

В о п р о с ы

# Задержки в сетях

- Основные составляющие  $e2e$  задержки:
  - Задержка распространения
  - Задержка пакетизации
  - Задержка в буфере коммутатора
- Способы сглаживания задержек в сети

# Свойства очередей

- Что такое простая детерминированная модель очереди?
- Как влияет разбиение сообщения на пакеты на  $e^2e$  задержку?
- Что такое статистическое мультиплексирование?
- Свойство 1: нерегулярность
  - увеличивает задержку.
- Свойство 2: случайность
  - Увеличивает задержку.
- Свойство 3 (формула Литтла): зависимость средней длины очереди от
  - средней скорости поступления и сред.
  - времени пребывания заявки в системе.
  - $L = \lambda * d$
  - Пуассоновский процесс  $P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}$ 
    - Его использование для моделирования информационных процессов?

# Пакетный коммутатор

- Пакетный коммутатор выполняет две базовые операции:
  - Поиск соответствия в таблице коммутации
  - Передачу на надлежащий выходной порт
- Буферизация на входе :
  - низкая пропускная способность из-за блокировок на входах,
  - не требовательная к скорости работы и емкости очереди
- Буферизация на выходе:
  - максимальная пропускная способность,
  - минимальная задержка пакета, но требует высокой скорости работы и емкости буфера.
- Высокоскоростные коммутаторы используют буферизацию на входе с очередями виртуальных выходов для увеличения пропускной способности.

# Пакетный Ethernet коммутатор

1. Проверяет заголовки каждого прибывающего кадра
2. Если адрес DA есть в таблице коммутации, то кадр передают на надлежащий выходной порт
3. Если адрес DA нет в таблице, кадр рассылается по всем портам, кроме того на который пришел.
4. Когда придет ответ на разосланный пакет, то по его адресу отправителя мы узнаем, куда надо направлять пакеты с такими адресами получателей.

# Пакетный Интернет маршрутизатор

1. Если Ethernet DA поступившего кадра есть Ethernet адрес маршрутизатора, то принять кадр, иначе сбросить его.
2. Просмотреть поля IP version и длина дейтаграммы
3. Сократить поле TTL, Если поле TTL = 0, сбросить пакет
4. Пересчитать контрольную сумму IP заголовка
5. Если IP DA есть в таблице маршрутизации, переслать на надлежащий выходной порт для следующего скачка (hop)
6. Найти Ethernet DA для следующего маршрутизатора
7. Построить новый Ethernet кадр и отправить его

# Управление задержкой

- Свойства FIFO дисциплины
  - нет приоритетов, не гарантирована скорость
- Свойства дисциплины с приоритетами
  - высокоприоритетный трафик «не видит» низкоприоритетного трафика в сети. Полезно, когда высокоприоритетного трафика ограниченное количество
- *Weighted Fair Queuing (WFQ)* позволяет каждому потоку обеспечить гарантированный сервис при каких условиях?
  - нет сброса пакетов
  - планирование bit-by-bit пропорционально весу потока
- Как избежать сброса пакетов?
  - Алгоритмы текущего ведра