

## **ВІДМОВСТІЙКА МАРШРУТИЗАЦІЯ З ПІДТРИМКОЮ БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ**

Алексин В.В.

Научный руководитель – проф., д.т.н. Лемешко А.В

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, кафедра инфокоммуникационной  
инженерии, тел. +380958819735, e-mail: [undershook@gmail.com](mailto:undershook@gmail.com))

The principle of fault-tolerant routing with load balancing support has been considered and improved. The peculiarity of such networks is that routing protocols with increased levels of fail-safe solutions are used. As shown in practice, this technology is especially needed to maintain multiserviceability. And the use of special protocols can increase the availability of routers performing the role of the gateway by order.

Важливою особливістю сучасних телекомунікаційних мереж (ТКМ), що складають основу глобальної інформаційної інфраструктури, є підтримка мультисервісності. Саме ця функціональність є ключовою при реалізації концепції побудови мереж наступного покоління (Next Generation Network, NGN). Особлива роль в архітектурі забезпечення якості обслуговування (Quality of Service, QoS) з «кінця в кінець» (end-to-end) і особливо при впровадженні мультимедіа-сервісів відводиться засобам широкомовної (broadcast) і багатоадресної (multicast) маршрутизації, що активно використовуються при передачі трафіка таких додатків як IPTV, дистанційного навчання, реплікації баз даних та інформації веб-сайтів, розсилки корпоративної інформації та ін., частка якого в спектрі надаваних послуг постійно зростає [1]. З іншого боку, сучасні протоколи маршрутизації все частіше доповнюються функціоналом підвищення відмовостійкості рішень, прикладом чому може служити поява концепцій Fast ReRoute в мережах MPLS (Multiprotocol Label Switching), а також Fault-Tolerant Routing і IP resiliency technology в IP-мережах.

Продуктивність сучасних ТКМ стрімко зростає, що приводить до з'явлення відмов та перенавантаження мережевого обладнання. Через це великий об'єм даних може бути втрачений, що значно вплине на значення показників якості обслуговування. Тому в транспортних ТКМ, котрі засновані на технологіях IP (Internet Protocol) та MPLS (Multiprotocol Label Switching), використовуються додаткові засоби підвищення відмовостійкості. До таких технологій відносять наступні:

- швидка протокольна збіжність (Fast IGP/BGP Convergence);
- відмовостійка маршрутизація (Fault-tolerant routing);
- швидка перемаршрутизація (Fast ReRoute, FRR).

Технологія відмовостійкої маршрутизації направлена на збільшення доступності шлюзу за замовчуванням і включає в себе такі протоколи:

1. Протокол HSRP (Hot Standby Router Protocol) призначений для збільшення доступності маршрутизаторів виконуючих роль шлюзу по замовчанню. Це досягається завдяки об'єднанню маршрутизаторів в резервну групу з одним IP-адресом, який і буде використовуватися як шлюз за замовченням для комп'ютерів в мережі
2. Протокол VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) призначений для збільшення доступності маршрутизаторів виконуючих роль шлюзу. Це досягається шляхом об'єднання групи маршрутизаторів в один віртуальний маршрутизатор та призначення їм загальної IP-адреси, яка і буде використовуватися як шлюз за замовчуванням для комп'ютерів в мережі.
3. Протокол GLBP (Gateway Load Balancing Protocol) працює аналогічно, але не ідентично іншим протоколам резервування шлюзу, таким як HSRP і VRRP . Ці протоколи дозволяють декільком маршрутизаторам брати участь у сконфігурованій віртуальній групі маршрутизаторів із загальною віртуальною IP-адресою.
4. Протокол CARP (Common Address Redundancy Protocol ) мережевий протокол, основним завданням якого є використання однієї IP-адреси кількома хостами в межах сегмента мережі. CARP є вільною, безпечною (в тій мірі, в якій взагалі можна говорити про безпеку протоколу ARP) альтернативою протоколам VRRP і HSRP. CARP дозволяє виділити групу хостів у тій частині мережі і призначити їй один IP-адреса. Така група називається «redundancy group» (група надмірності). В межах цієї групи один з вузлів стає «головним», а решта позначаються як «резервні». У кожен момент часу майстер-хост відповідає на ARP-запити до призначеного IP-адресою і обробляє трафік, що йде до цієї адресою. Кожен хост одночасно може належати до декількох груп.

Для підвищення оперативності реагування на можливі відмови в обслуговуванні пакетів, викликані перевантаженням каналів і черг маршрутизаторів, все частіше використовується засоби відмовостійкої маршрутизації [2]. При цьому важливо, щоб протокол маршрутизації забезпечував різноманітні схеми резервування ресурсів та елементів мережі: захисту каналу, вузла, шляху, та навіть шлюзу.

Список використаних джерел:

1. Вегшна Ш. Качество обслуживания в сетях IP. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 368 с.
2. Лемешко А.В. Модель отказоустойчивой маршрутизации многоадресных и широковещательных потоков в MPLS-сети / А.В. Лемешко, К.М. Арус // Системи обробки інформації. – №9 (116). – 2013.