

Топологии компьютерных сетей

Введем определения.

- **Узел сети** представляет собой компьютер, либо коммутирующее устройство сети.
- **Ветвь сети** - это путь, соединяющий два смежных узла.

Узлы сети бывают трёх типов:

- **оконечный узел** - расположен в конце только одной ветви;
- **промежуточный узел** - расположен на концах более чем одной ветви;
- **смежный узел** - такие узлы соединены по крайней мере одним путём, не содержащим никаких других узлов

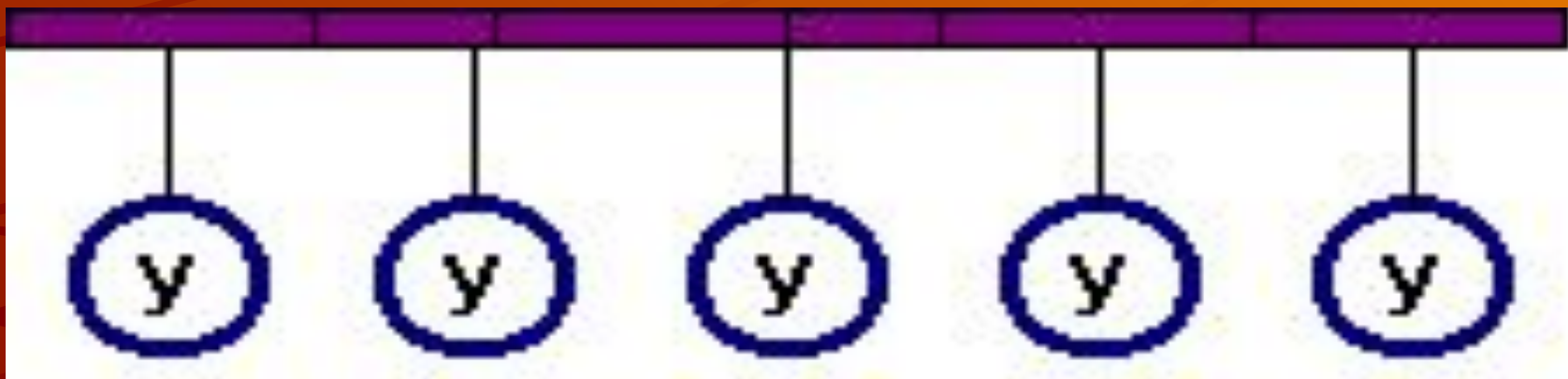
Линейная сеть

- Содержит только два оконечных узла, любое число промежуточных узлов и имеет только один путь между любыми двумя узлами.



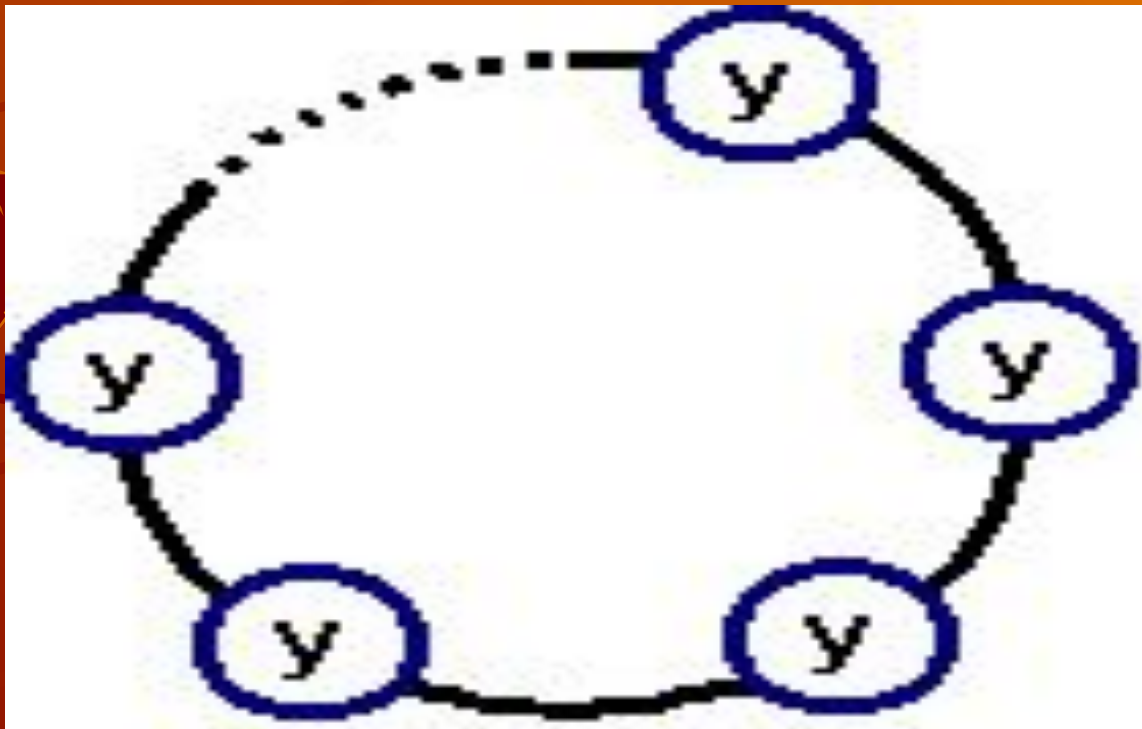
Общая шина

- В этом случае подключение и обмен данными производится через общий канал связи, называемый общей шиной.



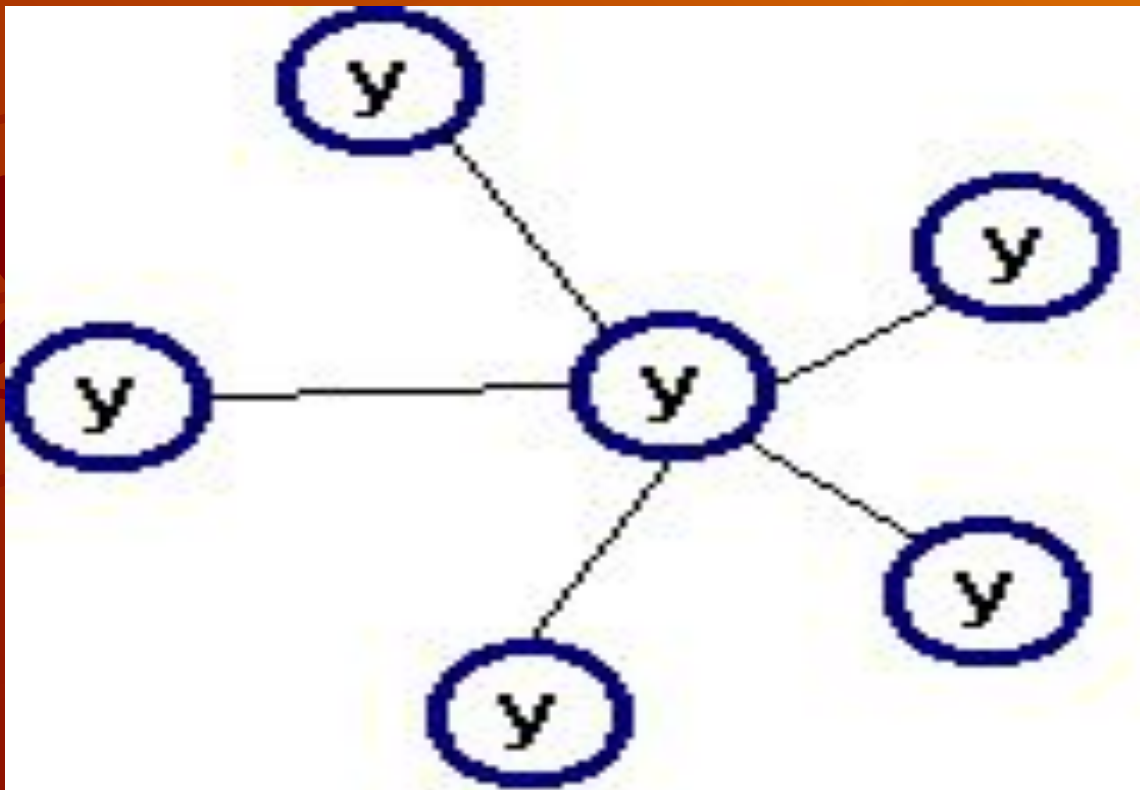
Кольцевая сеть

- Сеть, в которой к каждому узлу присоединены две и только две ветви



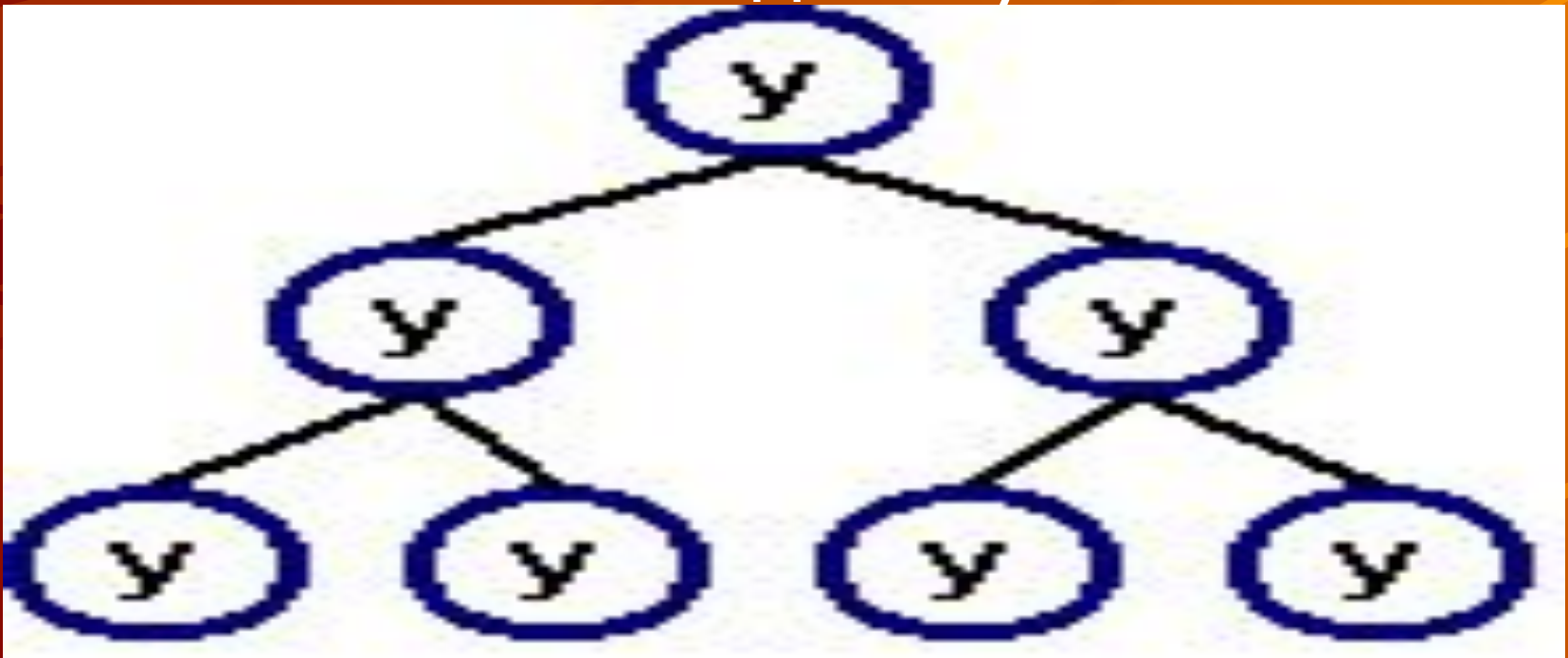
Звездообразная сеть

- Сеть, в которой имеется только один промежуточный узел.



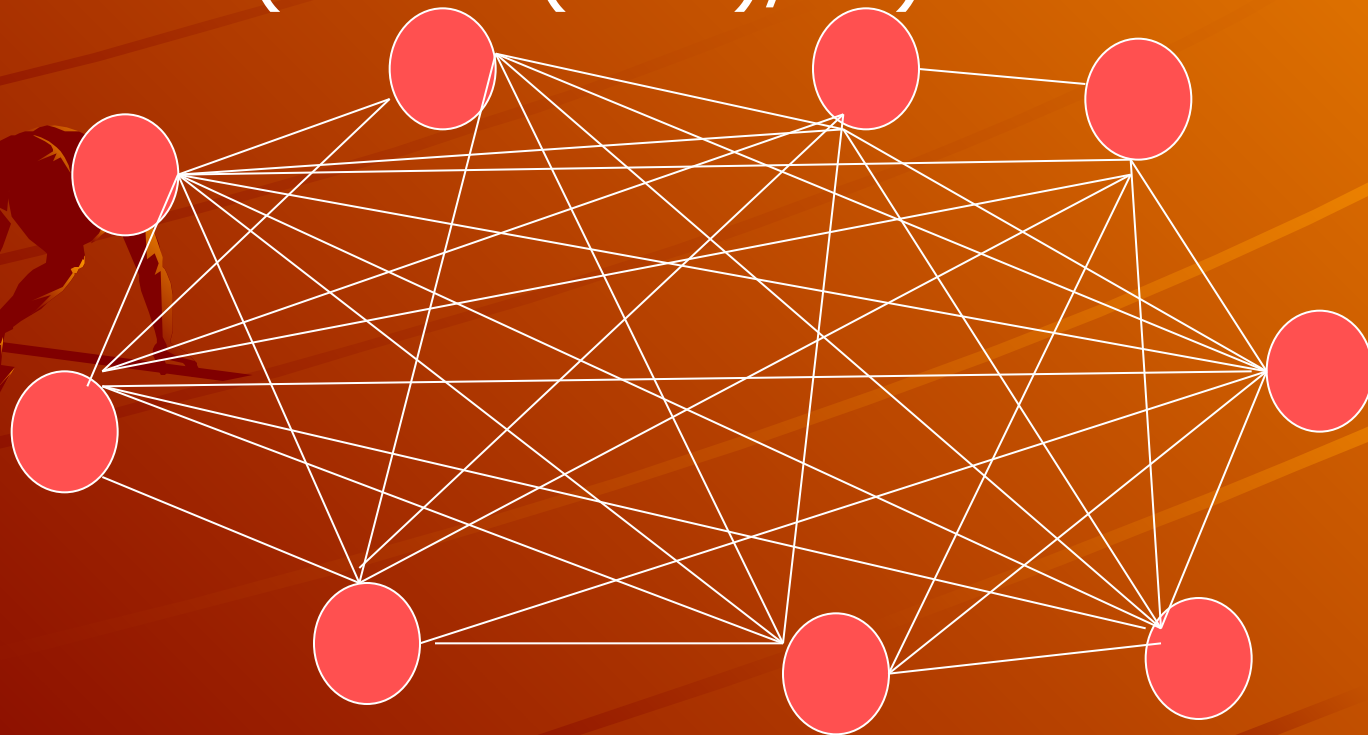
Древоподобная сеть

- Сеть, которая содержит более двух оконечных узлов и по крайней мере два промежуточных узла, и в которой между двумя узлами имеется только один путь.



Полносвязная сеть.

- Сеть, в которой имеется ветвь между любыми двумя узлами. ($K = N * (N - 1) / 2$)



Одноранговые и иерархические сети

- С точки зрения организации взаимодействия компьютеров, сети делят на одноранговые (Peer-to-Peer Network) и с выделенным сервером (Dedicated Server Network).

Одноранговые сети

Все компьютеры одноранговой сети равноправны. Любой пользователь сети может получить доступ к данным, хранящимся на любом компьютере.

- *Достоинства одноранговых сетей:*

1. Наиболее просты в установке и эксплуатации.

2. Операционные системы DOS и windows обладают всеми необходимыми функциями, позволяющими строить одноранговую сеть.

- *Недостатки:*

В условиях одноранговых сетей затруднено решение вопросов защиты информации. Поэтому такой способ организации сети используется для сетей с небольшим количеством компьютеров и там, где вопрос защиты данных не является

Иерархические сети

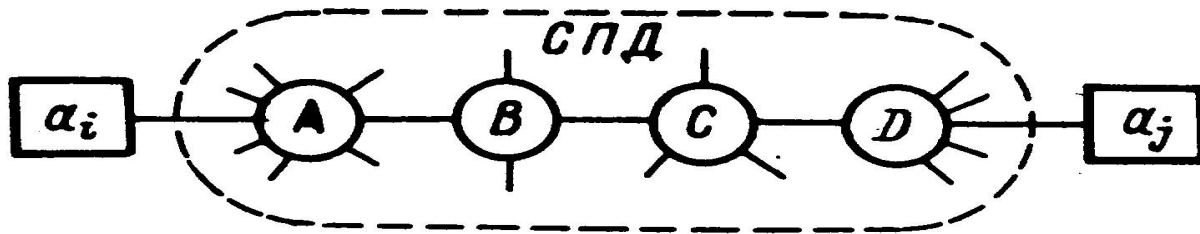
- В иерархической сети при установке сети заранее выделяются один или несколько компьютеров, управляющих обменом данными по сети и распределением ресурсов. Такой компьютер называют **сервером**
- **Иерархическая модель сети является наиболее предпочтительной, так как позволяет создать наиболее устойчивую структуру сети и более рационально распределить ресурсы**
- **Также достоинством иерархической сети является более высокий уровень защиты данных.**
- **К недостаткам иерархической сети, по сравнению с одноранговыми сетями, относятся:**
 - 1. Необходимость дополнительной ОС для сервера.**
 - 2. Более высокая сложность установки и модернизации сети.**
 - 3. Необходимость выделения отдельного компьютера в качестве сервера**

Две технологии использования сервера

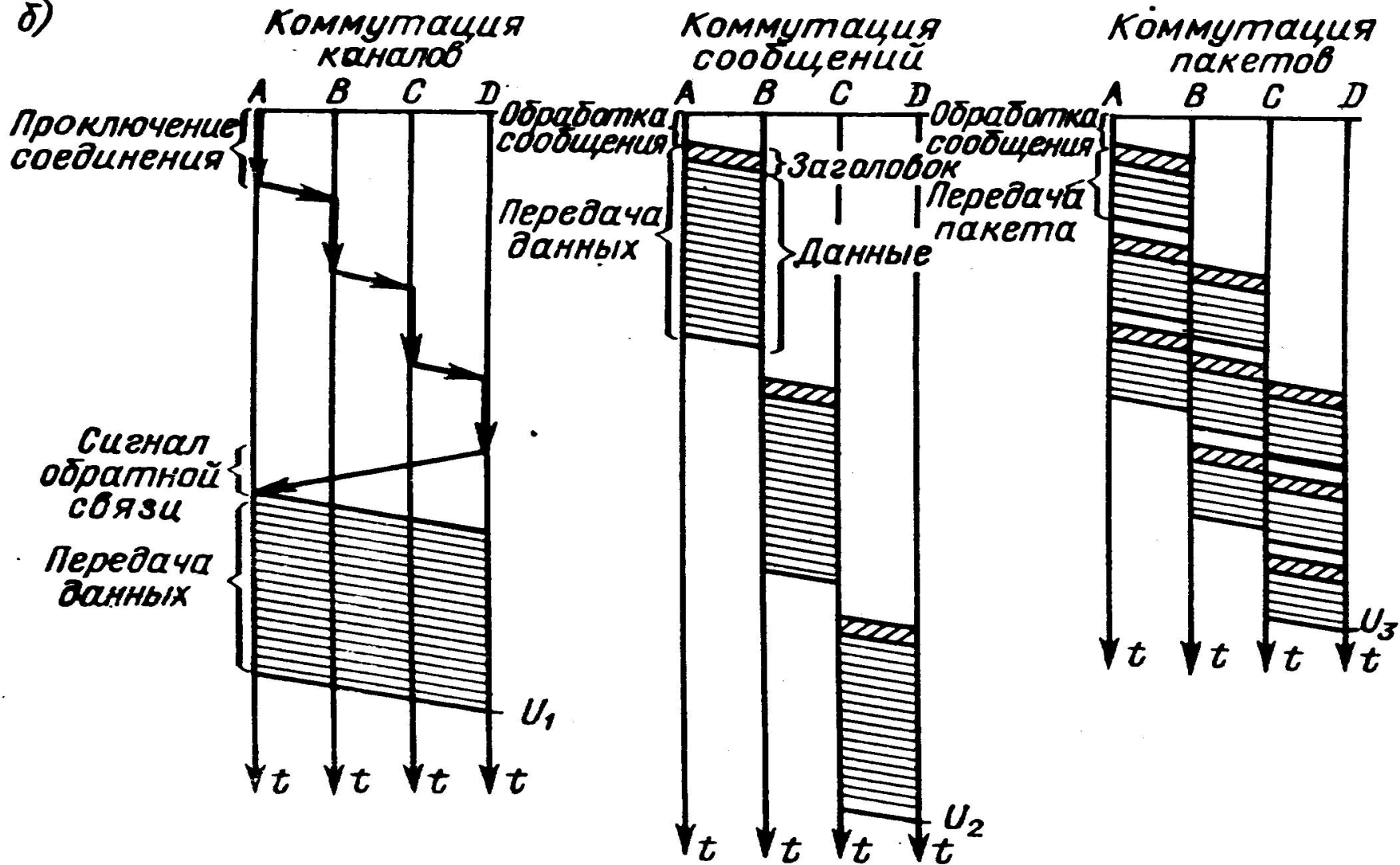
Различают две технологии использования сервера: технологию **файл-сервера** и архитектуру **клиент-сервер**

- **В первой модели используется файловый сервер, на котором хранится большинство программ и данных. По требованию пользователя ему пересылаются необходимая программа и данные. Обработка информации выполняется на рабочей станции.**
- **В системах с архитектурой клиент-сервер обмен данными осуществляется между приложением-клиентом (front-end) и приложением-сервером (back-end).**

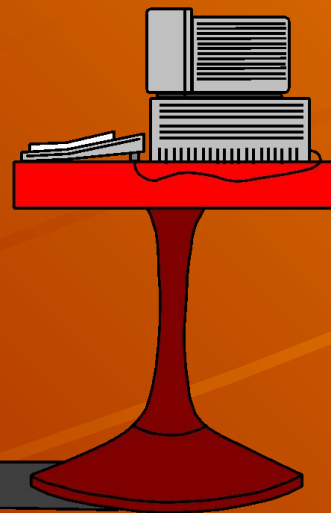
а)



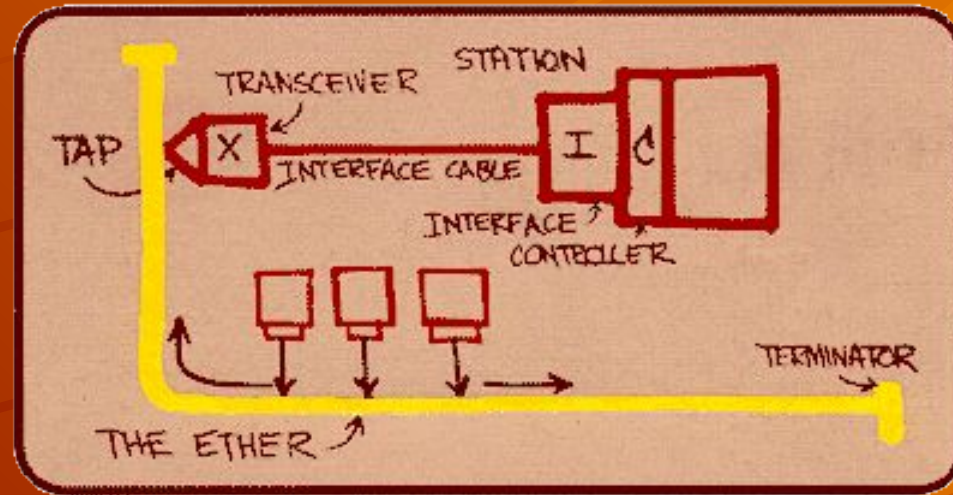
б)



ETHERNET ТЕХНОЛОГИИ



The Original Ethernet



Original picture drawn by Bob Metcalfe,
inventor of Ethernet (1972 - Xerox PARC)

Базовые спецификации Ethernet

- 10BASE5
- 10BASE2
- 10BASE-T
- 100BASE-T
- 1Gb Ethernet
- 10Gb Ethernet
- 40Gb Ethernet

Алгоритм CSMA/CD

$0 \leq T < 2k$, где

$k = \min(n, 10)$

r - величина ожидания слотов перед n -ой попыткой



А начинает передавать в кадр



В начинает передавать в кадр



В обнаруживает коллизия




А обнаруживает коллизия



Псевдопрограмма *BackOff*-алгоритма:

```
var maxBackOff: 2..1024;  
procedure BackOff;  
begin  
  if attempts = 1 then maxBackoff := 2  
  else if attempts <= backOffLimit then  
    maxBackOff := maxBackOff*2;  
  Wait(slotTime*Random(0,  
    maxBackOff))  
end; {BackOff}
```



802.3

```
graph TD; 802.3 --> Baseband_Digital[Baseband Digital]; 802.3 --> Broadband_Analog[Broadband Analog]; Baseband_Digital --- Baseband_List["10Base5 10Base2  
10Base-T  
1Base5 100Base-T"]; Broadband_Analog --- Broadband_List["10Broad36"];
```

**Baseband
Digital**

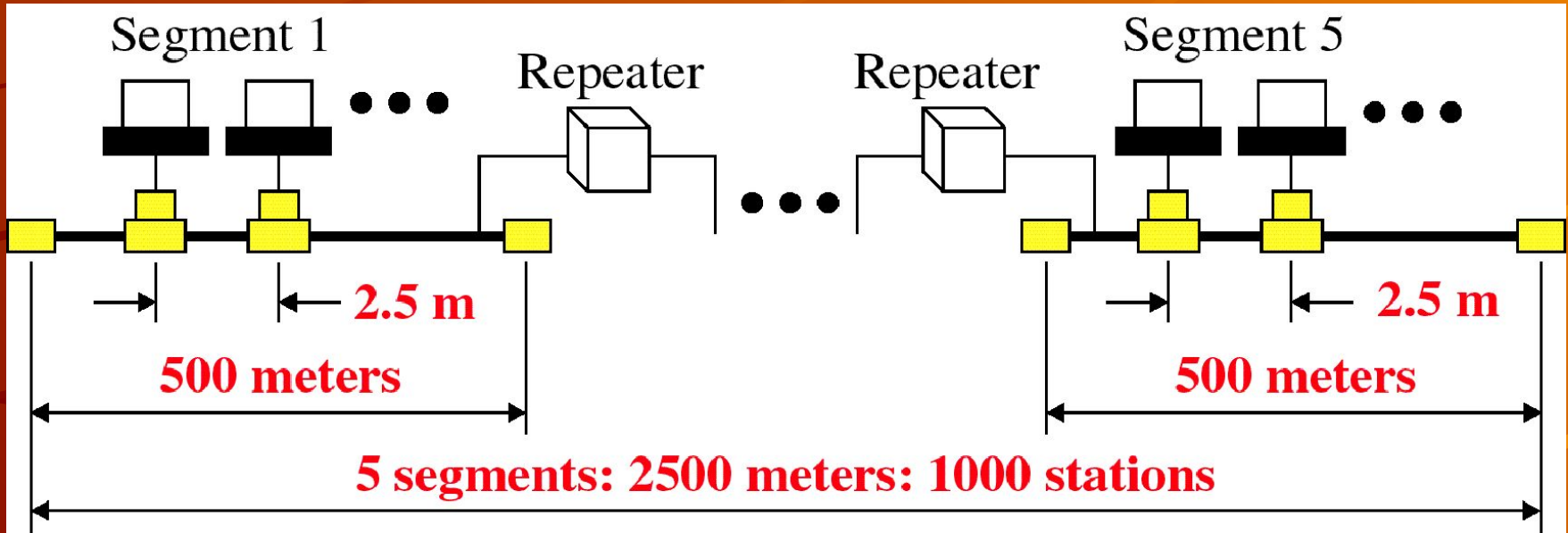
**10Base5 10Base2
10Base-T
1Base5 100Base-T**

**Broadband
Analog**

10Broad36

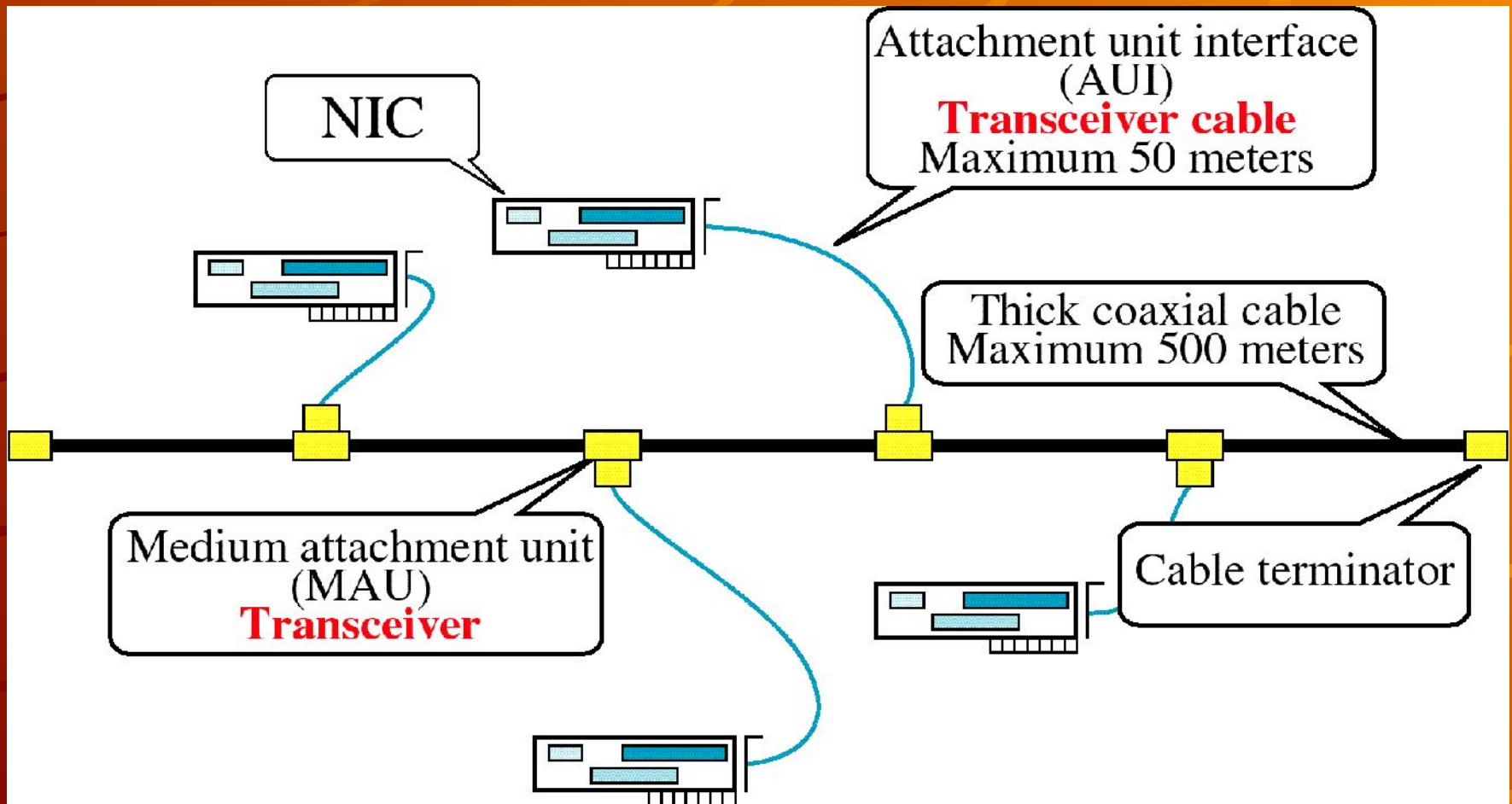
Ethernet Segments

Ethernet Segments



10BASE5

10BASE5



Стандарты IEEE и модель OSI ISO (ВОС МОС)

Стандарты IEEE и модель OSI ISO (ВОС МОС)



IEEE LAN Standards

OSI Reference Model

Оборудование КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

- Линия связи и интерфейсы
- Сетевая карта
- Трансивер (transceiver)
- Повторитель (Repeater)
- Концентратор (Hub)
- Мост (Bridge)
- Коммутатор (Switch)
- Маршрутизатор (Router)

Линии связи

Линии связи

Кабельные линии связи



Витая пара

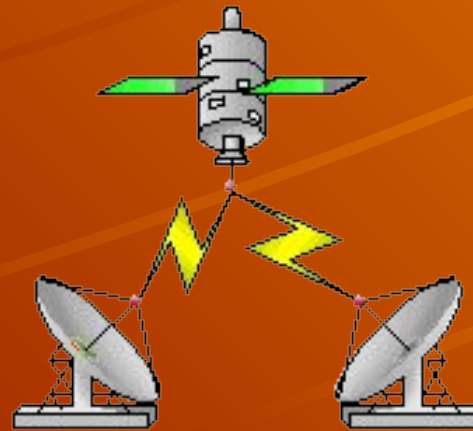


Коаксиал



Оптоволокно

Беспроводные линии связи



Сетевая карта Сетевая карта



Comrex RE100TX PCI 10/100

Сетевая карта воспринимает команды и данные от сетевой операционной системы, преобразует эту информацию в один из стандартных форматов и передает ее в сеть через подключенный к карте кабель. Каждая карта имеет уникальный номер.

Соединители Соединители

Интерфейс RJ-45



Интерфейс BNC



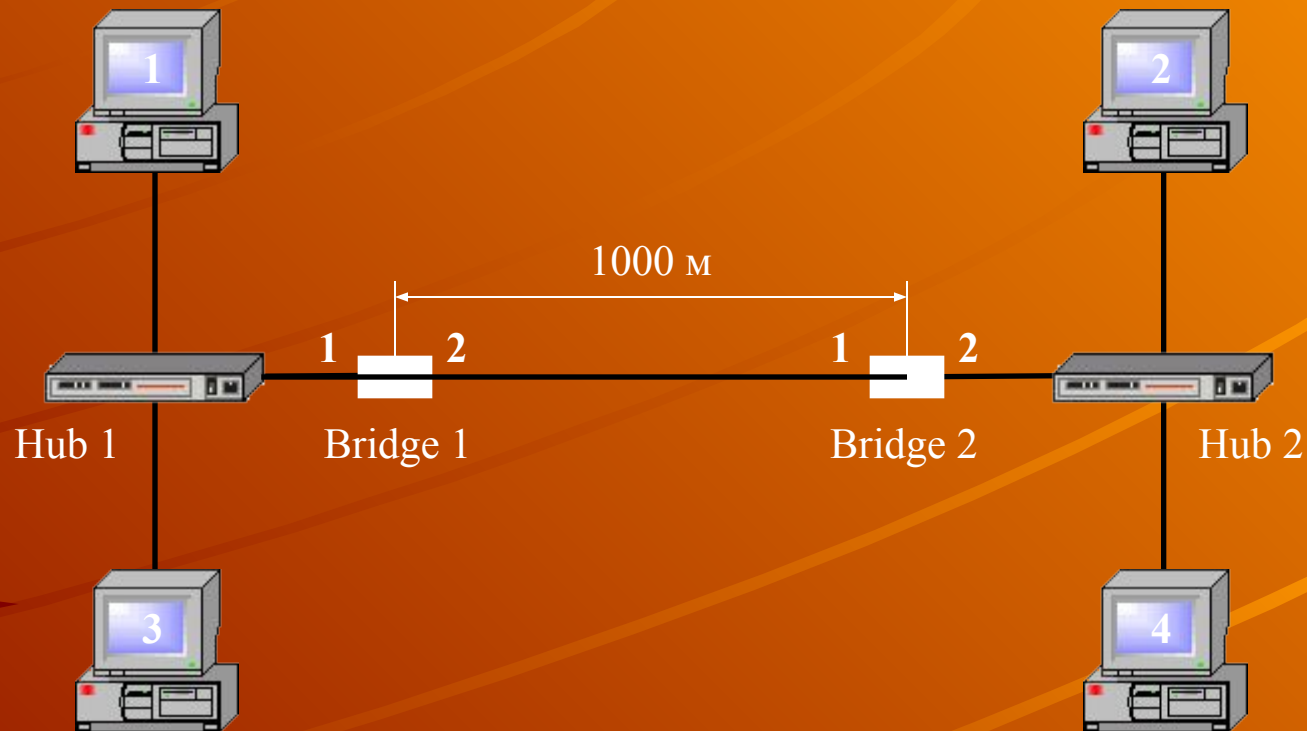
Трансивер Трансивер



Трансивер устанавливается непосредственно на кабеле и питается от сетевой карты компьютера. С сетевой картой трансивер соединяется интерфейсным кабелем АUI (Attachment Unit Interface).

Пример использования моста

Узел	Порт
1	1
2	2
3	1
4	2



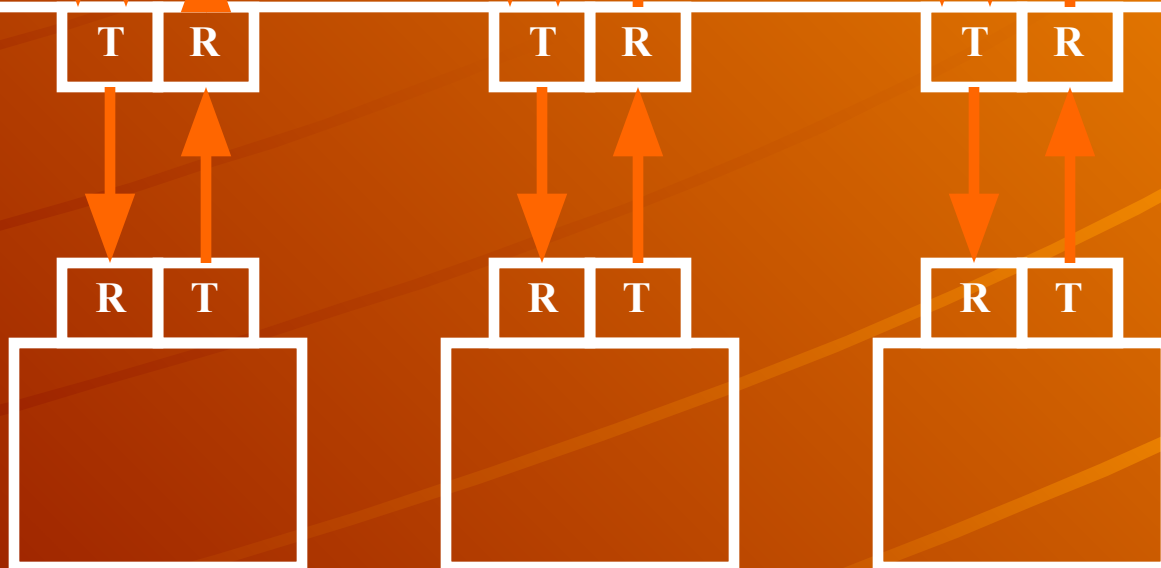
Пример концентратора с тремя портами

Концентратор



Сетевая карта

Компьютер



Обозначение: Т-передатчик; R-приемник

BNC Cable Connector

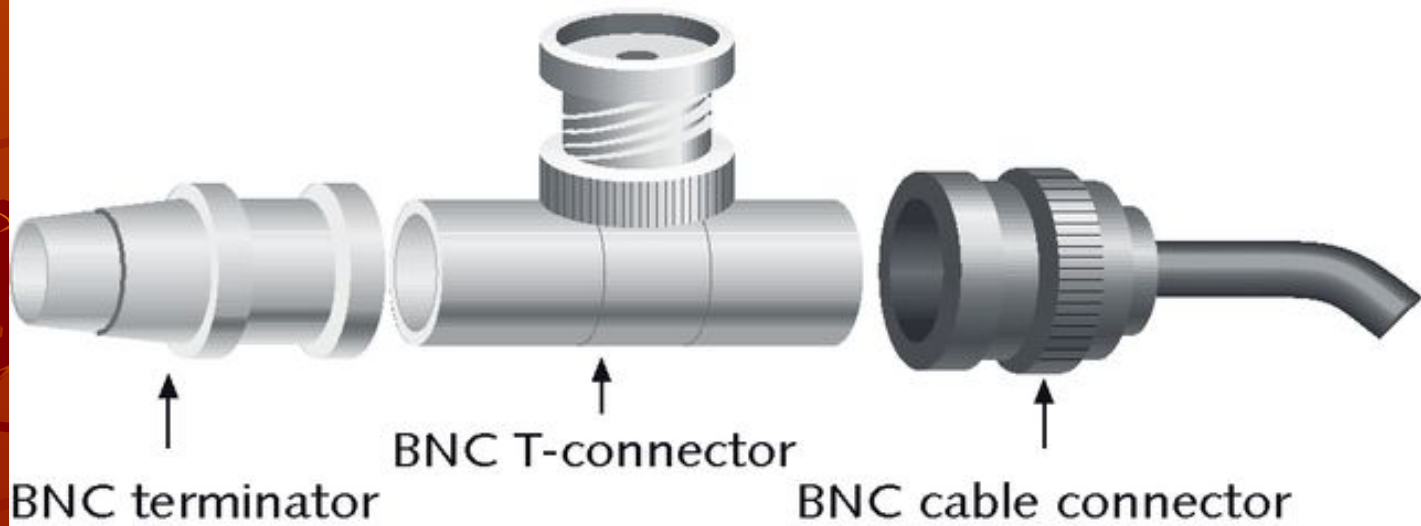
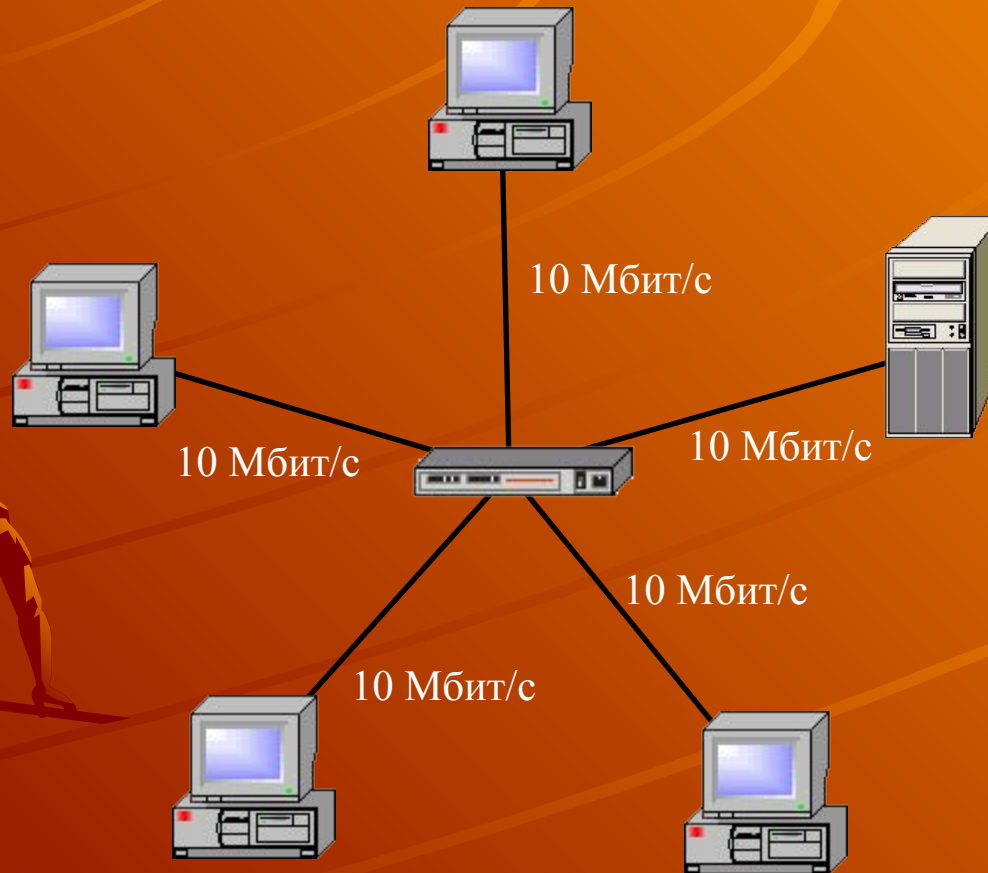


Figure 3-2 BNC cable connector

Пример сети на концентраторе



Технология: Ethernet 10 Мбит/с

Среда передачи: Витая пара

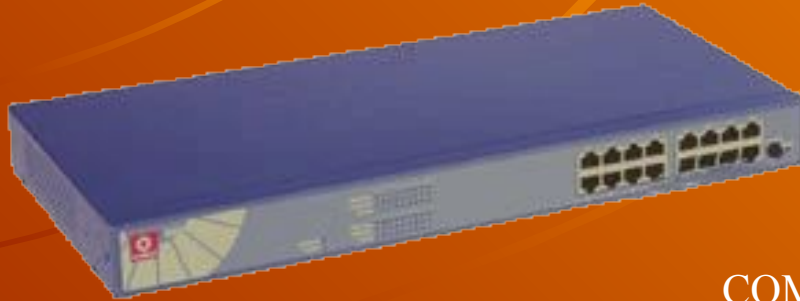
Мост Мост



TinyBridge

Мост делит физическую среду передачи сети на части, передавая информацию из одного сегмента в другой только в том случае, если адрес компьютера назначения принадлежит другой подсети.

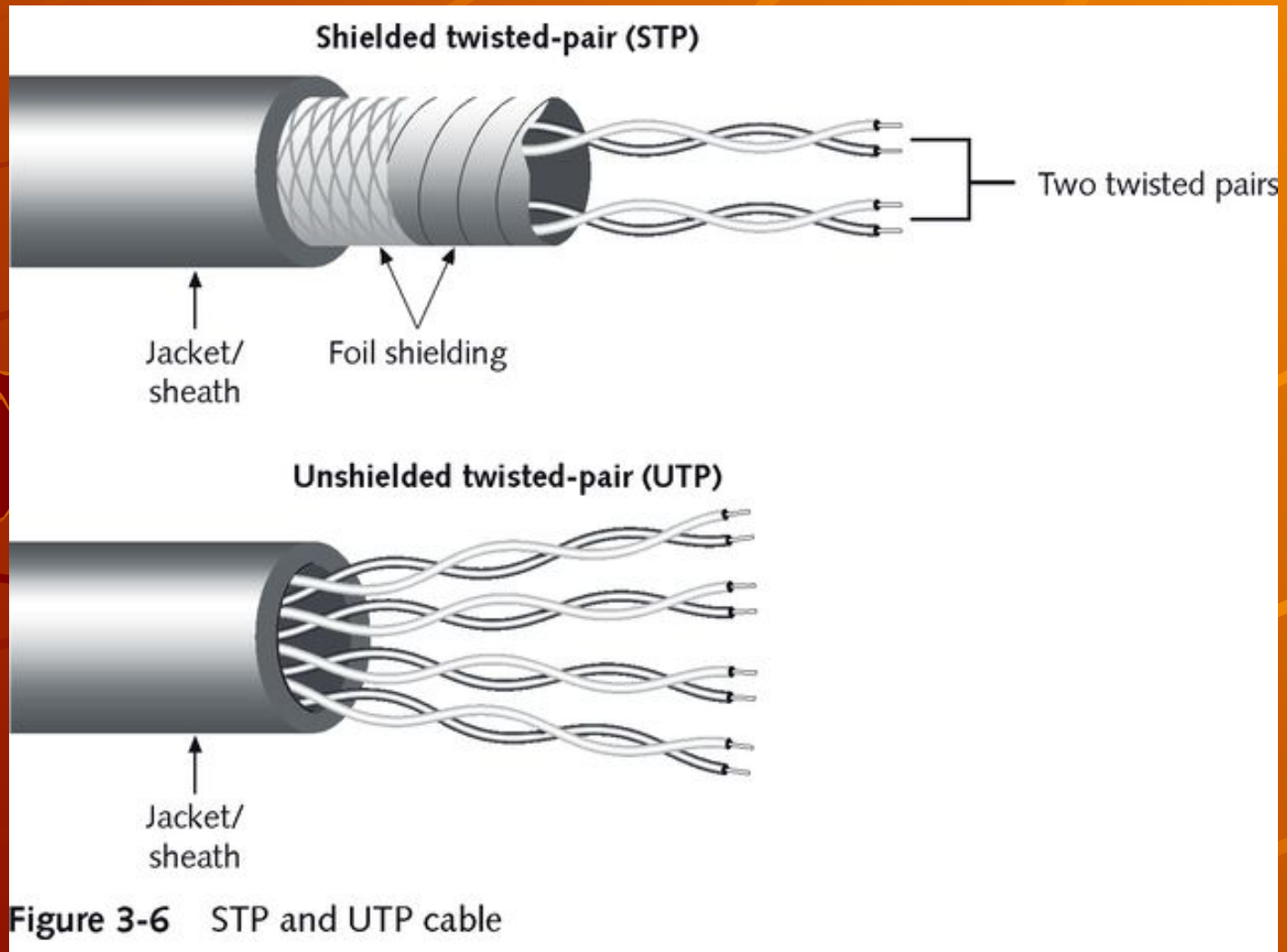
Коммутатор Коммутатор



COMPEX SRX1216 Dual Speed Switch
16 port 10/100 MBit/S (16UTP) RM

Коммутатор по назначению не отличается от моста, но обладает более высокой производительностью так, как мост в каждый момент времени может осуществлять передачу кадров только между одной парой портов, а коммутатор одновременно поддерживает потоки данных между всеми своими портами.

STP and UTP Cable



Fiber-Optic Cable

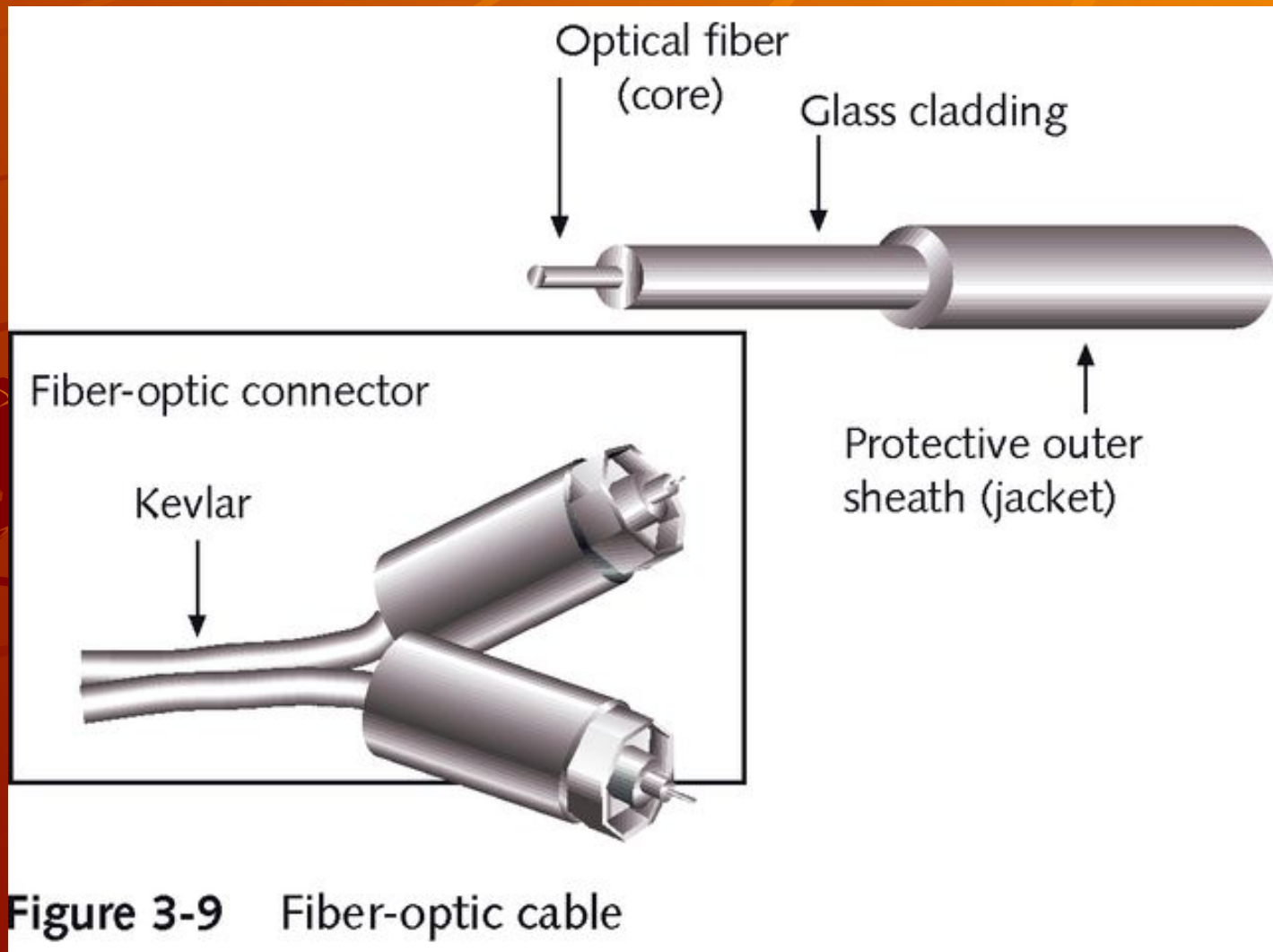


Figure 3-9 Fiber-optic cable

ThickNet (10Base5)

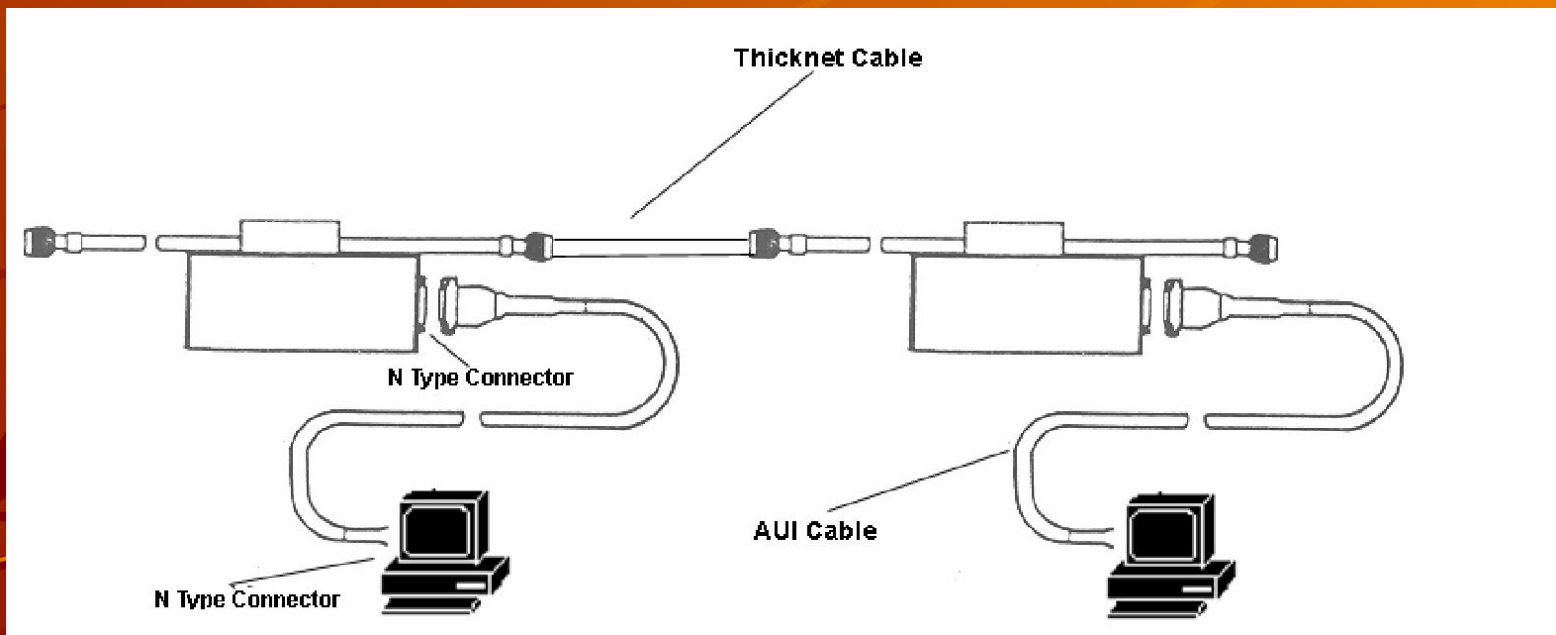


Figure 8.8

ThinNet Components

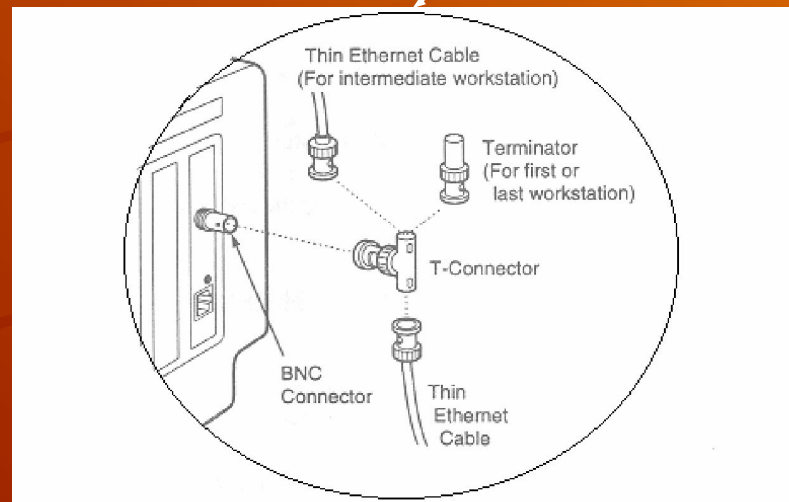
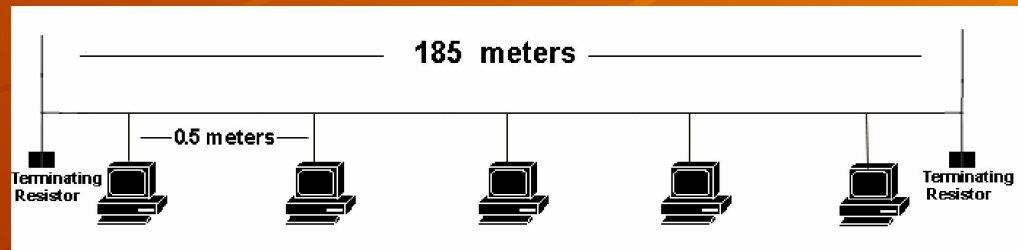


Figure 8.7

Coaxial Cable

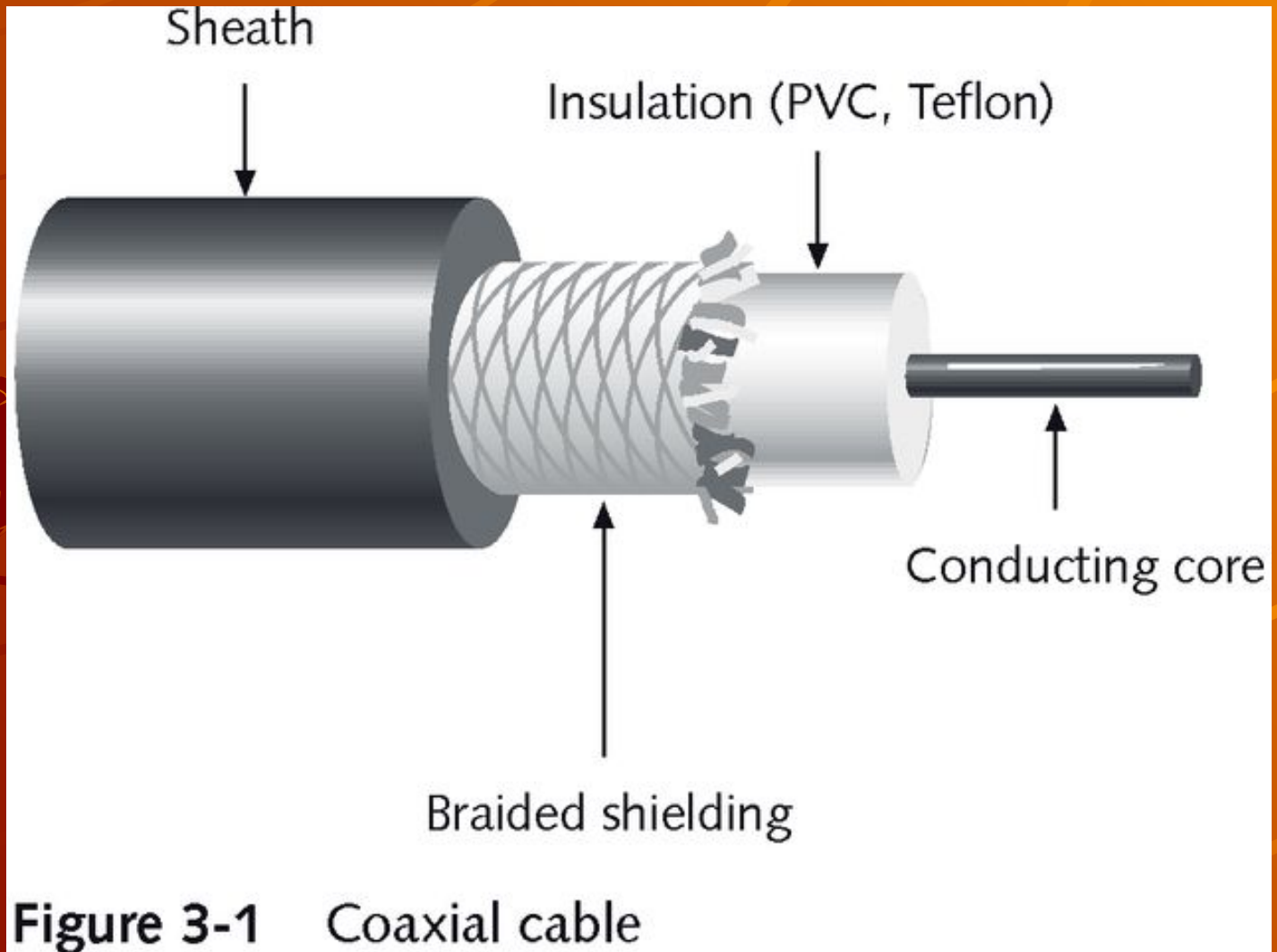


Figure 3-1 Coaxial cable