

4-35:

【4-35】 试简述 RIP, OSPF 和 BGP 路由选择协议的主要特点。

解答: RIP 是一种分布式的基于距离向量的路由选择协议, 是互联网的标准协议, 最大优点就是简单。RIP 协议的特点是:

(1) 仅和相邻路由器交换信息。如果两个路由器之间的通信不需要经过另一个路由器, 那么这两个路由器就是相邻的。RIP 协议规定, 不相邻的路由器不交换信息。

(2) 路由器交换的信息是当前本路由器所知道的全部信息, 即自己的路由表。也就是说, 交换的信息是: “我到本自治系统中所有网络的 (最短) 距离, 以及到每个网络应经过的下一跳路由器”。

(3) 按固定的时间间隔交换路由信息, 例如每隔 30 秒。然后, 路由器根据收到的路由信息更新路由表。当网络拓扑发生变化时, 路由器也及时向相邻路由器通告拓扑变化后的路由信息。

OSPF 最主要的特征就是使用分布式的链路状态协议。OSPF 协议的特点是:

(1) 向本自治系统中的所有路由器发送信息。这里使用的方法是洪泛法, 即路由器通过所有输出端口向所有相邻的路由器发送信息, 而每一个相邻路由器又将此信息发往其所有的相邻路由器 (但不再发送给刚刚发来信息的那个路由器)。这样, 最终整个区域中所有的路由器都得到了这一信息的一个副本。

(2) 发送的信息就是与本路由器相邻的所有路由器的链路状态, 但这只是路由器所知道的部分信息。所谓“链路状态”, 就是说明本路由器都和哪些路由器相邻, 以及该链路的“度量”。OSPF 将这个“度量”用来表示费用、距离、时延、带宽, 等等。这些都由网络管理人员来决定, 因此较为灵活。有时为了方便, 称这个度量为“代价”。

(3) 只有当链路状态发生变化时, 路由器才用洪泛法向所有路由器发送此信息。

BGP 是不同自治系统的路由器之间交换路由信息的协议, 它采用路径向量路由选择协议。BGP 协议的主要特点是:

(1) BGP 在自治系统之间交换“可达性”信息 (即“可到达”或“不可到达”)。例如, 告诉相邻路由器: “到达目的网络 N 可经过 AS_x ”。

(2) 自治系统之间的路由选择必须考虑有关策略。

(3) BGP 只能力求寻找一条能够到达目的网络且比较好的路由 (不能兜圈子), 而并非要寻找一条最佳路由。

4-37:

【4-37】 假定网络中的路由器 B 的路由表有如下的项目 (这三列分别表示“目的网络”“距离”和“下一跳路由器”):

N ₁	7	A
N ₂	2	C
N ₆	8	F
N ₈	4	E
N ₉	4	F

现在 B 收到从 C 发来的路由信息 (这两列分别表示“目的网络”和“距离”):

N ₂	4
N ₃	8
N ₆	4
N ₈	3
N ₉	5

试求出路由器 B 更新后的路由表 (详细说明每一个步骤)。

5-01:

【5-01】 试说明运输层在协议栈中的地位和作用。运输层的通信和网络层的通信有什么重要的区别? 为什么运输层是必不可少的?

解答: 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。当网络的边缘部分中的两个主机使用网络的核心部分的功能进行端到端的通信时, 只有主机的协议栈才有运输层, 而网络核心部分中的路由器在转发分组时都只用到下三层的功能。

从网络层来说, 通信的两端是两个主机。IP 数据报的首部明确地标识了这两个主机的 IP 地址。但“两个主机之间的通信”这种说法还不够清楚。这是因为, 真正进行通信的实体是主机中的进程, 是这个主机中的一个进程和另一个主机中的一个进程在交换数据 (即通信)。因此严格地讲, 两个主机进行通信就是两个主机中的应用进程互相通信。IP 协议虽然能把分组送到目的主机, 但是这个分组还停留在主机的网络层而没有交付主机中的应用进程。从运输层的角度看, 通信的真正端点并不是主机而是主机中的进程。也就是说, 端到端的通信是应用进程之间的通信 (见图 T-5-01)。因此, 运输层是不可缺少的。

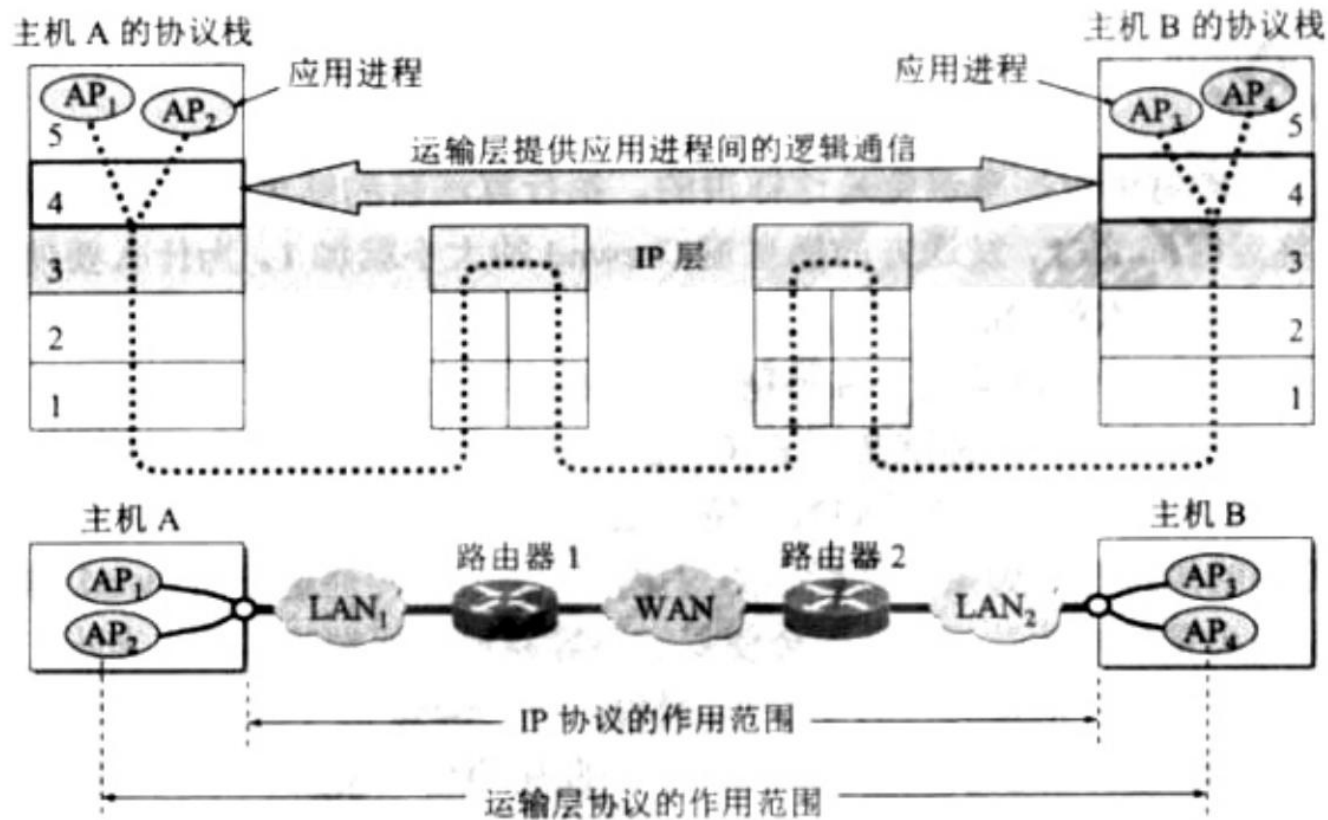


图 T-5-01 运输层为相互通信的应用进程提供了逻辑通信

运输层的通信和网络层的通信有很大的区别。网络层提供主机之间的逻辑通信，而运输层则提供应用进程之间的逻辑通信。

运输层还有复用、分用的功能，还要对收到的报文进行差错检测。

5-09:

【5-09】端口的作用是什么？为什么端口号要划分为三种？

解答：端口是应用层的各种协议进程与运输实体进行层间交互的地点。

不同的系统，具体实现端口的方法可以是不同的（取决于系统使用的操作系统）。TCP/IP 的运输层用一个 16 位端口号来标志一个端口。但端口号只具有本地意义，它只是为了标志本计算机应用层中的各个进程在和运输层交互时的层间接口。在互联网中不同的计算机中，相同的端口号是没有关联的。这种在协议栈层间的抽象的协议端口是软件端口，和路由器或交换机上的硬件端口是完全不同的概念。硬件端口是不同硬件设备进行交互的接口，而软件端口是应用层的各种协议进程与运输实体进行层间交互的一种地址。

两个计算机中的进程要互相通信，不仅必须知道对方的 IP 地址（为了找到对方的计算机），而且还要知道对方的端口号（为了找到对方计算机中的应用进程）。

端口号有三种。不同的端口号有其特殊的用途。例如，客户端是通信的发起方，而服务器是服务的提供方。它们对端口的使用要求是不同的。这三种端口号是：

(1) 熟知端口号或系统端口号，数值为 0~1023。这些数值可在网址 www.iana.org 查到。IANA 把这些端口号指派给了 TCP/IP 最重要的一些应用程序，让所有的用户都知道。

(2) 登记端口号，数值为 1024~49151。这种端口号是为没有熟知端口号的应用程序使用的。使用这种端口号必须按照 IANA 规定的手续登记，以防止重复。

上面两种端口号是服务器端使用的端口号。下面的一种是客户端使用的端口号。

(3) 短暂端口号，数值为 49152~65535。这种端口号仅在客户进程运行时才动态选择，是留给客户进程暂时使用的。

5-13:

【5-13】一个 UDP 用户数据报的数据字段为 8192 字节。在链路层要使用以太网来传送。

试问应当划分为几个 IP 数据报片？说明每一个 IP 数据报片的数据字段长度和片偏移字段的值。

解答：UDP 用户数据报的长度 = $8192 + 8 = 8200$ B

以太网数据字段最大长度是 1500 B。若 IP 首部为 20 B，则 IP 数据报的数据部分最多只能有 1480 B。 $8200 = 1480 \times 5 + 800$ ，因此划分的数据报片共 6 个。

数据字段的长度：前 5 个是 1480 字节，最后一个是 800 字节。

第 1 个数据报片的片偏移字节是 0。

第 2 个数据报片的片偏移字节是 1480 B。

第 3 个数据报片的片偏移字节是 $1480 \times 2 = 2960$ B。

第 4 个数据报片的片偏移字节是 $1480 \times 3 = 4440$ B。

第 5 个数据报片的片偏移字节是 $1480 \times 4 = 5920$ B。

第 6 个数据报片的片偏移字节是 $1480 \times 5 = 7400$ B。

图 T-5-13 给出了以上结果。

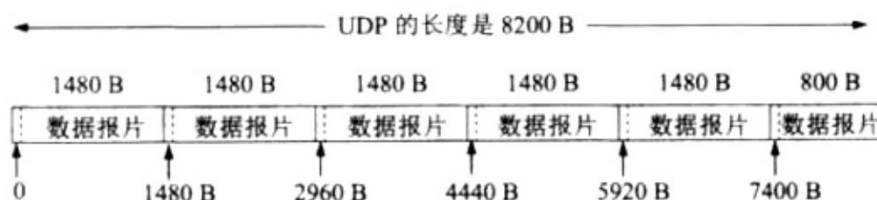


图 T-5-13 分片得出的 6 个数据报片及片偏移字节数

把以上得出的片偏移字节数除以 8，就得出片偏移字段中应当写入的数值。因此片偏移字段的值分别是：0，185，370，555，740 和 925（字节数除以 8）。

5-14:

【5-14】 一个 UDP 用户数据报的首部的十六进制表示是：06 32 00 45 00 1C E2 17。试求源端口、目的端口、用户数据报的总长度、数据部分长度。这个用户数据报是从客户发送给服务器还是从服务器发送给客户？使用 UDP 的这个服务器程序是什么？

解答：把 UDP 首部 8 个字节的数值写成二进制表示的数值，如下所示：

00000110	00110010
00000000	01000101
00000000	00011100
11100010	00010111

源端口 00000110 00110010，其十进制表示是 $1024 + 512 + 32 + 16 + 2 = 1586$ 。

目的端口 00000000 01000101，其十进制表示是 $64 + 4 + 1 = 69$ 。

UDP 用户数据报总长度 00000000 00011100，其十进制表示是 $16 + 8 + 4 = 28$ 字节。

数据部分长度是 UDP 总长度减去首部长度 $= 28 - 8 = 20$ 字节。

此 UDP 用户数据报是从客户发给服务器的（因为目的端口号 < 1023 ，是熟知端口）。服务器程序是 TFTP（从教材 5.1.3 节的熟知端口号的表可查出）。

5-18:

【5-18】 假定在运输层使用停止等待协议。发送方在发送报文段 M_0 后在设定的时间内未收到确认，于是重传 M_0 ，但 M_0 又迟迟不能到达接收方。不久，发送方收到了迟到的对 M_0 的确认，于是发送下一个报文段 M_1 ，不久就收到了对 M_1 的确认。接着发送方发送新的报文段 M_0 ，但这个新的 M_0 在传送过程中丢失了。正巧，一开始就滞留在网络中的 M_0 现在到达接收方。接收方无法分辨出 M_0 是旧的。于是收下 M_0 ，并发送确认。显然，接收方后来收到的 M_0 是重复的，协议失败了。试画出双方交换报文段的过程。

解答：双方交换报文段的过程如图 T-5-18 所示。

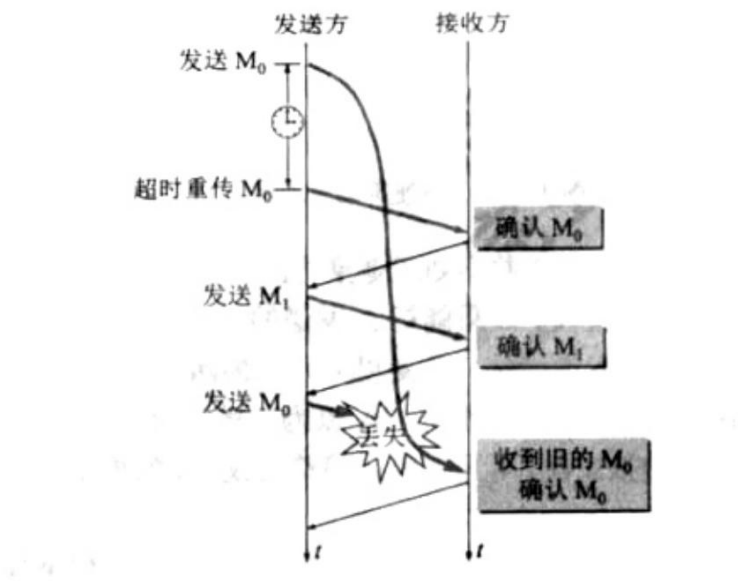


图 T-5-18 在运输层使用停止等待协议

我们可以看出，旧的 M_0 被当成了新的 M_0 ！可见运输层不能使用停止等待协议（编号只有 0 和 1 两种）。