

УДК 004.732:004.414.23

ББК 32.973.202

М74

Рецензенты: доктор техн. наук, профессор *В. А. Антипов*, доктор техн. наук, профессор *Е. А. Саксонов*

Авторы: А. В. Благодаров, А. Н. Пылькин, Д. М. Скуднев, А. П. Шибанов

**М74 Моделирование** и синтез оптимальной структуры сети Ethernet. – М.: Горячая линия–Телеком, 2014. – 112 с.: ил.

**ISBN 978-5-9912-0184-1.**

Рассмотрены вопросы автоматизации проектирования локальных сетей Ethernet. Предложено решение задачи имитационного моделирования работы сети Ethernet с заданной структурой с целью выявления ее производительности. Рассмотрена проблема синтеза оптимальной по стоимости структуры сети Ethernet и ее решение с помощью генетических алгоритмов.

Для специалистов в области проектирования компьютерных сетей, будет полезна студентам и аспирантам технических вузов.

ББК 32.973.202

*Адрес издательства в Интернет WWW.TECHBOOK.RU*

Научное издание

**Благодаров** Андрей Витальевич, **Пылькин** Александр Николаевич  
**Скуднев** Дмитрий Михайлович, **Шибанов** Александр Петрович

**Моделирование и синтез оптимальной структуры сети Ethernet**

*Монография*

Компьютерная верстка И. А. Благодаровой  
Обложка художника В. Г. Ситникова

Печать офсетная. Формат 60×88/16. Уч. изд. л. 7. Тираж 500 экз.

ISBN 978-5-9912-0184-1

© А. В. Благодаров, А. Н. Пылькин,  
Д. М. Скуднев, А. П. Шибанов, 2011, 2014  
© Издательство «Горячая линия–Телеком», 2011

## **Введение**

В настоящее время локальные вычислительные сети (ЛВС) нашли широкое применение в различных сферах деятельности человека. В процессе развития ЛВС происходила стандартизация технологии объединения компьютеров в сеть – Ethernet, FDDI, Token Ring, и др. Наибольшее распространение получила сеть Ethernet, архитектура которой определяется стандартом IEEE 802.3 и базируется на протоколе функционирования общей среды передачи CSMA/CD.

Проблемами анализа и параметрической оптимизации ЛВС Ethernet занимались многие отечественные и зарубежные ученые, например, Коган Я.А., Майоров С.А., Вишневский В.М., Марьянович Т.П., Ляхов В.А., Родионов А.С., Бертсекас Д, Клейн Дж., Войтер А.П., Эд Уилсон, и др. Эти вопросы достаточно хорошо проработаны. В настоящее время, как в России, так и за рубежом, практически единственным подходом к решению задачи выбора топологии ЛВС является опыт инженеров по системной интеграции. Так как ЛВС являются весьма сложными системами, это часто приводит к принятиям неоптимальных решений при их проектировании. Единственный способ избежать указанных трудностей – принимать решения с использованием средств автоматизированного проектирования.

Аналитические методы оперируют с относительно простыми моделями. В них сложно учесть специфические требования пользователей, а для разработки нового математического аппарата требуется значительное время и высокая квалификация разработчиков модели. При использовании имитационных методов можно построить весьма подробную модель. Но проведение имитационных экспериментов требует значительных затрат машинного времени, особенно в тех случаях, когда необходимо исследовать поверхности отклика для нахождения наилучшего решения. Как аналитическое, так и имитационное моделирование при решении проектных задач дают возможность оценить основные показатели качества сети, в частности, найти так называемые «узкие места», т.е. точки, в которых могут возникнуть перегрузки или отказы сети.

В последнее время появились работы по синтезу и структурной оптимизации компьютерных сетей на основе генетических алго-

ритмов, в частности Кузнецова И.В., Трекина А.Г., Бугрова Д.А., Аль-Шрайдеха Х. С., Адиль О., Мальчерека М. Получен ряд частных результатов, но в целом задача структурной оптимизации ЛВС Ethernet является нерешенной. Существенной характеристикой любой программы анализа или синтеза ЛВС Ethernet является ее функциональная полнота. То же самое можно отнести и системам структурной оптимизации таких сетей. Важна не только непосредственно сама топология сети, но и то, в какой мере она отвечает потребностям либо проектировщика сети, либо сетевого администратора. Другими словами, в процессе оптимизации (нахождения наилучшей структуры) постоянно должно проверяться выполнение показателей качества сети. Это – любые заданные системным администратором параметры и характеристики, такие как время реакции на запросы системных программ или пользователей, особенности протокола – полнодуплексный или полудуплексный, задержки при передаче пакетов и их вариации, достоверность передачи информации, процент потерь пакетов, влияние коллизий на характеристики сети, а также параметры, накладывающие ограничения на время восстановления и реконфигурации ЛВС Ethernet.

Поэтому проблема создания новых систем синтеза оптимальной структуры ЛВС Ethernet с учетом возможности настройки такой системы на конкретную спецификацию (набор контролируемых параметров и характеристик) системного администратора является весьма актуальной.

Исследования, результаты которых приведены в книге, проводились при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в форме гранта, шифр 07-07-00146-а.