

А.В. Королев, А.Г. Коркин, С.А. Корнилов  
(г. Орел, Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации)

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫЗОВОВ В СИМУЛЯТОРЕ ТЕЛЕФОННОЙ СТАНЦИИ**

### **MODELING THE CALL SERVICE PROCESS IN THE TELEPHONE STATION SIMULATOR**

*Для повышения качества подготовки специалистов по эксплуатации коммутационного оборудования важной задачей является разработка программных симуляторов. Представлен процесс моделирования модуля подсистемы обработки информации и управления вызовами и соединениями программного симулятора автоматической телефонной станции.*

*To improve the quality of training specialists in the operation of switching equipment, an important task is the development of software simulator. The process of modeling the module of the subsystem of information processing and control of calls and connections of the software simulator of an automatic telephone station is presented.*

*Ключевые слова: телефонная станция, программный симулятор.*

*Keywords: telephone station, software simulator.*

В настоящее время осуществляется модернизация сетей связи специального назначения с внедрением разнотипного коммутационного оборудования. Для администрирования АМТС и обеспечения установления соединений в полуавтоматическом и ручном режимах используются программно-аппаратные комплексы рабочих мест операторов (РМО) станции и ручного междугороднего коммутатора со специализированным программным обеспечением (ПО). В практике инженерной подготовки все чаще используют тренажерные средства обучения, программы-симуляторы. Высокая стоимость оборудования АМТС, невозможность использования для обучения действующих на сети станций и дефицит учебных РМО привели к необходимости создания программно-аппаратных комплексов, симулирующих процессы администрирования АМТС.

Анализ архитектуры ПО РМО позволяет в составе рабочего места оператора по выполняемым функциям выделить модуль пользовательского интерфейса, модуль авторизации, модуль подсистемы обработки информации, управления вызовами и соединениями, модуль взаимодействия с АМТС.

Для формирования практических навыков оператора по администрированию станции и установлению соединений в симуляторе необходимо воссоздание программных модулей пользовательского интерфейса и авторизации, обработки информации и управления вызовами и соединениями. Разработка программного модуля подсистемы обработки

информации и управления вызовами и соединениями, адекватно воссоздающего реальный процесс обслуживания при установлении соединений, требует моделирование процесса обслуживания вызовов, производимых в станции и контролируемых ручным коммутатором.

Для моделирования процессов обслуживания при установлении соединений целесообразно использовать имитационное моделирование, рассматривая работу по установлению соединений как систему массового обслуживания. С учетом проведенного рассмотрения особенностей моделируемого объекта и целей моделирования процесс обслуживания вызовов может быть формально представлен в виде многоканальной системы распределения информации с ожиданием в очереди. Поток поступающей нагрузки в зависимости от количества источников ( $N$ ) описывается моделью примитивного ( $N < 15 \cdot V$ ) или простейшего потока ( $N \geq 15 \cdot V$ ). В соответствии с символикой Кендалла–Башарина используемые типы моделей систем распределения информации (СМО) могут быть обозначены как  $M / M / V / W, r \rightarrow \infty / FF / R$  и  $M_i / M / V / W, r / FF / R$  [1]. На входы системы  $M / M / V / W, r \rightarrow \infty / FF / R$  поступает простейший поток вызовов с параметром  $\lambda = const$ . На входы системы  $M_i / M / V / W, r / FF / R$  поступает примитивный поток вызовов с параметром  $\lambda_i = \alpha \cdot (N - i)$ . Длительность обслуживания вызова – величина случайная, распределенная по экспоненциальному закону. Коммутационное поле исследуемых систем – неблокируемое. Способ обслуживания – с ожиданием. Порядок обслуживания «первый пришел – первый обслужился». Занятие каналов равновероятное.

Процесс взаимодействия входного потока вызовов с системой распределения информации характеризуется следующими показателями качества обслуживания: вероятность наличия очереди; вероятность того, что время ожидания превысит требуемую величину, среднее время ожидания вызовов; средняя длина очереди. Оценка данных показателей может выполняться на основе применения программ имитационного и аналитического моделирования.

Аналитическое моделирование системы  $M / M / V / W, r \rightarrow \infty / FF / R$  осуществляется на основе метода Эрланга для систем с ожиданием (вторая формула Эрланга). Имитационная модель, написанная в среде C++ построена на основе алгоритма истинного процесса обслуживания, предполагающего использование двух подпрограмм реализации экспоненциально распределенных случайных величин: длительностей промежутков между вызовами и длительностей обслуживания вызовов.

### Список литературы

1. Корнышев, Ю. Н. Теория телетрафика / Ю. Н. Корнышев, А. П. Пшеничников, А. Д. Харкевич. – М.: Радио и связь, 1996. – 272 с.

Материал поступил в редколлегию 12.10.20.