

# 计算机网络体系架构

---

## 概述

---

- 计算机网络是一个将分散的，具有独立功能的计算机系统，通过通信设备与线路连接起来，由功能完善的软件实现资源共享和信息传递的系统
- 客户机是客户访问网络的出入口
- 服务器是提供服务，存储信息的设备
- 中继器和桥接器通常是用于局域网的物理层和数据链路层的联网设备
- 目前局域网接入广域网主要是通过路由器这种互联设备来实现的
- ARPAnet是最早的计算机网络，是因特网(Internet)的前身

## 计算机网络的组成

---

- 从组成部分上看：
  - 硬件
    - 主机(端系统)，通信链路(双绞线，光纤)，交换设备(路由器，交换机)，通信处理机(网卡)
  - 软件
    - 各种实现资源共享的软件和方便用户使用的各种工具软件(网络操作系统，邮件收发程序，FTP程序，聊天软件)，软件多属于应用层
  - 协议
    - 计算机网络的核心，协议规定了网络传输数据时所遵循的规范
- 从工作方式上看：
  - 边缘部分(计算机实体，身体各部分)
    - 所有连接到因特网上，供用户直接使用的主机组成，用来进行通信和资源共享
  - 核心部分(计算机之间的连接器，大脑)
    - 大量的网络和连接这些网络的路由器组成，为边缘部分提供连通性和交换服务
- 从逻辑功能组成上看：
  - 通信子网(传输介质，通信设备，协议)
    - 各种传输介质，通信设备和相应的网络协议，使网络具有数据传输，交换，控制和存储的能力，实现联网计算机之间的数据通信
    - 网桥，交换机，路由器
    - 对应OSI参考模型下三层：物理层，数据链路层，网络层
  - 资源子网(资源共享，软件，设备)
    - 实现资源共享功能的设备及其软件的集合，向网络用户提供共享其他计算机上的硬件资源，软件资源和数据资源的服务
    - 资源子网主要由计算机系统，终端，联网外部设备，各种软件资源和信息资源等组成

- 计算机软件

## 计算机网络的功能

---

- 数据通信
  - 计算机网络的最基本，最重要的功能，用来实现联网计算机之间各种信息的传输，并将分散在不同地理位置的计算机联系起来，进行统一的调配，控制和管理
- 资源共享
  - 软件共享，硬件共享，数据共享，使计算机网络中的资源互通有无，分工协作，极大地提高硬件资源，软件资源，数据资源的利用率
- 分布式处理
  - 将处理的某个复杂任务分配给网络中的其他计算机系统，从而利用空闲计算机资源来提高整个系统的利用率
- 提高可靠性
  - 计算机网络中的各台计算机可以通过网络互为替代机
- 负载均衡
  - 将工作任务均衡地分配给计算机网络中的各台计算机

## 计算机网络的分类

---

- 按分布范围：
  - 广域网(WAN)
    - 提供长距离通信，是因特网的核心部分，连接广域网的各结点交换机的链路一般都是高速链路，具有较大的通信容量，采用交换技术
  - 城域网(MAN)
    - 采用以太网技术
  - 局域网(LAN)
    - 使用广播技术，局域网工作在数据链路层
  - 个人区域网(PAN)
    - 指在个人工作的地方将消费电子设备用无线技术连接起来的网络，也称无线个人局域网
- 按传输技术：
  - 广播式网络
    - 局域网，广域网中的无线，卫星通信网络
  - 点对点网络

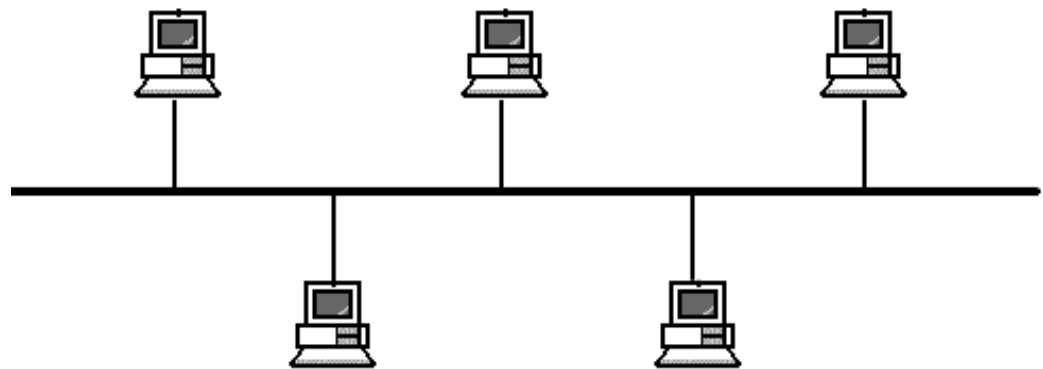
- 是否采用**分组存储转发**和**路由选择机制**是点对点式网络与广播式网络的重要区别，广域网基本都属于点对点网络

- **按拓扑结构：**

- 网络拓扑结构是指网中结点(主机，路由器)与通信线路(网线)之间的几何关系表示的网络结构，主要指**通信子网**的拓扑结构

- 总线形网络(多用于局域网)

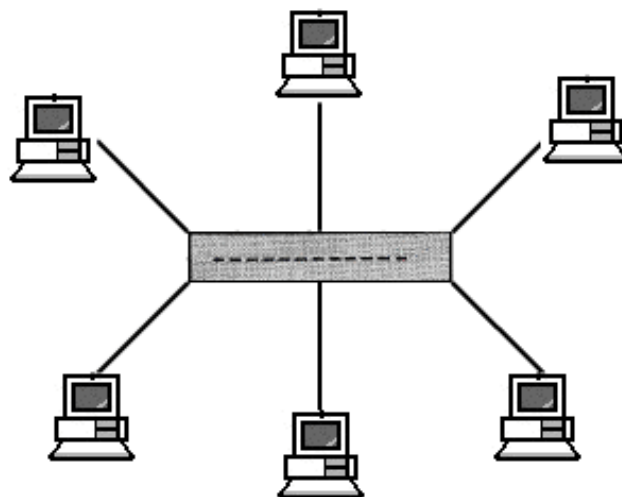
- 优点：建网容易，增/减结点方便，节省线路
- 缺点：重负载时通信效率不高，总线任意一处对故障敏感



总线型拓扑结构

- 星形网络(多用于局域网)

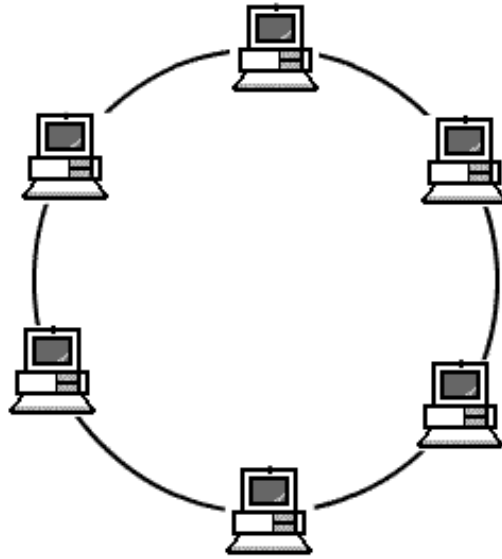
- 优点：便于集中控制和管理
- 缺点：成本高，中央设备对故障敏感



星型拓扑结构

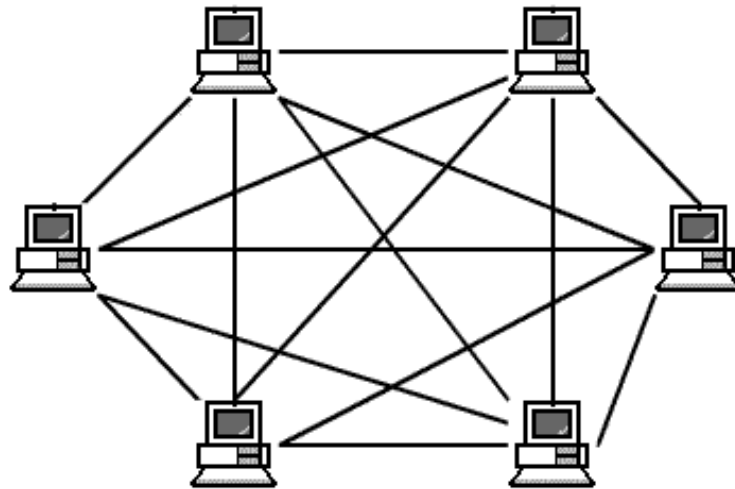
- 环形网络(多用于局域网)

- 令牌环局域网，环中信号是单向传输的，多用于局域网



og. cs 环型拓扑结构 ear

- 网状网络(多用于广域网)
  - 有规则型和非规则型
  - 优点：可靠性高
  - 缺点：控制复杂，线路成本高



https://blog.csdn.net/night\_Bear 网状拓扑结构

- 按使用者分类：

- 公用网
  - 电信公司出资建造的大型网络
- 专用网
  - 某个部门为了满足本单位特殊业务建造的网络，比如铁路，电力，军队等部门的专用网

- 按交换技术分类：

- 交换技术是指各台主机之间，各通信设备之间或主机与通信设备之间为交换信息所采用的数据格式和交换装置的方式
- 电路交换网络
  - 在源结点和目的结点之间建立一条专用的线路，会独占资源，比如电话通信
  - 优点：数据直接传送，时延小
  - 缺点：线路利用率低，不能充分利用线路容量，不便于进行差错控制
- 报文交换网络
  - 将用户数据封装成报文，可以单独选择到达目的结点的路径，采用存储，转发机制，不独占资源
  - 优点：
    - 充分地利用线路容量
    - 实现不同链路之间不同数据传输速率的转换
    - 实现格式转换
    - 实现一对多，多对一的访问
    - 实现差错控制
  - 缺点：
    - 增大了资源开销
    - 增加了缓冲时延
    - 需要额外的控制机制来保证多个报文的顺序不乱序
    - 缓冲区难以管理
- 分组交换网络
  - 将数据分成固定长度的数据块，采用报文交换网络的传输方式进行传输
  - 优点：
    - 报文网络的优点
    - 缓冲易于管理
    - 包的平均时延更小
    - 网络占用的平均缓冲区更少
    - 更易于标准化
    - 更适合应用

- 按传输介质分类：

- 无线网络
  - 蓝牙，微波，无线电
- 有线网络
  - 双绞线网络
  - 同轴电缆网络

# 计算机网络的性能指标

---

- **带宽**：网络的通信线路所能传送数据的能力，单位比特/秒 (b/s)
- **时延**：数据从网络的一端传送到另一端所需的总时间
  - 发送时延
    - 数据从发送端到线路上的时间：发送时延=分组长度/信道宽度
  - 传播时延
    - 数据在线路上传输的时间：传播时延=信道长度/电磁波在信道上的传播速率，传播时延取决于传播介质以及收发双方的距离
  - 处理时延
    - 数据到达结点进行处理的时间
  - 排队时延
    - 数据进入路由器后在输入队列排队等待处理的时间
- **时延带宽积**：发送端发送的第一个比特即将到达终点时，发送端已经发出了多少个比特
  - 时延带宽积=传播时延\*信道带宽
- **往返时延**：从发送端发出一个短分组，到发送端接收到接受端到确认的总时间
- **吞吐量**：单位时间内通过某个网络的数据量
- **速率**：连接到计算机网络上的主机在**数字信道**上传送数据的速率，也称**数据传输速率**，**数据率**，**比特率**，通常把最高数据传输速率称为带宽
- **信道利用率**：某一信道有百分之多少时间是有数据通过的，信道利用率=有数据通过时间/总时间
  
- 总时延=发送时延+传播时延+处理时延+排队时延
- 对于高速链路，提高的仅是数据发送速率而非比特在链路上传输速率，提高数据的发送速率只是为了减少数据的发送时延

