

第十三节 运输层概述及 UDP

一、课程目标

掌握教材 5.1-5.2，理解连接、可靠的含义。

二、课程内容

1、运输层的定位：

从通信和信息处理的角度看，运输层向它上面的应用层提供通信服务，它属于面向通信部分的最高层，同时也是用户功能中的最低层，但网络边缘部分的两台主机使用网络核心部分的功能进行端到端的通信时，都要使用协议栈中的运输层，而网络核心部分中的路由器在转发分组时只用到下三层的功能。

■ 网络层为主机之间的通信提供服务。

■ 运输层为应用进程之间的通信提供服务。

2、运输层的重要功能：复用、分用；差错检测

■ 复用：发送方不同的应用进程都可以使用同一运输层协议传送数据。应用层所有的应用进程都可以通过运输层再传送到 IP 层。

■ 分用：接收方的运输层在剥去报文的首部后能够把这些数据正确交付目的的应用进程。

3、运输层的两个主要协议：

■ UDP：用户数据报协议（User Datagram Protocol）

◇ UDP 是无连接的

◇ 协议数据单元为 UDP 报文或用户数据报

◇ UDP 使用尽最大努力交付，不提供可靠交付

◇ UDP 是面向报文的

◇ UDP 没有拥塞控制

◇ UDP 支持单播、多播、广播

◇ UDP 的首部开销小，只有 8 个字节，比 TCP 的 20 个字节首部要短

■ TCP：传输控制协议（Transmission Control Protocol）

◇ TCP 是面向连接的运输层协议

◇ 传送的数据单位协议是 TCP 报文段 (segment)

◇ TCP 提供可靠交付的服务。通过 TCP 连接传送的数据，无差错、不丢失、不重复，并且按序到达

◇ 每一条 TCP 连接只能有两个端点(endpoint)，每一条 TCP 连接只能是点对点的，不提供广播或多播服务

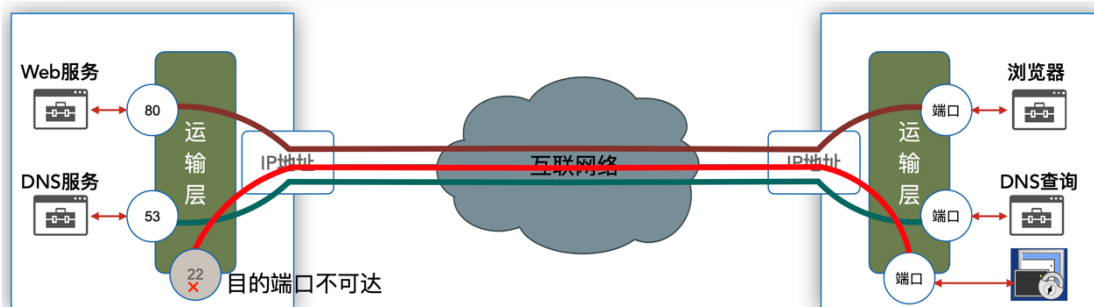
◇ TCP 提供全双工通信，允许通信双方的应用进程在任何时候都能发送数据

◇ 面向字节流。TCP 中的流(stream)是指流入到进程或从进程流出的字节序列

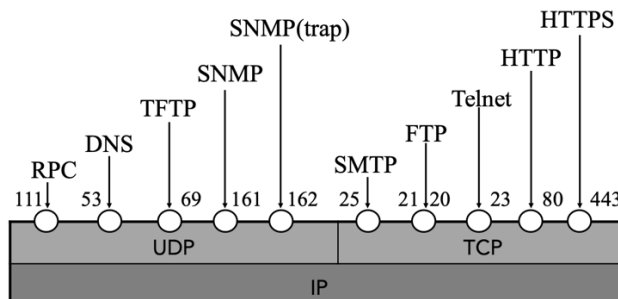
4、常用 TCP/UDP 协议

应用	应用层协议	运输层协议
名字转换	DNS (域名系统)	UDP
文件传送	TFTP (简单文件传送协议)	UDP
路由选择协议	RIP (路由信息协议)	UDP
IP地址配置	DHCP (动态主机配置协议)	UDP
网络管理	SNMP (简单网络管理协议)	UDP
远程文件服务器	NFS (网络文件系统)	UDP
IP电话	专用协议	UDP
流式多媒体通信	专用协议	UDP
多播	IGMP (网际组管理协议)	UDP
电子邮件	SMTP (简单邮件传送协议)	TCP
远程终端接入	TELNET (远程终端协议)	TCP
万维网	HTTP (超文本传送协议)	TCP
文件传送	FTP (文件传送协议)	TCP

5、TCP/UDP 端口：16 位端口号，标识本计算机应用层中的各进程。



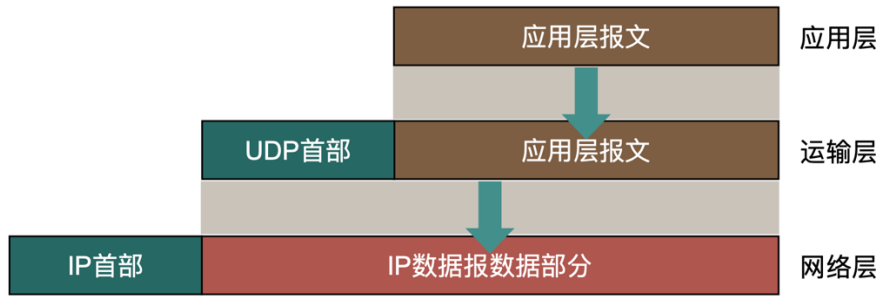
- 服务器端使用的端口号:
 - ◇ 熟知端口，数值一般为 0~1023(全世界都知道的);
 - ◇ 登记端口号，数值为 1024~49151，给没有熟知端口号的应用程序使用的。使用这个范围的端口号必须在 IANA 登记，以防止重复。
 - 客户端使用的端口号:
 - ◇ 又称为短暂端口号，数值为 49152~65535，留给客户进程暂时使用。
- 常用端口号：



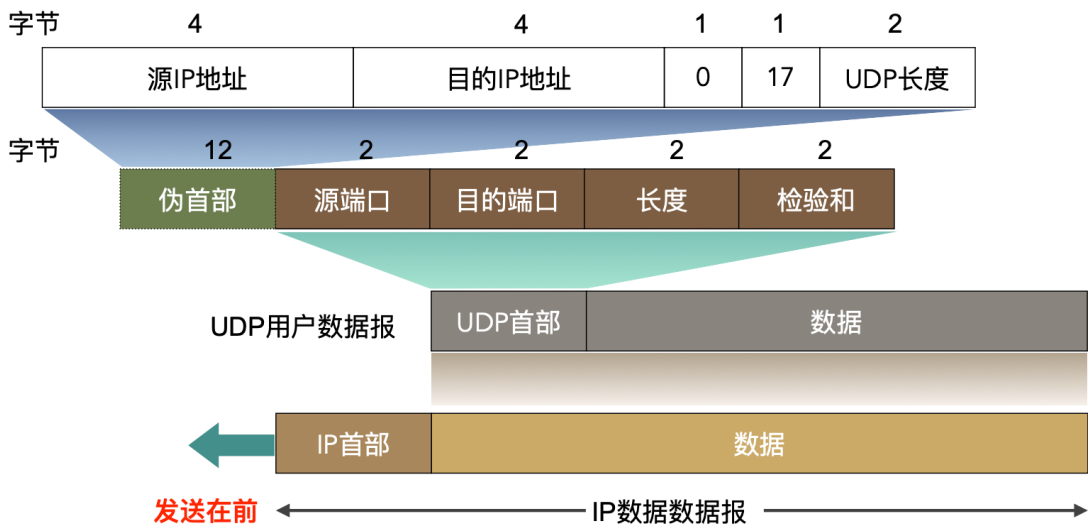
6、用户数据报协议 UDP

(1) 基本原理：**发送方** UDP 对应用程序交下来的报文，添加首部后就向下交付 IP 层，应用层交给 UDP 多长的报文，UDP 就照样发送，即一次发送一个报文；UDP 对应用层交下来的报文，既不合并，也不拆分，保留这些报文的边界。

接收方去除 UDP 报文首部，原封不动地交付上层的应用进程，一次交付一个完整的报文。



(2) UDP 首部格式



(3) UDP 校验和

UDP 对首部、数据部分以及构造的伪首部一并校验。采用每 16 位按二进制反码求和规则进行计算。

伪首部	153.19.8.104			
	171.3.14.11			
	0	17	15	
UDP 首部	1087		13	
	15		0	
数据	data	data	data	data
	data	data	data	0

10011001	00010011	153.19: 39187
00001000	01101000	8.104: 2152
10101011	00000011	171.3: 43779
00001110	00001011	14.11: 3595
00000000	00010001	0和17: 17
00000000	00001111	15: 15
00000100	00111111	1087: 1087
00000000	00001101	13: 13
00000000	00001111	15: 15
00000000	00000000	0 (校验和) : 0
01010100	01000101	data: 21573
01010011	01010100	data: 21332
01001001	01001110	data: 18766
01000111	00000000	data和0 (填充) : 18176

10 10010110 11101011 → 1001011011101101

↑ ↓ 取反

检验和 → 0110100100010010

二进制反码运算求和
将得出的结果求反码

因此，UDP 只在 IP 基础上增加了复用、分用和差错检测的功能。

三、重点习题

P113: 3-20、3-24、3-25、3-26、3-30、3-34

四、参考资料