# 计算机网络技术

## 第一章 计算机网络技术概论

## 第一节 计算机网络的起源和发展

#### 计算机网络的定义：

从资源共享的角度定义：计算机网络是以能够相互共享资源的方式互连起来的自治计算机系统的集合。

代表：美国IBM公司所开发设计的SA-BRE-1订票系统。

真正意义上的计算机网络的出现是以美国ARPANET的建成为标志的。最初的目的是进行研究和试验。

ARPANET是计算机网络技术发展的一个里程碑。

ARPANET的贡献：

1. 完成了对计算机网络的定义和分类方法的研究。
2. 提出了通信子网和资源子网的概念。
3. 提出并实现了分组交换技术
4. 采用了层次结构的体系结构和研究方法。
5. 为Internet的形成和发展奠定了基础。

## 第二节：计算机网络的分类

1. 按照网络覆盖范围划分：局域网、城域网、广域网、互联网
2. 局域网：遵循IEEE802.3协议标准

局域网区别于其他网络，主要体现为以下三个方面：

。网络所覆盖的物理范围

。网络所使用的传输技术

。网路的拓扑结构

传统局域网具有高数据传输率（100Mbit/s或10Mbit/s），低延迟和低误码率的特点。

传统的局域网主要有总线结构和环形结构两种。

1. 城域网:遵循IEEE802.6协议标准
2. 广域网：采用交换技术，主要的交换技术有早期的X.25,目前正在使用的帧中继和ATM等
3. 互联网：目前广泛使用的因特网就是常用的互联网形式
4. 按传输介质分类：有线网络和无线网络

（1）有线网络的传输介质主要采用金属或玻璃材质的导线进行电信号或光信号的传输，主要包括：双绞线、同轴电缆和光纤等。

（2）有线网络

优点：信号导向型强，带宽通常比较宽，受外界干扰小，不易被监听和截获等

缺点：通信受线路布局制约，不灵活方便，传统的局域网、城域网、广域网采用的都是有线网络方式。

1. 无线网络利用无线电磁波进行数据传输

优点：不受地点限制，可以随时随地进行通信。

缺点：信号导向性差，在无线信道中容易受到干扰和衰落，传输带宽比较小。

1. 按照网络的所有权划分：公用网和专用网
2. 按照网络的拓扑结构划分：总线型网络、环形网络、星型网络、树形网络、网状网络。
3. 总线型网络：所有接入网络的数据终端均接到一条通信道路上，同一时刻只能有两个网络节点进行通信。

优点：节省通信线路，结构简单，造价便宜。

缺点：不能同时支持多个节点进行通信，而且一旦通信线路的一个地方出现故障，整个网络都不能正常运行。

1. 环形网络：将所有互联网的数据终端连接到一个闭合的环形通信道路上。

优点：一次通信在网络中传输的最大延迟是固定的，控制机制比较简单。

缺点：一旦网络中一个地方出现故障，整个网络将不能通信.

1. 星形网络：以一台数据设备作为处理中心系统，其他的入网设备均与中心处理机通过通信相连，其他节点之间不能直接通信，必须通过中心处理机进行转发。

优点：结构简单，局部的故障不会影响全网通信。

缺点：对中心处理机性能要求高，通信线路利用率低。

1. 树形网络：是星形网络的一种特列，将原来用单独线路直接相连的网络节点通过多级处理主机进行分层想连，每一层设置一个中心处理机。

优点：于星形网络相比更节约成本。

1. 网状网络：指网络中的数据终端可以与其他设备根据需要任意相连，两个网络节点之间可以相互通信，也可以通过其他网络节点进行转接。

优点：局部故障不会影响整个网络，可靠性强。

缺点：网络结构复杂，不容易进行网络管理和控制。

1. 按照在计算机网络系统中的逻辑功能分类

两部分：通信子网和资源子网

通信子网的功能：负责完成网络数据的传输、转发、交换和路由等通信任务，有通信控制处理机、通信线路和其他网络设备构成。

资源子网的功能：负责网络的数据处理业务，向网络中的用户提供各种资源和服务，由主机、终端、联网的外部设备、各种软件和信息资源构成。

1. 按照网络的传输技术分类：广播式网络和点对点式网络
2. 广播式网络：网络中的所有计算机共享一条公共的通信通道
3. 广播式网络中数据分组的传播过程：任何一台计算机向网络中发送数据分组时，其他计算机都可以检测这个数据分组。数据分组中携带有源地址和目的地址，检测到这个分组的计算机查看其目的地址是否与本地计算机地址相同，如果相同则接收这个分组，如果不相同就丢弃这个分组。传统的以太网就是典型的广播式计算机网络。
4. 点对点式网络：网络中建立通信两台计算机之间由一条物理信道相连接，数据分组由源点计算机直接或者经过转发到达目的计算机，网络中其他计算机不需要对这个数据分组进行检测和判断。基于TCP/IP的Internet属于点对点式网络。

## 第三节 计算机网络的硬件和软件设备

计算机网络设备分为硬件和软件设备

硬件设备：计算机、服务器、交换机、路由器和通信介质

软件设备：网络协议、网络操作系统、应用程序

根据设备在计算机网络逻辑位置的不同，计算机网络设备可以分为终端设备和网络中间设备。

终端设备：接入式的台式机、服务器、笔记本、智能手机和打印机等属于终端设备，用于数据的输入/输出和处理，是计算机网络资源和服务的提供者。

网络中间设备：各种类型的交换机、路由器、通信线路，用于计算机网络中数据的传输、交换、路由和控制等功能，保证网络通信的准确和高效。

路由的概念：为数据分组选择合适的行为，实现路由的算法称为路由算法

路由器与交换机的不同：交换机是实现某种网络内部数据的存储转发，路由器则是在不同网络之间实现数据的路由和中转。

网络协议一般包括三个要素：

1. 语法：规定数据与控制信息的分组结构或格式。
2. 语义：规定进行通信需要发出的控制信息、完成的操作和响应。
3. 同步：网络事件实现顺序的详细说明。

网络协议有两种呈现方式：一种是便于人们阅读理解的文字描述，另一种是能让计算机理解并执行的程序代码。

常用的网络协议：TCP、IP、UDP和IEEE802协议

网络操作系统分为任务型和通用型两类.