

第9章 无线网络和移动网络

近几十年来，无线蜂窝电话通信技术得到了飞速发展。现在移动电话数已经超过了发展历史达一百多年的固定电话数。据 ITU 的统计，在 2015 年，全世界移动电话的普及率已达到 96.8% [W-ITU]，大大超过了当时固定电话 14.9% 的普及率。据工信部 2020 年上半年的统计，我国的移动电话用户已超过 15.9 亿户，也大大超过了固定电话的用户数 1.88 亿户（固定电话的总数仍在逐年下降）。

对移动通信的这种需要也必然反映到计算机网络中。人们也希望能够在移动中使用计算机网络。如果说，互联网在过去曾是 PC 互联网，那么现在就应当是移动互联网了。

由于无线网络和移动网络的数据链路层与传统的有线互联网的数据链路层相差很大，因此有必要单列一章来讨论这个问题。

本章先讨论无线局域网 WLAN，其重点是无线局域网 MAC 层协议载波监听多点接入/碰撞避免 CSMA/CA 的原理；接着对无线个人区域网 WPAN 和无线城域网 WMAN 进行简单的介绍；最后简要介绍一下蜂窝移动通信网。本来，这种蜂窝移动通信网属于通信领域的内容，与计算机网络并无关联。但是随着技术的发展，情况发生了根本的变化：蜂窝移动通信网已演进到全部使用 IP 技术。按照计算机网络对主机的定义，现在的智能手机已经变成了计算机网络上的主机。因此在本书中也应对无线蜂窝通信网进行适当的介绍。

本章最重要的内容是：

- (1) 无线局域网的组成，特别是分配系统 DS (Distribution System) 和接入点 AP (Access Point) 的作用。
- (2) 无线局域网使用的 CSMA/CA 协议（弄清与载波监听多点接入/碰撞检测 CSMA/CD 的区别）和无线局域网 MAC 帧使用的几种地址。
- (3) 蜂窝移动通信网的基本概念以及与互联网互连的方法。

9.1 无线局域网 WLAN

在局域网刚刚问世后的一段时间，无线局域网的发展比较缓慢，原因是价格贵、数据传输速率低、安全性较差，以及使用登记手续复杂（使用无线电频率必须得到有关部门的批准）。但自 20 世纪 80 年代末以来，由于人们工作和生活节奏的加快以及移动通信技术的飞速发展，无线局域网也就逐步进入市场。无线局域网提供了移动接入的功能，这就给许多需要发送数据但又不能坐在办公室的工作人员提供了方便。当一个工厂跨越的面积很大时，若要将各个部门都用电缆连接成网，其费用可能很高；但若使用无线局域网，不仅节省了投资，而且建网的速度也会较快。另外，当大量持有便携式计算机的用户在一个地方同时要求上网时（如在图书馆或股票交易大厅里），若用电缆连网，恐怕连铺设电缆的位置都很难找到。而用无线局域网则比较容易。由于手机普及率日益增高，通过无线局域网接入到互联网已成为当今上网最常用的方式。无线局域网常简写为 WLAN (Wireless Local Area Network)。

请读者注意，便携站(portable station)和移动站(mobile station)表示的意思并不一样。便