



“十三五”职业教育国家规划教材
“十二五”江苏省高等学校重点教材

高等院校“互联网+”系列精品教材

物联网技术及应用基础 (第2版)

○ 张 园 于宝明 主 编
○ 王书旺 周 波 副主编

- 物联网技术快速发展
- 急需大量的技能型人才
- 掌握好物联网应用技术
- 可优先选择就业岗位

- ◆ 结合国家示范和双高建设项目成果及职业岗位技能需求进行修订
- ◆ 以典型项目案例为主线，通过不同的任务要求介绍课程内容
- ◆ 书中引入大量的图表，同时融入最新的物联网研究成果
- ◆ 为教学方便，本书配有免费的电子教学课件、练习题参考答案等

扫一扫
书中二维码
看更多微课视频资源



中国工信出版集团

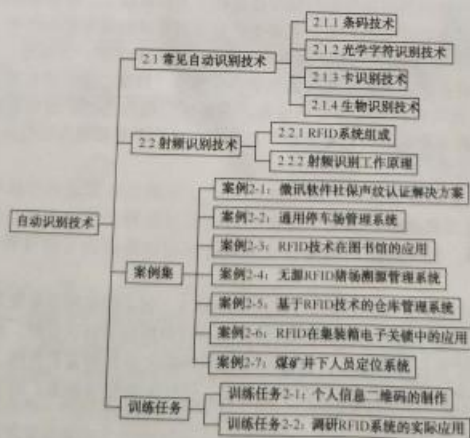


电子工业出版社
http://www.phel.com.cn

单元2

自动识别技术

知识分布网络



为 4321 等, 申领人必须每次都能够准确读出本次认证码, 通过语音识别系统进行识别, 如果用户读出的认证码和预先设定的认证码相同, 则表示不是录音, 否则认为是虚假音频。通过这种实时语音识别方式, 可以有效防止申领人事先录音欺骗。

(4) 声纹识别与认证子系统: 声纹识别与认证是整个系统的核心与关键, 该子系统将最终判定电话另一端的人是否是合法的养老金申领人。

(5) 声纹验证汇总查询子系统: 该子系统主要负责提供一个系统查询和汇总界面, 供相关工作人员定期查询养老金发放对象的资格认证结果。

(6) 养老金基础管理信息整合: 本系统的核心在于对养老金申领人身份的一种认证, 它本身并不包含养老金发放管理的业务处理, 因此, 为了能够利用现有基础数据库进行识别和认证, 声纹识别认证系统必须对现有养老金业务管理系统进行数据整合。

自动识别技术的分类方法很多, 可以按照国际自动识别技术的分类标准进行分类, 也可以按照应用领域和具体特征的分类标准进行分类。自动识别技术可以分为条码识别技术、生物识别技术、图像识别技术、磁卡识别技术、IC 卡识别技术、光学字符识别技术和射频识别技术等。

2.1.1 条码技术

条码技术的核心是条码符号, 我们所看到的条码符号是由一组规则排列的条、空以及相应的数字字符组成。条码是将宽度不等的多个黑条和空白, 按一定的编码规则排列, 用以表示一组信息, “条”指对光线反射率较低的部分, “空”指对光线反射率较高的部分。这种用条、空组成的数据编码可以供机器识读, 而且很容易译成二进制数和十进制数。这些条和空可以有各种不同的组合方法, 从而构成不同的图形符号, 即各种符号体系(也称码制)。不同码制的条码, 适用于不同的应用场合。条码一般有普通一维条码、二维条码两种。条码辨识技术已相当成熟, 其读取的错误率约为百万分之一, 首读率大于 98%, 是一种可靠性高、输入快速、准确性高、成本低、应用面广的资料自动收集技术。

小知识

早在 20 世纪 40 年代, 美国乔·伍德兰德 (Joe Wood Land) 和伯尼·西尔沃 (Berny Silver) 两位工程师就开始研究用代码表示食品项目及相应的自动识别设备, 并于 1949 年获得了美国专利, 这种代码的图案如图 2-5 所示。

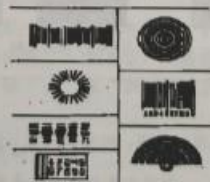


图 2-5 早期条码

结构种类	厂商识别代码	商品项目代码	校验码
结构一	$X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16}$	$X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11}$	X_1
结构二	$X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16}$	$X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11}$	X_1
结构三	$X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16}$	$X_7 X_8 X_9 X_{10} X_{11}$	X_1

注: $X_i (i=1-13)$ 表示从右至左的第 i 位数字代码

○厂商识别代码:

- 由7~9位数字组成(包括前缀码);
- 厂商识别代码由中国物品编码中心负责分配和管理;
- 具有企业法人营业执照或营业执照的厂商可以申请注册厂商识别代码

○校验码

验证和识别时读取代码的正确性

国家地区代码

厂商识别代码

商品项目代码

校验码

○由3~5位数字组成,用于表示商品的代码

○商品项目代码由厂商自行编制

图 2-9 标准条码组成

快递详情单

业务来源 寄件人地址 收件人地址

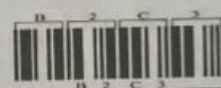


图 2-10 三九码示例

三九码仅有两种单元宽度,分别为宽单元和窄单元。宽单元的宽度为窄单元的 1~3 倍,一般多选用 2 倍、2.5 倍或 3 倍。三九码的每个条码字符由 9 个单元组成(5 个条单元和 4 个空单元),其中 3 个单元是宽单元,其余是窄单元,故称之为“三九码”。

三九码的特征如下:

- (1) 用 9 个条和空来代表一个字母(字符)。
- (2) 条形码的开始和结束(起始/终止符)都带有星号(*)。
- (3) 字符之间的空称作“字符间隔”,一般来说,间隔宽度和窄条宽度一样。

小知识

条码识读设备的分类:

- (1) 光笔——只能识读一维条码。
- (2) 激光式——只能识读一维条码和行排式二维码。
- (3) 图像式——不仅可以识读一维条码,而且还能识读行排式和矩阵式二维条码(图 2-11)。



图 2-11 条码识读设备

条码识读设备工作时，会发出光束扫过条码，光线在浅色的空上容易反射，而在深色的条上则不反射，条码根据长短以及黑白的不同，反射回对应的不同强弱的光信号。光电扫描器将其转换成相应的电信号，经过处理变成计算机可接收的数据，从而读出商品上条码的信息。

2. 二维码

普通的一维条码自问世以来，很快得到了普及并被广泛应用。但是由于条码的信息容量小，很多描述信息只能依赖于数据库，因而条形码的应用受到了一定的限制。二维条码能在横向和纵向两个方位同时表达信息，因此能在很小的面积内表达大量的信息（图 2-12）。



图 2-12 一维码、二维码对比

二维码的优点在于能在纵横两个方向同时表示信息，因此能在很小的面积上表示大量的信息，超越了字母、数字的限制，可以将图片、文字、声音等进行数字化编码，用二维码表示出来。二维码容错能力强，即使有穿孔、污损等局部损坏，照样可以正确识读；二维码率低，可以加入加密措施，防伪性好。

二维码有以下不同结构。

(1) 线性堆叠式二维码。在一维条码编码原理的基础上，将多个一维码在纵向堆叠产生。典型的码制有 Code 16K、Code 49、PDF417 等。

(2) 矩阵式二维码。在一个矩形空间通过黑、白像素在矩阵中的不同分布进行编码。典型的码制有 Aztec、Maxi Code、QR Code、Data Matrix 等（图 2-13）。

1) QR 码

QR 码——Quick Response Code，即高速识读码，是由日本 Denso 公司于 1994 年 9 月研制的一种矩阵二维码符号。

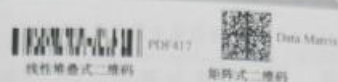


图 2-13 线性堆叠式二维码和矩阵式二维码

QR 码符号共有 40 种规格, 版本 1 的规格为 21 模块 \times 21 模块, 版本 2 为 25 模块 \times 25 模块, 依此类推, 每一版本符号比前一版本每边增加 4 个模块, 直到版本 40, 规格为 177 模块 \times 177 模块 (图 2-14)。



图 2-14 QR 码

2) Data Matrix 条码

主要用于电子行业小零件的标识, 两条邻边 (左边的和底部的) 为暗实线, 形成了一个 L 形边界 (图 2-15)。

3) 龙贝码

龙贝码 (LPCode) 是中国人的二维码, 是具有国际领先水平的全新码制, 拥有完全自主知识产权 (图 2-16)。

4) 汉信码

汉信码是我国拥有自主知识产权的一种二维条码, 是目前唯一一个全面支持汉字的条码 (图 2-17)。



图 2-15 Data Matrix 条码



图 2-16 龙贝码

该图案很像微型靶, 被叫做“公牛眼”代码。靶式的同心圆是由圆条和空白的圆环形。在原理上, “公牛眼”代码与后来的条码很相近, 遗憾的是当时的工艺和商品经济还没有能力印制出这种码。

1. 一维条码

世界上约有 225 种一维条码, 每种都有自己的一套编码规格, 规定每个字母 (可能是文字或数字或文数字) 是由几个线条 (Bar) 及几个空白 (Space) 组成, 以及字母的排列。较流行的一维条码有 39 码、EAN 码、UPC 码、128 码, 以及专门用于书刊管理的 ISBN、ISSN 等。

1) EAN 码

EAN 条码是国际物品编码协会制定的一种条码, 已用于全球 90 多个国家和地区, 超市中最常见的就是 EAN 条码 (图 2-6)。EAN 条码符号有标准版和缩短版两种。缩短版由 8 位数字构成, 即 EAN-8 (图 2-7); 标准版由 13 位数字构成, 即 EAN-13 (图 2-8)。我国于 1991 年加入 EAN 组织。



图 2-6 EAN 条码示例
EAN13码



图 2-7 EAN-8 条码示例



图 2-8 EAN-13 条码示例

用数字“1”来表示条码的一个“暗”或“条”部分, 用“0”来表示条码的一个“亮”或“空间”部分。
标准条码由厂商代码、商品项目代码、校验码三部分组成, 如图 2-9 所示。

2) 三九码

三九码是一种条、空均表示信息的非连续型打码, 它可表示数字 0~9、字母 A~Z 和 8 个控制字符 (., 空格, /, \$, +, %, *, *) 等 44 个字符, 主要用于工业、图书以及票据的自动化管理 (图 2-10)。

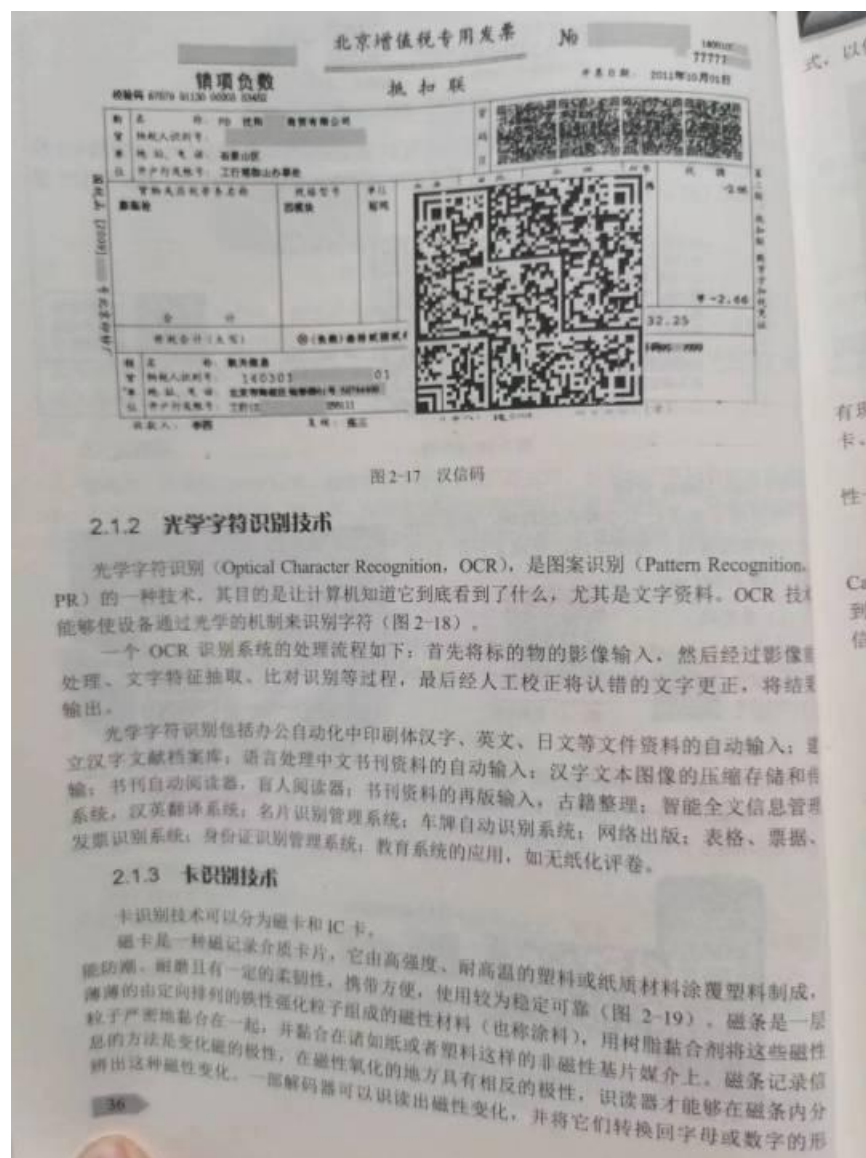


图 2-17 汉信码

2.1.2 光学字符识别技术

光学字符识别 (Optical Character Recognition, OCR), 是图案识别 (Pattern Recognition, PR) 的一种技术, 其目的是让计算机知道它到底看到了什么, 尤其是文字资料。OCR 技术能够使设备通过光学的机制来识别字符 (图 2-18)。

一个 OCR 识别系统的处理流程如下: 首先将标的物的影像输入, 然后经过影像重处理、文字特征抽取、比对识别等过程, 最后经人工校正将认错的文字更正, 将结果输出。

光学字符识别包括办公自动化中印刷体汉字、英文、日文等文件资料的自动输入; 建立汉字文献档案库; 语言处理中文书刊资料的自动输入; 汉字文本图像的压缩存储和传输; 书刊自动阅读器, 盲人阅读器; 书刊资料的再版输入, 古籍整理; 智能全文信息管理系统, 汉英翻译系统; 名片识别管理系统; 车牌自动识别系统; 网络出版; 表格、票据、发票识别系统; 身份证识别管理系统; 教育系统的应用, 如无纸化评卷。

2.1.3 卡识别技术

卡识别技术可以分为磁卡和 IC 卡。

磁卡是一种磁记录介质卡片, 它由高强度、耐高温的塑料或纸质材料涂覆塑料制成, 能防潮、耐磨且有一定的柔韧性, 携带方便, 使用较为稳定可靠 (图 2-19)。磁条是一层薄薄的由定向排列的铁性强化粒子组成的磁性材料 (也称涂料), 用树脂黏合剂将这些磁性粒子严密地黏合在一起, 并黏合在诸如纸或者塑料这样的非磁性基片媒介上。磁条记录信息的方法是变化磁的极性, 在磁性氧化的地方具有相反的极性, 阅读器能够在磁条内分辨出这种磁性变化。一部解码器可以识读出磁性变化, 并将它们转换回字母或数字的形