

Примеры стандартных сетей

Лекция 16

Разновидности некоммутируемых сетей

- В **локальной вычислительной сети**, ЛВС, (**LAN**, local area network) все терминалы (компьютеры) размещаются на одной общей территории (в здании, в группе зданий).
- Крупномасштабная, **территориальная сеть**, ТС, (**WAN**, wide area network) состоит из двух или более ЛВС, расположенных на отдельных территориях и соединенных между собой линиями связи.

Стандарты *IEEE* для ЛВС

- 802.1 – объединение сетей
- 802.2 – управление передачей данных
- 802.3 – *Ethernet*
- 802.4 – *Token Bus LAN*
- 802.5 - *Token Ring* LAN (в сетях построенных на машинах IBM)
- 802.6 – сети мегаполисов (*MAN*)

Стандарты *IEEE* для ЛВС

- 802.7 – группа по широкополосной передаче
- 802.8 – группа по волоконно-оптическим сетям
- 802.9 – интегрированные сети передачи голоса и данных
- 802.10 – сетевая безопасность
- 802.11 – беспроводные сети
- 802.12 – сети с доступом по приоритетам

Сети

- **Коммутируемые :**

- 1) Каналы
- 2) Пакеты

- **Некоммутируемые:**

- 1) Локальные (Local area network)
- 2) Некоммутируемые (Wide area network)

ЛВС

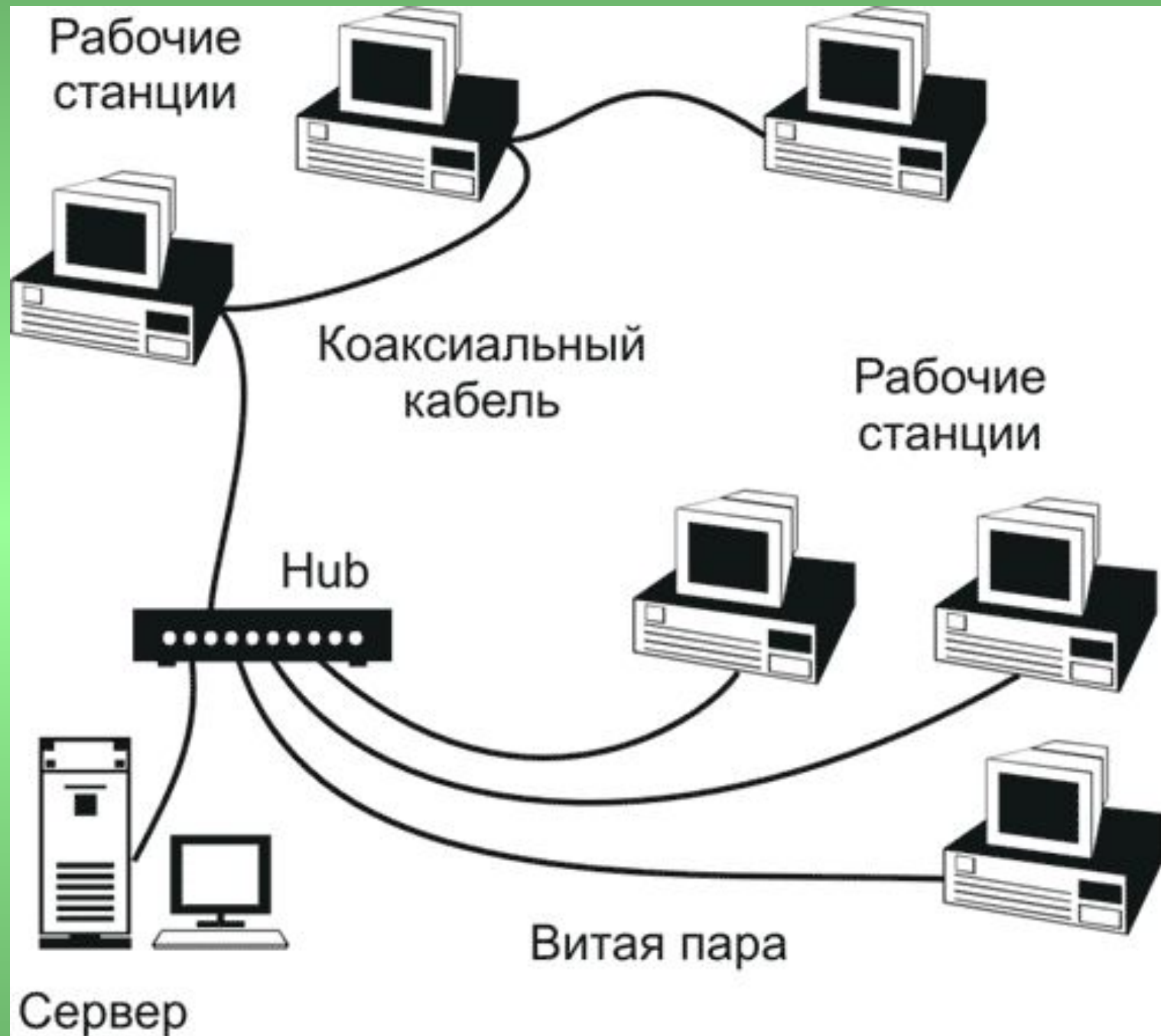
ЛВС – соединены жестко с помощью проводников, не переключаются).

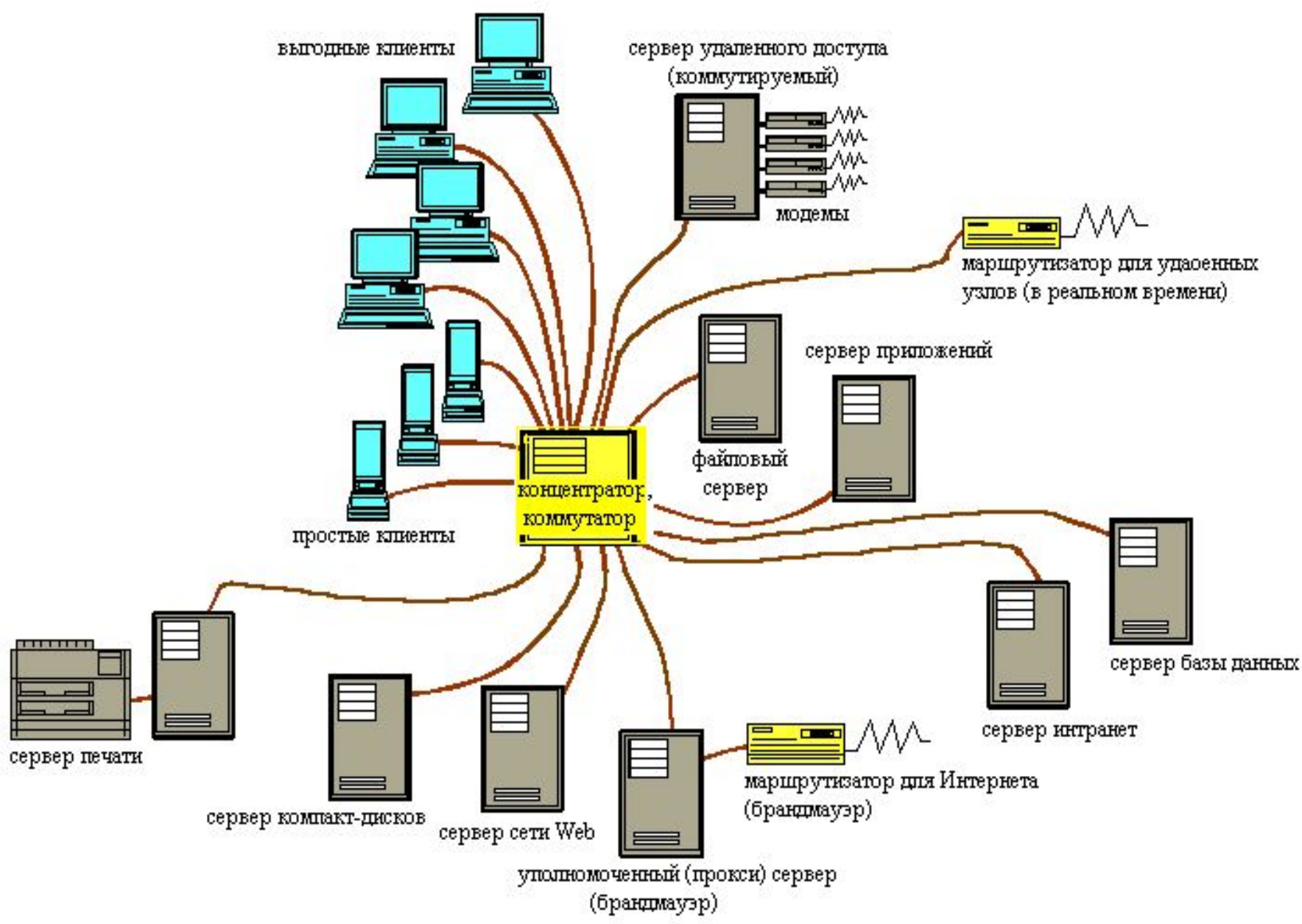
Делятся на: - по назначению

- по типу использования ЭВМ

Нужные протоколы ЛВС

- Для подуровня управления доступом к среде: протоколы IEEE 802.3 (сети **Ethernet**), IEEE 802.5 (сети **Token Ring**).
- Для подуровня управления логическим каналом: протокол IEEE 802.2





- Все локальные сети строятся на интерфейсе открытых систем:

Канальный:

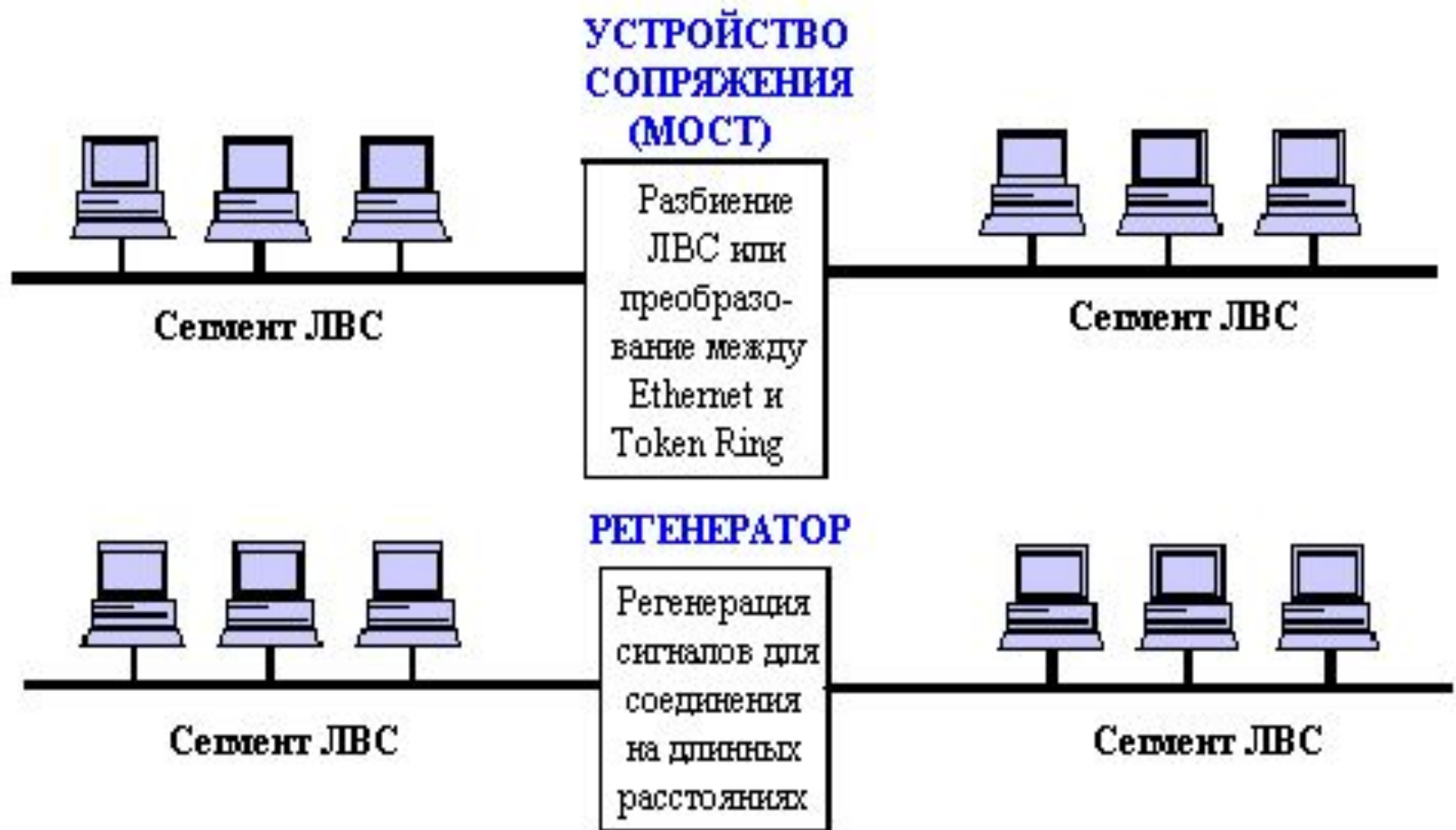
- 1) За доступ к среде
- 2) За управление

Канальный уровень для ЛВС

- Подуровень **управления доступом** к среде (*Media Access Control, MAC*)
- Подуровень **логической передачи** данных (*Logical Link Control, LLC*)

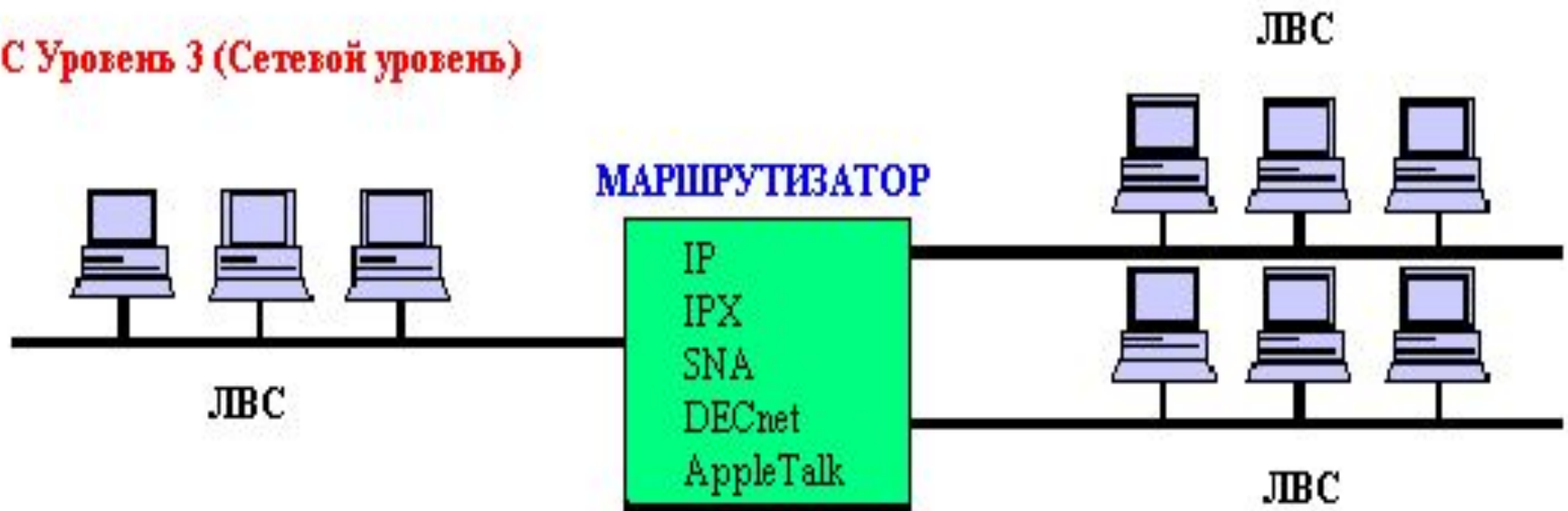
- Доступ к сети – взаимодействие вне узла сети со средой передачи данных для обмена информацией с другими узлами.
- Управление доступом к среде – установление последовательности, в которой узлы получают полномочия по доступу к среде передачи данных.
- Метод доступа – коллективный доступ с опознаванием несущей и обнаружением конфликтов.

Оборудование ЛВС – уровни 1 и 2



Оборудование ЛВС – уровень 3 (сетевой)

ИОС Уровень 3 (Сетевой уровень)



Термины и сокращения

- ИОС (*OSI, open system interface*) – интерфейс открытых систем
- *SNA (system network architecture)* – системная сетевая архитектура
- *TCP/IP (transmission control protocol/ Internet protocol)* – протокол управления передачей/межсетевой протокол
- *IPX/SPX (internetwork packet exchange/ sequence packet exchange)* – межсетевой обмен пакетами/последовательный обмен пакетами

Оборудование ЛВС – уровень 4

ИОС (OSI) Уровень 4 (Транспортный) и выше



Технологии ЛВС

<i>Ethernet</i>	10 Мбит/с (коллективного пользования)
<i>Switched Ethernet</i>	10 Мбит/с (от узла к узлу)
<i>Fast Ethernet</i>	100 Мбит/с
<i>Gigabit Ethernet</i>	1 000 Мбит/с
<i>10 Gigabit Ethernet</i>	10 000 Мбит/с

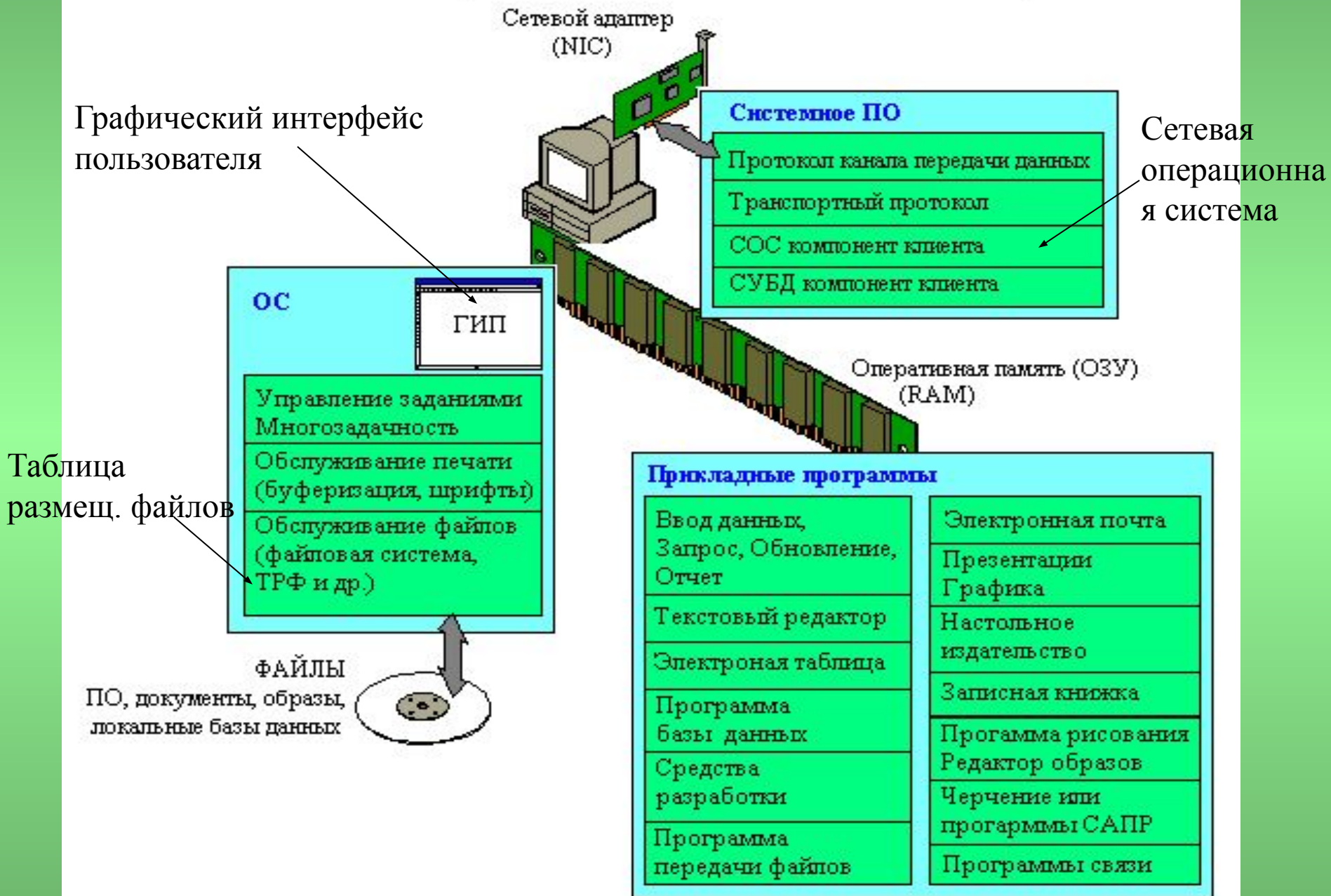
Технологии ЛВС

<i>Token Ring</i>	4, 16 Мбит/с
<i>Fast Token Ring</i>	100, 128 Мбит/с
<i>FDDI/CDDI</i> (оптоволоконная передача)	100 Мбит/с
<i>ATM</i> (асинхронная передача)	25, 45, 155, 622, 2 488 Мбит/с

Терминология

- *Token ring* – маркерное кольцо, кольцевая сеть с маркерным доступом
- *FDDI (fiber distributed data interface)* - распределенный интерфейс передачи данных по волоконно-оптическим каналам
- *CDDI (copper distributed data interface)* – распределенный интерфейс передачи данных по медным кабелям

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛИЕНТА



Графический интерфейс пользователя

Сетевая операционная система

Таблица размещ. файлов

ФАЙЛЫ
ПО, документы, образы,
локальные базы данных

Термины и сокращения

- ГИП – (*GUI – graphical user interface*)
графический интерфейс пользователя
- СОС – (*NOS – network operating system*)
сетевая операционная система
- ТРФ – (*FAT – file allocation table*) таблица
размещения файлов

Ethernet -> физический уровень:

- Медный кабель -> несколько сотен метров.
- Если витая пара -> несколько десятков метров, дальше нужны повторители.
- Редко оптический кабель.

Сети Ethernet (Ethernet - произвольно построенная сеть)

- Типовые сети **Ethernet** имеют скорость передачи данных 10 Мбит/с и обозначаются **10 Base ..**
- Сеть **Ethernet** со скоростью 100 Мбит/с обозначается **100 Base ..**

И требует использования специальных концентраторов

Сети *Ethernet* 10 Мбит/с

Тип линии передачи	Скорость Мбит/с	Максимальная длина	Обозначение
Сеть на толстом коаксиальном кабеле	10	500 м	<i>10 Base 5</i>
Сеть на тонком коаксиальном кабеле	10	185 м	<i>10 Base 2</i>
Сеть на витой паре проводов	10	100 м	<i>10 Base T</i>

Формат кадра передачи данных

Формат пакета Ethernet



FCS - frame check sequence =
поле контрольной суммы

МАС — коллективный доступ с опознаванием несущей с обнаружением/предотвращением конфликтов.

Функции второго канального уровня

- LLC – отвечает за достоверную передачу кадров данных между узлами, реализует функции интерфейса со след. 3 (стеваем уровнем):

- Подуровни отличаются:

а) наличием/ отсутствием восстановл. Кадров

б) качеством транспортных услуг:

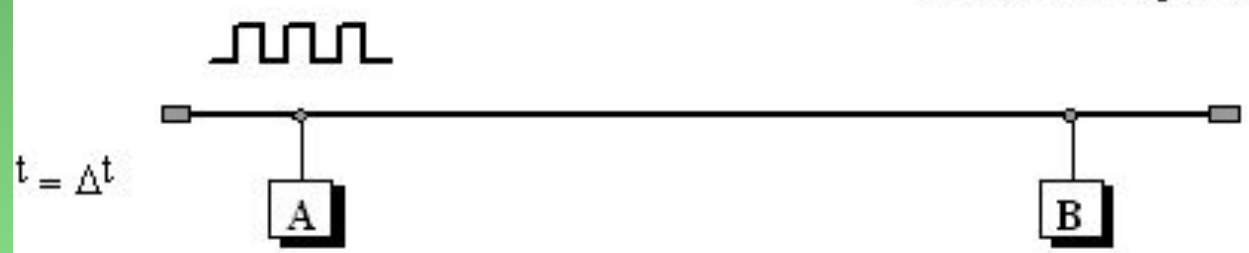
ПО 802.2 вводится 3 варианта

LLC1 – сервис без установления соединения и без подтверждения (самый популярный).

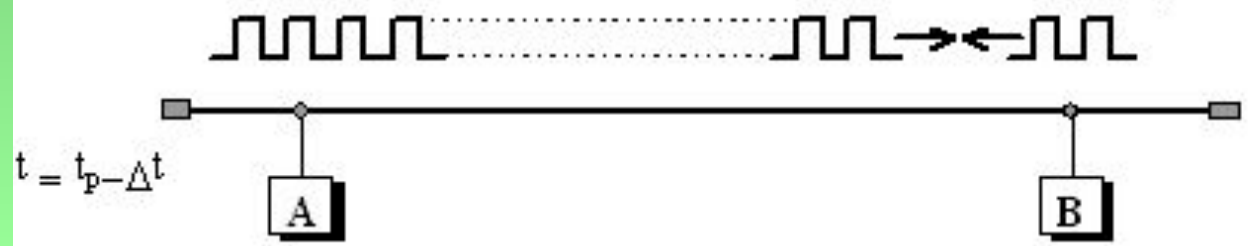
LLC2 – с установлением и с подтверждением.

LLC3 – без установления соедин. Но с подтверждением.

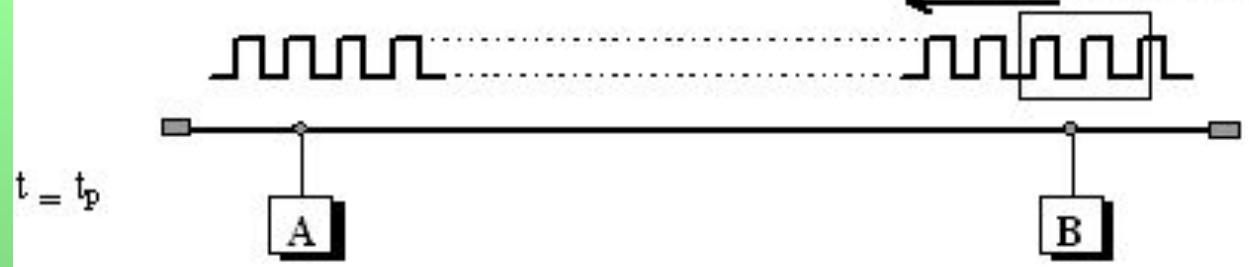
A начинает передавать кадр



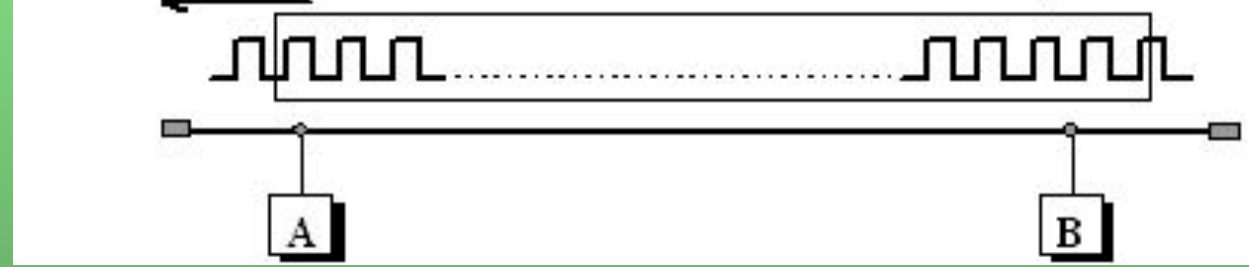
B начинает передавать кадр



B обнаруживает коллизию



A обнаруживает коллизию



Тонкий Ethernet

- Сеть на тонком Ethernet-е может состоять максимум из 5 сегментов кабеля, соединенных 4-мя повторителями, но только к 3 сегментам могут быть подключены рабочие станции.

Недостатки Ethernet-a

- Метод доступа с опознаванием несущей не гарантирует станции, что она получит доступ вообще к среде передачи (пока одна станция работает, другие не могут работать).

Token Ring

- В Token Ring – отрезок кабеля, объединяющий все терминалы в кольцо.

Порядок доступа к среде определяется кадром спец. Формата (маркером).

Скорость 4-16 мбит/с.

Все станции работают с одной скоростью.

Посланный запрос одной из станций возвращается к ней. Одна из станций выполняет функции активного ????

Процедура доступа

- Право на доступ передается циклически по логическому кольцу, но т.к. каждая станция связана с последующей и предыдущей, то с ними она может обмениваться периодически. По кольцу постоянно идет маркер, каждая станция анализирует его и если у нее нет данных для передачи в общую среду, то она пересылает маркер к последующей станции. Если есть что передать в общую среду, то она изымает маркер из кольца и обеспечивает себе доступ к среде, осуществляет передачу данных. Передаваемые данные приходят по кольцу по одному направлению. Информация имеет адрес получателя и адрес источника. Время удержания маркера 10 мс, размер кадра неограничен, но при 4 мбит/с можно передать 5 кБайт, а при 16 мбит/с - 20 кБайт. Каждому пользователю гарантируется доступ к среде.

Сравнение

<i>Характеристика</i>	<i>Ethernet</i>	<i>Token Ring</i>	<i>FDDI</i>
Скорость, Мбит/с	10	16	100
Топология	Шина/ звезда	Звезда/ кольцо	Кольцо деревьев
Длина (без мостов), км	2,5	4	200
Число узлов (max)	1024	260	500

Технологии некоммутируемых ТС

<i>T1</i>	$24 \times 64 \text{ кбит/с} = 1,5 \text{ Мбит/с}$
<i>T3</i>	$672 \times 64 \text{ кбит/с} = 44,7 \text{ Мбит/с}$
Частичная <i>T1</i>	$N \times 64 \text{ кбит/с}$
<i>DSL</i>	144 кбит/с – 52 Мбит/с

Сети с коммутацией пакетов

Тип	Скорость, кбит/с	Трафик	Особенности
X.25	1,2 - 64	Терминалы	Хороши на каналах низкого качества
<i>Frame Relay</i>	64 – 2 000	Компьютеры	Поддерживают службу виртуальных каналов
<i>ATM</i>	1544 – 45 000	Компьютеры , графика, голос, видео	Новые сети, используют для передачи трафика

КОМПЬЮТЕРОВ

Территориальные (крупномасштабные) сети

- Некоммутируемые сети иногда отождествляют с «корпоративными»
- Корпоративная сеть состоит из различных отделений (ЛВС), объединенных сетями связи
- Сети связи для ТС могут быть «корпоративными» или арендуемыми