

地址就是主机 222. 222. 222. 222 的适配器地址，即 49-BD-D2-C7-56-2A。然而，这个猜测是错误的！如果发送适配器要用那个 MAC 地址，那么子网 1 上所有的适配器都不会费心将该 IP 数据报传递到它的网络层，因为该帧的目的地址与子网 1 上所有适配器的 MAC 地址都将不匹配。这个数据报将只有死亡，到达数据报天国。

如果我们仔细地观察图 5-19，我们发现为了使一个数据报从 111. 111. 111. 111 到子网 2 上的主机，该数据报必须首先发送给路由器接口 111. 111. 111. 110，它是通往最终目的地路径上的第一跳路由器的 IP 地址。因此，对于该帧来说，适当的 MAC 地址是路由器接口 111. 111. 111. 110 的适配器地址，即 E6-E9-00-17-BB-4B。但发送主机怎样获得 111. 111. 111. 110 的 MAC 地址呢？当然是通过使用 ARP！一旦发送适配器有了这个 MAC 地址，它创建一个帧（包含了寻址到 222. 222. 222. 222 的数据报），并把该帧发送到子网 1 中。在子网 1 上的路由器适配器看到该链路层帧是向它寻址的，因此把这个帧传递给路由器的网络层。万岁！该 IP 数据报终于被成功地从源主机移动到这台路由器了！但是我们的任务还没有结束。我们仍然要将该数据报从路由器移动到目的地。路由器现在必须决定该数据报要被转发的正确接口。如在第 4 章中所讨论的，这是通过查询路由器中的转发表来完成的。转发表告诉这台路由器该数据报要通过路由器接口 222. 222. 222. 220 转发。然后该接口把这个数据报传递给它的适配器，适配器把该数据报封装到一个新的帧中，并且将帧发送进子网 2 中。这时，该帧的目的 MAC 地址确实是最终目的地 MAC 地址。路由器又是怎样获得这个目的地 MAC 地址的呢？当然是用 ARP 获得的！

用于以太网的 ARP 定义在 RFC 826 中。在 TCP/IP 指南 RFC 1180 中对 ARP 进行了很好的介绍。我们将在课后习题中更为详细地研究 ARP。

5.4.2 以太网

以太网几乎占领着现有的有线局域网市场。在 20 世纪 80 年代和 90 年代早期，以太网面临着来自其他局域网技术包括令牌环、FDDI 和 ATM 的挑战。多年来，这些其他技术中的一些成功地抓住了部分局域网市场份额。但是自从 20 世纪 70 年代中期发明以太网以来，它就不断演化和发展，并保持了它的支配地位。今天，以太网是到目前为止最流行的有线局域网技术，而且到可能预见的将来它可能仍保持这一位置。可以这么说，以太网对本地区域网的重要性就像因特网对全球联网所具有的地位那样。

以太网的成功有很多原因。首先，以太网是第一个广泛部署的高速局域网。因为它部署得早，网络管理员非常熟悉以太网（它的奇迹和它的奇思妙想），并当其他局域网技术问世时，他们不愿意转而用之。其次，令牌环、FDDI 和 ATM 比以太网更加复杂、更加昂贵，这就进一步阻碍了网络管理员改用其他技术。第三，改用其他局域网技术（例如 FDDI 和 ATM）的最引人注目的原因通常是这些新技术具有更高数据速率；然而以太网总是奋起抗争，产生了运行在相同或更高数据速率下的版本。20 世纪 90 年代初期还引入了交换以太网，这就进一步增加了它的有效数据速率。最后，由于以太网已经很流行了，所以以太网硬件（尤其是适配器和交换机）成为了一个普通商品，而且极为便宜。

Bob Metcalfe 和 David Boggs 在 20 世纪 70 年代中期发明初始的以太网。初始的以太网局域网使用同轴电缆总线来互联结点。以太网的总线拓扑实际上从 20 世纪 80 年代到 90 年代中期一直保持不变。使用总线拓扑的以太网是一种广播局域网，即所有传输的帧传送到与该总线连接的所有适配器并被其处理。回忆一下，我们在 5.3.2 节中讨论了以太网的