



- управление откачкой рассола;
- удаление дистиллята в дренаж.

Каждый из регуляторов может включаться и выключаться при необходимости (например, при запуске или остановке установки).

Режим работы может быть задан как для каждого регулятора или механизма в отдельности, так и всего комплекса в целом. Также ведется отсчет текущего времени для привязки событий к реальному.

В процессе работы ПО производит диагностику состояний датчиков и механизмов и производит необходимые блокировки для исключения аварийных ситуаций в работе установки.

Параметры и режим работы регуляторов задаются с панели управления или SCADA системы автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора.

Обмен данными (входными и выходными) между ПЛК и панелью управления, а также со SCADA системой производится через блоки данных (DB) ПЛК.

Входными данными для ПЛК являются дискретные и аналоговые сигналы, поступающие от соответствующих датчиков установки.

Выходными данными для ПЛК являются дискретные и аналоговые сигналы управления исполнительными механизмами установки.

Литература

1. Бирюк В.В., Благин Е.В., Горшкалев А.А., Цапкова А.Б., Шиманов А.А. Влияние изменения солености морской воды на работу водо-рассольного и водо-дистиллятного нагревателей установки вакуумно-выпарной// Успехи современной науки. 2016. т.8. №12. с.177-180

Н.В. Ефимушкина

ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ОДНОРАНГОВЫХ ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

(Самарский государственный технический университет)

Аннотация: Описывается подход к разработке имитационных моделей современных одноранговых компьютерных сетей. Моделирующие программы позволяют исследовать типовые структуры этих сетей и режимы их работы. В ней применяются принципы анимации для обеспечения наглядности и лучшего усвоения материала.

Ключевые слова: имитация, локальная сеть, станция, пакет, помехи.

Введение

Общеизвестно, что современные вычислительные сети характеризуются сложными структурами и режимами функционирования. Для изучения особенностей их работы используются методы теории вычислительных систем (ВС) [1, 3]. При этом применяются аналитические, имитационные и



экспериментальные методы. Наиболее достоверные результаты позволяют получить эксперименты непосредственно над объектом в реальных или специально созданных условиях. Высокая сложность вычислительных сетей ограничивает применение этих методов для обучения студентов.

Формулировка проблемы

Наиболее перспективными представляются методы имитационного моделирования. Основным достоинством этих методов является универсальность. Моделирующая программа содержит процедуры, воспроизводящие структуру системы и протекающие в ней процессы. Предлагаемые модели предназначены для исследования типовых одноранговых компьютерных сетей, которые имеют архитектуру типа Ethernet.

При разработке моделей решались следующие проблемы:

- 1) Определение целей исследования и характеристик, которые должны быть получены с помощью моделей;
- 2) Выбор основных элементов исследуемой сети, которые должны быть отображены в модели;
- 3) Определение уровня детализации параметров объекта;
- 4) Оценка адекватности модели.

При решении первой проблемы было принято, что наиболее важными характеристиками сетей является их производительность и время доставки информации адресату. Разрабатываемые модели должны были обеспечить оценку таких характеристик. Остальные проблемы решались с учетом этой цели.

Так, в структуру объекта исследования были включены следующие устройства:

- а) Станции сети – компьютеры, выполняющие программы пользователей и передающие сообщения адресатам;
- б) Канал (линия связи), связывающий станции и обеспечивающий обмен информацией.

Одноранговая сеть имеет простейшую линейную архитектуру, которая отображена в модели.

Что касается состава параметров, характеризующих объект, они должны демонстрировать основные особенности функционирования сети. При этом второстепенные факторы, усложняющие процесс исследования, были отброшены. Такой подход привел к использованию упрощенной модели подсистемы. Например, в ней не отображается внутренняя структура станций. Модель содержит минимальное количество элементов, оказывающих влияние на работу сети.

В качестве основного элемента, порождающего процессы, протекающие в сети, выбрана задача (программа) пользователя. Для сети важнейшей является операция передачи пакетов сообщений. Поэтому основным параметром задач является количество передаваемых пакетов и интервалы между моментами их отправки, а также адреса получателей сообщений. В одноранговых сетях передача пакетов происходит в случайные моменты времени, поэтому



интервалы между такими передачами являются случайными величинами. Кроме того, в каналах исследуемых сетей могут возникать помехи. Длительность помех и интервалы между ними также являются случайными.

Адекватность модели, как известно, определяется ее погрешностями. Результаты измерения основных характеристик сети показали, что погрешности моделирования не превышают 15 %, что вполне приемлемо для изучения их работы.

Описание моделей для исследования одноранговых сетей

Предлагаемые модели представляют собой программы имитационного моделирования современных одноранговых сетей, имеющих архитектуру типа Ethernet. Она предназначена для проведения лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети и телекоммуникации» для направлений 09.03.01 и 09.03.04. Программа может быть полезна при исследовании реальных сетей, имеющих подобную архитектуру. Она позволяет изучить особенности организации вычислительных процессов в сетях с линейной топологией и случайным методом доступа к каналу. Имеется возможность исследовать влияние разнообразных факторов на производительность сети. Программы обеспечивают оценку временных характеристик и позволяет накопить результаты нескольких экспериментов, чтобы выбрать наилучшие параметры режима работы сети.

Для исследования одноранговых сетей разработано две программы. Одна имитирует работу сети без помех в канале, а другая – с помехами. Случайный доступ, как известно, реализуется с использованием проверки наложений (столкновений) передаваемых пакетов, а также с проверкой несущей частоты в канале. В моделях реализованы оба метода.

Исходными данными для первой моделирующей программы являются:

- количество станций (компьютеров);
- число задач, выполняемых на одной станции;
- длина и число пакетов, передаваемых задачей в линию связи;
- интервал между пакетами;
- пропускная способность канала связи.

Результатом моделирования являются следующие данные:

- среднее время выполнения задачи;
- количество конфликтов (наложений пакетов) в сети.

Для второй программы, кроме перечисленных выше параметров станций и задач, в качестве исходных данных используются параметры помех в канале:

- максимальная длительность помехи,
- максимальное количество попыток повторной передачи пакета при искажении вследствие действия помех.

Моделируемая сеть может содержать до 10 станций, соединенных между собой каналом связи. Во время моделирования работа каждой станции представляется закраской ее на схеме соответствующим цветом. Станция может находиться в состоянии обслуживания программы или передачи пакета.



Пакеты передаются в канал в случайные моменты. Максимальное значение интервала времени между отправлениями двух соседних пакетов, как отмечалось выше, является характеристикой соответствующей программы. Передача пакета в модели представляется закраской канала цветом его станции.

Важной особенностью и недостатком случайного метода доступа к каналу являются наложения (столкновения) пакетов. В модели предусмотрено обнаружение этой ситуации, что отмечается на временной диаграмме результатов, прекращение передачи и возобновление ее через случайный промежуток времени. Количество столкновений подсчитывается программой и является одной из характеристик сети. Экранная форма процесса моделирования сети без помех в канале приведена на рисунке 1.

Во второй модели процесс работы станций воспроизводится так же, как в первой. При этом помехи представляются на временной диаграмме группой серых линий, количество которых соответствует их длительности. Экранная форма процесса моделирования в этом случае приведена на рисунке 2.

Заключение

Имитационные модели разработаны с использованием универсальной среды Delphi 2010. Они являются упрощенными и воспроизводят основные элементы структуры и режимов функционирования одноранговых сетей, что обеспечивает простоту усвоения материала и позволяет определять наиболее оптимальные параметры структур и режимов. Важной особенностью модели является применение анимации. Она обеспечивает максимальную наглядность и оптимальный режим обучения.

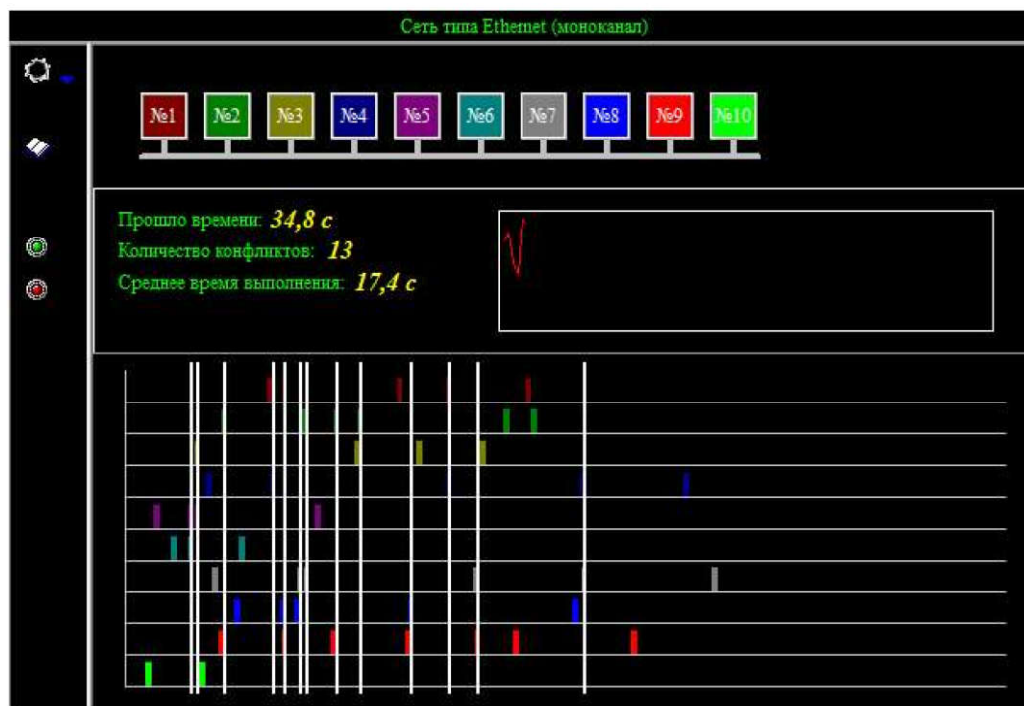


Рис. 1. Экранная форма процесса моделирования одноранговой сети без помех

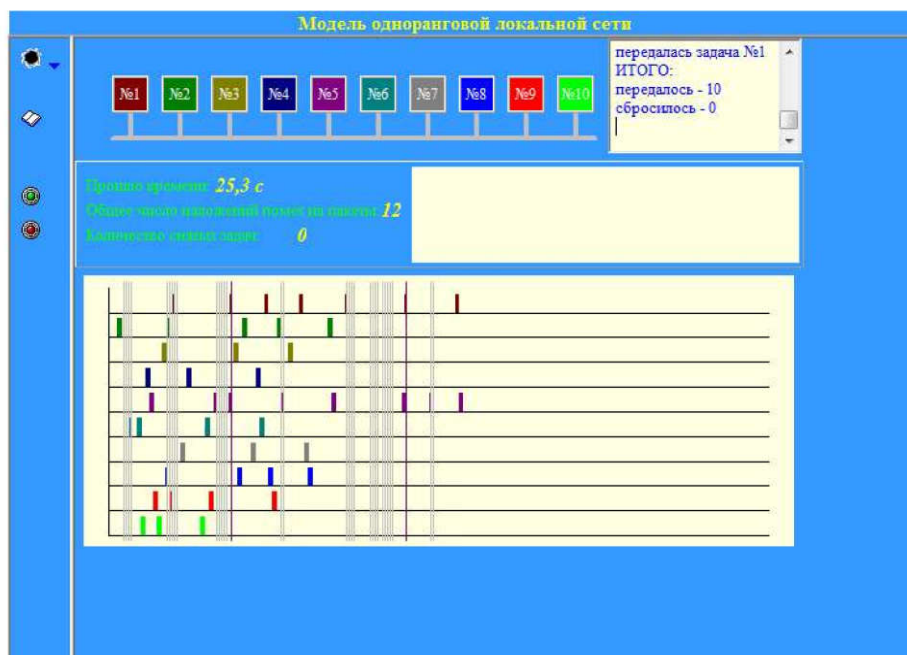


Рис. 2. Экранная форма процесса моделирования одноранговой сети с помехами в канале

Литература

1. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера: пер. с англ. / Э. Таненбаум.- Изд. 5-е.- СПб., 2010. - 848 с.
2. Организация вычислительных машин и систем/ С.П.Орлов, Н.В. Ефимушкина. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2016. – 304 с.
3. Orlov S.P. and Efimushkina N.V., “Simulation models for parallel computing structures”, 2016 XIX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM), IEEE Conference Publications. V.1. P. 231-234. Publisher: IEEE Xplore, 2016.

В.Е. Зотеев, Е.В. Башкинова, П. В. Староквашева

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

(Самарский государственный технический университет)

Одной из основных производственно-экономических систем регионального промышленного комплекса Самарской области является энергетическая система, которая включает в себя семь теплоцентралей и несколько достаточно мощных отопительных котельных, обеспечивающих города Самарской области тепловой энергией и частично электрической, выработанной по теплофикационному циклу. Энергетика Самарской области входит в первую десятку отраслей промышленности по доле вклада в валовый региональный продукт. Объем производимой энергосистемой продукции