



第 9 章

使用电话网和有线电视网 进行数据传输

9-1 TELEPHONE NETWORK

电话网络使用电路交换技术。电话网络始于 19 世纪末，整个网络被称为普通旧电话系统（POTS），最初是一个使用模拟信号传输语音的模拟系统。

本节讨论的主题：

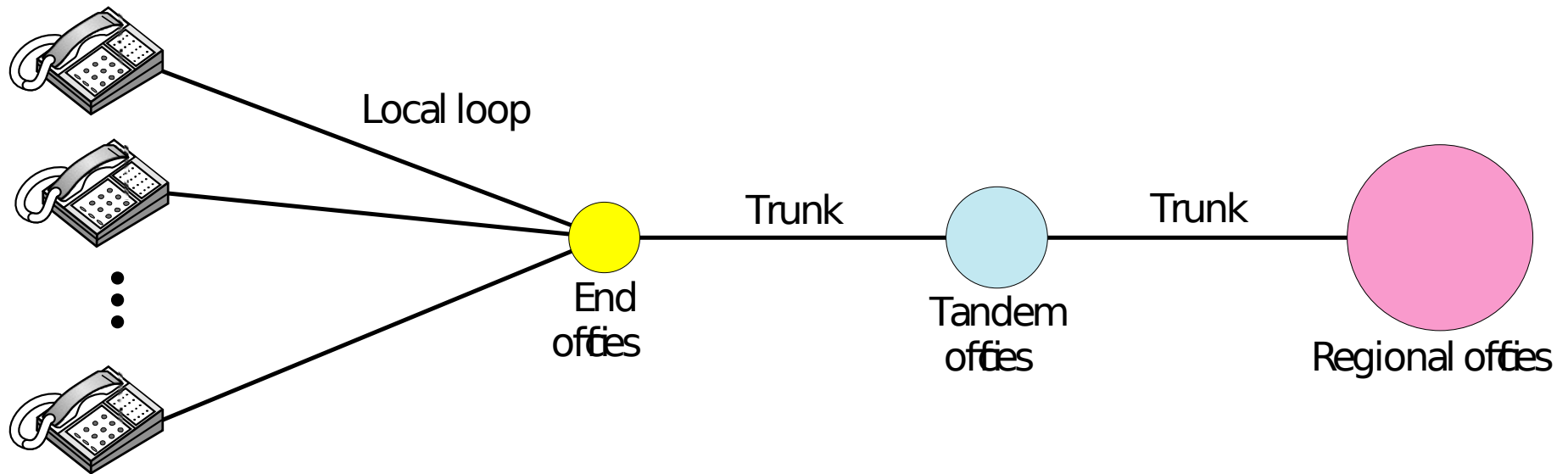
主要组成

LATA

信令

电话网络提供的服务

Figure 9.1 电话系统





Note

- **LATA: Local access and transport area**
- **LATA 可以是一个城市地区或者大城市**
- **提供 LATA 内部服务被称为本地交换电信公司 (local exchange carriers , LEC)**
- **1996 年以后, 有多个运营商可以提供 LATA 内部服务 .**

Figure 9.2 LATA 内部的交换局

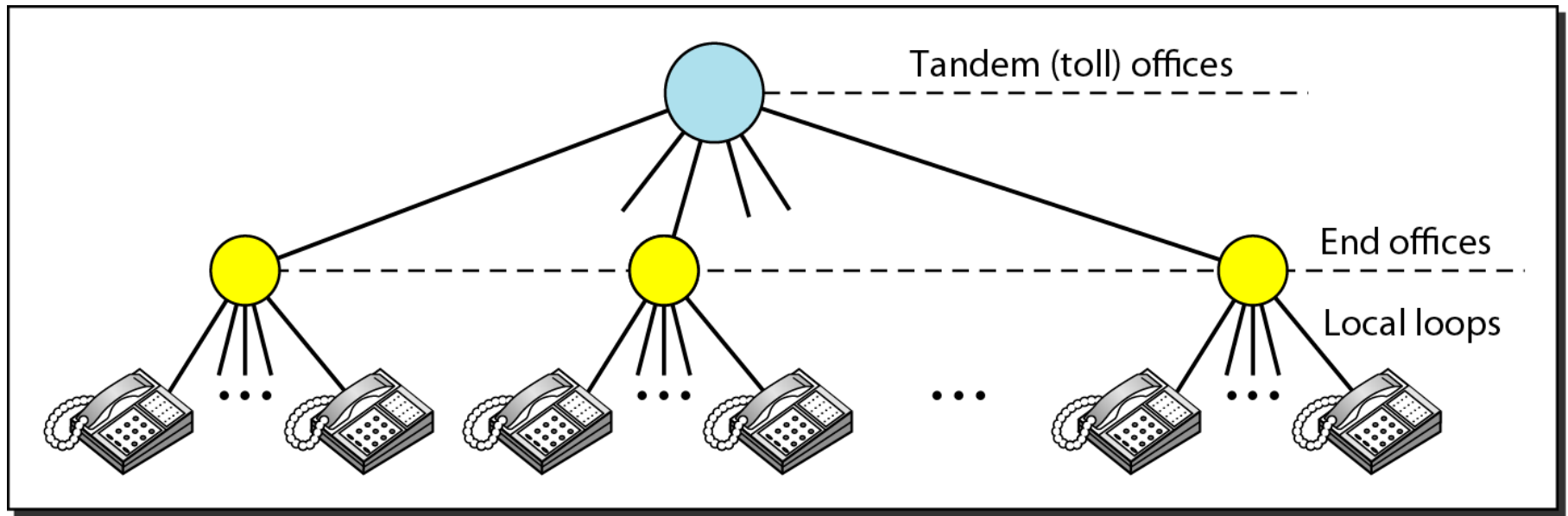
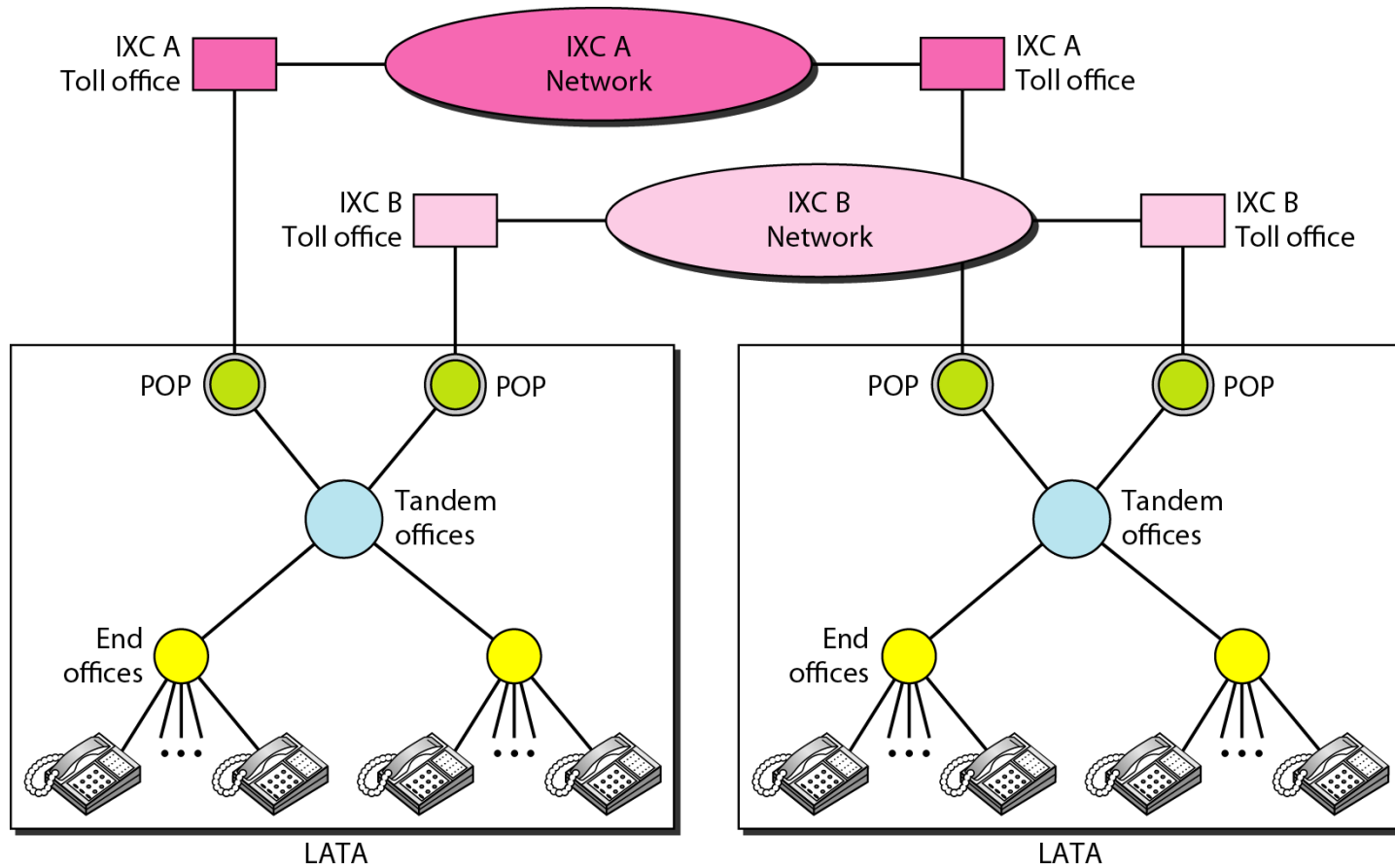


Figure 9.3 服务接入点 (POP)





Note

在现代电话网络中，数据传输和信令的任务是分开的：数据传输由一个网络完成，信令由另一个网络完成。信令分为带内信令和带外信令。

Figure 9.4 数据传输网络和信令网络

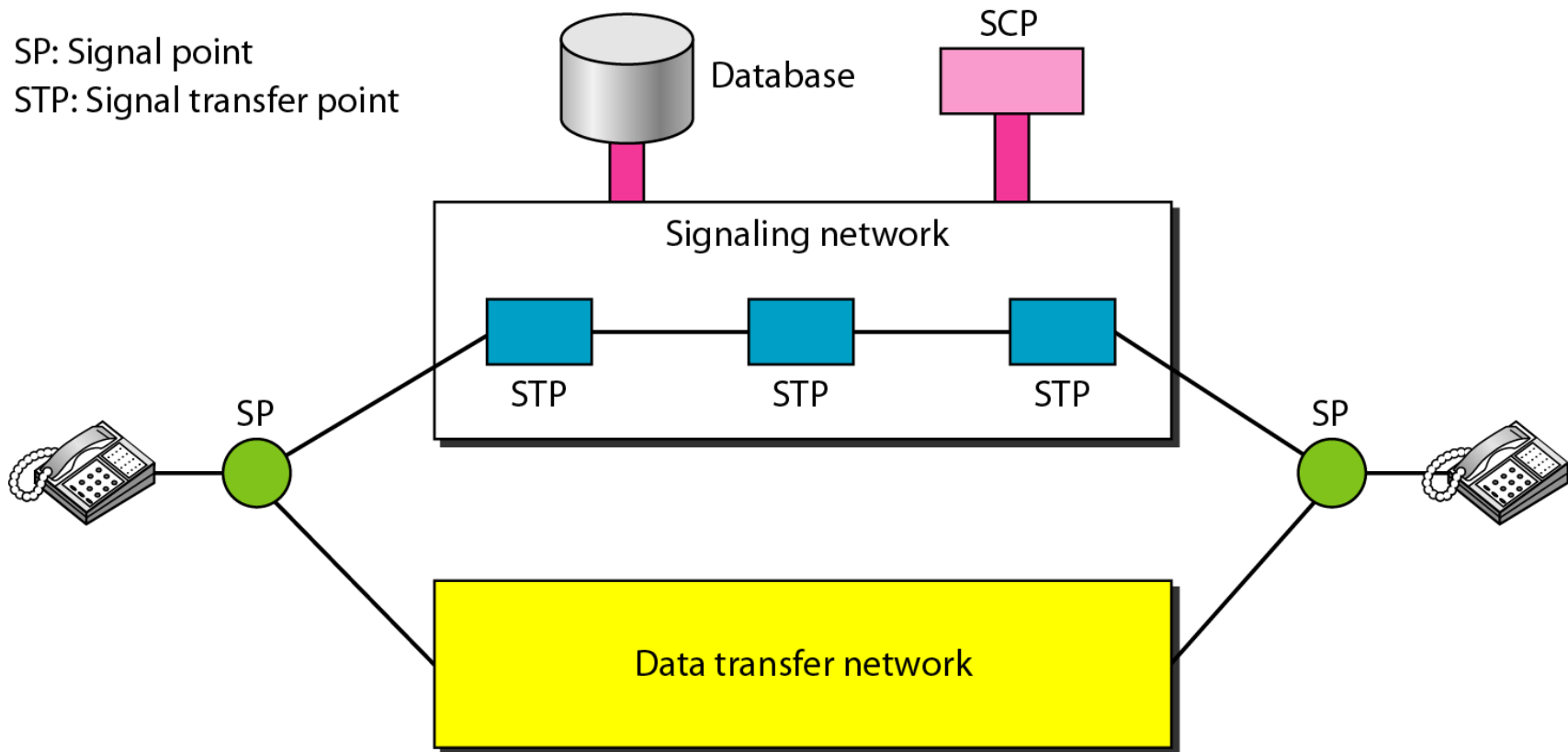
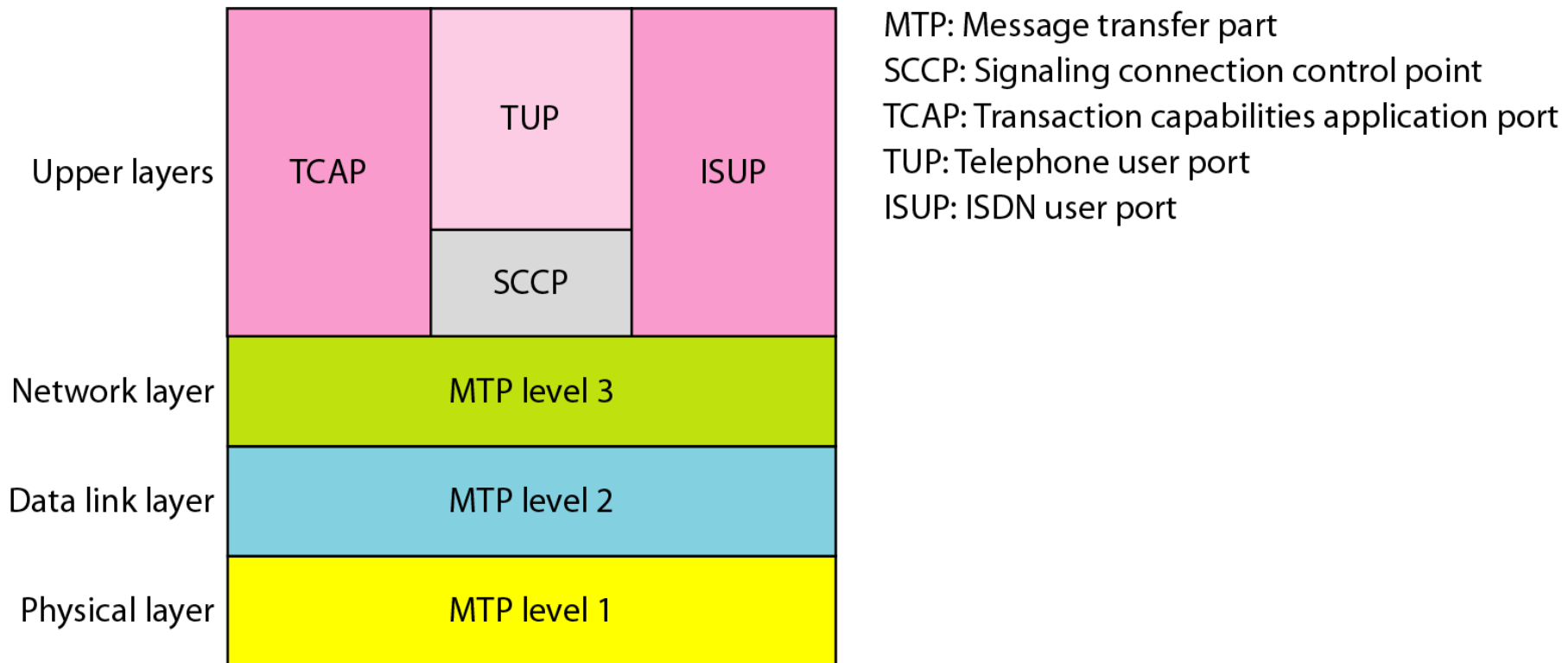


Figure 9.5 SS7 的层次



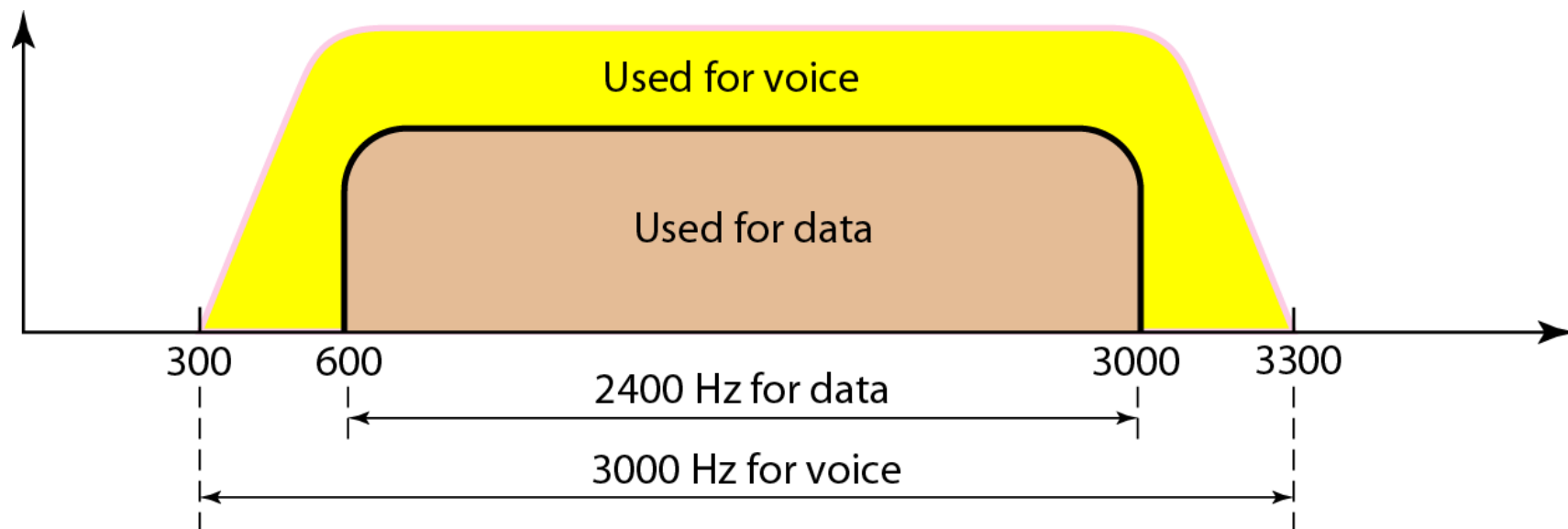
9-2 电话调制解调器

传统的电话线路可以传送频率范围是 300~3300Hz 的信号，提供给信号的带宽是 3000Hz。整个频率范围用于传输语音，在不丢失可识别性的情况下，有一些干扰和失真也是可以接受的。

本节讨论的主题：

调制解调器标准

图 9.6 电话线路带宽





Note

调制解调器
代表调制器 / 解调器。

图 9.7 调制器 / 解调器

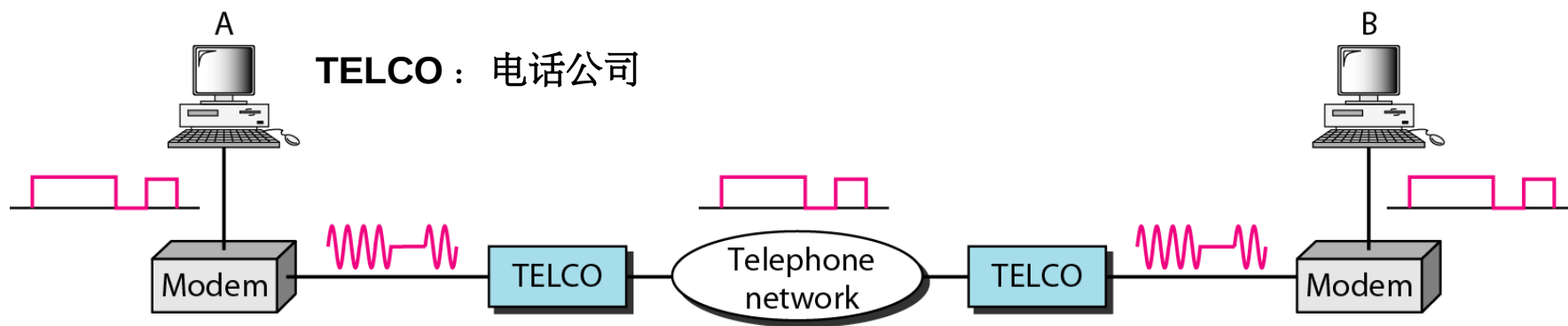
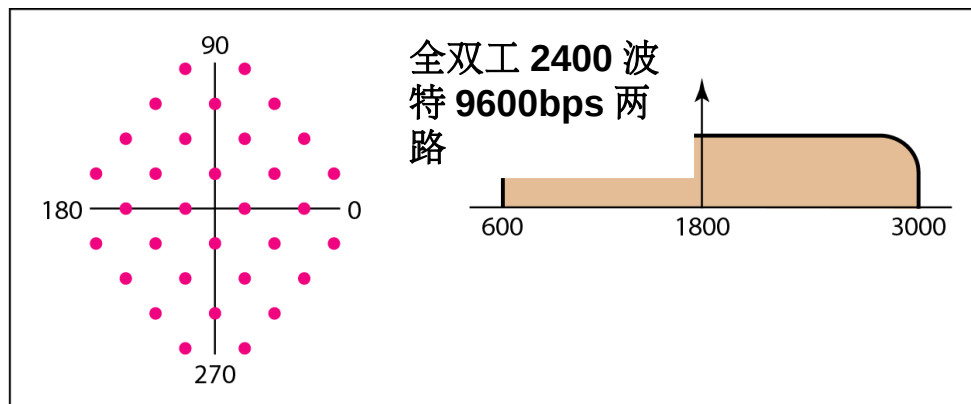
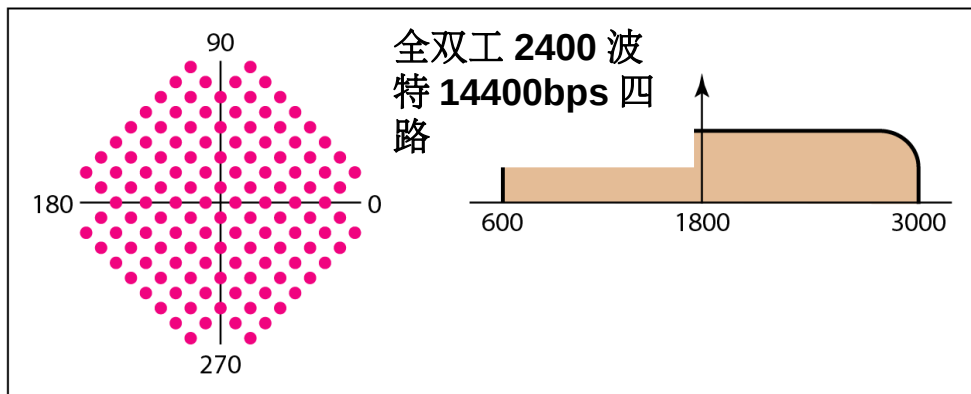


图 9.8 V.32 和 V.32bis 星座图和带宽



a.V.32 星座图和带宽

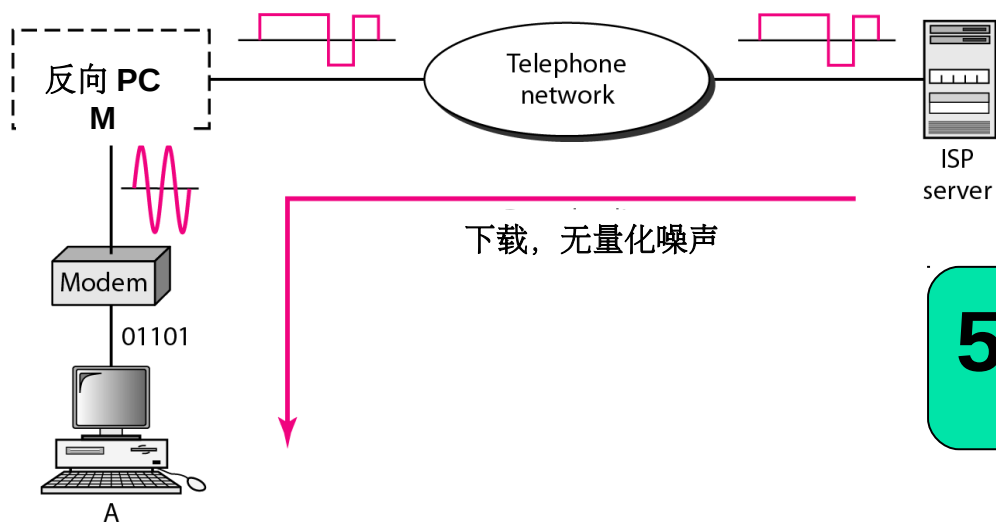
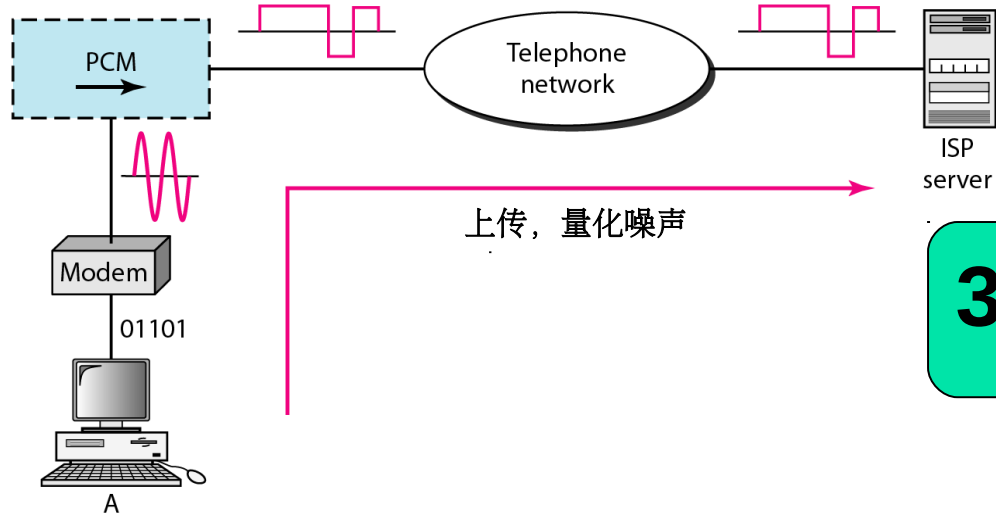


b.V.32bis 星座图和带宽

图 9.9 56K 调制解调器

V.90

采样噪声限制数据速率



V.92

- 是 V.90 的后续版本
- 上行: 48Kbps
- 下行: 56kbps

9-3 数字用户线路

在传统调制解调器到达其最高数据速率以后，电话公司开发出了另一种技术——数字用户线路 (digital subscriber line , DSL) 技术来提供对因特网的高速访问。DSL 技术是在现有本地回路上支持高速数字通信的最有前途的技术之一。

本节讨论的主题：

非对称数字用户线路 (ADSL)

通用的 ADSL(ADSL Lite)

高速数字用户线路 (HDSL)

对称数字用户线路 (SDSL)

甚高速数字用户线路 (VDSL)



Note

ADSL 是专门针对住宅用户而设计的非对称
通信技术，它不适合于商业应用。



Note

现有的本地回路能够处理的带宽可以高达
1.1 MHz 。



Note

ADSL 是一种自适应技术，系统使用的数据速率依据本地回路的线路状况而定。

图 9.10 离散多音频技术

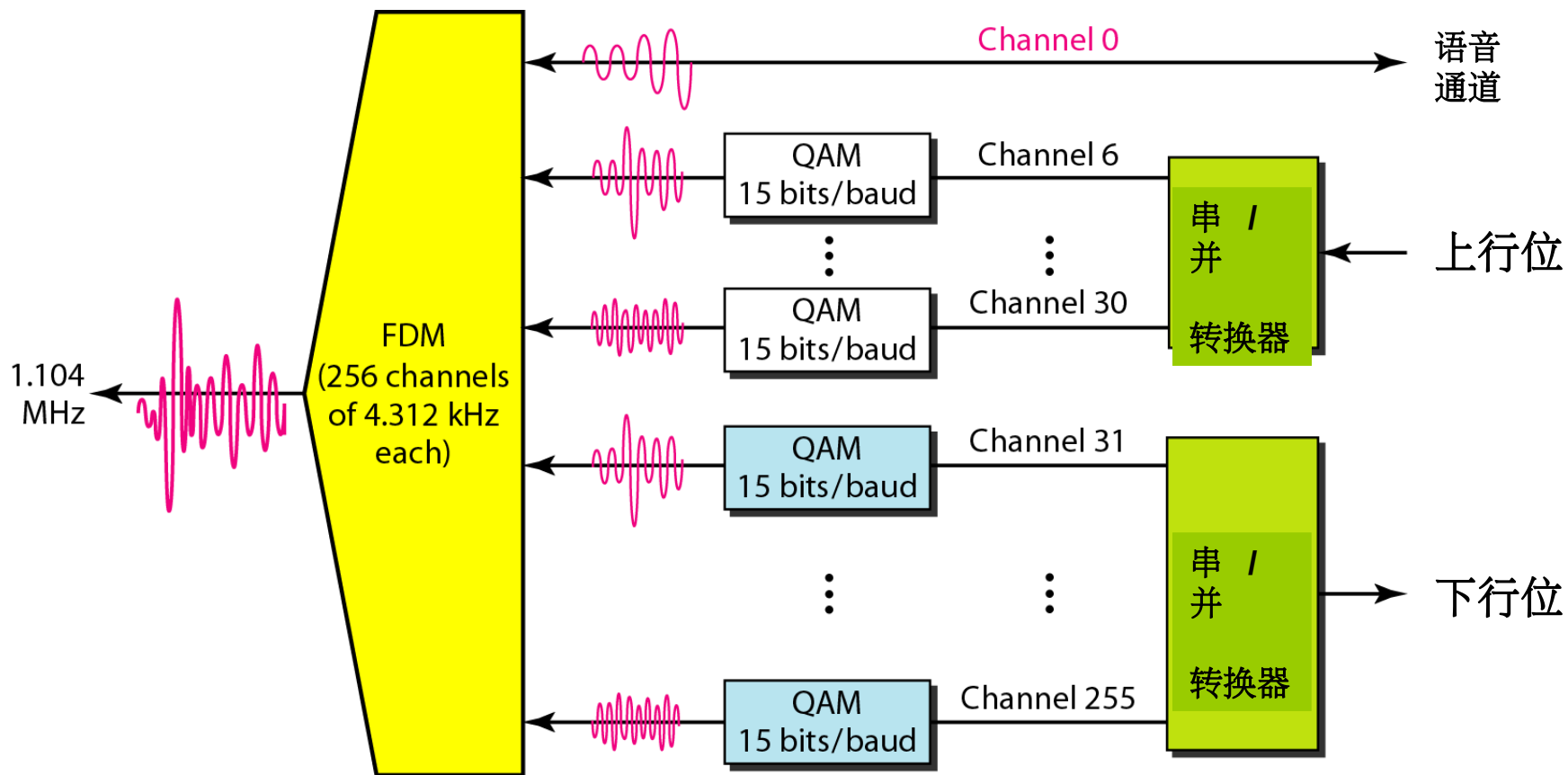


图 9.11 ADSL 中带宽划分

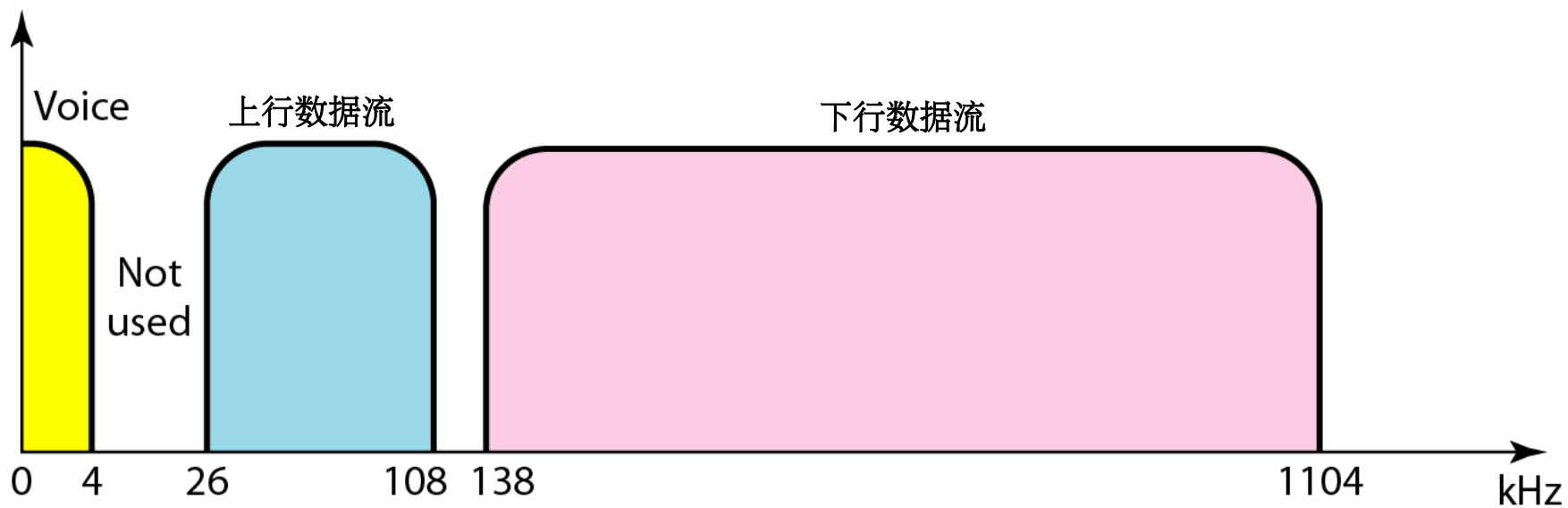


图 9.12 ADSL 调制解调器

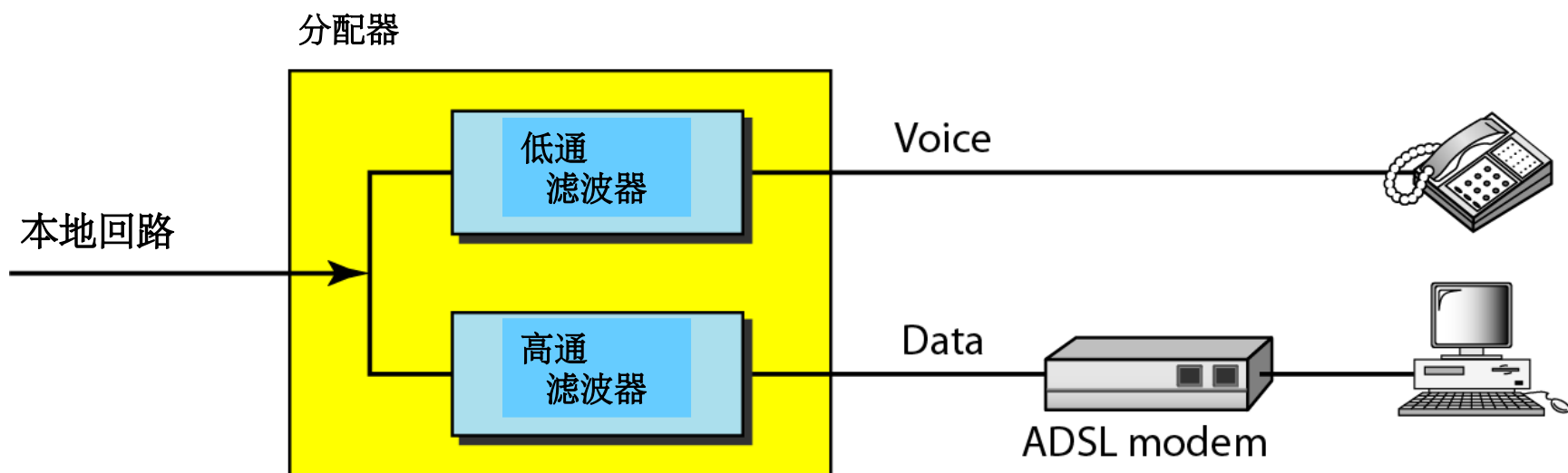


图 9.13 DSLAM

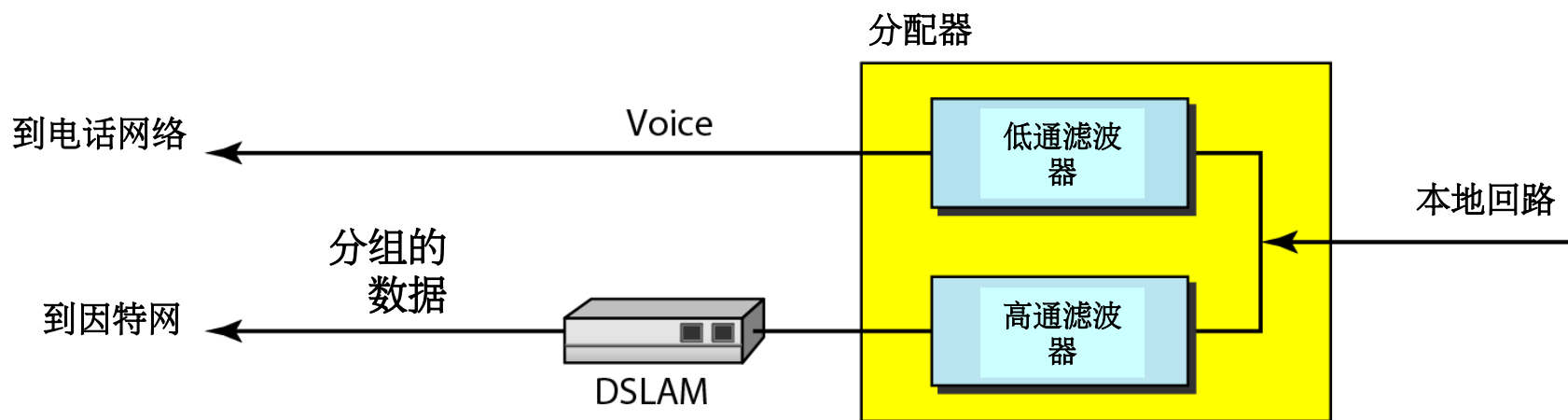


表 9.1 DSL 技术总结

| 技术 | 下行速率 | 上行速率 | 距离（ft） | 双绞线对 | 线路代码 |
|-----------|-------------|-------------|------------|------|------|
| ADSL | 1.5~6.1Mbps | 16~640kbps | 12000 | 1 | DMT |
| ADSL Lite | 1.5Mbps | 500kbps | 18000 | 1 | DMT |
| HDSL | 1.5~2.0Mbps | 1.5~2.0Mbps | 12000 | 2 | 2B1Q |
| SDSL | 768kbps | 768kbps | 12000 | 1 | 2B1Q |
| VDSL | 25~55Mbps | 3.2Mbps | 3000~10000 | 1 | DMT |

9-4 CABLE TV NETWORKS(了解)

有线电视网最初是一家视频服务提供商，现在已经转向互联网接入业务。在本节中讨论有线电视网络本身，在第 9.5 节中讨论如何使用该网络提供对互联网的高速访问。

本节讨论的主题：

传统有线网络
光纤同轴电缆混合（HFC）网络

Figure 9.14 传统的有线电视网络

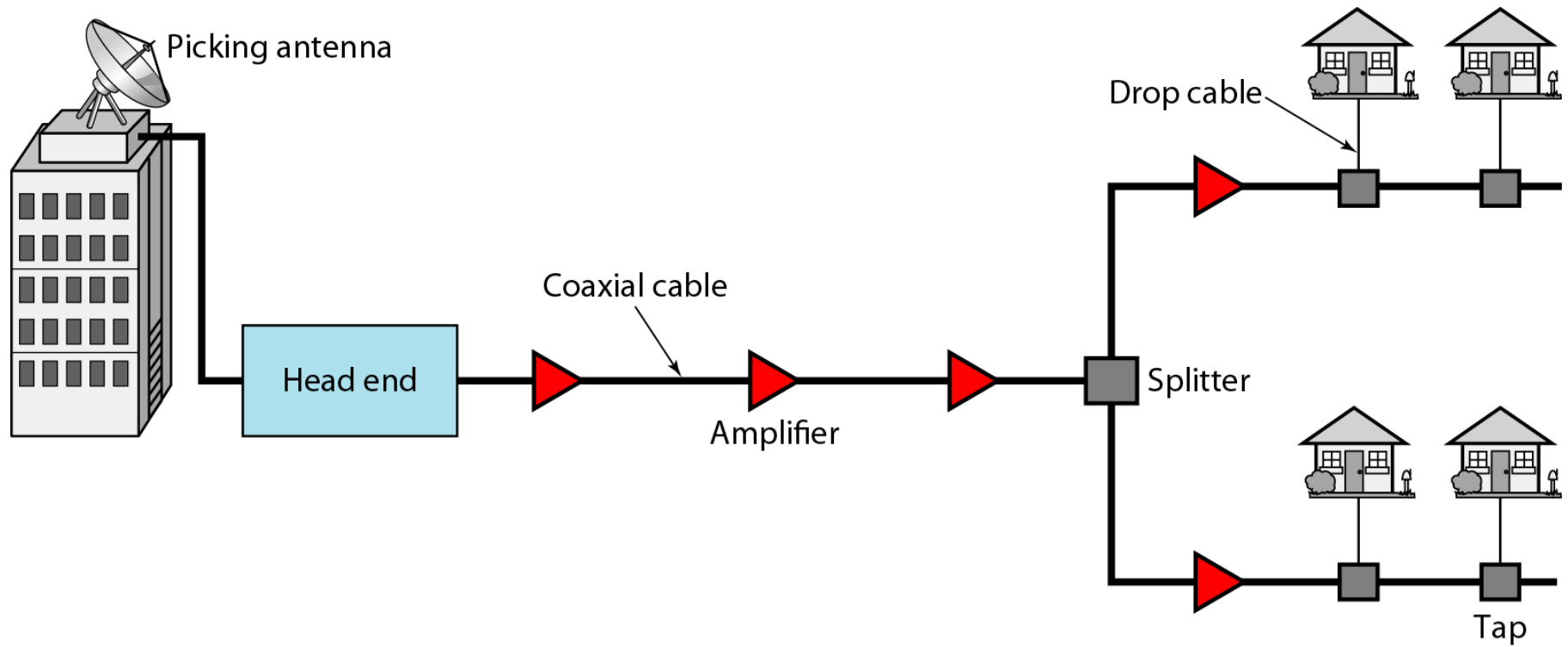
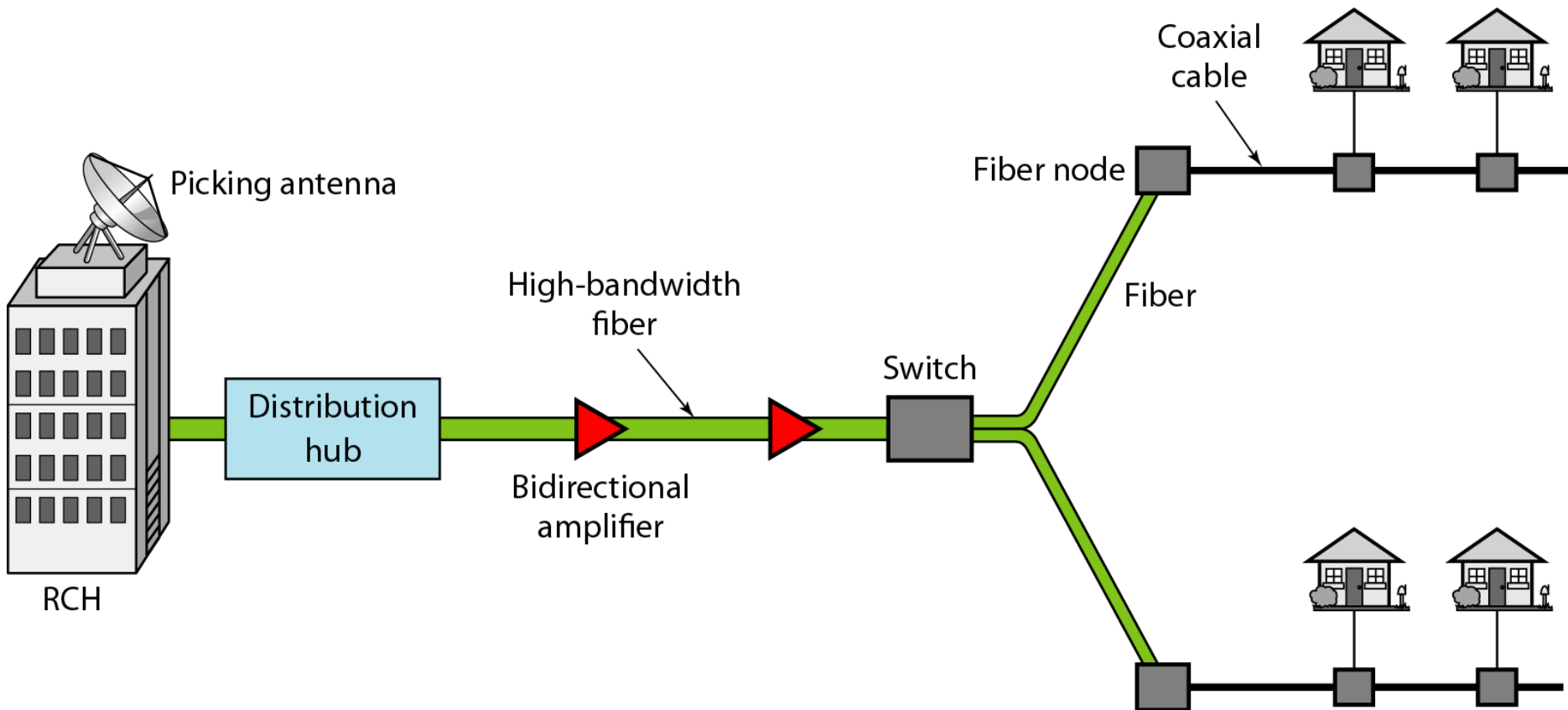


Figure 9.15 光纤同轴电缆混合 (HFC) 网络



9-5 CABLE TV FOR DATA TRANSFER(了解)

有线电视公司现在正与电话公司争夺希望获得高速数据传输的住宅用户。本节中我们将简要讨论这项技术。

本节讨论的主题：

带宽

共享

CM 和 CMTS

数据传输方案：DOCSIS

Figure 9.16 有线电视划分同轴电缆波段

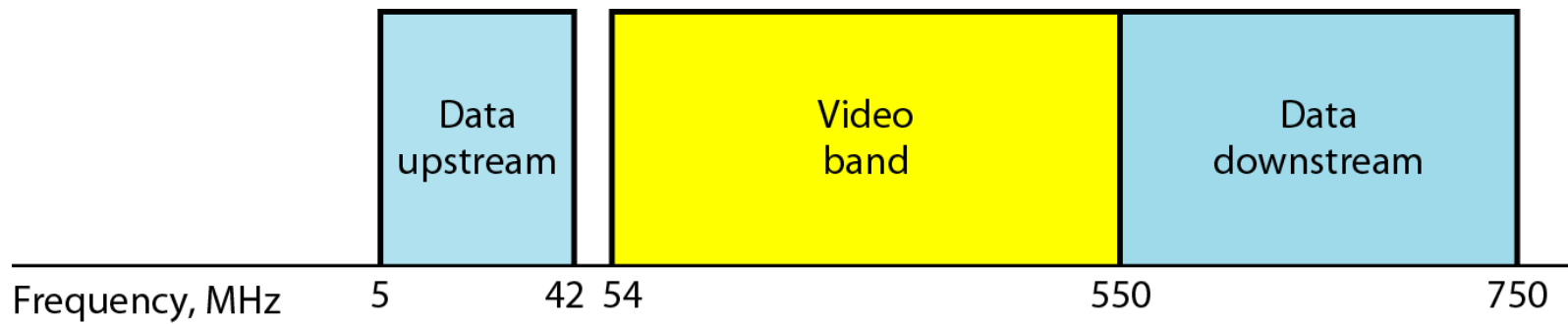


Figure 9.17 有线调制解调器 (CM)

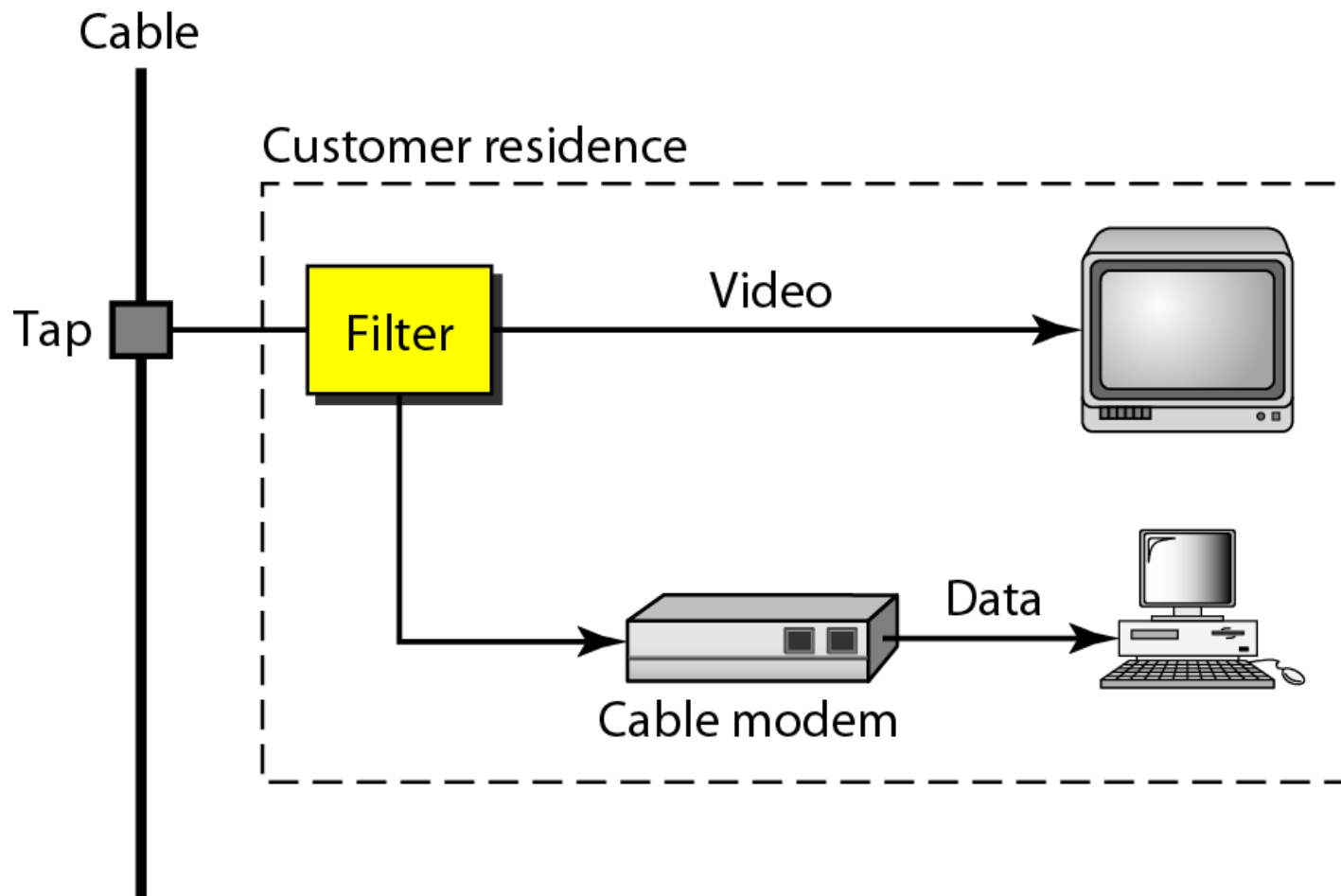


Figure 9.18 有线调制解调器传输系统 (CMTS)

