

## 项目一

# 物联网标识技术及应用

感知功能是构建物联网系统的基础。感知功能的主要关键技术包括传感器技术和信息处理技术等。其中,传感器技术涉及信息数据的收集,信息处理技术涉及信息数据的加工和处理。标识技术是指对物品进行有效的、标准化的编码与标识的技术手段,是信息化的基础工作,2015年由中国物品编码中心主导完成,我国首次提出自主可控的物联网编码国家标准为《物联网标识体系 物品编码 Ecode》(GB/T 31866—2015)。本项目将物联网的四种标识技术划分为四个子项目,这些子项目都是当今用途较为广泛的识别技术。

## 学习任务一 产品电子代码

感知层处于三层构架的最下层,是最接近人和物的一层,这一层是决定物联网是否具有感知的核心。感知层解决的主要问题是客观世界数据的获取,其通过传感技术、识别技术将图像或信息数据采集起来。实施采集的主要设备有传感器、视频探测器、全球定位系统、射频识别系统、红外感应系统和激光扫描等,通过传感器等设备采集外部信息数据。运营商开展各类行业应用,也都依赖于这类感知信息的准确获取。目前,这一层也存在一些问题和技術上的瓶颈,如关键技术的问题、标准化的问题等。2017年1月,工业和信息化部发布的《物联网“十三五”发展规划》中提出工作重点是突破4个关键技术,即传感器技术、体系架构共性技术、操作系统、物联网与移动互联网和大数据融合关键技术。

## 任务目标

通过本任务的学习,学生应了解计算机编码技术,明白编码技术的基本原理,掌握编码技术的使用方法及应用环境,能够创造性地根据具体环境的差异运用不同的编码技术。

## 知识链接

### 一、EPC 及 EPC 编码概述

EPC 的全称是 electronic product code,翻译为“产品电子代码”。EPC 的载体是 RFID 电子标签,并借助互联网来实现信息的传递。EPC 旨在为每一件单品建立全球的、开放的标识标准,实现全球范围内对单件产品的跟踪与追溯,从而有效地提高供应链管理水平和降低物流成本。EPC 是一个完整的、复杂的和综合的系统。

EPC 的概念是 1999 年由美国麻省理工学院的一位教授提出的,在国际物品编码协会、宝洁、可口可乐、沃尔玛、雀巢、Sun、Philips、IBM 等全球 83 家组织和跨国公司的支持下,科学家们开始了 EPC 计划,并于 2003 年完成了技术体系的规模场地使用测试。美、日、欧等发达国家和地区全力推动符合 EPC 技术电子标签的应用,全球最大的零售商美国沃尔玛宣布“从 2005 年 1 月份开始,前 100 名供应商必须在托盘中使用 EPC 电子标签,2006 年必须在产品包装中使用 EPC 电子标签”。美国国防部及美国、欧洲、日本的生产企业和零售企业都制定了在 2004 年到 2005 年实施电子标签的方案。

射频识别系统是实现 EPC 代码自动采集的模块,包括 EPC 标签和读写器,它们之间利用无线方式进行信息交换,射频读写器与信息系统相连,是读取标签中 EPC 代码并将其输入网络信息系统的设备;EPC 网络信息系统由本地网络和全球互联网组成,是实现信息管理、信息流通的功能模块,包括 EPC 中间件、对象名称解析服务(object name service,ONS)和 EPC 信息服务(EPC information service,EPCIS)。中间件是加工和处理所有信息与事件流的部件,是连接读写器和信息系统的桥梁,主要任务是在将数据送往应用程序之前进行数据校对、读写器协调、数据传送、数据存储和任务管理。

EPC 编码是国际物品编码协会推出的新一代产品编码体系,打破了原来的产品条码仅对产品分类的格局,它可以对每个单品都赋予一个全球唯一的编码。96 位的 EPC 码可以被 2.68 亿家公司使用,每个公司可以有 1 600 万产品分类,每类产品有 680 亿的独立产品编码,形象地说,即可以为地球上的每一粒大米赋予一个唯一的编码。

## 二、EPC 编码结构

EPC 代码是由标头、厂商识别代码、对象分类代码、序列号等数据字段组成的一组数字,具体结构见表 1-1。

表 1-1 EPC 编码结构

名 称	标 头	厂商识别代码	对象分类代码	序 列 号
EPC-96 位	8 位	28 位	24 位	36 位

### 思考与训练

#### 一、判断题

1. EPC 是美国 Auto-ID 实验室提出的。 ( )
2. EPC 由分别代表版本号、制造商、物品名称以及序列号的编码组成。 ( )
3. EPC 不可唯一标识。 ( )

#### 二、单选题

1. 产品电子代码的英文缩写是( )。
  - A. ERP
  - B. EPC
  - C. ECP
  - D. CEP
2. 实现计算机代码自动采集的模块是( )。
  - A. 感知系统
  - B. 网络系统
  - C. 射频识别系统
  - D. 控制系统

#### 三、多选题

1. EPC 的特点有( )。
  - A. 完整性
  - B. 复杂性
  - C. 综合性
  - D. 自更新性
2. 计算机信息网络系统由( )组成。
  - A. 中间件
  - B. 对象名称解析服务
  - C. 计算机信息服务
  - D. 微型芯片

## 学习任务二 二 维 码

二维条码(二维码)是用某种特定的图形按一定规律在二维方向分布的双色相间的记录数据符号信息的图形。二维码是数字对象唯一识别符(digital object unique identifier, DOI)的一种。

## 任务目标

通过本任务的学习,学生应掌握生成二维码的方法和过程,加深对二维码的认识,掌握二维码的工作过程,熟悉二维码在日常生活中的应用。

## 知识链接

### 一、二维码的起源

二维码技术是在一维条码无法满足实际应用需求的前提下产生的。一维条码的信息容量相对较小,一般是对物品的标识,而二维码是对物品的描述。图 1-1 所示为二维码外观。



图 1-1 二维码外观

对物品的标识就如同人的身份证一样,给某物品分配一个代码,代码以条码的形式被标识在物品上,用来标识该物品,以便自动扫描设备能够识读其相关信息;而一维条码本身不带有该物品的描述性信息。

### 二、二维码的特点及原理

信息容量大、安全性高、读取率高、错误纠正能力强等是二维码的主要特点。

二维码的原理是使用若干与二进制数相对应的几何图形来表示文字数值信息,并生成一个矩阵图。二维码生成后,要用专门的解码器解码,现在都采用红外线探头来抓取图形,解码一般分为硬解码和软解码。硬解码是探头抓取图形之后直接调用其自身的软件解码,软解码是抓取图形之后将其传送到特定的二维码库中对比解码。

### 三、二维码的应用

#### 1. 疫苗安全可追溯

由于冷链不完善、接种环境差等问题,近年来,疫苗造假、疫苗过期等事件接连曝出,

使疫苗接种安全成为社会的敏感话题。2010年,山西乙脑疫苗生产企业将疫苗放置在高达30℃的阳光直射环境中长达数十小时,使其冷链破坏,多名儿童注射后死亡。

在2020年全国人大、政协会议上,全国人大代表、海尔集团总裁周云杰建议应用物联网技术保障疫苗接种安全,通过物联网技术解决疫苗运输、流程追溯及安全接种等各个环节的短板问题。青岛海尔生物医疗股份有限公司生产了基于物联网的智能接种箱(见图1-2),接种箱链接疫苗入口、疫苗出口等场景,想要取出疫苗必须扫码,而扫码的过程就记录了疫苗的信息,包括疫苗的种类、冷链温度、厂家、有效期等信息,这些信息甚至可以具体到哪位医护人员在什么时间给谁接种了哪一支疫苗,让每一针都有迹可循。



图 1-2 能扫码的智能接种箱

## 2. 票务销售系统

二维码在电子票务系统中最大规模的应用是在火车票销售系统中。传统票务系统升级为电子票务系统,用户在线选车、预订、支付,凭得到的电子凭证或身份证即可到此电商平台的对应实体商家消费,无须排队、等待、验证,让用户立即获得一系列完美的消费体验。图1-3所示为带有二维码的火车票。



图 1-3 带有二维码的火车票

### 3. 证照应用

护照、身份证、挂号证、驾驶证、会员证等证照资料利用二维码,发挥“随到随读”“立即取用”的资讯管理效果。图 1-4 所示为带有二维码的证照。



图 1-4 带有二维码的证照

### 4. 报纸应用

报纸利用二维码技术打造“立体报纸”,用户通过使用智能手机等设备扫描报纸上的二维码,“平面”报纸立即成为“立体”报纸,同时还可以将文字的内容以视频、音频的方式呈现。国内应用二维码的报纸很多,华西都市报、长江日报、成都商报等报纸开发得最早。二维码的应用使报纸的容量大大扩展,读报的乐趣也大大增加。图 1-5 所示为带有二维码的报纸。



图 1-5 带有二维码的报纸

## 5. 车辆管理应用

车辆的年审文件、违章处罚单等印刷上相关的二维码,将有关车辆的基本信息(包括车架号、发动机号、车型、颜色等)转化保存在此二维码中。信息的数字化便于管理部门的管理和实时监控。图 1-6 所示为印有二维码的车辆。



图 1-6 印有二维码的车辆

## 6. 手机上网应用

手机二维码可以印刷在多种载体上,用户通过手机摄像头扫描二维码或输入二维码下方的号码、关键字即可快速手机上网,便捷地浏览网页,省去了在手机上输入网址的烦琐过程,实现一键上网。同时,还可以方便地获取相关服务信息,如获取天气预报、实现电子地图查询定位、手机阅读等多种功能。随着 4G 的普及和 5G 的到来,二维码可以为网络浏览、下载、在线视频、网上购物、网上支付等提供方便的入口。图 1-7 所示为手机二维码的使用。



图 1-7 手机二维码的使用

### 任务实训

任务名称:生成二维码

#### 1. 实训目的

- (1)学习二维码生成器的使用。
- (2)掌握二维码的生成过程。

## 2. 实训设备

- (1) 计算机一台。
- (2) 二维码生成软件。

## 3. 任务步骤

- (1) 打开二维码生成软件(本例以在线二维码生成器为例),如图 1-8 所示。



图 1-8 二维码生成软件界面

- (2) 在左侧的文本框中输入要显示的文字。
- (3) 选择二维码的颜色,如图 1-9 所示。还可对其尺寸、样式进行设置。



图 1-9 颜色的选择

- (4) 单击“保存”按钮,即可生成一幅二维码。

## 思考与训练

### 一、判断题

1. 二维码比条码的信息量更大。( )
2. 二维码的安全性不如条码。( )



## 二、单选题

1. 二维码是一个( )。
 

A. 矩阵图	B. 三维图
C. 立体图	D. 卡通图
2. 二维码是对物品的( )。
 

A. 标识	B. 描述
C. 编号	D. 定价

## 三、多选题

1. 下面哪些是二维码的特点? ( )
 

A. 信息容量大	B. 安全性高
C. 读取率高	D. 错误纠正能力强
2. 二维码可以应用在( )方面。
 

A. 疫苗安全溯源	B. 证照应用
C. 报纸应用	D. 手机二维码

## 学习任务三 RFID

目前,RFID 已经被广泛地运用于各行各业。2011 年 6 月 2 日是意大利“共和国日”,又逢意大利统一 150 周年,意大利举行了统一 150 周年纪念展,主要展览意大利 150 年的民族史。每一位进入展厅的观众都会分得一张 RFID 卡,当观众对某一个展品感兴趣时,只需将 RFID 卡靠近展品的相关读写器,便可以将该展品的信息记入 RFID 卡中,就近找到一个屏幕,将 RFID 卡靠近屏幕的读写器,就可以在屏幕上显示展品的文字、图像或视频等,既方便,又可以增强观众观展的自主性。

## 任务目标

通过本任务的学习,学生应了解什么是 RFID,掌握 RFID 的工作过程,熟悉 RFID 的应用领域;并通过电视控制器的组装实践,了解电视控制器在工作过程中是如何运用 RFID 识别的,进而更好地理解 RFID 的工作原理。

## 知识链接

美国国家航空航天局(National Aeronautics and Space Administration, NASA)下属机构在执行 ChemSecure 项目时,在美国国防部基于 Web 的有害材料管理系统(hazardous materials management system, HMMS)数据库上集成了 RFID 和传感器技术,自动实时管理有害材料,如有害材料的使用、运送、跟踪和储存。

铁路车号自动识别系统(automatic train identification system, ATIS)是我国最早应用 RFID 的系统,也是应用 RFID 范围最广的系统,是完全拥有自主知识产权的远距离自动识别系统。过去,国内铁路车头的调度都是靠手工统计、手工进行,费人、费时,还不够准确,造成资源的极大浪费。铁道部在采用 RFID 技术以后,实现了统计的实时化、自动化,降低了管理成本,提高了资源利用率。

RFID 系统由 RFID 标签、天线、应答器、阅读器 4 部分组成。

### 一、RFID 标签

RFID 标签可以做成动物跟踪标签,嵌在动物的皮肤下,直径比铅笔芯还小,长度只有 0.5 in(1 in=0.025 4 m);也可以做成卡的形状,还有许多商店在售卖的商品上附有硬塑料 RFID 标签用于防盗。除此以外,特定的 RFID 标签可用于跟踪联运集装箱或重型机器、跟踪卡车车辆等。

RFID 标签通常由印刷层、芯片层与底层构成。芯片层在印刷层与底层之间,是标签的核心部分,芯片层不能承受印刷压力,因此通常的做法是先印好印刷层,做好底层,再与芯片层复合。

### 二、天线

天线是标签与阅读器之间的通道。天线的形状和大小多种多样。例如,可以装在门框上,接收从该门通过的人或物的相关数据,小区门禁多采用此种;还可安装在适当地点用来监控道路上的交通情况,交通违章监控就是此类应用;等等。

### 三、应答器

RFID 系统的核心部分是应答器,它能够接收并发送信号,一般被做成低功率的集成电路,与外部的电磁波或电磁感应相互作用,产生 RFID 标签工作时所需的功率并进行数据传输。应答器是 RFID 系统的信息载体,目前应答器的无源单元大多是由耦合元件(线圈、微带天线等)和微芯片组成的。应答器的原理如图 1-10 所示。

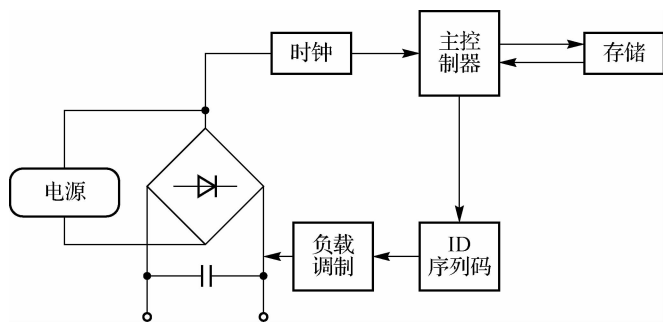


图 1-10 应答器的原理

## 四、阅读器

阅读器可以是手持的,也可以是固定的,它发射出的无线电波在 1 in~100 ft(1 ft=0.304 8 m)甚至更远的范围内都有效,这主要取决于其功率与所用的无线电频率。阅读器通过发射信号传送指令给电子标签,并接收标签返回的数据。在处理信号之后,将有用的数据通过,网络和数据管理系统交互,从而完成对电子标签的信息获取和解析。

RFID 系统的基本工作方式可分为全双工和半双工系统及时序系统。

### 任务实训

#### 任务名称:电视控制器的组装调试

##### 1. 实训目的

- (1)学习红外编码的原理,以更好地理解 RFID 原理。
- (2)按照实训步骤向电视控制器节点下载代码,调试电视控制器节点,使其加入 ZigBee 网络,通过计算机上的 ZigBee 调试助手向电视控制器发送控制命令,观察电视的状态,分析并解释试验结果。

##### 2. 实训设备

- (1)安装 SmartRF 工具的计算机一台。
- (2)CC2530 调试器及其连接线一套。
- (3)电视控制器节点一个。

##### 3. 任务步骤

###### 1)烧录协调器代码

- (1)如图 1-11 所示,拨下协调器节点上的 2530 核心板。

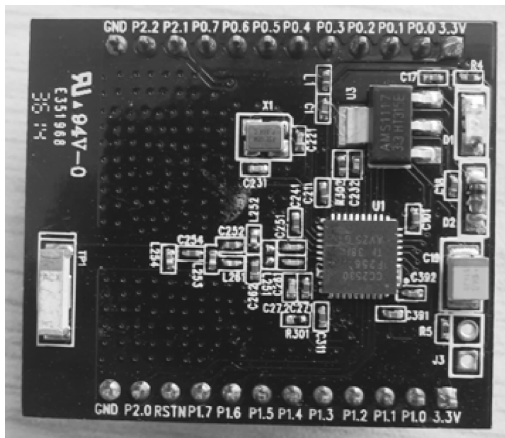


图 1-11 拔下 2530 核心板

(2)将 2530 核心板插入 2530 母板的排座上,注意 2530 核心板的排针与 2530 母板的排座对齐,如图 1-12 所示。

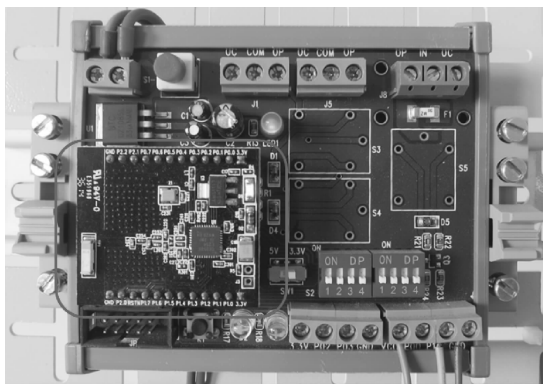


图 1-12 安装 2530 核心板

(3)如图 1-13 所示,将 2530 核心板与 2530 母板对齐后,用手指按压 2530 核心板的中部,压紧至排针完全插入排座即可。

(4)将 CC2530 调试器与协调器相连,如图 1-14 所示。

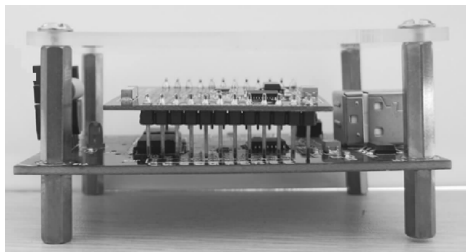


图 1-13 插入 2530 核心板

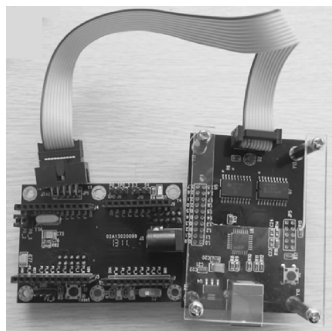


图 1-14 连接 CC2530 调试器

(5)打开下载软件。按下调试器的复位按键,如图 1-15 所示,如果连接正常,复位后软件就会检测到硬件,并且显示硬件的 MAC 地址。

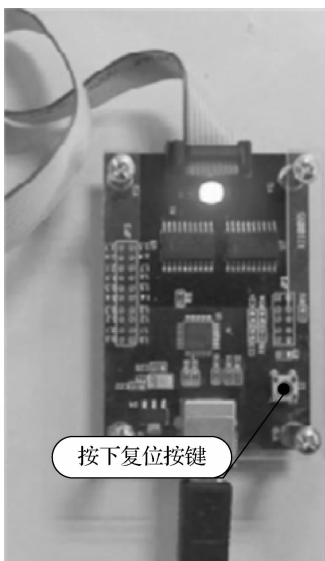


图 1-15 复位 2530 调试器

(6)如图 1-16、图 1-17 所示,对参数进行更改,更改时注意要与图中一致。特别需要注意的是,每台设备的 PanID 必须唯一(不能出现两台设备的 PanID 相同的情况),其他参数可以保持与图 1-17 一致。



图 1-16 复位前后界面

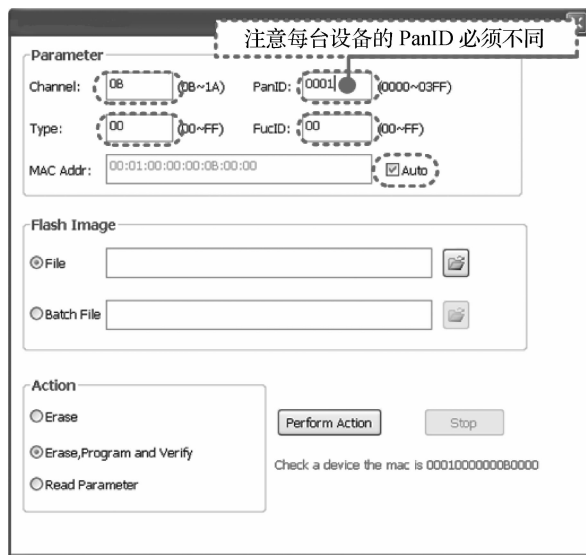


图 1-17 设备参数

(7)如图 1-18 所示,单击 1 处按钮进入文件选择对话框,在 2 处选择“Coordinator\_Exp 协调器.hex”文件,单击 3 处的“打开”按钮载入选中的文件。

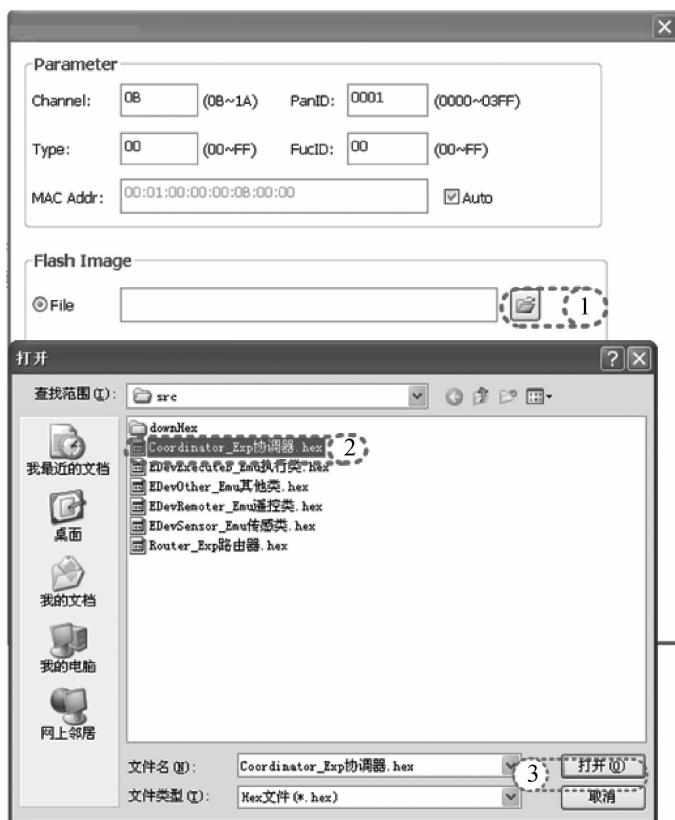


图 1-18 打开协调器代码

(8)如图 1-19 所示,选中 1 处的“Erase,Program and Verify”单选按钮,单击 2 处的“Perform Action”按钮,软件开始烧录,3 处说明正在烧录。

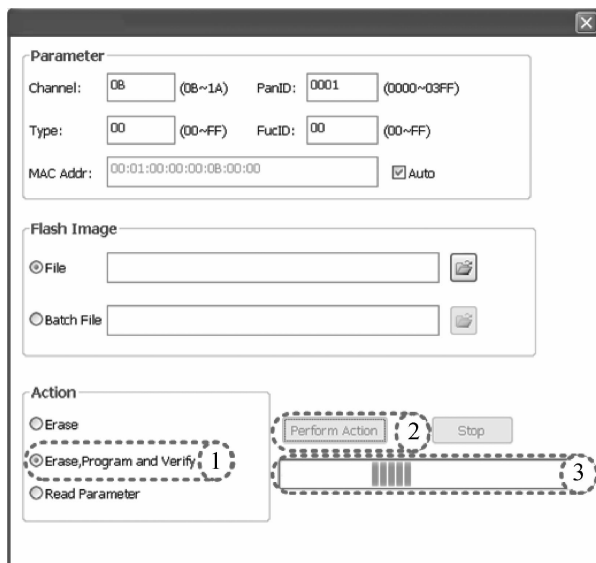


图 1-19 正在下载界面

(9)如图 1-20 所示,提示“Erase,Program and Verify ok”,说明烧录并验证完成,此时,单击“确定”按钮就可以进行下一步的测试工作了。

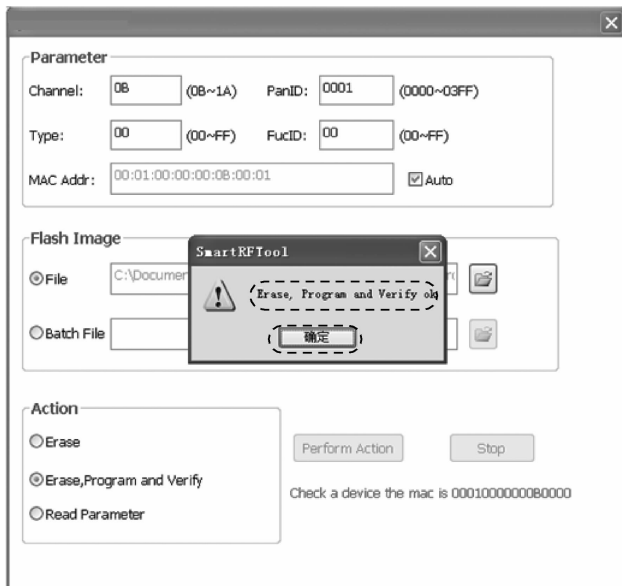


图 1-20 下载完成提示界面

## 2) 烧录电视控制器节点代码

(1) 连接硬件,如图 1-21 所示。

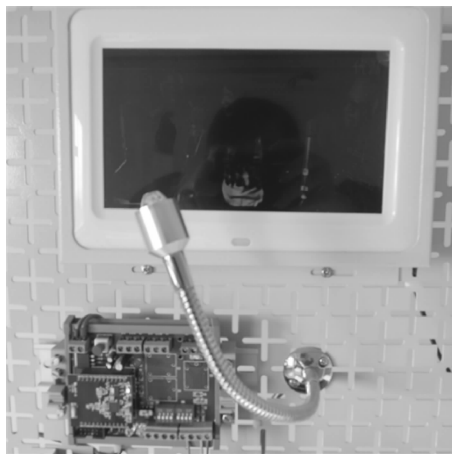


图 1-21 连接电视控制器

(2) 如图 1-22 所示,设置烧录参数,更改时要注意与图中一致。每台设备的 PanID 必须不同,其他参数可以保持与图 1-22 一致。

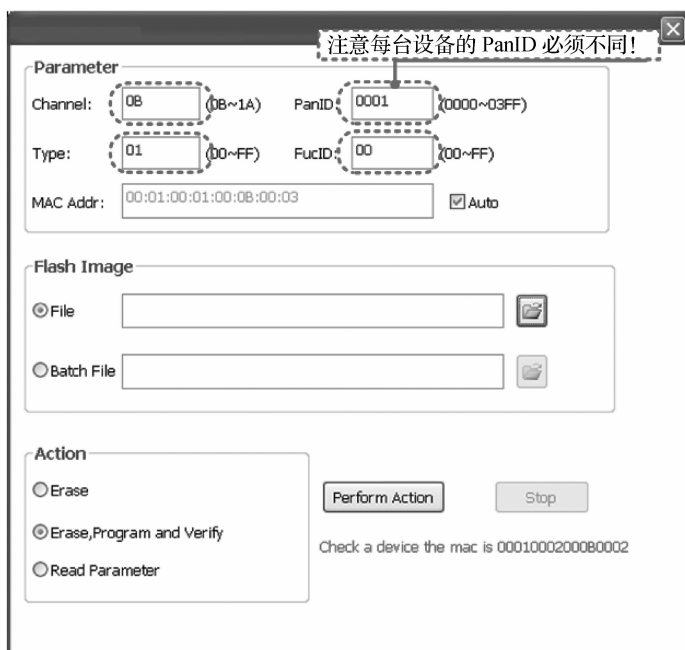


图 1-22 设备参数设置界面

(3) 如图 1-23 所示,单击 1 处进入文件选择对话框,在 2 处选择“EDevSensor\_Emu 传感器.hex”文件,单击 3 处的“打开”按钮载入选中的文件。



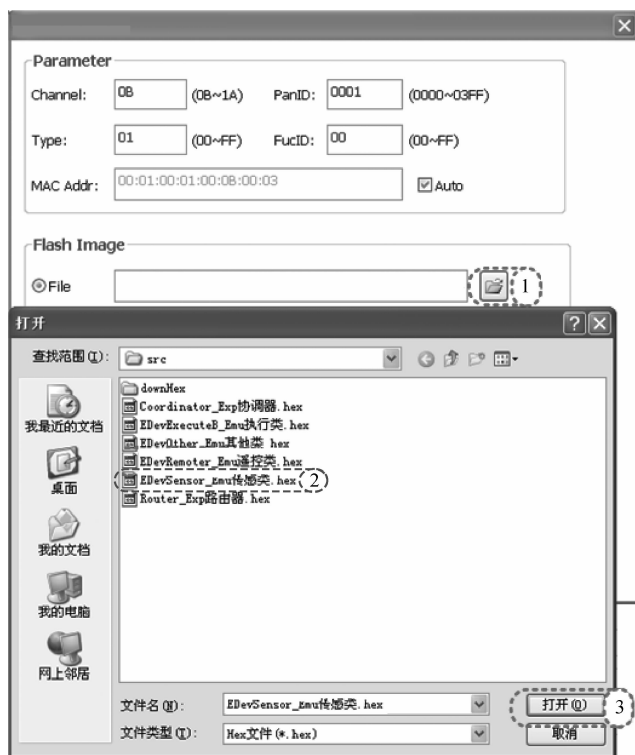


图 1-23 打开传感器代码

(4)如图 1-24 所示,在 1 处选中“Erase,Program and Verify”单选按钮,在 2 处单击“Perform Action”按钮,软件开始烧录,3 处说明正在烧录。

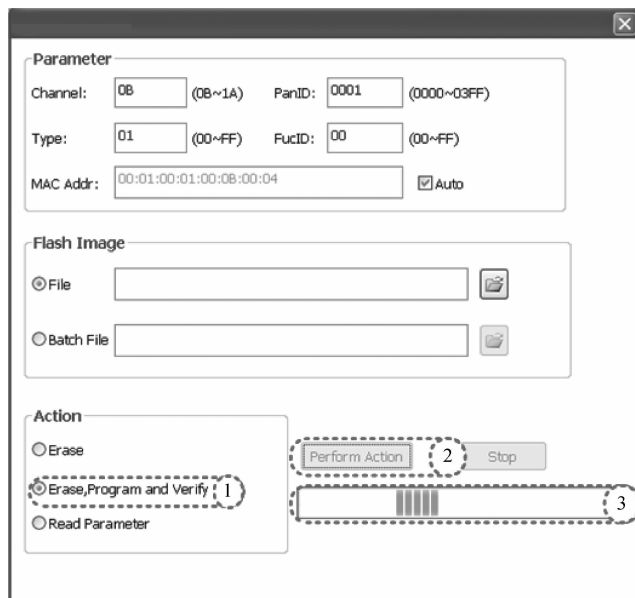


图 1-24 烧录界面

(5)如图 1-25 所示,提示“Erase,Program and Verify ok”,说明烧录并验证完成,此时单击“确定”按钮就可以进行第三步测试工作了。下载完成后拔下 CC2530 调试器。

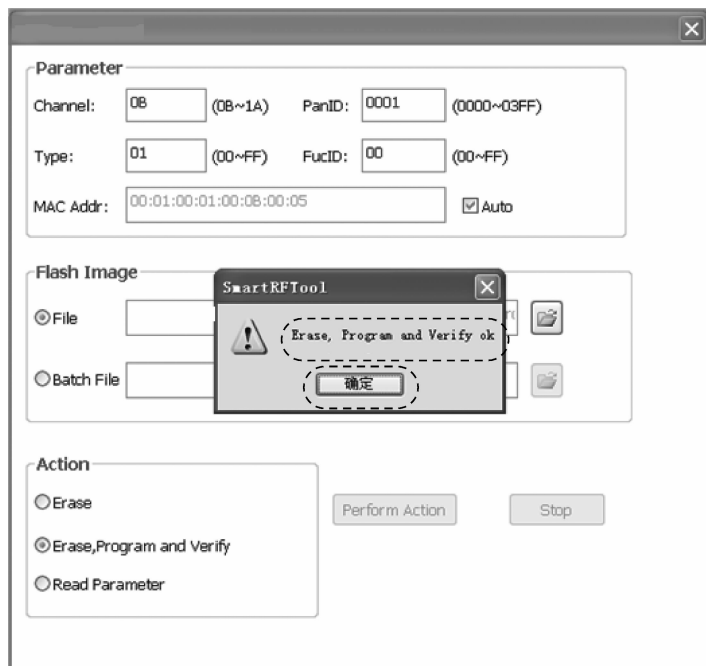


图 1-25 烧录成功界面

### 3)测试电视控制器节点

(1)用图 1-26 所示的连接线将协调器与计算机相连。



图 1-26 协调器与计算机的连接线

(2)连接好协调器后,在计算机桌面上右击“我的电脑”图标,在弹出的快捷菜单中选择“管理”命令,然后单击图 1-27 中 1 处的“设备管理器”,再打开端口查看本机的端口号

(图中 2 处),本机的端口号为 COM10。

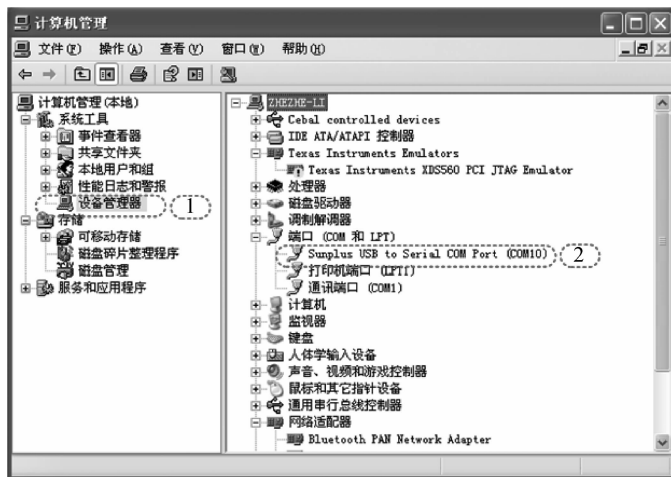


图 1-27 查看端口号

(3)打开 ZigBee 调试助手,在图 1-28 中的 1 处选择“串口”通信方式,在 2 处选择串口号(本机为 COM10),在 3 处单击“打开”按钮就可以打开调试工具。



图 1-28 ZigBee 调试助手界面

(4)如果协调器和电视控制器节点代码下载正确,并且参数也设置正确,那么就会在调试助手界面中出现图 1-29 所示的拓扑图。

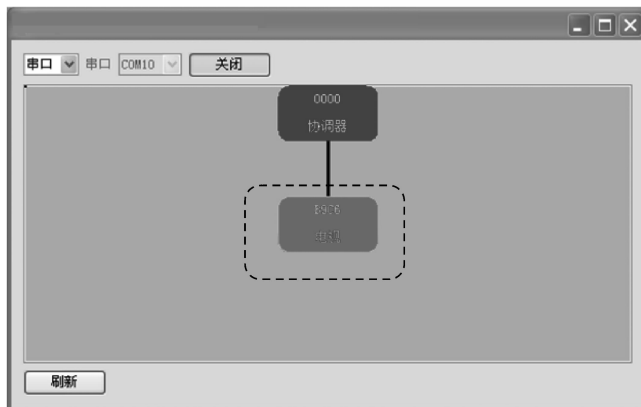


图 1-29 电视控制器与协调器组网成功

(5) 双击图 1-29 中虚框区域就会出现图 1-30 所示的节点信息界面。

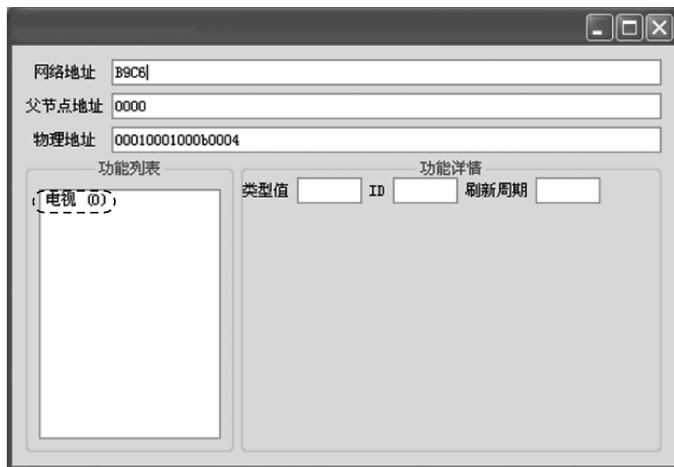


图 1-30 节点信息界面 1

(6) 单击图 1-30 中虚线框区域就会出现图 1-31 所示界面，在“长度”选择框处选择“6 字节”，在“数据”文本框处输入 6 个字节的控制命令。电视控制命令见表 1-2。



图 1-31 电视控制器控制界面

表 1-2 调光灯控制器控制命令

序 号	控制命令(hex)	报警信息
1	02 20 01 fe 20 df	开/关
2	02 20 01 fe 98 76	上一频道
3	02 20 01 fe 70 8f	下一频道
4	02 20 01 fe 30 cf	音量+
5	02 20 01 fe 00 ff	音量-

(7)电视的控制命令为6个字节。可通过发送不同的控制命令来控制电视,观察电视的变化。需要注意的是,图 1-32 中红外发射头要对着电视的红外接收头。

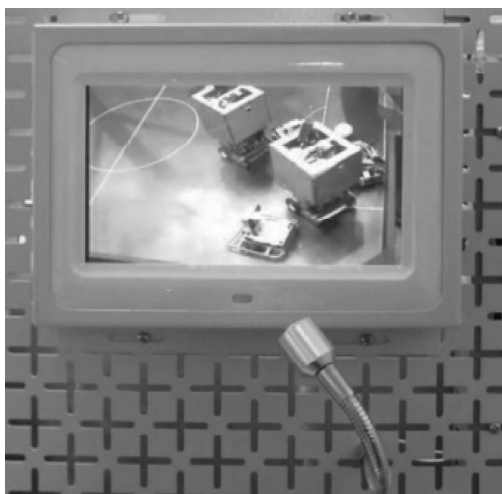


图 1-32 电视控制

## 思考与训练

### 一、判断题

1. 天线是标签与中间件之间的通道。( )
2. 所有 RFID 的天线的形状和大小都是相同的。( )
3. RFID 标签的核心部分是中间件。( )
4. 射频识别技术是疫苗安全追溯系统的关键技术,能够有效地实施跟踪与追溯,提高疫苗安全和监控的水平。( )

### 二、单选题

1. 下面哪一个不是 RFID 系统的组成部分?( )
  - A. 阅读器
  - B. 集成电路
  - C. 应答器
  - D. 天线

2. 阅读器通过发射信号传送指令给( )。
- A. 天线  
B. 电子标签  
C. 读写器  
D. 应答器
3. 目前,铁路应用的机车、货车射频标签均采用( )写入的工作方式。
- A. 无线  
B. 有线  
C. 无线和有线  
D. 无线或有线

### 三、多选题

1. RFID 标签通常是由( )构成的。
- A. 印刷层  
B. 芯片层  
C. 底层  
D. 多媒体信息采集层
2. 应答器的无源单元由( )组成。
- A. 耦合元件  
B. 数据结构技术标准  
C. 一致性测试标准等  
D. 微芯片
3. 射频识别系统的基本工作方式分为( )。
- A. 全双工  
B. 半双工  
C. 时序系统  
D. 异步

## 学习任务四 视频识别技术

视频识别技术指的是使用计算机从视频图像中通过运算和分析,提取出其中有用信息的一项技术。

### 任务目标

本任务旨在使学生了解目前比较主流的视频识别技术及其基本识别原理,了解其中的关键技术,掌握视频识别的未来发展方向及应用领域。通过研讨的形式开展小组讨论,并让学生收集视频识别的技术,在讨论会中探讨这些技术未来的发展方向,并形成预测报告。

### 知识链接

视频识别技术即让计算机知道视频中发生了什么事。如果从视频中个体运动行

为的分析、提取和识别角度来看,就能令计算机判断出这些个体进行了什么行为,进而可以判断这些行为是否符合某些规则,那么对于不符合规则的事件就可以进行及时发现和报警,摆脱了人工的干预和判断,实现令计算机代替人进行监控,即实现了自动监控或智能监控。从更形象一点的角度来解释,监控系统中摄像头和视频传输技术解决了眼睛的问题,使监控人员能够在不身处现场的情况下通过摄像头看到现场的情景,而这一现场还由于传输技术的进步摆脱了地域的限制,甚至可以在千里之外(通过数字网络传输视频);而视频识别技术则给监控系统加上了大脑,使机器能够代替人(至少在一定程度上)来随时监看这些视频,不需要再由人工随时去监看这些视频。

## 一、车牌识别技术

车牌识别是视频识别技术在实际生活中的实际应用之一,它利用车辆的动态视频或静态图像进行车牌号码、颜色的自动识别。车牌识别技术的核心包括车牌定位算法、车牌字符分割算法和光学字符识别算法等。

### 1. 车牌识别技术的工作原理

车牌识别技术的工作原理分为以下几步。

(1)车辆检测。可采用视频检测、埋地线圈检测、雷达检测、红外检测等多种方式感知车辆的经过,并触发图像采集抓拍系统。

(2)图像采集。通过高清摄像抓拍,主机对通行车辆进行实时、不间断的记录、采集。

(3)车牌定位。在经过图像预处理之后的灰度图像上进行行列扫描,确定车牌区域。

(4)字符识别。对分割后的字符进行缩放、特征提取,与字符数据库模板中的标准字符表达形式进行匹配判别。

(5)结果输出。将车牌识别的结果以文本格式输出。

### 2. 车牌识别技术的两大应用

#### 1) 停车场及小区出入口

停车场及小区出入口车牌识别技术主要用于记录车辆的牌照号码、出入时间,实现车辆的自动管理,如可以自动判别车辆是否属于本小区。停车场及小区出入口仅仅依靠人工去记来往车辆的车牌号码和停靠时间是非常困难的,不但会出现错误,还需投入大量人力。在一些单位这种应用还可以同车辆调度系统相结合,自动、客观地记录本单位的出车情况。

车牌识别系统对于车牌被遮挡、掉漆断裂、模糊不清等也能够分析识别,为停车场及出入口的工作人员省去许多麻烦,如图 1-33 所示。



图 1-33 停车场车牌识别系统

## 2) 高速公路收费站

我国高速公路建设发展突飞猛进,高速公路四通八达。高速公路收费站出入口车牌识别技术的应用,可以极大地方便交警识别违规行驶车辆的号牌信息,对一些违法车辆进行有效的管理和抓捕。收费站卡口一般设在露天环境中,再加上一些车辆行驶较快,因而对车牌识别技术的要求很高。传统的车牌识别技术针对 160P 像素的车牌进行识别,有效范围小,车牌漏识率高,不能满足收费站卡口的需求。现在高清车牌识别技术的应用解决了车牌识别率低的问题,从而为执法提供了可靠的依据。

当有车辆驶入时,系统识别车辆牌照并将识别到的信息发送到指定的中心管理服务器上,通过与数据库中的盗抢可疑车辆的车牌信息进行对比,便可判断出驶入高速公路收费站出入口的车辆是否为盗抢可疑车辆,可极大地避免违法犯罪事件的发生,并对已发生的事件提供破案参考信息。图 1-34 所示为 ETC 不停车收费系统。



图 1-34 ETC不停车收费系统



## 二、视频检索技术

视频检索就是从大量的视频数据中找到所需的视频片段。根据给定的参数就能够自动找到所需的视频片段点,实现基于内容的视频检索。根据提交视频内容的不同,视频检索一般分为镜头检索和片段检索。目前,视频检索的多数研究还集中在镜头检索上,而片段检索方面的研究才刚刚开始。例如,在新闻中检索感兴趣的事件,在体育节目中检索喜爱的体育运动,在电影中检索喜欢的情节等。

### 1. 视频检索的关键技术

一个完整的视频检索系统的关键技术主要有关键帧提取、图像特征提取、相似性度量等。

(1)关键帧提取。关键帧是一个镜头的关键图像帧,它反映一个镜头的特性及主要内容。关键帧的选取一方面必须能够反映镜头中的主要事件,因而描述应尽可能地准确完全;另一方面要便于检索。

(2)图像特征提取。图像特征提取可以针对图像内容的底层物理特征进行提取,如颜色直方图、图像轮廓特征等。

(3)相似性度量。视频的检索是一种相似性的检索,其在提取图像的特征后,通过比较帧特征的相似性,来找到与给定的样例视频相似的视频片段,从而完成视频检索。

### 2. 国内外视频检索技术的发展现状

国内外视频检索技术的发展现状如下。

(1)QBIC 系统。QBIC (query by image content)系统是由美国 IBM Almaden 研究中心开发的,是基于内容检索系统的典型代表。QBIC 系统允许使用例子图像、用户构建的草图和图画及其选择的颜色和纹理模式,以及镜头和目标运动等图形信息,对大型图像和视频数据库进行查询。视频方面主要利用了颜色、纹理、形状、摄像机和对象运动来描述内容。

(2)VisualSeek 系统。VisualSeek 系统是美国哥伦比亚大学电子工程系与电信研究中心图像和高级电视试验室共同研究的一种在互联网上使用的基于内容的检索系统。它实现了互联网上的基于内容的图像、视频检索,提供了一套供人们在 Web 上搜索和检索图像及视频的工具。

(3)VideoQ 系统。VideoQ 系统是美国哥伦比亚大学研究的一个项目,它扩充了传统的关键字和主题导航的查询方法,允许用户使用视觉特征和时空关系来检索视频。

(4)TV-FI 系统。TV-FI (Tsinghua video find it)系统是清华大学开发的视频节目管理系统。该系统可以提供:视频数据入库、基于内容的浏览、检索等功能。

## 三、人脸识别技术

人脸识别是一项热门的计算机技术研究领域,是使用计算机相关硬件对人脸进

行自动分析辨别的一项技术。它属于生物特征识别技术的范畴。2014年,中国科学院深圳先进技术研究院副院长汤晓鸥领军的团队发布研究成果——基于原创的人脸识别算法。其准确率达到98.52%,首次超越人眼识别能力(97.53%)。

### 1. 人脸识别的原理

人脸识别技术是基于人的脸部特征,对输入的人脸图像或者视频流首先判断是否存在人脸,如果存在人脸,则进一步地给出每个脸的位置、大小和各个主要面部器官的位置信息,并依据这些信息进一步提取每个人脸中所蕴含的身份特征,并将其与已知的人脸数据进行对比,从而识别每个人脸的身份。

### 2. 人脸识别技术的应用

#### 1) 智能设备解锁

2017年9月,苹果新版手机iPhone X应用了Face ID屏幕解锁功能,随后各大手机品牌厂商相继应用了人脸识别解锁功能,引发了智能终端设备人脸识别应用的热潮,这成了人脸识别产业新的快速增长点。

#### 2) 智能安防

人脸识别作为一种非常重要的身份识别手段,在公安巡检、网上追逃、户籍调查、证件查验等方面得到了广泛的应用。同时,人脸识别也可以用作访问控制的一种手段,延伸出了诸如考勤系统、门禁系统等方面的应用,确保只有经过授权的人员才能进入某些区域。

#### 3) 医疗

2019年1月,人工智能公司FDNA开发了DeepGestalt系统。其是基于深度学习的人脸识别医疗系统,通过人脸识别技术辨识基因疾病,从而帮助医生进行诊断。

## 任务实训

### 任务名称:视频识别技术讨论会

#### 1. 实训目的

- (1)了解视频识别的原理及关键技术。
- (2)探讨视频识别技术未来的应用领域及发展方向。

#### 2. 任务步骤

三人为一小组将全班分成若干组,分别收集有关视频识别技术的文章及参考资料,收集的具体内容如下。

- (1)每组收集(或教师布置)一项视频识别技术。
- (2)了解该技术的原理。

- (3)收集该技术关键的资料。
- (4)对该技术未来的应用领域提出自己的见解。
- (5)指出该技术的不足或未来待完善之处。

### 思考与训练

#### 简述题

1. 简述视频识别技术的发展趋势。
2. 简述目前视频识别技术存在的关键问题。