

教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会“十二五”规划教材

嵌入式技术系列

嵌入式 应用系统开发实践

EMBEDDED APPLICATIONS SYSTEMS DEVELOPMENT PRACTICES

丛书主编 丁桂芝
主 编 但唐仁
副主编 李华忠 江 柳

Neusoft[®]
Beyond Technology™

东软电子出版社

嵌入式应用系统开发实践

丛书主编 丁桂芝

主 编 但唐仁

副 主 编 李华忠 江 柳

东 软 电 子 出 版 社

• 大 连 •

内容简介

《嵌入式应用系统开发实践》教材是以 ARM 为开发平台,基于嵌入式 Linux 操作系统,以案例项目为载体,衔接 Linux 操作系统原理、ARM 结构与应用、Linux 驱动开发等课程,将嵌入式操作系统的基本理论、嵌入式应用系统开发基本原理融入其中,使学生通过学习可以掌握嵌入式应用系统开发的技能。本教材的内容共分为八章,以当今嵌入式系统设计的热点产品——智能家庭网关作为项目实践内容进行编写。从第 1 章智能家居系统开发前的分析及准备,到第 8 章基于 QT 的家庭网关远程控制的项目设计,包含了嵌入式串口通信编程、字符驱动应用程序编程、基于 QT 界面应用的程序设计及基于 BOA 服务器程序远程控制等内容,力图在培养学生嵌入式系统职业开发技能的同时,提高学生团队协作的职业素质。

本教材虽然是嵌入式技术专业教材,但也能作为电子信息类相关专业,如应用电子技术专业所共用;特别是教材所提供的部分案例和源代码来源于企业,也可直接用于实际开发中,为企业开发人员所共享。

嵌入式应用系统开发实践/但唐仁主编. —大连:东软电子出版社,2013.7
ISBN 978-7-89436-210-0

策划编辑:杨焕玲
光盘开发:齐跃

责任编辑:朱娜
装帧设计:陈士杰

出版/发行:东软电子出版社
地 址:大连市软件园路 8 号
邮 编:116023
电话/传真:0411-84835089
网 址:<http://www.neubooks.com>
电子邮箱:nep@neusoft.edu.cn

出版时间:2013 年 7 月
印制时间:2013 年 7 月第 1 次印制
字 数:275 千字

印 制 者:吉林庆达光盘科技有限责任公司
沈阳航空发动机研究所印刷厂

教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会“十二五”规划教材

嵌入式技术系列编审委员会

主任委员 温 涛

副主任委员 丁桂芝 但唐仁

委 员 (按姓氏笔画排序)

孙惠芹 严海颖 吴建宁 吴险峰

李华忠 陈 军 罗亚非 郎 朗

胡德清 赵 伟 董本清

《国家中长期教育改革和规划纲要(2010—2020年)》文件指出,职业教育要面向人人、面向社会,着力培养学生的职业道德、职业技能和就业创业能力。到2020年,形成适应经济发展方式转变和产业结构调整要求、体现终身教育理念、中等和高等职业教育协调发展的现代职业教育体系,满足人民群众接受职业教育的需求,满足经济社会对高素质劳动者和技能型人才的需要。

现在,随着我国高等教育大众化进程的推进,高等职业教育已经成为我国高等教育大众化的主力军,在我国高等教育体系中占有“半壁江山”。高等职业教育承担着为经济社会发展培养生产、建设、管理一线技术应用型人才的重任,在对经济发展的贡献方面具有独特作用。

《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》教高[2006]16号文件指出,课程建设与改革是提高教学质量的核心,也是教学改革的重点和难点。高等职业院校要积极与行业企业合作开发课程,根据技术领域和职业岗位(群)的任职要求,参照相关的职业资格标准,改革课程体系和教学内容。建立突出职业能力培养的课程标准,规范课程教学的基本要求,提高课程教学质量。并且《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》教职成[2012]9号文件指出,加强教材建设是提高职业教育人才培养质量的关键环节。加强教材建设是深化职业教育教学改革的有效途径,推进人才培养模式改革的重要条件,推动中高职协调发展的基础性工程,对促进现代职业教育体系建设,切实提高职业教育人才培养质量具有十分重要的作用。

为落实以上文件精神,教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会(简称“计算机教指委”)携手东软电子出版社,组织高职院校一线名师及行业领军企业,于2012年8月20日在大连召开“嵌入式技术及应用专业教材建设研讨会”,就高职高专嵌入式技术及应用专业的课程体系、教材体系及教材建设等内容进行了讨论,本系列教材正是集合高职院校一线教师和企业工程师智慧的体现。

嵌入式技术系列教材是一套顺应产业人才需求、真正实现校企合作的教材,具有以下几方面的特点:

一、契合教学改革的编写理念,有机融合工程教育思想

嵌入式技术系列教材以就业为导向,着眼于学生职业生涯发展,注重理实一体,将工程教育思想贯穿始终,从以传播知识为主转向全面提高学生素质。

二、丰富的案例讲解,遵循学生认知规律

嵌入式技术系列教材内容由简到繁、由易到难、梯度明晰,其中的案例源于企业真实

项目,并根据教学需求进行优化改造,为学生创建工程教育环境,使学生在实践操作中完成知识的掌握和工程素养的提升。

三、行业企业全面参与,打造优质编写队伍

嵌入式技术系列教材的编写团队汇集了计算机教指委委员、国家级教学名师、示范专业带头人、精品课程负责人、IT 企业工程师,从而实现职业标准、行业标准与教材内容的无缝对接。

四、立体化的教学资源,实现资源开放共享

嵌入式技术系列教材均配备丰富的教学资源,集教学大纲、案例代码、教学课件等多种教学模式于一体,打造立体化的教学资源平台。

随着信息化、智能化、网络化的发展,嵌入式技术的发展日新月异,如今展现的内容可能不久会显得陈旧过时,我们将在实践中不断修订完善,使本系列教材能够对我国的嵌入式技术教育发挥积极的、重要的作用。

丁健

2012 年 12 月

前 言

随着信息技术的发展,相关行业对嵌入式技能型人才的要求发生了一些新的变化,主要表现在:一方面要求就业学生基础扎实,具有一专多能的基本技能和发展潜力;另一方面又要求学生所学技能在就业后与实际工作岗位的需求零距离。因此本教材以社会需求为出发点,按照“工学结合”的模式,理论上以够用为原则,进行基于工作过程的开发与设计。

本教材是以 ARM 为开发平台,基于嵌入式 Linux 操作系统,以项目案例为载体,衔接 Linux 操作系统原理、ARM 结构与应用、Linux 驱动开发等课程,将嵌入式操作系统的基本理论、嵌入式应用系统开发基本原理融入其中,使学生通过学习能够掌握嵌入式应用系统开发的技能。教材的内容共分为八章,以当前嵌入式系统设计的热点产品——智能家庭网关作为项目实践内容进行编写。从第 1 章智能家居系统开发前的分析及准备,到第 8 章基于 QT 的家庭网关远程控制的项目设计,包含了嵌入式串口通信编程、字符驱动应用程序编程、基于 QT 界面应用的程序设计及基于 BOA 服务器程序远程控制等内容,力图在培养学生嵌入式系统职业开发技能的同时,提高学生团队协作的职业素质。

本教材建议学时为 64 学时,在排课时,为保障项目的顺利实施,可一上午或一下午连续 4 学时排课,以达到理想效果。课型采用讲练结合的方式,即教师讲和学生动手练结合在一起,讲中练,练中再讲,真正提高学生实际工作能力。在内容安排上,一个项目对应一个单元,单元排序为由易到难、由简到深,每一个单元的内容又分为不同的层次,学生可以根据自己的能力进行选择性的学习。

本教材虽然是嵌入式技术专业教材,但也能为电子信息类相关专业,如应用电子技术等专业所共用;特别是教材所提供的部分案例和源代码来源于企业,也可直接用于实际开发中,为企业开发人员所共享。

由于时间仓促,教材中难免存在不妥之处,敬请读者原谅,并提出宝贵建议。

编 者

2013 年 6 月

课程导学

1. 教材性质与定位

本教材是为嵌入式应用系统开发实践课程准备的,该课程是嵌入式专业的核心课程,以 ARM 为开发平台,基于嵌入式 Linux 操作系统,旨在培养学生嵌入式系统应用软件开发的技能,是一门综合性、实践性很强的课程。本教材力图在培养学生嵌入式职业开发技能的同时,提高学生团队协作的职业素质。

本教材虽是为嵌入式专业课程准备,但也能电子信息类相关专业所共享,特别是教材所提供的部分案例和源代码来源于企业,也可直接用于实际开发中,为社会所共享。

2. 教材设计理念

(1)以市场需求为出发点,以就业为导向定位教材目标。

随着信息技术的发展,相关行业对嵌入式技能型人才的要求发生了一些新的变化,主要表现在:一方面要求就业学生基础扎实,具有一专多能的基本技能和发展潜力;另一方面又要求学生所学技能在就业后与实际工作岗位零距离。

(2)校企合作,建立职业性、实践性、开放性的教学情景。

为实现学习技能与就业岗位的零距离,邀请或聘用企业专家参与教材内容、实践教学情景设置等工作,以建立具有职业性、实践性、开放性的教学项目。

(3)教材内容体现必需、够用原则,前后课程衔接得当。

教材内容基于工作过程设计,理论上以够用为原则,避免过多、过杂、过深。教材采用项目化方式,以典型的智能家庭网关开发的形式表现出来,提高学生对知识的理解和学习兴趣。教材兼顾前后课程的衔接,让学生对专业课程有系统的认识。

3. 教材内容组织

本教材围绕当今嵌入式系统设计的热点项目——智能家庭网关进行实践开发。智能家庭网关是实现当今物联网进入家庭的必需产品,有着广阔的市场应用前景,同时又是嵌入式系统应用开发技术的典型代表,集成了各种嵌入式基本原理和应用。

在内容组织上,按照“工学结合”的模式,通过社会调研,对学生的就业岗位(群)工作任务进行分析,得出学生所需的知识和技能,设计教材内容和次序,教材结构框图如图0-1所示。

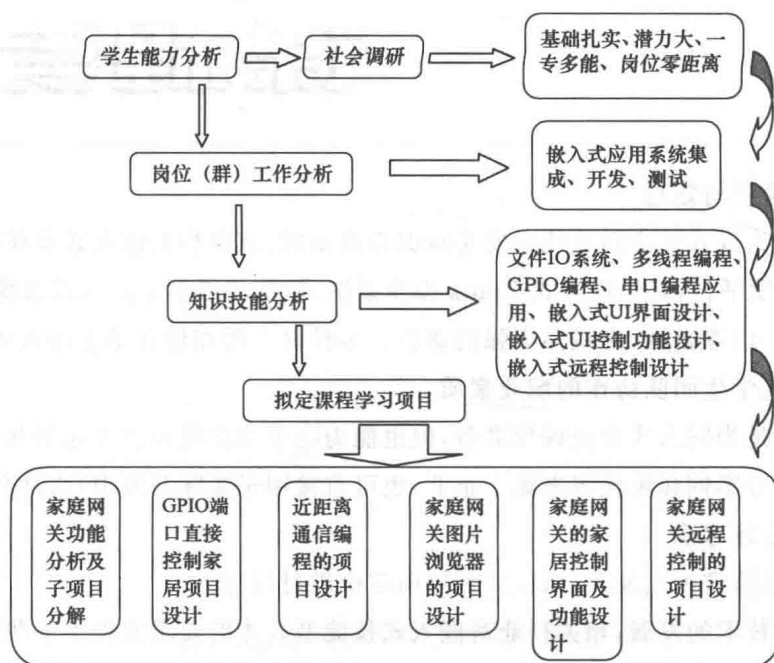


图 0-1 知识技能结构框图

4. 教材特点

(1)按照智能家庭网关开发的过程,设计多个项目引导式学习情景,每个学习情境又结合知识体系和实践技能细化为若干子学习情境,强化项目驱动,由浅入深,实用性强。

(2)每个学习情境给出相应的描述、学习情境小结和思考题。在学习情境描述中,明确给出项目名称、项目教学性质、教学环境、教学课件等。



第 1 章 智能家居系统开发前的分析及准备	1
1.1 智能家居的业务分析	1
1.1.1 智能家居产业的历史与发展前景	1
1.1.2 智能家居技术方案	2
1.2 智能家居开发过程及软件环境的搭建	3
1.2.1 嵌入式 Linux 开发中常见的几个概念	3
1.2.2 嵌入式 Linux 开发一般过程	4
1.2.3 利用 Eclipse 的开发应用程序	5
1.3 嵌入式系统应用软件开发常见的难点	12
1.3.1 makefile 文件	12
1.3.2 预处理	14
第 2 章 智能家居中 GPIO 端口使用的设计	17
2.1 项目导引	17
2.2 项目分析	17
2.3 技术准备	18
2.3.1 GPIO 端口认知	18
2.3.2 字符设备驱动程序	18
2.3.3 基本底层文件操作	20
2.4 项目实施	22
2.4.1 GPIO 端口的字符设备驱动程序的设计	22
2.4.2 GPIO 端口的应用程序设计	29
2.5 技术拓展	30
2.6 项目小结	37
2.7 强化练习	37
第 3 章 近距离通信编程的项目设计	38
3.1 项目导引	38
3.2 项目分析	38
3.3 技术准备	38
3.3.1 串口通信原理	38
3.3.2 嵌入式系统串口配置与使用	40
3.3.3 串口通信常用的 Linux C 函数	43

3.3.4 I/O 多路复用	46
3.4 项目实施	47
3.4.1 串口单发与单收通信程序设计	47
3.4.2 基于终端输入和显示的串口收发程序设计	50
3.5 技术拓展	53
3.6 项目小结	54
3.7 强化练习	54
第4章 家庭网关 QT 界面开发的准备	56
4.1 QT4 编译安装	56
4.2 QT 桌面应用开发介绍	56
4.2.1 QT 基础知识介绍	56
4.2.2 嵌入式 QT 的 HelloWorld 实例	61
第5章 基于 QT 的家庭网关图片浏览器的设计	67
5.1 项目导引	67
5.2 项目分析	67
5.3 技术准备	67
5.3.1 常用控件使用	67
5.3.2 QT 界面设计(一)	73
5.4 项目实施	75
5.5 技术拓展	83
5.6 项目小结	86
5.7 强化练习	87
第6章 基于 QT 的家居控制界面及功能设计	88
6.1 项目导引	88
6.2 项目分析	88
6.3 技术准备	88
6.3.1 QT 串口控件的使用	88
6.3.2 嵌入式 Linux 多线程编程	90
6.3.3 QT 界面设计(二)	91
6.3.4 在主界面加入本地时间	94
6.4 项目实施	95
6.5 技术拓展	109
6.6 项目小结	116
6.7 强化练习	116

第 7 章 基于 QT 的聊天室的项目设计	117
7.1 项目导引	117
7.2 项目分析	117
7.3 技术准备	117
7.3.1 TCP/IP 分层结构	117
7.3.2 网络编程中的 TCP/IP 核心协议	118
7.3.3 套接字编程	119
7.4 项目实施	124
7.5 技术拓展	132
7.6 项目小结	147
7.7 强化练习	147
第 8 章 基于 QT 的家庭网关远程控制的项目设计	149
8.1 项目导引	149
8.2 项目分析	149
8.3 技术准备	150
8.3.1 C/S 架构与 B/S 架构	150
8.3.2 BOA 服务器的安装移植	151
8.3.3 CGI 原理	154
8.4 项目实施	155
8.5 技术拓展	170
8.6 项目小结	170
8.7 强化练习	170
参考文献	172

第1章

智能家居系统开发前的分析及准备

本教材主要培养学生基于 ARM 平台,在 Linux 操作系统下进行嵌入式应用软件开发的能力。选用智能家居开发作为讲述内容的原因,一方面智能家居是实现当今物联网进入家庭的必需产品,有着广阔的市场应用前景;另一方面智能家居利用先进的电子技术、传感器技术、计算机技术等,将与居家生活有关的各种设备通过网络化方式有机地结合起来,使学生可以深刻地体验到科技为生活带来的巨大便利性,激发学生的求知欲望。

为使学生对开发内容有大致了解,本章首先对智能家居系统进行业务分析,紧接着讲解进行智能家居开发需要了解的开发过程和工具。最后对学生在嵌入式 Linux 系统开发中常遇到的有代表性的程序编译、程序语法等问题进行讲解。

1.1 智能家居的业务分析

您可曾想过,当您回到家中,随着门锁被开启,家中的安防系统自动解除室内警戒,廊灯缓缓点亮,空调自动启动,您最喜欢的背景交响乐轻轻奏起。在家中,只需一个遥控器就能控制所有的电器。每天晚上,所有的窗帘都会定时自动关闭;入睡前触动“晚安”模式,就可以控制室内所有需要关闭的灯光和电器设备,同时安防系统自动开启处于警戒状态。在您外出之前只要按一个键就可以关闭家中所有的灯和电器……

1.1.1 智能家居产业的历史与发展前景

作为高科技时代的产物,智能家居的起源可以追溯到二十世纪八十年代初,当时大量的电子技术被应用于家用电器,被称为住宅电子化(HE, HomeElectronics);八十年代中期,家用电器、通信设备与安保防灾设备各自独立的功能被综合为一体后,形成了住宅自动化概念(HA, HomeAutomation);八十年代末,随着通信、信息技术的发展,出现了通过总线技术对住宅中各种通信、家电和安保设备进行监视、控制与管理的商用系统,演变出被称为 SmartHome 的现在智能家居的原型。

智能家居是一个以住宅为平台,安装有智能家居系统的居住环境。在我国,智能家居的发展历史已有十几年,最早将智能家居系统由概念变为现实的是上海某一高档住宅区。但是,由于前期大部分是精美在炒作概念,人们对智能家居的认可度并不高,智能家居在我国的发展比较缓慢。随着物联网时代的到来,云计算的兴起,人们对智能家居的态度也

从最初的观望过渡到逐步接受并欣然体验的阶段。现在,智能家居在我国已经显现出春笋初露、含苞待放的局面。

1.1.2 智能家居技术方案

智能家居是以住宅、公共娱乐场所为平台,兼备建筑、网络通信、设备自动化、信息家电,集系统、结构、服务、管理为一体,可实现高效、舒适、安全、便利、环保、节能的居住、娱乐的自动化系统。

一套较为完整的智能家居方案技术结构如图 1-1 所示。

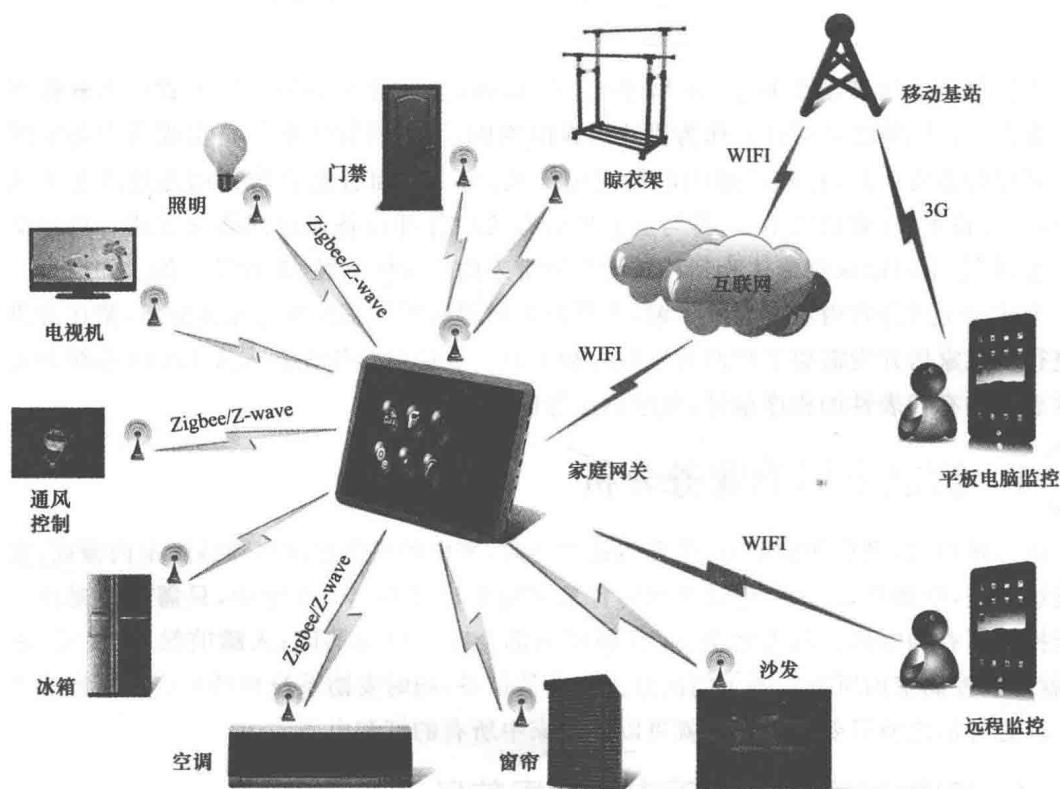


图 1-1 智能家居方案技术结构图

该方案完成的主要功能有：

- (1)智能安防系统:包含燃气探测系统、烟雾探测系统、红外探测系统、火焰探测系统,可以根据实际情况实时启动报警信息;
- (2)智能环境监测系统:包含噪音探测系统、温湿度探测系统、雨滴探测系统、光照探测系统,提供各种环境检测数据;
- (3)智能窗帘系统:可与灯光探测系统联动,控制窗帘关闭;
- (4)智能晾衣杆系统(或雨篷):可以根据天气情况、晾衣杆上是否有衣物等具体情况,进行智能化控制;
- (5)智能冰箱系统:能够实时反映冰箱储物状态,自动提醒用户哪些食品即将过期,哪些食品需要采购;并能远程(手机与电脑)读取冰箱储物状态及对冰箱进行控制;

(6)智能电源系统:通过无线传感器网络节点控制电源插座,可达到远程开关电器的目的;

(7)智能通风系统:通过无线传感器网络节点控制通风系统,可远程开启或在监测到可燃气体泄漏时自动开启;

(8)智能空调系统:通过无线传感器网络节点控制空调系统,可远程(手机或电脑)开启空调,调节空调系统温度;

(9)智能电视控制系统:可以远程(手机与电脑)控制及读取电视及其状态,比如实现远程关闭电视机电源等;

(10)智能沙发人员检测系统:能够自动检测出沙发区域是否有人及是否有人坐在沙发上;

(11)后台管理软件:由数据采集接口、数据处理接口、数据报表系统、实施监控系统、信息发布系统等组成,支持数据自动上传 SQL 服务器、节点地图信息显示、网络拓扑信息显示、历史数据显示/分析、报警设置等功能。

1.2 智能家居开发过程及软件环境的搭建

智能家居的应用开发本质上讲是嵌入式 Linux 应用开发,它的开发过程及步骤与嵌入式 Linux 系统应用一样。本节主要讲解嵌入式 Linux 开发中常见的几个概念和一般过程,重点介绍在 Linux 操作系统中使用 Eclipse 工具来开发应用程序。

1.2.1 嵌入式 Linux 开发中常见的几个概念

1. 宿主机和目标机

宿主机其实就是开发主机,大多数时候指的是我们日常使用的 PC 机,我们在宿主机上进行应用程序的开发;而目标机就是开发板,它为应用程序提供运行环境。

在开发过程中,宿主机与目标机必须进行信息交互,如在调试过程中,宿主机要向目标机发送调试控制命令,目标机则需要向宿主机返回调试状态信息;开发完成后,宿主机需要将代码下载到目标机上。为了实现信息交互,宿主机与目标机之间必须存在物理的连接,连接方式依交互方式的不同而改变,主要有 JTAG 连接、串口连接、网络连接以及 USB 连接等。

2. 系统引导程序

系统引导程序(BootLoader)是在系统上电之后,操作系统内核运行之前执行的一段程序,主要负责载入系统内核。嵌入式 Linux 系统有许多 BootLoader 可用,如 LILO、ROLO、vivi、U-Boot 等。BootLoader 的选用、设置及配置与所使用的硬件有很大关系,本教材使用的是 U-Boot(全称 Universal BootLoader)支持各种各样的系统,而且是针对嵌入式应用从头开始设计而成的,遵循 GPL 条款的开放源码项目,其源码目录、编译形式与 Linux 内核很相似。

U-Boot 源码包及最新版本可以从 <http://sourceforge.net/projects/u-boot/> 下载。

3. 内核

内核(kernel)是所有 Linux 系统的主要软件组件,负责管理目标系统中的硬件,以免系统上各种软件组件之间为了使用硬件资源而一团混乱。可以说内核是一个资源中介,由它负责安排特定 Linux 系统中现有硬件资源的使用以及调解硬件资源的存取。内核所管理的资源包括提供给程序的系统处理器时间、现有 RAM 的使用,以及间接存取的大量硬件设备。应用程序可以通过内核所提供的各种软件概念存取系统资源,而不需要直接与硬件沟通。

官方 Linux 内核可以到 <http://www.kernel.org/> 下载。

4. 根文件系统

Linux 内核在系统启动期间进行的最后一项操作就是挂载根文件系统。根文件系统可以被认为是一组特定的目录结构,不同的目录里面存放了不同名称、不同用途的文件,方便系统及用户应用程序查找及调用。

1.2.2 嵌入式 Linux 开发一般过程

Linux 功能强大,可裁剪、可定制,可以在很多硬件平台上运行,如 x86, ARM 等,无论什么平台,嵌入式 Linux 开发都要经过以下过程:

(1)在宿主机上安装发行版的 Linux 操作系统,如 Fedora、Ubuntu 等。一般情况下,都是在宿主机上直接安装 Linux 系统;如果宿主机的内存和硬盘容量允许,也可以首先在 Windows 下安装虚拟机工作站(VMWare Workstation),然后在虚拟机工作站中安装 Linux 系统。这个装好的 Linux 系统就是应用软件开发的基本平台,它提供了程序的编辑、编译及连接工具,如 Vim、GCC 等;同时也提供了与开发板进行通信的工具,如 MINICOM、TFTP 等。

(2)在宿主机的 Linux 系统中安装交叉编译环境。通过网络下载相应的 GCC 交叉编译器进行安装(比如 arm-linux-gcc),或者安装产品厂家提供的交叉编译器。

(3)配置开发主机。包括串口调试工具,如 Linux 下的 MINICOM 或者 Windows 下的超级终端,作为调试嵌入式开发板信息输出的监视器和键盘输入的工具;还包括 TFTP 服务器,用来实现主机与目标机之间的文件传输。

(4)引导装载程序 BootLoader。从网络上下载一些公开源代码的 BootLoader,如 U-Boot、vivi、LILO、ARM-Boot 等,根据开发板上的核心芯片类型进行移植修改。有些芯片没有内置引导装载程序,比如三星的 ARM7 系列芯片,这就需要自行编写将引导程序烧写到开发板 Flash 的代码。网上有免费下载的在 Windows 下通过 JTAG 并口简易仿真器烧写 ARM 外围 Flash 芯片的程序,也有 Linux 下公开源代码的 J-Flash 程序。

(5)下载 Linux 操作系统,如 uCLinux、ARM-Linux、PPC-Linux 等。如果有专门针对所使用的 CPU 移植好的 Linux 操作系统就可以直接使用,下载后再添加特定硬件的驱动程序,进行调试修改。

(6)建立根文件系统。从 www.busybox.net 下载 BusyBox 软件对 Linux 文件系统

进行功能裁减,产生一个最基本的根文件系统,再根据应用需要添加其他程序。默认的启动脚本一般都不会符合应用的需要,所以就要修改根文件系统中的启动脚本(它的存放位置位于/etc目录下,包括:/etc/init.d/rc.S、/etc/profile、/etc/.profile等),自动挂装文件系统的配置文件/etc/fstab,具体情况会随系统不同而不同。根文件系统在嵌入式系统中一般设为只读,需要使用 mkcramfs、genromfs 等工具产生烧写映象文件。

(7)建立应用程序的 Flash 磁盘分区。一般使用 JFFS2 或 YAFFS 文件系统,这需要在内核中提供这些文件系统的驱动,有的系统使用 NOR Flash,有的系统使用 NAND Flash,有的两个同时使用,需要根据应用规划 Flash 的分区方案。

(8)开发应用程序。可以下载到根文件系统中,也可以放入 YAFFS、JFFS2 文件系统中,有的应用程序不使用根文件系统,而是直接将应用程序和内核设计在一起。

(9)烧写最终调试通过的内核、根文件系统、应用程序到开发板中。

(10)发布产品。

1.2.3 利用 Eclipse 的开发应用程序

本教材主要讲解嵌入式系统的应用程序开发,具体如何编译、使用和移植 U-boot、Linux 内核和根文件系统,读者可以参阅其他书籍。在 Linux 操作系统中用来编辑、编译 C 语言的工具有很多,在这里使用 Eclipse 工具,集 C 语言应用程序源代码的编辑、编译及运行于一体,使嵌入式系统应用程序的开发过程简明、快捷。

1. Eclipse 简介与安装

(1) Eclipse 的简介。

Eclipse 是著名的跨平台自由集成开发环境(IDE),最初主要用 Java 语言来开发。由于 Eclipse 本身只是一个框架平台,众多插件的支持使得 Eclipse 拥有其他功能相对固定的 IDE 软件很难具有的灵活性。许多软件开发商以 Eclipse 为框架开发自己的 IDE。

Eclipse 主要由 Eclipse 项目、Eclipse 工具项目和 Eclipse 技术项目三个项目组成,具体包括四个部分组成——Eclipse Platform、JDT、CDT 和 PDE。JDT 支持 Java 开发、CDT 支持 C 开发、PDE 用来支持插件开发,Eclipse Platform 则是一个开放的可扩展 IDE,提供了一个通用的开发平台,允许工具建造者独立开发与他人工具无缝集成的工具。

(2) Eclipse 的安装。

Eclipse 安装分为两个过程,即安装 Eclipse 运行环境 Java 的 JDK 和安装 Eclipse 工具包,如果不需要进行 Java 的开发,只需安装 JRE 即可。过程如下:

①从虚拟机中直接登录网址 <http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>,下载最新的 JRE 自解压安装文件 jre-6u26-linux-i586.bin,如图 1-2 所示。下载的软件在用户目录的 Downloads 目录下。