

# ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ С ТОПОЛОГИЕЙ «БАНЬЯН»

А.С. Павлов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

**Обоснование.** В настоящее время вычислительная техника стремительно развивается. Особое внимание уделяется улучшению производительности, что достигается с помощью параллельной обработки данных в вычислительных системах [1]. Не менее важным является повышение качества обслуживания, для чего используют различные вычислительные сети. Все большее распространение в настоящее время получают сети типа «Баньян» [2]. В настоящей работе такие сети исследовали с применением моделирующей программы.

**Цель** — разработка программы моделирования локальной вычислительной сети с топологией «Баньян».

**Методы.** Для исследования баньян-сети использован имитационный метод. Он состоит в построении программной модели, описывающей работу системы с помощью известных свойств ее компонентов. Такие модели обеспечивают представление различных особенностей работы объекта и позволяют детально оценивать его характеристики.

Наибольший интерес представляет оценка временных характеристик сети (времени работы системы при выполнении типовой программы). В связи с этим в модели решено отобразить устройства, оказывающие влияние на время обслуживания: 8 узлов-отправителей, 8 узлов-адресатов, базовые коммутирующие элементы (БКЭ) и линии связи.

Исходными данными программы выступают показатели, задающие производительность сетевых устройств и рабочую нагрузку. К ним относятся параметры БКЭ, линии связи, узлов и пакетов.

Результаты выполнения программы отражают временные характеристики исследуемой сети:

- 1) общее время выполнения  $t_{\text{общ.}}$ ;
- 2) среднее время доставки  $t_{\text{д.ср.}}$ ;
- 3) среднее время ожидания в очереди  $t_{\text{ож.ср.}}$ ;
- 4) общее число потерянных пакетов  $N_{\text{п.п.}}$ .

**Результаты.** Моделирующая программа написана на языке C# в среде Microsoft Visual Studio. На рис. 1 приведена форма настройки, обеспечивающая задание параметров модели.

Области «БКЭ», «Линия связи» и «Узлы» позволяют задавать параметры соответствующих устройств.

Рис. 1. Форма настройки

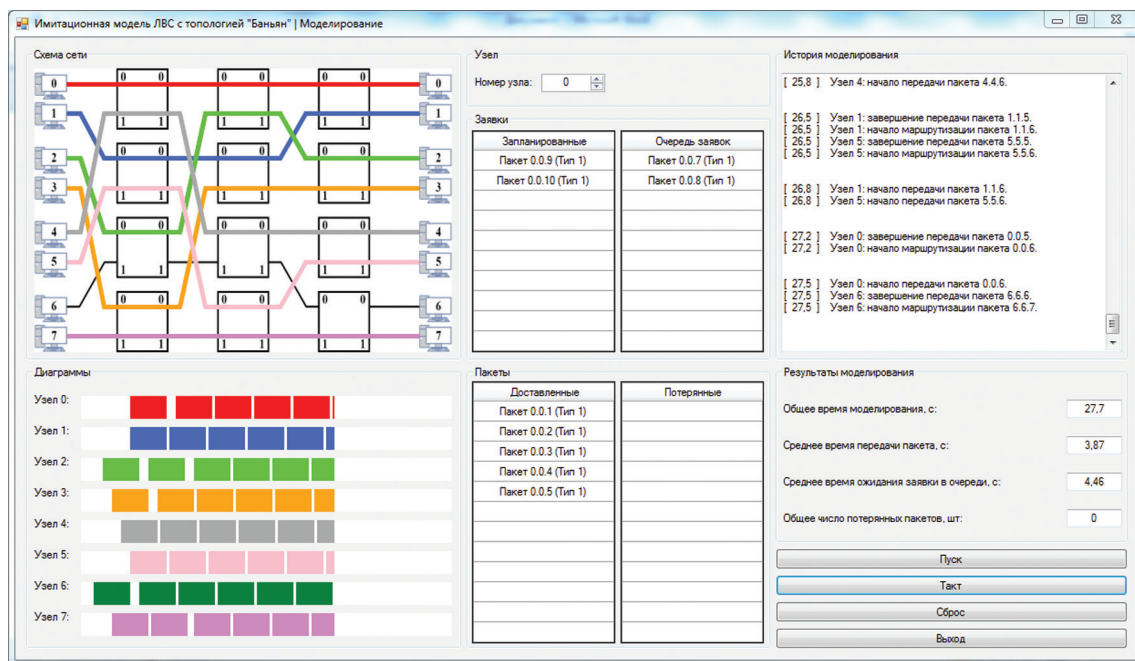


Рис. 2. Форма моделирования

Область «Пакеты» обеспечивает выбор типа пакета и его длины. В области «Матрица передач» узлы сети и связи между ними представлены в матричной форме. В ячейках матрицы указывается число пакетов для соответствующего направления передачи. При клике мышью на ячейке в таблицу выводится редактируемый список пакетов.

После подтверждения значений параметров можно приступить к моделированию. Соответствующая экранная форма приведена на рис. 2. Для наглядности при имитации процессов доставки пакетов используется анимация. Область «Схема сети» обеспечивает выделение задействованных линий связи цветом передающего узла. В области «Диаграммы» строятся диаграммы занятости устройств. Область «Заявки» позволяет просматривать списки заявок. В области «Пакеты» отображаются таблицы доставленных и потерянных пакетов. Область «История моделирования» содержит информацию о процессах, происходящих в модели. В области «Результаты» представлены характеристики сети.

Модель считается адекватной, если в отношении цели моделирования ее свойства совпадают с соответствующими свойствами объекта. Для проверки адекватности модели исследовано влияние всех параметров на получаемые характеристики. Графики зависимостей характеристик сети от длины пакета изображены на рис. 3. Характер зависимостей свидетельствует об адекватности модели.

**Выводы.** Представленная модель описывает работу сети «Баньян». Она предназначена для имитации процессов передачи пакетов между узлами сети и оценки их временных характеристик. Модель позволяет не только

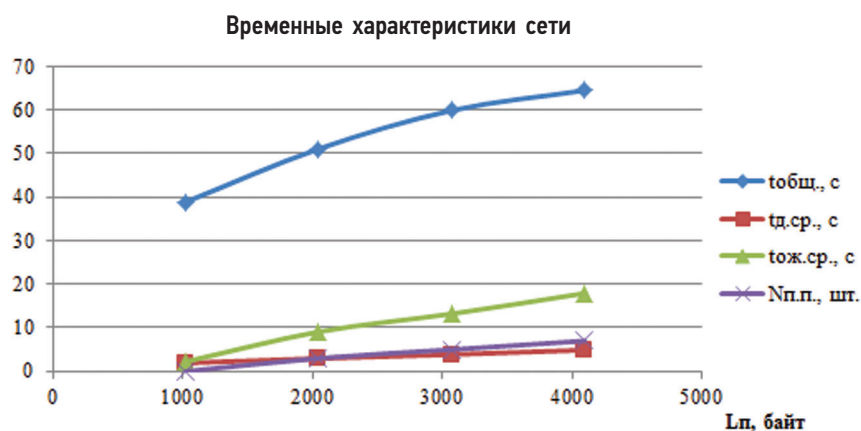


Рис. 3. Зависимости характеристик сети от длины пакета

исследовать процессы, протекающие в сети, но и определить значения параметров, обеспечивающих наилучший режим ее работы. Программа будет применяться для выполнения лабораторных работ по дисциплинам направлений подготовки 09.03.01 и 09.03.04.

**Ключевые слова:** вычислительная система; локальная сеть; топология «Баньян»; временные характеристики сети; имитационная модель; программа моделирования.

### Список литературы

1. Орлов С.П., Ефимушкина Н.В. Организация вычислительных машин и систем. 2-е изд., перераб. и доп. Самара: СамГТУ, 2016. 280 с.
2. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: учебник для вузов. 2-е изд. Санкт-Петербург: Питер, 2011. 688 с.

*Сведения об авторе:*

**Александр Сергеевич Павлов** — студент, группа 21ИАИТ-103М, институт автоматики и информационных технологий; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: alexpavlov\_1999@mail.ru