

## 《计算机网络技术》

1. 计算机网络的定义：将分布在不同地理位置具有独立功能的多台计算机及其外部设备，用通信设备及通信线路连接起来，在网络操作系统和通信协议及网络管理软件的协调下，实现资源共享、信息传递的系统。  
\* 共享资源包括：  
    (1) 硬件资源（CPU，内存、磁盘、磁带机、打印机、绘图仪……）  
    (2) 软件资源（操作系统、数据库系统、工具软件、应用程序……）  
    (3) 数据资源  
\* 计算机网络技术：计算机技术，继报纸、广播、电视之后的第四媒体。  
    通信技术
2. 计算机网络的发展历史：  
    第一代：面向终端的计算机通信网：实质上是以主机为中心星型网。  
    第二代：计算机——计算机网络阶段：分组交换技术，以通信子网为中心，主机和终端构成用户资源子网，1969年12月，美国第一个使用分组交换技术的 ARPANET（Internet 前身）  
    第三代：以“开放系统互联参模型（OSI/RM）”为标准框架：  
        国际标准化组织 ISO 于1984年公布 OSI/RM ,80年代中期 Internet 出现(TCP/IP )  
    第四代：宽带综合业务数字网（B-ISDN）：信息高速公路阶段；高速性、交互性，广域性。
3. 计算机网络包含的三个主要部分：  
    (1) 若干个主机  
    (2) 一个通信子网  
    (3) 一系列的协议（主机之间或主机和子网之间）
4. 透明性：用户在访问网络时，只要知道结果，无需知道是怎么访问以及所访问的资源的地理位置。
5. 计算机网络构成：网络结点，连接这些网络结点的通信链路（按拓扑结构分）  
    用户资源子网，通信子网（按逻辑功能分）  
    网络硬件系统，网络软件系统（按系统组成分）
6. 网络结点（网络单元）：  
    (1) 访问结点（端结点）：用户机和终端设备，起信源和信宿作用。  
    (2) 转接结点（中间结点）：集线器、交换机、路由器，起数据交换和转换作用。  
    (3) 混合结点（全功能结点）：既作为（1）也可作为（2）
7. 通信链路：物理链路，逻辑链路（真正具备数据传输控制能力）
8. 通信子网（负责数据通信）：数据的传输、交换及通信控制，（网络结点，通信链路）  
    （用户）资源子网：访问网络、处理数据（主机系统、终端控制器、终端）
9. 网络硬件系统：计算机系统、终端、通信设备  
    主机系统：服务器（文件、数据库、邮件、打印机服务器）；工作站（客户机）：无盘；带盘（具有本地处理能力）  
    终端：不具有本地处理能力（图形终端、显示终端、打印机终端）  
    网络接入设备：网卡、调制解调器  
    网络互联设备：中继器，集线器，路由器、交换机
10. 网络软件系统：网络操作系统（NOS），网络通信协议，各种网络应用系统。  
    网络操作系统：处理机管理、设备管理、文件管理、网络用户管理、网络资源管理、网络运行状况统计、网络安全建立、网络信息通信  
    服务器操作系统：网络操作系统、多任务多用户（windows NT , windows 2000 sever , Linux , Uinx , Netware , Windows Sever 2003 )

工作站操作系统： Windows 98 , Windows 2000 Professional , Windows 9X/ME/XP , DOS

网络通信协议：网间包交换协议 IPX , 传输控制协议 /网际协议 TCP/IP , 以太网协议

网络管理系统软件 NMS : 网管软件, 信息统计、报告、警告、监控

\* 补充: DOS 是单用户单任务的操作系统, Netware 是 Novell 公司开发的操作系统。

11.按网络覆盖范围分: 广域网 ( WAN ) 几十 ~几千 km , 100kbps 左右, 一个国家或洲际网

局域网 ( LAN ) 2.5km 左右, 10~100Mbps , 一个单位

城域网 ( MAN ) 5~50km , 50Mbps 以上, 一个城市

按网络拓扑结构: 星型网、环型网、总线型网、树型网、网型网

按网络所有权: 公用网: 公共电话交换网 PSTN , 数字数据网 DDN , 综合业务数字网 ISDN

专用网: 铁路, 金融等

按网络中计算机所处的地位: 对等网络, 基于服务器网络。

按传输介质: 有线网 ( 双绞线、同轴电缆、光纤 ) ; 无线网 ( 微波、卫星、红外线、激光 )

按数据传输率: 低速网, 中速网, 高速网

按传播方式分: 点到点网络: 点到点连接 ( 星型、树型、环型、网型 )

广播式网络: 总线型、树型、环型、网状型

按网络控制方式: 集中式 ( 星型、树型 )

分布式 ( 分组交换, 网状 )

按企业和分司管理: 内联网 ( Intranet )

外联网 ( Extranet ) 使用 Internet 技术, 又有自己的 WWW 服务器

Internet : 国际互联网, 起源于美国

按带宽和传输能力: 基带网, 宽带网

12. 计算机网络的功能:

( 1 ) .数据通信 ( 最基本的功能 ) : 电子邮件, 传真, 电子数据交换 ( EDI ), 文件传输服务 ( FTP ), 电子公告牌 ( BBS ), 视频点播 ( VOD ), 远程登录和信息浏览。

( 2 ) .资源共享 ( 主要目的 ) : 硬件、软件、数据

( 3 ) .提高计算机系统的可靠性和可用性

( 4 ) .实现分布式信息处理

13. 计算机网络的应用

( 1 ) .办公自动化

( 2 ) .管理信息系统

( 3 ) .过程控制

( 4 ) .Internet 应用: 电子邮件 E-mail ; 电子商务; 信息发布; 远程音频视频应用。

14. 网络拓扑结构主要是通信子网的拓扑结构。

15. 星型: 中心节点是主节点, 具有中继交换和数据处理功能, 中央节点执行集中式通信控制策略, 采用电路交换和报文交换, 尤为电路交换更为普遍。

环型: 点到点通信, 数据沿一个方向传送, 令牌传递方式解决对环路的访问控制, 较典型的是 IBM 的令牌环网。

总线型: 采用 CSMA/CD 进行介质访问控制, 需在线路两端加终结器 ( 或端接器 )

\* 补: 以太网为总线型网络, 会发生争用总线问题, 总线型拓扑结构通常采用分布式策略, 常用的有 CSMA/CD 和令牌总线访问控制方式。

\* 选择原则: 可靠性、扩充性、费用高低

	特点	优点	缺点	应用场合
星型	各节点与中心节点相连	建网容易，控制简单，协议简单，易检测和易隔离故障。	对中心节点依赖性大，扩展困难，电缆长度长	网络中智能集中于中央节点的场合
环型	沿环路单向传输	结构简单，性能好，适用于光纤连接，实时性好	可靠性差，灵活性差，节点故障会引起全网故障	如光纤分布式接口 FDDI（采用双环结构）
总线型	有一条信道，一个时刻只能有一个节点发送数据	结构简单，可靠性强，可扩充性强，成本低，长度短	传输距离有限，实时性差，争用总线，故障诊断困难	局域网或分布式处理，如发以太网
树型	星型的扩展，根节点和子节点均可转为节点	同星型费用比树型低，易于扩展隔离比较容易	对根依赖性比较大	分层管理的网络
网状型	每个节点至少两条链路与其它相连	性能好，可靠性高，容错能力强	结构复杂，控制繁琐，安装和维护困难，提供冗余链路增加了成本	大型广域网（Internet 网，CERNET 教育科研示范网等）

#### 16. 数据通信：以信息处理技术和计算机技术为基础

数据：（1）.模拟数据（取连续值的数据），（2）.数字数据（取离散值的数据）

数据是信息的载体，信息是数据的内在含义或解释

信号：模拟信号，数字信号

信道：传送信号的通道，物理信道和逻辑信道

信道容量：信道传输信息的最大能力，是信道允许的最大数据传输，率用信息速率表示

[香农定理： $C = B \log(1 + S/N)$ ，C：信道容量，B：信道带宽，S/N：信号噪声比]

信道带宽：信道所能传送的信号频率宽度，最高频率与最低频率之差

码元：一个数字脉冲称码元，构成信息编码的最小单元。

计算机网络传送中的每一位二进制数字称为“码元”或“码位”。

17.（1）比特率：单位时间内传送的二进制位数，是一种数字信号的传输速率，b/s（位/秒）或 kb/s（千位/秒）Mb/s（兆位/秒）

（2）数据传输率：单位时间内信道内传输的信息量，即比特率。

（3）波特率：数字信号经调制后的传输速率（模拟信号），单位时间内传送的电信号的个数，衡量信道性能的好坏，单位为波特（baud）。

（4）误码率：信息传输时的错误率，衡量传输可靠性的指标。

（5）数据在传输中有：随机错（热噪声）和突发错（冲击噪声）

（6）奇偶校验是一种简单的检验方法，另一种是循环冗余码校验 CRC。

（7）吞吐量：单位时间内整个网络能够处理的信息总量，单位是字节/秒或位/秒。

吞吐量 = 信道容量 \* 传输效率

（8）信道的传输延迟（时延）：与信源和信宿之间的距离及传输速度有关。

#### 18. 数据通信系统

（1）.数据终端设备 DTE：用于处理用户数据的设备，数据通信系统的信源与信宿，如：

主机，终端。

(2) 数据线路端接设备 DCE：通信线路上的设备，如 Modem。

(3) 通信线路

\*注：DTE 发出的信号不能直接送到网络的传输介质上，要借助于 DCE 才能实现。

#### 19. 数据通信方式

(1) 单工：数据流沿一个方向传送，发送方不能接收，接收方只能接收不能发送（无线广播，电视）。

(2) 半双工：通信双方都有发送接收功能，双向传送信息，同一时刻只能单向，即两个方向的传输只能交替，不能同时进行（对讲机）。

(3) 全双工：通信双方具有同时发送和接收信息，需要两个信道分别传送两个方向的信息（计算机之间）。

20. 数据传输模式：点对点通信：把两个 DTE 连接起来构成，也叫端到端通信

广播式通信：系统中多个端点共享一个通信信道（单向传输）

数据传输方式：

(1) 基带传输：传送的是数字信号，通信信道利用率低，在发送端需要解码器，一般用于较远距离。

(2) 频带传输：传送模拟信号，解决了利用电话系统传输数字信号的问题，可以实现多路复用，以提高传输信道的利用率在发送端和接收要有调制解调器，适用于远距离。

(3) 宽带传输：在同一信道上，可以进行数字信息和模拟信息服务，可实现文字、声音和图像的一体化传输，传输多媒体数据等。

\*注：计算机局域网采用数据传输系统的基带传输和宽带传输（两者主要区别：数据传输速率不同）

#### 21. 信源编码技术：

(1) 模拟数据的模拟信号编码（模拟电话通信）

(2) 数字数据的模拟信号编码 用 MODEM 拨号上网需要调制解调器

(3) 数字数据的数字信号编码（数字数据网 DDN）

(4) 模拟数据的数字信号编码 数字电话通信，需要编码解码器

#### 22. 多路复用技术：一条物理信道同时传输多路信息的过程，这是共享信道的应用。

(1) 频分多路复用（FDM）：子信道上并行传输

(2) 时分多路复用（TDM）：固定时分多路复用  
统计时分多路复用

(3) 波分多路复用 WDM

(4) 码分多路复用 CDMA

#### 23. 数据传输的同步技术

(1) 异步传输：采用群同步方式传输，群同步称为字符同步，以字符为单位，每个字符独立传输（低速场合）

(2) 同步传输：采用位同步方式传输，发送的是数据块，以报文或分组为单位，面向字符或比特（高速场合）

	单位	发送规则	优点	缺点
异步传输	字符	每个字符的首尾	控制简单，价格便宜	传输效率低，速率慢

同步传输	报文或分组	连续发送一中字符，只在每个数据块前后附加一个字节的同步字符 SYN	传输效率高 速率高	误码率较高，控制复杂
------	-------	-----------------------------------	--------------	------------

同步形式：位同步，字符同步，帧同步

同步方式：同步式同步，异步式同步

#### 24. 交换技术

存储转发交换技术：报文交换和分组交换（数据报和虚电路）网络层

交换技术	工 作 的层	单 位	基本过程	连 接	适用于	优点	缺点
电 路 交 换 技 术（线 路 交 换）	物 理 层	比 特	建立连接（信道建立）、传输数据、拆除连接（释放信道）	面 向 连 接	远距离成批传输数据。（采用计算机化交换机（CBX）为核心组成的计算机网络就是采用电路交换）	实时性好，数据传输率高，延时小	线路利用率低，双方必须同时工作