітують Ethernet мережу, якою з'єднані маршрутизатори.

Було проведено серію з трьох вимірів для мереж IPv4 та IPv6. Виміри проводились з маршрутизатору R4.1, який обрано як маршрутизатор, в одній з мереж якого розташований персональний комп'ютер експериментатора. Результати зведені в таблиці 1:

Таблиця 1. Час збіжності протоколів OSPFv2 та OSPFv3

Маршрутизатор, який підключається	Мережа IPv4, протокол OSPFv2			Мережа IPv6, протокол OSPFv3		
	Вимірний час, с.	Вимірний час, с.	Вимірний час, с.	Вимірний час, с.	Вимірний час, с.	Вимірний час, с.
R1.2	3,14	2,44	2,73	15,56	15,06	15,39
R1.3	6,13	6,43	6,76	14,4	13,13	14,17
R1.1	4,14	3,98	4,56	13,96	14,09	14,3
R2.2	6,95	7,93	7,33	13,33	14,92	13,79
R2.1	7,65	7,15	6,57	13,58	14,06	14,36
R3.3	7,50	7,93	7,15	14,44	15,37	14,22
R3.2	7,19	6,54	7,27	13,58	14,15	14,75
R3.1	6,85	6,78	7,64	14,87	13,73	14,24

З отриманих результатів видно, що час збіжності в мережі IPv6 більший, ніж в мережі IPv4. Це зв'язано з тим, що OSPFv3 використовує протокол IPv6, заголовки якого складніші для опрацювання центральним процесором персонального комп'ютеру, на протигагу OSPFv2, який працює на IPv4, заголовки і структура якого простіші

В подальшому, доцільно провести дослідження запропонованої методики вимірювання часу збіжності на реальній мережі.

Література

1. Moy John T, 'OSPF version 2', Internet Engineering Task Force, Request For Comment 2328, квітень 1998.
2. R. Coltun, D. Ferguson, J. Moy, "OSPF for IPv6", Network Working Group, Request for Comments: 5340, червень 2008 .
3. OSPF Fast Convergence // INE, jun 02 (Електронний ресурс <http://blog.ine.com/2010/06/02/ospf-fast-convergence/>).
4. [http://en.wikipedia.org/wiki/Convergence_\(routing\)/](http://en.wikipedia.org/wiki/Convergence_(routing)/)
5. Програма Ping (ICMP луна-запити та луна-відповіді) (Електронний ресурс <http://uk.wikipedia.org/wiki/Ping>).