

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
计算机科学与技术

单片机课程设计指导

杨居义 主编

杨尧 杨晓琴 王益斌 副主编

清华大学出版社



高等学校教材
计算机科学与技术

单片机课程设计指导

杨居义 主编
杨尧 杨晓琴 王益斌 副主编
蒋忠霖 李凯华 陈国玉 王媛 参编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书根据对大学生整体动手能力和实践能力的培养要求,精心选择了30个单片机课程设计与工程应用实例,典型实例包括了单片机接口、A/D转换、D/A转换、道路交通灯控制、温度测量、微机通信、LED点阵字符显示、电子万年历、抢答器等,在内容的编写上采用统一格式,包括项目概述、项目要求、系统设计、硬件设计、软件设计、系统仿真及调试。书中提供了完整的程序清单和电路原理图,有利于读者理解、扩展和制作。书中采用了实际应用项目实例,力求理论和实践相结合,同时考虑培养学生解决工程实际问题和综合应用的能力。书中的典型实例都来自实际工程应用,并提供了PROTEUS ISIS软件仿真,有助于学生动手能力的培养和锻炼。

本书可作为高等院校机电、自动化、电子信息、计算机科学与技术、仪器仪表、通信工程等相关专业单片机课程设计教材,也可作为毕业设计参考教材,同时对工程技术人员也具有参考价值。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

单片机课程设计指导/杨居义主编. —北京:清华大学出版社,2009.9

(高等学校教材·计算机科学与技术)

ISBN 978-7-302-20592-0

I. 单… II. 杨… III. 单片微型计算机—课程设计—高等学校—教材 IV. TP368.1-41

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第117046号

责任编辑:丁 岭 李 晔

责任校对:白 蕾

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:20.75 字 数:499千字

版 次:2009年9月第1版 印 次:2009年9月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:032773-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
覃 征 教授
王建民 教授
刘 强 副教授
冯建华 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

吴立德 教授
吴百锋 教授
杨卫东 副教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授
应吉康 教授

东华大学

乐嘉锦 教授

上海第二工业大学

蒋川群 教授

浙江大学

吴朝晖 教授
李善平 教授

南京大学

骆 斌 教授

南京航空航天大学

秦小麟 教授

南京理工大学

张功萱 教授

南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	副教授
	叶俊民	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 侬	副教授
中南大学	陈松乔	教授
	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的

前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过 20 年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

随着就业形势日趋严峻,大学生的动手能力、实践能力和综合素质越来越受到学校和用人单位的重视。在大学学习期间,课程设计无疑是培养和锻炼动手能力、实践能力和综合素质的一个重要环节,它是对学生所学知识的一次综合实践,是对老师教学,学生学习的一次检验。因此选择项目实例非常关键,选择的项目大了,学生在规定的时间内做不完;选择的项目小了,又达不到课程设计的效果。因此我们在总结多届学生单片机课程设计项目经验的基础上,结合实际工程应用,选择了 30 个项目。

本书根据高等院校培养人才的指导思想,严格按照高等院校教学大纲编写,其特点如下所示。

1. 采用经典机型

本书以当今最流行、应用最普遍的 AT89S52 系列单片机为核心,结合实际工程应用,增强了实用性、操作性和可读性,全书结构清晰、内容新颖、文字简练。

2. 强化三基、精选实例

在本书编写过程中,编者认真总结多年教学经验,同时博采众长,吸取了其他书籍的精华,强调基本概念、基本原理、基本分析方法的论述,采用教、学、做相结合的教学模式,既能使学生掌握好基础,又能启发学生思考,培养动手能力。同时精选项目实例(书中实例大部分提供 PROTEUS ISIS 软件仿真),将知识点融入实例中,便于激发学生的学习兴趣。

3. 注重工程应用

单片机在工程上应用非常广泛,书中采用了实际应用项目实例,力求理论和实践相结合,同时着重培养学生解决工程实际问题和综合应用的能力。

4. 适合作教材

为了配合实践教学,在内容的编排上力求循序渐进、由浅入深、重点突出,使教材具有理论性、实践性、工程应用性和先进性,通过典型项目分析,使学生容易抓住知识点和重点内容,掌握基本原理和分析方法,达到举一反三的目的,书中提供了程序清单(在网

站 <http://www.tup.com.cn> 上下载)。

本书可作为高等院校、成人高校的电气自动化、机电一体化、通信、计算机及相关专业的单片机课程设计指导教材,也可以作为毕业设计参考教材,同时对工程技术人员也有参考价值。

本书是在清华大学出版社“高等学校计算机系列教材”编委会的统一部署和出版社相关领导的指导与关怀下完成的。

本书由杨居义担任主编,杨尧、杨晓琴、王益斌任副主编,蒋忠霖、李凯华、陈国玉、王媛参与编写。杨居义负责全书教材体系结构设计,并编写了项目 1~22 和附录 A、B、C,杨尧编写了项目 23~26,杨晓琴编写了项目 27~28,王益斌编写了项目 29~30,蒋忠霖、李凯华、陈国玉、王媛参与了项目编写。全书由杨居义统稿和校稿。作者在编写过程中参考了书末尾所列的文献资料,在此谨向其作者表示感谢。

特别感谢电子科技大学周明天教授(电子部专家、博导)、曾家智教授(西南网络专委会副主任、博导)、攀长钢集团公司王万祥高级工程师(享受国家津贴)对本书提出了宝贵建议。

为了给读者提供方便,作者可提供项目 PCB 板和元件,咨询邮箱: yy3653882@126.com。

由于作者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。选用本书作为教材的老师可在清华大学出版社(<http://www.tup.com.cn>)网站上下载教学资源。

编 者

2009 年 5 月

项目1 基于 AT89S52 单片机的交通灯控制系统设计	1
1.1 项目概述	1
1.2 项目要求	1
1.3 系统设计	1
1.3.1 框图设计	2
1.3.2 知识点	2
1.4 硬件设计	2
1.4.1 电路原理图	2
1.4.2 元件清单	4
1.5 软件设计	4
1.5.1 程序流程图	4
1.5.2 程序清单	4
1.6 系统仿真及调试	7
项目2 基于 AT89S52 单片机的温度控制系统设计	8
2.1 项目概述	8
2.2 项目要求	8
2.3 系统设计	8
2.3.1 框图设计	8
2.3.2 知识点	9
2.4 硬件设计	9
2.4.1 电路原理图	9
2.4.2 元件清单	11
2.5 软件设计	12
2.5.1 程序流程图	13
2.5.2 程序清单	13
2.6 系统仿真及调试	18

项目3 基于 AT89S52 单片机的控制步进电机	19
3.1 项目概述	19
3.2 项目要求	19
3.3 系统设计	19
3.3.1 框图设计	19
3.3.2 知识点	20
3.4 硬件设计	20
3.4.1 电路原理图	20
3.4.2 元件清单	22
3.5 软件设计	22
3.5.1 程序流程图	22
3.5.2 程序清单	23
3.6 系统仿真及调试	24
项目4 基于 AT89S52 单片机的人体反应速度测试仪设计	26
4.1 项目概述	26
4.2 项目要求	26
4.3 系统设计	26
4.3.1 框图设计	26
4.3.2 知识点	27
4.4 硬件设计	27
4.4.1 电路原理图	27
4.4.2 元件清单	29
4.5 软件设计	29
4.5.1 程序流程图	29
4.5.2 程序清单	29
4.6 系统仿真及调试	32
项目5 基于 AT89S52 单片机的多音阶电子琴设计	34
5.1 项目概述	34
5.2 项目要求	34
5.3 系统设计	34
5.3.1 框图设计	34
5.3.2 知识点	34
5.4 硬件设计	35
5.4.1 电路原理图	35
5.4.2 元件清单	35
5.5 软件设计	37

5.5.1 程序流程图	37
5.5.2 程序清单	39
5.6 系统仿真及调试	43
项目6 基于 AT89S52 单片机的数字音乐盒设计	44
6.1 项目概述	44
6.2 项目要求	44
6.3 系统设计	44
6.3.1 框图设计	44
6.3.2 知识点	44
6.4 硬件设计	45
6.4.1 电路原理图	45
6.4.2 元件清单	47
6.5 软件设计	47
6.5.1 程序流程图	47
6.5.2 程序清单	47
6.6 系统仿真及调试	61
项目7 基于 AT89S52 单片机的万年历设计	62
7.1 项目概述	62
7.2 项目要求	62
7.3 系统设计	62
7.3.1 框图设计	62
7.3.2 知识点	63
7.4 硬件设计	63
7.4.1 电路原理图	63
7.4.2 元件清单	63
7.5 软件设计	65
7.5.1 程序流程图	65
7.5.2 程序清单	65
7.6 系统仿真及调试	79
项目8 基于 AT89S52 单片机的 4×4 矩阵键盘设计	81
8.1 项目概述	81
8.2 项目要求	81
8.3 系统设计	81
8.3.1 框图设计	81
8.3.2 知识点	81
8.4 硬件设计	82

8.4.1 电路原理图	82
8.4.2 元件清单	83
8.5 软件设计	83
8.5.1 程序流程图	83
8.5.2 程序清单	83
8.6 系统仿真及调试	87
项目9 基于 AT89S52 单片机的数字电压表设计	89
9.1 项目概述	89
9.2 项目要求	89
9.3 系统设计	89
9.3.1 框图设计	89
9.3.2 知识点	90
9.4 硬件设计	90
9.4.1 电路原理图	90
9.4.2 元件清单	90
9.5 软件设计	92
9.5.1 程序流程图	92
9.5.2 程序清单	92
9.6 系统仿真及调试	94
项目10 基于 AT89S52 单片机的密码锁设计	95
10.1 项目概述	95
10.2 项目要求	95
10.3 系统设计	95
10.3.1 框图设计	95
10.3.2 知识点	96
10.4 硬件设计	96
10.4.1 电路原理图	96
10.4.2 元件清单	96
10.5 软件设计	97
10.5.1 程序流程图	97
10.5.2 程序清单	98
10.6 系统仿真及调试	100
项目11 基于 AT89S52 单片机的多模式带音乐跑马灯设计	101
11.1 项目概述	101
11.2 项目要求	101
11.3 系统设计	101

11.3.1	框图设计	101
11.3.2	知识点	102
11.4	硬件设计	102
11.4.1	电路原理图	102
11.4.2	元件清单	102
11.5	软件设计	104
11.5.1	程序流程图	104
11.5.2	程序清单	105
11.6	系统仿真及调试	116
项目12 基于 AT89S52 单片机的 LED 数字倒计时器设计		117
12.1	项目概述	117
12.2	项目要求	117
12.3	系统设计	117
12.3.1	框图设计	117
12.3.2	知识点	117
12.4	硬件设计	118
12.4.1	电路原理图	118
12.4.2	元件清单	120
12.5	软件设计	120
12.5.1	程序流程图	120
12.5.2	程序清单	120
12.6	系统仿真及调试	128
项目13 基于 AT89S52 单片机的简易函数信号发生器设计		129
13.1	项目概述	129
13.2	项目要求	129
13.3	系统设计	129
13.3.1	框图设计	129
13.3.2	知识点	129
13.4	硬件设计	130
13.4.1	电路原理图	130
13.4.2	元件清单	130
13.5	软件设计	132
13.5.1	程序流程图	132
13.5.2	程序清单	132
13.6	系统仿真及调试	134

项目14 基于 AT89S52 单片机的数字温度计设计	135
14.1 项目概述	135
14.2 项目要求	135
14.3 系统设计	135
14.3.1 框图设计	135
14.3.2 知识点	135
14.4 硬件设计	136
14.4.1 电路原理图	136
14.4.2 元件清单	136
14.5 软件设计	138
14.5.1 程序流程图	138
14.5.2 程序清单	139
14.6 系统仿真及调试	141
项目15 基于 AT89S52 单片机的 LED 点阵显示电子钟设计	143
15.1 项目概述	143
15.2 项目要求	143
15.3 系统设计	143
15.3.1 框图设计	143
15.3.2 知识点	144
15.4 硬件设计	144
15.4.1 电路原理图	144
15.4.2 元件清单	146
15.5 软件设计	146
15.5.1 程序流程图	146
15.5.2 程序清单	146
15.6 系统仿真及调试	151
项目16 基于 AT89S52 单片机的超声波测距仪设计	152
16.1 项目概述	152
16.2 项目要求	152
16.3 系统设计	152
16.3.1 框图设计	152
16.3.2 知识点	153
16.4 硬件设计	154
16.4.1 电路原理图	154
16.4.2 元件清单	154
16.5 软件设计	156

16.5.1	程序流程图	156
16.5.2	程序清单	156
16.6	系统仿真及调试	161
项目17	基于 AT89S52 的学习型红外线遥控器设计	162
17.1	项目概述	162
17.2	项目要求	162
17.3	系统设计	162
17.3.1	框图设计	163
17.3.2	知识点	163
17.4	硬件设计	163
17.4.1	电路原理图	163
17.4.2	元件清单	164
17.5	软件设计	166
17.5.1	程序流程图	166
17.5.2	程序清单	166
17.6	系统仿真及调试	169
项目18	基于 AT89S52 单片机的抢答器设计	170
18.1	项目概述	170
18.2	项目要求	170
18.3	系统设计	170
18.3.1	框图设计	170
18.3.2	知识点	171
18.4	硬件设计	171
18.4.1	电路原理图	171
18.4.2	元件清单	171
18.5	软件设计	173
18.5.1	程序流程图	173
18.5.2	程序清单	173
18.6	系统仿真及调试	174
项目19	基于 AT89S52 单片机与上位机的通信系统设计	175
19.1	项目概述	175
19.2	项目要求	175
19.3	系统设计	175
19.3.1	框图设计	175
19.3.2	知识点	175
19.4	硬件设计	176

19.4.1	电路原理图	176
19.4.2	元件清单	176
19.5	软件设计	177
19.5.1	程序流程图	177
19.5.2	程序清单	178
19.6	系统仿真及调试	187
项目20	基于 AT89S52 单片机的遥控器设计	188
20.1	项目概述	188
20.2	项目要求	188
20.3	系统设计	188
20.3.1	框图设计	188
20.3.2	知识点	189
20.4	硬件设计	189
20.4.1	电路原理图	189
20.4.2	元件清单	191
20.5	软件设计	192
20.5.1	程序流程图	192
20.5.2	程序清单	193
20.6	系统仿真及调试	199
项目21	基于 AT89S52 单片机的数字钟设计	201
21.1	项目概述	201
21.2	项目要求	201
21.3	系统设计	201
21.3.1	框图设计	201
21.3.2	知识点	202
21.4	硬件设计	202
21.4.1	电路原理图	202
21.4.2	元件清单	204
21.5	软件设计	204
21.5.1	程序流程图	204
21.5.2	程序清单	205
21.6	系统仿真及调试	217
项目22	基于 AT89S52 单片机的水温控制器设计	218
22.1	项目概述	218
22.2	项目要求	218
22.3	系统设计	218