

5.6 局域网标准

■ OSI/RM和TCP/IP均属于WAN标准

■ LAN具有自身固有的特点:

- ✓ 广播信道→无须路由→不需要网络层
 - ✓ 共享信道→需要有效的信道访问协议
- (WAN一般为点到点信息, 信道访问简单)

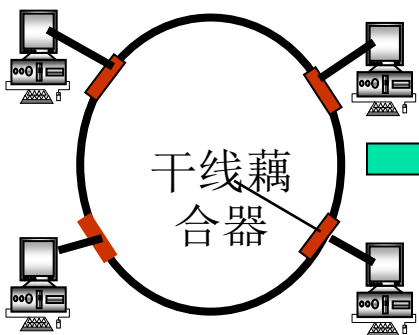
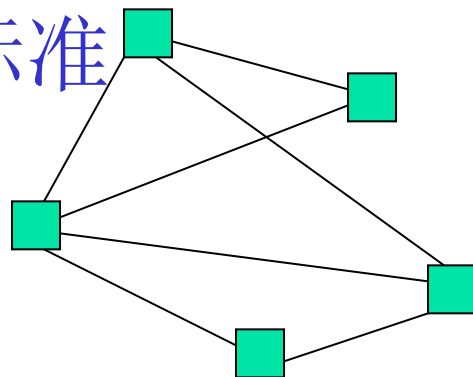


图2 环形

专门的LAN标准

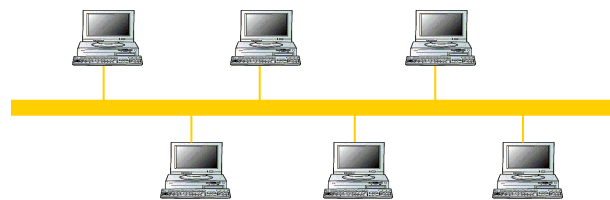


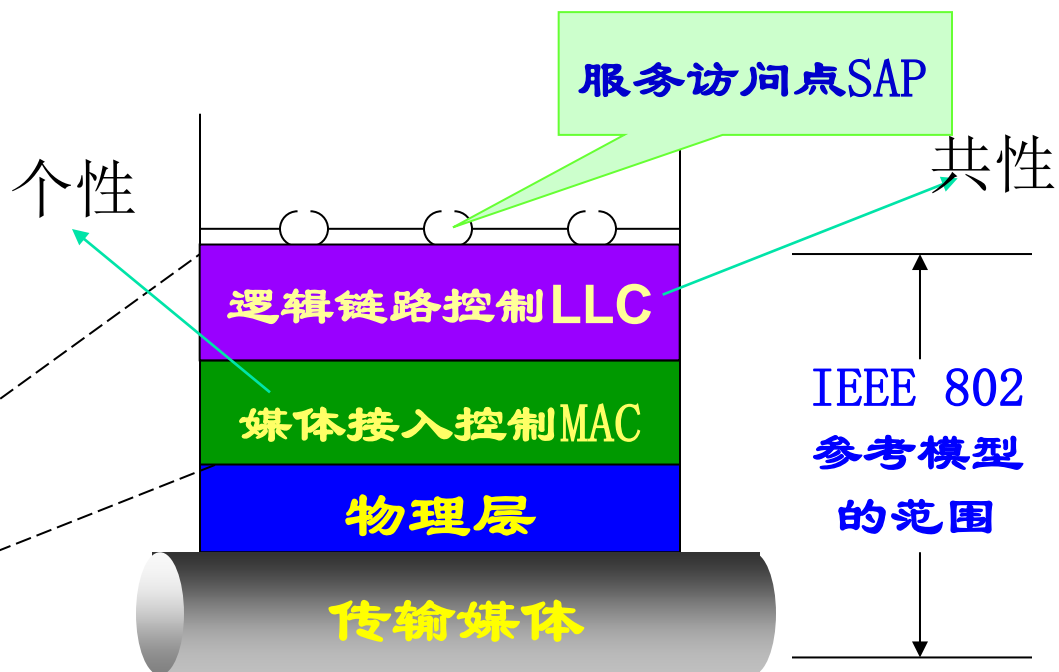
图3 总线形

6 局域网标准

OSI参考模型



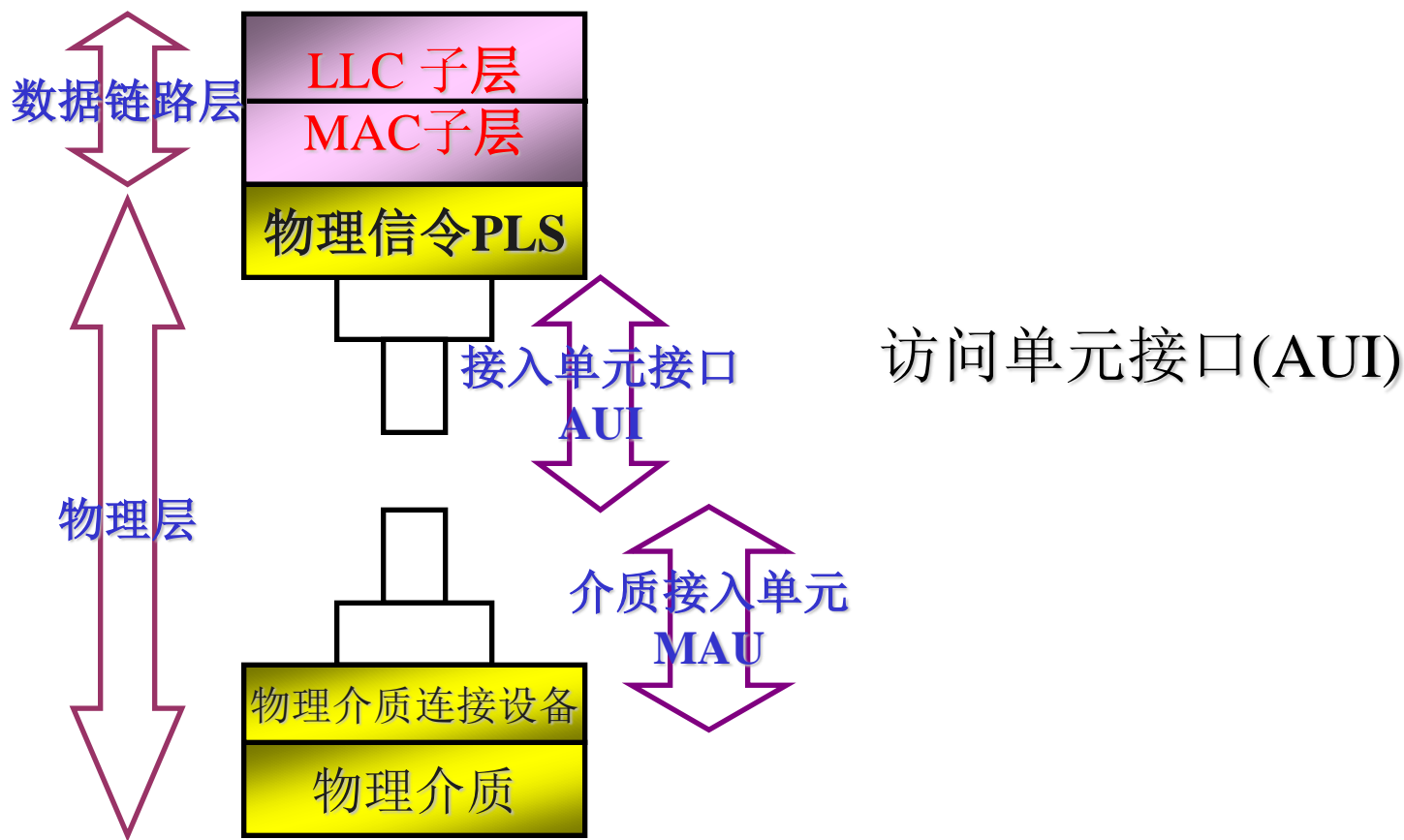
IEEE 802参考模型



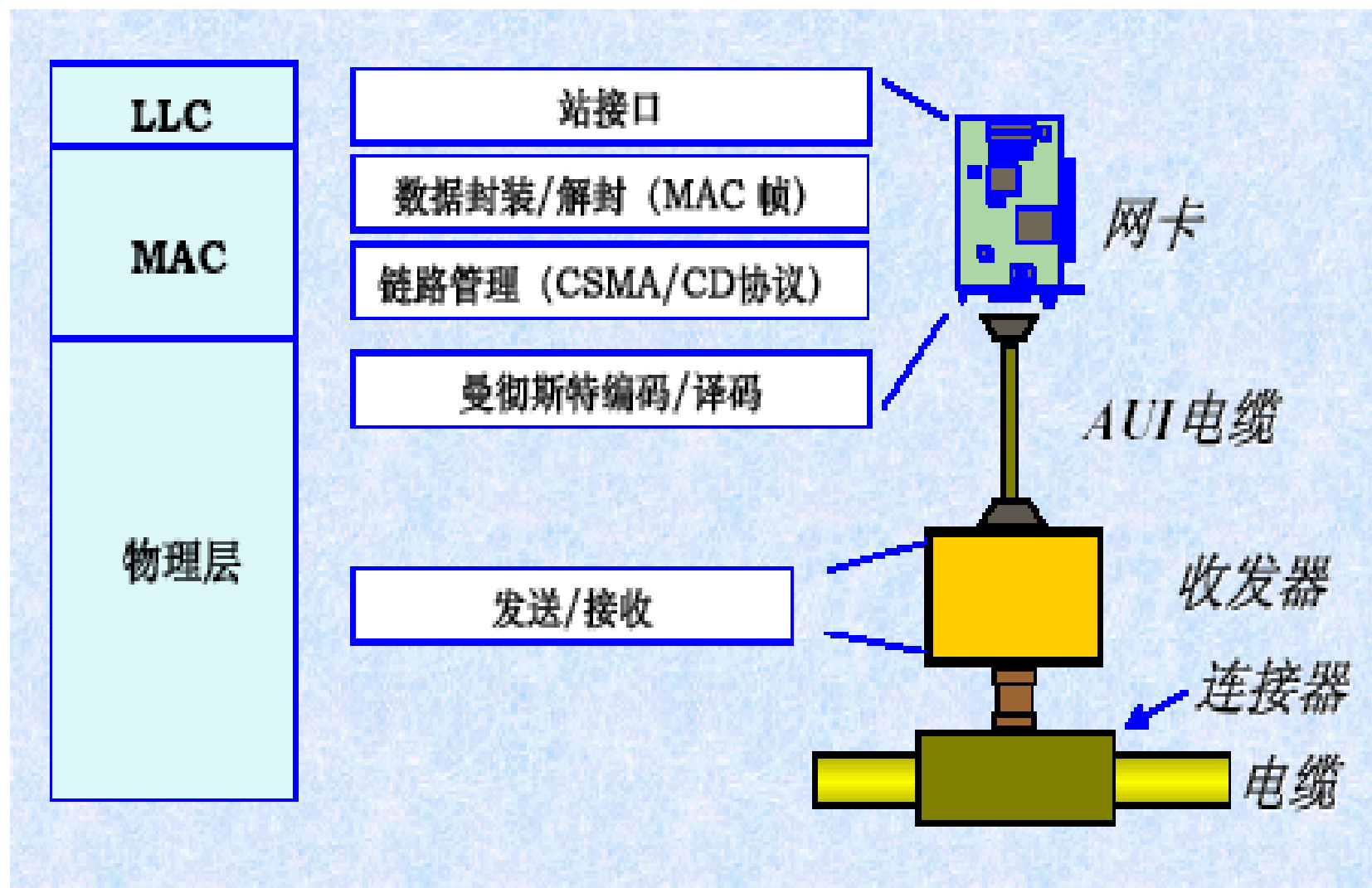
6 局域网标准

事实上，在局域网中，物理层也细分为两层：

- 物理信令子层 (PLS -Physical Layer Signaling)
- 介质接入单元 (MAU -Medium Attachment Unit)



IEEE 802.3的体系结构与功能实现



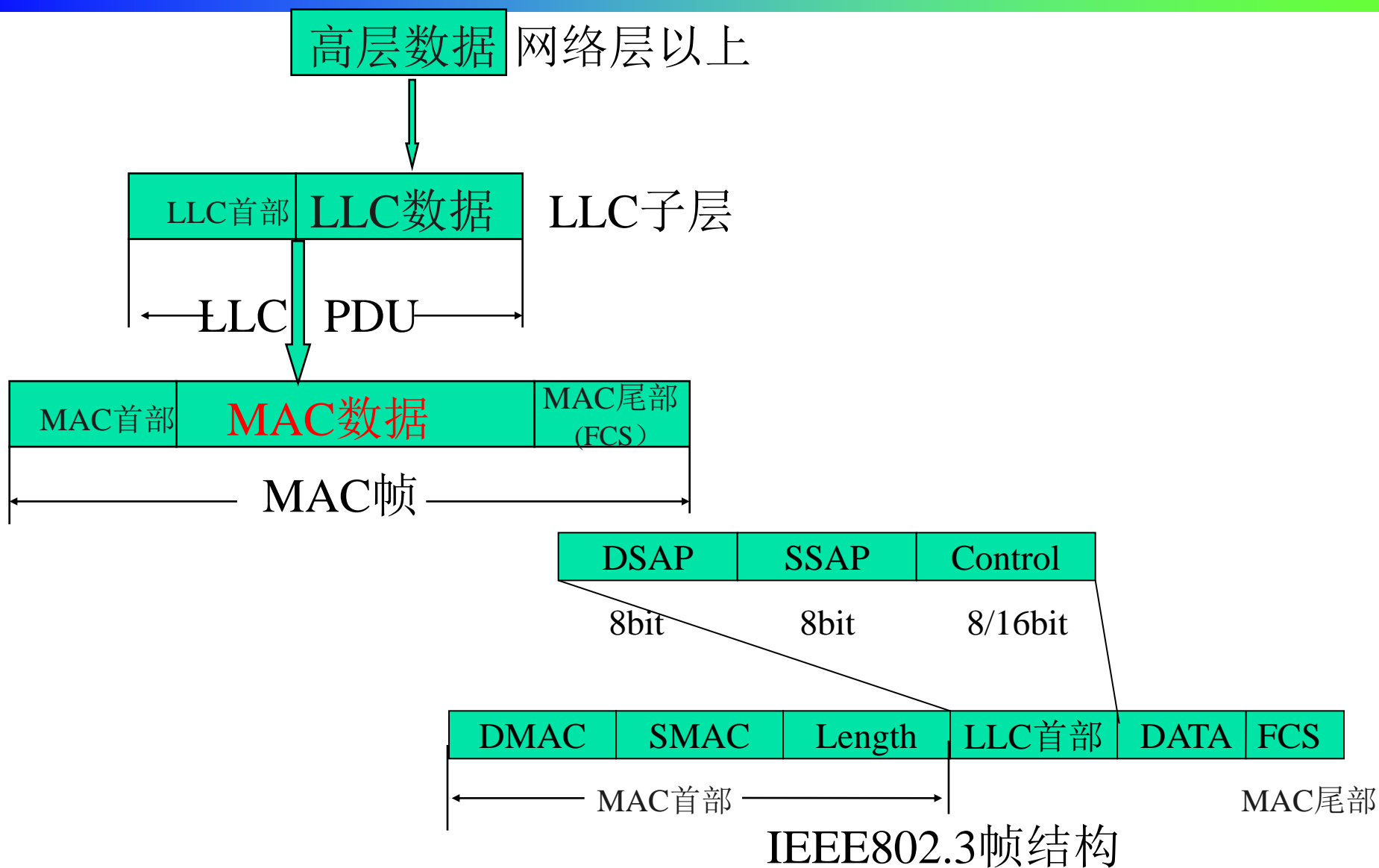
IEEE 802参考模型

- 物理层主要功能：
 - 信号的编码与译码
 - 同步码的产生与去除
 - 比特的传输与接收
- 与接入各种传输媒体有关的问题都放在MAC子层。MAC的主要功能
 - 信道访问控制：针对不同的物理层提供不同的信道访问方式
（如：Ethernet: CSMA/CD， IBM Token Ring: Token passing）
 - 组帧：将上层交下来的数据封装成帧进行发送（接收时进行相反的过程，将帧拆卸）
 - 比特差错检测
 - 寻址（ MAC地址/网卡地址/物理地址）

IEEE 802参考模型的LLC子层

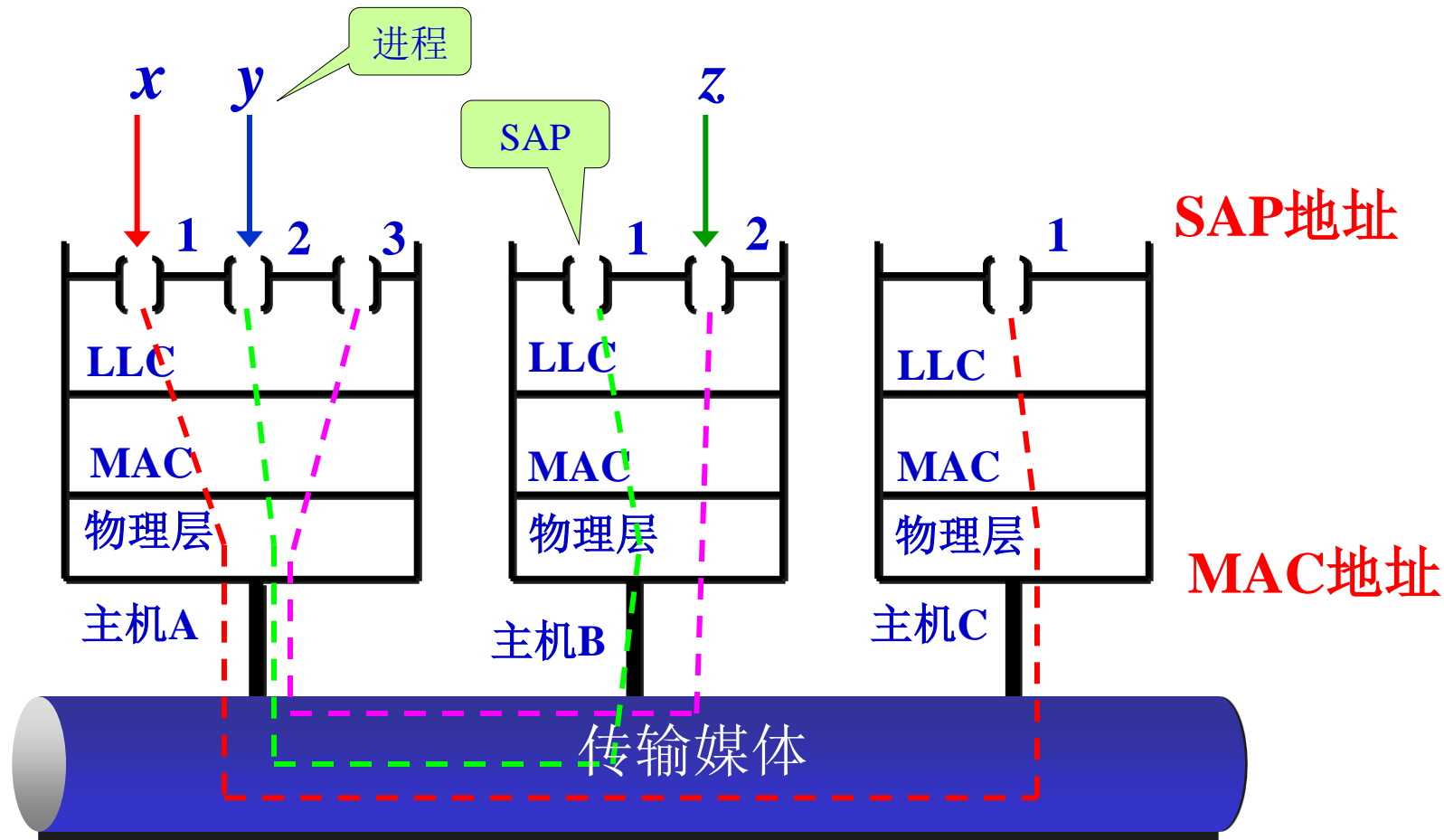
- 数据链路层中与媒体接入无关的部分都集中在逻辑链路控制（LLC）子层。
- LLC的主要功能是
 - 建立和释放数据链路层的连接
 - 提供与高层的接口（SAP）
 - 差错控制
 - 顺序控制
 - 流量控制

LAN分层结构与数据封装



逻辑链路控制（LLC）子层

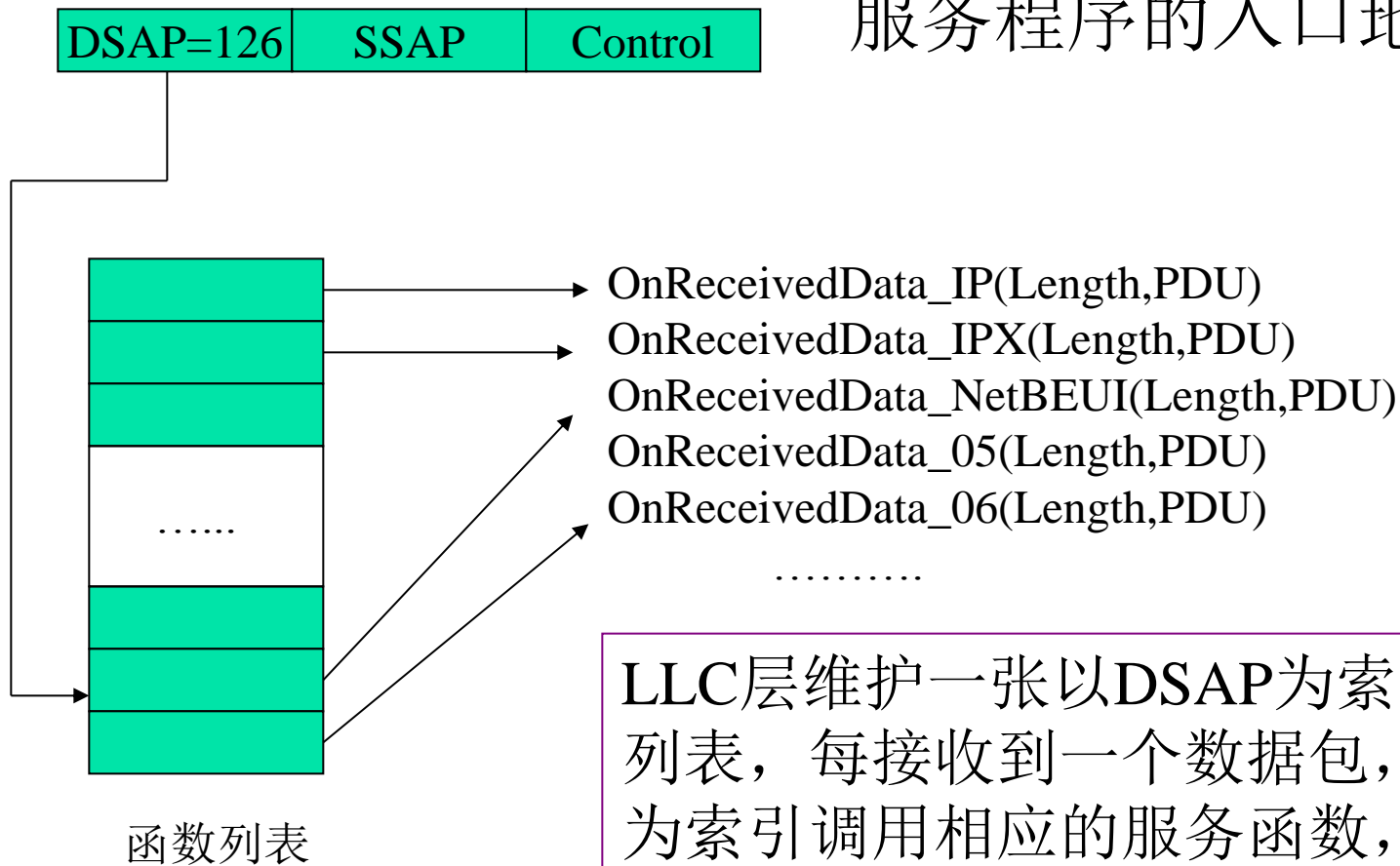
逻辑链路控制子层(LLC)的服务访问点SAP



逻辑链路控制（LLC）子层

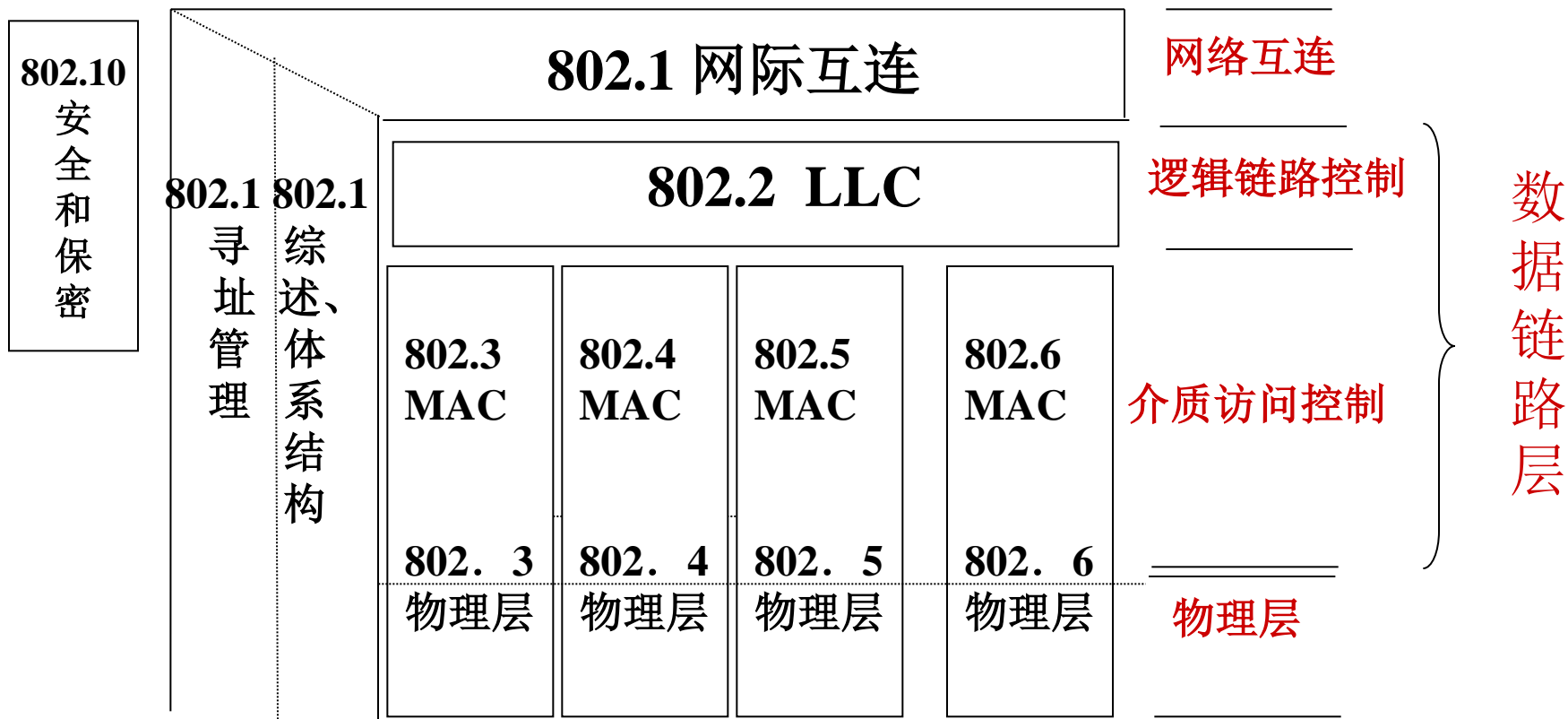
服务访问点SAP——控制数据上层分发

服务程序的入口地址指针



LLC层维护一张以DSAP为索引的服务函数列表，每接收到一个数据包，以DSAP为索引调用相应的服务函数，该函数把数据包挂到相应接收处理队列。

6 局域网IEEE 802标准



CSMA/CD TokenBus TokenRing 宽带局域网

802.7 宽带LAN
802.8 光纤LAN

6 局域网IEEE 802标准

到目前，定义了如下局域网有关的标准：

- IEEE 802.1 ——概述、体系结构、网络互连、网络管理、性能测试等。
- IEEE 802.2—— 逻辑链路控制等
- IEEE 802.3——CSMA/CD总线网MAC子层及物理层规定
- IEEE 802.4——（ARCnet）令牌总线网MAC子层及物理层规定
- IEEE 802.5—（Token Ring）令牌环网MAC子层及物理层规定等
- IEEE 802.6——城域网的访问方法及物理层规定
- IEEE 802.7——宽带局域网
- IEEE 802.8——光纤局域网(FDDI)
- IEEE 802.9——ISDN局域网
- IEEE 802.10——网络的安全
- IEEE 802.11——无线局域网
- IEEE 802.12——100VG-anyLAN
- IEEE 802.14——有线电视宽带通信标准 (CATV)
- IEEE 802.15——无线PAN (Personal Area Network) (WPAN)
- IEEE 802.16——无线城域网的宽带无线接入协议(Broadband Wireless Access)
- IEEE 802.17——RPR(Resilient Packet Ring: 弹性分组环网)
- IEEE 802.18 ——无线管制 Radio Regulatory TAG
- IEEE 802.19 ——共存 Coexistence TA
- IEEE 802.20 ——移动宽带无线接入 Mobile Broadband Wireless Access (MBWA)
- IEEE 802.21 ——媒质无关切换 Media Independent Handoff

.....

IEEE 802标准--系列化

■ IEEE 802.1 定义体系结构、网际互连标准。

- IEEE 802.1A 体系结构
- IEEE 802.1B 网际互连、网络管理及寻址
- IEEE 802.1D 生成树协议
- IEEE 802.1Q VLAN标记协议
- IEEE 802.1P 交换机与优先级相关的流量处理的协议
- IEEE 802.1w RSTP算法
- IEEE 802.1s MSTP算法

■ IEEE 802.3 定义CSMA/CD访问法及其物理层技术规范；

- IEEE 802.3I 10 BASE-T的技术规范。
- IEEE 802.3U 100 BASE-T的技术规范。
- IEEE 802.3z 1000BaseX 屏蔽短双绞线/MMF/SMF
- IEEE 802.3ab 1000BaseT 无屏蔽双绞线(5类, 6类)
- 802.3af 以太网供电(PoE) 标准 (PoE一般用于VoIP电话、无线接入点和安全摄像机)

■ IEEE 802.11

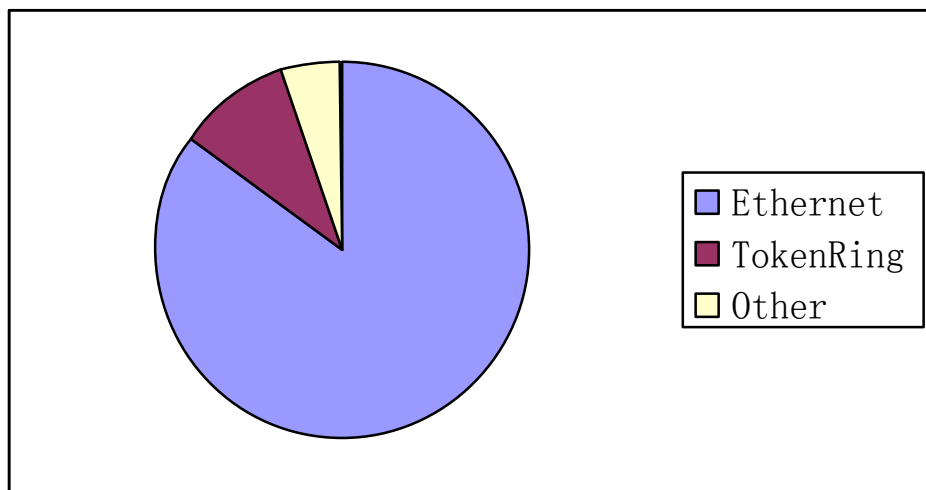
- IEEE 802.11a 标准的传输速度为11MB/S
- IEEE 802.11b 标准的连接速度可达54MB/S, 与802.11a互不兼容。
- IEEE 802.11g 兼容802.11b与802.11a两种标准
- IEEE 802.11z 一种专门为了加强无线局域网安全的标准。
- 802.11n/802.11ac/802.11ad Wi-Fi无线局域网标准

以太网IEEE802.3标准

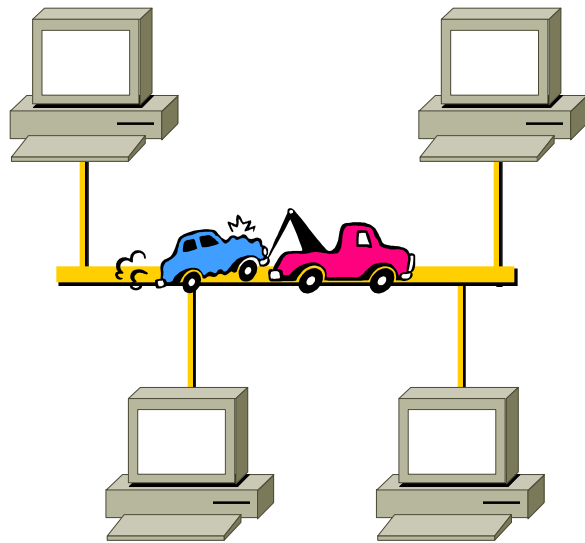
10M Ethernet				
IEEE标准 物理层标准	802.3 10BASE5	802.3a 10BASE2	802.3i 10BASE-T	802.3j 10BASE-F
批准时间	1983年	1989年	1990年	1993年
Fast Ethernet				
IEEE标准 物理层标准	802.3u 100BASE-FX	802.3u 100BASE-TX	802.3u 100BASE-T4	802.3x&y 100BASE-T2
批准时间	1995年	1995年	1995年	1997年
GE			10GE	
IEEE标准 物理层标准	802.3z 1000BASE-X	802.3ab 1000BASE-T	802.3ae 10GBASE- LR/LW	802.3ae 10GASE-ER/EW
批准时间	1998年	1998年	2002年	2002年

IEEE 802标准的三种局域网

在上述的IEEE 标准中，最典型的有总线网（总线网:以太网）（802.3）、令牌总线（ARCNET,802.4）和令牌环（IBM TOKEN RING,802.5）。



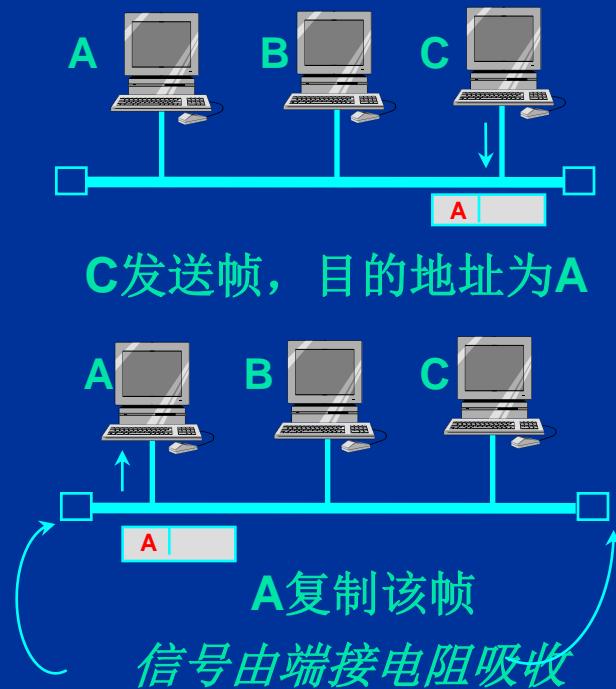
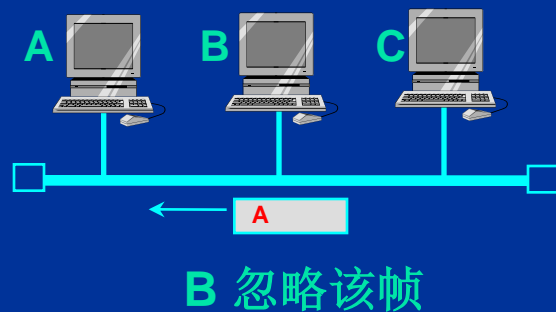
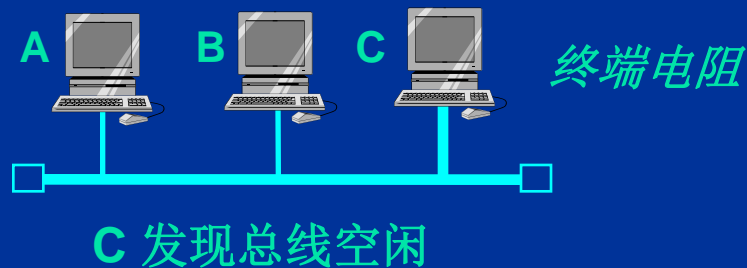
7. Ethernet Family



- Broadcast media （广播介质）
 - One person speaks, everybody hears
（一个站发送，所有站均能收听到）
- CSMA/CD (10/100/1000MGE, 10GE不采用CSMA/CD只工作在全双工方式)
 - Carrier sense multiple access with collision detect
- Collision domains （整个网络属于同一个冲突域）
- Encapsulations （数据封装）
 - Ethernet
 - IEEE 802.3

Ethernet的基本工作原理

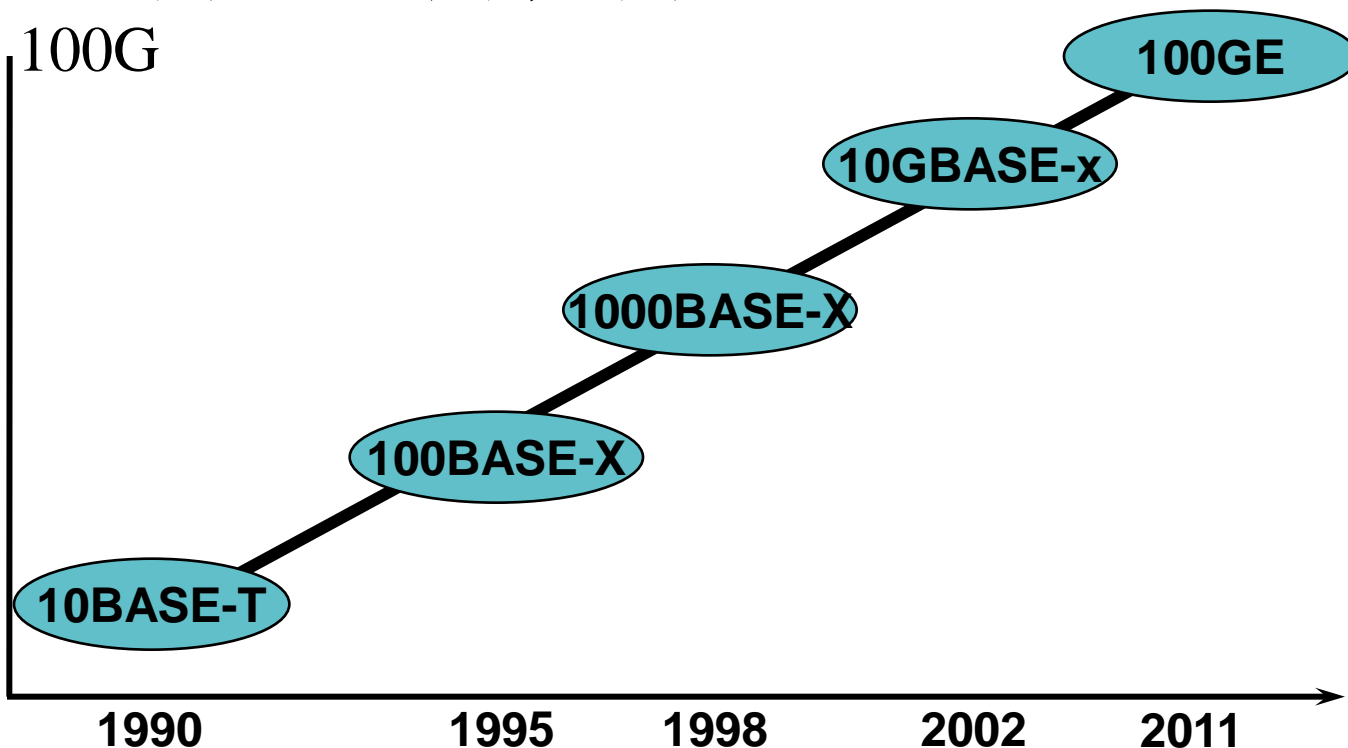
- 每个站点都可以接收到所有来自其他站点的数据
 - 需要寻址机制来标识目的站点
 - 只有一个（目的）站点将收到的帧复制下来，其他站点都将丢弃帧



Ethernet Family

- ✓ 10M 以太网
- ✓ 100M 以太网 (快速以太网)
- ✓ 1000M 以太网 (高速以太网)
- ✓ 10G 以太网 (甚高速以太网)
- ✓ 100G

Internet的主干网络速率:OC48 (2.5Gbps)到OC 192 (10 Gbps)

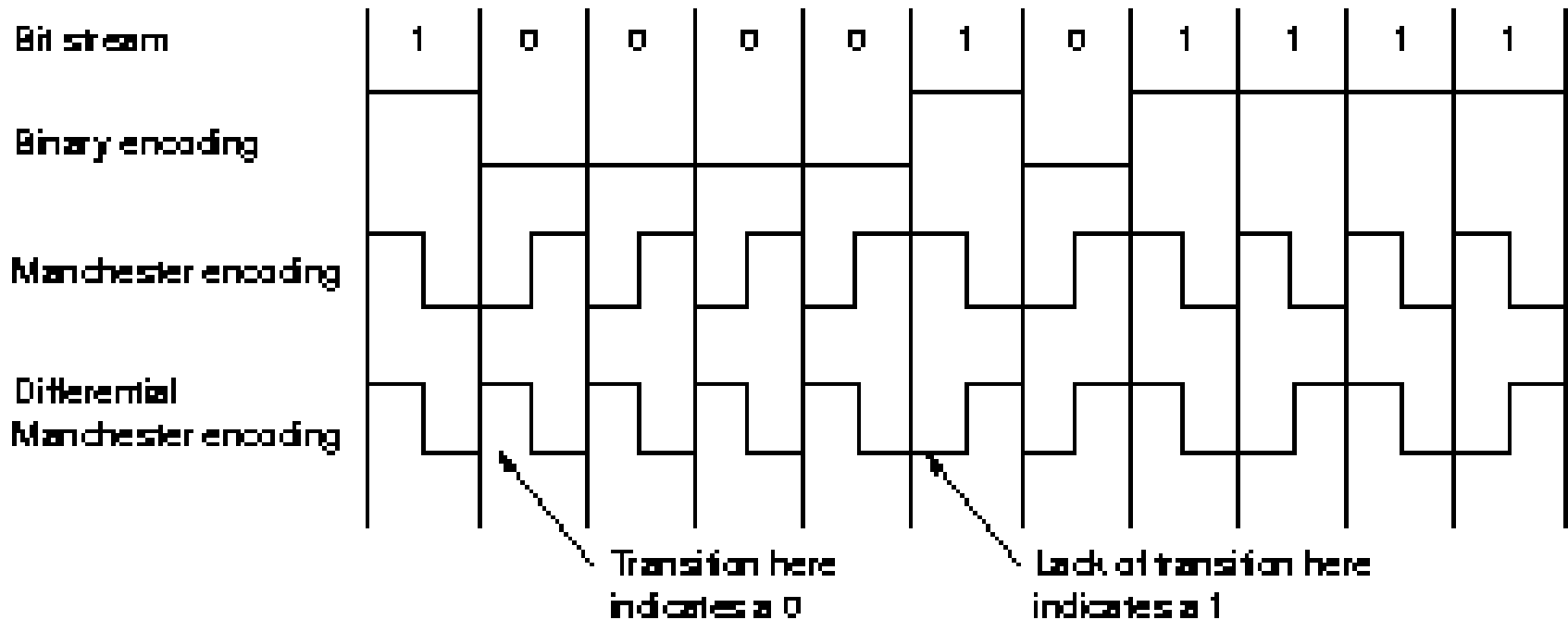


10M 以太网

- 以太网访问协议----CSMA/CD
- 10M 以太网编码方式
- 以太网帧格式
- 10M 以太网的分类

10M 以太网

曼彻斯特编码



- Manchester: 前半部分与数据一致，中间跳变
- Differential（差分） Manchester:
交界处：0 = Transition（跳变），1 = No transition

10M 以太网

以太网帧格式

两种帧格式：

- ✓ 以太网帧
- ✓ IEEE 802.3帧

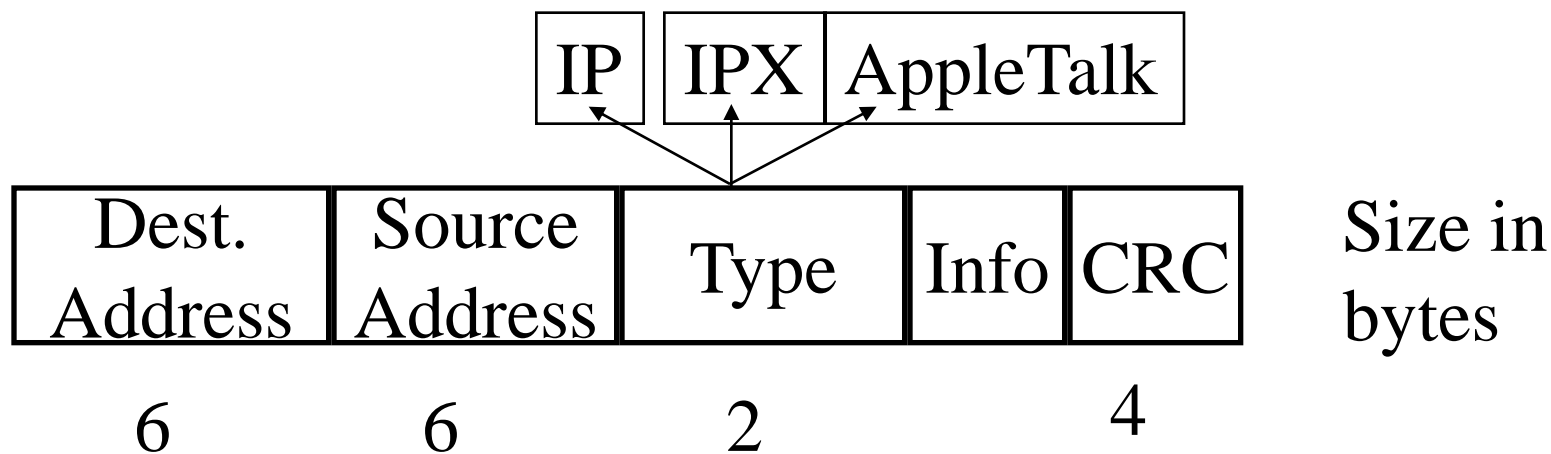
Ethernet & 802.3 Frame Format

Type域----高层协议

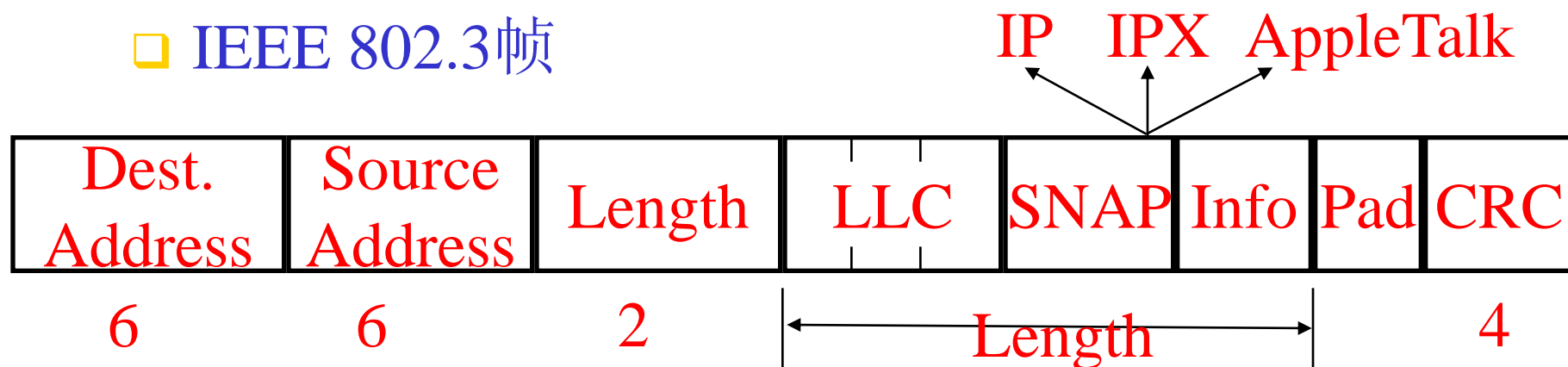
Ethernet帧-----马路上跑的车

Type域----车上装的是什么？

Ethernet帧



□ IEEE 802.3帧



这种 802.3 + 802.2 帧已经较少使用

当长度/类型字段表示长度时

字节 1 1 1
802.2 LLC 帧



IP 数据报

802.3 MAC 帧

字节



IP 层

LLC 子层

MAC 子层

IP 数据报

字节



IP 层

MAC 层

插入

同步码

MAC 帧

物理层

7 字节

1 字节

10101010101010 ... 101010101010101011

前同步码

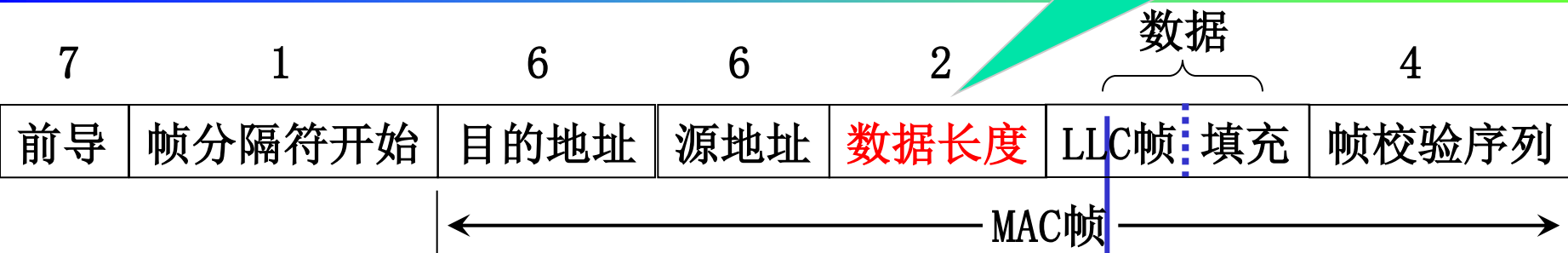
帧开始定界符

以太网协议类型

以太网类型代码(十六进制)	数据类型
0800	互联网协议IP
0805	X.25 Level 3
0806	地址解析协议ARP
0BAD	Banyan VINES
0BAE	VINES闭环呼叫
0BAF	VINES响应
8035	RARP
809B	Apple Talk
8137-8138	IPX (Novell)
86DD	IPv6
8863	PPPOP discovery stage
8864	PPPOE session stage

IEEE 802.3帧

如何判断是"TYPE"
还是"长度"?



DSAP	SSAP	Control	Procotol ID or Organization Code	Type	IP Datagram
802.2 LLC			SNAP		38-1492

SAP: 表示链路层向其上层网络层提供何种服务

控制域: 定义三种帧格式（与HDLC中的控制域的定义相同）

SNAP: Sub-Network Access Protocol

组织代码: 分配Ethernet地址的组织

Type: 指明数据的类型,其定义与以太网帧中的类型域相同.

LLC层服务访问点SAP

访问点的值 服 务

FF	LSAP (LLC Service Access Point)
AA	子网访问协议 (Ethernet SNAP)
E0	NovellNetware (IPX)
F0	IBM NETBIOS
80H	XNS
06	ARPANET网际协议 (IP)
98H	ARPANET地址转换协议 (ARP)
42H	IEEE802.1协议

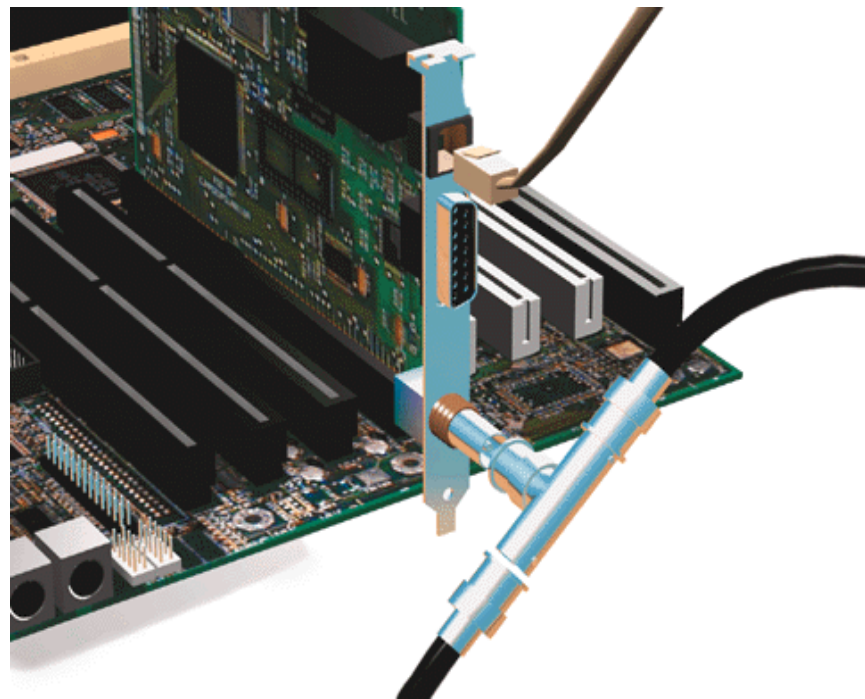
10M 以太网

10M 以太网的分类:

- 10 BASE-2 （细同轴电缆，每段约200米）
- 10 BASE-5 （粗同轴电缆，每段500米）
- 10 BASE-T （双绞线）
- 10 BASE-F （光纤）

速率 10M 信号类型
(基带传输)

传输介质类型



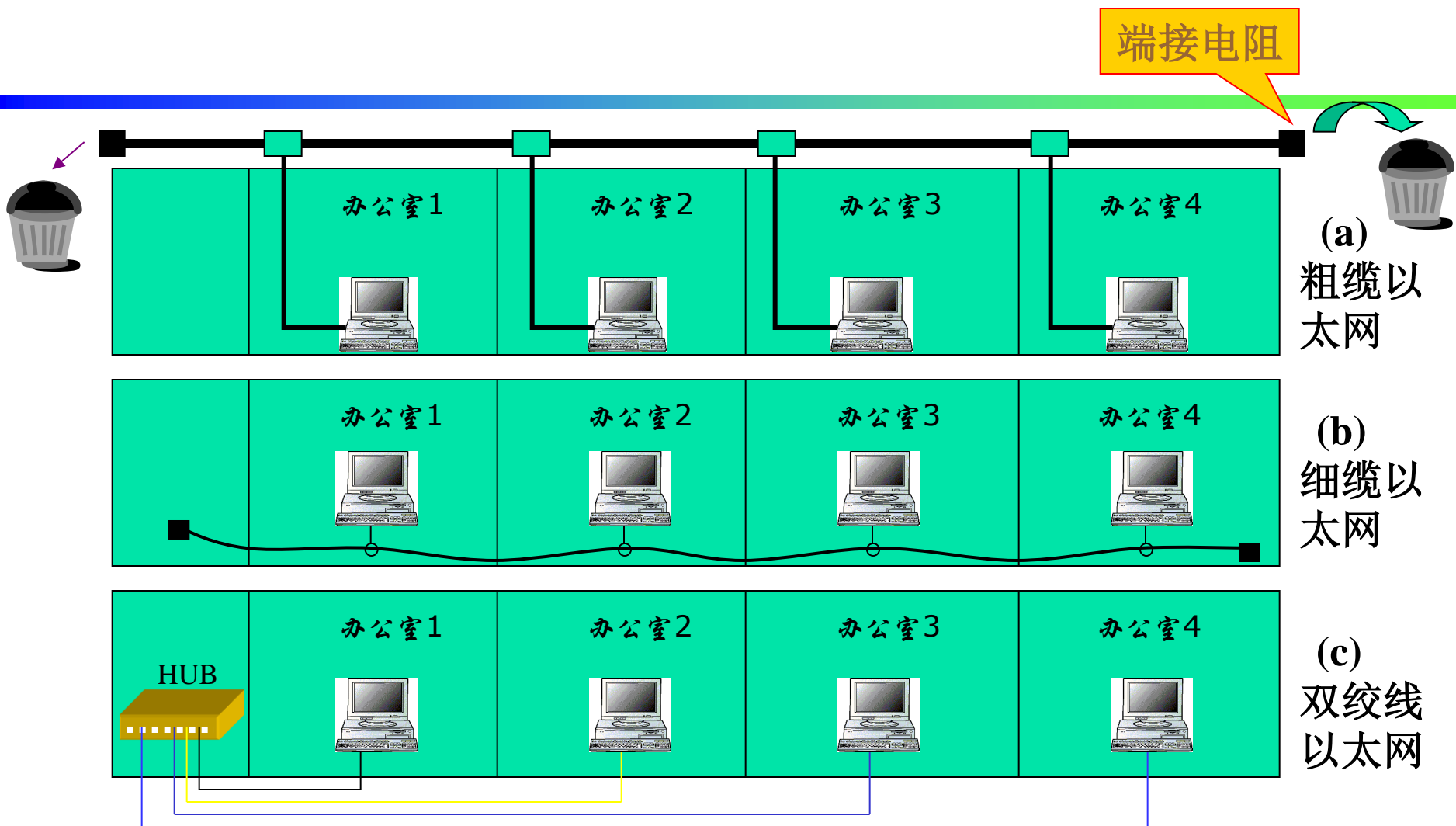
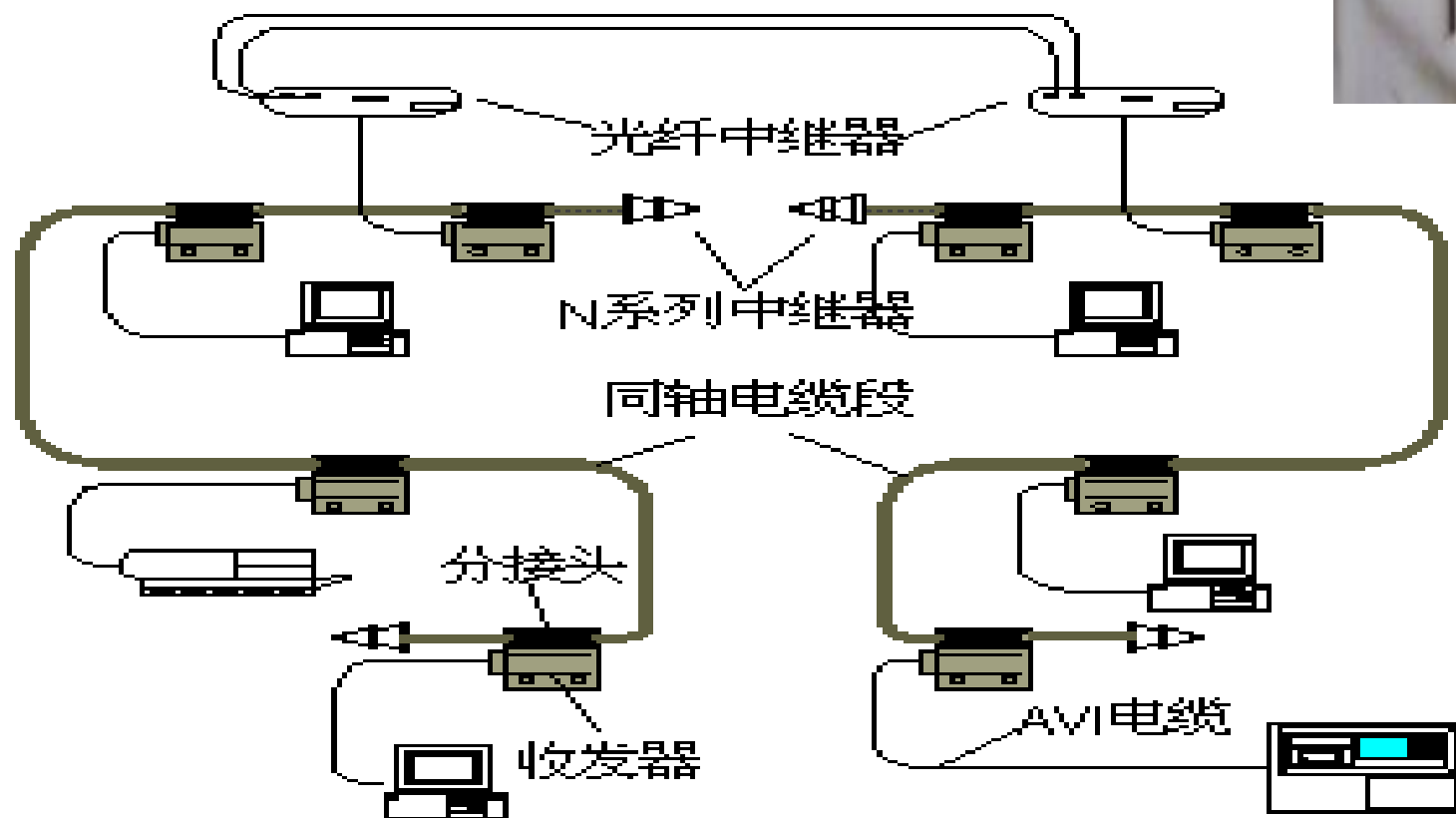


图 三种不同方案的以太网布线

10M 以太网

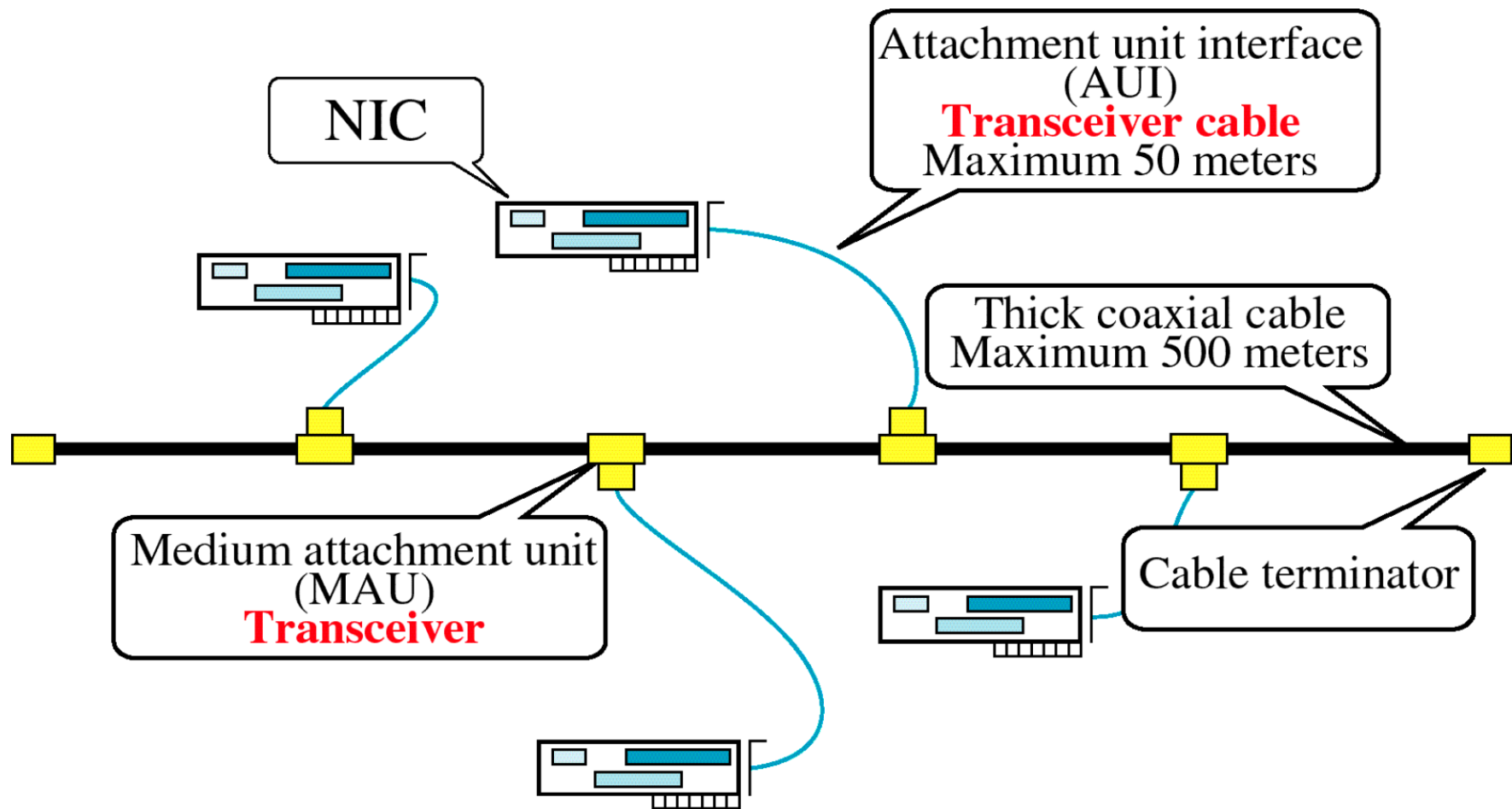
10 BASE-5

粗缆

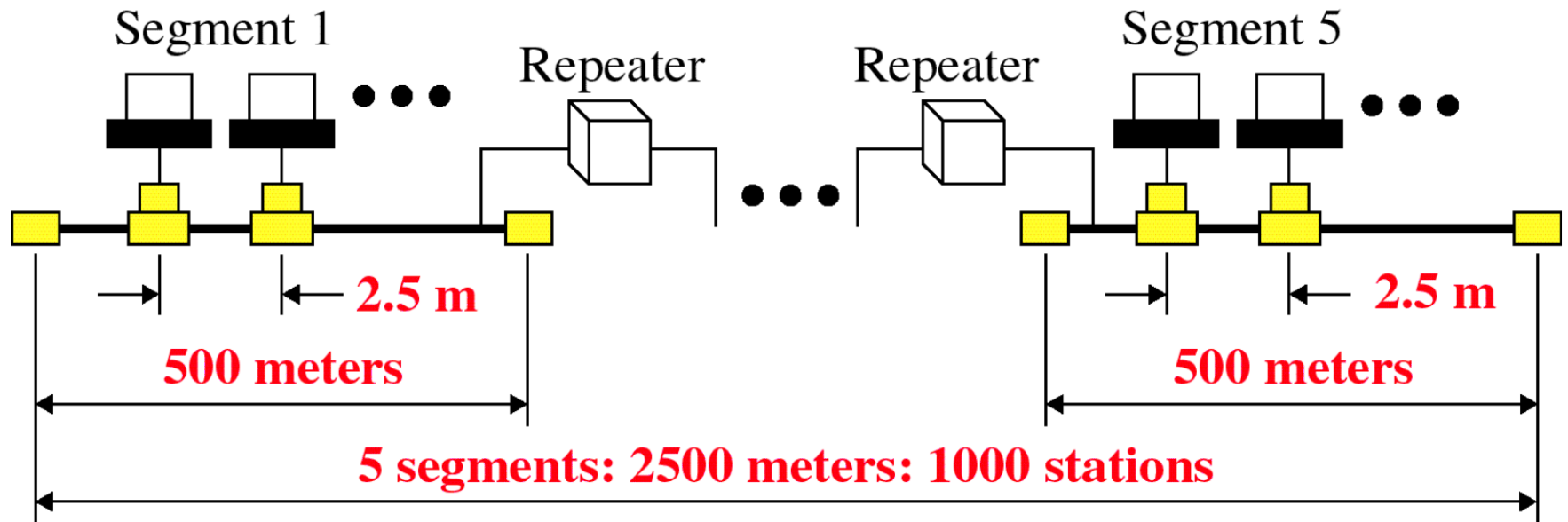


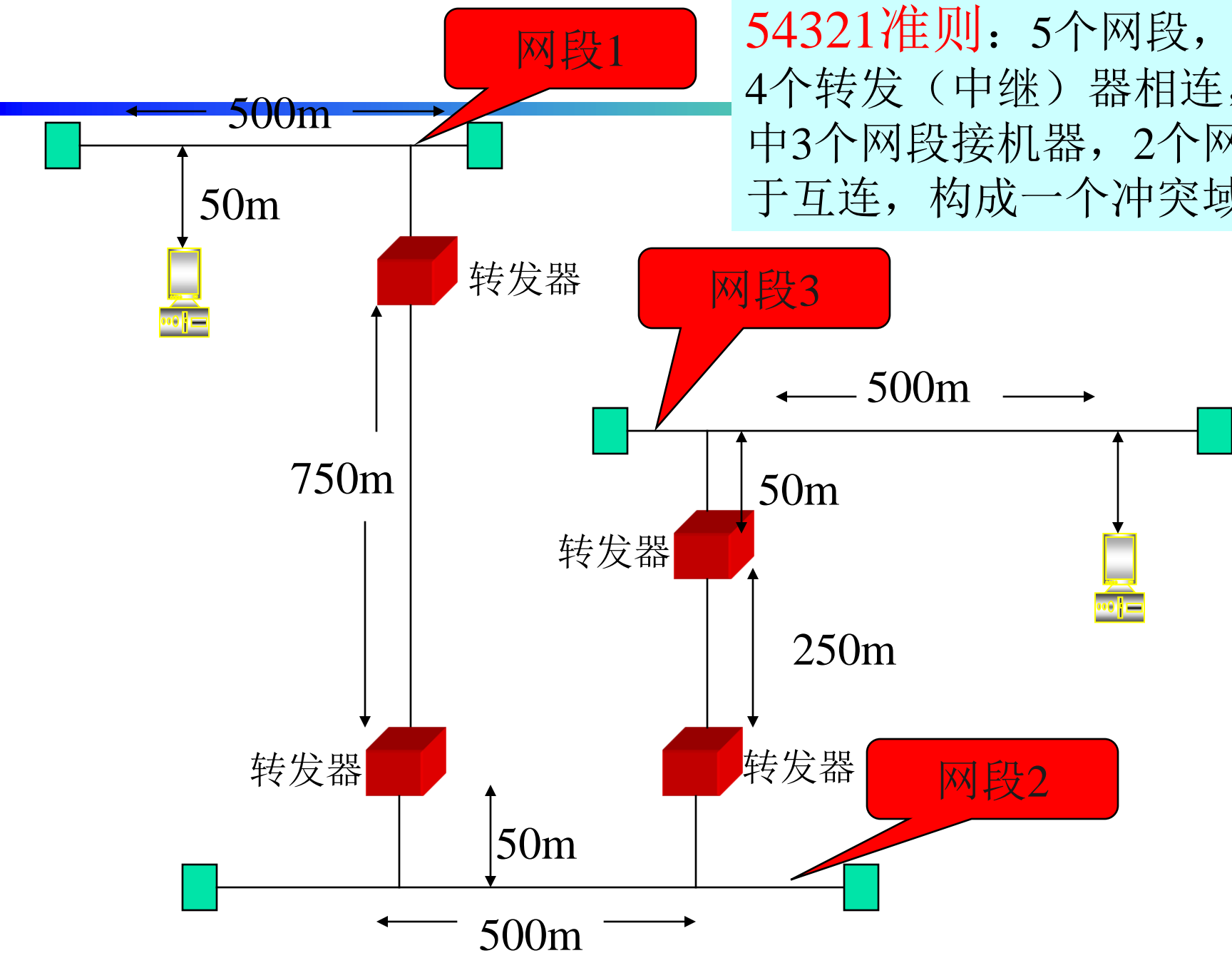
Thicknet(10Base5)

10BASE5



Ethernet Segments



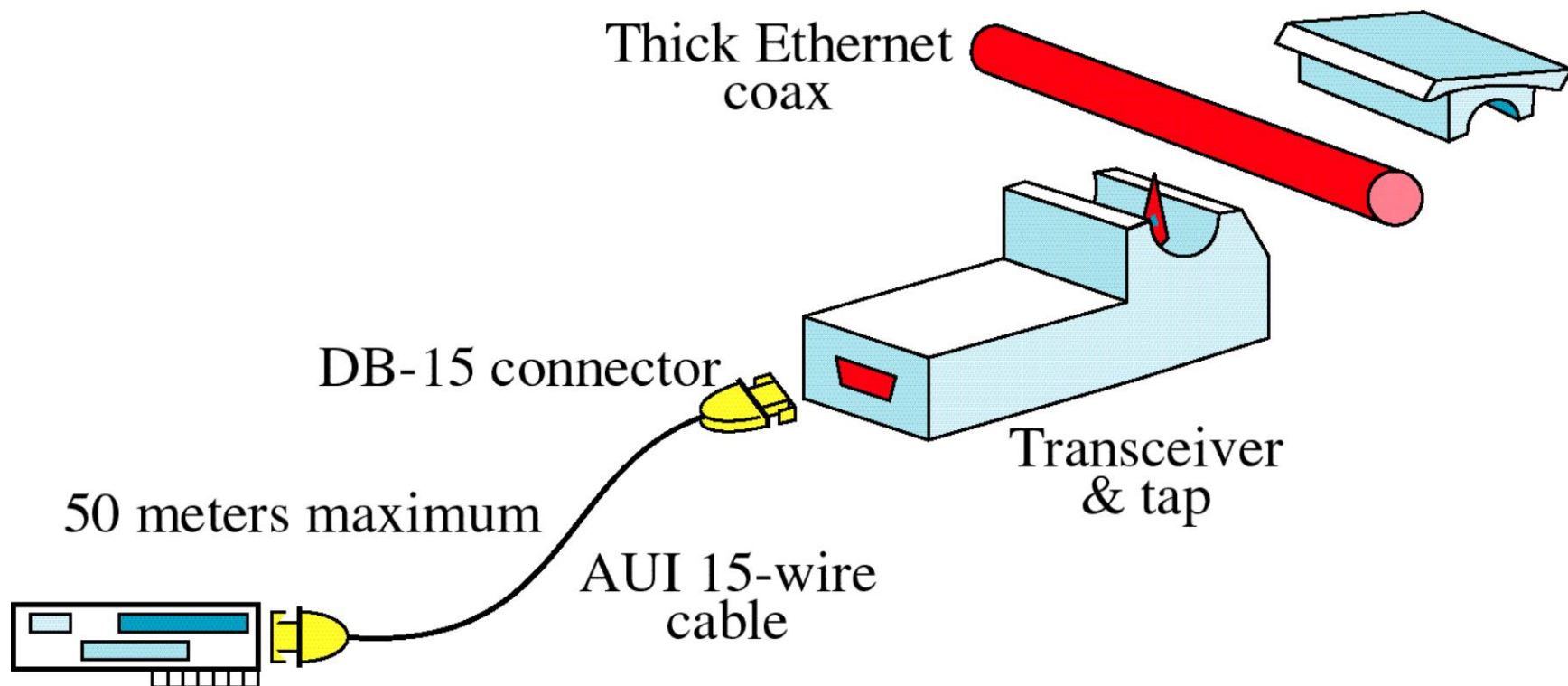


54321准则：5个网段，通过4个转发（中继）器相连，其中3个网段接机器，2个网段用于互连，构成一个冲突域

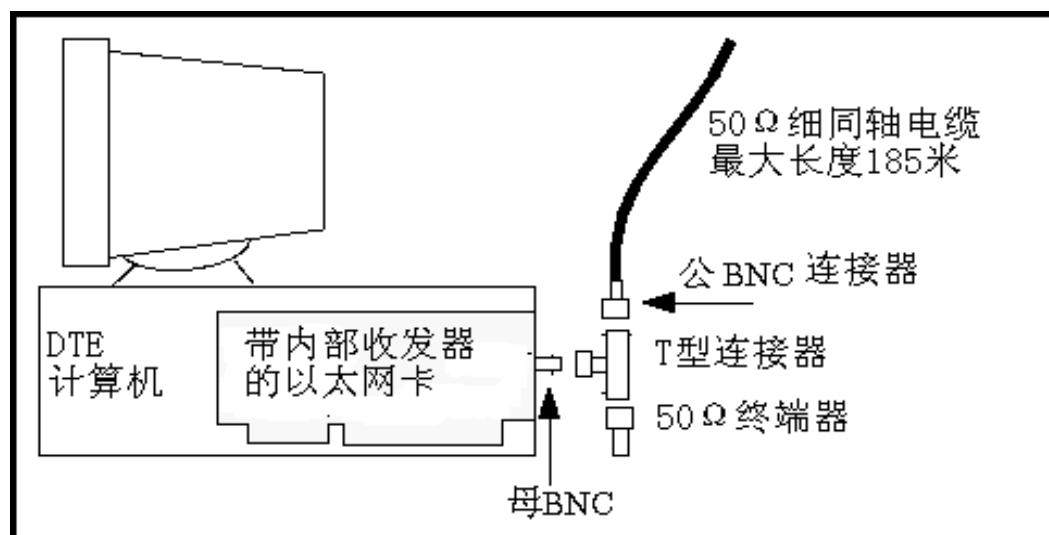
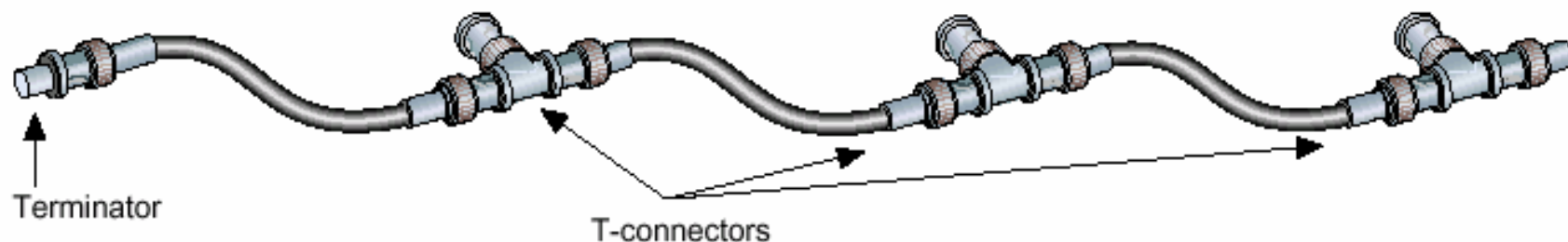
10Base5 Ethernet 组网



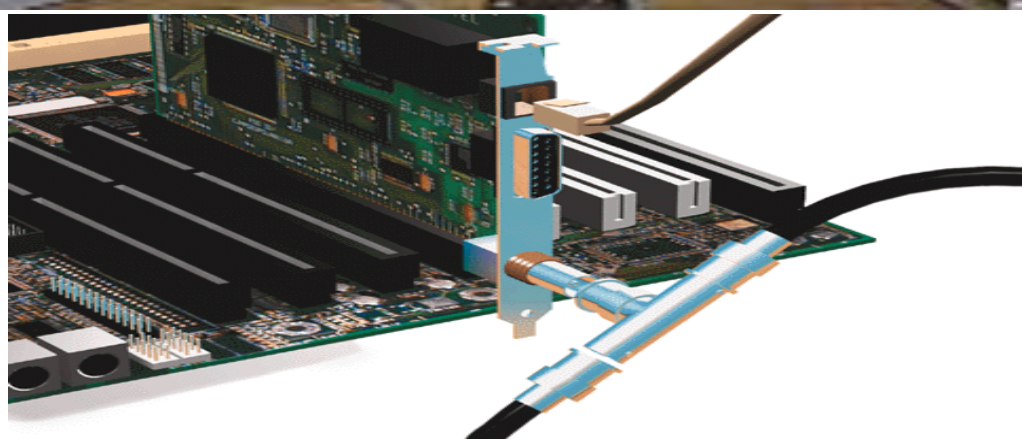
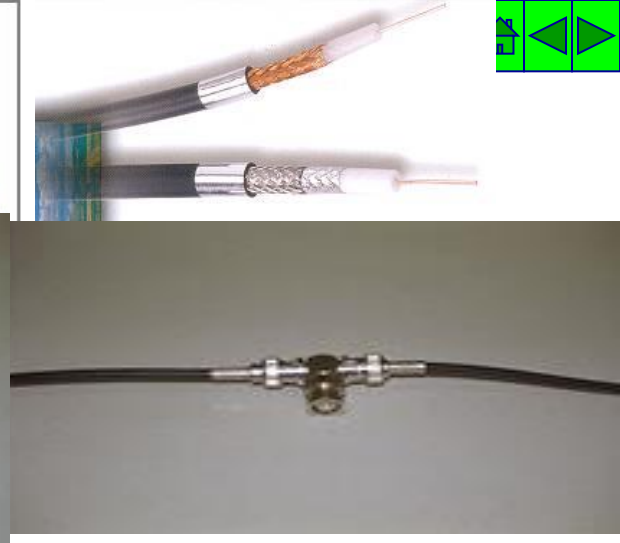
Transceiver



细同轴电缆以太网

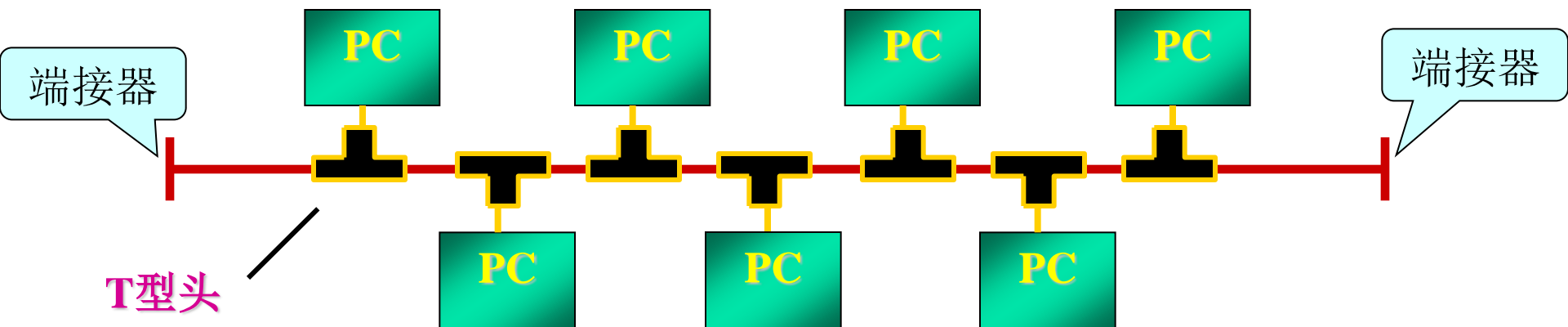


10 BASE 2



思考题

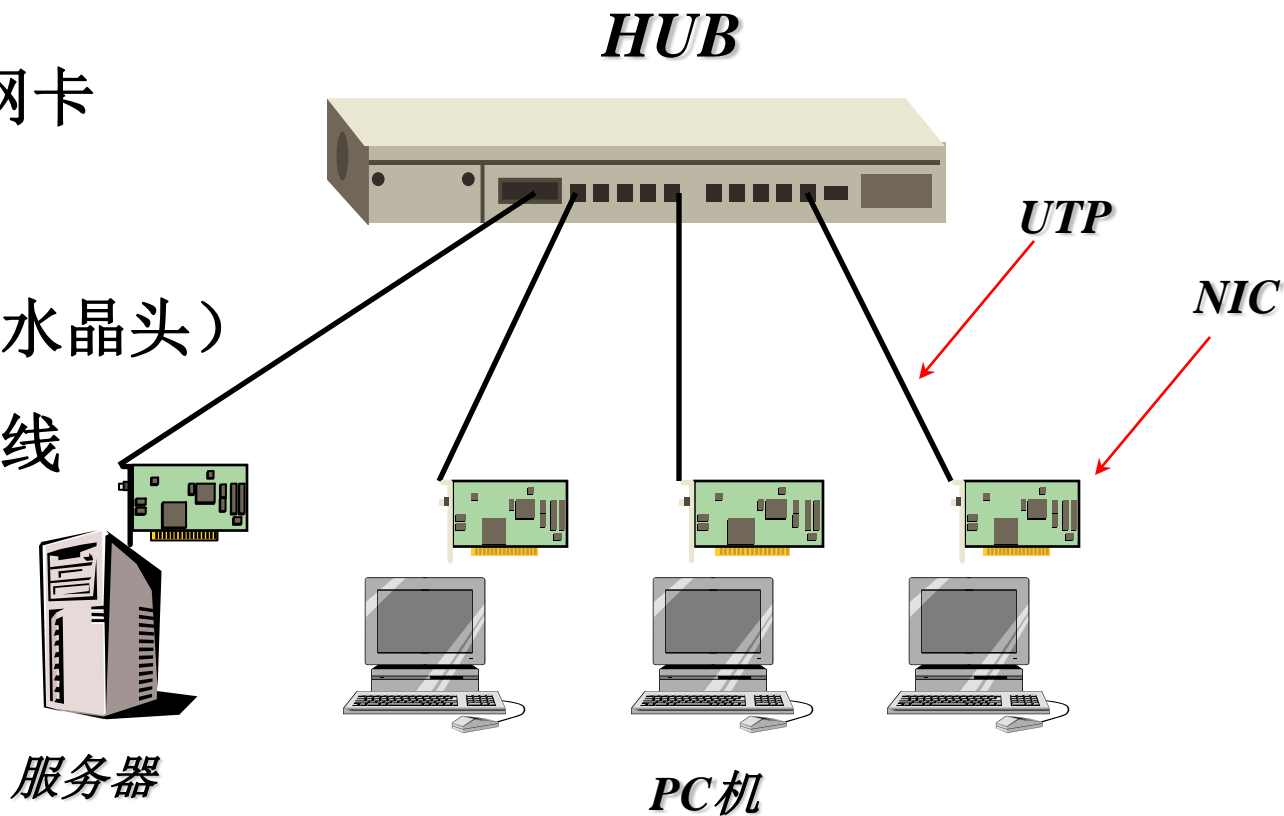
在同轴以太网电缆两端安装“端接器”的作用是防止信号反射。同轴以太网使用 50Ω 的电缆。电缆安装完后，用万用表测电缆芯对屏蔽地之间的电阻值，如果阻值为 25Ω ，则表示OK；如果阻值为 50Ω ，则表示电缆一端断；如果阻值为 ∞ ，则表示电缆两端断；



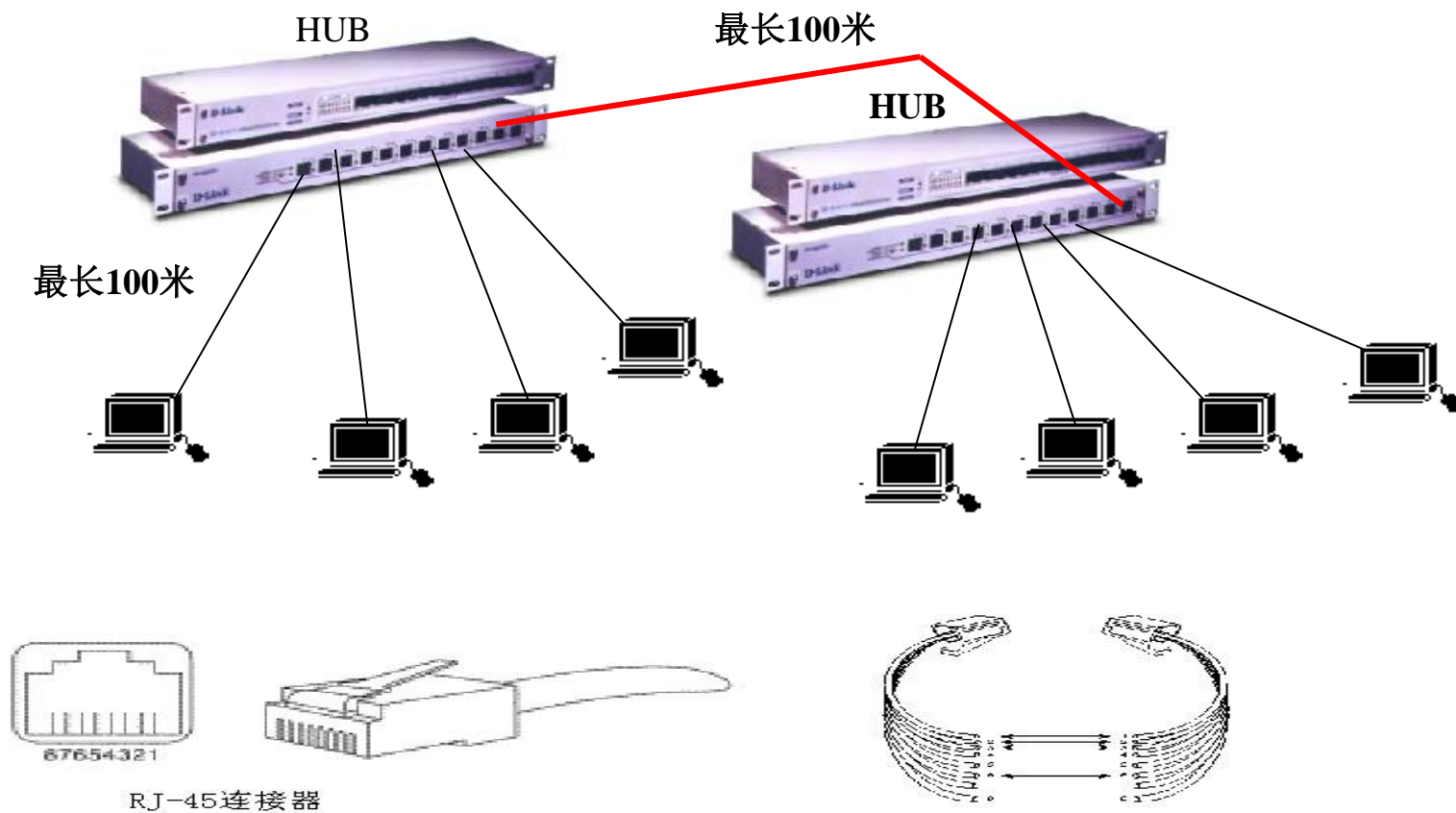
10 BASE-T

以1台服务器，3台PC机为例：

- 一台HUB
- 4块UTP接口的网卡
- 4台PC机
- 8个RJ45接头（水晶头）
- 若干米UTP双绞线

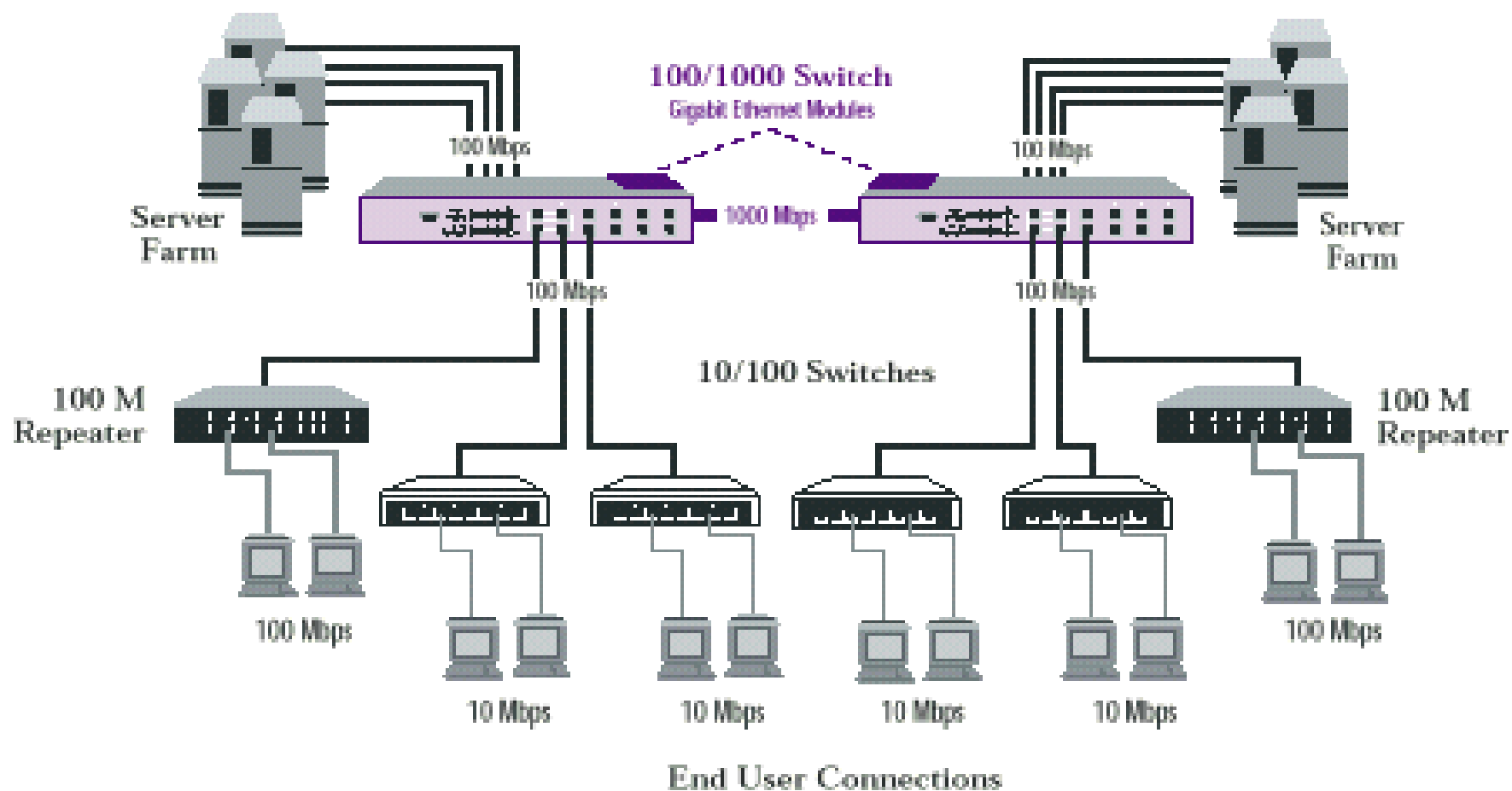


10 BASE-T

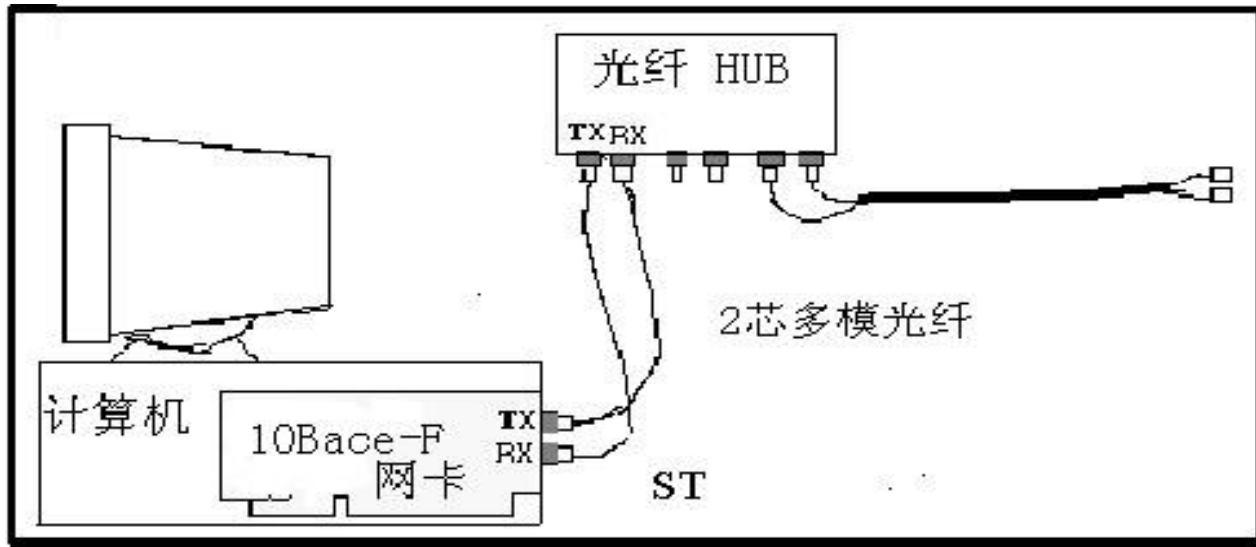


RJ-45 连接器

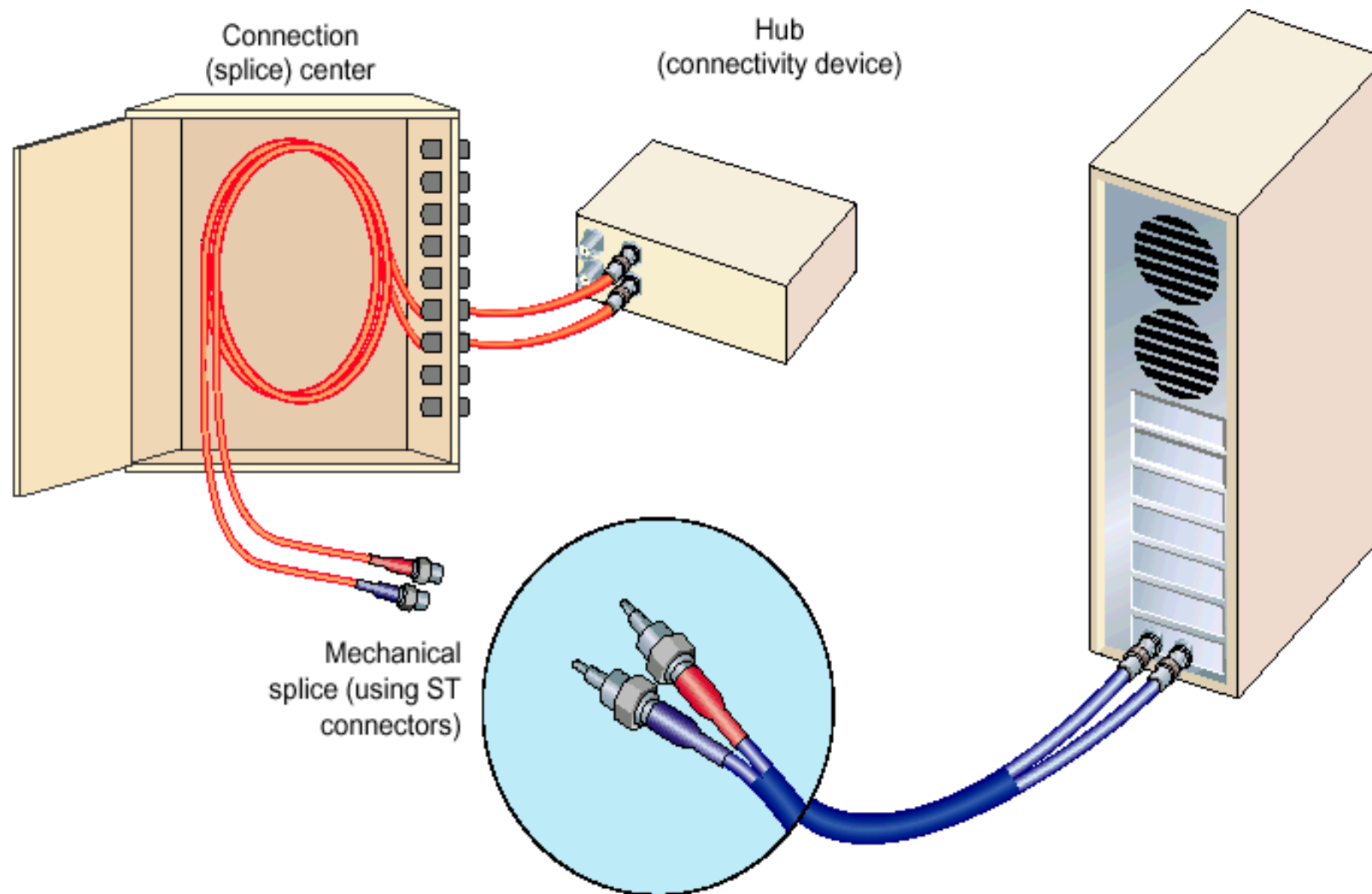
10 BASE-T 典型应用



10 BASE-F



10 BASE-F



10 BASE-F



Thanks!

