

5.1 计算机网络概述与 网络硬件基础

主要考点

- 1、计算机网络的分类
- 2、网络拓扑结构
- 3、网络互连设备
- 4、网络传输介质

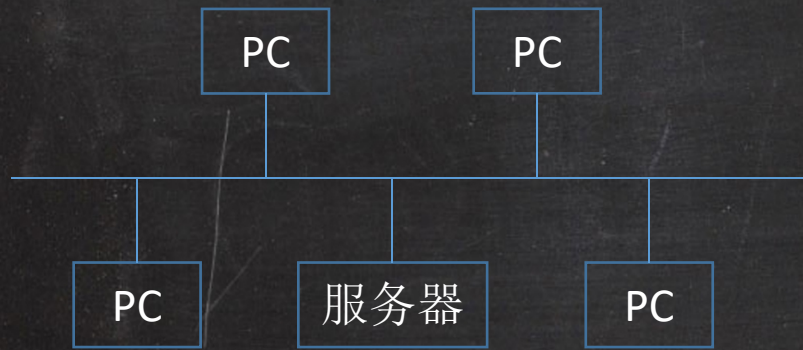
计算机网络的分类

- 局域网 (LAN)：传输距离有限，传输速度快，以共享网络资源为目的的网络系统。
- 城域网 (MAN)：规模介于局域网和广域网之间的一种较大范围的高速网络，一般覆盖临近的多个单位和城市。
- 广域网 (WAN)：又称远程网，它是指覆盖范围广、传输速率相对较低、以数据通信为主要目的的数据通信网。

网络分类	缩写	分布距离	计算机分布范围	传输速率范围
局域网	LAN	10m左右	房间	4Mb/s~1Gb/s
		100m左右	楼宇	
		1000m左右	校园	
城域网	MAN	10km左右	城市	50Kb/s~100Mb/s
广域网	WAN	100km以上	国家或全球	9.6Kb/s~45Mb/s

网络的拓扑结构

- 概念：是指网络中通信线路和节点的几何顺序，用以表示整个网络的结构外貌，反映各节点之间的结构关系。
- 常见的网络拓扑结构有总线型、星型、环型、树型和分布式结构等。



(a) 总线型

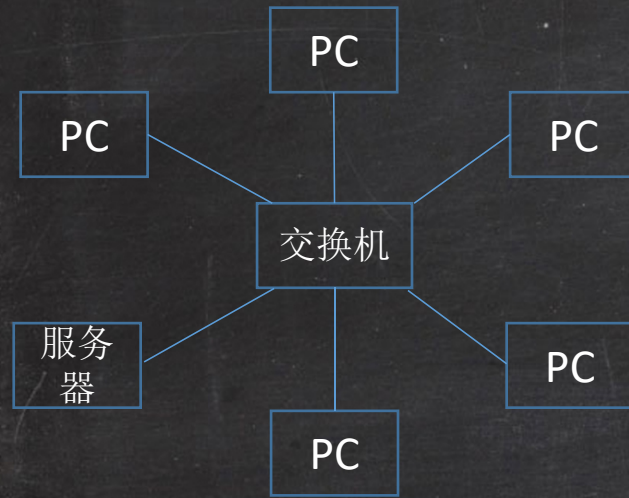
总线型结构：

结构简单，节点的增、删和位置的变动较容易。

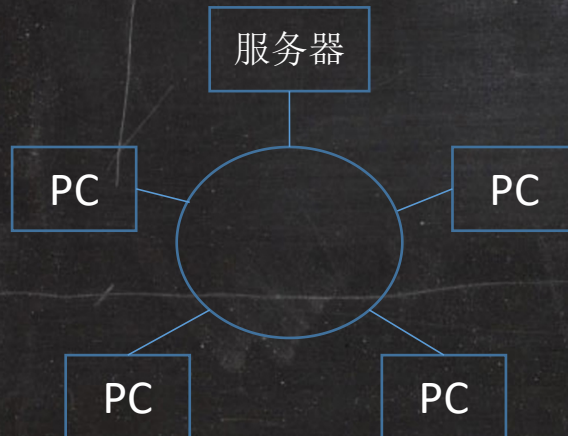
因此系统的扩充性能好。

缺点：负载重时，线路的利用率较低。网络延迟时间不确定，故障隔离和检测困难。

网络的拓扑结构



(b) 星型



(c) 环型

星型结构：

特点：1、维护管理容易，重新配置灵活；
2、故障隔离和检测容易；网络延迟时间短；
3、各节点与中央交换单元直接连通，各节点之间通信必须经过中央单元转换；

缺点：

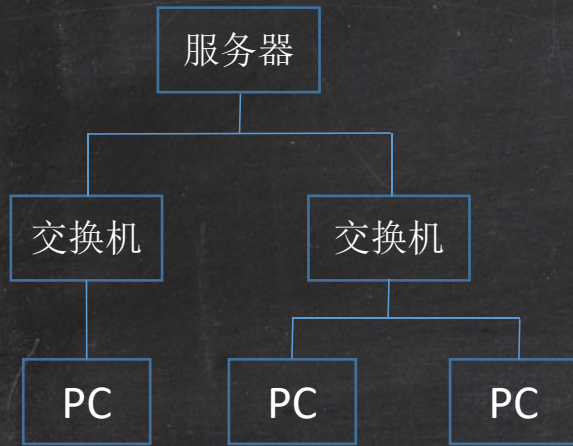
- 1、网络共享能力差；
- 2、线路利用率低，中央单元负荷重。

环型结构：

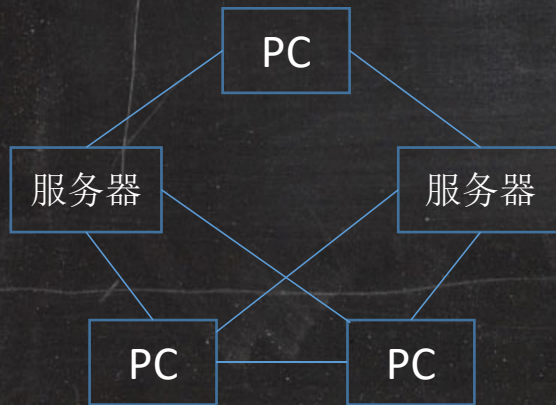
特点：1、环型网中信息的流动方向是固定的，两个节点仅有一条通路，路径控制简单；
2、有旁路设备，节点一旦发生故障，系统自动旁路，可靠性高；结构简单，节点的增、删和位置的变动较容易。

缺点：1、信息要串行穿过多个节点，在网中节点过多时传输效率低，系统响应速度慢；
2、由于环路封闭，扩充较难。

网络拓扑结构



(d) 树型



(e) 分布式

树型结构：

特点：同总线型结构。

分布式结构：

特点：1、分布式网络具有较高的可靠性，当一条线路有故障时，不会影响整个系统工作；

2、资源共享方便，网络响应时间短；

缺点：1、由于节点与多个节点连接，故节点的路由选择和流量控制难度大，

2、管理软件复杂，硬件成本高。

网络互连设备

- 物理层的设备：

- 1、中继器：

- 它是在物理层上实现局域网网段互连的，用于扩展局域网网段的长度。
 - 在以太网中最多只能使用4个中继器。

- 2、集线器：

- 可以看成是一种特殊的多路中继器，其优点是当网络系统中某条线路节点出现故障时，不会影响网上其他节点的正常工作。
 - 分为无源和有源。无源集线器不对信号作任何处理，只负责将多段介质连接在一起。有源集线器对传输信号进行再生和放大。

网络互连设备

- 数据链路层的设备：

- 1、网桥：用于连接两个局域网网段，对帧进行过滤。

- 过滤帧：网桥检查帧的源地址和目的地址，如果不在同一网段上，就把帧转发到另一个网段上，如果在，则不转发。
- 隔离不同网段：将不同楼层的网络分成不同的网络段，段中间用网桥连接，这样可以缓解网络通信繁忙的程度，提高通信效率；另外还可以提高网络的可靠性，一个网络段发生故障不会影响另一个网络段。

- 2、交换机：

- 按MAC地址（物理地址）进行数据转发，比网桥的转发性能要高，数据延迟要小。
- 交换机的工作过程：从某一节点收到帧后，在其内存的MAC地址表（端口号-MAC地址）中进行查找，确认该MAC地址的网卡连接在哪一个节点，然后将帧转发至该节点。如果没有找到该MAC地址，就将数据包广播到所有节点，拥有该MAC的网卡收到广播后做出应答，交换机将该MAC地址添加到MAC地址列表中。
- 交换机有三种交换技术：端口交换、帧交换和信元交换。

网络互连设备

- 网络层的设备：
- **路由器**：用于连接多个逻辑上分开的网络，例如不同的子网。
- 路由器具有很强的异种网互连能力。例如：即使两个互连的网络最低两层的协议不同，也可通过支持多协议的路由器进行连接。
- 路由器最主要的功能是选择路径。在路由器的存储器中维护着一个路径表，记录各个网络的逻辑地址，用于识别其他网络。
- 路由器的工作过程：收到某个网络向另一个网络发送的信息包时，打开信息包，并解读信息包中的数据，获得目的网络的逻辑地址（IP地址），使用复杂的程序决定该由哪条路径发送最合适，然后重新打包并转发出去。
- **三层交换机**：不仅包括所有交换机的功能，还包含了网络层的部分功能。一次路由，多次交换。
- 工作原理：可以总结为“一次路由，多次交换”。当三层交换机第一次收到一个数据包时必须通过路由功能寻找转发端口，同时记住目标MAC地址和源MAC地址，以及其他相关信息，当再次收到目标地址和源地址相同的帧时就直接进行交换了，不再调用路由功能。三层交换机不但具有路由功能，而且比通常的路由器转发得更快。

网络互连设备

- 应用层的设备：
- **网关：**主要功能是进行协议转换。
- 当要连接不同类型而协议差别又较大的网络时，要选用网关设备。它可以将协议进行转换，并将数据重新分组，以便在两个不同类型的网络之间进行通信。

常见的网络设备总结

物理设备	OSI模型	传输的数据单位	主要功能
中继器	物理层	位（比特流）	实现局域网网段互连的，用于扩展局域网网段的长度。
集线器	物理层	位（比特流）	多路中继器。
网桥	数据链路层	帧	连接两个不同的网段，对帧进行过滤与转发。
二层交换机	数据链路层	帧	多端口网桥，按物理地址对帧进行数据转发。
三层交换机	数据链路层/ 网络层	帧/数据包	在二层交换机的基础上增加了部分网络层的功能。
路由器	网络层	数据包	连接不同的子网，根据IP地址进行路由选择与数据的分组交换。
网关	应用层	报文	进行协议转换，可以使不同类型的网络系统之间进行通信。

网络传输介质

- 1、双绞线
- 2、同轴电缆
- 3、光纤
- 4、微波
- 5、红外线和激光
- 6、卫星通信

1、12年第66题

网络中存在各种交换设备，下面的说法中错误的是（ ）。

- A. 以太网交换机根据MAC地址进行交换
- B. 帧中继交换机只能根据虚电路号DLCI进行交换
- C. 三层交换机只能根据第三层协议进行交换
- D. ATM交换机根据虚电路标识进行信元交换

2、16年第7题

以下关于网络层次与主要设备对应关系的叙述中，配对正确的是（ ）。

- A. 网络层——集线器
- B. 数据链路层——网桥
- C. 传输层——路由器
- D. 会话层——防火墙

3、18年第29题

下列网络互连设备中，属于物理层的是（ ）

- A. 交换机
- B. 中继器
- C. 路由器
- D. 网桥

4、19年第30题

下列网络互连设备中，工作在物理层的是（ ）。

- A. 交换机
- B. 集线器
- C. 路由器
- D. 网桥

5、19年第31题

当出现网络故障时，一般应首先检查（ ）。

- A. 系统病毒
- B. 路由配置
- C. 物理连通性
- D. 主机故障

6、20年第29~30题

采用ADSL接入Internet，用户端接入介质为（ ），使用的网络为（ ）。

- A. 双绞线
- B. 红外线
- C. 同轴电缆
- D. 光纤
- A. 电话网
- B. 电视网
- C. DDN专线
- D. 5G无线广域网

7、21年第30题

WLAN的含义是（ ）。

- A.无线局域网 B.无线广域网 C.有线网络 D.共享网络