

高等职业教育电子信息类专业
“双证课程”培养方案配套教材

国家信息化
计算机教育认证

CEAC

认证教材

单片机应用

中国高等职业技术教育研究会 指导
CEAC 信息化培训认证管理办公室 组编

CEAC



高等教育出版社
Higher Education Press

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材

单片机应用

中国高等职业技术教育研究会 指导
CEAC 信息化培训认证管理办公室 组编

高等教育出版社

内容简介

本书采用“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法 (VOCSCUM)”进行开发,是国家教育科学“十五”规划国家级课题“IT 领域高职课程结构改革与教材改革的研究与实验”的研究成果之一,作为“高等职业教育电子信息类专业‘双证课程’培养方案配套教材”之一,同时也是“CEAC 国家信息化培训认证”的指定教材,具有鲜明的特色,可作为高职高专院校电子信息类专业教材。

本书是“智能电子产品设计开发”职业能力课程的第 3 阶段课程教材,主要涉及微处理器 MCS-51 系列单片机的硬件组成结构、存储器组织、外部引脚、指令系统、编程方法、定时器/计数器、串行口、中断系统、系统扩展技术、测控接口技术、编程技术、单片机系统设计方法等。本教材从实际的应用系统及问题入手,通过技能训练引入相关知识和理论,在做的过程中实施理论教学,先在做中学,后在学中做。

本书共分 9 章。第 1 章主要介绍单片机的硬件基础知识;第 2 章介绍单片机开发系统的使用,内容包括仿真、调试、固化、辅助设计、硬件和软件的调试方法;第 3~4 章介绍 MCS-51 系列单片机的软件指令系统和汇编语言的程序设计,重点讲述分支程序、循环程序、查表程序和子程序的编程方法;第 5 章介绍单片机的定时与中断系统;第 6 章介绍单片机系统的扩展技术,主要是扩展程序存储器、数据存储器、I/O 口的方法;第 7 章详细介绍单片机的接口技术,内容包括与键盘的接口、与显示器的接口、与 A/D 及 D/A 转换器的接口,为后面进行应用系统设计打下基础;第 8 章介绍串行通信技术,主要是通过该技术进行多机的数据通信;第 9 章介绍单片机应用系统设计,通过设计实例,进一步理解和掌握本书前面所介绍的基本理论、基本方法以及智能电子系统的设计技术,并且对单片机应用系统作更深入的认识和理解。

本书适合于高等职业学校、高等专科学校、成人高等院校、本科院校举办的职业技术学院电子信息类专业教学使用,也可供示范性软件职业技术学院、继续教育学院、民办高校、技能型紧缺人才培养培训使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

单片机应用/CEAC 信息化培训认证管理办公室组编.

北京:高等教育出版社,2006.3

ISBN 7-04-018742-6

I. 单... II. C... III. 单片微型计算机-高等学校:技术学校-教材 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 013481 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landraco.com
印 刷	北京奥鑫印刷厂		http://www.landraco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2006 年 3 月第 1 版
印 张	21.25	印 次	2006 年 3 月第 1 次印刷
字 数	510 000	定 价	30.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18742-00

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材

编审委员会

顾问	张尧学	葛道凯	季金奎	刘志鹏	洪京一
	李宗尧	范唯	吴爱华	宋玲	张方
	尹洪	李维利	周雨阳		
主任	高林				
委员	张晓云	杨俊清	姜波	周乐挺	戴荭
	潘学海	王金库	杨士勤	李勤	雷波
课程审定	高林	许远	鲍洁		
内容审定	樊月华	袁枚	王晖	黄心渊	
行业审定	洪京一				
秘书长	曹洪波	杨春慧			

《单片机应用》

主编	任益芳				
副主编	胡希勇	杨世勤			
参编	祝木田	吕学强	李贤温	李霞	

国家教育科学“十五”规划国家级课题“IT 领域高职
课程结构改革与教材改革的研究与试验”研究成果
高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材

出版说明

目前,我国的高等职业教育正面临着新的形势——以“就业导向、产学结合、推行双证、改革学制、订单培养、打造银领”为主要特点,以培养高技能的技术应用型人才为根本目的。专业建设和课程开发历来是教育改革的核心与突破口。经过十年来的发展,高职教育虽然取得很大进展,但课程模式、教学内容等还有学科系统化的本科压缩型痕迹。尽管从国外引进了许多先进的课程模式和教育思想,但由于国情的不同并且缺少具有中国特色的课程开发方法,目前成功案例也不多。

本套课程改革系列教材采用了经教育部鉴定的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法”,贯彻了“理念创新、方法创新、特色创新、内容创新”四大原则,在教材建设上进行了改革和探索,是当前高等职业教育教学改革与创新思想的集中体现,主要表现在以下几点:

一、突出行业需求,符合教学管理要求,采用先进开发方法

(1) 依据行业企业需求开发。配套教材是根据信息产业发展对复合型高技能人才需求的特点,并结合最新推出的“CEAC—院校 IT 职业认证证书”标准要求编写而成。认证证书表明持证人具备了相应认证的技术水平和应用能力,它可以作为相关岗位选聘人员、技术水平鉴定的参考依据。将其引入学历教育,可以使高职高专学生在不延长学制的情况下,获得职业证书,以提高就业的竞争力。

(2) 依据最新专业目录开发。配套教材以教育部最新制定的《普通高等教育学校高职高专教育指导性专业目录》中的电子信息类专业(大类代码:59)设置为依据,进行课程建设。

(3) 采用先进课程开发方法。配套教材采用教育部推荐的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法(VOCSCUM)”集中反映了高等职业教育课程的基本特征。该方法指出,在高等职业教育突破学科系统化课程模式后,应实施系统化的职业能力课程,在课程模式和开发方法中强调就业导向、产学结合和双证书教育等。VOCSCUM 是在高等职业教育课程理论研究的基础上,借鉴国际先进的职业教育课程模式,尤其是澳大利亚和德国的经验,并结合中国国情研制和开发的一套具有自主知识产权的课程模式和开发方法,它适用于两、三年制的高等职业教育。该方法的基本思想已得到教育部领导的肯定,并在教育部组织的高等职业教育四类紧缺人才培养方案制定中进行试用。

二、体现职业核心能力的教材编写思路

上述的思想方法集中体现于《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案(两、三年制适用)》(以下简称“解决方案”)一书中。“解决方案”的出版得到教育部高等教育司、信息产业部信息化推进司、劳动和社会保障部职业技能鉴定中心领导的极大关注和大力支持,并对本书的出版给予了具体的指导。2005 年,信息产业部“国家信息化计算机教育认证项目(CEAC)”的管

理机构在“解决方案”的基础上编制了《CEAC 高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案》(以下简称“培养方案”),并配套开发了职业认证证书,每个专业的培养方案中,有 7~8 门课程与相应的职业培训证书对应。

根据“培养方案”,我们组织编写了一系列的通识课程教材、职业能力核心课程教材,同时将部分教材作为获得“CEAC—院校 IT 职业认证证书”的认证培训教材。

我们按照 VOCSCUM 课程开发方法的要求,开发纵向为主、横向相关的链路课程(Chain Curriculum)教材,并对程序设计、数据库开发、网络系统配置、网页设计与网站建设、电脑平面设计、电子产品制作职业核心能力课程中的认证课程,配套研发了立体化教学考核支持系统,以保证这些课程的授课质量。

本系列配套教材不仅覆盖计算机办公应用、软件开发技术、网络技术等常规认证课程,还包括了硬件技术、微电子应用、通信技术、数字制造技术、集成电路设计、应用电子技术、信息管理等专业领域的主要课程,可供高等职业教育电子信息类两、三年制各专业使用。

本系列配套教材将于 2005 年陆续出版,当年先出版 40 余种,其余力争 2006 年底全部完成。

三、不断凝聚、扩大共识,推动高职 IT 课程改革

为了调动广大高等职业学校的优秀教师参加该系列配套教材编写的积极性,相关教材的出版采取“滚动机制”,除了组织示范性链路课程的配套教材出版外,我们还接受有关教师结合自身教学实践并按照“解决方案”编写的教材投稿,经过审核合格后,作为国家教育科学“十五”规划国家级课题——“IT 领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验”的研究成果列入出版计划。热忱欢迎广大高等职业院校电子信息类教师和我们更加深入地研究、引进、摸索、总结 IT 类专业与课程开发经验,通过推广开发的课程,树立高等职业教育品牌,将高等职业教育课程的改革引向深入。

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材编审委员会(以下简称:高职电子信息类专业双证配套教材编委会)秘书处设在信息产业部 CEAC 信息化培训认证管理办公室。

本系列配套教材是教育部、信息产业部组织相关专家编写共同推出的双证教材,在信息产业部信息化推进司的领导下,CEAC 信息化培训认证管理办公室专门配套了与课程体系相关的“CEAC—院校 IT 职业认证证书”标准,供高等职业学校在选择 IT 认证培训证书时选用。我们也热忱欢迎其他的职业资格证书和培训证书的管理机构与我们合作,设计出更多的证书体系与课程体系的接口方案。

本系列配套教材是集体的智慧、集体的著作,参加本书编撰工作的人员对社会各界的支持表示感谢。

由于时间仓促,本书不可避免地存在这样或那样的不足,甚至由于学识水平所限,虽竭智尽力,仍难免谬误,希望专家、同行、学者给予批评指正。

高等职业教育电子信息类专业“双证
课程”培养方案配套教材编审委员会
2005 年 8 月

序

我很高兴看到,作为教育部重点课题“高职高专教育课程设置和教学内容体系原则的研究与实践”的研究成果之一,国家教育科学“十五”规划国家级课题——“IT领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验”课题组所编撰的《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案(两、三年制适用)》(以下简称“解决方案”)以及高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材分别由科学出版社和高等教育出版社出版了。

我国高等职业教育面临着新的转折点。随着国民经济健康、持续的发展,我国越来越需要大批高素质的实用型高级人才。如何培养职业人才呢?教育部提出了“以就业为导向”的指导思想,在这个思想的指导下,高等职业教育的人才培养模式正在发生巨大变革。例如,产学结合、两年学制、推行双证、建设实训基地等,都是围绕就业导向而采取的一系列重要措施。

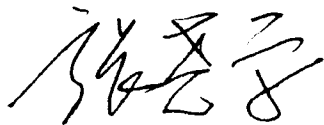
信息产业是我国支柱产业之一,它需要大批高素质的高级实用人才。《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案》以及高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案配套教材的出版对促进高等职业教育IT类人才培养,我国IT产业的发展,进一步改革高等职业教育人才培养模式都具有积极意义,它的创新之处主要在于:

(1)“解决方案”以及配套教材是依据行业企业需求开发的,它根据信息产业发展对复合型高技能人才需求的特点,结合信息产业部最新推出的“CEAC—院校IT职业认证证书”标准要求编写而成。认证证书表明持证人具备了相应技术水平和应用能力,它可以作为相关岗位选聘人员、技术水平鉴定的参考依据。将其引入学历教育,可以使高职高专学生在不延长学制的情况下,获得证书以提高就业的竞争力。

(2)“解决方案”以及配套教材是根据教育部最新制定的《普通高等教育学校高职高专教育指导性专业目录》开发的,并以其中的电子信息大类专业(大类代码:59)设置的情况为依据,对于高等职业院校两年制IT类专业学校来说,具有较大的参考价值。

(3)“解决方案”以及配套教材采取了先进的课程开发方法,采用了已经通过部级鉴定的“就业导向的职业能力系统化课程及其开发方法(VOCSCUM)”。该方法现已作为优秀案例列入教育部高等教育司组织编写的“银领工程”系列丛书,值得高职高专院校借鉴。

我希望,从事IT类高等职业教育的老师以及在该领域学习的学生能从“解决方案”以及配套教材中得到较大的收获。



2005年6月17日

序

高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案和高等职业教育电子信息类“双证课程”培养方案配套教材在课题组成员的努力、众多专家和机构的支持下,终于取得了丰硕的成果。“解决方案”不仅较一年前的初稿有了很大的改进,而且与行业企业的需求越来越近,同时配套教材已由高等教育出版社陆续出版了。

《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”解决方案》和高等职业教育电子信息类“双证课程”培养方案配套教材的编撰出版直接源于国家级和教育部的两个课题研究成果。教育部门根据信息产业发展对人才的需求,对高等职业教育的 IT 类课程进行了改革,并大力推进两年制软件职业技术学院的发展。教育课程的改革为行业的发展不断输送适用的技术应用型人才,有力地促进了我国信息化的进程。信息化推进司作为信息产业部负责推进信息化工作的职能部门,积极支持并参与该课题的研究工作,同时责成我司主管“国家信息化计算机教育认证项目”的负责同志为该项目研究提供支持,并配合该项目推出了“CEAC—院校 IT 职业认证证书”标准。

这种由 IT 领域的教育专家和信息产业行业部门合作,在对信息产业行业的人才需求进行调查分析的基础上,有针对性地设计符合信息产业发展需求的人才培养方案,并由行业部门配套职业证书,既有利于培养符合需求、适销对路的人才,又有利于信息产业的发展,也有利于教育部门根据市场需求办学,提高办学效益,这实在是一件双赢的好事。

鉴于“解决方案”配套教材符合“推进信息化建设、促进信息化知识培训”的工作宗旨,我们将支持上述研究成果和教材的推广工作。希望参与该项工作的同志继续努力,以求好上加好、精益求精,为推动信息产业人才培养和我国的信息化建设继续做出更多的贡献。



2005 年 6 月 17 日

前 言

目前单片机应用技术已渗透到我们生活的各个领域,几乎很难找到哪个领域没有单片机的足迹。譬如导弹的导航装置,飞机上各种仪表的控制,计算机的网络通信与数据传输,工业自动化过程的实时控制和数据处理,广泛使用的各种智能 IC 卡,民用豪华轿车的安全保障系统,录像机、摄像机、全自动洗衣机的控制,机器人、智能仪表、医疗器械以及程控交换、玩具、电子宠物等,这些都离不开单片机。为此,学习和应用单片机技术将造就一大批智能化控制工程师和科学家。科技越发达,智能化的东西就越多。培养单片机应用人才,特别是在工程技术中普及单片机知识有着重要的现实意义。学习和使用单片机是社会发展的必然需求。

单片机应用技术是一门应用性很强的电子信息类专业基础课程。单片机应用的意义不仅在于它应用范围的广阔,更重要的意义在于:单片机的应用从根本上改变了传统的控制系统设计思想和设计方法。从前必须由硬件电路实现大部分控制功能的状况,现在已使用单片机通过软件方法得以实现。这种以软件取代硬件、简化硬件设计,并能提高系统性能的智能化控制技术是对传统控制技术的一次革命。

本教材是采用获得国家教学成果奖的“就业导向的职业能力系统化课程及开发方法(简称 VOCSCUM)”,对“应用电子技术”专业进行职业能力课程开发的成果。本教材从实际的应用系统及问题入手,通过技能训练引入相关知识和理论,在做的过程中实施理论教学,先在做中学,后在学中做。实践部分有理论分析,理论部分以实践作依托,理论和实践融为一体。

本教材结合了八个实训项目和一个应用系统设计,融入理论教学的全过程,十分适合“教做、教学、学做”的教学方法,理论教学与实训教学融为一体的“一体化技能性教学”是本课程的显著特点。本教材的开发遵循了设计微观课程原则——以应用为目的,从感性认识和实践入手,详细介绍了单片机应用技术基础知识,可以作为就业导向“双证”教学体系的通识课程。本书摆脱了以往基础课程“定理—推导—验证”的模式,本着知识够用为度和理论与实践相结合的思路展开,以综合应用能力的培养为核心,以实训任务为主体贯穿于整个教学过程之中,以技能性实践教学训练为主线,以理论教学为支撑,紧紧围绕培养技能的需要实施理论教学。在实训任务中介绍理论知识,使枯燥的理论、概念变得具体而生动,为学习后续课程打下了基础,培养了实际操作的经验。

本书共分 9 章。第 1 章主要介绍单片机的硬件知识;第 2 章介绍单片机开发系统的使用,内容包含仿真、调试、固化、辅助设计、硬件和软件的调试方法;第 3~4 章介绍 MCS-51 系列单片机的软件指令系统和汇编语言的程序设计,重点讲述分支程序、循环程序、查表程序和子程序的编程方法;第 5 章介绍单片机的定时与中断系统;第 6 章介绍单片机系统的扩展技术,主要是扩展程序存储器、数据存储器、I/O 口的方法;第 7 章详细介绍单片机与键盘、显示器、A/D 及 D/A 转换器的接口技术;第 8 章介绍串行通信技术,主要是通过该技术进行多机的数据通信;第 9 章介绍单片机应用系统设计,通过设计实例,进一步理解和掌握所学到的基本理论、方法以及智能

电子系统的设计技术,并且对单片机应用系统作更深入的学习。

本书参考学时数在78~96之间,第1章6~8学时;第2章10~12学时;第3章10~12学时;第4章8~10学时;第5章10~12学时;第6章8~10学时;第7章8~10学时;第8章8~10学时;第9章10~12学时。可根据实际情况适当调整。

本书由任益芳副教授主编,负责制定编写大纲并统稿。第1、2章由任益芳编写;第3章由祝木田编写;第4章由杨世勤编写;第5章由吕学强编写;第6章由李霞编写;第7、8两章由胡希勇编写;第9章由李贤温编写。

北京联合大学叶自爱老师审阅了本书,并提出了许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中,得到了国家教育科学“十五”规划国家级课题组(“IT领域高职课程结构改革与教材改革的研究与试验”)、CEAC信息化培训认证管理办公室、高等教育出版社和深圳市普泰科技有限公司的大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢。

由于单片机应用技术发展日新月异,加之编写时间非常仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

RENYIFANG@MAIL.ZBVC.CN

编者

2005年8月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

策划编辑 孙 杰

责任编辑 李葛平

封面设计 张 志

责任绘图 朱 静

版式设计 马静如

责任校对 杨雪莲

责任印制 陈伟光

目 录

第 1 章 单片机硬件系统	1	习 题	49
实训任务 1 控制信号灯	1	第 3 章 单片机软件指令系统	50
1.1 单片机概述	5	实训任务 3 指令的应用	50
1.1.1 单片机及其应用系统	5	3.1 简介	56
1.1.2 单片机 MCS-51 系列	8	3.1.1 指令概述	56
1.2 单片机硬件结构及原理	10	3.1.2 指令格式	56
1.2.1 引脚及内部组成	10	3.2 寻址方式	57
1.2.2 内部数据存储器	13	3.3 指令系统	60
1.2.3 内部程序存储器	18	3.3.1 指令符号约定	60
1.3 并行输入/输出结构	18	3.3.2 常用伪指令	61
1.3.1 P0 口	19	3.3.3 数据传送类指令	62
1.3.2 P1 口	20	3.3.4 算术运算类指令	67
1.3.3 P2 口	20	3.3.5 逻辑运算及移位类指令	69
1.3.4 P3 口	20	3.3.6 控制转移类指令	71
1.3.5 I/O 口	21	3.3.7 位操作类指令	74
1.4 时钟电路与复位电路	21	小 结	77
1.4.1 时钟电路	22	习 题	77
1.4.2 复位电路	24	第 4 章 汇编语言程序设计	81
1.5 单片机的基本工作过程	26	实训任务 4 控制信号灯	81
小 结	26	4.1 程序设计概述	85
习 题	27	4.2 简单程序设计	86
第 2 章 单片机开发系统	29	4.3 分支程序设计	88
实训任务 2 使用单片机开发系统	29	4.3.1 分支程序实例	88
2.1 单片机开发系统简介	35	4.3.2 分支程序结构	94
2.2 单片机开发系统的功能	35	4.4 循环程序设计	95
2.2.1 在线仿真功能	35	4.4.1 循环程序	95
2.2.2 调试功能	36	4.4.2 循环程序结构	101
2.2.3 辅助设计功能	37	4.5 查表程序	102
2.2.4 程序固化功能	38	4.6 子程序设计与堆栈技术	103
2.3 单片机应用系统的调试	38	4.6.1 子程序实例	103
2.3.1 硬件调试的方法	38	4.6.2 堆栈结构	107
2.3.2 软件调试的方法	39	4.6.3 子程序结构	108
2.4 单片机开发系统举例	40	4.7 汇编语言子程序举例	110
小 结	48		

4.7.1 代码转换程序	110	习题	189
4.7.2 算术运算子程序	113	第7章 单片机接口技术	192
4.7.3 查找、排序程序	117	实训任务7 秒表的制作	192
小结	122	7.1 键盘与单片机接口	200
习题	122	7.1.1 键盘工作原理	200
第5章 定时与中断系统	125	7.1.2 独立式按键	202
实训任务5 控制信号灯	125	7.1.3 矩阵式按键	204
5.1 定时器/计数器	130	7.2 显示器与单片机接口	208
5.1.1 定时器/计数器的结构	130	7.2.1 LED显示器及其接口	208
5.1.2 定时器/计数器的工作 方式	133	7.2.2 可编程键盘/显示器接 口——INTEL8279	217
5.1.3 定时器/计数器的编程和 应用	137	7.2.3 LED大屏幕显示器	228
5.2 中断系统	139	7.2.4 LCD显示器及其接口	231
5.2.1 中断系统	139	7.3 D/A转换器接口	239
5.2.2 中断源和中断标志	141	7.3.1 D/A转换器概述	240
5.2.3 中断处理过程	143	7.3.2 典型D/A转换器芯片 DAC0832	240
5.2.4 外部中断源的扩展	148	7.3.3 单缓冲方式的接口与应用	242
5.2.5 中断系统的应用	149	7.3.4 双缓冲方式的接口与应用	243
小结	154	7.4 A/D转换器接口	245
习题	155	7.4.1 A/D转换器接口	245
第6章 单片机系统扩展	158	7.4.2 典型A/D转换器芯片 ADC0809	245
实训任务6 控制信号灯及编程 I/O口	158	7.4.3 ADC0809与51系列单片机 的接口	247
6.1 扩展程序存储器	161	7.4.4 应用举例	249
6.1.1 程序存储器概述	161	小结	250
6.1.2 扩展程序存储器 EPROM	162	习题	251
6.1.3 扩展程序存储器 EEPROM	165	第8章 串行通信技术	254
6.1.4 常用程序存储器	167	实训任务8 单片机之间的双机 通信	254
6.2 扩展数据存储器	171	8.1 串行通信基础	261
6.2.1 数据存储器概述	171	8.1.1 串行通信的分类	262
6.2.2 扩展SRAM	172	8.1.2 串行通信的制式	263
6.2.3 扩展新型存储器	175	8.1.3 串行通信的接口电路	264
6.3 扩展并行I/O口	176	8.2 串行通信总线标准及其接口	264
6.3.1 并行I/O口及其作用	176	8.2.1 RS-232C接口	265
6.3.2 扩展基本的I/O口	177	8.2.2 RS-449、RS-422A、RS- 423A标准接口	267
6.3.3 用8255扩展I/O口	178	8.2.3 20mA电流环路串行接口	269
6.3.4 用8155扩展I/O口	183		
小结	189		

8.3 MCS-51 的串行接口	270	9.1.3 硬件设计	291
8.3.1 串行口的结构	270	9.1.4 软件设计	292
8.3.2 串行工作方式	272	9.1.5 系统调试	293
8.3.3 串行口波特率	275	9.2 应用系统设计实例	293
8.4 单片机之间的通信	277	9.2.1 系统的硬件设计	293
8.4.1 双机通信硬件电路	277	9.2.2 系统的软件设计	297
8.4.2 双机通信软件编程	278	9.3 单片机应用系统实用技术	306
8.4.3 多机通信	283	9.3.1 低功耗设计	306
8.5 PC 机与单片机之间的通信	285	9.3.2 加密技术	308
8.5.1 接口设计	285	9.4 抗干扰设计	311
8.5.2 软件编程	286	9.4.1 电源/地线/传输干扰及其 对策	312
小结	287	9.4.2 硬件抗干扰措施	313
习题	287	9.4.3 软件抗干扰措施	317
第 9 章 单片机应用系统设计	290	小结	319
9.1 应用系统开发的一般方法	290	习题	320
9.1.1 确定任务	290	参考文献	321
9.1.2 总体设计	290		

第 1 章 单片机硬件系统



要求

- 单片机最基本的硬件应用系统的实现



知识点

- 了解单片机的工作过程
- 掌握 MCS-51 单片机的硬件结构和原理



技能点

- 会搭建最基本的单片机应用系统硬件电路



重点和难点

- 时钟与时序的概念
- 数据存储器与程序存储器的地址分配
- 专用寄存器的作用、地址、名称
- P0 口、P1 口、P2 口、P3 口的结构特点

首先让单片机来完成一件非常简单的事——点亮一只发光二极管(LED)。从这个最简单的点亮 LED 的电路做起,使大家对单片机技术及其应用有一个最基本的认识,大致了解单片机的基本工作过程,激发学习单片机应用技术的兴趣。要想学好单片机应用技术,必须了解和掌握单片机硬件系统和软件指令系统。

实训任务 1 控制信号灯

一、实训目的

- ① 通过应用系统点亮一个 LED 的实例,了解单片机的基本工作过程。
- ② 了解和掌握单片机应用系统的基本组成及功能。

二、实训器材

- ① 实训设备:计算机、编程器、单片机开发系统。
- ② 实训电路:图 S1.1 所示为实训任务 1 电路图。

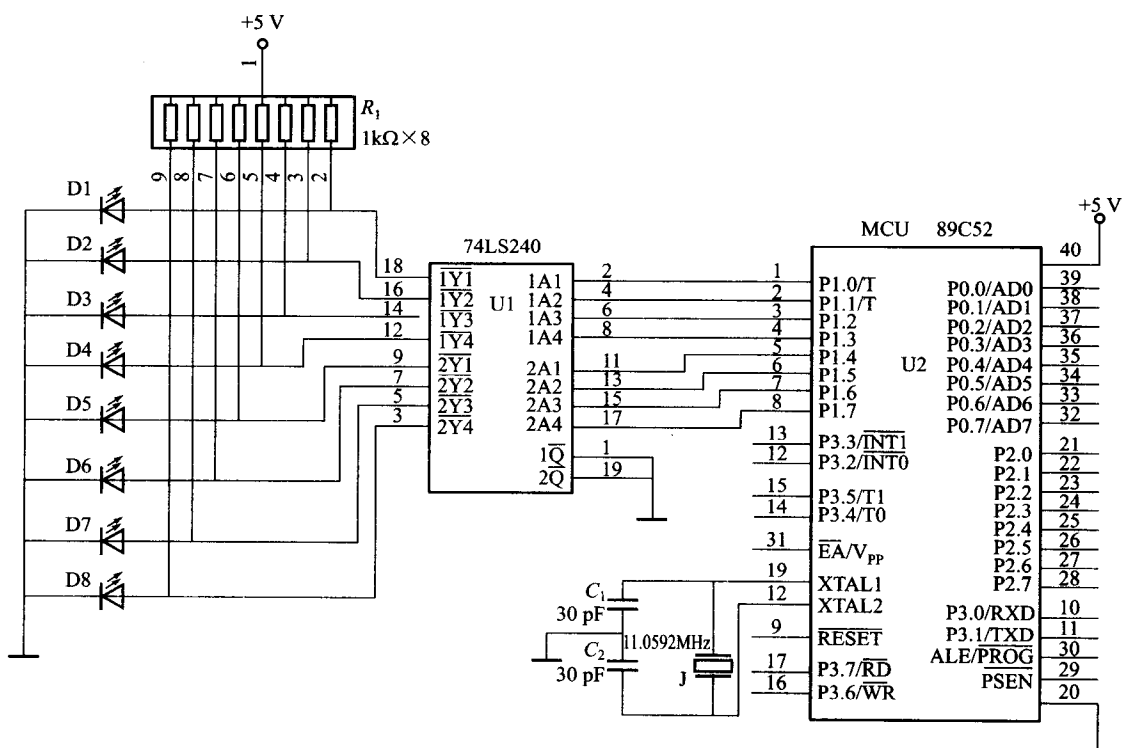


图 S1.1 实训任务 1 电路图

三、实训步骤与要求

(1) 分析电路原理,了解 89C52 单片机应用系统的基本硬件组成及功能

电路的工作原理:如图 S1.1 所示,当电路接通 +5 V 的直流稳压电源后,晶体振荡器构成的自激振荡器开始周期性地工作,89C52 单片机按照一定的机器周期开始运行事先编制的软件程序(见本实训系统的软件部分),在 P1 口的 8 个引脚端按一定的时序分别输出高电平或低电平,通过一片集成电路八反相线驱动器 74LS240 进行反相,控制 8 个发光二极管的亮或灭,74LS240 输出高电平时,LED 亮;74LS240 输出低电平时,LED 灭。

电路的硬件部分包括一片核心器件 89C52 单片机芯片、一片八反相线驱动器 74LS240、一个 11.0592 MHz 晶体振荡器、8 个发光二极管、2 个 30 pF 瓷片电容、一个 1 kΩ×8 电阻排等。

电路的软件部分为用汇编语言编制的程序,它是通过单片机开发系统的编程器写入单片机 89C52 内存存储器中的机器码。

(2) 向单片机 89C52 中写入程序机器码

要点亮一只 LED,LED 必须和单片机的某个引脚相连,否则单片机就无法控制它。将 LED 和 89C52 的 1 脚(P1.0)相连(见实训任务 1 电路图 S1.1,其中 R_1 为限流电阻)。由实训任务 1 电路图 S1.1 中 LED 的接法可知,1 脚(P1.0)为高电平时,LED 灭;1 脚为低电平时,LED 亮。

因此,控制 1 脚(P1.0)电平的高低,就可控制 LED 的亮灭。那么,怎样才能使 1 脚(P1.0)的电平变“高”或变“低”呢?

我们的日常生活中,要某人去做一件事,必须事先联系上这个人,然后告诉他要干的具体任务,这个过程,我们称之为“发布命令”。同样,要计算机做一件事,也要向计算机“发布命令”,而且发布的命令必须是计算机能听得懂的命令——计算机的指令。

下面是两条计算机能看懂的命令:

① SETB:是一条让一个引脚输出高电平的指令。

② CLR:是一条让一个引脚输出低电平的指令。

要 P1.0 端输出高电平,只要写“SETB P1.0”即可;要 P1.0 端输出低电平,只要写“CLR P1.0”即可。但是,怎样才能使计算机执行这条指令呢?

首先,计算机看不懂 SETB、CLR 之类的带有太多“人类语言习惯”的指令,必须得把这些按照“人类语言习惯”写成的指令翻译成计算机能懂的具有“机器语言习惯”的指令,只有这样才能让计算机理解人的意图,并按人的要求去工作。

什么是具有“机器语言习惯”的指令呢?计算机究竟能懂什么?它只懂一样东西——数字。因此,必须将 SETB P1.0 变为(D2H,90 H),将 CLR P1.0 变为(C2H,90 H),至于为什么是这两个数字,这是由 51 芯片的设计者 Intel 公司规定的,这里不去研究。

其次,在得到这两个数字后,怎样让这两个数字进入单片机的内部呢?这要借助于一个硬件工具,即编译器或输入器。

【实验 1.1】熄灭一个 LED。

机器码	地址	程序	注释
		ORG 0000H	;表示程序从地址 0000H 存放
D290	0000H	SETB P1.0	;P1.0 输出高电平
		END	;表示程序结束

【实验 1.2】点亮一个 LED。

机器码	地址	程序	注释
		ORG 0000H	;表示程序从地址 0000H 存放
C290	0000H	CLR P1.0	;P1.0 输出低电平
		END	;表示程序结束

【实验 1.3】让一个 LED 反复亮灭。

机器码	存储地址	标号	程序	注释
			ORG 0000H	;表示程序从地址 0000H 存放
D2 90	0000H	START:	SETB P1.0	
11 0C	0003H		ACALL DELAY	;延时一段时间
C2 90	0005H		CLR P1.0	
11 0C	0008H		ACALL DELAY	;延时一段时间
80 F4	000AH		SJMP START	;返回,从 START 开始重复
7B FF	000CH	DELAY:	MOV R3, #0FFH	;一段延时子程序