

активов предприятия. На предприятии любого масштаба необходимо вести точный учет кадров, оптимально распределять нагрузку между специалистами, мотивировать персонал на выполнение поставленной задачи, организовывать отлаженную работу, имеющую целью конечный результат, значимый для всего предприятия.

Эффективное руководство предприятием – это четко выстроенная система использования кадровых ресурсов предприятия. При наличии оптимального количества квалифицированных сотрудников такая система позволяет достигать поставленных целей в кратчайшие сроки и с минимальными затратами. Она помогает увеличивать продуктивность работы, расширять инновационную деятельность, повышать удовлетворенность клиентов, обеспечивать целостность бизнес-процессов.

Автоматизация заполнения документа предполагает создание общей системы, при которой осуществление операций было бы простым, быстрым и высокопроизводительным, а вывод документа на печать позволяет сотруднику в кратчайшие сроки получить необходимые выходные данные.

Возможности автоматизации:

1. Получение руководством предприятия полной аналитической информации, необходимой для принятия решений.
2. Снижение затрат на основные HR-функции для руководителей службы персонала.
3. Автоматизация работы сотрудников.
4. Автоматическое формирование необходимых отчетов.

Преимуществом автоматизации является снижение количества затраченного времени для получения необходимой информации, касаемой реестра розничных цен.

Таким образом, автоматизация заполнения документа и вывода его на печать является действенным инструментом, облегчающим не только действия бухгалтера, но и обеспечивающим включенность каждого сотрудника в работу предприятия.

А.И. Хобня (УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)

Науч. рук. **О.М. Демиденко**, д-р техн. наук, профессор

ДЕКОМПОЗИЦИЯ СЕТЕЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Моделирование сетей нового поколения NGN используется для оценки параметров работы сети в определенных условиях, оптимизации настроек оборудования и конфигурации сети. В частности,

при помощи моделирования можно определить следующие характеристики сети:

- предельная пропускная способность определенных фрагментов сети;
- характеристики работы сети при использовании различных топологий и протоколов маршрутизации;
- влияние числа пользователей того или иного сервера на показатели качества обслуживания (QoS);
- характеристики влияния мультимедийного трафика на работу сети;
- зависимость распределения количества потерь пакетов от нагрузки на отдельных узлах сети;
- и т. д.

Одним из важнейших этапов разработки имитационных моделей является процесс построения формальных моделей. Одним из методов формализации является *транзактный способ*, при котором объект моделирования представляется в качестве сети массового обслуживания (СМО).

Сеть массового обслуживания может включать в себя следующие статические элементы:

- генераторы заявок на обслуживание (*транзактов*);
- устройства обслуживания;
- элементы для накопления транзактов перед занятыми устройствами (как правило — очереди);
- потребители транзактов;
- дополнительные элементы.

Для формализации транзактным методом необходимо изучить следующие сведения об объекте моделирования:

- статическая структура моделируемой системы;
- динамическая структура моделируемой системы (дискретные события системы, потоки перемещения заявок между статическими узлами системы).

Основными *статическими элементами* сети NGN являются клиентские устройства, сервера, программные коммутаторы, шлюзы и каналы связи.

Клиентскими устройствами могут являться рабочие станции пользователей, IP-телефоны и иные устройства. С точки зрения сетей массового обслуживания данные устройства являются генераторами и потребителями транзактов. Для формализации статической структуры не существенными являются технические детали различий между клиентскими устройствами.

Сервера аналогично являются генераторами и потребителями транзактов с точки зрения теории СМО. Однако, они обрабатывают множество потоков транзактов от множества клиентов.

Шлюзы обеспечивают интеграцию сети NGN с сетями иной природы, например с ТФОП (телефонная сеть общего пользования). Таким образом, шлюзы также представляют собой генераторы и потребители заявок определенного типа.

Каналы связи осуществляют передачу данных между узлами сети. С точки зрения СМО, канал связи может быть представлен как *устройство обслуживания*. Основным параметром канала является его пропускная способность.

Программные коммутаторы (Softswitch) являются ключевыми устройствами сетей нового поколения и обеспечивают управление сеансами связи между другими узлами сети, используют технологии обеспечения качества обслуживания. Softswitch представляет собой устройство управления сетью NGN, которое позволяет отделить функции управления сеансами связи от функций коммутации пакетов, как правило, обслуживающее большое число абонентов и взаимодействующее с серверами приложений. Программные коммутаторы также могут быть представлены в качестве устройств обслуживания. *Механизмы обеспечения качества обслуживания (QoS)* с точки зрения СМО являются элементами накопления транзактов перед устройствами обслуживания. При этом механизмы обеспечения QoS имеют сложное устройство и в большинстве случаев не являются реализацией обычных очередей. Кроме того часть пакетов может уничтожаться в рамках работы механизма QoS. Поэтому данные механизмы также являются и потребителями заявок.

Рассмотрим *динамическую структуру* объекта моделирования. Основным динамическим компонентом сетей NGN являются пакеты. С точки зрения теории СМО пакеты могут быть представлены в качестве транзактов. Для целей разработки имитационных моделей необходимо исследовать виды, размеры, важнейшие особенности генерации, обработки, скорость передачи и некоторые другие свойства пакетов.

Важнейшим типом пакетов в сети NGN являются пакеты голосового трафика (VoIP). Для моделирования генерации и передачи VoIP-пакетов на низком уровне необходимо определить следующие характеристики:

- размер голосовых пакетов;
- частота генерации пакетов;

Для определения первой характеристики необходимо исследовать особенности конкретного протокола передачи данных и используемого

алгоритма сжатия. Для определения второй характеристики необходимо исследовать сведения о распределении продолжительности сеансов связи, интервалов между ними, интервалов генерации пакетов внутри сеанса и другие особенности. Для целей моделирования необходимо определить особенности генерации пакетов и других популярных типов трафика, например HTTP, FTP, BitTorrent и т. д.

Таким образом, используя транзактный способ, осуществляется построение формальной модели сети нового поколения NGN. Затем формальная модель используется для разработки имитационной модели. Детали озвучены в докладе.

А.И. Хобня (УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)
Науч. рук. **О.М. Демиденко**, д-р техн. наук, профессор

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ В СЕТЯХ ПАКЕТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Моделирование работы механизмов обеспечения качества обслуживания в сетях пакетной передачи данных может осуществляться в следующих целях:

- оценка значений показателей качества обслуживания при использовании различных настроек для исследования резерва ресурсов сети;
- оптимизация настроек механизма обеспечения качества обслуживания для улучшения характеристик работы сети;
- исследование степени влияния трафика различных классов на работу сети;
- определение пороговой нагрузки на узлах сети;
- исследование различных свойств существующих и разработка новых механизмов обеспечения качества обслуживания.

Современные инструментальные средства моделирования сетей с коммутацией пакетов, в частности NS-3, поддерживают моделирование некоторых механизмов обеспечения качества обслуживания (QoS). Для моделирования некоторых специфических механизмов и сценариев используются специальные платформы, например AQM&DoS Simulation Platform. Для построения универсальной платформы моделирования механизмов обеспечения QoS, которая позволит исследовать свойства как существующих механизмов, так и разрабатываемых, необходим обобщенный метод представления механизмов обеспечения QoS.