

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

数据通信与计算机网络

第1章 概述

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 2

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

主要内容与基本要求

- 主要内容
 - 计算机网络的发展过程、分类以及主要性能指标;
 - 分组交换的基本原理及其与电路交换、报文交换的联系与区别;
 - 计算机网络的协议与体系结构。
- 基本要求
 - 掌握分组交换、电路交换和报文交换的概念及各自的优缺点;
 - 深入理解分层的必要性, 协议和服务的联系与区别;
 - 掌握计算机网络协议体系结构, OSI/RM模型和TCP/IP模型;
 - 掌握面向连接服务、无连接服务、SAP、SDU、PDU等概念;
 - 掌握计算机网络的主要性能指标。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 2

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

本章目录

- 1.1 计算机网络在信息时代的作用
- 1.2 计算机网络的发展过程
- 1.3 计算机网络的分类
- 1.4 计算机网络的主要性能指标
- 1.5 计算机网络的体系结构
- 1.6 应用层的客户-服务器方式

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 3

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

1.1 计算机网络在信息时代的作用

- 21世纪的重要特征是数字化、网络化和信息化
 - 21世纪是一个以网络为核心的信息时代。
 - 世界经济从工业经济向知识经济转变。
 - 知识经济时代的两个重要特点就是信息化和全球化。
- 网络在信息时代中的重要作用
 - 要实现信息化和全球化, 就必须依靠完善的网络。
 - 网络已经成为信息社会的命脉, 是发展知识经济的重要基础。
 - 网络改变一个社会的工作、生活和经济方式。
- 生活中的常见网络
 - 电信网络(电话、传真等); 有线电视网络; 计算机网络(核心)

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 4

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

1.1 计算机网络在信息时代的作用

- 美国国家信息基础结构 (NII)
 - 1993年9月, 美国政府发布国家信息基础结构 (National Information Infrastructure, NII) 行动计划。又被通俗地称为“信息高速公路”。
- 全球信息基础结构 (GII)
 - 1994年9月, 美国又提出建立全球信息基础结构 (Global Information Infrastructure, GII)。
 - 目的是把各国的NII互相连接起来组成GII。
 - 因特网就是GII的雏形。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 5

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

1.2 计算机网络的发展过程

计算机技术与通信技术紧密结合产生了计算机网络。一方面, 通信网络为计算机之间的数据传递和交换提供了必要的手段; 另一方面, 数字计算技术的发展渗透到通信技术中, 又提高了通信网络的性能。

计算机网络的发展经历了多个阶段(线路控制器、多重线路控制器、前端处理机和集中器等)。当前因特网的前身是美国国防部领导的高级研究计划局 (Advanced Research Project Agency) 研究发展的分组交换网 ARPANET。

计算机网络的发展主要是数据交换技术的发展。

从通信资源的分配角度看, 交换就是按照某种方式动态地分配传输线路的资源。

实现交换的方法主要有: 电路交换、报文交换和分组交换。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 6

1.2 计算机网络的发展过程

1.2.1 分组交换网的产生

电路交换

下图为电路交换的示意图，其整个通信过程必须经过“建立连接→通信→释放连接”三个步骤。我们把这种连通通信方式称为面向连接的（connection-oriented）。

呼叫时建立的物理铜质连接

交换局

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 7

1.2 计算机网络的发展过程

电路交换的特点

- (1) 所用设备及操作简单；
- (2) 线路接通后，数据直通，延迟短；
- (3) 信息按顺序传送；
- (4) 接通线路时间较长；
- (5) 接通后，线路独占，效率低，费用高；

在通信的全部时间用户始终占用端到端的固定传输带宽。

电路交换技术不适合计算机数据的传输；因为计算机数据传输的特点具有**突发性**，**断续性**。线路真正用来传输数据的时间不到10%；建立链路的过程对计算机通信来说是一种不小的开销。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 8

1.2 计算机网络的发展过程

报文交换

报文交换把需要传送的报文（Message）作为一个整体一起发送。

报文交换采用了称为“**存储-转发**”的数据通信技术，在交换过程中，交换设备将接收到的报文先存储，待信道空闲时再转发出去，一级一级中转，直到目的地。

报文交换的优点是：不需要建立端到端的连接，也不需要通信的双方同时处于活动状态。线路利用率比较高，比较适合传送突发数据。

报文交换的缺点：

- (1) 报文大小不一，缓冲区管理复杂；
- (2) 大报文会引起比较大的延迟（端到端的）；
- (3) 一旦出错，需要重发整个报文。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 9

1.2 计算机网络的发展过程

分组交换

分组交换也使用了“**存储-转发**”的概念。其与报文交换的区别在于：分组交换是把要传送的报文分成若干个大小相等的**分组**（Packet）后采用存储转发的方式传送。

这样做的优势在于：

- (1) 存储量要求较小，可以用内存来缓冲分组 → 速度快；
- (2) 转发延时小 → 适用于交互式通信；
- (3) 某个分组出错仅重发该分组 → 效率高；

采用**存储转发的交换技术**，实质上是采用了在数据通信过程中**中断（或动态）分配传输带宽的策略**。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 10

1.2 计算机网络的发展过程

分组的概念

通常把欲发送的整块数据称为一个**报文**（message）。在发送时，将报文划分成若干个更小的等长数据段，在每段前加上**首部**（header），构成一个**分组**（packet）。如下图所示，分组又称为“**包**”，分组的首部又称为“**包头**”。

报文的二进制表示：1010011101 00101001110

分组的构成：首部 + 数据

分组的概念

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 11

1.2 计算机网络的发展过程

首部非常重要，它包含了诸如目的地址和源地址等重要控制信息，这使得每个分组都能在网络中**独立地选择路由**。因此，分组交换的特征是**基于标记的**（label-based）。分组的首部就是一种标记。

使用分组交换时，传送数据前可以不必先建立一条连接。这就减少了建立连接和释放连接所需的开销，从而使数据的传输效率更高。这种不先建立连接而随时可发送数据的连网方式，称为**无连接的**（connection-less）通信方式。

分组交换网有两种工作方式，**数据报**（Datagram）方式和**虚电路**（Virtual Circuit）方式，它们分别向上层提供无连接的和面向连接的服务。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 12

1.2 计算机网络的发展过程

数据报 (Datagram) 方式

两个实体间的通信不需要先建立一条连接, 可随时发送数据。其下层的有关资源不需要事先进行预留。而是在数据传输时动态分配。

特点: 不需要通信的两个实体同时是活跃的; 各分组独立确定路由; 不保证分组按序到达, 也不能保证分组不丢失。

尽力交付 (best-effort delivery)



分组可能通过多个路径穿越网络

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 13

1.2 计算机网络的发展过程

虚电路 (Virtual Circuit) 方式

两个实体在进行数据通信前需要预先建立一条逻辑连接, 称为虚电路。具有连接建立、数据传输和连接释放三个阶段。

特点: 数据传输是按序的。比较适合于在一定期间内要向同一目的地发送许多报文的情况。可以建立永久虚电路。

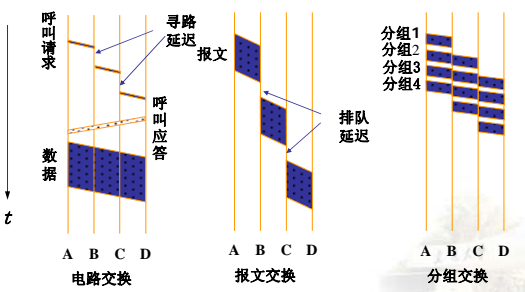
“虚”的理解, 我们感觉好像占用了一条端到端的电路, 但由于使用的是采用存储转发技术, 所以实际上还是断续地占有一段又一段链路。



2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 14

1.2 计算机网络的发展过程

电路交换、报文交换和分组交换的比较



2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 15

1.2 计算机网络的发展过程

分组交换网

分组交换网由若干结点交换机 (node switch) 和连接这些交换机的链路组成。结点交换机用来实现分组交换。

为了提高分组交换网的可靠性, 常采用网状拓扑。

通常将分组交换网称为通信子网, 而将用户的主机的集合称为资源子网。



2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 16

1.2 计算机网络的发展过程

分组交换网的优缺点

优点:

- (1) 高效, 动态分配带宽, 逐段占用链路, 利用率高。
- (2) 灵活, 每个分组独立选择路由。
- (3) 迅速, 以不太长的分组为单位, 存储时间短, 使用高速链路, 不用建立连接。
- (4) 可靠, 分布式多路由通信子网, 完善的网络协议, 生存性好。

缺点:

- (1) 时延, 由于存储转发需要排队, 因此会带来时延, 而且由于路由的不确定性, 这个时延也不确定。
- (2) 开销, 每个分组必须携带控制信息。整个分组交换网还需要专门的管理和控制机制。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 17

1.2 计算机网络的发展过程

1.2.2 因特网时代
(自己看, 了解)

1.2.3 关于因特网的标准工作

1.2.4 计算机网络在我国的发展

中国公用计算机互联网CHINANET
 中国教育和科研计算机网CERNET
 中国科学技术网CSTNET
 还有中国联通UNINET、中国网通CNCNET、中国移动CMNET以及中国国际经济贸易CIETNET等。
 中国高速互连研究试验网NSFnet。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 18

1.3 计算机网络的分类

1.3.1 计算机网络的定义

目前无统一的精确定义。简单地可以定义为一些互相连接的、自治的计算机的集合 (Tanenbaum)。

1.3.2 几种不同的分类方法

从网络的交换功能进行分类
可分为电路交换、报文交换、分组交换和混合交换。

从网络的作用范围进行分类
广域网WAN (Wide Area Network); 局域网LAN (Local Area Network); 城域网MAN (Metropolitan Area Network) 以及接入网AN (Access Network)。

从网络的使用者进行分类
公用网 (public network) 和专用网 (private network)

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 19

1.4 计算机网络的主要性能指标

1.4.1 带宽 (bandwidth)

带宽本来是指某个信号具有的频带宽度。单位是赫兹 (Hz)。
当传输模拟信号时, 把通信线路允许通过的信号频带范围称为线路的带宽。

当传输数字信号时, 可以用数字信道的数据率表示带宽。数据率是指数字信道传送数字信号的速率, 又称为**比特率**, 单位是比特每秒 (bit/s或 b/s)。有时也称为**吞吐量** (throughput), 它常用每秒发送的比特数、字节数或帧数来表示。归一化吞吐量。

1.4.2 时延 (delay or latency)

时延是指一个分组或报文从一条链路的一端传送到另一端所需的时间。它包括以下几部分。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 20

1.4 计算机网络的主要性能指标

(1) **发送时延** 发送时延是指结点发送一个数据块所需的时间, 又称为**传输时延**。
发送时延 = 数据块长度 / 发送速率 = 数据块长度 / 信道带宽

(2) **传播时延** 传播时延是指电磁波在信道中传播一定的距离所需要的时间。
传播时延 = 信道长度 / 电磁波在信道上的传播速率

(3) **处理时延** 处理时延是指数据在交换结点为存储转发而进行的必要的处理所花费的时间。**排队时延**是处理时延的重要组成部分。
总时延 = 发送时延 + 传播时延 + 处理时延

一个容易混淆的概念: 对高速网络链路, 我们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。**提高链路带宽仅减小发送时延, 而不会减小传播时延。**

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 21

1.4 计算机网络的主要性能指标

1.4.3 时延带宽积和往返时延RTT

时延带宽积表示信道上可以容纳的比特数, 又称为链路的比特长度。
时延带宽积 = 传播时延 × 带宽 = 传播时延 × 发送速率

往返时延 (Round-Trip Time, RTT) 表示从发送端发送数据开始, 到发送端收到来自接收端的确认为止, 总共经历的时延。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 22

1.5 计算机网络的体系结构

1.5.1 计算机网络体系结构的形成

计算机网络是个非常复杂的系统。网络中的两台计算机要实现通信需要高度协调地完成很多工作。这种协调是相当复杂的。

“分层”可以将庞大复杂的问题转化为若干较易于研究和处理的局部问题。比如, 我们编制大程序需要分解成许多函数。

1974年, IBM公司公布了它研制的系统网络体系结构 (System Network Architecture, SNA)。随后其它公司也相继推出了一些不同的体系结构, 但它们之间难以互通。

ISO的**开放系统互连参考模型** (Open Systems Interconnection Reference Model, OSI/RM) 致力于解决这个问题, 试图通过此参考模型使全世界计算机都能很方便地进行互连和交换数据。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 23

1.5 计算机网络的体系结构

但OSI/RM失败了, 主要原因有以下几点:

- (1) OSI专家缺乏商业运营的经验, 脱离市场。
- (2) OSI协议实现起来过分复杂, 而且运行效率低。
- (3) 标准制定的周期太长, 按标准生产的设备无法及时进入市场。
- (4) 层次划分不太合理, 有些功能在多个层次中反复出现。

两种国际标准OSI/RM和因特网的TCP/IP

法律上的国际标准OSI/RM没有得到市场的认可, 而获得广泛应用的非国际标准TCP/IP成了事实上的国际标准。

OSI/RM虽然失败了, 但其提出的许多概念 (如协议数据单元、服务数据单元、服务访问点等) 被广泛使用。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 24

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

1.5 计算机网络的体系结构

1.5.2 划分层次的必要性

在计算机网络中要做到有条不紊地交换数据，就必须遵守一些事先约定好的规则。这些规则明确规定了所交换的数据的格式以及有关的同步问题。这里的同步是广义的，指事件实现顺序，含有序的意思。

我们把为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定称为网络协议 (network protocol)，简称协议。

网络协议的三个组成要素：

- (1) 语法 (syntax)，即数据与控制信息的结构或格式。
- (2) 语义 (semantics)，即需要发出何种控制信息，完成何种动作以及做出何种响应；
- (3) 同步 (timing)，即事件实现顺序的详细说明。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 25

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

1.5 计算机网络的体系结构

当处于网络中的两台计算机要进行数据通信时，需要解决许多问题。比如，如何发起；如何识别目的计算机；如何保证通信的可靠性；用什么样的文件格式等。（传输文件的三层模型）

生活中用到分层的典型例子如铁路运输网、邮政网等。较大型的程序设计也需要分层。

分层的优点：

- (1) 各层之间是独立的。上层只需知道下层提供什么服务就行。
- (2) 灵活性好。只要层间接口不变，每层的实现方法可任意改变。
- (3) 结构上可分割开，易于实现和维护。比如调试简单。
- (4) 能促进标准化工作。

分层的缺点：会带来额外的开销；不利于全局（整体）优化。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 26

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

1.5 计算机网络的体系结构

分层需要解决的问题

- (1) 应分成几层？每层的任务或功能是什么？
- (2) 各层之间的关系是什么？层与层之间如何交互？（服务与接口）
- (3) 通信双方的数据传输需要遵守什么规则？（协议）

分层应使每层的功能非常明确。层数不能太少，因为这会使每一层的协议太复杂；层数也不能太多，因为这会在描述和综合各层功能时遇到较多的困难，且不利于优化。

各层往往需要实现以下一种或多种功能：

封装 (encapsulation)；连接控制 (connection control)；分段与重装 (segment & reassembly)；寻址 (addressing)；流量控制 (flow control)；差错控制 (error control)；复用与分用 (multiplexing & de-)；按序交付 (ordered delivery) 等。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 27

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

1.5 计算机网络的体系结构

协议体系结构 (architecture)

我们把计算机网络的各层及其协议的集合称为网络的体系结构。或换种说法，计算机网络的体系结构就是这个计算机网络及其部件所应完成的功能的精确定义。

体系结构包括三个内容：分层结构与每层的功能，服务与层间接口，协议。

体系结构的实现 (implementation) 是指在遵循这种体系结构的前提下用何种硬件或软件完成这些功能的问题。

体系结构是抽象的，而实现则是具体的，是真正在运行的计算机硬件和软件。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 28

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

1.5 计算机网络的体系结构

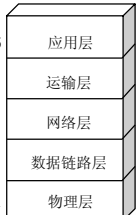
1.5.3 具有五层协议的体系结构

OSI/RM复杂不实用，但其概念清楚、体系结构理论较完整。TCP/IP虽然得到了广泛应用，但没有一个明确的体系结构。因此学习时采取折中的办法，综合两者的优点，采用如右图所示的五层协议体系结构，既简洁又能将概念阐述清楚。我们把它称为计算机网络的原理体系结构。

下面结合因特网的情况简单介绍各层的功能。

- (1) 物理层 (physical layer)

物理层的任务是透明地传输比特流。传输数据的单位是比特。物理层不包括传输媒体，即传输媒体在物理层之下，有人把它称为第0层。



2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 29

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

1.5 计算机网络的体系结构

- (2) 数据链路层 (data link layer)

数据链路层的任务是将网络层交下来的IP数据报组装成帧 (framing)，在两个相邻结点间的链路上以帧为单位的数据。常简称为链路层。

每一帧包括数据和必要的控制信息（如地址信息、差错控制、流量控制以及同步信息等）。

- (3) 网络层 (network layer)

网络层负责为分组交换网上的不同主机提供通信。它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。

网络层要为分组选择合适的路由，使源主机运输层传下来的数据能够交付到目的主机的运输层。

在TCP/IP体系中，分组也叫IP数据报 (IP包)，或简称数据报。因特网的网络层也叫作网络层或IP层。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 30

1.5 计算机网络的体系结构

(4) 运输层 (transport layer)

运输层的任务是负责主机中两个进程之间的通信。即为上一层进行通信的两个进程之间提供端到端的数据传输服务。数据传输的单位是报文段 (segment)。

运输层只存在于分组交换网外的主机中, 各交换结点中都没有运输层。运输层上面的层次不再关心信息传输问题。

因特网的运输层有两种协议: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol, TCP) 和用户数据报协议 (User Datagram Protocol, UDP)。

(5) 应用层 (application layer)

应用层是体系结构的最高层, 直接为用户的应用进程提供服务。它确定进程之间的通信性质以满足用户的需要。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 31

1.5 计算机网络的体系结构

应用进程数据在各层之间的传递过程 [单击观看过程](#)

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 31

1.5 计算机网络的体系结构

1.5.4 一些重要的基本概念

如图所示

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 33

1.5 计算机网络的体系结构

实体是指任何可以发送或接收信息的硬件或软件进程。

对等层是指两个不同系统中对应的同一级层次。

对等实体是指分别位于不同系统的对等层中的两个对应实体。

协议是控制两个对等实体进行通信的规则集合。

在协议的控制下, 两个对等实体间的通信使得本层能够向上层提供服务。要实现本层协议, 还需要使用下面一层所提供的服务。

要注意协议与服务区别:

协议的实现保证了能向上层提供服务。本层的服务用户只能看见服务而无法看见下面的协议。下面的协议对上面的服务用户是透明的。

协议是“水平的”, 是控制两个对等实体间通信的规则。而服务是“垂直的”, 是由下层通过层间接口向上层提供的。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 34

1.5 计算机网络的体系结构

并非一层内完成的全部功能都称为服务, 只有那些能够被高层看得见功能才称为“服务”。

上层通过与下层交换一些命令来使用下层的服务, OSI把这些命令称为服务原语。

服务访问点 (Service Access Point, SAP) 指同一系统中相邻两层的实体进行交互 (交换信息) 的地方, 是一个逻辑接口。(邮政信箱)

OSI把层与层之间交换数据的单位称为服务数据单元 (Service Data Unit, SDU)。而把在对等层上传送数据的单位称为协议数据单元 (Protocol Data Unit, PDU)。

任何相邻两层之间的关系可以概括为下页图所示的结构模型。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 35

1.5 计算机网络的体系结构

注意: 协议必须先估计到所有不利的条件, 不能假定能在很顺利的条件下进行通信。因此, 看一个协议是否正确, 必须非常仔细地检查这个协议能否应对绝大多数不利情况。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 36

1.5 计算机网络的体系结构

1.5.5 面向连接服务与无连接服务

从通信角度看，各层所提供的服务可分为两大类，即面向连接的（connection-oriented）与无连接的（connectionless）。

面向连接服务
具有连接建立、数据传输和连接释放三个阶段。数据传送是按序的。比较适合于在一定期间内向同一目的地发送许多报文的情况。

无连接服务
两实体间的通信不需要事先建立连接，下层的资源不需要事先预留。而且无连接服务不需要通信的两个实体同时是活跃的。

优点是灵活方便、比较迅速。但不能防止报文的丢失、重复或失序。适合传送少量报文。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 37

1.5 计算机网络的体系结构

1.5.6 OSI/RM与TCP/IP体系结构的比较

OSI 的体系结构

TCP/IP 的体系结构

TCP/IP 的三个服务层次

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 38

1.5 计算机网络的体系结构

OSI/RM体系结构

把原理体系结构的应用层划分为三层：会话层、表示层和应用层。

会话层不参与具体的数据传输，但对数据传输进行管理，负责两个通信进程的建立、组织和协调。它为终端系统的应用程序之间提供了对话控制机制。如双工方式，断点续传，数据库操作等。

表示层定义两个应用之间进行交换的数据格式，关心的是信息传送的语法或语义。如数据压缩、加密等处理在这一层实现。

TCP/IP体系结构

TCP/IP共四层（Tanenbaum和谢），也有认为分五层的（Stallings）。TCP/IP和OSI对一些问题的处理方法不同。TCP/IP一开始就考虑异构网的互连问题，而OSI不是；TCP/IP一开始就是面向连接服务和无连接服务并重，OSI最初只强调面向连接服务；TCP较早就有较好的网络管理功能。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 39

1.5 计算机网络的体系结构

TCP/IP协议体系结构的表示方法

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 40

1.5 计算机网络的体系结构

沙漏计时器形状的TCP/IP协议族

TCP/IP可以为各式各样的应用提供服务（即everything over IP），同时TCP/IP也可以连接到各式各样的网络上（即IP over everything）。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 41

1.6 应用层的客户-服务器方式

TCP/IP的应用层协议使用客户-服务器方式进行通信。

计算机的进程(process)就是运行着的计算机程序。为解决具体应用问题而彼此通信的进程称为“应用进程”。应用层的具体内容就是规定应用进程在通信时所遵循的协议。

客户和服务是指通信中所涉及的两个应用进程。客户是服务请求方，服务器是服务提供方。

客户软件的主要特点：

- (1) 在进行通信时临时成为客户，但它也可在本地进行其他的计算。
- (2) 被用户调用并在用户计算机上运行，在打算通信时主动向远地服务器发起通信。
- (3) 可与多个服务器进行通信。
- (4) 不需要特殊的硬件和很复杂的操作系统。

2011-8-28 《数据通信与计算机网络》——概述 42

XIAN JIAOTONG UNIVERSITY

1.6 应用层的客户-服务器方式

服务器软件的特点

- (1) 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。
- (2) 在共享计算机上运行。当系统启动时即自动调用并一直不断地运行着。
- (3) 被动等待并接受来自多个客户的通信请求。
- (4) 一般需要强大的硬件和高级的操作系统支持。

功能较强的计算机可同时运行多个服务器进程。
使用计算机的人是“用户”（user）而不是“客户”（client）。

2011-8-28
《数据通信与计算机网络》——概述
43

XIAN JIAOTONG UNIVERSITY

1.6 应用层的客户-服务器方式

客户进程和服务器进程使用TCP/IP协议进行通信

① 客户发起连接建立请求

② 服务器接受连接建立请求

以后就逐级使用下层提供的服务 (使用 TCP 和 IP)

因特网

2011-8-28
《数据通信与计算机网络》——概述
44

XIAN JIAOTONG UNIVERSITY

2011-8-28
《数据通信与计算机网络》——概述
45