

6.3.5 802.11 中的高级特色

我们将简要地讨论 802.11 网络中具有两种高级能力以丰富对 802.11 的讨论内容。如我们所见,这些能力并不是完全特定于 802.11 标准的,而是在该标准中可能由特定机制产生的。这使得不同的厂商可使用他们自己(专用)的方法来实现这些能力,这也许能让他们增强竞争能力。

1. 802.11 速率适应

我们在前面图 6-3 中看到,不同的调制技术(提供了不同的传输速率)适合于不同的 SNR 情况。考虑这样一个例子,一个 802.11 用户最初离基站 20 米远,这里信噪比高。在此高信噪比的情况下,该用户能够与基站使用可提供高传输速率的物理层调制技术进行通信,同时维持低 BER。这个用户多么幸福啊!假定该用户开始移动,向离开基站的方向走去,随着与基站距离的增加,SNR 一直在下降。在这种情况下,如果在用户和基站之间运行的 802.11 协议所使用的调制技术没有改变的话,随着 SNR 减小,BER 将高得不可接受,最终,传输的帧将不能正确收到。

由于这个原因,某些 802.11 实现具有一种速率自适应能力,该能力自适应地根据当前和近期信道特点来选择下面的物理层调制技术。如果一个结点连续发送两个帧而没有收到确认(信道上一个比特差错的隐式指示),该传输速率降低到前一个较低的速率。如果 10 个帧连续得到确认,或如果用来跟踪自上次降速以来时间的定时器超时,该传输速率提高到上一个较高的速率。这种速率适应机制与 TCP 的拥塞控制机制具有相同的“探测”原理,即当条件好时(反映为收到 ACK),增加传输速率,除非某个“坏事”发生了(ACK 没有收到);当某个“坏事”发生了,减小传输速率。因此,802.11 的速率适应和 TCP 的拥塞控制类似于年幼的孩子,他们不断地向父母要求越来越多(如幼儿要糖果,青少年要求推迟睡觉),直到父母亲最后说“够了!”,孩子们不再要求了(仅当以后情况已经变好了才会再次尝试)。已经提出了一些其他方案以改善这个基本的自动速率调整方案 [Kamerman 1997; Holland 2001; Lacage 2004]。

2. 功率管理

功率是移动设备的宝贵资源,因此 802.11 标准提供了功率管理能力,以使 802.11 结点的侦听、传输和接收功能以及其他需要“打开”电路的时间量最小化。802.11 功率管理按下列方式运行。一个结点能够明显地在睡眠和唤醒状态之间交替(像在课堂上睡觉的学生!)。通过将 802.11 帧首部的功率管理比特设置为 1,某结点向接入点指示它将打算睡眠。设置结点中的一个定时器,使得正好在 AP 计划发送它的信标帧前唤醒结点(前面讲过 AP 通常每 100ms 发送一个信标帧)。因为 AP 从设置的功率传输比特知道哪个结点打算睡眠,所以该 AP 知道它不应当向这个结点发送任何帧,先缓存目的地为睡眠主机的任何帧,待以后再传输。

在 AP 发送信标帧前,恰好唤醒结点,并迅速进入全面活动状态(与睡觉的学生不同,这种唤醒仅需要 $250\mu\text{s}$ [Kamerman 1997]!)。由 AP 发送的信标帧包含了帧被缓存在 AP 中的结点的列表。如果某结点没有缓存的帧,它能够返回睡眠状态。否则,该结点能够通过向 AP 发送一个探测报文明确地请求发送缓存的帧。对于信标之间的 100ms 时间来说, $250\mu\text{s}$ 的唤醒时间以及类似的接收信标帧及检查以确保不存在缓存帧的短小时间,没