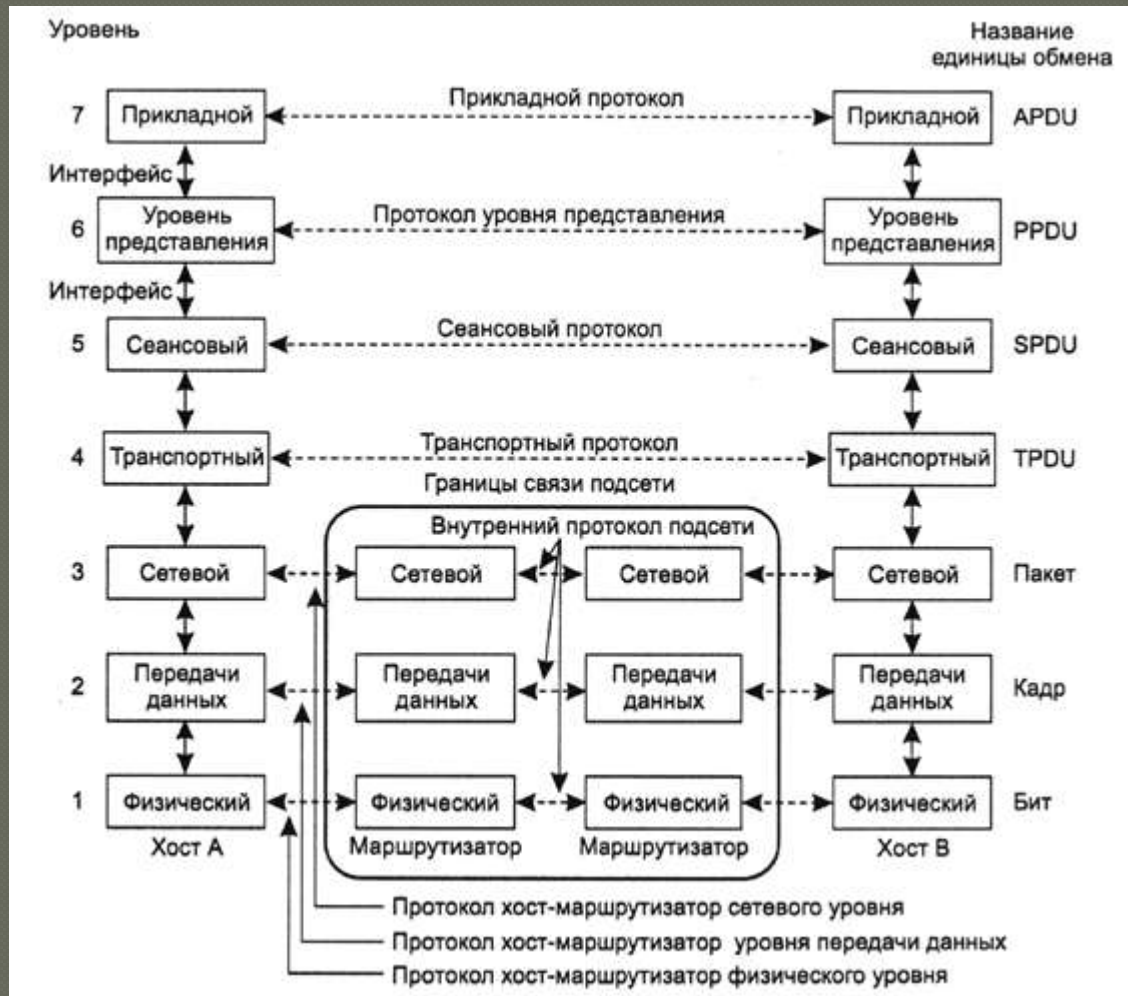


# Сетевые информационные ТЕХНОЛОГИИ

Курс лекций  
Лекция 7

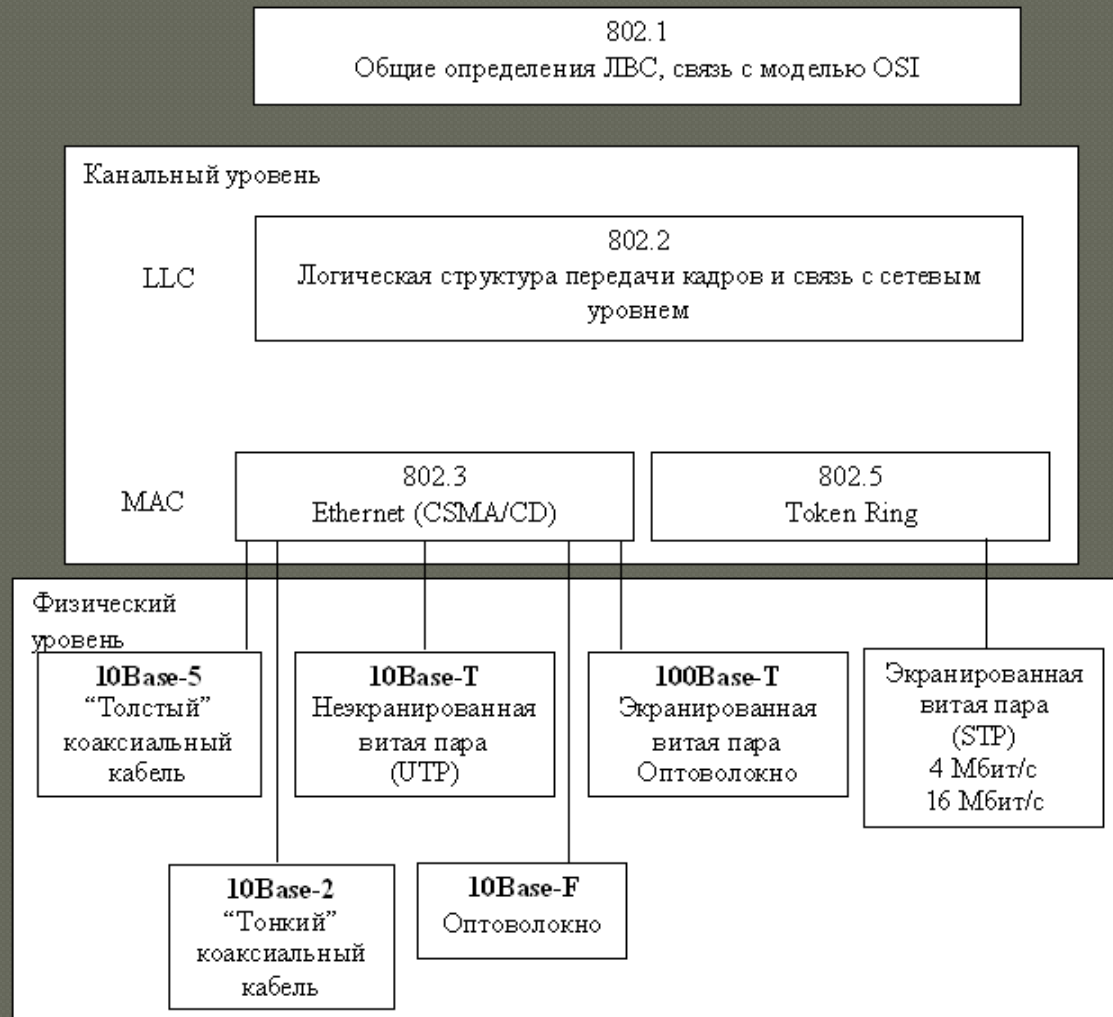
# Open System Interconnection



# Стеки протоколов

Модель OSI	IBM/Microsoft	TCP/IP	Novell	Стек OSI
Прикладной	SMB	Telnet, FTP, SNMP, SMTP, WWW	NCP, SAP	X.400 X.500 FTAM
Представительный				Предст.прот. OSI
Сеансовый	NetBIOS	TCP	SPX	Сеанс.прот. OSI
Транспортный				Трансп.прот. OSI
Сетевой		IP, RIP, OSPF	IPX, RIP, NLSP	ES-ES IS-IS
Канальный	802.3 (Ethernet), 802.5 (Token Ring), FDDI, Fast Ethernet, SLIP, 100VG-AnyLAN, X.25, ATM, LAP-B, LAP-D, PPP			
Физический	Коаксиальный кабель, экранированная и неэкранированная витая пара, оптоволокно, радиоволны, беспроводные оптические каналы связи			

# Структура стандартов IEEE 802.x

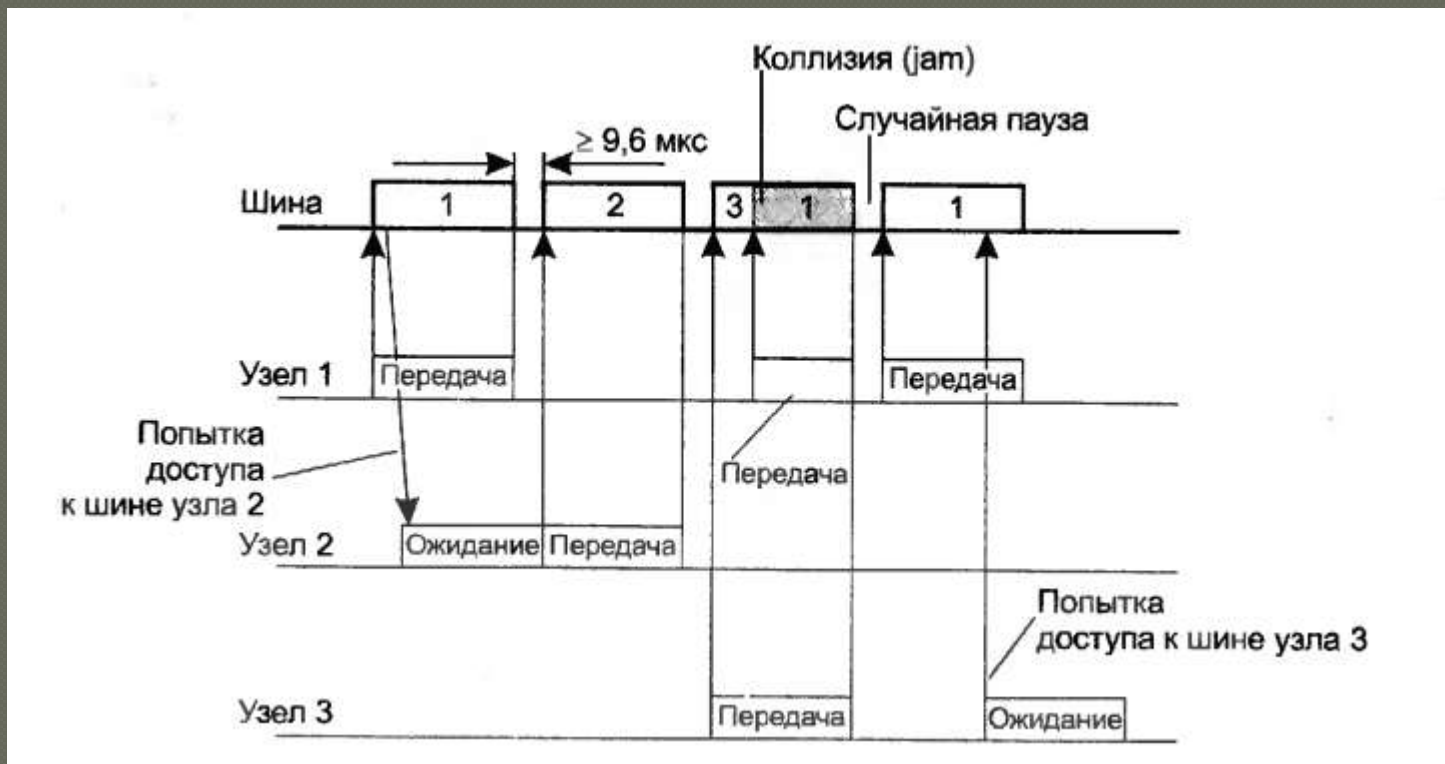


# Технология Ethernet

---

- ⦿ Модификации стандарта IEEE 802.3
  - 10Base-5
  - 10Base-2
  - 10Base-T
  - 10Base-FL
  - 10Base-FB
- ⦿ Все виды стандартов *Ethernet*, включая *Fast Ethernet* и *Gigabit Ethernet* используют один и тот же метод разделения среды передачи данных (CSMA/CD)

# Метод доступа CSMA/CD



Пауза =  $L * \text{интервал отсрочки}$ , где  $L$  - целое число из диапазона  $[0, 2N]$

# Время двойного оборота

---

◎  $T_{\min} > PDV$ ,

где  $T_{\min}$  — время передачи кадра минимальной длины

$PDV$  — время, за которое сигнал коллизии успевает распространиться до самого дальнего узла сети

- В худшем случае сигнал должен пройти дважды между наиболее удаленными друг от друга станциями сети, поэтому это время называется временем двойного оборота *Path Delay Value*

# Пропускная способность

- Кадры минимальной длины – 14 880 кадр/с  
 $C_{\Pi} = 14880 * 46 * 8 = 5,48 \text{ Мбит/с}$
- Кадры максимальной длины – 813 кадр/с  
 $C_{\Pi} = 813 * 1500 * 8 = 9,76 \text{ Мбит/с}$
- Пропускная способность всегда меньше номинальной битовой скорости протокола Ethernet из-за наличия:
  - служебной информации кадра
  - межкадровых интервалов (IPG)
  - ожидания доступа к среде





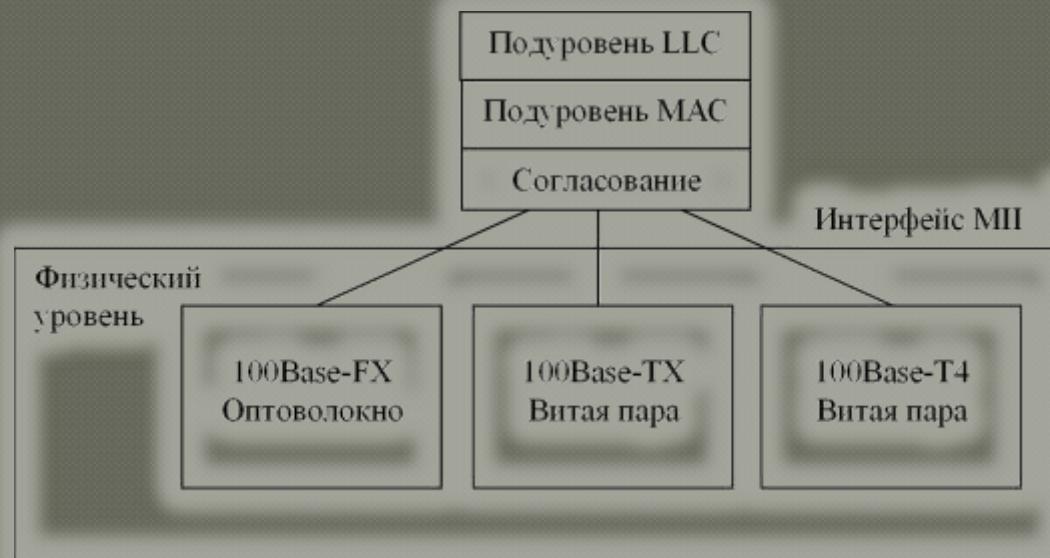
# Технология Fast Ethernet

---

- Волоконно-оптический многомодовый кабель, используются два волокна
- Витая пара категории 5, используются две пары
- Витая пара категории 3, используются четыре пары
  - Отказ от коаксиального кабеля привел к тому, что сети Fast Ethernet всегда имеют иерархическую древовидную структуру, построенную на концентраторах, как и сети 10Base-T/10Base-F

# Виды Fast Ethernet

- 100Base-TX – двухпарный кабель на неэкранированной витой паре UTP кат. 5 или экранированной витой паре STP Type 1
- 100Base-T4 – четырехпарный кабель на неэкранированной витой паре UTP кат. 3, 4 или 5
- 100Base-FX – многомодовый оптоволоконный кабель, с использованием двух волокон



# Физический уровень

---

- ⦿ Уровень согласования (reconciliation)
- ⦿ Независимый от среды интерфейс (Media Independent Interface)
- ⦿ Устройство физического уровня (Physical layer device)
  - Подуровень логического кодирования данных (коды 4В/5В или 8В/6Т)
  - Подуровень физического присоединения и подуровень зависимости от физической среды
  - Подуровень автопереговоров (полудуплексный или полнодуплексный обмен)



# Технология Gigabit Ethernet

---

- Все форматы кадров
- Сохраняется полудуплексная версия протокола, поддерживающая метод доступа CSMA/CD, и полнодуплексная версия, работающая с коммутаторами
- Поддерживаются все виды кабелей: волоконно-оптический, витая пара кат. 5, коаксиал
  - для сохранения этих свойств разработчикам пришлось внести изменения не только в физический уровень, но и в уровень MAC

# Диаметр сети Gigabit Ethernet

---

- Минимальный размер кадра увеличен (без учета преамбулы) с 64 до 512 байт или до 4096 бит
- Соответственно, время двойного оборота теперь можно увеличить до 4095 бит, что делает допустимым диаметр сети около 200 м при использовании одного повторителя
- Для увеличения длины кадра до требуемой в новой технологии величины сетевой адаптер должен дополнить поле данных до длины 448 байт так называемым расширением, представляющим собой поле, заполненное запрещенными символами кода 8В/10В, которые невозможно принять за коды данных

# Стандарт 802.3z

- одномодовый волоконно-оптический кабель
- многомодовый OM3 волоконно-оптический кабель 62,5/125
- многомодовый OM4 волоконно-оптический кабель 50/125
- двойной коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом (Twinax)
- 1000Base-SX
- 1000base-LX



**Цикл лекций подготовлен в 2010 году  
Кузнецовым Игорем Ростиславовичем,  
доцентом кафедры радиоэлектронных средств  
Санкт-Петербургского  
государственного электротехнического  
университета им. В. И. Ульянова (Ленина)**

Прочитан в дисциплине  
«Сетевые информационные технологии»