

УДК 004.7

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КАЧЕСТВА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕЖДОМЕННОГО ТРАФИКА ОТ СЛУЖЕБНОЙ НАГРУЗКИ НА СЕТЬ**

Пищиков Н.В.

Н.В. Пищиков

*Дальневосточный государственный университет путей сообщения*

*Хабаровск, Россия*

На сегодняшний день для маршрутизации междоменного трафика стандартом де-факто является протокол BGP (Border Gateway Protocol, протокол маршрутизации граничного шлюза). При всех своих достоинствах, этот протокол не может решить некоторых проблем, возникающих в современных сетях. Прежде всего – это вопрос перераспределения и оптимизации междоменного трафика. [1]

Когда организации требуется увеличить пропускную способность Интернет-соединений, она может либо модернизировать существующие каналы связи с провайдером, либо увеличить количество таких каналов (и провайдеров). Второй способ, помимо увеличения пропускной способности, дает преимущества резервирования и выбора определенного провайдера для конкретных видов трафика.

Однако, процесс принятия протоколом BGP решения о выборе маршрутов таков, что при организации дополнительных каналов в Интернет, эти каналы почти не используются (даже при перегрузках основного канала). Поэтому одной из основных задач при организации подключений автономной системы (Autonomous System, AS) к сети Интернет является распределение потоков данных по соответствующим каналам. Естественный способ осуществить перераспределение междоменного трафика – настроить соответствующим образом параметры протокола BGP.

Однако на сегодняшний день не существует проверенных эффективных средств автоматической настройки междоменного трафика [2]. В соответствующей литературе рекомендуется производить такие настройки вручную. [1]. Очевидно, что ручные настройки не могут обеспечить качественное распределение трафика, соответствующее текущему состоянию сети. Автоматическая настройка позволила бы оптимизировать междоменный трафик в соответствии с состоянием сети, однако соответствующие технологии до сих пор не получили широкого распространения, поскольку недостаточно изучены, а внедрение таких технологий может нарушить работу всей сети.

В [2] предлагается использование «эффективного» рефлектора маршрутов (Route Reflector, RR) для автоматической многокритериальной оптимизации междоменного трафика. Однако для внедрения этой технологии в реальной сети необходимо проанализировать ее влияние на сеть передачи данных, а также возможные последствия.

Для решения своей задачи «эффективный» RR должен собрать информацию о междоменном трафике с граничных маршрутизаторов, а после принятия решения – отправить маршрутные обновления протокола BGP по сети. Для сбора информации о междоменном трафике используется протокол NetFlow, который создает незначительную нагрузку на сеть даже при больших объемах трафика (при соответствующей настройке) [3]. Влияние же маршрутных обновлений протокола BGP может быть значительным, причем оно не всегда ограничено рамками рассматриваемой AS и, при определенных условиях, может привести к потере связи с внешним миром. По этой причине следует минимизировать количество отправляемых BGP-обновлений.

Однако, для обеспечения качественной настройки сети может потребоваться настройка десятков тысяч маршрутов (учитывая, что сегодня в сети Интернет функционирует десятки тысяч автономных систем и сотни тысяч сетей).

Таким образом следует выяснить, какова зависимость между количеством BGP-обновлений в сети и качеством получаемого решения.

Для анализа такой зависимости были взяты трассировки трафика реальной AS, а также BGP-таблицы, получаемые данной AS на тот момент. Эти данные подавались на вход симулятора работы протокола BGP [4], позволяющего получить сведения о распределении трафика по междоменным каналам при заданных условиях. Таким образом получалось решение о распределении трафика протоколом BGP в чистом виде (без настроек). Далее, при той же трассировке трафика, на вход симулятора подавались BGP-таблицы, часть записей в которых была изменена для более рационального распределения трафика. При этом на выходе получали распределение трафика, соответствующее сделанным изменениям (маршрутным обновлениям).

В результате анализа результатов эксперимента (см. рис. 1) оказалось, что для обеспечения качественной балансировки нагрузки в рассматриваемой сети достаточно отправки лишь двадцати обновлений. Дальнейшие маршрутные обновления не дают заметного эффекта.

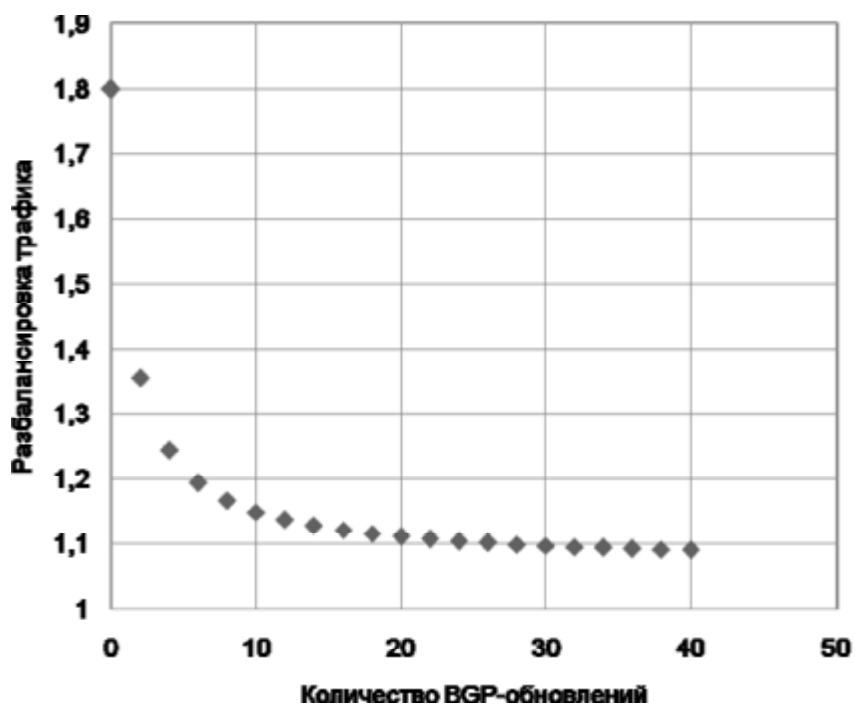


Рисунок 1. Зависимость разбалансировки нагрузки от числа маршрутных обновлений.

Полученный результат объясняется тем что, несмотря на наличие в BGP-таблицах десятков (и даже сотен) тысяч маршрутов, большая часть трафика сети обычно направляется лишь по нескольким десяткам из них. Следовательно, произведя настройку именно этих маршрутов можно добиться перераспределения больших объемов трафика.

Таким образом технология, предложенная в [2], может обеспечить качественное решение поставленной задачи, не создавая при этом чрезмерной служебной нагрузки на сеть передачи.

#### Библиографические ссылки

1. Cisco Systems. Sample Configurations for Load Sharing with BGP in Single and Multihomed Environments // <http://www.cisco.com/warp/public/459/40.html>.
2. Пищиков Н.В. Каритан К.А., Писаренко В.П., Степанович П.А. Применение рефлектора маршрутов для оптимизации междоменного трафика // Приборостроение. - 2007. - №10. - с.31-34
3. Cisco Systems. NetFlow services and applications. Whitepaper, <http://www.cisco.com/warp/public/732/netflow>
4. B. Quoitin. C-BGP, an efficient BGP simulator. <http://cbgp.info.ucl.ac.be/>, September 2003.