



Интернет: перегрузка

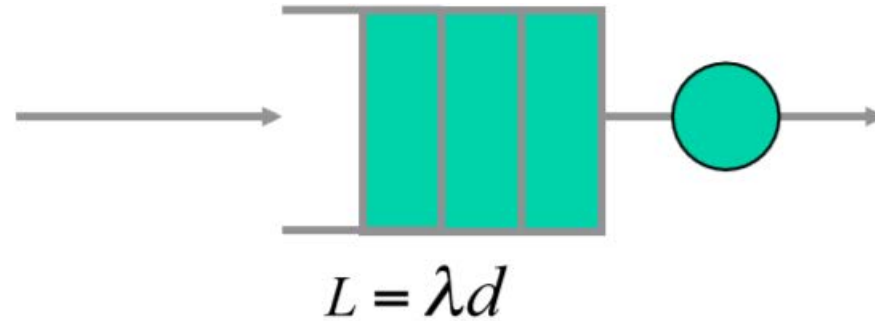
Введение в компьютерные сети

проф. Смелянский Р.А.
Лаборатория Вычислительных комплексов
ф-т ВМК МГУ

План

- Что такое перегрузка и как ею можно управлять
- Где располагать управление перегрузкой: Основные подходы
 - В сети
 - Со стороны получателя
- Управление перегрузкой в TCP
 - TCP Tahoe
 - TCP Reno
 - TCP RTT измерение
 - Управление производительностью на практике

Свойство 3: Формула Литтла



L - среднее число заявок в системе (в очереди + в обслуживании)

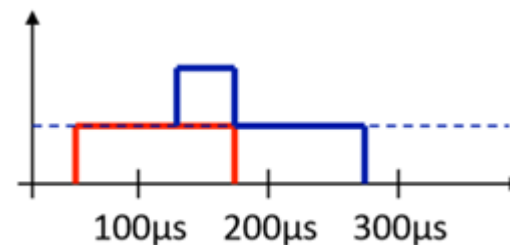
λ - средняя скорость поступления заявок в секунду

d - среднее время пребывания заявки в системе (в очереди + в обслуживании, т.е. задержка)

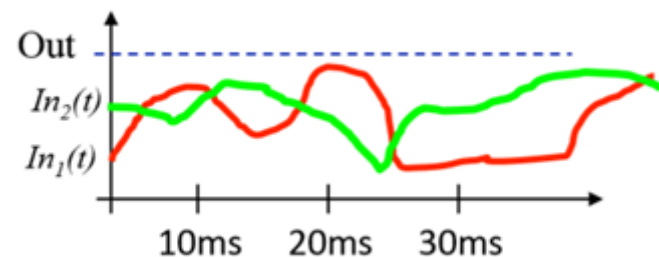
Это свойство верно если ни одна заявка не теряется/сбрасывается

Примеры перегрузок

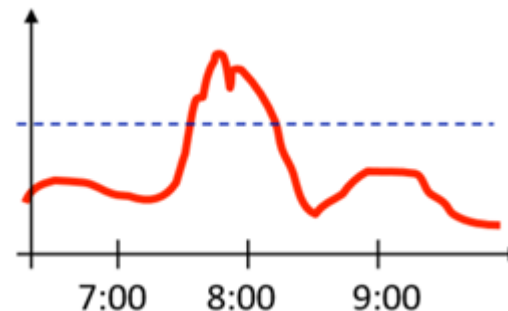
Столкновение двух пакетов в маршрутизаторе



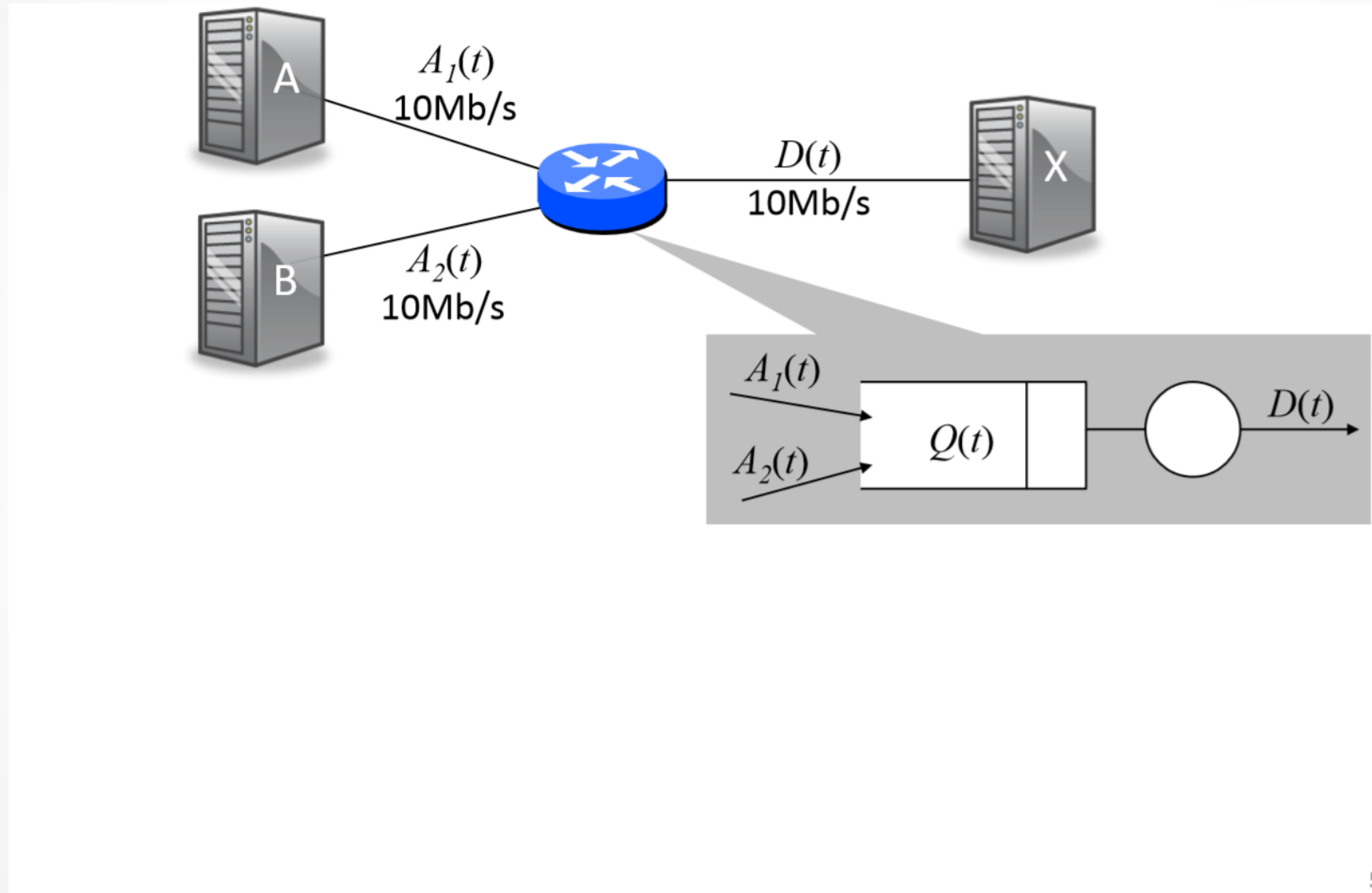
Потоки превысили пропускную способность канала



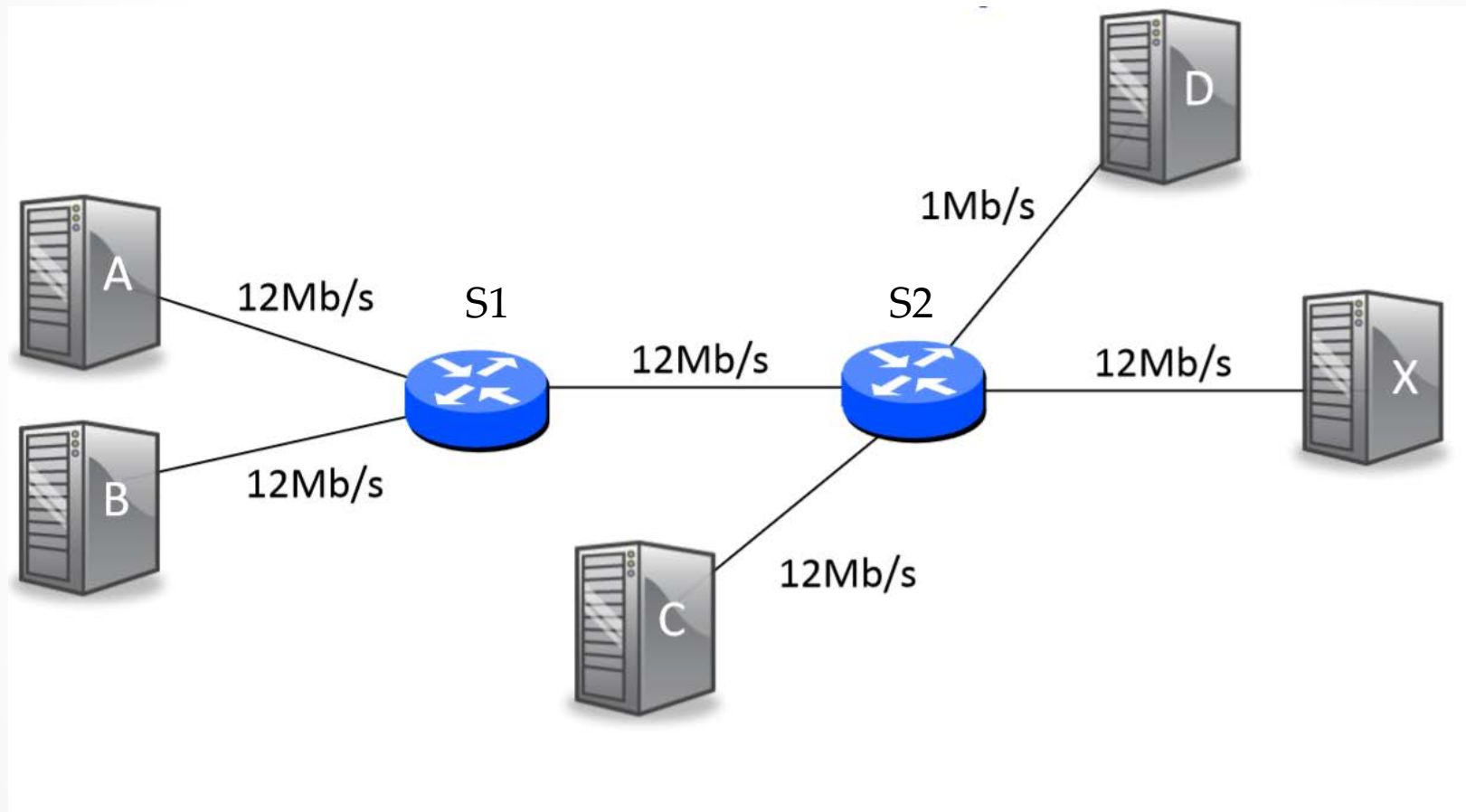
Слишком много пользователей используют один и тот же канал в одно и то же время



Что вызывает перегрузку?



Другой пример





Перегрузки неизбежны!

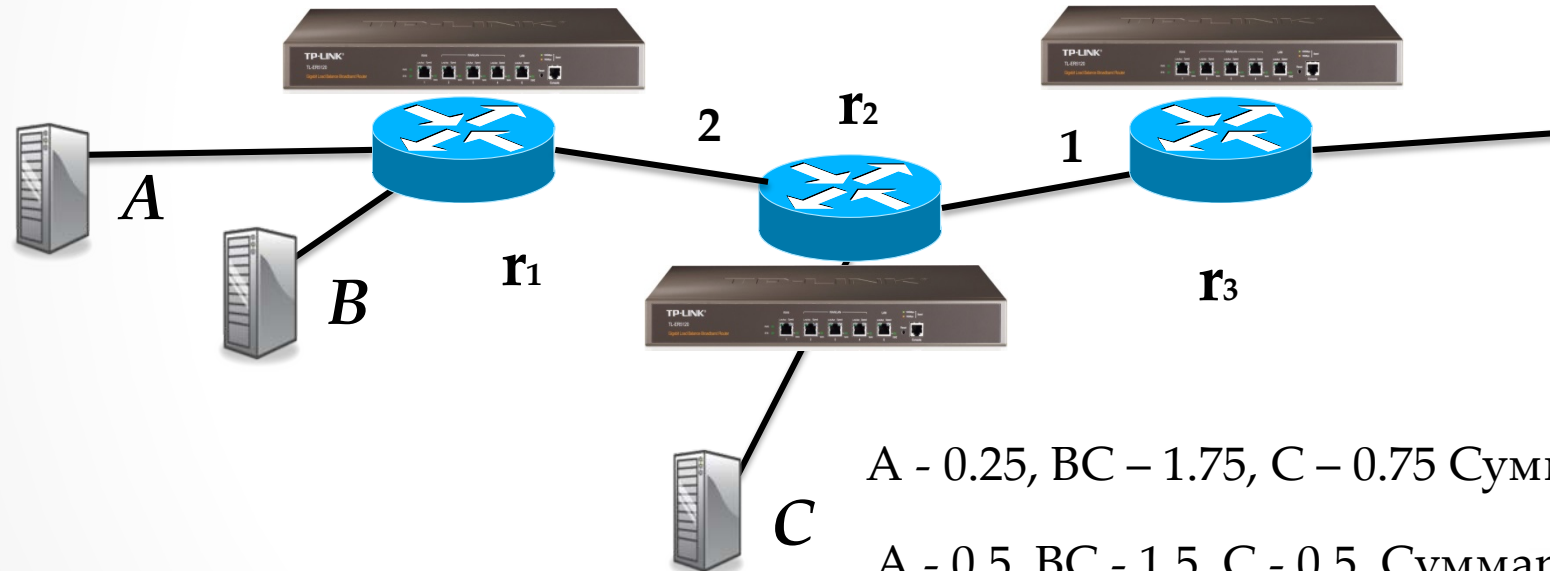
(может быть это и хорошо)

- Коммутацию пакетов используют потому, что она позволяет эффективно использовать пропускную способность каналов. Поэтому буферы в маршрутизаторах часто заполнены.
- Если буферы пусты, задержки малы, но интенсивность использования сети низкая.
- Если буферы постоянно заполнены, задержки возрастают, но интенсивность использования сети возрастает

Промежуточный итог

1. Перегрузки неизбежны и возможно желательны
2. Перегрузки возможны в разных случаях
 - Коллизия пакетов в маршрутизаторе
 - Некоторые потоки шлют данные с очень большой скоростью
 - Толпа пользователей объявилась в сети
3. Если пакет был сброшен, то его ретрансмиссия может усугубить перегрузку
4. Когда пакет сброшен, то все ресурсы, которые были потрачены до того чтобы его доставить к месту сброса, потрачены зря
5. Необходимо ввести понятие справедливости, чтобы решить как потоки будут разделять ресурсы перегруженного канала

Понятие справедливости



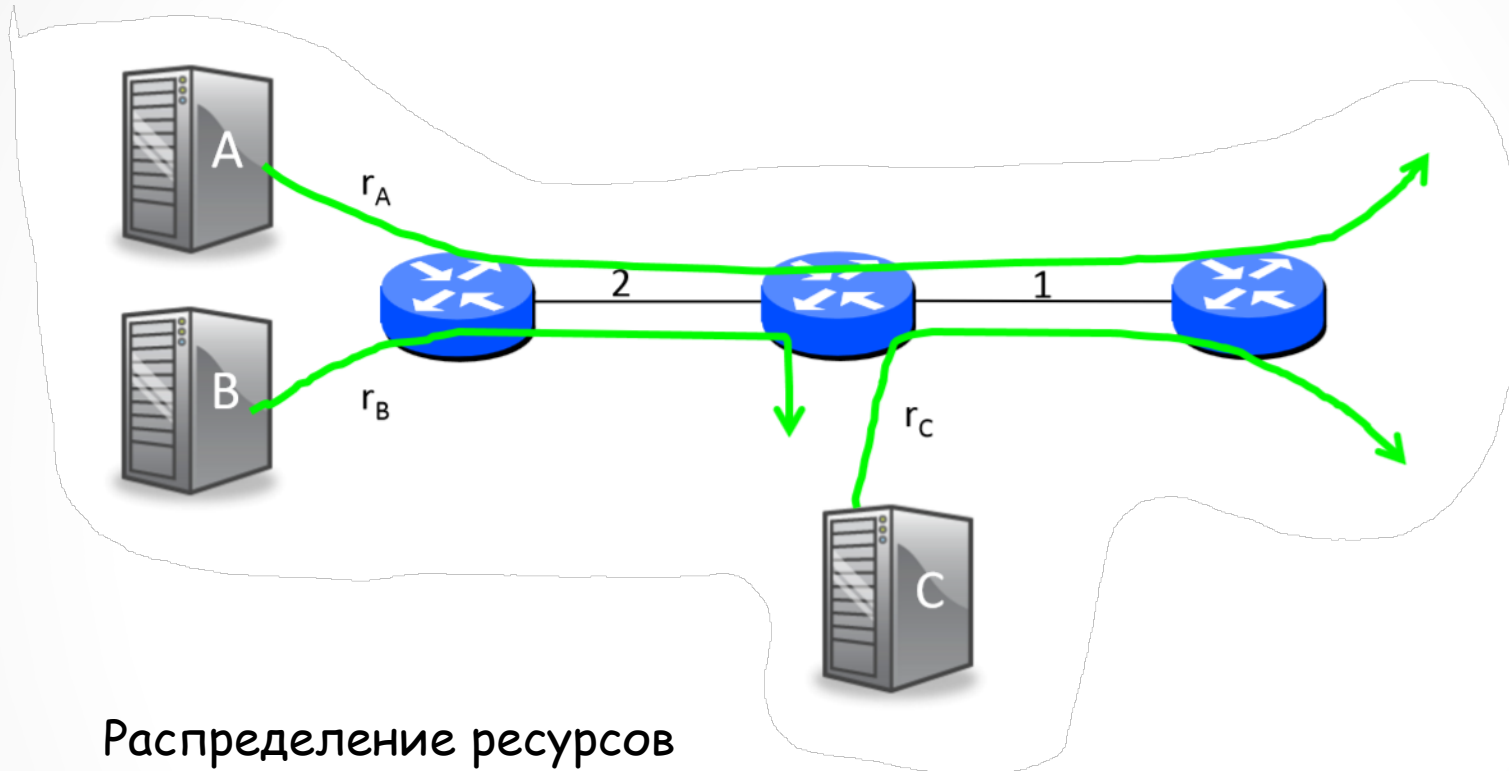
A - 0.25, BC - 1.75, C - 0.75 Суммарно = 2.75

A - 0.5, BC - 1.5, C - 0.5. Суммарно - 2.5

Здесь и A и C на r2r3 по 0.5

Что такое справедливость и как ее измерить ?

Справедливость и пропускная способность



Распределение ресурсов

1. $r_A = 0.25, r_B = 1.75, r_C = 0.75$ Общая пропускная способность = 2.75
2. $r_A = 0.5, r_B = 1.5, r_C = 0.5$ Общая пропускная способность = 2.5

Случай 2 «справедливее».

Как мы можем определить справедливость

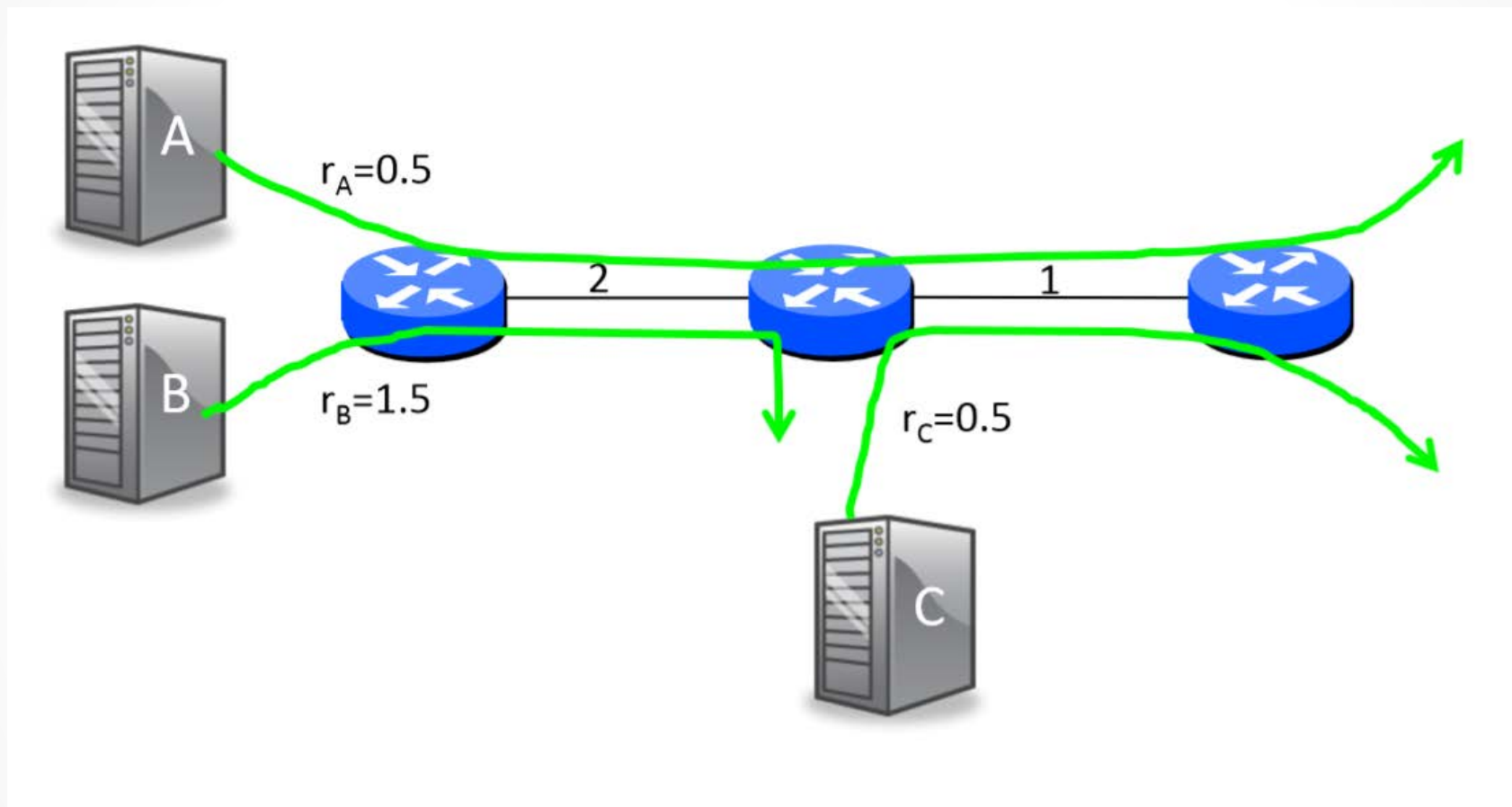


Max-min справедливость

Определение:

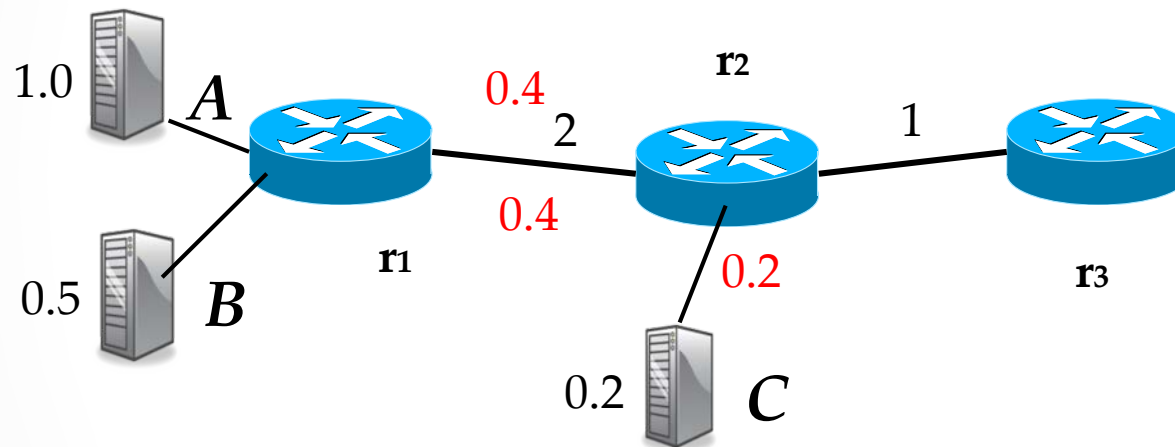
Распределение *max-min справедливо* если нельзя увеличить скорость какого-нибудь потока, не понизив скорости другого потока

Max-min справедливое распределение



Max-min справедливое распределение на одном канале

- Определение интуитивно верно для одного канала



Цели управления перегрузкой

1. Высокая пропускная способность: каналы загружены максимально, чтобы обеспечить высокую скорость потоков
2. max-min справедливость
3. Быстрая реакция на изменения состояния сети
4. Распределенное управление