Топологии компьютерных сетей

Введем определения.

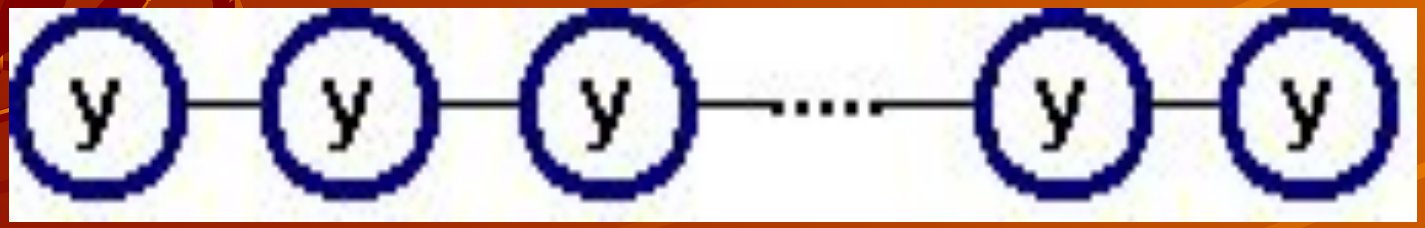
- **Узел сети** представляет собой компьютер, либо коммутирующее устройство сети.
- **Ветвь сети** - это путь, соединяющий два смежных узла.

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

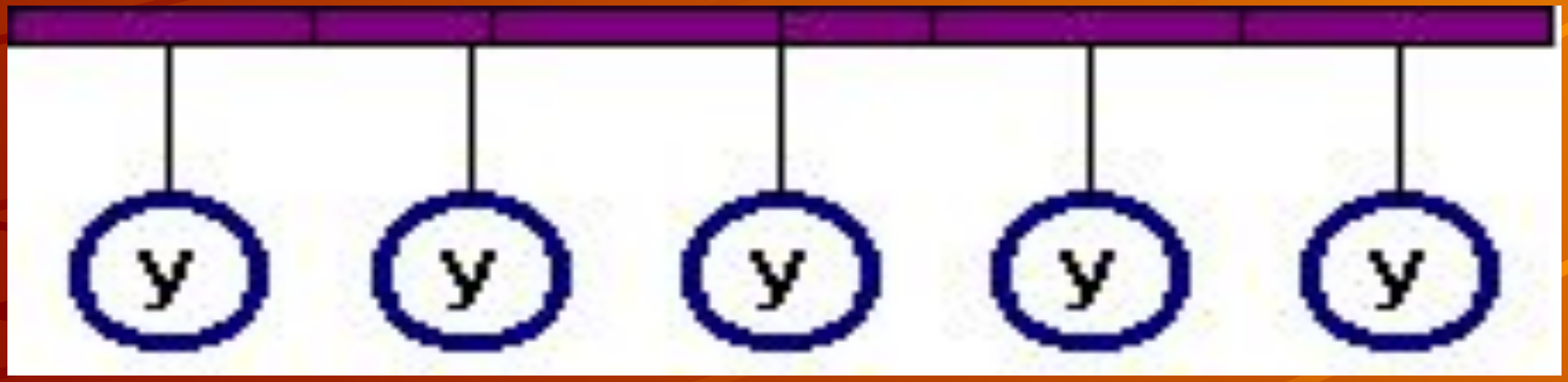
Линейная сеть

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



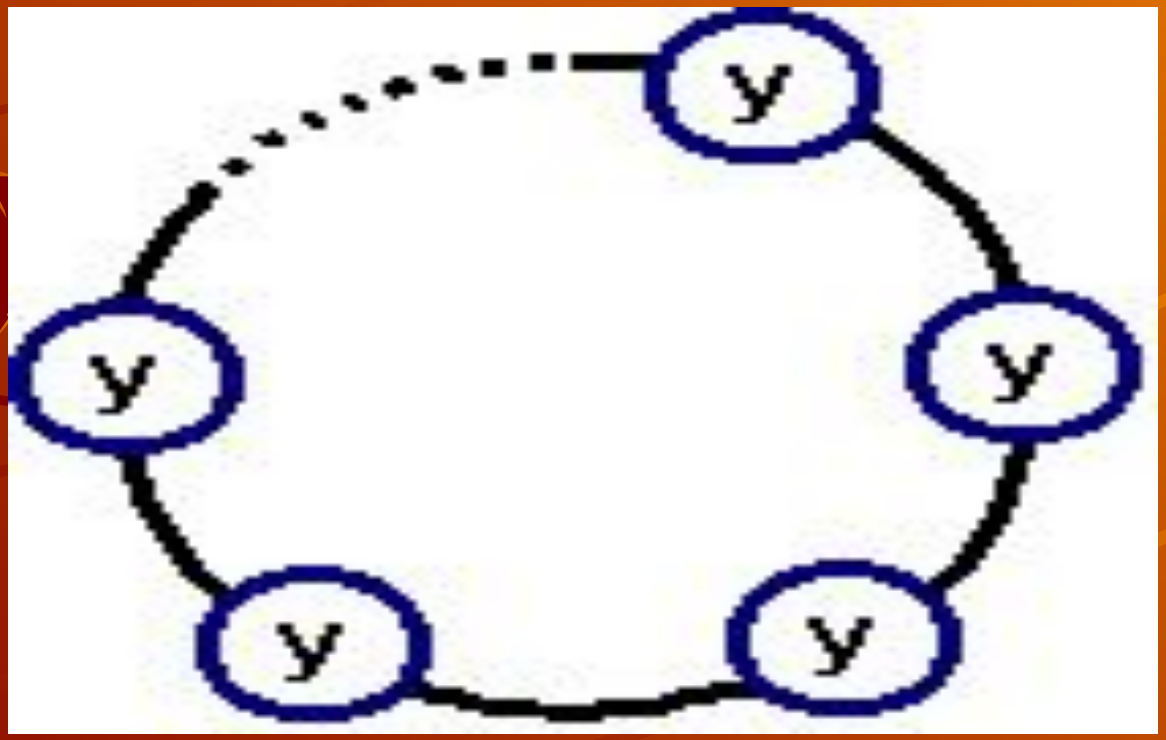
Общая шина

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



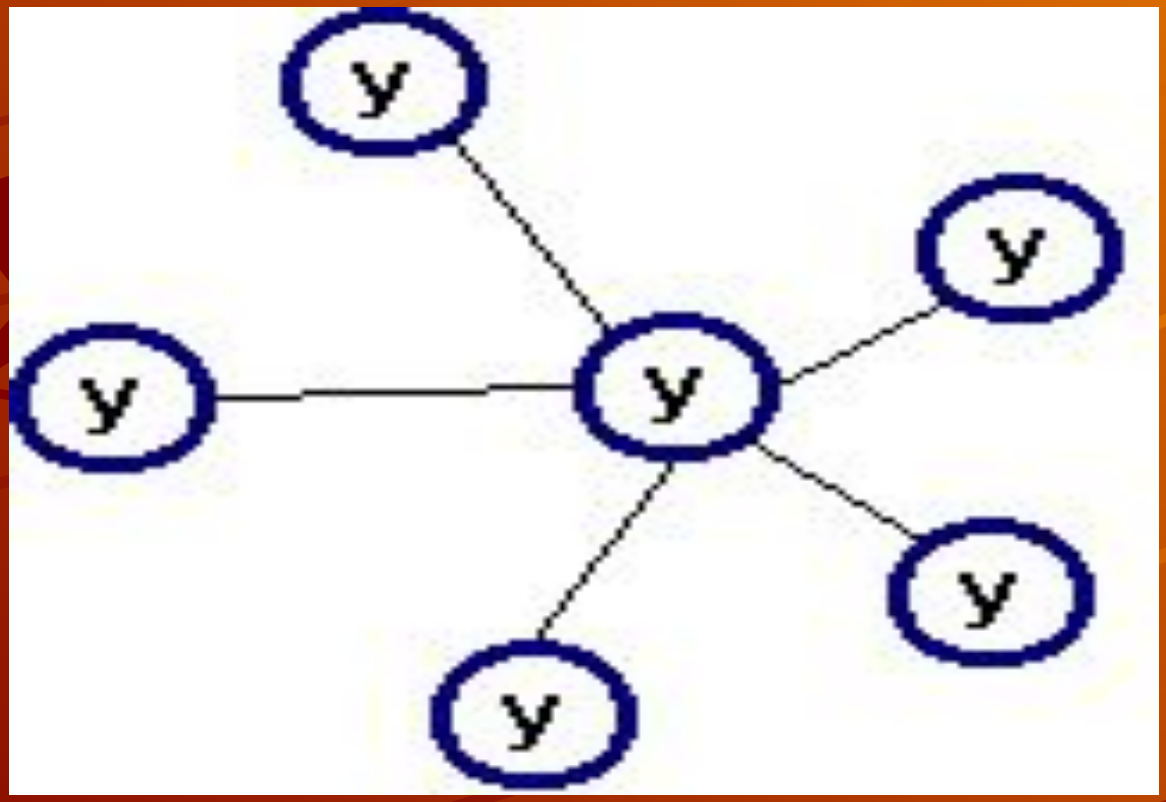
Кольцевая сеть

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



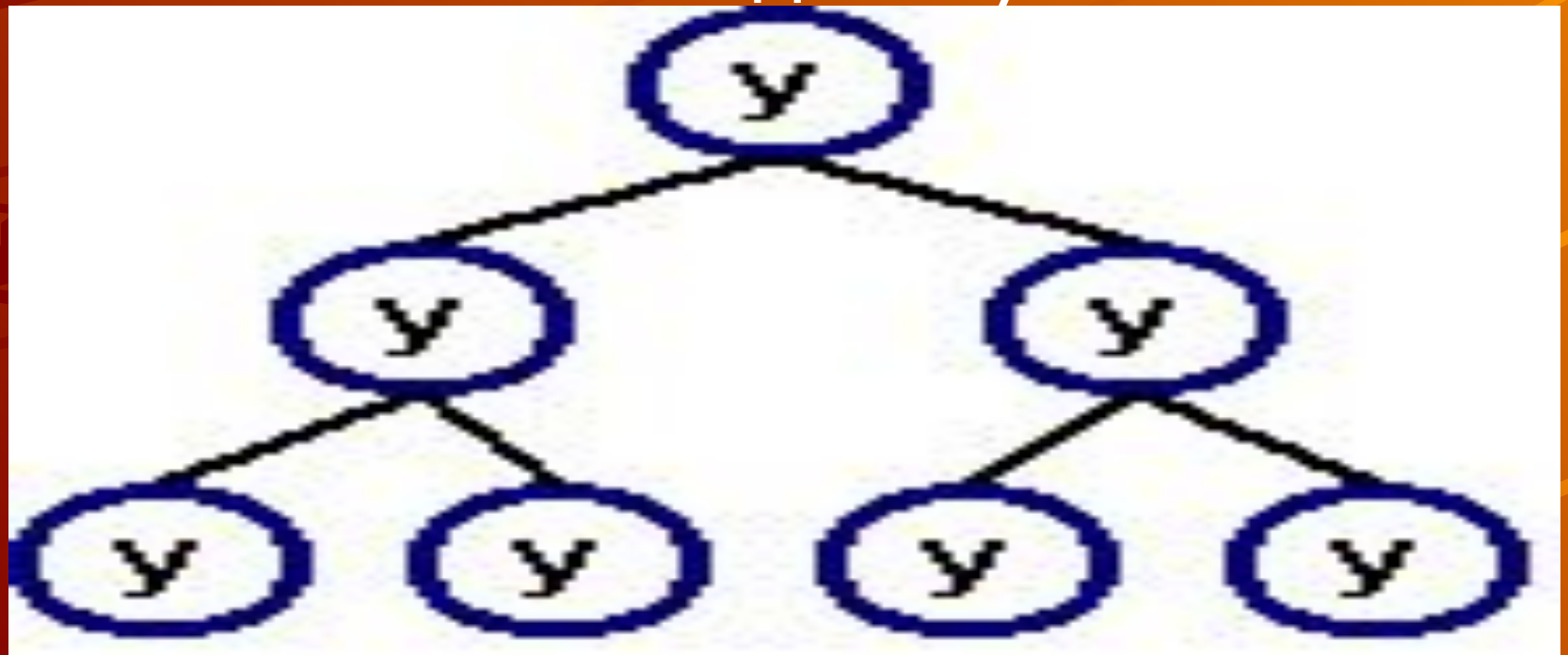
Звездообразная сеть

- Сеть, в которой имеется только один промежуточный узел.



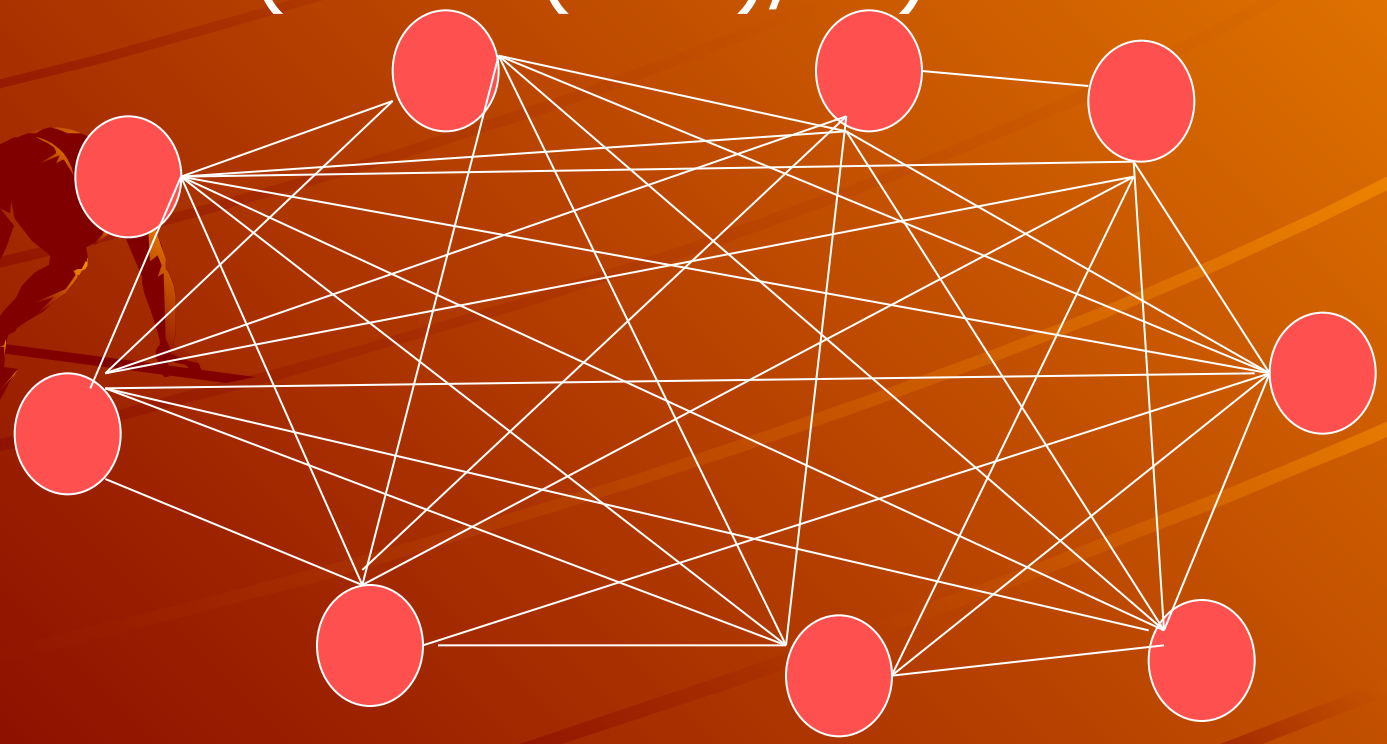
Древовидная сеть

- 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 принципиальным

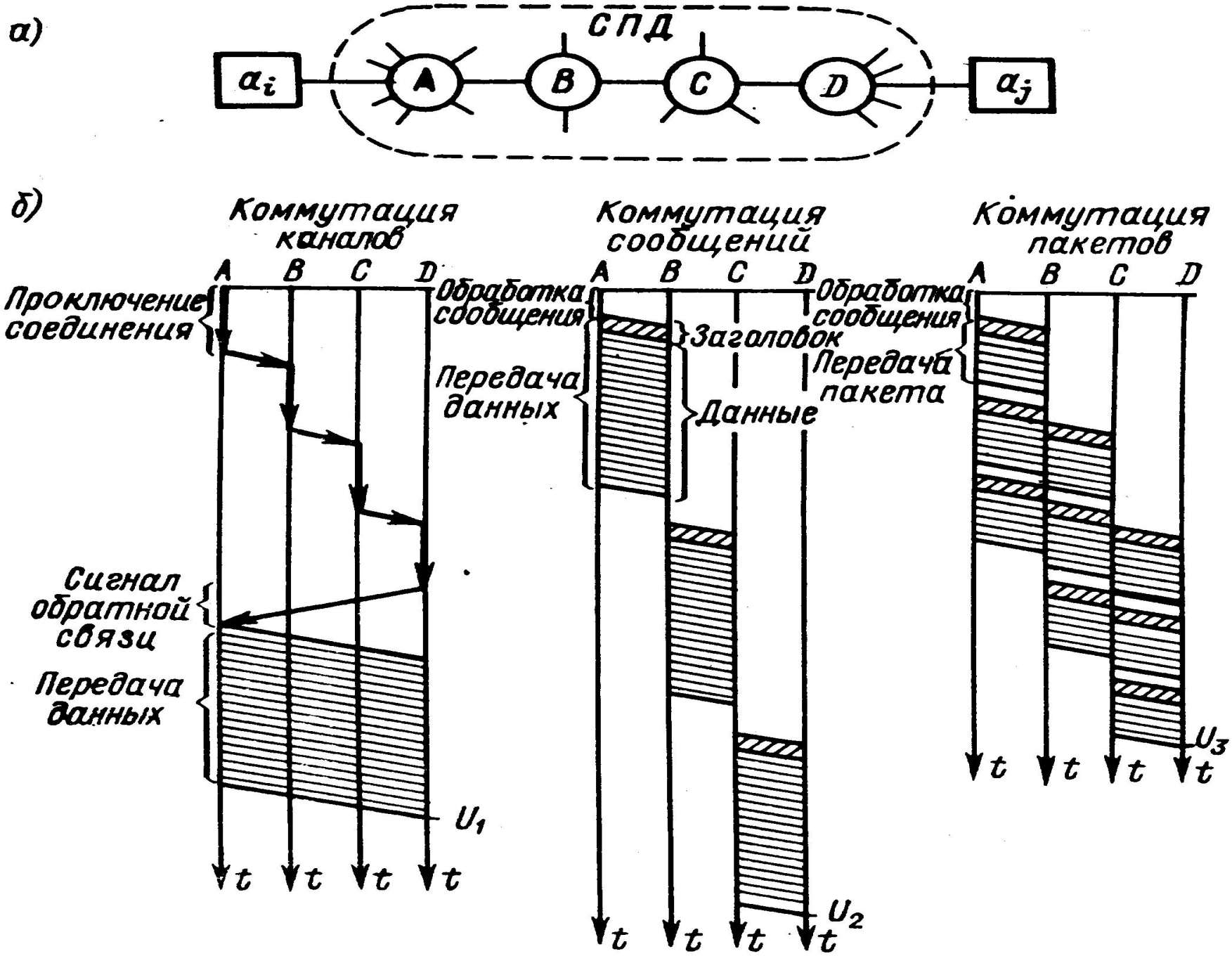
Иерархические сети

- В иерархической сети при установке сети заранее выделяются один или несколько компьютеров, управляющих обменом данных 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

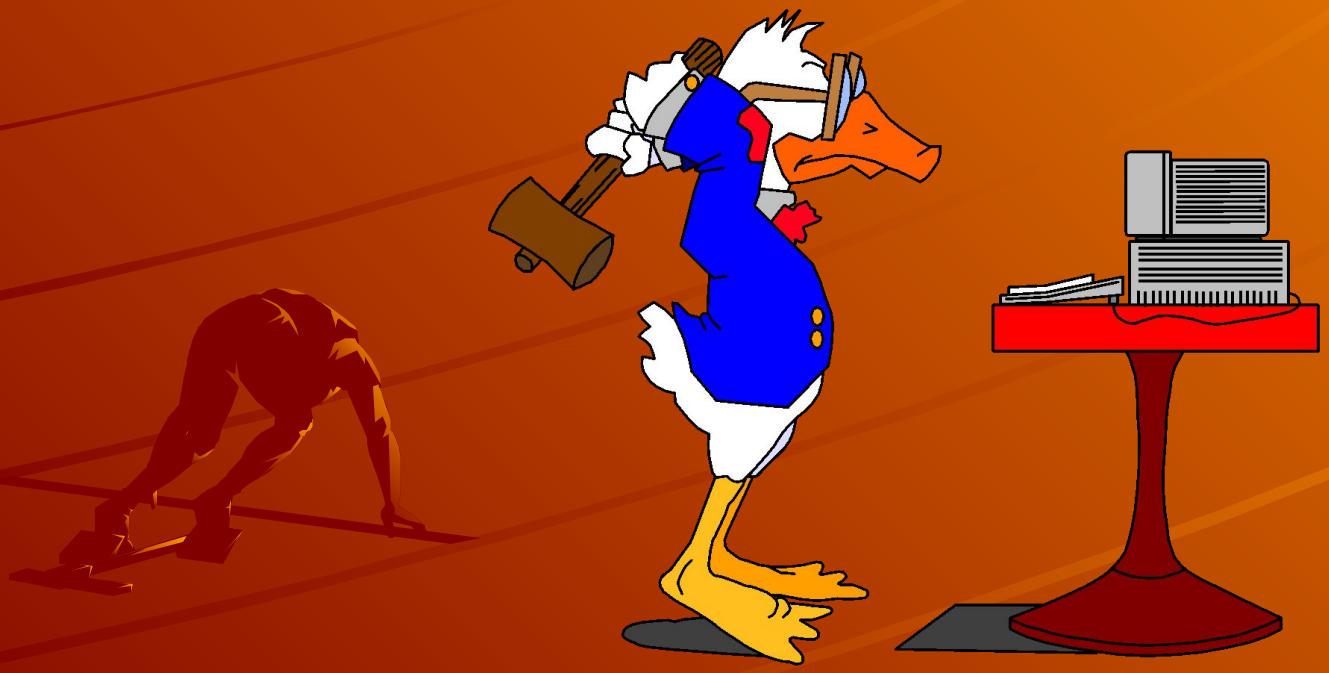
Две технологии использования сервера

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

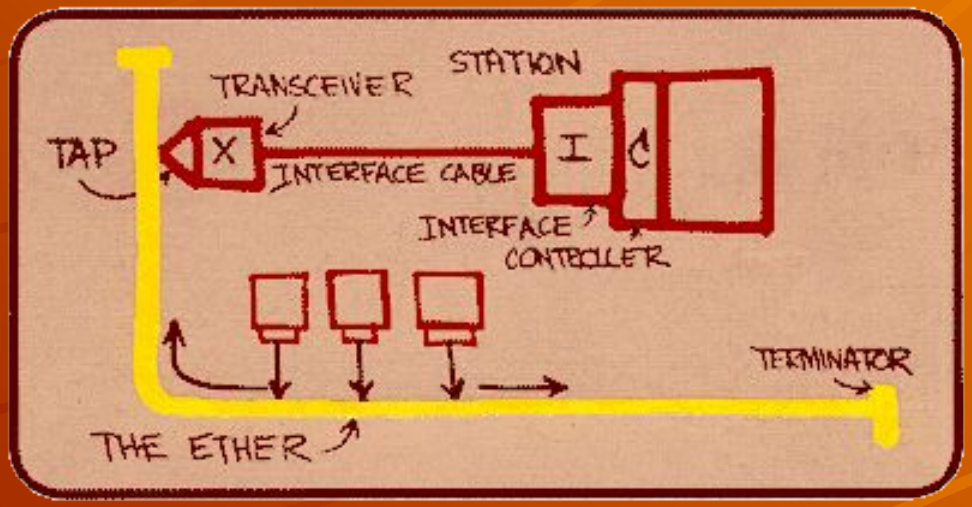
- ***В первой модели используется файловый сервер, на котором хранится большинство программ и данных. По требованию пользователя ему пересылаются необходимая программа и данные. Обработка информации выполняется на рабочей станции.***
- ***В системах с архитектурой клиент-сервер обмен данными осуществляется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


а)
СПД
a_i
A
B
C
D
a_j
б)
Коммутация каналов
Коммутация сообщений
Коммутация пакетов
A B C D
Проключение соединения
Сигнал обратной связи
Передача данных
U_1
Обработка сообщения
Заголовок
Передача данных
Данные
U_2
Передача пакета
U_3
t

ETHERNET ТЕХНОЛОГИИ



The Original Ethernet



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

Базовые спецификации Ethernet

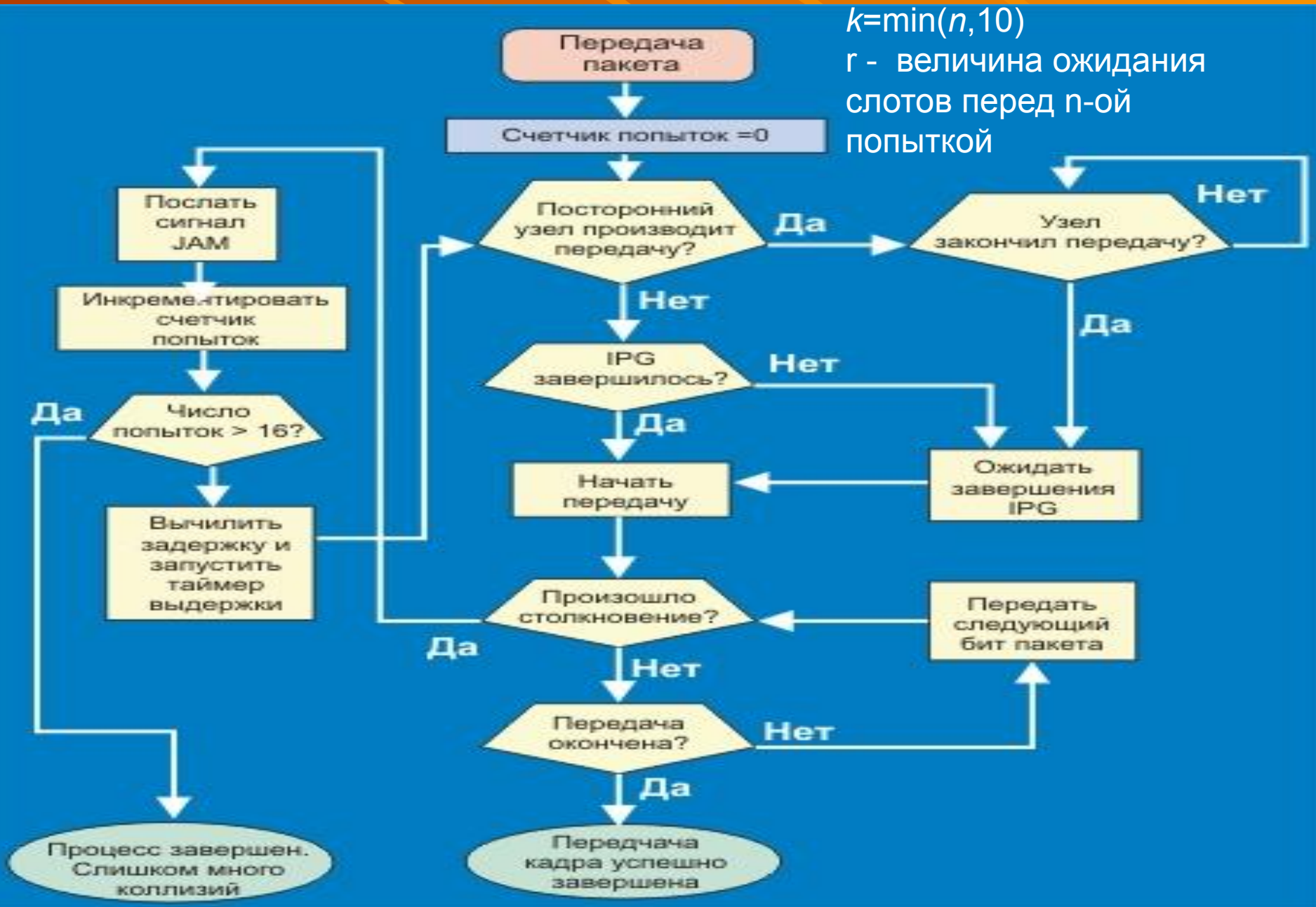
- 10BASE5
- 10BASE2
- 10BASE-T
- 100BASE-T
- 1Gb Ethernet
- 10Gb Ethernet
- 40Gb Ethernet

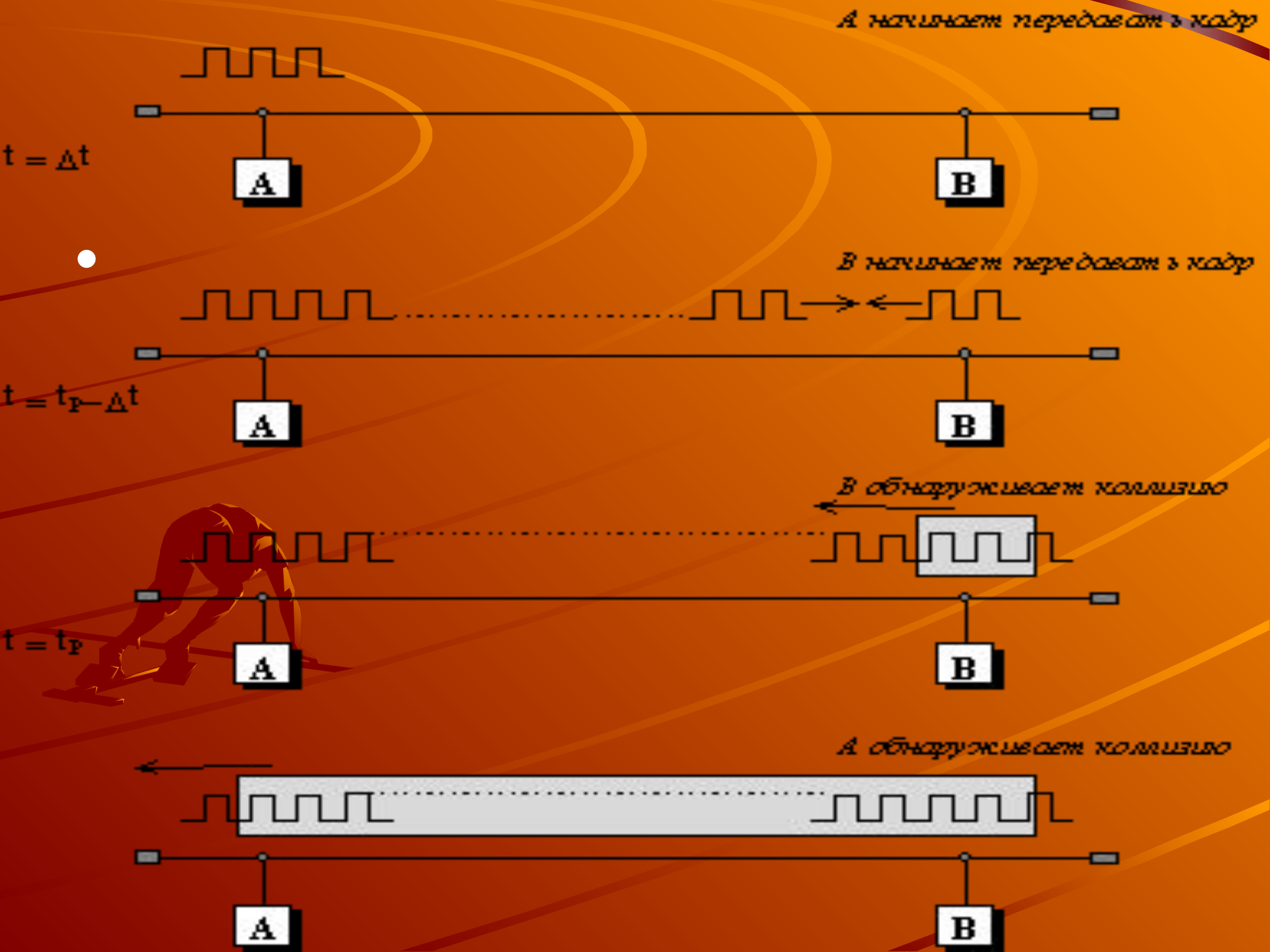
Алгоритм CSMA/CD

$0 \le r < 2k$, где

$k=\min(n,10)$

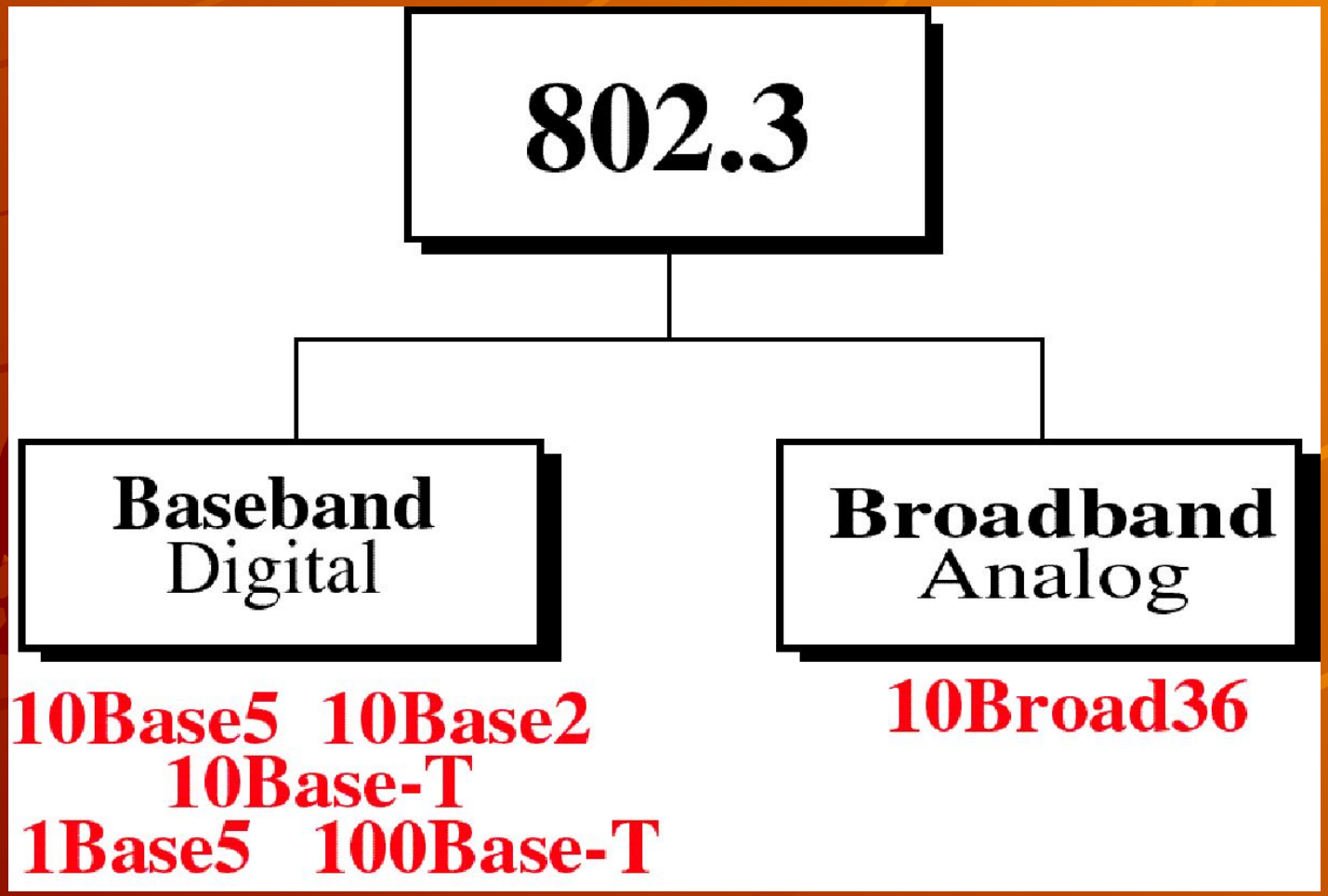
r - величина ожидания слотов перед n-ой попыткой




A начинает передавать кадр
t = Δt
A
B
B начинает передавать кадр
t = tp–Δt
A
B
B обнаруживает коллизию
t = tp
A
B
A обнаруживает коллизию
A
B

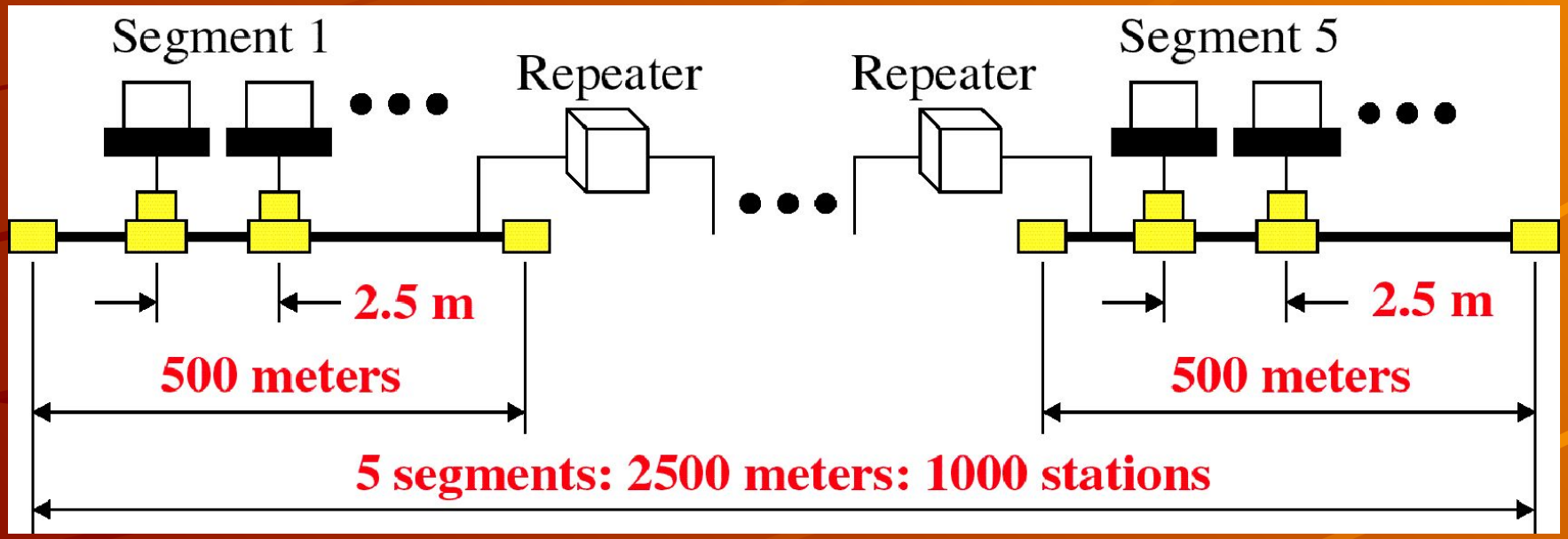
Псевдопрограмма *BackOff*-алгоритма:

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


802.3
Baseband
Digital
Broadband
Analog
10Base5 10Base2
10Base-T
1Base5 100Base-T
10Broad36

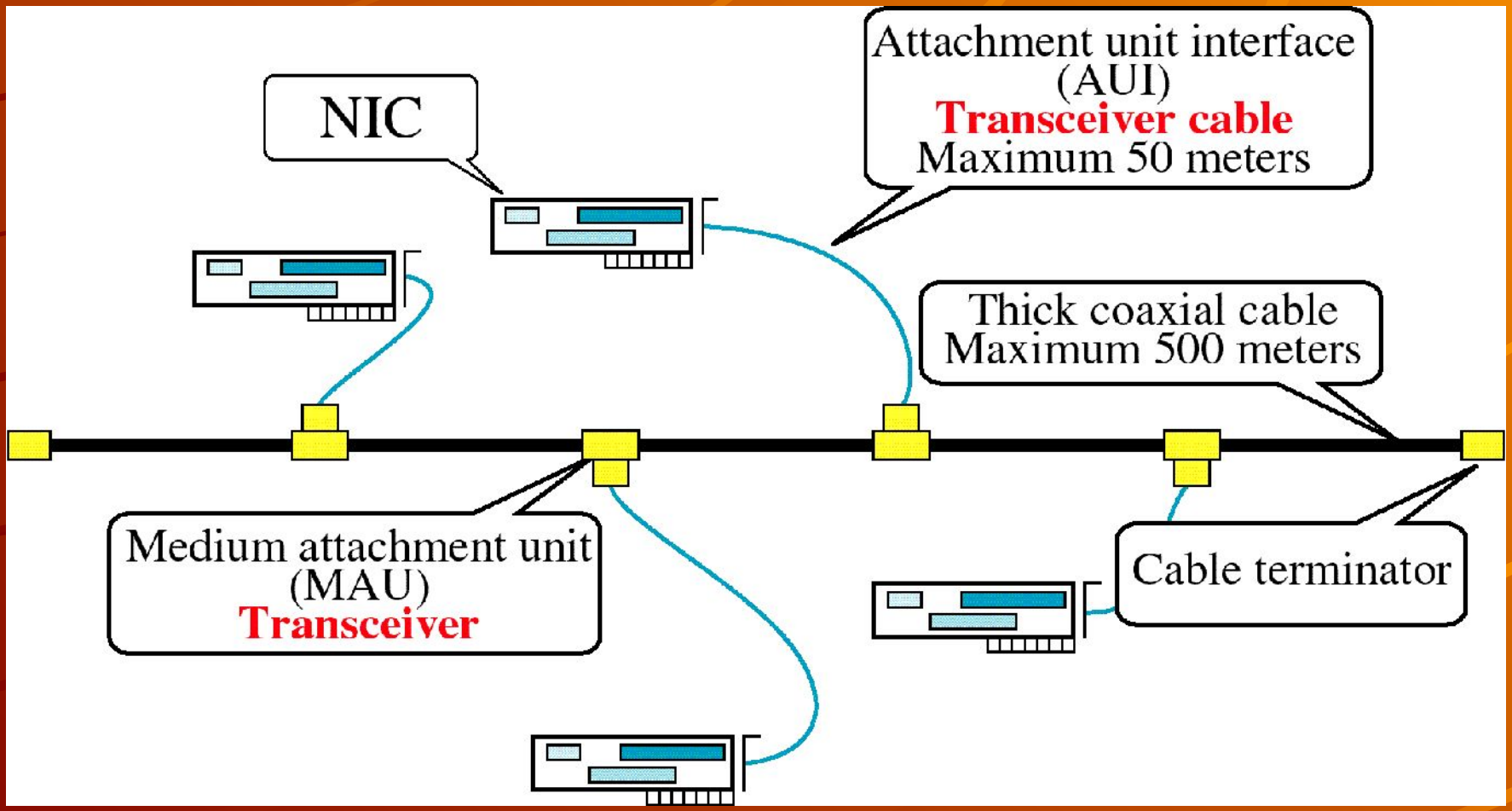
Ethernet Segments

Ethernet Segments



10BASE5

10BASE5



Стандарты IEEE и модель OSI ISO (ВОС МОС)

Стандарты IEEE и модель OSI ISO (ВОС МОС)

802.1 Архитектура и общее представление

802.2 Управление логическим соединением Logical Link Control (LLC)

802.3 MAC	802.4 MAC	802.5 MAC
802.3 Физический (CSMA/CD)	802.4 Физический (Token-bus)	802.5 Физический (Token-Ring)

IEEE LAN Standards

Сетевой
Канальный
Физический

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

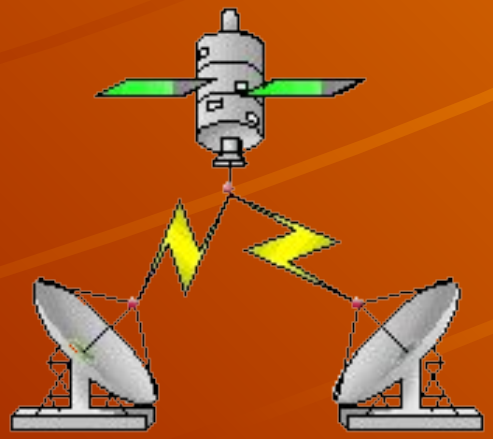
Кабельные линии связи

Витая пара

Коаксиал

Оптоволокно

Беспроводные линии связи



Сетевая карта
Сетевая карта

Compex 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

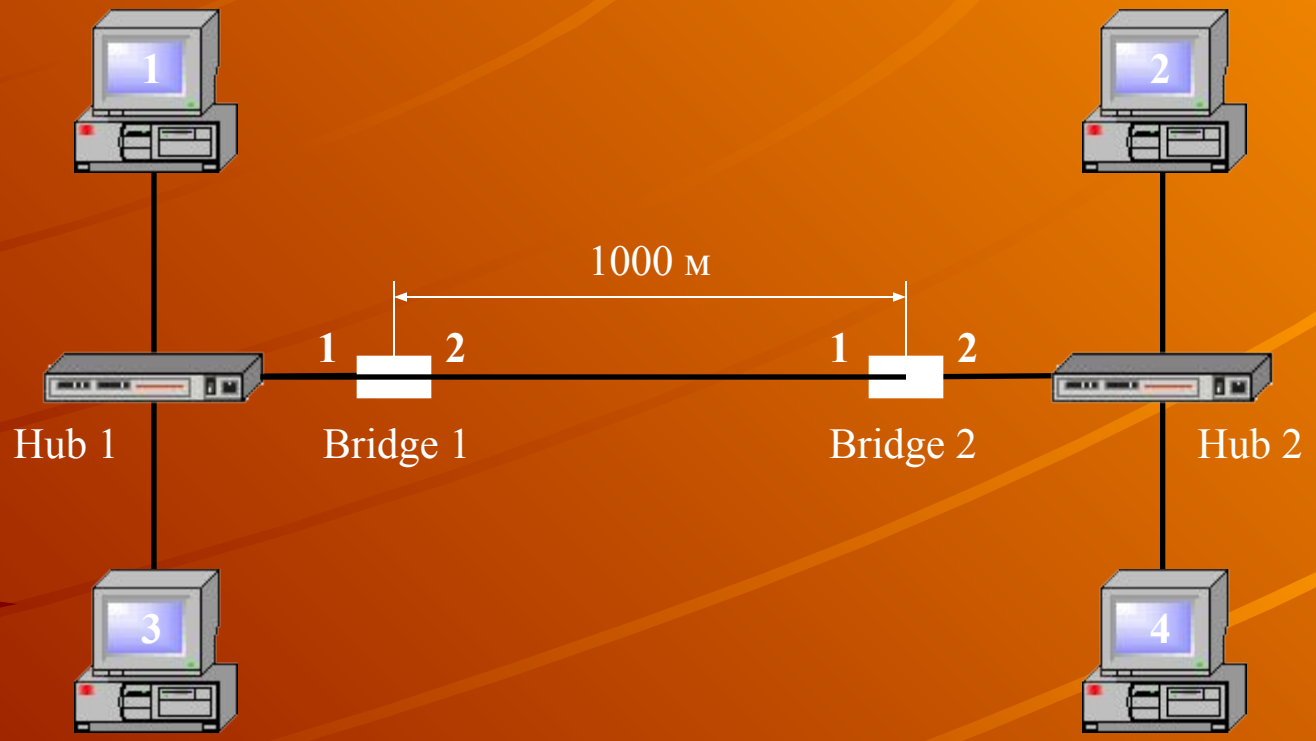
Интерфейс BNC

Трансивер
Трансивер

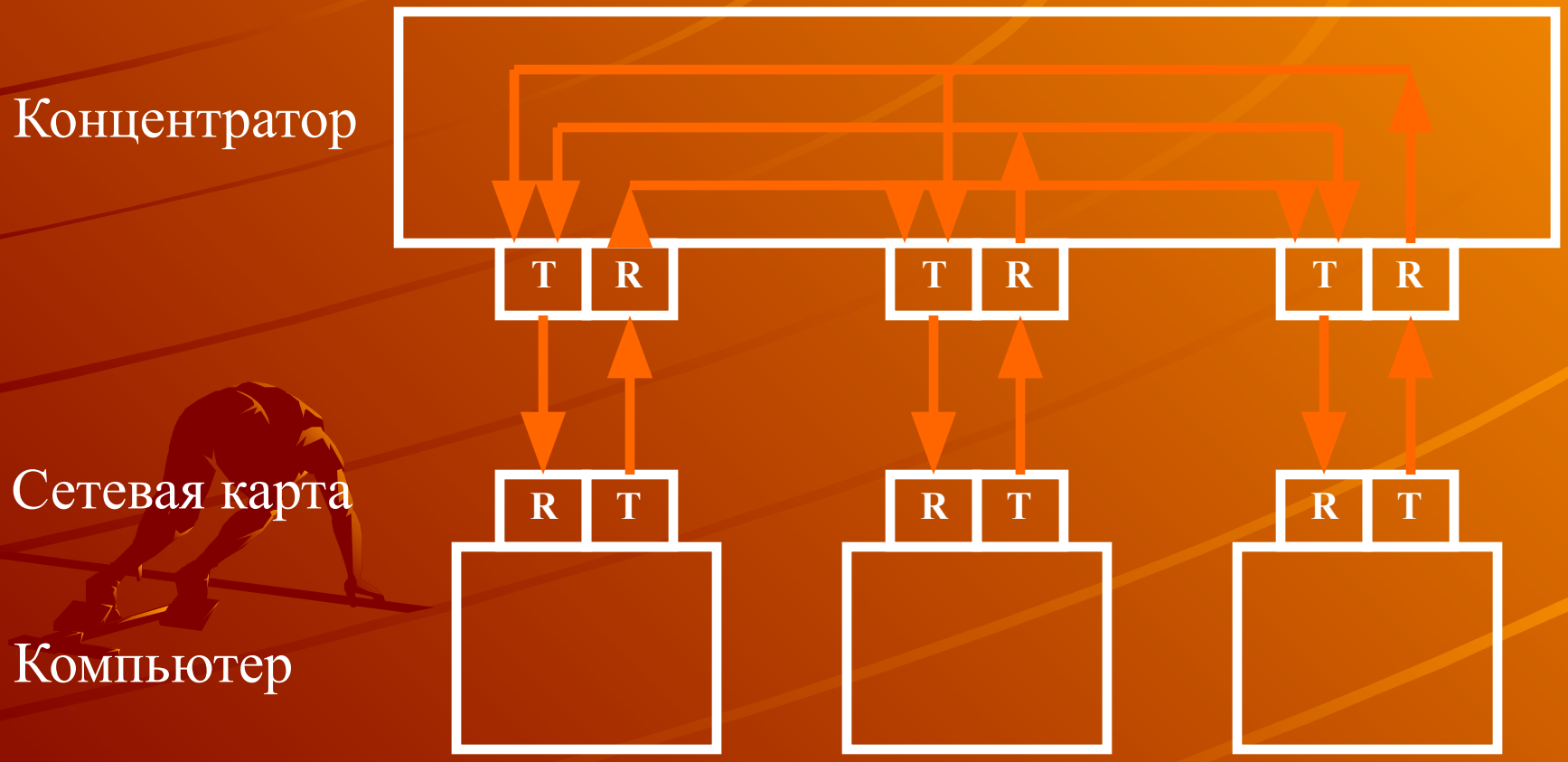
Трансивер устанавливается непосредственно на кабеле и питается от сетевой карты компьютера. С сетевой картой трансивер соединяется интерфейсным кабелем AUI (Attachment Unit Interface).

Пример использования моста

Узел	Порт
1	1
2	2
3	1
4	2



Пример концентратора с тремя портами



Обозначение: T-передатчик; R-приемник

BNC Cable Connector

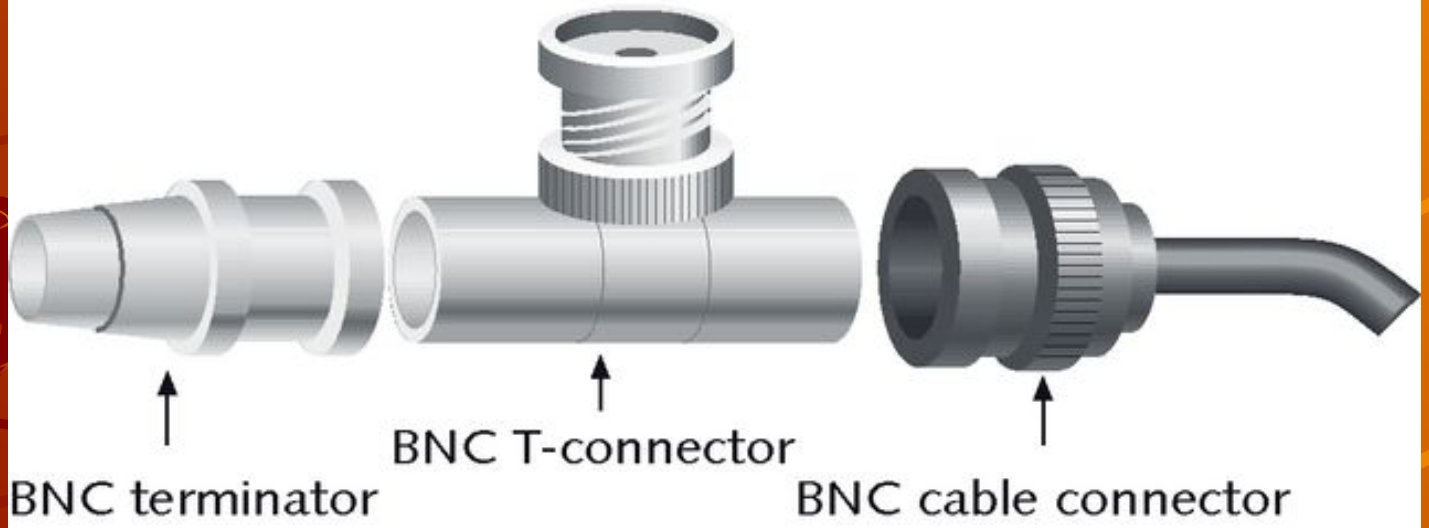
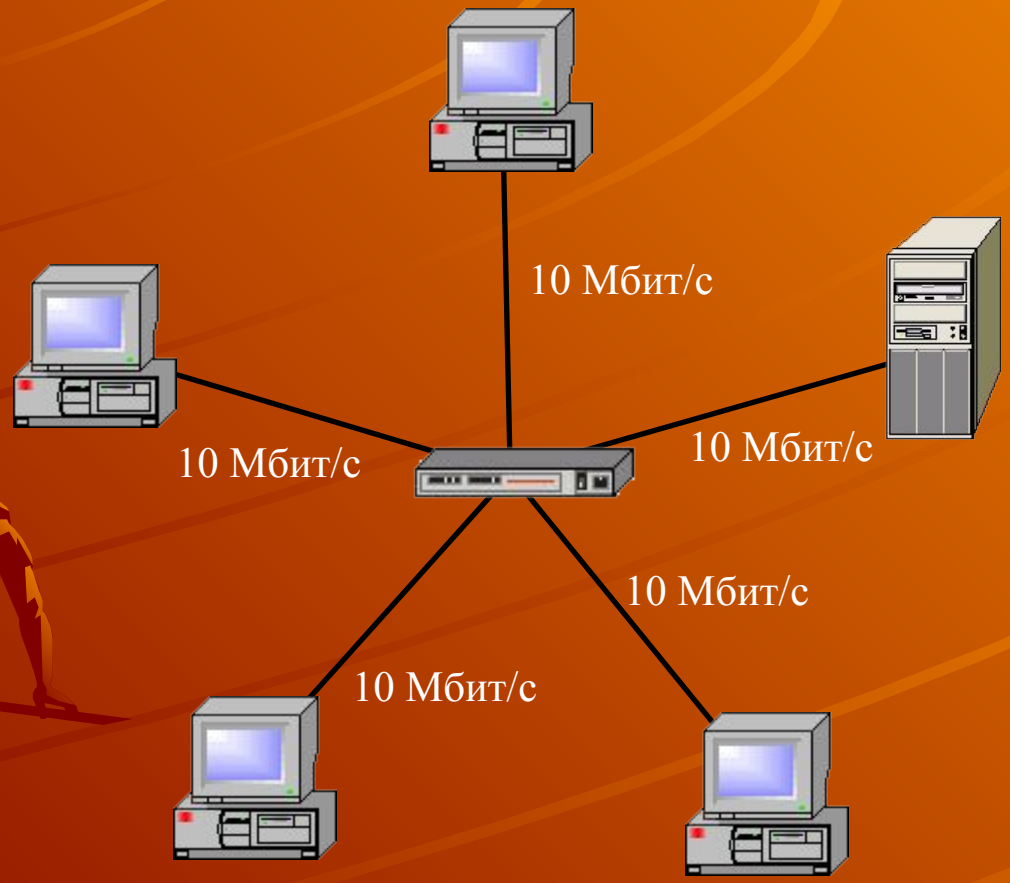


Figure 3-2 BNC cable connector

Пример сети на концентраторе



Технология: Ethernet 10 Мбит/с

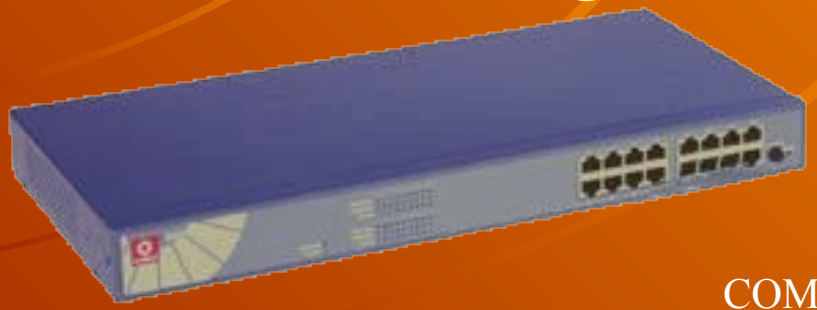
Среда передачи: Витая пара

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 производитель-ностью 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

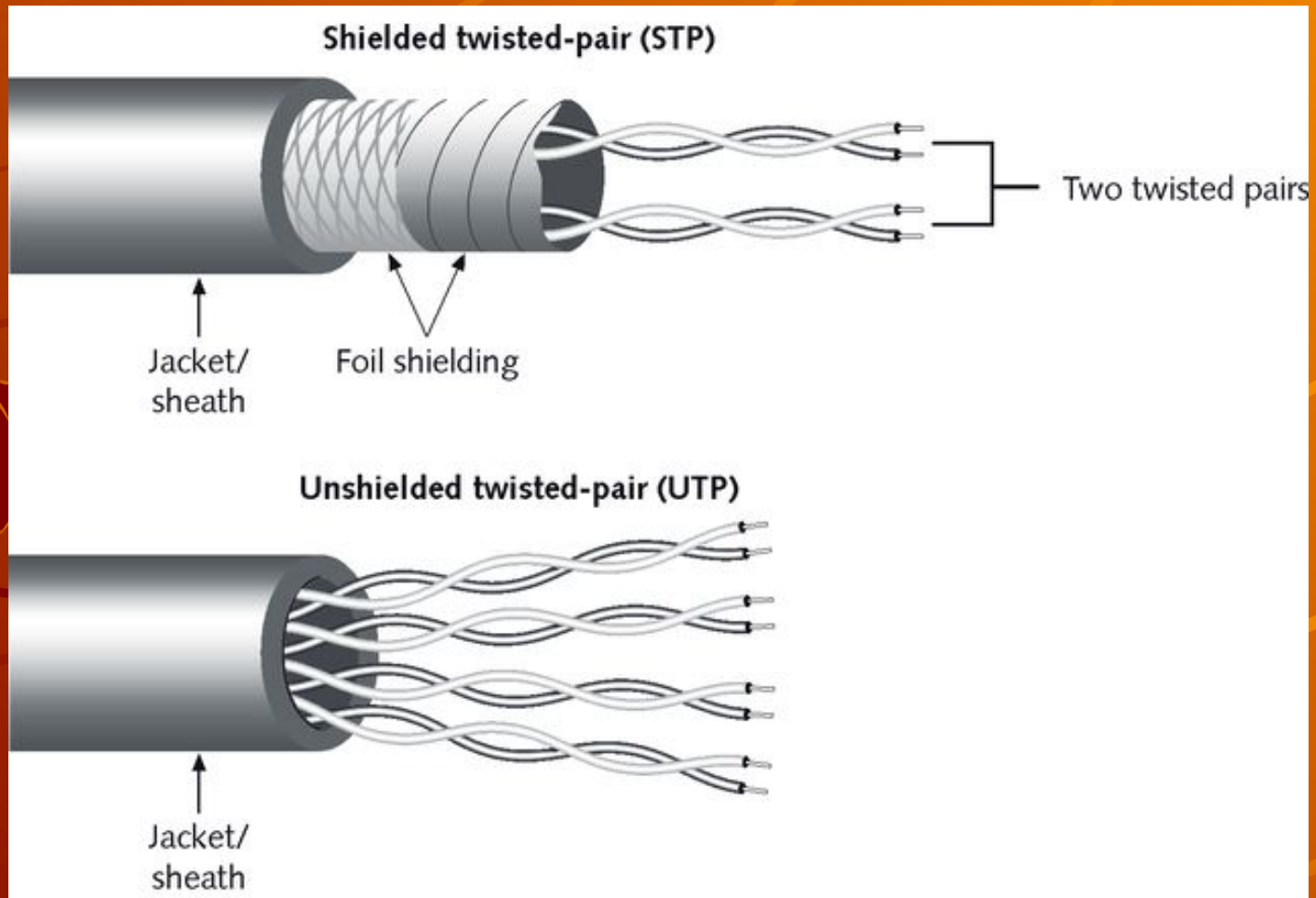


Figure 3-6 STP and UTP cable

Fiber-Optic Cable

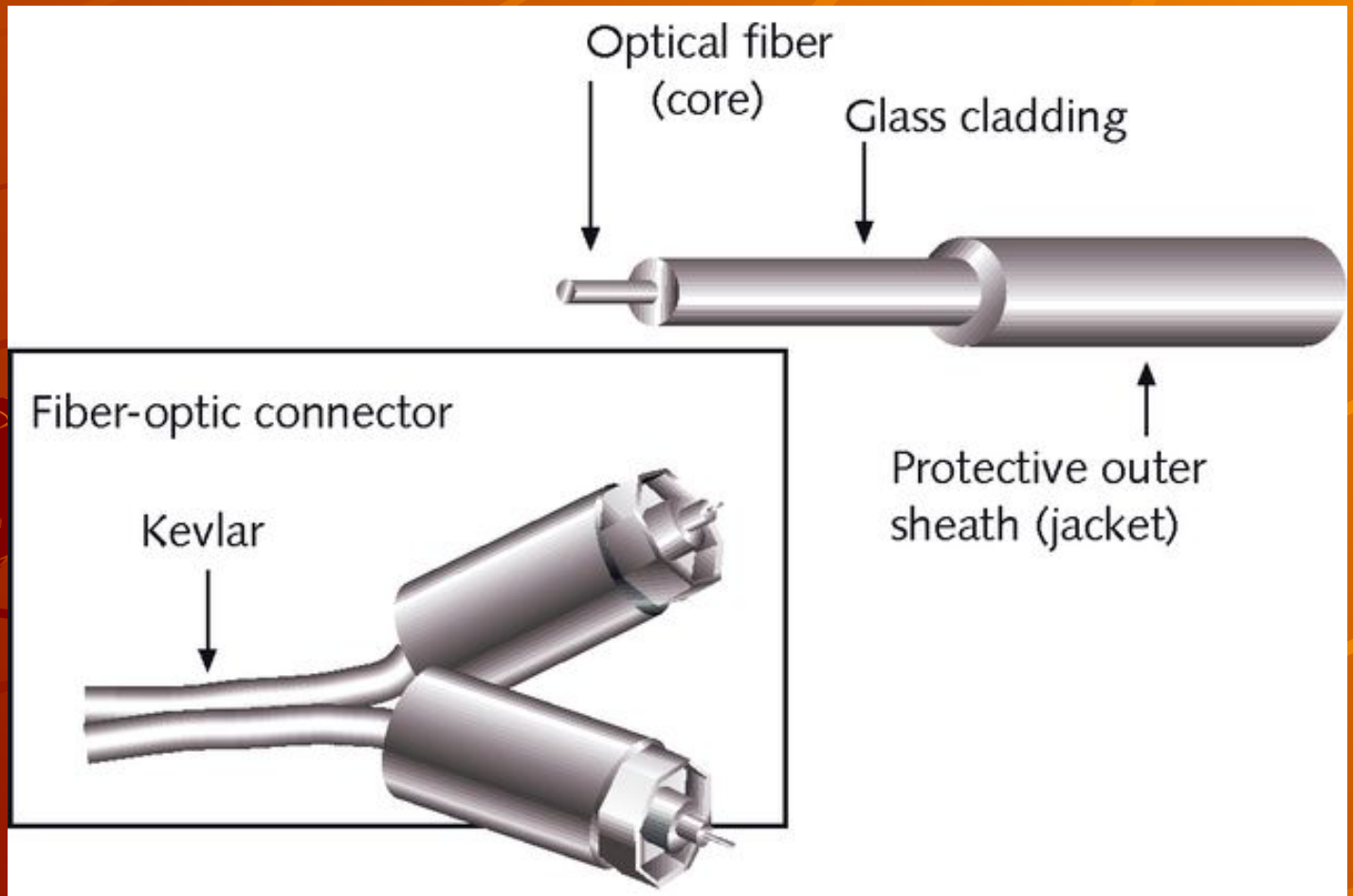


Figure 3-9 Fiber-optic cable

ThickNet (10Base5)

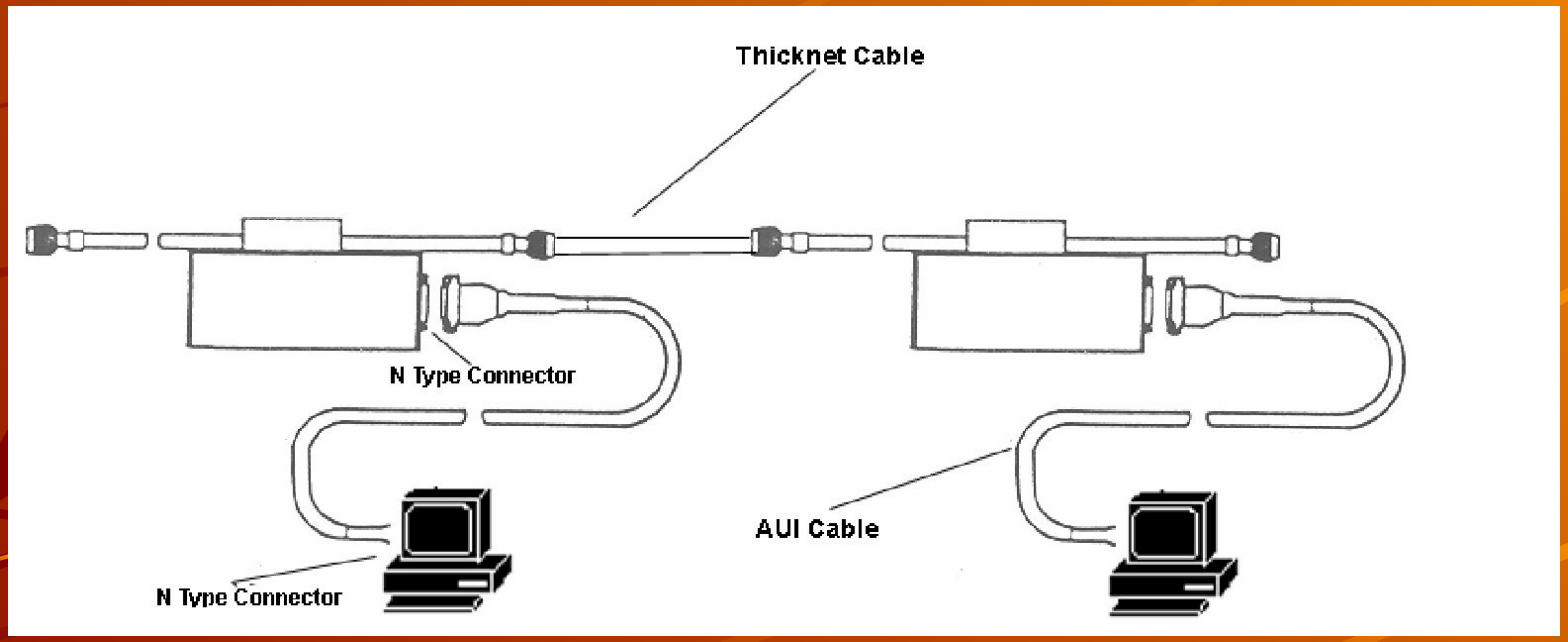
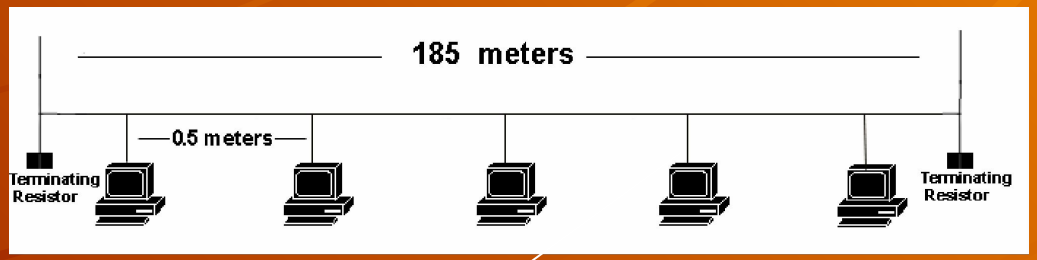


Figure 8.8

ThinNet Components



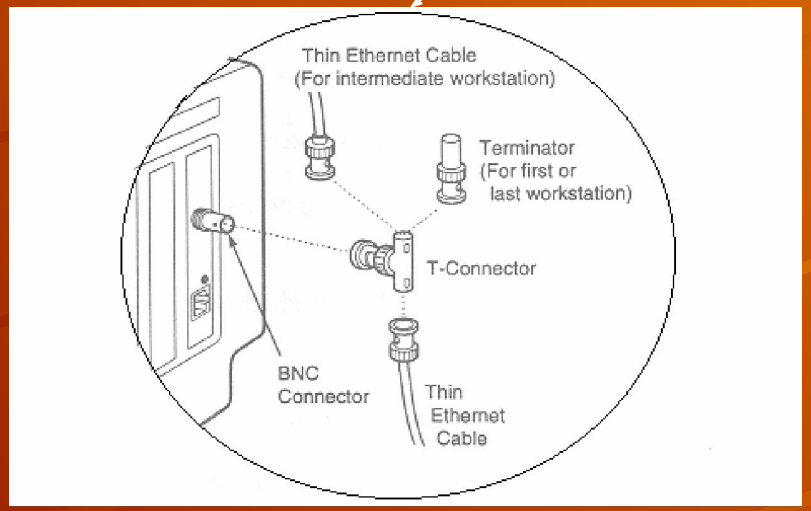


Figure 8.7

Coaxial Cable

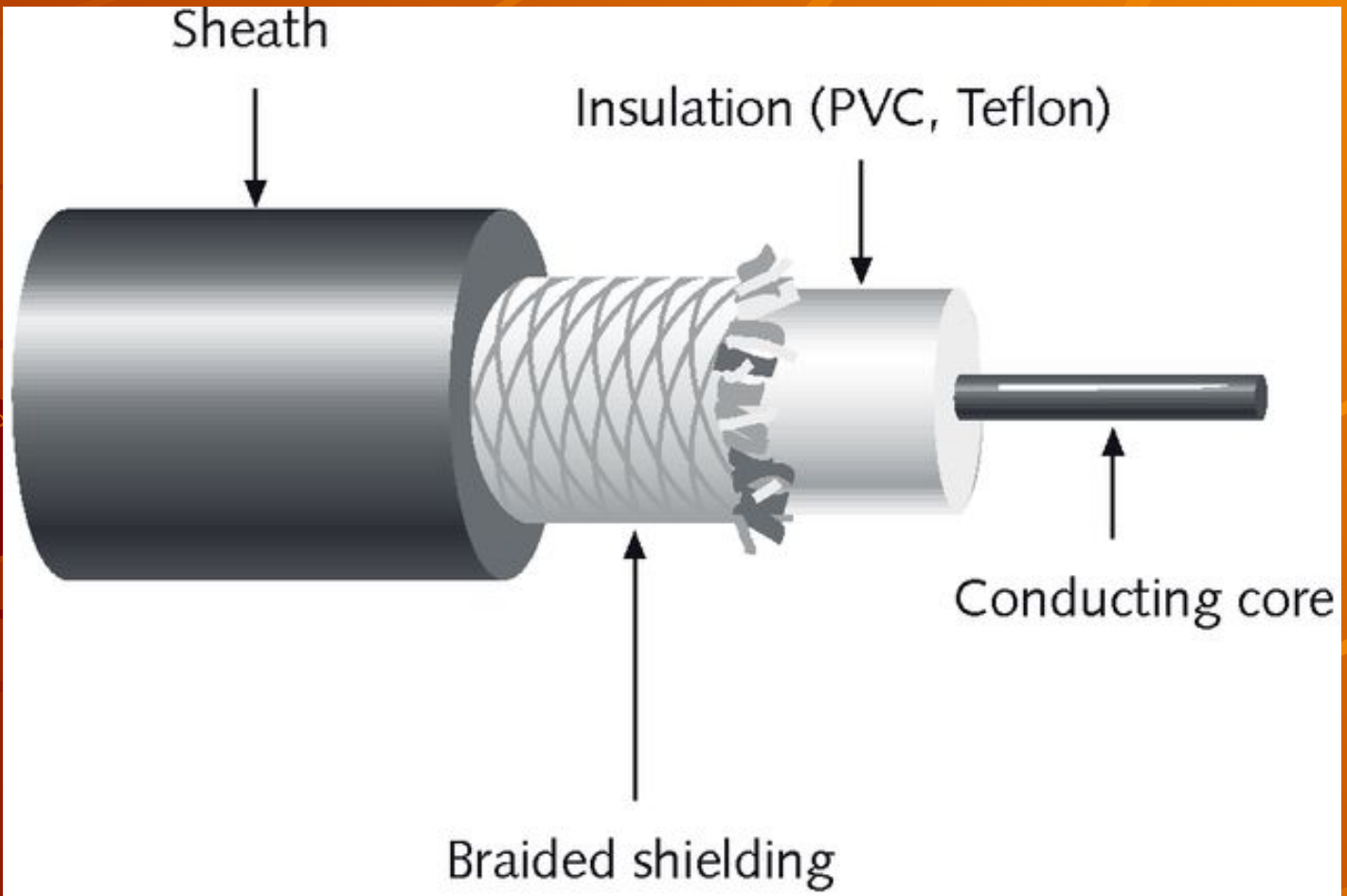


Figure 3-1 Coaxial cable