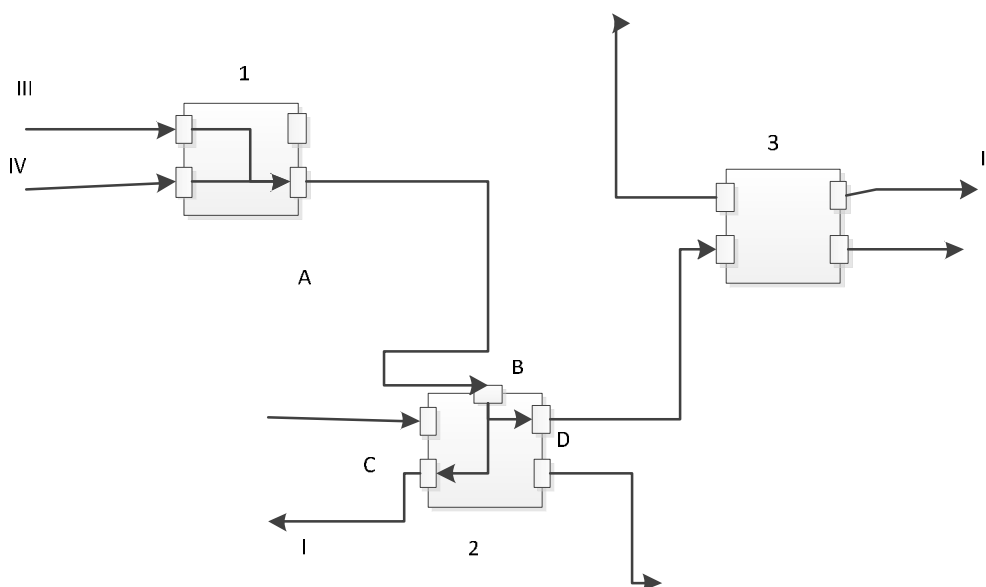


## Лекция 5

### **Мультиплексирование. Демultipлексирование**

При выполнении операции коммутации по сети возникает задача мультиплексирования информационных потоков, то есть передача нескольких потоков через 1 физический канал связи и через 1 интерфейс коммутатора.



Порт А коммутатора 1 выполняет мультиплексирование.

Порт В коммутатора 2 выполняет демultipлексирование, разделяя поток и выполняя операцию локальной коммутации соответствующих подпотоков на 2 своих порта – порт С и порт D

Коммутатор с несколькими входными портами и одним выходным представляет собой мультиплексор.

### **Разделение среды передачи данных**

При одновременном включении нескольких узлов сети к единственной физической линии связи возникает задача разделения этой линии связи. Если линия связи соединяет 2 узла, то решение этой задачи сводится к выбору типа канала (симплексный, дуплексный, полудуплексный) и способу мультиплексирования.

Может также применяться физическое разделение канала (за счет наличия нескольких пар в кабеле UTP). Если реализовать мультиплексирование невозможно, то доступ двух узлов к разделяемой среде передачи необходимо синхронизировать, чтобы узлы не мешали друг другу.

Задача синхронизации значительно усложняется, если в сети более двух узлов (сеть с топологией «шина»).

Для организации доступа к разделяемой среде используют 2 подхода:

1. Централизованный – доступом узлов к разделяемой среде управляет выделенный узел сети (орбит). Применяется в беспроводных сетях WiFi в режиме инфраструктуры. Орбита – точка доступа.
2. Децентрализованный – каждое устройство само определяет, когда передавать данные. Такой подход используется в сетях Ethernet и в сети WiFi «точка-точка».

Традиционно в локальных сетях доминировали разделяемые среды передачи, что было обусловлено простотой и дешевизной реализации. Однако, сети на разделяемой среде обладают ограниченной масштабируемостью, т.е. характеристики сетей существенно ухудшаются при росте количества узлов. В связи с этим в настоящее время в локальных сетях доминируют коммутируемые технологии. Тем не менее, разделяемая среда передачи остается актуальной для беспроводных сетей.

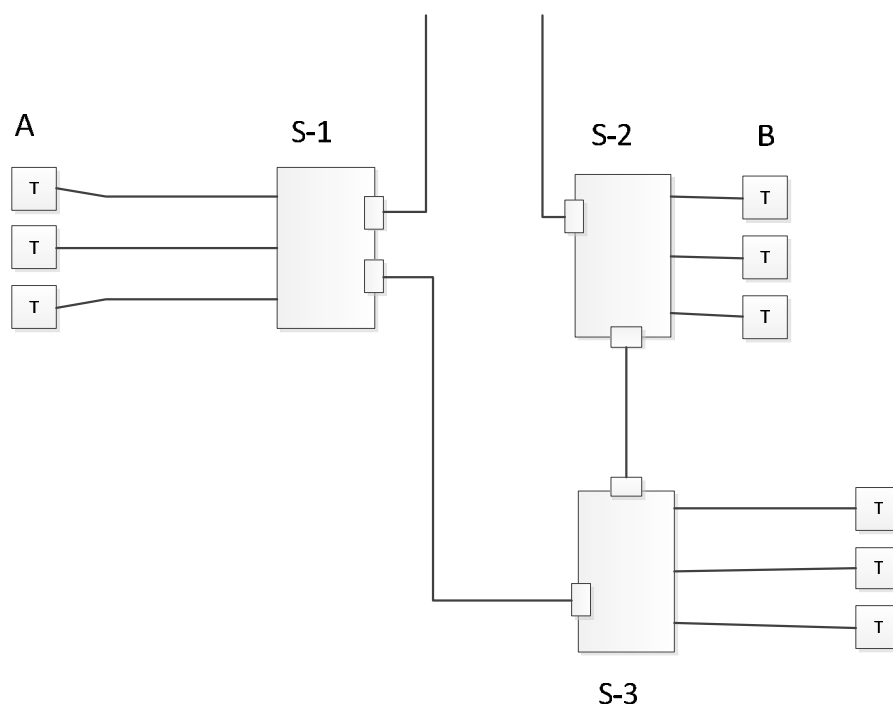
### **Типы коммутации**

Существует 2 вида коммутации:

1. Коммутация каналов
2. Коммутация пакетов
3. Коммутация сообщений

Исторически первым возникла технология коммутации каналов в телефонных сетях. Значительно позже появилась коммутация пакетов.

### **Коммутация каналов**



Абоненты подключаются к сети с помощью терминального устройства. Терминальное устройство посылает данные в сеть с постоянной скоростью, равной пропускной способности канала (абонентского окончания).

Важнейшими элементами технологии коммутации каналов являются:

1. Процедура установления соединения. Если А и В собираются обмениваться данными, один компонент посылает запрос в сеть на установление соединения, указывая адрес компонента В. В результате прокладывается маршрут, включающий транзитные коммутаторы S-1, S-2, S-3. В процессе обработки запроса на установление соединения коммутаторы проверяют, что соответствующие линии связи не заняты. В результате процедуры установления связи резервируются каналы связи на участке от А до В. Резервирование подразумевает выделение соответствующих ресурсов коммутаторами и занятость этих каналов связи.
2. Отказ установления соединения. Если на пути от А до В нет свободных каналов связи, процедура установления соединения завершится неудачей, т.е. сеть откажет в установлении соединения, в частности это произойдет, если занят абонентский канал узла В.
3. Гарантированная пропускная способность. Если соединение между А и В успешно установлено, то получившийся канал связи обладает фиксированной пропускной способностью, которая гарантируется за счет резервирования соответствующих ресурсов на всем протяжении маршрута. Таким образом сеть будет доставлять данные другому абоненту с заданной скоростью, соответствующей скорости абонентского устройства. Кроме того, полученный канал связи обладает низким и постоянным уровнем задержки.
4. Мультиплексирование. Каналы связи между коммутаторами в сети являются мультиплексированными и включают сотни и тысячи подканалов. При этом используется как частотное, так и временное мультиплексирование.
5. Неэффективность передачи пульсирующего трафика.

Так как пропускная способность каналов резервируется на все время соединения, передача пульсирующего трафика оказывается неэффективной. Пульсирующий трафик характерен для сетей передачи данных (веб-серфинг, загрузка файлов).

Для компьютерных сетей коэффициент пульсации может достигать величины 100 к 1 (средняя скорость передачи данных на долгосрочном промежутке, отношение средней скорости за секунду к средней скорости за час - коэффициент).

Этот недостаток сети с коммутацией каналов как раз и привел к разработке технологии коммутации пакетов для сетей передачи данных. Тем не менее сеть из коммутации каналов эффективнее для передачи трафика, чувствительного к задержкам и обладающего известными требованиями пропускной способности. Например: голосовой трафик телефонных сетей.