

传输数据使用的两种链路

点对点链路

两个相邻节点通过一个链路相连，没有第三者。

应用：PPP协议，常用于广域网。



广播式链路

所有主机共享通信介质。

应用：早期的总线以太网、无线局域网，常用于局域网。

典型拓扑结构：总线型、星型（逻辑总线型）



介质访问控制

介质访问控制的内容就是，采取一定的措施，使得两对节点之间的通信不会发生互相干扰的情况。

介质访问控制

静态划分信道——信道划分介质访问控制

频分多路复用 FDM
时分多路复用 TDM
波分多路复用 WDM
码分多路复用 CDM

动态分配信道

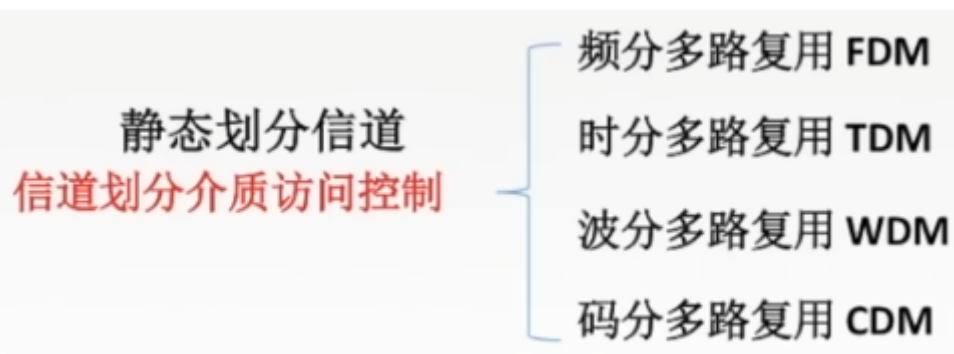
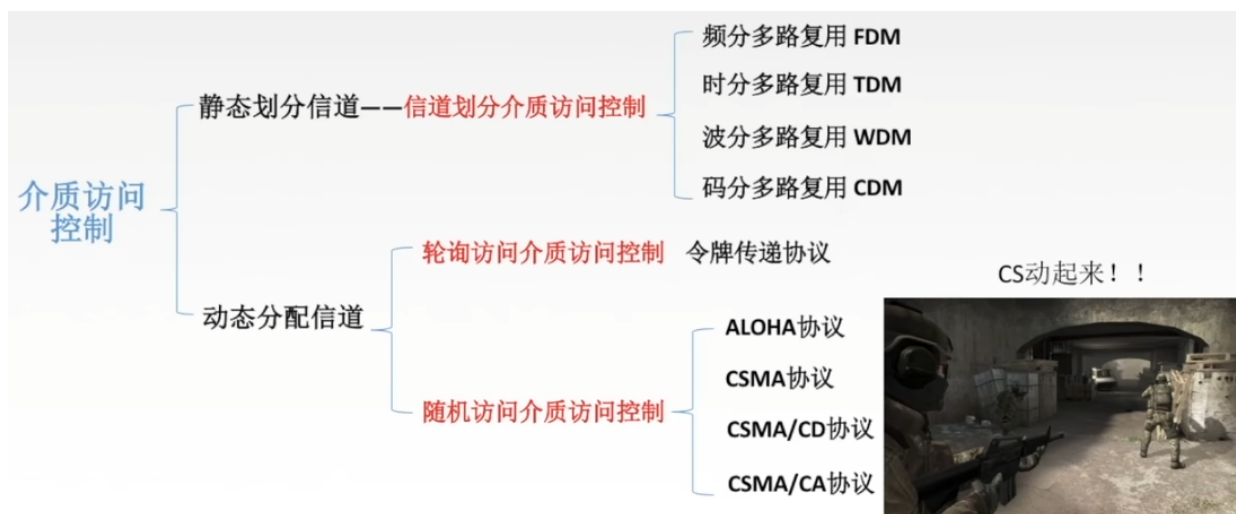
轮询访问介质访问控制

令牌传递协议

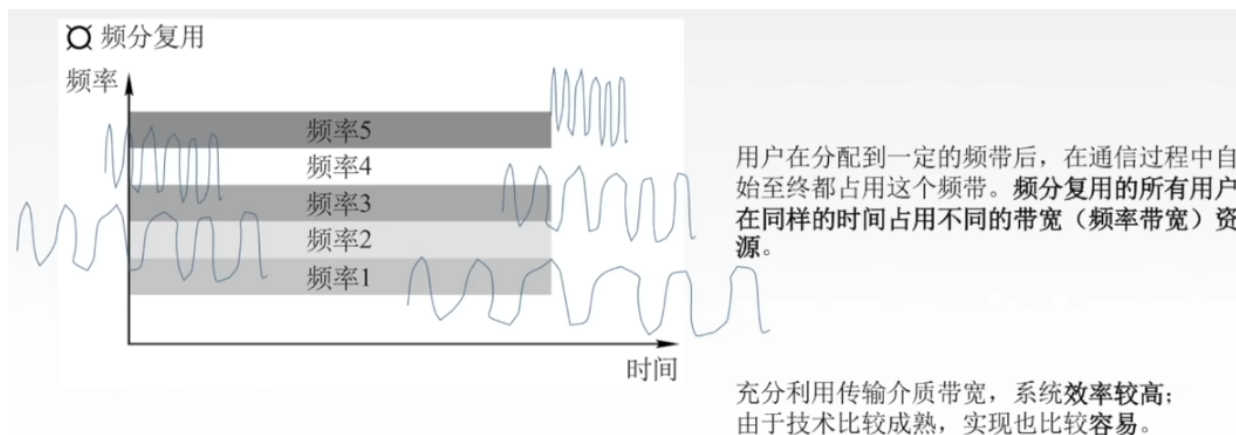
随机访问介质访问控制

ALOHA协议
CSMA协议
CSMA/CD协议
CSMA/CA协议

信道划分介质访问控制

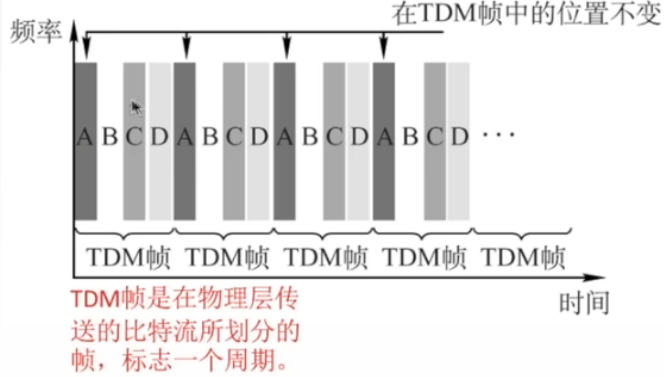


频分多路复用FDM



时分多路复用TDM

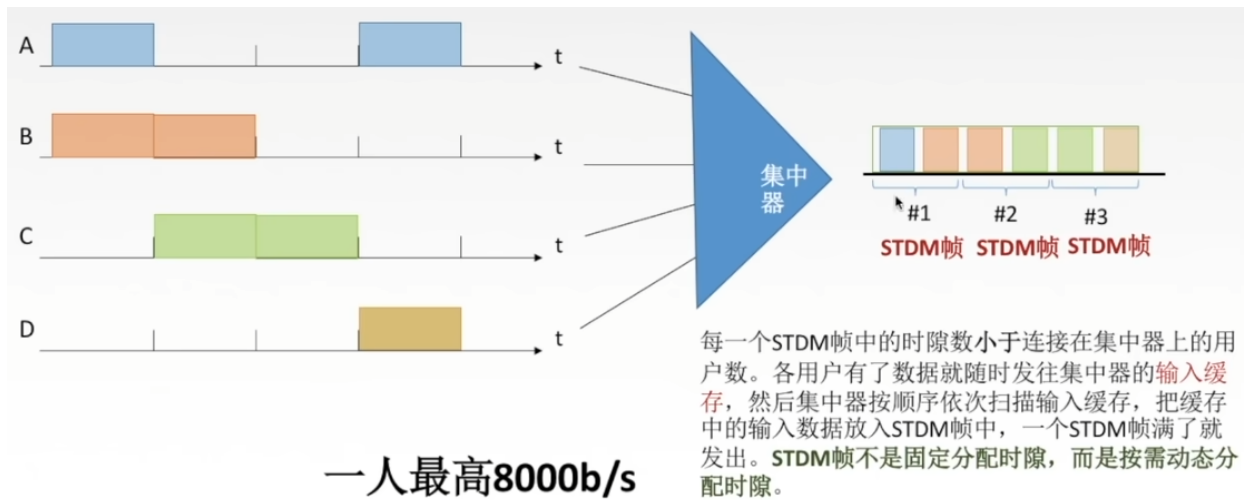
时分复用



将时间划分为一段段等长的时分复用帧（TDM帧）。每一个时分复用的用户在每一个TDM帧中占用固定序号的时隙，所有用户轮流占用信道。

一人最高2000b/s

统计时分复用（STDM）

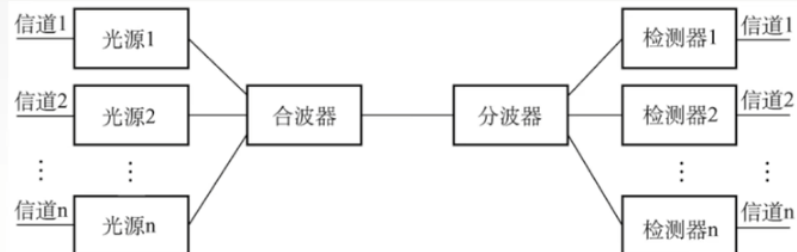


一人最高8000b/s

波分多路复用WDM

波分多路复用就是光的频分多路复用，在一根光纤中传输多种不同波长（频率）的光信号，由于波长（频率）不同，所以各路光信号互不干扰，最后再用波长分解复用器将各路波长分解出来。

闪瞎你们的钛合金狗眼



码分多路复用CDM

00011011

 S

-1 -1 -1 +1 +1 -1 +1 +1

A

B

比特0

11010001

 $-T$

+1 +1 -1 +1 -1 -1 +1 +1

码分多路复用CDM

码分多址（CDMA）是码分复用的一种方式。

1个比特分为多个码片/芯片（chip），每一个站点被指定一个唯一的m位的**芯片序列**，**发送1**时发送芯片序列（通常把0写成-1）。

发送1时站点发送芯片序列，**发送0**时发送**芯片序列反码**。

1. 多个站点同时发送数据的时候，要求各个站点**芯片序列相互正交**，规格化内积为0。

$$\mathbf{S} \cdot \mathbf{T} \equiv \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m S_i T_i = 0$$

2. 两个向量到了公共信道上，**线性相加**。 $\mathbf{S} - \mathbf{T} = (0 \ 0 \ -2 \ 2 \ 0 \ -2 \ 0 \ 2)$

3. 数据分离：合并的数据和源站规格化内积。

$$\begin{aligned} \text{A} \quad \mathbf{S} \cdot (\mathbf{S} - \mathbf{T}) &= 1 \\ \text{B} \quad \mathbf{T} \cdot (\mathbf{S} - \mathbf{T}) &= -1 \end{aligned}$$