



图 11-6 一个小型的互联网络。三台路由器连接起两个局域网和两个广域网

旁注 Internet 和 internet

我们总是用小写字母的 internet 描述一般概念，而用大写字母的 Internet 来描述一种具体的实现，也就是所谓的全球 IP 因特网。

互联网络至关重要的特性是，它能由采用完全不同和不兼容技术的各种局域网和广域网组成。每台主机和其他每台主机都是物理相连的，但是如何能够让某台源主机跨过所有这些不兼容的网络发送数据位到另一台目的主机呢？

解决办法是一层运行在每台主机和路由器上的协议软件，它消除了不同网络之间的差异。这个软件实现一种协议，这种协议控制主机和路由器如何协同工作来实现数据传输。这种协议必须提供两种基本能力：

- 命名机制。不同的局域网技术有不同和不兼容的方式来为主机分配地址。互联网络协议通过定义一种一致的主机地址格式消除了这些差异。每台主机会被分配到至少一个这种互联网络地址(internet address)，这个地址唯一地标识了这台主机。
- 传送机制。在电缆上编码位和将这些位封装成帧方面，不同的联网技术有不同的和不兼容的方式。互联网络协议通过定义一种把数据位捆扎成不连续的片(称为包)的统一方式，从而消除了这些差异。一个包是由包头和有效载荷组成的，其中包头包括包的大小以及源主机和目的主机的地址，有效载荷包括从源主机发出的数据位。

图 11-7 展示了主机和路由器如何使用互联网络协议在不兼容的局域网间传送数据的一个示例。这个互联网络示例由两个局域网通过一台路由器连接而成。一个客户端运行在主机 A 上，主机 A 与 LAN1 相连，它发送一串数据字节到运行在主机 B 上的服务器端，主机 B 则连接在 LAN2 上。这个过程有 8 个基本步骤：

1) 运行在主机 A 上的客户端进行一个系统调用，从客户端的虚拟地址空间复制数据到内核缓冲区中。

2) 主机 A 上的协议软件通过在数据前附加互联网络包头和 LAN1 帧头，创建了一个 LAN1 的帧。互联网络包头寻址到互联网络主机 B。LAN1 帧头寻址到路由器。然后它传送此帧到适配器。注意，LAN1 帧的有效载荷是一个互联网络包，而互联网络包的有效载荷是实际的用户数据。这种封装是基本的网络互联方法之一。

3) LAN1 适配器复制该帧到网络上。

4) 当此帧到达路由器时，路由器的 LAN1 适配器从电缆上读取它，并把它传送到协议软件。

5) 路由器从互联网络包头中提取出目的互联网络地址，并用它作为路由表的索引，确定向哪里转发这个包，在本例中是 LAN2。路由器剥落旧的 LAN1 的帧头，加上寻址到主机 B 的新的 LAN2 帧头，并把得到的帧传送到适配器。

6) 路由器的 LAN2 适配器复制该帧到网络上。