

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ

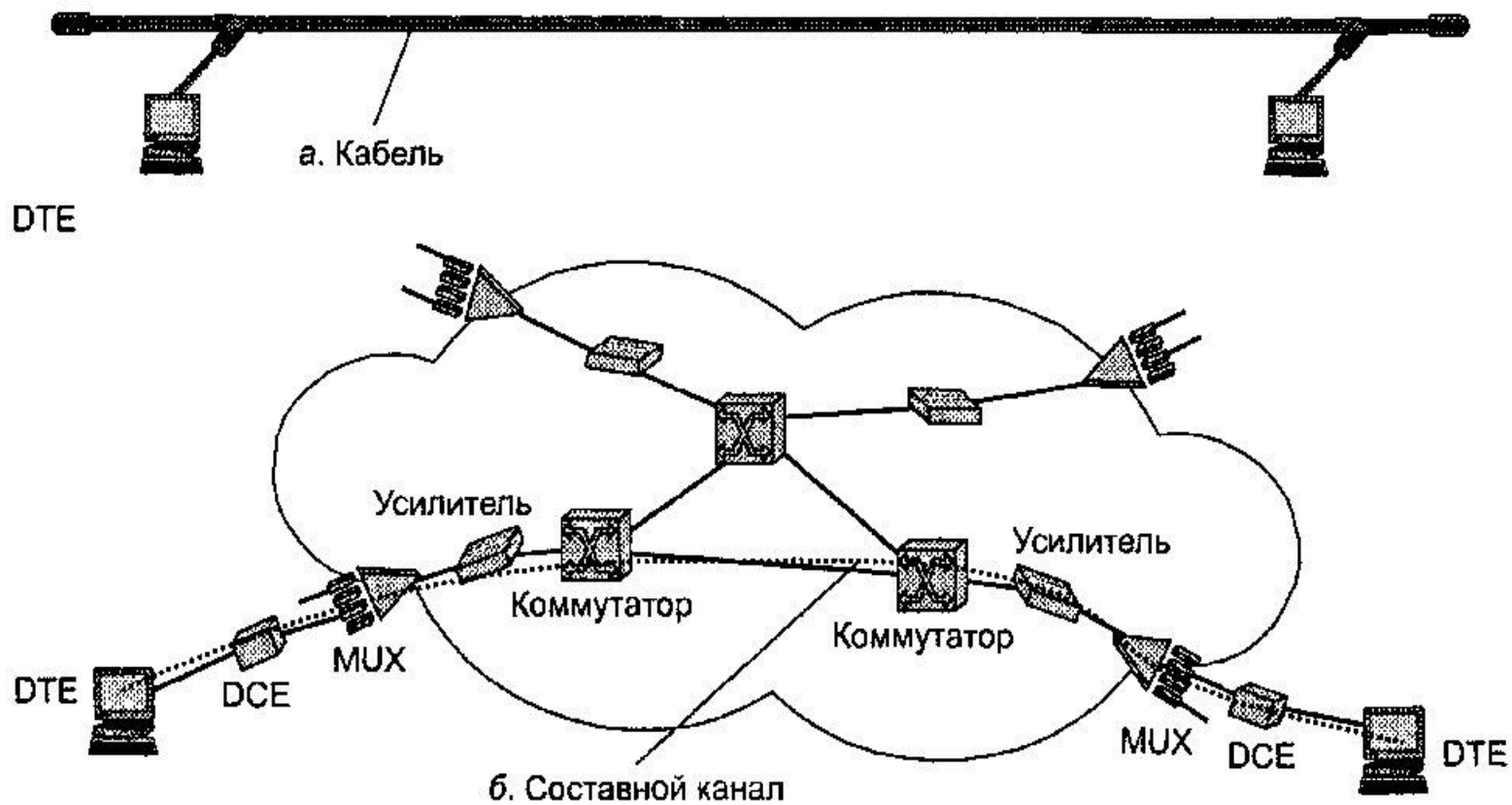
СЕМИНАР 2.
СЕТЕВОЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



ЛИНИИ СВЯЗИ

- При описании технической системы передачи информации используются следующие понятия:
 - Звено (link) – сегмент, обеспечивающий передачу между соседними узлами сети и не содержащий промежуточных устройств коммутации и мультиплексирования.
 - Канал (channel) – часть пропускной способности звена, использующая независимо от коммутации.
 - Составной канал (circuit) – путь между двумя конечными узлами сети, образуется отдельными каналами промежуточных звеньев и внутренними соединениями в коммутаторах.

ПРИМЕРЫ ЛИНИИ СВЯЗИ



АППАРАТУРА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

- Аппаратура передачи данных (Data Circuit Equipment, DCE) представляет собой пограничное оборудование и обеспечивает подключение компьютеры или коммутаторы к линиям связи. Традиционно такая аппаратура включается в состав линии связи.
- Примеры DCE:
 - Модемы;
 - Терминальные адаптеры сети ISDN;
 - Устройства для подключения к цифровым каналам первичных сетей (DSU/CSU – Data Service Unit/ Circuit Service Unit).
- Аппаратура пользователя линии связи, подключаемая непосредственно к аппаратуре передаче данных,
- Носит название оконечное оборудование данных (Data Terminal Equipment, DTE). Примеры DTE – компьютеры, коммутаторы, маршрутизаторы. Традиционно такая аппаратура не включается в состав линий связи.

ИНТЕРФЕЙСЫ ДОСТУПА К ЛИНИЯМ СВЯЗИ

- Для подключения устройств DCE к устройствам DTE существует несколько стандартных интерфейсов. Длина сегментов для подключения DCE к DTE составляет несколько метров.
- Интерфейсы DTE-DCE описываются стандартами серии V CCITT (ITU-T), или EIA. Наиболее популярные стандарты RS-232, RS-530, V.35, HSSI.

ПРИМЕРЫ ИНТЕРФЕЙСОВ DCE-DTE

- EIA/TIA-232 – общий стандарт интерфейса физического уровня, поддерживает скорость передачи данных в несбалансированном канале до 64 кбит/с;
- EIA/TIA-449 – интерфейс физического уровня, обеспечивает скорость обмена до 2 Мбит/с;
- V.24 – стандарт для интерфейса между DTE и DCE, аналог EIA-232;
- X.21 – стандарт, разработанный ITU-T, используется для последовательной связи по синхронным линиям связи.
- G.703 – механические и электрические спецификации для связи между оборудованием телефонных компаний и терминальным оборудованием (DTE) на скоростях, соответствующих каналу типа E1.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АППАРАТУРА

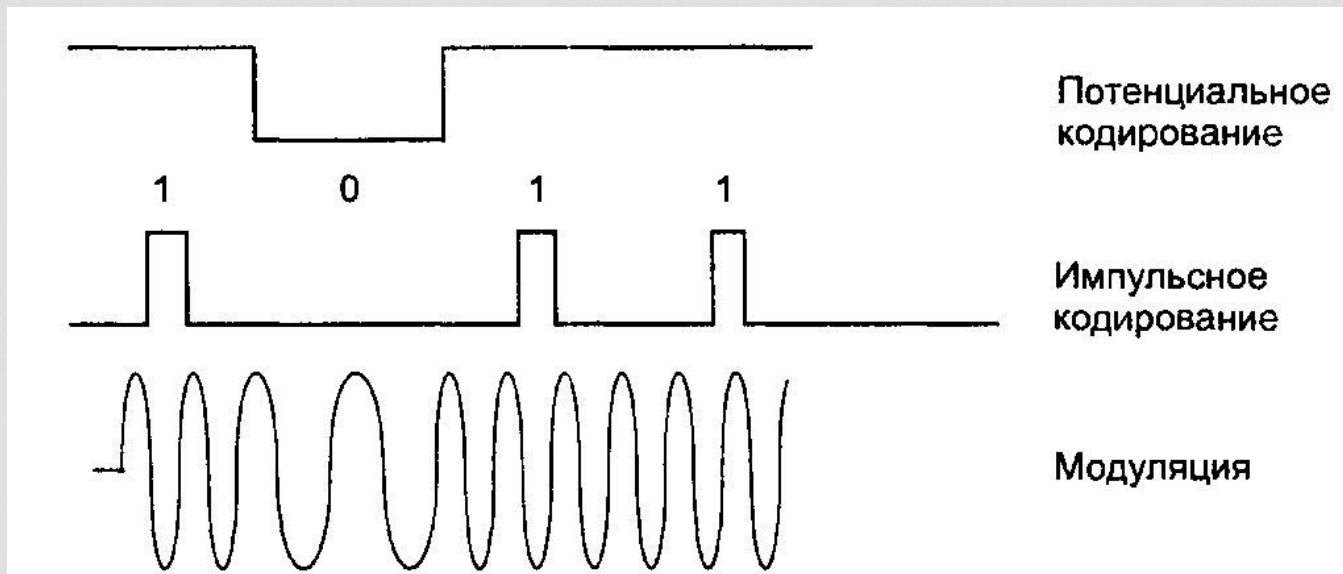
- Промежуточная аппаратура применяется на линиях большой протяженности. Она решает следующие задачи:
 - Улучшение качества сигнала;
 - Создание постоянного сквозного канала связи между двумя абонентами сети.
- В локальных сетях в качестве промежуточной аппаратуры используется – **повторители** и **концентраторы**.
- В глобальных сетях применяются **усилители** (повышают мощность сигнала) и **регенераторы** (повышают мощность сигнала и восстанавливают форму импульсных сигналов).

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АППАРАТУРА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

- В первичных сетях используется дополнительная аппаратура, обеспечивающая создание между двумя абонентами сети постоянный составной канал из отрезков физической среды – коммутационная аппаратура – **мультиплексоры (MUX), демультиплексоры и коммутаторы.**
- В зависимости от типа промежуточной аппаратуры линии связи делятся на **аналоговые** и **цифровые**. В аналоговых линиях для создания высокоскоростных каналов используется мультиплексирование нескольких каналов на основе, как правило, **частотного мультиплексирования (Frequency Division Multiplexing, FDM)**. В цифровых линиях применяются регенераторы и мультиплексоры на основе **временного мультиплексирования каналов (Time Division Multiplexing, TDM)**.

СПОСОБЫ КОДИРОВАНИЯ

- Для представления данных в вычислительной технике используется двоичный код.
- Имеются различные способы кодирования двоичных цифр.



ФИЗИЧЕСКОЕ (ЛИНЕЙНОЕ) КОДИРОВАНИЕ

- Физическим (линейным) кодирование – способ представления дискретной информации в виде сигналов, подаваемых на линии связи.
- От способа кодирования зависит спектр сигналов и пропускная способность линии.
- Для разных способов кодирования линия может обладать различными пропускными способностями.
- Например, витая пара категории 3 может передавать данные с пропускной способностью 10 Мбит/с при способе кодирования стандарта физического уровня 10Base-T и 33 Мбит/с при способе кодирования стандарта 100Base-T4.

НЕСУЩИЙ СИГНАЛ

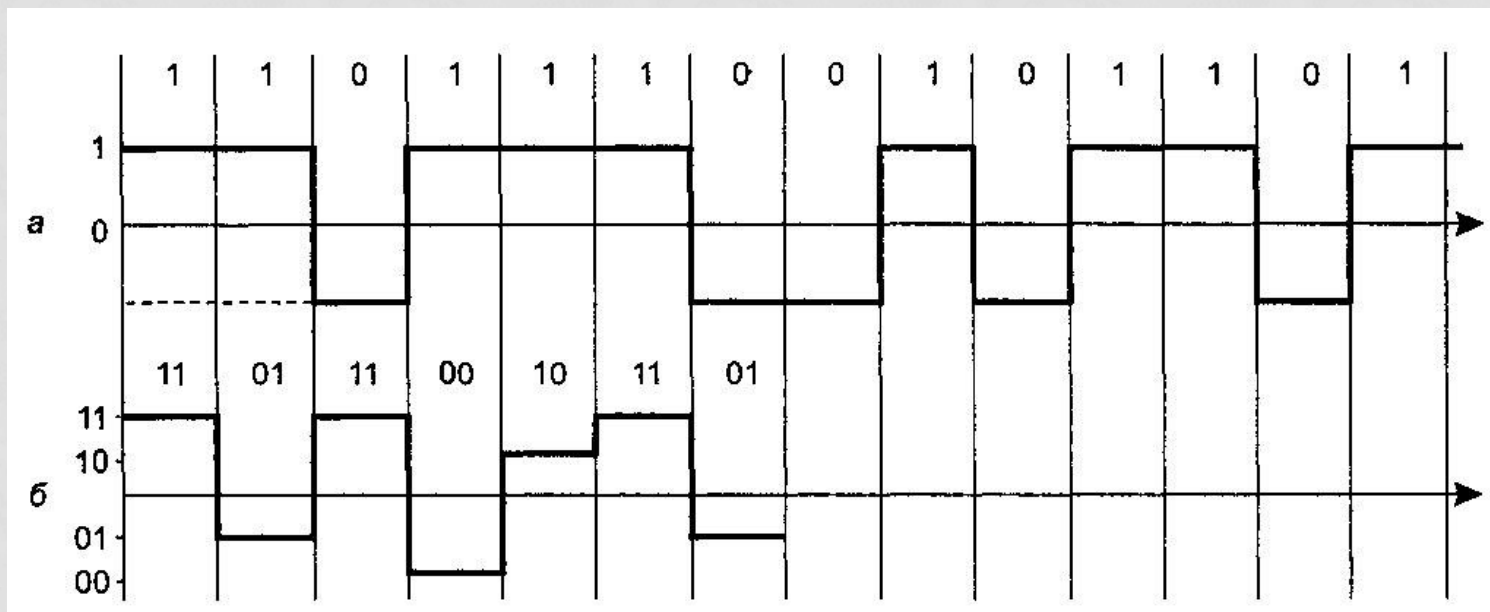
- **Несущий сигнал** – периодический сигнал, который подвергается изменениям при реализации способа кодирования. Его частота называется **несущей частотой**.
- Процесс изменения параметров несущего сигнала в соответствии с передаваемой информацией называется **модуляцией**.
- Если изменение сигнала включает два состояния, то любое его изменение будет соответствовать биту. Если сигнал может иметь более двух различных состояний, то любое его изменение будет нести несколько битов информации.

ТАКТЫ И БОДЫ

- Передача дискретной информации в телекоммуникационных системах осуществляется тактировано.
- Изменение сигнала происходит через фиксированный интервал времени, называемый **ТАКТОМ**.
- Количество изменений информационного параметра периодического сигнала в секунду измеряется в **бодах**.
 - Один бод равен одному изменению информационного параметра в секунду.

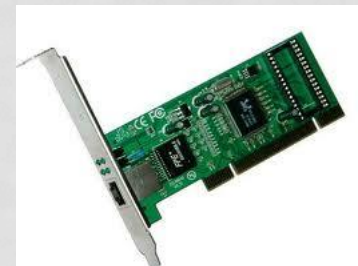
ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ЗА СЧЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

- Различные способы кодирования сигналов позволяют обеспечить различные скорости передачи данных.
- Например, использование четырех различных состояний сигнала позволяет обеспечить удвоенную скорость передачи информации.



СЕТЕВЫЕ АДАПТЕРЫ

- Сетевые адаптеры (они же контроллеры, карты, платы, интерфейсы, NIC – Network Interface Card) – это основная часть аппаратуры локальной сети.
- Назначение сетевого адаптера – сопряжение компьютера (или другого абонента) с сетью, то есть обеспечение обмена информацией между компьютером и каналом связи в соответствии с принятыми правилами обмена.
- Сетевые адаптеры реализуют функции двух нижних уровней модели OSI.
- Как правило, сетевые адаптеры выполняются в виде платы, вставляемой в слоты расширения системной магистрали (шины) компьютера.
- Плата сетевого адаптера обычно имеет также один или несколько внешних разъемов для подключения к ней кабеля сети.



СЕТЕВЫЕ АДАПТЕРЫ

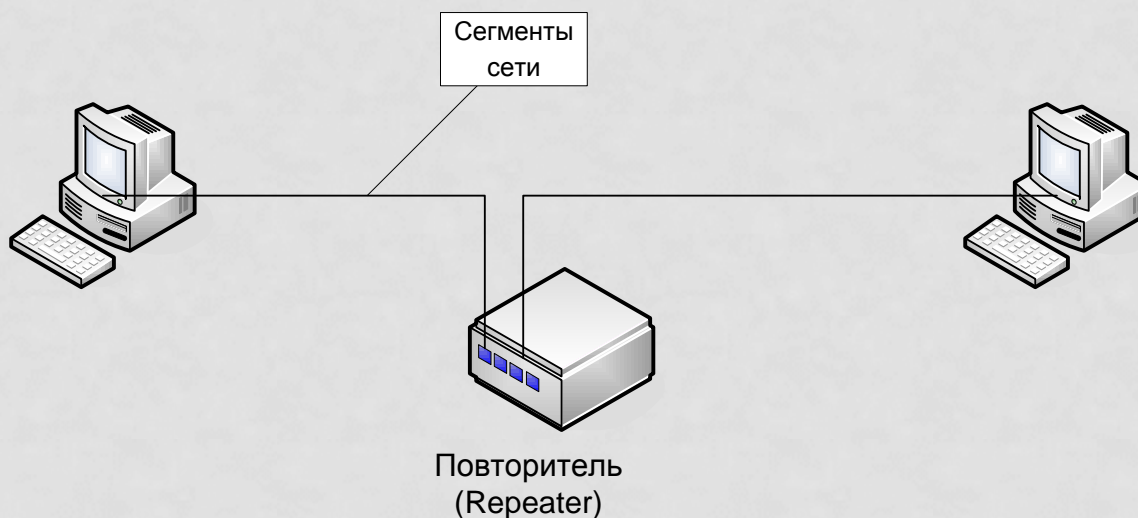
- Функции сетевого адаптера делятся на магистральные и сетевые.
- К **магистральным** относятся функции, которые осуществляют взаимодействие адаптера с магистралью (системной шиной) компьютера (то есть опознание своего магистрального адреса, пересылка данных в компьютер и из компьютера, выработка сигнала прерывания компьютера и т.д.).
- **Сетевые** функции обеспечивают обмен данными адаптера с сетью.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СЕТЕВЫХ АДАПТЕРОВ

- К основным сетевым функциям адаптеров относятся:
 - гальваническая развязка компьютера и кабеля локальной сети (для этого обычно используется передача сигналов через импульсные трансформаторы);
 - преобразование логических сигналов в сетевые (электрические или световые) и обратно;
 - кодирование и декодирование сетевых сигналов, то есть прямое и обратное преобразование сетевых кодов передачи информации (например, манчестерский код);
 - опознание принимаемых пакетов (выбор из всех входящих пакетов тех, которые адресованы данному абоненту или всем абонентам сети одновременно);
 - преобразование параллельного кода в последовательный при передаче и обратное преобразование при приеме;
 - буферирование передаваемой и принимаемой информации в буферной памяти адаптера;
 - организация доступа к сети в соответствии с принятым методом управления обменом;
 - подсчет контрольной суммы пакетов при передаче и приеме.

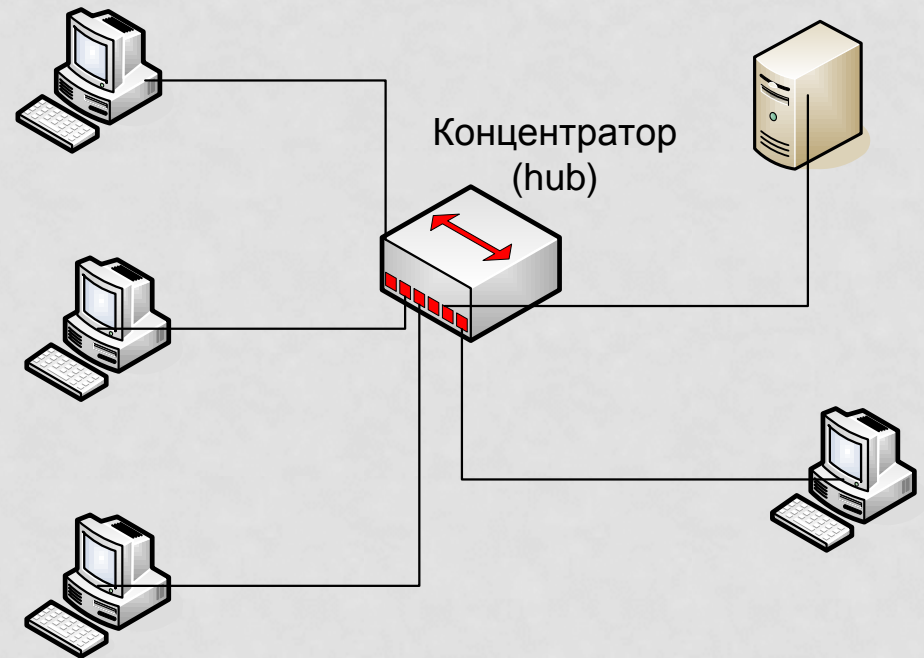
ПОВТОРИТЕЛИ

- При передачи по кабелю мощность сигнала снижается. Данное ослабление сигнала называется **затуханием**.
- Эффект затухания зависит от типа кабеля и приводит к ограничению длины отдельного сегмента кабеля.
- Для продолжения кабеля используются специальные устройства – повторители (repeater), которые усиливают сигнал, что позволяет увеличить длину сегмента.



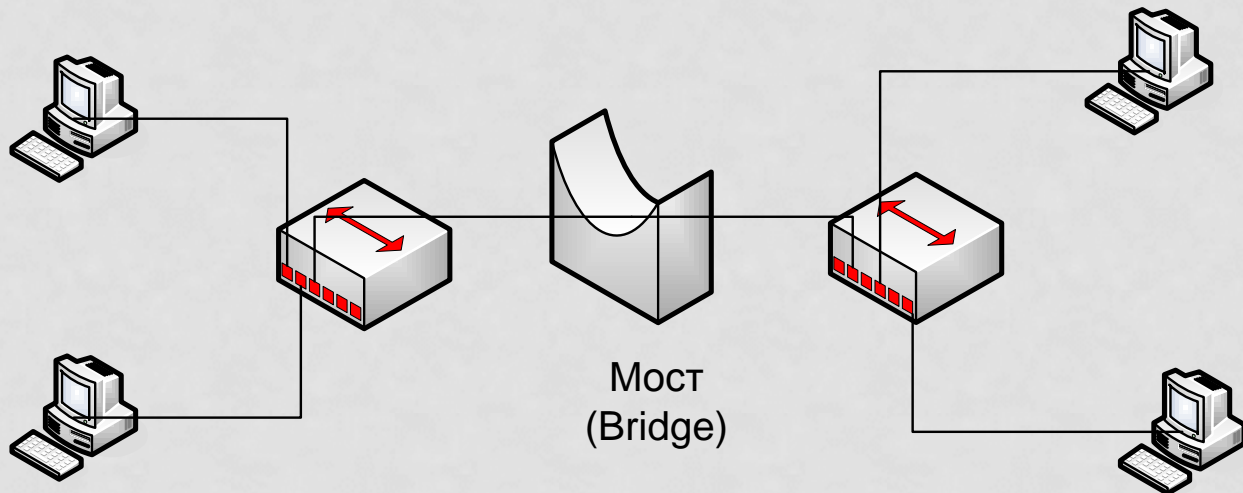
КОНЦЕНТРАТОРЫ

- **Концентратор (hub)** – устройство, выполняющее функции связующего отдельные сегменты сети и усиливающего сигнал в сетях с топологией типа «звезда».
- Термин концентратор используется для технологии Ethernet, в сетях Token Ring аналогичное устройство называется модулем множественного доступа.
- Ретранслирующие концентраторы обеспечивают усиление сигнала.
- Ограничение на число концентраторов между точками подключения (в стандарте Ethernet) составляет 4 устройства – правило четырех хабов.



МОСТЫ

- **Мост** (bridge) – устройство, используемое для объединения сегментов кабеля ЛВС, но в отличие от концентраторов функционирующее на физическом и канальном уровнях.
- Мост позволяет осуществлять фильтрацию передаваемых пакетов по физическому адресу. Мост не изменяет содержимое кадров и не учитывает данные протоколов сетевого и более высокого уровней.



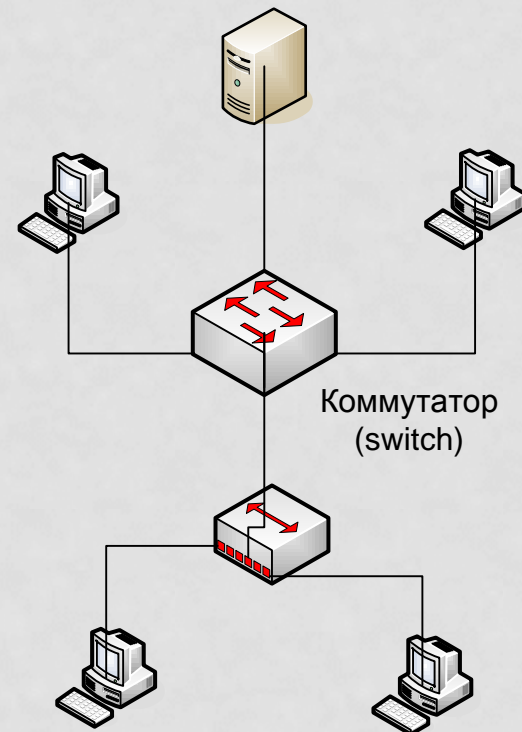
КОММУТАЦИЯ

- Соединение узлов через сеть транзитных узлов называют **коммутацией**.
- На каждом устройстве (коммутаторе) решается задача локальной коммутации, т.е. продвижения пакета, поступающего на один интерфейс на другой интерфейс в соответствии с таблицей коммутации.



КОММУТАТОРЫ

- Коммутатор ABC (switch) – многопортовое устройство, каждый порт которого связан со своим сегментом сети.
- Коммутатор локальной сети внешне похож на концентратор, но в отличие от последнего коммутатор направляет входящий трафик на один порт, необходимый для достижения места назначения.
- Коммутатор функционирует на втором уровне модели OSI, поддерживая различные протоколы сетевого уровня.



ПЕРЕДАЧА КАДРОВ ЧЕРЕЗ КОММУТАЦИОННУЮ МАТРИЦУ

