

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Томский государственный университет  
Горно-Алтайский государственный университет  
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН

# **НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР**

**МАТЕРИАЛЫ ДЕСЯТОЙ РОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

Томск  
Издательский Дом Томского государственного университета  
2014

# СИСТЕМА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕТИ

*Е.П. Чеботарёва, М.Л. Громов*

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия  
evgeniya\_ok@mail.ru, gromov@sibmail.com

Развитие информационных технологий сделало телекоммуникационные сети неотъемлемой частью современного мира, поскольку они позволяют обмениваться большими объемами информации между практически любыми точками планеты. Одной из важнейших задач при этом является поиск оптимального маршрута передачи информации, соответствующего необходимым требованиям [1]. Решение этой задачи в телекоммуникационных сетях возложено на специальные протоколы – протоколы маршрутизации, которые на основании некоторой оценки маршрутов – метрики [2], делают выбор в пользу того или иного маршрута. Наибольшее распространение получили динамические протоколы маршрутизации, потому как они в более полной мере соответствуют потребностям реальной телекоммуникационной сети.

Известные динамические протоколы маршрутизации можно разделить на два вида. Первые – протоколы состояния связи [3], в которых выбор оптимального маршрута осуществляется точным алгоритмом, а для оценки маршрута применяется метрика, зависящая от одного параметра сети. Вторые – протоколы расстояния [3], используют более сложную композитную метрику, однако, алгоритм поиска оптимального маршрута в этих протоколах дает приближенное решение.

Считается, что протоколы, располагающие более развитой системой метрики обеспечивают большую гибкость при выборе оптимального маршрута [1]. В то же время перенос по сети большого потока маршрутной информации влияет на ее загруженность. Возникает вопрос, какой же должна быть идеальная метрика, чтобы протокол, ее использующий, вычислял оптимальный маршрут наиболее точно и быстро? В некоторых случаях оптимальных маршрутов может оказаться несколько, тогда протоколы производят балансировку передаваемых данных между этими маршрутами [4]. Но при какой загруженности канала передачи данных балансировка оказывает наиболее положительный эффект?

Ответы на эти вопросы можно получить проведением рядов экспериментов с телекоммуникационной сетью. Для проведения достоверных экспериментов с протоколами маршрутизации необходимо иметь сеть, состоящую из большого числа элементов, отсутствие которых может быть компенсировано средствами имитационного моделирования. Обзор существующих программ имитационного моделирования телекоммуникационных сетей не выявил программы, удовлетворяющей, заявленным нами требованиям. Исходя из этого, было решено разработать свою систему имитационного моделирования телекоммуникационной сети. В архитектуре системы моделирования выделена специальная процедура, которая по заданным параметрам случайным образом генерирует сеть. Предусмотрен режим моделирования работы сети. В этом режиме генераторы информационного потока создают поток информации через сеть. В ПК для режима моделирования работы сети выделено дискретное системное время и системные часы, то есть считается, что часы у всех сетевых устройств синхронизованы и идут одинаково. Генерация пакетов происходит одновременно на нескольких узлах. Сетевые устройства, согласно своим таблицам маршрутизации, передают пакеты в нужном направлении. Осуществляется контроль доставки и целостности передаваемой информации, а также сбор статистических данных.

Интересной особенностью архитектуры является алгоритм постановки пакета в очередь. Постановка в очередь реализована таким образом, что невозможно одновременное отправление двух пакетов с одного интерфейса. Это осуществляется за счет того, что в тот момент, когда новый пакет приходит на узел, который занят другим пакетом, новому пакету назначается определенное время ожидания. Расчет времени ожидания производится с учетом как времени задержки на устройстве, то есть времени, затраченного на обработку пакета, так и ширины полосы пропускания канала связи. С ростом системного времени, время ожидания для каждого пакета уменьшается. При истечении времени ожидания (по достижении значения 0), пакет будет сразу перенаправлен следующему устройству и, при необходимости, поставлен в следующую очередь.

## Литература

1. Джо Брокмайер, Ди-Анн Лебланк, Рональд Маккарти. Маршрутизация в Linux. М. : Вильямс, 2002. 240 с.
2. Семёнов Ю.А. Телекоммуникационные технологии. URL: <http://book.itер.ru> (дата обращения: 23.02.2013).
3. Васин Н.Н. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов. URL: <http://www.intuit.ru/department/network/netbsr> (дата обращения: 20.03.2013).
4. Гулевич Д. Сети связи следующего поколения. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1150/157/info> (дата обращения: 12.04.2013).