

# 1第一章

## • 1.1计算机网络在信息时代的作用

- 1 网络的三大类：电信网络、有线电视网络、计算机网络
  - 电信网络：向用户提供电话、电报及传真等服务
  - 有线电视网络：向用户传输各种电视节目
  - 计算机网络：使用户在计算机之间传送数据文件
- 2 什么是三网融合
  - 随着技术的发展，电信网络和有限电视网络都逐渐融入到现代计算机网络的技术，扩大了原有的服务范围，而计算机网络也能够向用户提供电话通信、视频通信以及传送视频节目的服务。从理论上讲，把上述三种网络融合成一种网络就能够提供所有的上述服务，这就是三网融合。
- 3 互联网的两个最重要的基本特点：连通性和共享性。
  - 连通性：互联网是上网用户之间，不管相距多远，都可以非常便捷、非常降级地交换各种信息。好像这些用户终端都彼此直接联通一样。电信网络也可以，但是需要向运营商交高昂的费用。
  - 共享性：即资源共享，资源共享的含义是多方面的，可以是信息共享，软件共享，硬件共享。

## • 1.2 互联网概述

- 1 互联网 互连网 计算机网络 三者的定义和区别
  - 计算机网络：简称网络，由若干节点和连接这些节点的链路组成
  - 互连网：internet,是一个通用名词，指通过路由器连接起来的更大覆盖范围的计算机网络，即“网络的网络”
  - 互联网：Internet，也叫因特网，是专有名词，它指当前全球最大的、开放的、由众多网络相互连接而成的特定互连网。采用TCP/IP协议族作为通信的规则，且前身是美国的APRANET。
- 2 互联网基础结构发展的三个阶段
  - 第一个阶段是从单个网络APRANET向互连网发展的过程。APRANET最初是一个单个分组交换网，所有要连接在APRANET上的主机都直接与就近的节点交换机相连。1983年TCP/IP协议成为APRANET上的标准协议，使得所有使用TCP/IP协议的计算机都能利用互联网相互通信，因此1983被定为互联网的诞生时间
  - 第二个阶段是建成了三级结构的互联网，主干网、地区网、校园网（企业网）
  - 第三个阶段是逐渐形成多层次ISP结构的互联网。
    - ISP，Internet Service Provider，互联网服务提供者，互联网服务提供商
    - ISP，分为主干ISP，地区ISP，本地ISP
    - 本地ISP给用户直接的服务，本地ISP可以连接到地区ISP，也可以连接到主干ISP

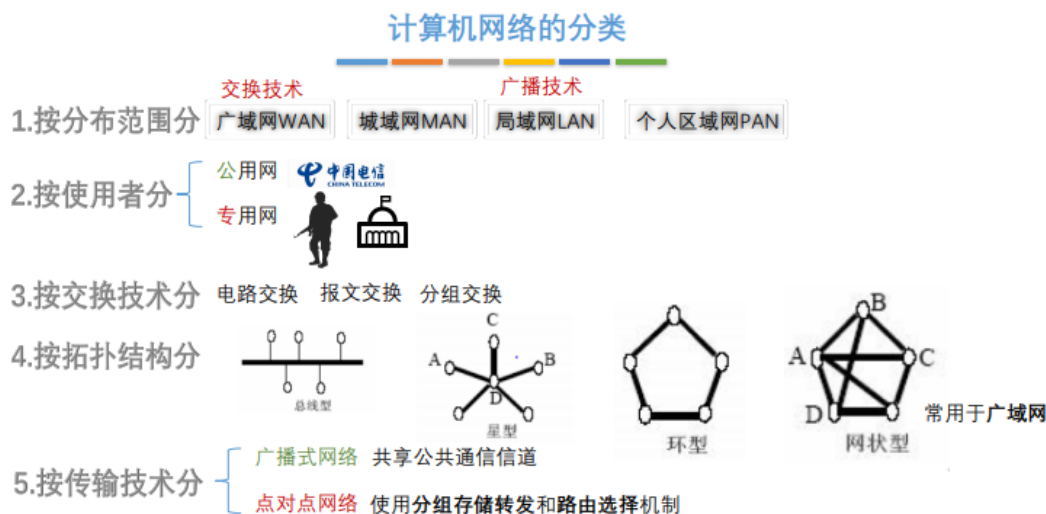
- 互联网交换点IXP，作用是允许两个网络直接相连并交换分组，不在需要通过第三个网络来转发分组。
- 3 互联网标准化工作的三个阶段
  - 互联网草案-有效期只有六个月，在这个阶段还不能算是RFC文档
  - 建议标准-开始成为RFC文档
  - 互联网标准-达到正式标准以后，给配刀一个编号STDxxx
- 1.3 互联网的组成
  - 1 从工作方式上看，分为边缘部分和核心部分
    - 边缘部分，
      - =端系统主机，由连接在互联网上的主机组成，这部分是用户直接使用的，用来进行通信和数据共享
      - 什么是端系统主机？
        - 处在互联网边缘部分会使连接在互联网上的所有主机，这些主机叫做端系统。
      - 端系统主机之间通信的含义是什么？（主机与主机之间通信的实质是什么）
        - 主机A的一个进程与主机B的另一个进程进行通信。简称为 计算机之间的通信
      - 端系统之间两种通信方式？
        - 客户-服务器方式（C/S方式）和对等方式（P2P方式）
        - C/S方式
          - 客户是服务请求方，服务器是服务提供方
          - 客户程序：
            - 被用户调用后台运行，在通信时主动向远地服务器发起通信（请求服务）。因此，客户程序必须知道服务器程序的地址。
            - 不需要特殊的硬件和很复杂的操作系统
          - 是一种专门用来提供某种服务的程序，可同时处理多个远地或本地客户的请求
          - 服务器程序：
            - 系统启动后即自动调用并一直不断地运行着，被动地等待并接受来自各地的客户的通信请求，因此服务器程序不需要知道客户程序的地址。
            - 一般需要强大的硬件和高级的操作系统
        - P2P方式
          - 两台主机在通信时并不区分哪一个是服务请求者，哪一个是服务提供者，只要两台主机都运行了对等连接软件（P2P软件），他们就可以进行平等的、对等连接通信。这时，双方都可以下载对方已经存储在硬盘中的共享文档，
          - 对等连接中的每一台主机即使客户又同时使服务器。

- 对等连接工作方式可以支持大量对等用户同时工作。

## • 核心部分

- 有大量网络和连接这些网络的路由器组成的，为边缘部分提供服务的
- 在核心部分起特殊作用的是路由器，是实现分组交换的关键构件，其任务是转发收到的分组，这是网络核心部分最重要的功能。
- 数据交换的三种方式：电路交换、报文交换和分组交换
- 电路交换：
  - 必须经过 建立连接（占用通信资源）--> 通话（一直占用通信资源）--> 释放连接（归还通信资源）这三个步骤的交换方式称为电路交换
  - 面向连接 两两连接  $n(n-1)/2$  后来用交换机
  - 从通信资源分配来讲，交换就是按照某种方式动态地分配传输线路的资源。
  - 其重要特点是，在通话的全部时间内，通话的两个用户始终占用端到端的通信资源。
  - 线路的传输效率往往很低。
- 分组交换：
  - 采用存储转发技术
  - 在树上14-17，全是重点
- 路由器处理分组的过程是什么
  - 路由器收到一个分组，先暂时的存储以下，检查其首部，查找转发表，按照首部中的目的地址，找到合适的接口转发出去，把分组交给下一个路由器。

## • 1.5 计算机网络的类型



## • 1.6 计算机网络的性能

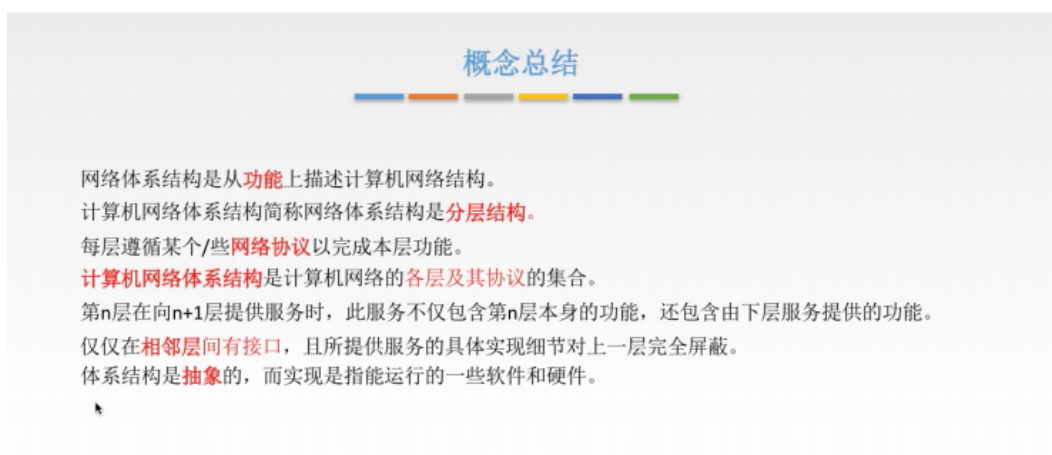
- 速率

- 数据的传输速率，也称数据率，比特率 单位bit/s 往往提到的是额定速率或标定速率，而非实际运行上的速率
- 带宽
  - 网络中某通道传送数据的能力，
  - 链路发送端 发送数据最大的速率 bit/s
- 吞吐量
  - 单位时间内 通过某个网络（或信道、接口）实际的数据量
  - 受网络带宽或网络额定速率的限制
- 时延
  - 数据从网络一端发送到另一端的所需的时间
  - 发送时延：也叫传输时延
    - 主机或路由器发送数据帧所需的时间，即从发送数据帧的第一个比特算起，到该帧最后一个比特发送完毕所需要的时间
    - 发送时延=数据帧长度(bit)/发送数据率(bit/s)
  - 传播时延
    - 是电磁波在信道中传播一定的距离需要花费的时间
    - 传播时延=信道长度(m) /电磁波在信道上的传播速率(m/s)
  - 处理时延
    - 主机或路由器在收到分组时要花费一定的时间进行处理
    - 分析首部、从分组中提取数据部分、进行差错检验或查找适当的路由
  - 排队时延
    - 分组进入路由器以后要在输入队列中排队等待处理。在路由器确定了转发接口以后，还要在输出队列中排队等待转发
    - 当网络的通信量很大时会发生队列溢出，是分组丢失，这时排队时延相当于无穷大。
  - 总时延=发送时延+传播时延+处理时延+排队时延
  - 总时延中，究竟哪一种时延占主导地位，必须具体分析。
  - 对于高速网络链路，提高的仅仅是数据的发送速率而不是比特在链路上的传播速率
- 1.7 计算机网络体系结构
  - 1.7.1 计算机网络体系结构的形成
  - 一些概念
    - 协议：---水平
      - 为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定成为网络协议
    - 三要素
      - 语法：数据于控制信息的结构或格式
      - 语义：需要发出何种信息，完成何种动作以及做出何种响应

- 同步：即事件实现的顺序的详细说明
- 实体：第n层中活动元素称为n层实体，同一层实体叫对等实体
- 接口/访问服务点SAP：上层使用下层服务的入口
- 服务：下层为相邻上层提供的功能调用----垂直

## • 分层

•



## • ISO/OSI参考模型

- 国际标准化组织（ISO）于1984年提出开放系统互连（OSI）参考模型

•



- TCP/IP 参考模型

- 1应用层:

- 最高层; 报文
    - 应用层的任务是通过应用进程间的交互来完成特定网络应用。
    - 应用层协议定义的是应用进程间通信和交互的规则。

- 2运输层:

- 任务是两台主机中进程之间的通信 提供的通用的数据传输服务; 这里的通用是复用和分用的意思
    - 传输控制协议TCP-报文段
    - 用户数据报协议UDP-用户数据报

- 3网络层

- 负责为分组交换网上的不同主机提供通信服务;
    - 在发送数据时, 网络层把运输层产生的报文段或用户数据报封装成分组或包进行传送。
    - 互联网是由大量异构网络通过路由器互相连接起来的

- 4数据链路层

- 数据链路层将网络层交下来的ip数据报组装成帧, 在两个相邻节点间的链路上传送帧。每一帧包括数据和必要的控制信息 (同步信息, 地址信息, 差错控制等)

- 5物理层

- 在物理层上所传数据的单位是比特
    - 透明传输

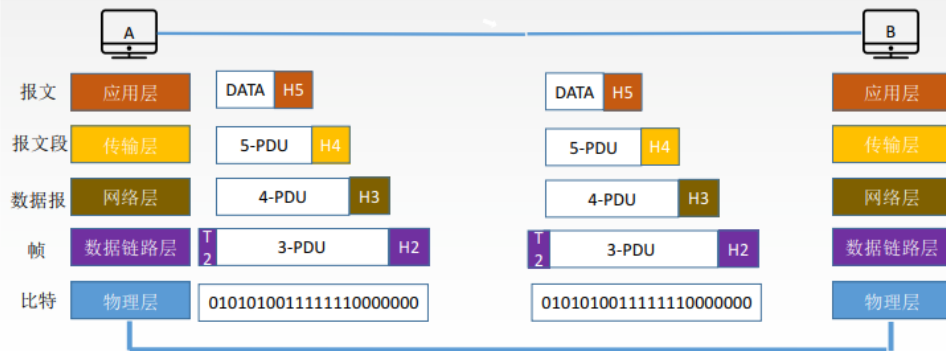
-

## 5层参考模型

### 5层参考模型 综合了OSI和TCP/IP的优点

应用层	支持各种网络应用	FTP、SMTP、HTTP
传输层	进程-进程的数据传输	TCP、UDP
网络层	源主机到目的主机的数据分组路由与转发	IP、ICMP、OSPF等
数据链路层	把网络层传下来的数据报组装成帧	Ethernet、PPP
物理层	比特传输	

### 5层参考模型的数据封装与解封装



以上内容整理于 [幕布文档](#)