

- 类型字段 (2 字节)。类型字段允许以太网复用多种网络层协议。为了解理解这点, 我们需要记住主机能够使用除了 IP 以外的其他网络层协议。事实上, 一台给定的主机可以支持多种网络层协议, 以对不同的应用采用不同的协议。因此, 当以太网帧到达适配器 B, 适配器 B 需要知道它应该将数据字段的内容传递给哪个网络层协议 (即分解)。IP 和其他链路层协议 (例如, Novell IPX 或 AppleTalk) 都有它们各自的、标准化的类型编号。此外, ARP 协议 (在上一节讨论过) 有自己的类型编号, 并且如果到达的帧包含 ARP 分组 (即类型字段的值为十六进制的 0806), 则该 ARP 分组将被多路分解给 ARP 协议。注意到该类型字段和网络层数据报中的协议字段、运输层报文段的端口号字段相类似; 所有这些字段都是为了把一层中的某协议与上一层的某协议结合起来。
- CRC (4 字节)。如 5.2.3 节中讨论的那样, CRC (循环冗余检测) 字段的目的是使得接收适配器 (适配器 B) 检测帧中是否引入了差错。
- 前同步码 (8 字节)。以太网帧以一个 8 字节的前同步码 (Preamble) 字段开始。该前同步码的前 7 字节的值都是 10101010; 最后一个字节是 10101011。前同步码字段的前 7 字节用于“唤醒”接收适配器, 并且将它们的时钟和发送方的时钟同步。为什么这些时钟会不同步呢? 记住适配器 A 的目的是根据以太局域网类型的不同, 分别以 10Mbps、100Mbps 或者 1Gbps 的速率传输帧。然而, 没有什么完美无缺的, 因此适配器 A 不会以精确的额定速率传输帧; 相对于额定速率总有一些漂移, 局域网上的其他适配器不会预先知道这种漂移的。接收适配器只需通过锁定前同步码的前 7 字节的比特, 就能够锁定适配器 A 的时钟。前同步码的第 8 个字节的最后两个比特 (第一个出现的两个连续的 1) 警告适配器 B, “重要的内容”就要到来了。

所有的以太网技术都向网络层提供无连接服务。这就是说, 当适配器 A 要向适配器 B 发送一个数据报时, 适配器 A 在一个以太网帧中封装该数据报, 并且把该帧发送到局域网上, 没有先与适配器 B 握手。这种第二层的无连接服务类似于 IP 的第三层数据报服务和 UDP 的第 4 层无连接服务。

以太网技术都向网络层提供不可靠服务 (unreliable service)。特别是, 当适配器 B 收到一个来自适配器 A 的帧, 它对该帧执行 CRC 校验, 但是当该帧通过 CRC 校验时它既不发送确认帧; 而当该帧没有通过 CRC 校验时它也不发送否定确认帧。当某帧没有通过 CRC 校验, 适配器 B 只是丢弃该帧。因此, 适配器 A 根本不知道它传输的帧是否到达了 B 并通过了 CRC 校验。(在链路层) 缺乏可靠的传输有助于使得以太网简单和便宜。但是它也意味着传递到网络层的数据报流能够有间隙。

如果由于丢弃了以太网帧而存在间隙, 主机 B 上的应用也会看见这个间隙吗? 如我们在第 3 章中学习的那样, 这只取决于该应用是使用 UDP 还是使用 TCP。如果应用使用的是 UDP, 则主机 B 中的应用的确会看到数据中的间隙。另一方面, 如果应用使用的是 TCP, 则主机 B 中的 TCP 将不会确认包含在丢弃帧中的数据, 从而引起主机 A 的 TCP 重传。注意到当 TCP 重传数据时, 数据最终将回到曾经丢弃它的以太网适配器。因此, 从这种意义上来说, 以太网的确重传了数据, 尽管以太网并不知道它是正在传输一个具有全新数据的全新数据报, 还是一个包含已经被传输过至少一次的数据的数据报。