



《计算机网络》

COMPUTER NETWORK

知识单元六：传输层



本章教学提要

●教学目标:

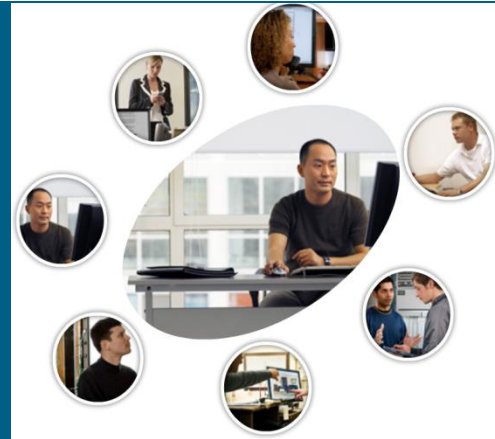
- ✓掌握OSI传输层的功能，并理解网络进程通信和服务质量的概念
- ✓掌握TCP/IP传输层的协议组成及特点；
- ✓掌握TCP/IP端口的基本概念；
- ✓掌握TCP的工作原理；
- ✓掌握UDP的工作原理

●教学难点与重点:

重点为网络进程通信的概念、TCP与UDP，难点为端口与套接字的概念。

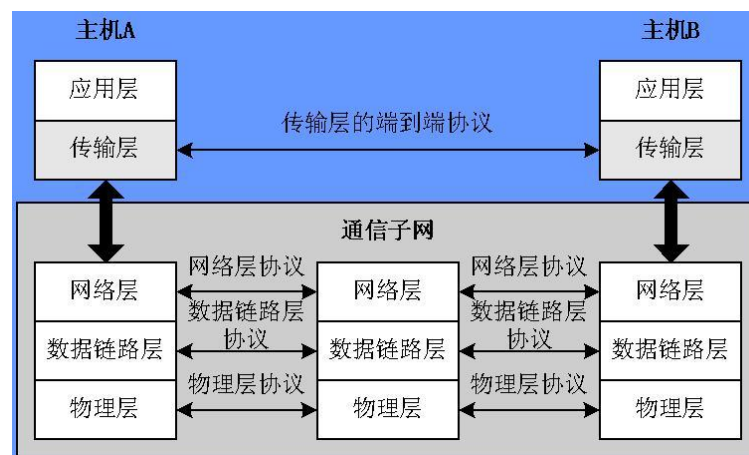
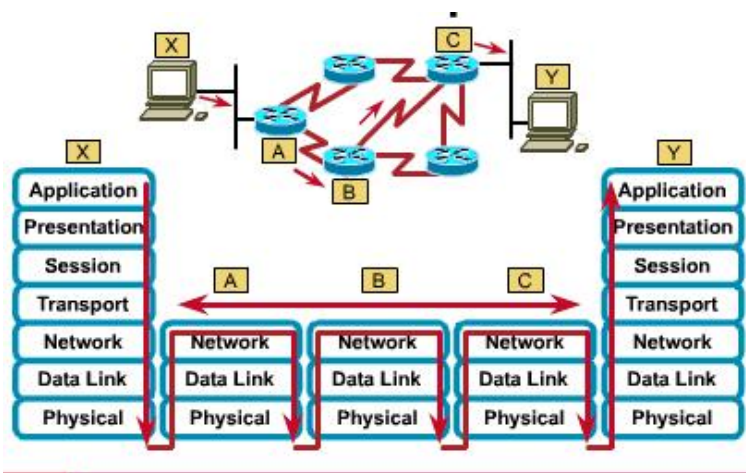
●教学时数： 3-4学时，无实验

传输层



Section 1 传输层概述

为什么需要传输层?



● 原因之一：需要提供端对端的进程通信

计算机网络的本质在于实现分布在不同地理位置主机上的进程通信，从而为应用层的网络服务提供支撑与服务，而网络层只提供了端对端的主机通信。

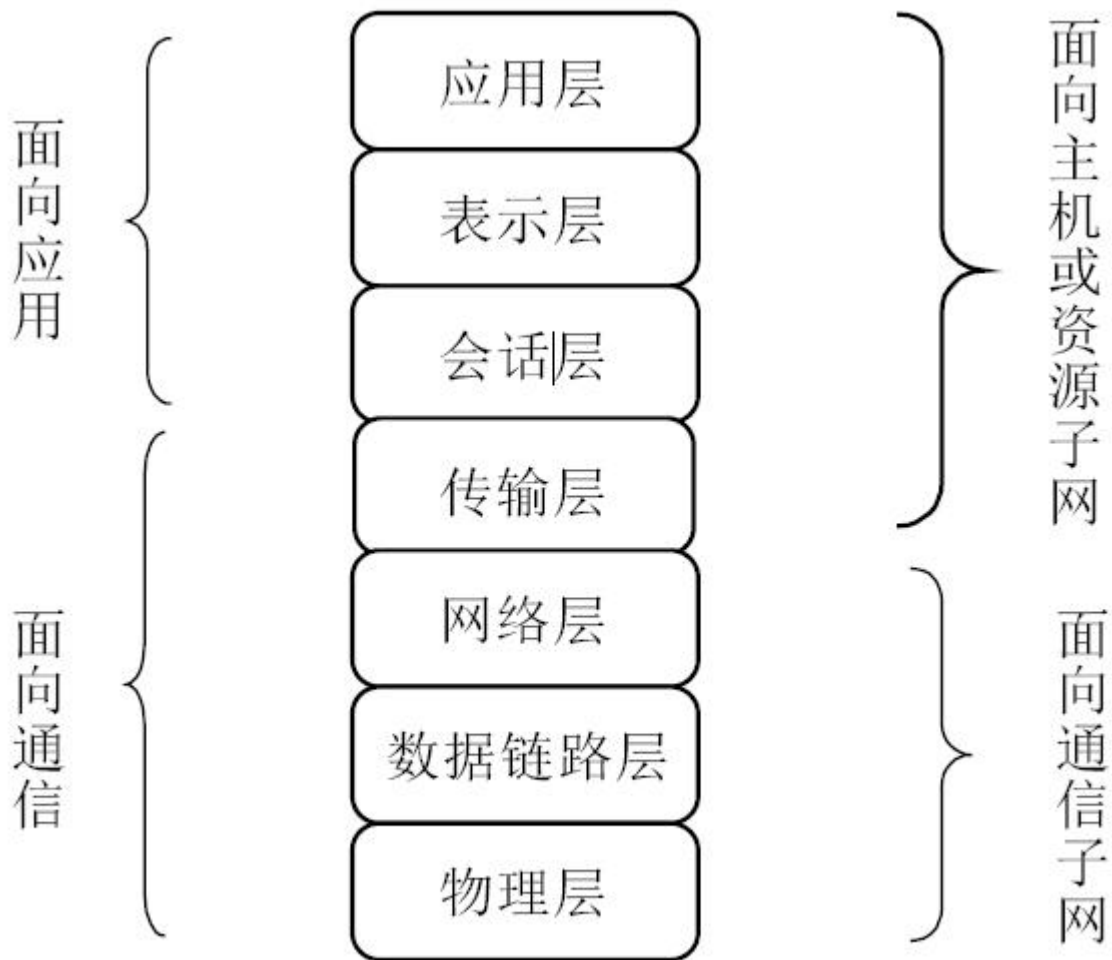
进程标识与寻址

- 单机系统中，不同的进程用进程号或进程标识（**process ID**）唯一地标识
- 网络环境中
 - ✓ 标识一个进程需要加上其主机地址：
主机地址，进程地址。
 - ✓ 进程地址通常又被称为端口号（**port number**）
 - ✓ 相互通信的进程标识应该是：
 - 本地主机地址-本地进程标识/本地端口
 - 远程主机地址-远程进程标识/远程端口

为什么需要传输层（续）

●原因之二：网络服务质量

- ✓网络层所提供的服务有可靠与不可靠之分，如IP的“尽力而为(**best effort**)”的不可靠服务→需要在网络层之上增加一个层次来弥补网络层服务质量的不足，以便为高层应用提供可靠的端到端通信。
- ✓作为资源子网中的端用户，不可能对通信子网加以控制(如更换性能更好的路由器，或增强数据链路层的纠错能力等)，只能依靠所增加的传输层来检测分组的丢失或数据的残缺并采取相应的补救措施。



传输层的功能

- **涉及在源进程与目标进程之间提供端到端的可靠数据传输，并使之与当前使用的通信子网无关：**
 - ✓ **网络进程寻址** → “源主机地址+源进程标识，目标主机地址+目标进程标识”
 - ✓ **可靠传输** → 面向连接的端到端进程通信的建立、维护与拆除机制；端到端的错误恢复与流量控制；
 - ✓ **分段功能** → 当上层的协议数据包的长度超过网络层所能承载的最大数据传输单元时，提供必要的分段；
 - ✓ **复用功能** → 在网络层提供面向连接服务的前提下，能够提供多路复用机制：将一个高层应用复用到多个网络层连接上，或将多个高层应用复用到一个网络层连接上。

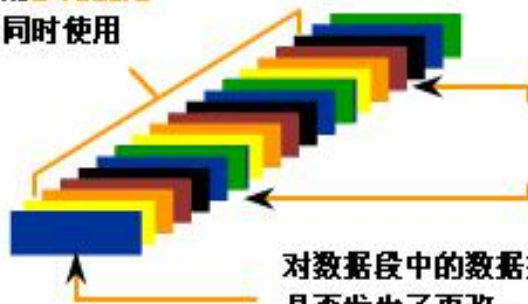
传输层功能的图示

分隔多个通信 - 设备上运行的多个应用程序都能接收正确的数据。



分段可以实现会话的**多路复用** - 多个应用程序可以同时使用网络。

数据**分段**便于下面的各网络层传输数据。



对数据段中的数据执行**差错校验**可以检查数据段在传输过程中是否发生了更改。

网络服务与服务质量

● 服务—是对相邻层之间关系的描述

N层利用N-1层所提供的服务，向N+1层提供更加质量的服务→低层是服务提供者，高层是服务的用户

● 每一层都涉及服务质量(Quality of Service, 简称QoS)的问题

● 强调传输层QoS的原因

- ✓ 传输层是OSI模型中面向通信的最高层，在它上面的各层都是面向应用的层；
- ✓ 传输层可通过许多机制来改善网络服务质量，尽管传输层所提供的很多QoS指标是由通信子网所决定的。

传输层服务类型及其主要参数

- 传输层服务也有面向连接与无连接之分
- 面向连接服务的主要QoS服务参数如下表：

参数名称	相关解释
连接建立延迟	从传输服务用户要求建立连接至接收到连接确认所历经的时间。
连接建立失败的概率	在所允许的最大连接建立延迟时间内，连接未能建立的可能性。网络拥塞、主机缺少缓冲区等原因均可造成连接建立失败。
吞吐量	单位时间内(通常是每秒内)所能传输的用户数据的字节数。
传输延迟	源传输进程发送报文至目标传输进程接收到报文所历经的时间。
残余误码率	丢失与乱序报文数占总报文数的百分比。
安全保护	是否为传输用户提供了相应的安全保护，以防止非授权用户对数据的读取或篡改。
优先级	为传输用户所提供的用以表明哪些连接更为重要的方法，通常以优先级方式来实现。
恢复功能	当参与通信的主机内部出现问题或网络出现拥塞等问题时，提供自发终止连接的能力。

为什么需要有传输层？

- 1、网络通信的本质是的是主机到主机的i
- 2、弥补网络层传输层

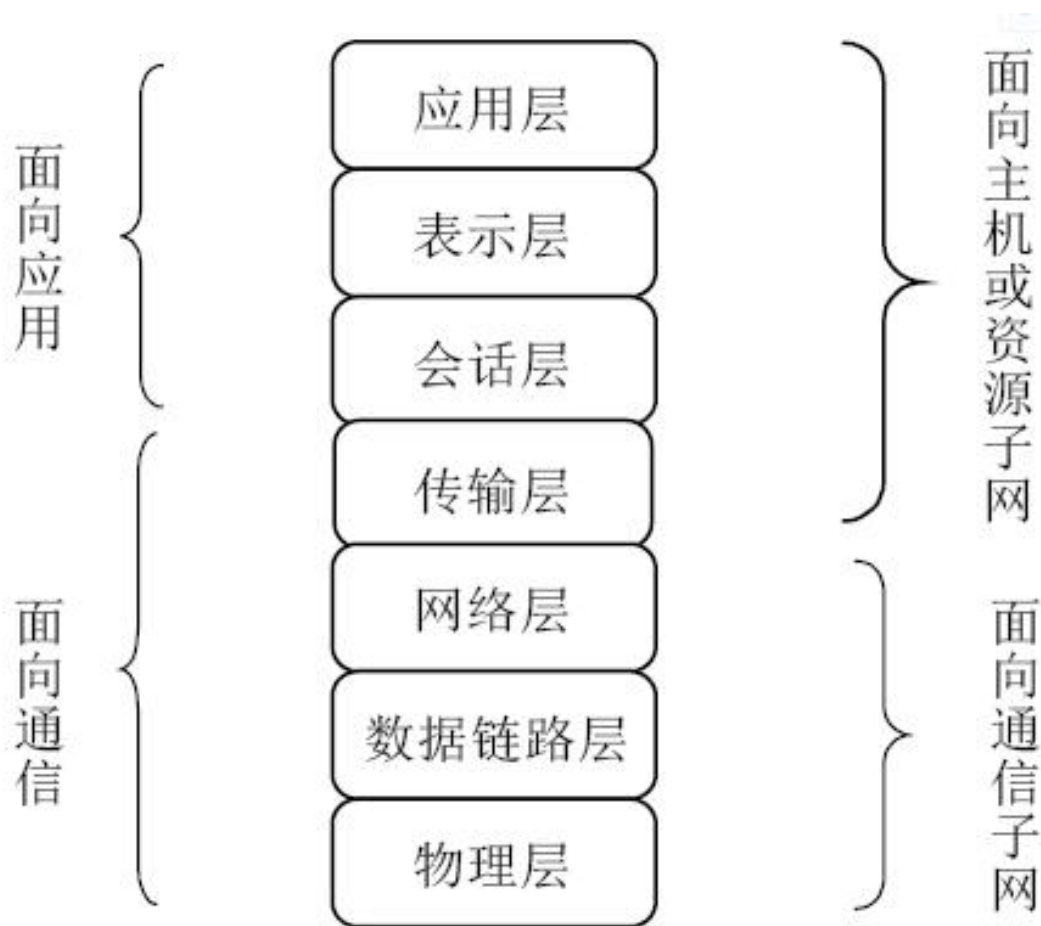


图 8.2 传输层在 OSI 模型中的地位

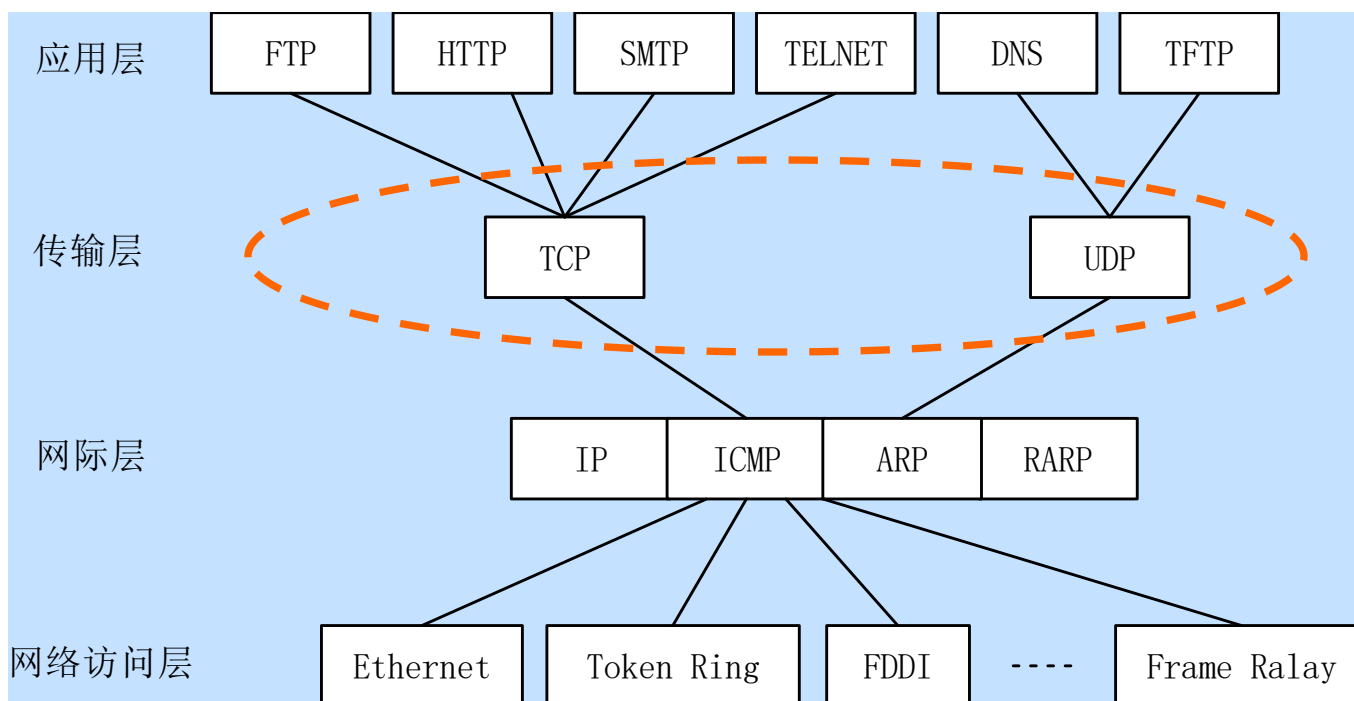
如何进行不同主机上的进程间通信？

- 1、仅用IP地址够吗？
- 2、怎么标识进程？
- 3、怎么标识不同主机之间的进程？

主机IP+端口号： **http://192.168.1.1:80**

ftp://10.132.254.1:2771

TCP/IP的传输层



- **TCP/IP**的传输层提供了两个主要的协议：面向连接的传输控制协议（**transport control protocol**，简称**TCP**）；无连接的用户数据报协议（**user datagram protocol**，简称**UDP**）。

TCP与UDP进程标识

- 在TCP/IP的传输层，标识网络进程的标识被称为端口号(Port ID)。
- 端口号是网络应用进程的一种逻辑标识→
 类比：IP地址--主机的逻辑标识；MAC地址--主机的物理标识
- 端口号被定义成一个**16Bit**长度的整数，取值范围： $0 \sim 2^{16}-1$ 。
- TCP和UDP的端口号相互独立→各自可独立拥有 2^{16} 个端口。

- 我们知道的常用端口有哪些？请举例

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/987141051113006035>