

- DHCP ACK。服务器用 DHCP ACK 报文 (DHCP ACK message) 对 DHCP 请求报文进行响应, 证实所要求的参数。

一旦客户收到 DHCP ACK 后, 交互便完成了, 并且该客户能够在租用期内使用 DHCP 分配的 IP 地址。因为客户可能在该租用期超时时还希望使用这个地址, 所以 DHCP 还提供了一种机制以允许客户更新它对一个 IP 地址的租用。

考虑到作为人工配置主机的 IP 地址的替代方法, DHCP 的即插即用能力的价值是显而易见的。考虑这样的情况: 一个学生带着便携机从教室移动到图书馆、宿舍, 每到新的位置就加入一个新的网络并获得一个新的 IP 地址。如果在每个位置都要系统管理员重新配置便携机, 而且很少有学生 (上过计算机网络课程的学生除外) 有手工配置其计算机的经验, 这种情况简直是不可想象的。然而, 从移动性角度看, DHCP 确实有不足之处。因为每当结点连到一个新子网时, 要从 DHCP 得到一个新的 IP 地址, 当一个移动结点在子网之间移动时, 就不能维持与远程应用之间的 TCP 连接。在第 6 章中, 我们将研究移动 IP, 它是一种对 IP 基础设施的近期扩展, 允许移动结点在网络之间移动时能使用其单一永久的地址。有关 DHCP 的其他细节可在 [Droms 2002] 与 [dhe 2012] 中找到。一个 DHCP 开放源码参考实现可从因特网系统协会 [ISC 2012] 得到。

3. 网络地址转换

讨论了有关因特网地址和 IPv4 数据报格式后, 我们现在可清楚地认识到每个 IP 使能的设备都需要一个 IP 地址。随着所谓小型办公室、家庭办公室 (Small Office, Home Office, SOHO) 子网的大量出现, 这看起来意味着每当一个 SOHO 想安装一个 LAN 以互联多台机器时, 需要 ISP 分配一组地址以供该 SOHO 的所有机器使用。如果该子网变大了 (例如家里的孩子们不仅有自己的计算机, 而且还有智能手机、联网游戏机), 则需要分配一块较大的地址。但如果 ISP 已经为 SOHO 网络当前地址范围分配过一块连续地址该怎么办呢? 并且家庭主人要 (或应该需要) 首先知道管理 IP 地址的典型方法有哪些呢? 幸运的是, 有一种简单的方法越来越广泛地在这些情况场合: **网络地址转换** (Network Address Translation, NAT) [RFC 2663; RFC 3022; Zhang 2007]。

图 4-22 显示了一台 NAT 使能路由器的运行情况。位于家中的 NAT 使能的路由器有一个接口, 该接口是图 4-22 中右侧所示家庭网络的一部分。在家庭网络内的编址就像我们在上面看到的完全一样, 其中的所有 4 个接口都具有相同的网络地址 10.0.0/24。地址空间 10.0.0.0/8 是在 [RFC 1918] 中保留的 3 部分 IP 地址空间之一, 这些地址用于如图 4-22 中的家庭网络等专用网络或具有专用地址的地域 (realm)。具有专用地址的地域是指其地址仅对该网络中的设备有意义的网络。为了明白它为什么重要, 考虑有数十万家庭网络这样的事实, 许多使用了相同的地址空间 10.0.0.0/24。在一个给定家庭网络中的设备能够使用 10.0.0.0/24 编址彼此发送分组。然而, 转发到家庭网络之外进入更大的全球因特网的分组显然不能使用这些地址 (或作为源地址, 或作为目的地址), 因为有数十万的网络使用着这块地址。这就是说, 10.0.0.0/24 地址仅在给定的网络中才有意义。但是如果专用地址仅在给定的网络中才有意义的话, 当向或从全球因特网发送或接收分组, 地址在何处才必须是唯一的呢? 答案在于理解 NAT。

NAT 使能路由器对于外部世界来说甚至不像一台路由器。NAT 路由器对外界的行为反过来就如同一个具有单一 IP 地址的单一设备。在图 4-22 中, 所有离开家庭路由器流向