

# 第9章 计算机网络互连

- ☛ 9.1 网络互连
- ☛ 9.2 网络互连新技术
- ☛ 9.3 综合布线技术

# 9.1 网络互连

## 9.1.1 网络互连的基本概念

### 1. 什么是网络互连

- 网络互连也称网际互连，是指两个以上的计算机网络，经过一定的措施，用一种或多种通信处理设备相互连接起来，以构成更大的网络系统。

### 2. 网络互连的目的

- 实现不同网络之间的资源共享和不同网络上顾客之间信息、数据互换。

# 9.1.1 网络互连的基本概念

## 3. 网络互连的功能

协调不同的网络体系构造之间的关系，建立不同网络间的物理连接，使不同体系构造的网络系统能够相互容通，以到达不同网络互连的目的。



# 9.1.1 网络互连的基本概念

## 4. 网络互连的任务

- 1). 能够扩大网络通信范围与限定信息通信范围。
- 2). 实现不同网络之间的连接。
- 3). 提升网络系统性能和系统可靠性。



## 9.1.1 网络互连的基本概念

### 5. 网络互连设备的层次。

- 每种网络互连设备都有其与OSI七层定义相相应的工作层，这个层表达的是该设备实施网络接续的工作层，即可完毕OSI七层对该层要求的功能。第N层设备只共享互连网络的第N层协议。

## 9.1.2 常用的网络互连设备

### 9.1.2.1 中继器

#### 1. 中继器的工作原理

中继器(Repeater)是工作与OSI物理层的设备。其功能是对经过信道传播衰减了的信号进行放大、整形和恢复，以免因为信号过弱产生传播错误，并将再生后的信号发送到网络其他网段上。



# 中继器

## 2. 中继器的特征

- ❏ (1) 中继器的作用是增长局域网的覆盖区域
- ❏ (2) 中继器只是将任何电缆段上的数据发送到另一段电缆上，并不论数据中是否有错误数据或是不适于网段的数据。
- ❏ (3) 中继器主要用于线性电缆系统，
- ❏ (4) 中继器的主要优点是：信号恢复；隔离故障；实现不同传播媒体连接。中继器的主要缺陷是：增长了延时，因为不检测错误信息，会造成传播冗余。

## 9.1.2.2 集线器

### 1. 集线器工作原理

集线器(HUB)也是工作于OSI物理层的设备。它的基本功能与中继器相同，只是一种集线器都提供4个以上连接端口，所以，我们也常称其为多端口中继器。

集线器具有对信号进行再生和信息包的转发的能力，主要用于共享媒体局域网的建设中





# 9.1.2.2 集线器

## 2. 集线器的分类

1) 根据集线器外形尺寸分类：

根据集线器外形尺寸的不同，可分为机架式集线器和桌面式集线器。

- 机架式集线器，符合几何尺寸19英寸的工业规范，是可安装在机柜中的集线器。

- 桌面式集线器不符合几何尺寸19英寸的工业规范，是放在桌面上的集线器。

## 9.1.2.2 集线器

2) 根据集线器端口所提供的数据传播速率分类：根据集线器端口所提供数据传播速率的不同，可分为**10Mb/s**、**100Mb/s**和**10/100Mb/s**双速集线器等三种。

3) 根据是否可网络管理分类：

根据是否可网络管理，可将集线器分为不可网络管理的集线器和可网络管理的集线器两种。

4) 根据集线器的延扩方式分类：

根据集线器的延扩方式的不同，可分为可堆叠集线器和不可堆叠集线器两种。

## 9.1.2.2 集线器

### 3. 集线器的端口

- 集线器为连接不同的网络介质提供了常用的端口。老式集线器一般提供RJ-45、BNC和AUI三种端口。
- 某些高档集线器提供光纤端口或其他类型的端口。RJ-45端口是集线器上数量最多的端口
- 其端口数为4的整数倍，例如，4口、8口、16口、24口等。图9-1为集线器常用的端口。



BACK

## 9.1.2.2 集线器

### 4. 集线器的特点

- 1). 集线器可以便地扩展网络距离和节点数。一样遵照5-4-3规则。
- 2). 集线器安装简朴。它不需要任何配置便可使用。
- 3). 集线器可连接使用不同的传播介质的网络。
- 4). 不检测信息错误。
- 5). 不能划分冲突域。由集线器连接的全部端口都在一种冲突域中。



BACK



## 9.1.2.2 集线器

### 5. 集线器的选择

在选择集线器时，主要应考虑其数据传播速率、端口数量和外形尺寸。

- 1). 端口速率：
- 2). 端口数量：
- 3). 延扩方式：
- 4). 外形尺寸：
- 5). 可网络管理：



## 9.1.2.3 . 网桥

网桥(Bridge)也称为桥接器，是连接两个及以上网段的存储/转发设备。

网桥工作在数据链路层，它能够  
将一种较大的LAN分割成多种网段，或  
将两个以上的LAN互连为一种逻辑LAN

。

## 9.1.2.3 . 网桥

### 1. 网桥的工作原理

网桥工作在数据链路层，当网桥收到数据帧时，它根据数据帧中所带的目的MAC地址查找其内部MAC地址站点与端口连接关系表，以拟定该向哪个端口转发数据。站点与端口连接关系表经常简称其为站连表，是网桥经过不断地自学习所取得的端口与MAC地址站点的连接信息。

## 9.1.2.3 . 网桥

### 2. 网桥的功能

- 网桥的操作既需要硬件也需要软件，网桥的功能是：在互连局域网之间存储、转发数据帧和实现数据链路层上的协议转换。详细功能涉及：
  - (1) 匹配不同端口的速度。
  - (2) 对帧具有检测和过滤作用，丢弃错误帧。
  - (3) 提升网络带宽，扩大网络地理范围。



# 9.1.2.3 . 网桥

## 3. 网桥类别

- 1). 透明网桥:
- 2). 转换网桥:
- 3). 封装网桥:
- 4). 源路由网桥

## 4. 网桥特点

- 1) 网桥可对网络进行分段。
- 2) 网桥不能隔离广播帧。



## 9.1.2.4 交换机

- ❶ 交换机(**Switching**)也是工作在**OSI**数据链路层(**OSI**参照模型第二层)的设备。它的工作原理与网桥相同,只是它可提供多种端口的网络连接,所以,也称交换机为多端口的网桥。
- ❷ 为了提升**LAN**性能,在交换机的价格不断下降的今日,许多网络中交换机已经替代集线器来给终端顾客提供网络连接,构成交换式局域网。
- ❸ 与共享式局域网相比,交换式局域网的数据传播效率更高,更适合于大数据量而且非常频繁地网络通信,所以被广泛应用于传播多种类型的多媒体数据的局域网。

## 9.1.2.4 交换机

### 1. 交换机与集线器的异同

交换机与集线器相同之处：

- 1) 交换机与集线器同属于多端口的网络设备。
- 2) 交换机与集线器皆可与终端顾客直接连接。
- 3) 交换机与集线器皆可提供多种传播介质连接端口。

交换机与集线器不同之处：

- 1) 工作层次不同。交换机工作在数据链路层；集线器工作在物理层。
- 2) 交换机每个端口独占带宽；集线器全部端口共享带宽。

## 9.1.2.4 交换机

- 3) 交换机有全双工和半双工两种传播方式；集线器只有半双工一种传播方式。
- 4) 对端口数据处理方式不同：交换机将端口收到的数据只转向目的MAC地址所在的网段端口；集线器是将端口收到的数据转向全部的端口。

图9-2（a）和图9-2（b）表达出了交换机与集线器多端口间逻辑连接方式的不同。



## 9.1.2.4 交换机

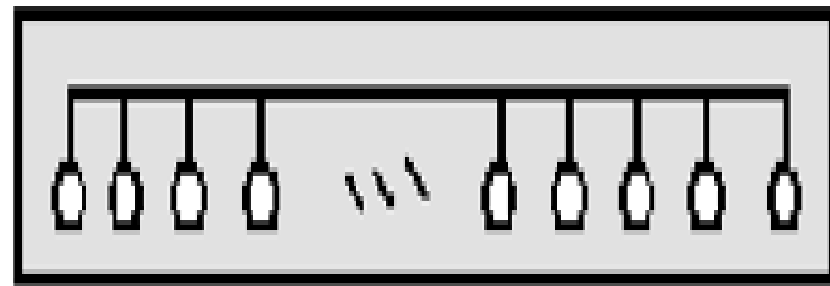
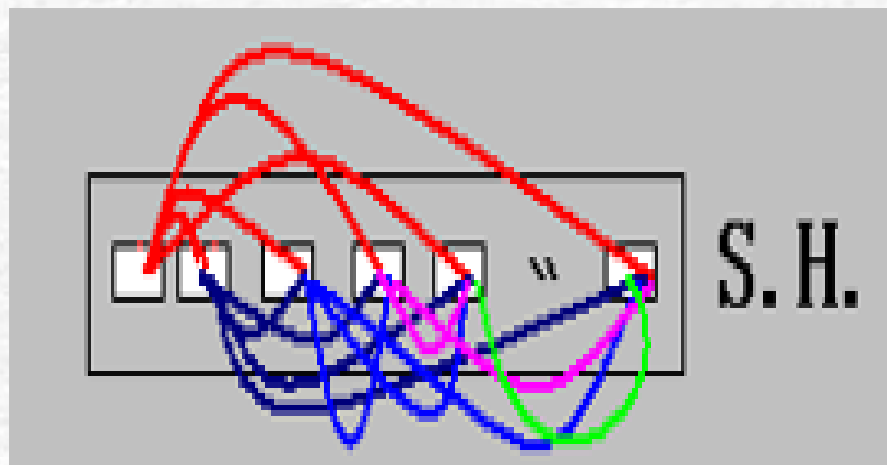


图9-2 (a) 交换机端口间连接

图9-2 (b) 集线器端口间连接

## 9.1.2.4 交换机

### 2. 交换机与网桥的异同

交换机与网桥的相同之处：

- 1) 工作原理相同，同属数据链路层设备。
- 2) 都具有隔离网段、增长带宽的作用。
- 3) 都不能隔离广播帧。

交换机与网桥的不同之处：

- 1) 网桥的端口一般为低速端口，交换机的端口则为高速端口。
- 2) 交换机的端口数多于网桥。

## 9.1.2.4 交换机

### 3. 交换机的分类

#### 1). 根据构造分类:

根据交换机构造, 分为固定端口交换机和模块化交换机。

#### 2). 根据应用的规模分类

根据应用规模, 分为桌面交换机、骨干交换机和中心交换机三大类。

#### 3). 根据交换机工作的协议层分类:

根据交换机在OSI参照模型工作的层次不同, 分为第2层交换机、第3层交换机和第4层交换机。

#### 4). 根据互换方式分类:

根据交换机在源端口和目的端口间传送数据包时所采用的互换方式的不同, 分为直通式交换机、存储转发式交换机和无碎片直通式交换机。

## 9.1.2.4 交换机

三种互换方式比较：

- ❏ 互换速度：直通式互换的互换速度最快，存储/转发互换的互换速度最慢，无碎片直通式互换的互换速度介于两者之间。
- ❏ 传播数据的可靠性：直通式互换的可靠性最差，存储/转发互换传播数据的可靠性最高，无碎片直通式互换的传播数据可靠性介于两者之间。



## 9.1.2.4 交换机

### 4. 交换机的主要参数与选择

- (1) 转发方式:
- (2) (2) 转发速率:
- (3) (3) 管理功能:
- (4) (4) MAC地址数量:
- (5) (5) 生成树协议:
- (6) (6) 端口:

## 9.1.2.5 路由器

### 1. 路由器工作原理

- 当一台主机发送信息给同一子网的另一台主机时，对方可直接接受到，同一子网络中的主机之间的通信不需要经过路由器。假如送给不同子网的主机时，则要选择一种能到达目的子网上的路由器进行转发。同主机一样，路由器在收到数据包时，首先要取出数据包中的目的**IP**地址与源**IP**地址，查找路由表判断端口所接的是否是目的子网，假如是目的子网，就直接把分组经过端口送到网络上；假如不是目的网络，则经过下一路由器来转发。假如路由表中查找不到目的**IP**地址项目，路由器会将数据包送向它的缺省网关处理，即路由表将不知转向何处的数据包都送向缺省网关。路由器经过逐层的传送，最终将数据包送向目的地。对于无法传送的数据包，路由器将丢弃它。

## 9.1.2.5 路由器

### 2. 路由器的功能

路由器具有如下详细功能：

- 1). 异种网络互连：主要是指实现具有异种子网协议的网络的互连功能。
- 2). 子网协议转换：不同子网间协议转换，涉及局域网和广域网。
- 3). 路由寻径：路由表的建立、刷新、查找功能。
- 4). 速率适配：不同接口具有不同的速率时，路由器能够利用自己的缓存及流量控制协议适配不同的速率。
- 5). 隔离网络：路由器不转发广播消息，能够预防广播风暴，提升网络安全。
- 6). 备份、流量控制：路由器可实现主备线路的切换及复杂的流量控制。

## 9.1.2.5 路由器

### 3. 路由器的特点

路由器的优点是：

- ☞ 1). 合用于大规模的网络；
- ☞ 2). 合用于在复杂的网络拓扑构造中提供最优途径；
- ☞ 3). 能更加好地处理多媒体信息；
- ☞ 4). 网络安全性高；
- ☞ 5). 能隔离不需要的通信量；
- ☞ 6). 节省局域网的频宽；
- ☞ 7). 可降低主机承担。



## 9.1.2.5 路由器

路由器的缺陷是：

- 1). 它不支持非路由协议；
- 2). 数据包需要软件处理，轻易成为瓶颈；
- 3). 安装和调试比较复杂；
- 4). 价格高。

## 9.1.2.5 路由器

### 4. 路由器的路由选择方式

经典的路由选择方式有两种：静态路由和动态路由。

- 静态路由是在路由器中设置固定的路由表的一种方式。除非网络管理员干预，不然静态路由不会发生变化，即静态路由是由网络管理员配置的。
- 优点是简朴、高效、稳定、可靠。当动态路由与静态路由发生冲突时，以静态路由为准。
- 缺陷是实时性不好，不能及时跟随网络的规模、拓扑构造的变化而变化。所以，静态路由一般用于网络规模不大、拓扑构造固定的网络中。

## 9.1.2.5 路由器

- 动态路由的路由表是网络中的路由器之间按照一定的规则相互通信，相互传递路由信息，并利用收到的路由信息更新路由器表而取得的。
- 动态路由合用于网络规模大、网络拓扑构造复杂且多变的网络的应用。
- 动态路由优点是灵活、实时性好；缺陷是没有静态路由稳定、可靠。

## 9.1.2.5 路由器

- 1). 常用的路由算法
  - (1). 距离向量算法：每一台路由器向外发送全部或绝大部分的路由表信息，但是该信息只能发送给临近的路由器。
  - (2). 链路状态算法：也称为最短途径优先算法，能够把路由信息传递到网络上的全部节点。但是每一台路由器只是向外界发送描述自己链路状态的那一小部分路由表信息。



## 9.1.2.5 路由器

### 2). 常用的路由协议

- 大型网络系统，如因特网，可被分解成为多种自治系统(Autonomous System)。自治系统是指一种能够进行自我管理的网络。一种自治系统只负责管理自己内部的路由器。根据自治系统的概念，能够将路由协议分为两大类：
  - 内部网关协议IGP(Interior Gateway Protocol)  
内部网关协议是指运营在一种自治系统内部的路由选择协议，一般合用由单个组织(例如ISP)管理的网络，常见的协议有RIP1/RIP2， OSPF等。
  - 外部网关协议EGP (Exterior Gateway Protocol)  
外部网关协议是指自治系统之间的路由选择协议，主要用于多种ISP共同管理的网络，如BGP等。

## 9.1.2.6 网关

### 1. 网关的概念

- 网关(**Gateway**)又叫协议转换器，是一种复杂的网络连接设备，能够支持不同协议之间的转换，能够实现高层协议不同的网络之间的互连，网关工作在**OSI**参照模型的高三层，即传播层以上。
- 网关的作用，顾名思义，就是一种网络连接到另一种网络的“关口”，具有对不兼容的高层协议进行转换的能力，为了实现异构设备之间的通信，网关需要对不同的传播链路层、专用会话层、表达层和应用层协议进行翻译和转换。所以说，网关是一种协议转换器。

。

BACK

## 9.1.2.6 网关

### 2. 网关地址

- 在Internet网络中，网关实质上是一种网络通向其他网络的IP地址。两个网络要经过一台称为网关的计算机才干实现互联。这台计算机能根据顾客通信目的计算机的IP地址，决定是否将顾客发出的信息送出本地网络，同步，它还将外界发送给属于本地网络计算机的信息接受过来，它是一种网络与另一种网络相连的通道。为了使TCP/IP协议能够寻址，该通道被赋予一种IP地址，这个IP地址称为网关地址。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/195312040310011303>