

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.

Анализ алгоритмов работы механизмов обеспечения качества обслуживания, позволяет выделить четыре основных компонента каждого механизма обеспечения QoS:

- 1) алгоритм классификации пакетов;
- 2) очереди пакетов;
- 3) алгоритмы активного управления очередью (AQM);
- 4) алгоритм планирования (network scheduling).

Алгоритмы классификации пакетов осуществляют определение класса пакета. Пакеты различных классов распределяются по различным очередям. Проанализировав алгоритмы классификации необходимо отметить следующие их основные свойства: использование специальных полей IP-пакетов, предназначенных для маркировки типа трафика (ToS, DSCP, MPLS QoS), использование IP-адреса отправителя, IP-адреса получателя, порта отправителя и порта получателя, а также использование содержимого пакета для получения информации о прикладных протоколах и приложениях.

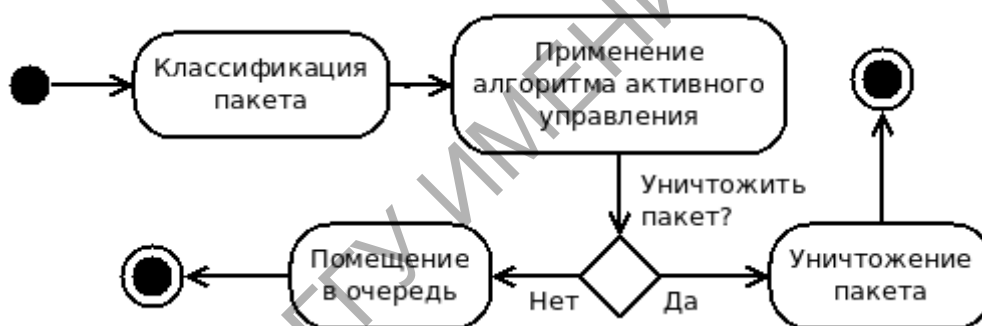


Рисунок 1 – диаграмма активностей поведения механизма QoS при прибытии входящего пакета

Алгоритмы активного управления очередью (Active queue management – AQM) осуществляют управление уничтожением (или маркированием) пакетов сетевого интерфейса, в случаях переполнения или достижения состояния близкого к переполнению внутреннего буфера устройства. Эти действия производятся в целях сокращения нагрузки и обеспечения качества обслуживания. Для алгоритмов активного управления очередями характерны следующие особенности: наличие настраиваемых параметров, управление единственной очередью, использование данных о размере буфера очереди и его занятом объеме, использование данных об отправителе, получателе, иных полях заголовка, сохранение внутреннего состояния. Следует заметить, что для каждой очереди в механизме обслуживания может использоваться отдельный алгоритм активного управления.



Рисунок 2 – Диаграмма активностей поведения механизма QoS при готовности отправки следующего пакета

*Алгоритмы планирования* осуществляют управление последовательностью отправки пакетов. Алгоритмы планирования обладают следующими особенностями: наличие настраиваемых параметров, управление всеми очередями механизма обеспечения QoS, хранение и изменение внутреннего состояния.

Для создания имитационной модели механизма обеспечения качества обслуживания необходимо смоделировать его работу при наступлении событий двух типов: прибытие входящего пакета, готовность исходящего интерфейса принять пакет. Диаграммы активностей механизма обеспечения QoS при наступлении данных событий изображены на рисунках 1 и 2. Для описания механизма обеспечения QoS необходимо задать каждый из его компонентов. Алгоритмы классификации, планирования и активного управления очередями представляются в виде функций от определенных параметров, таких как свойства прибывшего или отправляемого пакета, состояние очередей и внутренне состояние. С точки зрения объектно-ориентированного программирования, каждый из компонентов представляет собой объект, реализующий строго определенный интерфейс. Технические детали реализации данного подхода представлены в докладе.

**Ю.В. Хомицкий (УО «ГГУ им. Ф. Скорины», Гомель)**

Науч. рук. **П.Л. Чечет**, канд. техн. наук, доцент

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО УЧЕТА**

Автоматизация организаций оптовой торговли базируется на выделении функциональных подсистем и задач, которые соответствуют ее хозяйственной деятельности. В соответствии с разделением функций