

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

© 2016 А. М. Агафонов, О. А. Кравцова, Н. В. Аксенова

*Российский новый университет
ООО Поли-Пак Кейсинг
Воронежский институт высоких технологий*

В данной статье рассматривается задача моделирования компьютерной сети. Приведена информационная модель сети. Дана структура программы, позволяющей реализовать алгоритм имитационного моделирования.

Ключевые слова: имитационное моделирование, компьютерная сеть, алгоритм, программа.

Области применения имитационного моделирования различны:

- бизнес процессы;
- боевые действия;
- динамика населения;
- дорожное движение;
- ИТ-инфраструктура;
- математическое моделирование исторических процессов;
- логистика;
- пешеходная динамика;
- производство;
- рынок и конкуренция;
- сервисные центры;
- цепочки поставок;
- уличное движение;
- управление проектами;
- экономика здравоохранения;
- экосистемы.

Применение метода имитационного моделирования можно продемонстрировать на примере работы отделения банка по обслуживанию физических лиц. Допустим, что необходимо определить минимальное количество обслуживающего персонала, которое обеспечивает требуемое качество сервиса.

Критерий качества сервиса зададим правилом: средний размер очереди клиентов не должен превышать N человек. Очевидно, что для решения поставленной задачи необходимо иметь достаточные знания о системе: какие клиенты посещают банк, какое количество клиентов приходит в течение рабочего дня, а также сколько времени за-

нимает обслуживание одного клиента.

Хотя данная задача и может показаться специализированной, схожие проблемы возникают во многих областях, где задействованы людские и технические ресурсы. Оплата времени работы квалифицированного работника и времени использования сложной техники составляет немалую долю расходов компаний. Определение оптимального графика использования ресурсов, позволяющего системе эффективно выполнять поставленные задачи, позволяет снизить расходы, а значит увеличить прибыльность.

На первом этапе решения задачи создается модель, которая соответствует структуре и бизнес-процессам отделения банка. В ходе разработки модели учитываются только те детали, которые оказывают существенное влияние на изучаемые аспекты работы системы. Например, наличие отделения обслуживания юридических лиц или кредитного отдела не влияет на обслуживание физических лиц, поскольку они физически и функционально отделены от последнего. Схематично такую модель можно представить в виде последовательности следующих действий.

На втором этапе на вход модели подаются исходные данные: интенсивность прихода клиентов, среднее время обслуживания клиентов, количество доступного персонала. На основании этих данных модель имитирует, или воспроизводит, работу банка в течение заданного промежутка времени, например, рабочего дня.

Следующий этап заключается в анализе статистики, собранной и представленной моделью. Если средний размер очереди клиентов превышает выбранный предел в N человек, то количество доступного персонала

Агафонов Александр Михайлович – РосНОУ, студент, e-mail: ag000003rt@yandex.ru

Кравцова Оксана Александровна – ООО Поли-Пак Кейсинг, специалист, e-mail: polioksw67@yandex.ru

Кравцова Надежда Васильевна – ВИБТ АНОО ВО, студент, e-mail: zamolfil_14@yandex.ru

следует увеличить и выполнить новый эксперимент.

В результате проведения серии экспериментов над моделью пользователь может определить оптимальное количество персонала. Процесс подбора параметров может быть осуществлен также и с помощью встроенного оптимизатора, который в авто-

матическом режиме проверяет различные сочетания и находит лучшее решение.

Будем рассматривать компьютерную сеть, состоящую из устройств различных типов, в которой циркулируют пакеты данных. Модель вычислительной сети, в общем виде, можно представить так, как показано на рисунке 1.



Рис. 1. Информационная модель сети

Здесь представлены основные информационные объекты и связи между ними.

Объект «Сеть» описывает реальную вычислительную сеть и может включать в себя в качестве подсетей другие объекты этого типа.

Объект «Сетевое устройство» моделирует устройства, входящие в состав сети. Это абстрактный объект, функцией которого является обработка пакетов, т.е. задержка их в устройстве на некоторое время и возможная модификация пакета (например, изменение его типа). Каждый экземпляр объекта характеризуется в первую очередь значением своего параметра «тип».

Обобщенный алгоритм для реализации процессов передачи сообщений в имитационной модели:

- Определение размера временного шага для модели.

- Определение количества шагов N (времени моделирования).

Цикл по всем источникам трафика

Цикл по всем потокам

Вычисление маршрутов

Конец Цикла

Конец Цикла;

Получение списка событий для данного шага.

~ Если шаг нулевой, тогда

Формирование списка событий:

Цикл по всем источникам трафика
Цикл по всем потокам

Вычисление события $S(P1)$:

Выбор следующего перехода и следующей позиции (из маршрута), расчет момента t ;

Добавление S в список

Конец Цикла;

Конец Цикла;

~ Иначе Если список пуст и шаг не нулевой

- переход на следующий шаг;

~ Иначе

- Цикл по событиям из списка

Проверка на разрешенность события (соответствующего перехода)

Если Событие разрешено – Выполнение:

Формирование следующего события S_{next}

Выбор следующего перехода и следующей позиции (из маршрута), расчет момента S_{next} .

Добавление S_{next} , в список Конец Если

Конец Цикла;

~ Конец Если;

- Конец Цикла по i .

Структура работы программы выглядит следующим образом (рис. 2):

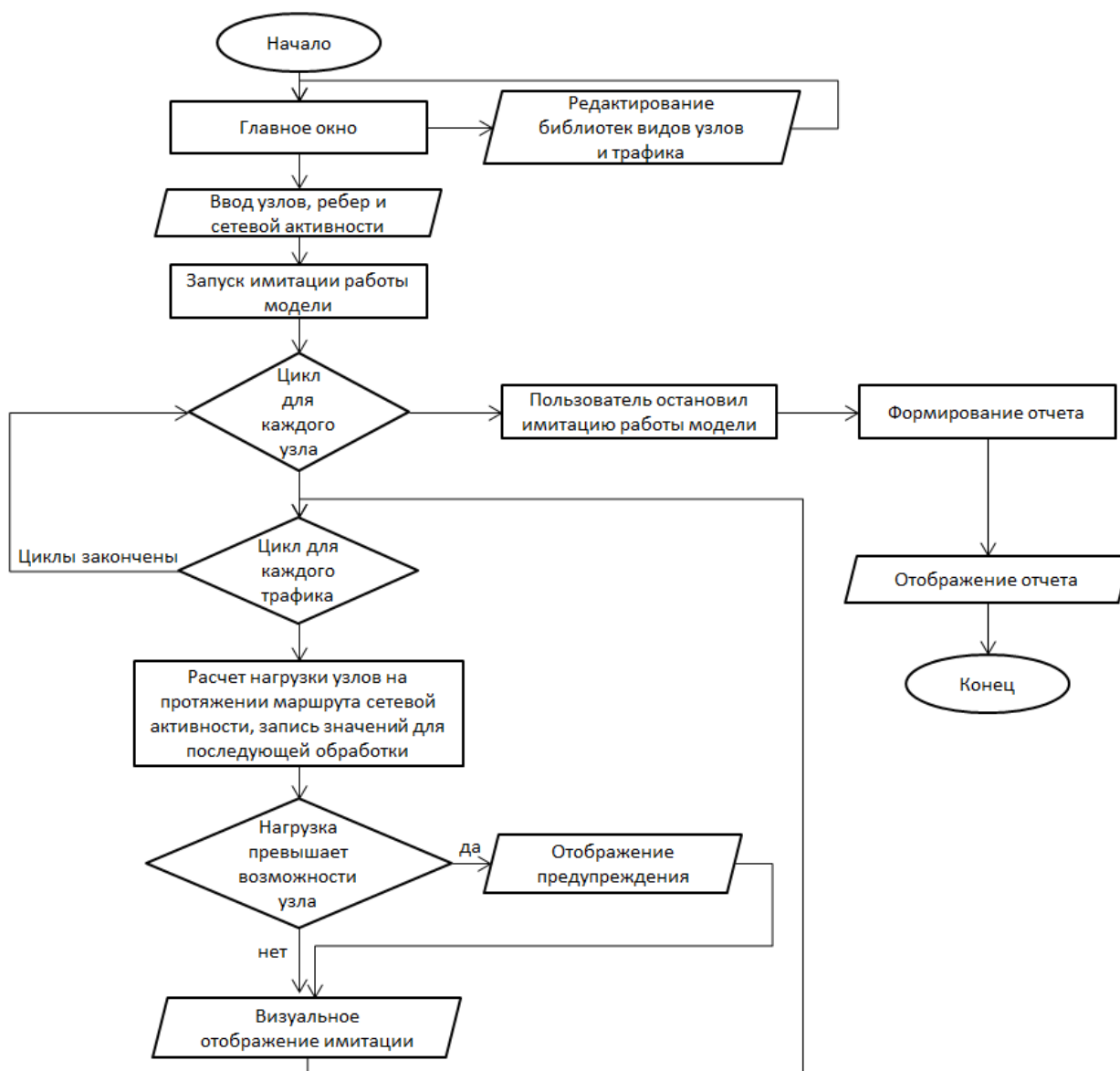


Рис. 2. Структура программы

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов А. А. Обеспечение системы управления рисками при возникновении угроз информационной безопасности / А. А. Воронов, И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. А. Воронов // Информация и безопасность. – 2006. – Т. 9. – № 2. – С. 8-11.
2. Преображенский Ю. П. Разработка методов формализации задач на основе семантической модели предметной области / Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 075-077.
3. Паневин Р. Ю. Структурные и функциональные требования к программному комплексу представления знаний / Р. Ю. Паневин, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 061-064.

4. Иванов М. С. Разработка алгоритма отсечения деревьев // М. С. Иванов, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 031-032.
5. Зазулин А. В. Особенности построения семантических моделей предметной области / А. В. Зазулин, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 026-028.
6. Преображенский Ю. П. Оценка эффективности применения системы интеллектуальной поддержки принятия решений / Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2009. – № 5. – С. 116-119.
7. Паневин Р. Ю. Реализация транслятора имитационно-семантического модели-

- рования / Р. Ю. Паневин, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2009. – № 5. – С. 057-060.
8. Зяблов Е. Л. Разработка лингвистических средств интеллектуальной поддержки на основе имитационно-семантического моделирования / Е. Л. Зяблов, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2009. – № 5. – С. 024-026.
9. Ермолова В. В. Архитектура системы обмена сообщений в немаршрутизируемой сети / В. В. Ермолова, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2010. – № 7. – С. 79-81.
10. Ермолова В. В. Методика построения семантической объектной модели / В. В. Ермолова, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2012. – № 9. – С. 87-90.
11. Завьялов Д. В. О применении информационных технологий / Д. В. Завьялов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 71-72.
12. Милошенко О. В. Методы оценки характеристик распространения радиоволн в системах подвижной радиосвязи / О. В. Милошенко // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2012. – № 9. – С. 60-62.
13. Мишин Я. А. О системах автоматизированного проектирования в беспроводных сетях / Я. А. Мишин // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2013. – № 10. – С. 153-156.
14. Головинов С. О. Проблемы управления системами мобильной связи / С. О. Головинов, А. А. Хромых // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2012. – № 9. – С. 13-14.
15. Попов Е. А. Риск-анализ информационно-телекоммуникационных систем при аддитивном характере параметра нерегулярности / Е. А. Попов, Н. Н. Корнеева, О. Н. Чопоров, А. В. Заряев // Информация и безопасность. – 2013. – Т. 16. – № 4. – С. 482-485.
16. Подвальный С. Л. Модели многоальтернативного управления и принятия решений в сложных системах / С. Л. Подвальный, Е. М. Васильев // Системы управления и информационные технологии. – 2014. – Т. 56. – № 2.1. – С. 169-173.
17. Подвальный С. Л. Эволюционные принципы построения интеллектуальных систем многоальтернативного управления / С. Л. Подвальный, Е. М. Васильев // Системы управления и информационные технологии. – 2014. – Т. 57. – № 3. – С. 4-8.
18. Подвальный С. Л. Многоальтернативное поведение в критических режимах как модель биологического процесса принятия решений / С. Л. Подвальный, Е. М. Васильев // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2015. – № 2. – С. 105-113.
19. Бокова О. И. Проектирование наземных радиосистем передачи информации с помощью специализированных программных комплексов / О. И. Бокова, С. В. Канавин, Н. С. Хохлов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 2. – С. 6.
20. Казаков Е. Н. Разработка и программная реализации алгоритма оценки уровня сигнала в сети WI-FI / Е. Н. Казаков // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 1. – С. 13.

THE USE OF SIMULATION IN THE ANALYSIS OF COMPUTER NETWORKS

© 2016 A. M. Agafonov, O. A. Kravtsova, N. V. Aksenova

*Russian New University
JSC Poli-Pak Keyring
Voronezh institute of high technologies*

This paper addresses the problem of modeling computer network. An information model of the network is given. The structure of programs that implement the simulation algorithm is shown.

Keywords: simulation, computer network, algorithm, program.