О.А.ЛАВШУК[1], Н.И.ЛИСТОПАД[2]

ТЕСТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА ОПТИМИЗАЦИИ НА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОМ ОБОРУДОВАНИИ

[1]Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи», г. Минск, Республика Беларусь, старший преподаватель

[2]Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь, профессор, доктор технических наук

Проверка численного моделирования, рассмотренного в статьях [1, 2] выполнялась в лаборатории учебного центра CISCO УО «Белорусская государственная академия связи» имеется различное сетевое оборудование: маршрутизаторы, коммутаторы второго и третьего уровня. Выполнить проверку численного моделирования в маршрутизаторах не представляется возможным из-за ограниченного количества доступных интерфейсов. На рисунке 1 показана топология сети и собранная сеть на оборудовании.

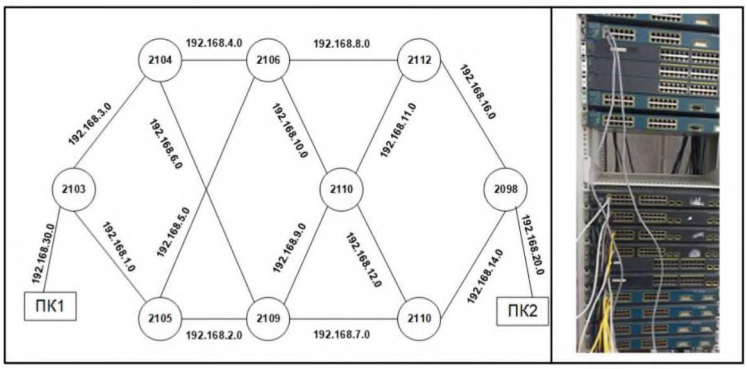


Рисунок 1 – Топология сети и собранная сеть на оборудовании

Для реализации сети необходимо минимум четыре однотипных интерфейса и было принято решение собрать топологию на коммутаторах CISCO серии 3750 и 3550. Коммутаторы серии 3750 и 3550 содержат по 24 порта Gigabit Ethernet с пропускной способностью 1000 Мбит/с и включают расширенное качество обслуживания (QoS), списки контроля доступа (ACL), статическую маршрутизацию, протоколы маршрутизации RIP, OSPF и EIGRP.

Для проверки численного моделирования настроили используемые порты, преобразовав их в маршрутизируемые и включили протокол маршрутизации OSPF в одной области для всех устройств нашей сети. Изменили настройку IP-конфигурации сетевого адаптера на ПК1 и ПК2**.** Для исследования важен путь прохождения пакета от ПК1 до ПК2, который посмотрим с использованием утилиты трассировки traceroute на рисунке 2.

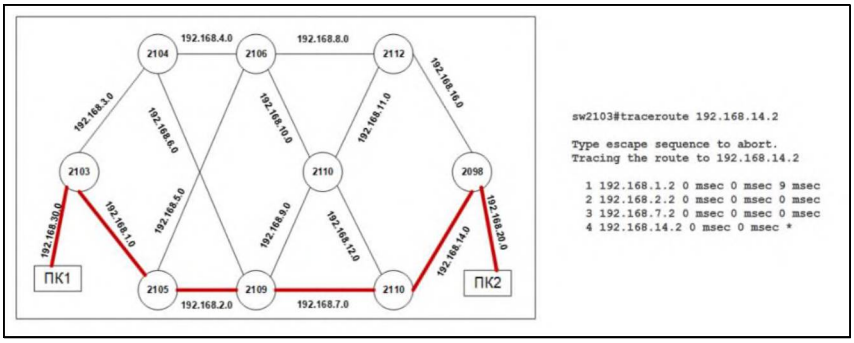


Рисунок 2 – Трассировка маршрута и оптимальный путь

В протоколе маршрутизации нет возможности изменить формулу для нахождения оптимального пути, сам алгоритм реализован либо аппаратно на устройстве, либо в операционной системе, доступ к которой закрыт. Но возможно изменять стоимость канала для каждого интерфейса. [3] В выполненном численном моделировании [2] аддитивная свертка находится в пределах -1 < r <1. Использовать рассчитанные значения в протоколе OSPF нельзя. Для каналов оптимального маршрута предлагается установить минимальную стоимость 1, так как в протоколе OSPF наилучшим маршрутом считается путь с минимальной стоимостью. Затем рассматриваем следующий наилучший путь за оптимальным и для каналов, которые не входят в оптимальный устанавливаем стоимость 2. Далее берется третий по приоритету путь и для него необходимо назначить стоимость 3 для еще не используемых каналов. Таким образом назначаем стоимости для всех наилучших маршрутов.

После изменения настроек на устройствах просмотрим путь прохождения пакета (рисунок 3).

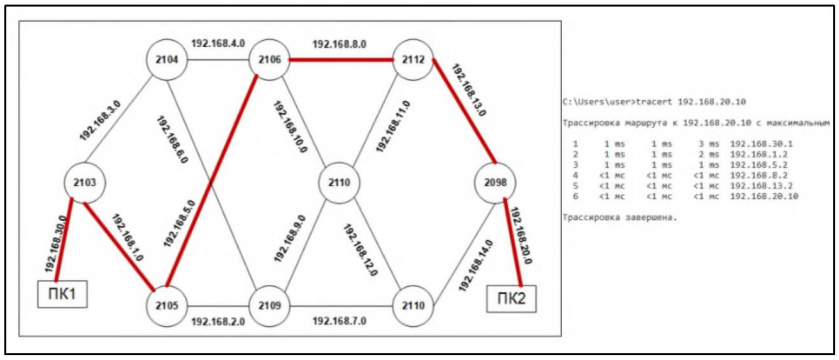


Рисунок 3 – Трассировка маршрута и оптимальный путь

Таблица маршрутизации устройства 2103 изменилась. Для анализируемой сети 192.168.14.0 изменилась метрика с 4 на 7. Трассировка показывает путь прохождения пакета от ПК1 до ПК2 и проходить через устройства 2103-2105-2106-2112-2098. Путь изменился в соответствии с настройками и подтверждает, что данную методику можно применять в сети для балансировки нагрузки и использования различных маршрутов в соответствии с разными типами трафика.

Выполненное тестирование на реальном оборудовании свидетельствует о возможности использования результатов численного моделирования для реальной локальной сети любого предприятия с использованием измененного протокола динамической маршрутизации OSPF. Также следует обратить внимание, что расчет оптимального пути и выбор стоимостных коэффициентов каналов связи зависит от топологии сети и требует предварительного моделирования по предложенному алгоритму в статьях [1, 2] для определения значений аддитивной свертки и осуществимых путей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Листопад, Н. И. OoS маршрутизация в сетях телекоммуникаций // Доклады БГУИР. 2022; № 20 (2).

2. Лавшук, О. А. Метод маршрутизации трафика на основе аддитивной свертки // Проблемы инфокоммуникаций. 2022, 2(16):52-58.

3. Пайпер Б. Администрирование сетей Cisco: освоение за месяц / пер. с анг. М. А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 316 с.