



第1章 计算机网络概述

第2讲

教学内容与要求

■ 主要内容

- 网络的功能（约**50**分钟）
- 数据通信基础（约**50**分钟）

■ 重点与难点

- 了解计算机网络的基本功能
- 掌握**Internet**的典型应用
- 了解数据通信的基本概念

1.3.1 计算机网络的基本功能

- 计算机网络主要的功能包括：
 - 数据通信
 - 资源共享
 - 分布式处理
 - 提高可靠性等。

1.3.1 计算机网络的基本功能

1. 数据通信

- 计算机网络是现代通信技术和计算机技术结合的产物，数据通信是计算机网络最基本的功能，实现各计算机之间快速可靠地互相传送数据、进行信息处理。
- 同时利用这一功能，可以实现将分散在各个地区的单位或部门使用的计算机网络联系起来，实现信息通信交换，并进行统一的资源调配、控制和管理。

1.3.1 计算机网络的基本功能

2. 资源共享

- 资源共享是计算机网络的主要目的，其目的是让网络上的用户，无论处于何处，也无论资源的物理位置在哪里，都能使用网络中的程序、设备，尤其是数据。也就是说，用户使用千里之外的数据就像使用本地数据一样。
- 资源共享包括共享计算机系统的硬件、软件和数据资源三部分。

1.3.1 计算机网络的基本功能

3. 提高系统的可靠性

- 通过计算机网络系统，可以将大的、复杂的任务分别交给几台计算机处理，当网络中的某一处理机发生故障时，可由别的路径传送信息或转到别的系统中代为处理，以保证整个系统的正常运转，不因局部故障而导致系统的瘫痪。即依靠可替代的资源来提高系统可靠性。

1.3.1 计算机网络的基本功能

4. 分布处理

- 网络分布处理是指把同一任务分配到网络中地理上分布的结点机上协同完成。
- 对于综合性的大型复杂问题可采用合适的算法，将任务分散到网络中不同的计算机上去执行，各计算机协同完成各种处理任务。
- 当网络内某一计算机负载过重时，通过网络调度，可将任务转给其它较空闲的计算机去处理。

1.3.1 计算机网络的基本功能

5. 分散数据的综合处理

- 网络系统可有效地将分散在各地的各计算机中的数据信息收集起来，从而达到对分散数据进行综合分析处理、并把分析结果反馈给相关的各计算机的目的。

1.3.2 Internet的典型应用

- **Internet**是一个全球性的计算机互联网络，中文名称为“国际互联网”、“因特网”、“网际网”或“信息高速公路”等，它是将不同地区、规模大小不一的网络互相连接而成。
- 它是全球最大的计算机互联网，更是全球最大的信息资源库。
- **Internet**实际上是一个应用平台，在它的上面可以开展很多种应用，如：电子邮件、远程登录、文件传输、客户机服务器连接、网络电话、网络传真、网络可视频会议等。

一、万维网（WWW）

- **WWW(World Wide Web)**简称**3W**，有时也叫**Web**，中文译名为“万维网”或“环球信息网”等。
- **万维网 WWW (World Wide Web)**并非某种特殊的计算机网络。
- 万维网是一个大规模的、联机式的信息储藏所。
- 万维网用链接的方法能非常方便地从因特网上的一个站点访问另一个站点，从而主动地按需获取丰富的信息。
- 这种访问方式称为“**链接**”。

一、万维网（WWW）

(1) 怎样标志分布在整个因特网上的万维网文档？

- 使用**统一资源定位符 URL (Uniform Resource Locator)**来标志万维网上的各种文档。
- 使每一个文档在整个因特网的范围内具有唯一的标识符 **URL**。

(2) 怎样使用户能够很方便地找到所需的信息？

- 为了在万维网上方便地查找信息，用户可使用各种的**搜索工具（即搜索引擎）**。

一、万维网 (WWW)

(3) 用何协议实现万维网上各种超链的连接？


- 在万维网客户程序与万维网服务器程序之间进行交互所使用的协议，是**超文本传送协议 HTTP (HyperText Transfer Protocol)**。
- **HTTP** 是一个应用层协议，它使用 **TCP** 连接进行可靠的传送。

一、万维网（WWW）

(4) 怎样使各种万维网文档都能在因特网上的各种计算机上显示出来，同时使用户清楚地知道在什么地方存在着超链？

- **超文本标记语言 HTML (HyperText Markup Language)**使得万维网页面的设计者可以很方便地用一个超链从本页面的某处链接到因特网上的任何一个万维网页面，并且能够在自己的计算机屏幕上将这些页面显示出来。

二、文件传输（FTP）

- 文件传输协议(**File Transfer Protocol**, **FTP**)是由支持Internet文件传输中规则所组成的集合, 这些规则使Internet用户可以把文件从一个主机拷贝到另一个主机上, 为用户提供极大的方便和收益。
- 使用**FTP**经常遇到两个术语：“下载”（**Download**）和“上载”（**Upload**）。文件-

三、电子邮件

- 电子邮件（ **Electronic Mail, E-mail** ）是因特网最广泛的应用。
- 通过网络上的电子邮件系统，可以用非常低廉的价格，以非常快速的方式，与世界上任何一个角落的网络用户进行联络，这些电子邮件可以包含文字、图像、声音等各种信息。
- 正是由于电子邮件的使用简易、投递迅速、收费低廉、易于保存、全球畅通无阻，使得电子邮件被广泛地应用，它极大地改变了人们的交流方式。

三、电子邮件

■ 简单邮件传输协议SMTP

- **SMTP**协议提供了一种直接的端到端的传送方式。
- **SMTP**协议建立在**TCP / IP**协议基础之上，规定每一台计算机在发送（或中转）信件时怎样找到下一个目的地。
- **SMTP**协议是面向文本的网络协议，即它只支持文本形式的电子邮件的传输。如果通过**E-mail**系统来传输二进制数据或文件，则要使用一种叫**MIME**的协议。

三、电子邮件

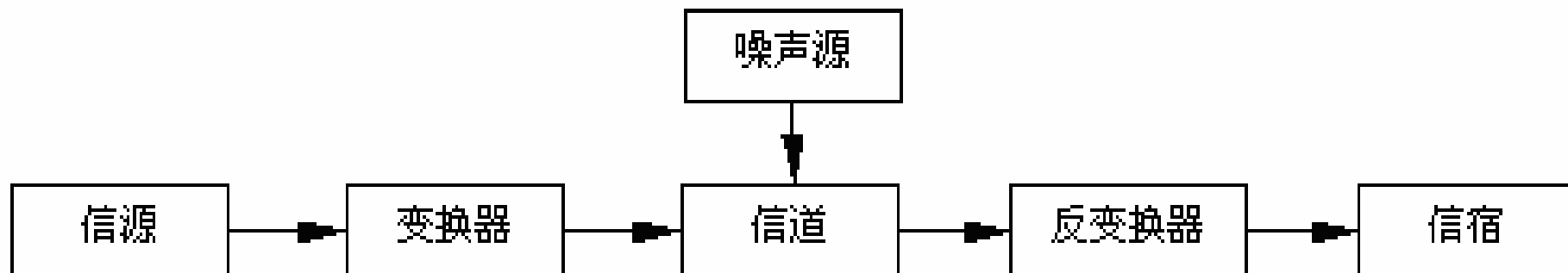
■ 多用途互联网邮件扩展**MIME**

- **MIME**是当前广泛应用的一种电子邮件技术规范，**MIME**扩充了基本的面向文本的**Internet**邮件系统，支持在消息中包含二进制附件。

■ 邮局协议 **POP**

- **POP**协议有**POP2**和**POP3**两个版本，基本功能实现邮件客户端系统到服务器上去下载邮件。
- 协议说明了客户机如何与因特网上的邮件服务器连接，以及如何下载邮件。

1.4 数据通信基础



- 数据通信是指在不同计算机之间传送表示字母、数字、符号的二进制代码**0**和**1**比特序列的过程。数据通信包括数据传输和数据在传输前后的处理。
- 数据通信系统一般由数据传输设备、传输控制设备和传输控制规程及通信软件组成。

一、数据和信息

- 数据被定义为有意义的实体，数据涉及到事物的表示形式，是信息的载体。而信息则是数据的内容和解释。
- 数据可分为模拟数据与数字数据两种。
 - 模拟数据是指在某个区间产生连续的值，其电平随时间而连续变化。
 - 数字数据在时间上是离散的，在幅值上是经过量化的，即数字数据是指离散的值。
- 信息是对数据的解释，数据只有经过处理并经过解释才有意义，才能成为信息。

二、信号

- 信号是数据在传输过程中的电信号的表示形式，或称数据的电磁或电子编码。它分为模拟信号和数字信号两种。
 - 在通信系统中，模拟数据表示的信号称作模拟信号，模拟信号是在一定的数值范围内可以连续取值的信号，是一种连续变化的电信号。
 - 由数字数据表示的信号称作数字信号，数字信号是一种离散的脉冲序列。

三、信道

- 信道是传送信号的一条通路，在通信系统中，各种信号都要通过信道从一个端点传至另一个端点，因此，也可以将信道理解为电信号的传输媒介。
- 信道和电路并不等同。信道一般都是用来表示向某一个方向传送信息的媒体，因此，一条通信电路至少包含一条发送信道和（或）一条接收信道。
- 信道由传输介质及中间通信设备组成。

四、带宽

- 带宽是计算机网络最主要的两个性能指标之一。
 - 现在“带宽”总是来表示信道的数据传输速率，“带宽”与“速率”几乎成了同义词。带宽就是单位时间内的最大数据流量，也可以说是单位时间内最大可能提供多少个二进制位传输。
 - 在传统通信领域，带宽指的是网络信号可使用的最高频率与最低频率之差、即“频带的宽度”，单位是赫兹。

五、数据传输

- 数据传输是指用电信号把数据从发送端传送到接收端的过程。
 - 以模拟信号的形式在信道上传输数据称作模拟传输；以数字信号的形式在信道上传输数据称作数字传输。
 - 模拟数据和数字数据都可以用模拟信号和数字信号来表示。
- **调制解调器 (Modem)** 实现数模信号之间的转换。

六、数据传输速率

- 数据传输速率是描述数据传输系统的重要技术指标之一，在数值上等于每秒传输构成数据代码的二进制比特数，单位为比特/秒(**bit/second**)，记作**bps**。在实际应用中，常用的数据传输速率单位有：**Kbps**、**Mbps**和**Gbps**。其中：
- **1Kbps=10³bps、1Mbps=10⁶bps、1Gbps=10⁹bps**
- 数据传输速率有两种表示方法，即数据速率和调制速率。

六、数据传输速率

■ 数据速率

- 也称比特率，指单位时间内所传送的二进制位代码的有效位数，反映了一个数据传输系统中每秒内所传送的信息量的多少。单位为比特/秒。

■ 调制速率

- 又称为波特率或波形速率，指数据通信系统中，在线路上每秒钟传送的波形个数，是脉冲信号经过调制后的传输速率，其单位是“波特”（**Baud**）。1波特表示每秒传送1个码元。

1.4.2 数据的传输方式

■ 信道的通信方式

- 信号在通信线路上传输是有方向的，根据数据在某一时间信息传输的方向和特点，线路通信方式可分为单工通信、半双工通信和全双工通信。

■ 数据的传输方式

- 数据传输是指用电信号把数据从发送端传送到接收端的过程。主要包括基带传输、频带传输和宽带传输。

一、信道的通信方式

(1) 单工通信

- 在单工通信方式中，数据信号只能从一个站点传送到另一个站点，即信号只能向一个方向传输而没有反方向的交互。发送器和接收器之间只有一条通道。
- 在单工通信中，为了保证传送信息的正确性，需要进行差错控制。传送的确认信号、请求重发信号等称为监视信号，因此，单工通信的线路一般是两线制。也就是说，单工通信需要附有一条控制信道，用于传输监视信号。

一、信道的通信方式

(2) 半双工通信

- 在半双工通信方式中，通信双方都可以发送和接收信息，即信息可以双向传送。但在同一时刻，信息只能向一个方向传送。
- 也就是说通信双方不能同时收发数据，这样的传送方式就是半双工通信。
- 采用半双工通信方式时，通信系统每一端的发送器和接收器通过收/发开关转接到通信线路上，进行方向的切换。

一、信道的通信方式

(3) 全双工通信

- 在全双工通信方式中，通信双方可以同时进行发送和接收信息，两个设备之间要求有两条性能对称的传输信道。这种通信方式的信息传输量大，但要求传输通道以足够的带宽给予充分的支持。
- 和半双工相比，全双工效率高，但结构复杂，成本较高。

二、数据的传输方式

(1) 基带传输

- 由计算机或终端产生的数字信号，频谱都是从零开始的，这种未经调制的信号所占用的频率范围叫基本频带（这个频带从直流起可高到数千赫，甚至数兆赫），简称基带（**base band**）。
- 这种数字信号就称基带信号。
- 而传送数据时，以原封不动的形式，把基带信号送入线路，称为基带传输。

二、数据的传输方式

(2) 频带传输

- 所谓频带传输是指把数字信号调制成能在公共电话线上传输的音频模拟信号后再发送和传输，到达接收端后，再把音频信号解调成原来的数字信号的传输方式。
- 因此在采用频带传输时，要求在发送端安装**调制器**，在接收端安装**解调器**。
- 计算机网络系统的远程通信通常都为频带传输。

二、数据的传输方式

(3) 宽带传输

- 宽带传输是指将多路基带信号、音频信号和视频信号的频谱分别移到一条电缆的不同频段传输。
- 宽带传输所传输的信号都是经过调制后的模拟信号，宽带传输常用于**LAN**中。
- 宽带传输数据速率为**0Mb/s—400Mb/s**。现在常用于传输速率大于**1Mb/s**的广域网接入技术，如**DDN**、**ADSL**等。