

Дослідження процесу спільного явного резервування при маршрутизації багатоадресних потоків в телекомунікаційній мережі

Мерсні А., аспірант,

Науковий керівник – Поштаренко В.М., к.т.н., доцент
Національний технічний університет «ХПИ», м. Харків

Протоколи маршрутизації та резервування ресурсів є основними засобами забезпечення наскрізної якості обслуговування в сучасних телекомунікаційних мережах [1]. При цьому важливою вимогою до таких протоколів є використання адекватних математичних моделей та методів, здатних забезпечити оптимізацію збалансованого використання доступного мережного ресурсу – каналного, буферного та обчислювального [2, 3]. У зв'язку з цим запропоновано та досліджено математичну модель узгодженого вирішення завдань щодо спільного явного резервування та багатоадресної маршрутизації, яка орієнтована на оптимізацію процесу збалансованого використання каналного ресурсу телекомунікаційної мережі. Представлена модель є подальшим розвитком рішень, запропонованих в роботах [4-6].

Пропонована математична модель представлена лінійними виразами, які адекватно описують такі умови:

- збереження потоку;
- забезпечення зв'язності багатоадресних маршрутів;
- відсутність контурів в маршрутах, які розраховуються;
- запобігання перевантаженню каналів зв'язку, що адаптовані під реалізацію спільного явного резервування пропускну здатності;
- балансування використання мережного ресурсу.

В рамках запропонованої моделі задача спільного явного резервування при маршрутизації багатоадресних потоків в телекомунікаційній мережі сформульована в оптимізаційній формі. Вона відноситься до класу задач змішаного цілочисельного лінійного програмування та розв'язувалася за допомогою пакету Optimization Toolbox середовища MATLAB.

За допомогою запропонованої моделі проведено дослідження процесів спільного явного резервування при реалізації багатоадресної маршрутизації для різних мережних архітектур, які відрізнялись наступними вихідними даними:

- по-перше, розмірами мережі, тобто кількістю маршрутизаторів та каналів зв'язку;
- по-друге, числом потоків та груп резервування;
- по-третє, типом використовуюваного критерію оптимальності.

Крім того, досліджувались випадки погодженого та розподіленого розв'язання задач щодо резервування ресурсу та багатоадресної

маршрутизації. Результати дослідження, які отримані для різних вихідних даних, порівнювались за показником ефективності, що характеризував рівень використаного каналного ресурсу (пропускної здатності каналів зв'язку). В цілому дослідження показало, що використання моделі дозволило оптимізувати процес спільного явного резервування при маршрутизації багатоадресних потоків в телекомунікаційній мережі, знизити рівень використання каналного ресурсу в середньому від 15% до 25% та орієнтувати на забезпечення більш високих значень основних показників якості обслуговування у порівнянні з рішеннями, що отримані в ході розподіленого розв'язання поставлених задач. Особливо зростав вираш при збільшенні розмірів мережі, кількості потоків та груп спільного явного резервування.

Список літератури

1. Вегешна Ш. Качество обслуживания в сетях IP: пер. с англ. / Ш. Вегешна. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 368 с.
2. Kompella K. Signalling Unnumbered Links in Resource ReSerVation Protocol - Traffic Engineering (RSVP-TE) / K. Kompella, Y. Rekhter. RFC 3477, January 2003. – 9 p.
3. Kompella K., Rekhter Y., Kullberg A. Signalling Unnumbered Links in CR-LDP (ConstraintRouting Label Distribution Protocol) / K. Kompella, Y. Rekhter, A. Kullberg, RFC 3480, February 2003. – 8 p.
4. Lemeshko A. Mathematical Model and Method of Routing with Resources Reservation in IP/IntServ Network / A. Lemeshko, A.M. Hailan, O.Yevsyeyeva // Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science. Proceedings of the international Conference TCSET'2012. – Lviv-Slavske, Ukraine, February 21-24, 2012: Publishing House of Lviv Polytechnic, 2012. – P. 325-326.
5. Лемешко А.В. Модель и метод иерархической маршрутизации на основе резервирования ресурсов в сети IP/IntServ / А.В. Лемешко, А.М. Хайлан, М.В. Семеняка // Радиотехника: Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. 2010. – Вып. 163. – С. 79-84.
6. Мерсни А. Исследование потоковой модели балансировки нагрузки в телекоммуникационной сети с неоднородной архитектурой [Электронный ресурс] / А. Мерсни // Проблемы телекоммуникацій. – 2016. – № 2 (19). – С. 59 - 80. – Режим доступа до журн.: http://pt.journal.kh.ua/2016/2/1/162_mersni_routing.pdf.