

单片机

案例教程

杨居义 编著

MC51

清华大学出版社



单片机

案例教程

杨居义 编著

MC51

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

根据大学生单片机动手能力和实践能力的培养要求,精心选择了40个单片机课程设计实例,实例包括单片机接口、A/D转换、D/A转换、道路交通灯控制、步进电机、单片机与计算机通信、LED点阵字符显示、密码锁、电子万年历、超声波测距仪、抢答器、音乐盒等。为了便于教学和自学,全书按上篇:汇编语言类,下篇:C语言类进行编写。在内容的安排上按照单片机课程设计和毕业设计报告的统一格式编写,包括项目概述、项目要求、总体设计、硬件设计、软件设计、系统调试及仿真。书中提供完整程序清单、电路原理图和仿真效果图,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和职业院校机电、自动化、电子信息、计算机科学与技术、仪器仪表、物联网、通信工程和汽车工程等相关专业单片机课程设计的教材,也可作为毕业设计和电子大赛设计参考教材,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

单片机案例教程/杨居义编著.--北京:清华大学出版社,2015

ISBN 978-7-302-36141-1

I. ①单… II. ①杨… III. ①单片机—微型计算机—课程设计—高等学校—教学参考资料
IV. ①TP368.1-41

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第072654号



责任编辑:刘向威 薛 阳

封面设计:文 静

责任校对:时翠兰

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:27.75

字 数:674千字

版 次:2015年1月第1版

印 次:2015年1月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.00元

产品编号:057639-01

前言

随着就业形势的日趋严峻,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。实践能力和综合素质的提高,是教育工作者永远探索的课题,本书精心选择 40 个单片机案例实例。为了便于教学和自学,全书按上篇:汇编语言类,下篇:C 语言类进行编写。上篇实例(17 个)包括:交通灯、步进电机、电子琴、音乐盒、万年历、密码锁、倒计时器、LED 点阵显示、超声波测距仪、抢答器、单片机与上位机通信、遥控器、数字钟、比赛记分牌、数显交通灯、防盗密码门、公交车信息提示器。下篇实例(23 个)包括:人体反应速度测试仪、 4×4 矩阵键盘、数字电压表、简易函数信号发生器、数字温度计的设计、红外线遥控器、水温控制器、SD 卡读写器、抢答器、简易计算器、脉搏测量器、简易频率计、LCD 数字测速仪、温度显示及报警、电子时钟、音乐播放花样流水灯、温度测量及时钟显示、控制小车、红外遥控控制电机、数字钟、DS18B20 温度检查与控制、单片机与 PC 相互通信、GSM 短信模块的家庭防盗报警。

在内容的安排上按照单片机案例教学的格式编写,包括项目概述、项目要求、总体设计、硬件设计、软件设计、系统调试及仿真。书中提供完整程序清单、电路原理图和仿真效果图,有利于读者理解、扩展和制作。

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。

本书可作为高等院校、成人高校和职业院校的电气自动化、机电、电子信息、通信、仪器仪表、物联网、汽车工程和计算机应用及相关专业的单片机课程设计指导教材,也可作为毕业设计和电子大赛设计参考教材,同时对工程技术人员也有参考价值。

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。

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向清华大学出版社(<http://www.tup.com.cn>)索取程序清单和仿真。

编 者

2014 年 10 月

目 录

上篇 汇编语言类

项目1 基于 AT89S52 单片机交通灯控制系统的设计	3
1.1 项目概述	3
1.2 项目要求	3
1.3 系统设计	3
1.3.1 框图设计	4
1.3.2 知识点	4
1.4 硬件设计	4
1.4.1 电路原理图	4
1.4.2 元件清单	5
1.5 软件设计	6
1.5.1 程序流程图	6
1.5.2 程序清单	7
1.6 系统调试及仿真	8
项目2 基于 AT89S52 单片机控制步进电机设计	10
2.1 项目概述	10
2.2 项目要求	10
2.3 系统设计	10
2.3.1 框图设计	10
2.3.2 知识点	11
2.4 硬件设计	11
2.4.1 电路原理图	11
2.4.2 元件清单	12
2.5 软件设计	12
2.5.1 程序流程图	12
2.5.2 程序清单	14
2.6 系统调试及仿真	15
项目3 基于 AT89S52 单片机多音阶电子琴的设计	17
3.1 项目概述	17

3.2	项目要求	17
3.3	系统设计	17
3.3.1	框图设计	17
3.3.2	知识点	18
3.4	硬件设计	18
3.4.1	电路原理图	18
3.4.2	元件清单	18
3.5	软件设计	18
3.5.1	程序流程图	18
3.5.2	程序清单	21
3.6	系统调试及仿真	25
项目4	基于 AT89S52 单片机数字音乐盒的设计	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	27
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	系统调试及仿真	44
项目5	基于 AT89S52 单片机万年历的设计	45
5.1	项目概述	45
5.2	项目要求	45
5.3	系统设计	45
5.3.1	框图设计	45
5.3.2	知识点	46
5.4	硬件设计	46
5.4.1	电路原理图	46
5.4.2	元件清单	46
5.5	软件设计	48
5.5.1	程序流程图	48
5.5.2	程序清单	48
5.6	系统调试及仿真	62

项目6 基于 AT89S52 单片机密码锁的设计	64
6.1 项目概述	64
6.2 项目要求	64
6.3 系统设计	64
6.3.1 框图设计	64
6.3.2 知识点	65
6.4 硬件设计	65
6.4.1 电路原理图	65
6.4.2 元件清单	65
6.5 软件设计	66
6.5.1 程序流程图	66
6.5.2 程序清单	67
6.6 系统调试及仿真	69
项目7 基于 AT89S52 单片机数字倒计时器的设计	71
7.1 项目概述	71
7.2 项目要求	71
7.3 系统设计	71
7.3.1 框图设计	71
7.3.2 知识点	72
7.4 硬件设计	72
7.4.1 电路原理图	72
7.4.2 元件清单	72
7.5 软件设计	74
7.5.1 程序流程图	74
7.5.2 程序清单	75
7.6 系统调试及仿真	82
项目8 基于 AT89S52 单片机 LED 点阵显示电子钟的设计	84
8.1 项目概述	84
8.2 项目要求	84
8.3 系统设计	84
8.3.1 框图设计	84
8.3.2 知识点	84
8.4 硬件设计	85
8.4.1 电路原理图	85
8.4.2 元件清单	85
8.5 软件设计	87

8.5.1	程序流程图	87
8.5.2	程序清单	88
8.6	系统调试及仿真	92
项目9	基于 AT89S52 单片机超声波测距仪的设计	94
9.1	项目概述	94
9.2	项目要求	94
9.3	系统设计	94
9.3.1	框图设计	94
9.3.2	知识点	95
9.4	硬件设计	96
9.4.1	电路原理图	96
9.4.2	元件清单	96
9.5	软件设计	98
9.5.1	程序流程图	98
9.5.2	程序清单	98
9.6	系统调试及仿真	103
项目10	基于 AT89S52 单片机抢答器的设计	105
10.1	项目概述	105
10.2	项目要求	105
10.3	系统设计	105
10.3.1	框图设计	105
10.3.2	知识点	106
10.4	硬件设计	106
10.4.1	电路原理图	106
10.4.2	元件清单	107
10.5	软件设计	107
10.5.1	程序流程图	107
10.5.2	程序清单	107
10.6	系统调试及仿真	108
项目11	基于 AT89S52 单片机与上位机通信系统的设计	110
11.1	项目概述	110
11.2	项目要求	110
11.3	系统设计	110
11.3.1	框图设计	110
11.3.2	知识点	110
11.4	硬件设计	111

11.4.1 电路原理图	111
11.4.2 元件清单	112
11.5 软件设计	112
11.5.1 程序流程图	112
11.5.2 程序清单	112
11.6 系统调试及仿真	121
项目12 基于 AT89S52 单片机遥控器的设计	123
12.1 项目概述	123
12.2 项目要求	123
12.3 系统设计	123
12.3.1 框图设计	123
12.3.2 知识点	124
12.4 硬件设计	124
12.4.1 电路原理图	124
12.4.2 元件清单	127
12.5 软件设计	127
12.5.1 程序流程图	127
12.5.2 程序清单	128
12.6 系统调试及仿真	135
项目13 基于 AT89S52 单片机数字钟的设计	136
13.1 项目概述	136
13.2 项目要求	136
13.3 系统设计	136
13.3.1 框图设计	136
13.3.2 知识点	137
13.4 硬件设计	137
13.4.1 电路原理图	137
13.4.2 元件清单	139
13.5 软件设计	139
13.5.1 程序流程图	139
13.5.2 程序清单	140
13.6 系统调试及仿真	152
项目14 基于 AT89S52 单片机比赛记分牌的设计	153
14.1 项目概述	153
14.2 项目要求	153
14.3 系统设计	153

14.3.1	框图设计	153
14.3.2	知识点	154
14.4	硬件设计	154
14.4.1	电路原理图	154
14.4.2	元件清单	154
14.5	软件设计	156
14.5.1	程序流程图	156
14.5.2	程序清单	156
14.6	系统调试及仿真	157
项目15	基于 AT89S52 单片机道路信号灯的设计	159
15.1	项目概述	159
15.2	项目要求	159
15.3	系统设计	159
15.3.1	框图设计	159
15.3.2	知识点	159
15.4	硬件设计	160
15.4.1	电路原理图	160
15.4.2	元件清单	160
15.5	软件设计	161
15.5.1	程序流程图	161
15.5.2	程序清单	162
15.6	系统调试及仿真	166
项目16	基于 AT89S52 单片机的防盗密码门设计	168
16.1	项目概述	168
16.2	项目要求	168
16.3	系统设计	168
16.3.1	框图设计	168
16.3.2	知识点	168
16.4	硬件设计	170
16.4.1	电路原理图	170
16.4.2	元件清单	170
16.5	软件设计	171
16.5.1	程序流程图	171
16.5.2	程序清单	172
16.6	系统调试及仿真	176

项目17 基于 AT89S52 单片机的公交车信息提示器设计	179
17.1 项目概述	179
17.2 项目要求	179
17.3 系统设计	179
17.3.1 框图设计	179
17.3.2 知识点	179
17.4 硬件设计	180
17.4.1 电路原理图	180
17.4.2 元件清单	181
17.5 软件设计	181
17.5.1 程序流程图	181
17.5.2 程序清单	182
17.6 系统调试及仿真	208

下篇 C 语言类

项目18 基于 AT89S52 单片机人体反应速度测试仪的设计	213
18.1 项目概述	213
18.2 项目要求	213
18.3 系统设计	213
18.3.1 框图设计	213
18.3.2 知识点	214
18.4 硬件设计	214
18.4.1 电路原理图	214
18.4.2 元件清单	216
18.5 软件设计	216
18.5.1 程序流程图	216
18.5.2 程序清单	217
18.6 系统调试及仿真	219
项目19 基于 AT89S52 单片机 4×4 矩阵键盘的设计	221
19.1 项目概述	221
19.2 项目要求	221
19.3 系统设计	221
19.3.1 框图设计	221
19.3.2 知识点	222
19.4 硬件设计	222
19.4.1 电路原理图	222

19.4.2	元件清单·····	222
19.5	软件设计·····	223
19.5.1	程序流程图·····	223
19.5.2	程序清单·····	223
19.6	系统调试及仿真·····	227
项目20	基于 AT89S52 单片机数字电压表的设计 ·····	229
20.1	项目概述·····	229
20.2	项目要求·····	229
20.3	系统设计·····	229
20.3.1	框图设计·····	229
20.3.2	知识点·····	229
20.4	硬件设计·····	230
20.4.1	电路原理图·····	230
20.4.2	元件清单·····	230
20.5	软件设计·····	231
20.5.1	程序流程图·····	231
20.5.2	程序清单·····	232
20.6	系统调试及仿真·····	233
项目21	基于 AT89S52 单片机控制函数信号发生器的设计 ·····	235
21.1	项目概述·····	235
21.2	项目要求·····	235
21.3	系统设计·····	235
21.3.1	框图设计·····	235
21.3.2	知识点·····	236
21.4	硬件设计·····	236
21.4.1	电路原理图·····	236
21.4.2	元件清单·····	236
21.5	软件设计·····	236
21.5.1	程序流程图·····	236
21.5.2	程序清单·····	238
21.6	系统调试及仿真·····	240
项目22	基于 AT89S52 单片机数字温度计的设计 ·····	241
22.1	项目概述·····	241
22.2	项目要求·····	241
22.3	系统设计·····	241
22.3.1	框图设计·····	241

22.3.2 知识点	242
22.4 硬件设计	242
22.4.1 电路原理图	242
22.4.2 元件清单	242
22.5 软件设计	242
22.5.1 程序流程图	242
22.5.2 程序清单	244
22.6 系统调试及仿真	247
项目23 基于 AT89S52 学习型红外线遥控器的设计	249
23.1 项目概述	249
23.2 项目要求	249
23.3 系统设计	249
23.3.1 框图设计	250
23.3.2 知识点	250
23.4 硬件设计	250
23.4.1 电路原理图	250
23.4.2 元件清单	251
23.5 软件设计	251
23.5.1 程序流程图	252
23.5.2 程序清单	252
23.6 系统调试及仿真	254
项目24 基于 AT89S52 单片机水温控制器的设计	255
24.1 项目概述	255
24.2 项目要求	255
24.3 系统设计	255
24.3.1 框图设计	255
24.3.2 知识点	256
24.4 硬件设计	256
24.4.1 电路原理图	256
24.4.2 元件清单	256
24.5 软件设计	258
24.5.1 程序流程图	258
24.5.2 程序清单	258
24.6 系统调试及仿真	262
项目25 基于 AT89S52 单片机 SD 卡读写器的设计	263
25.1 项目概述	263

25.2	项目要求	263
25.3	系统设计	263
25.3.1	框图设计	263
25.3.2	知识点	264
25.4	硬件设计	264
25.4.1	电路原理图	264
25.4.2	元件清单	265
25.5	软件设计	266
25.5.1	程序流程图	266
25.5.2	程序清单	267
25.6	系统调试及仿真	268
项目26	带时间及声光提示的单片机抢答器的设计	270
26.1	项目概述	270
26.2	项目要求	270
26.3	系统设计	270
26.3.1	框图设计	270
26.3.2	知识点	270
26.4	硬件设计	271
26.4.1	电路原理图	271
26.4.2	元件清单	271
26.5	软件设计	273
26.5.1	程序流程图	273
26.5.2	程序清单	274
26.6	系统调试及仿真	281
项目27	基于 AT89S52 单片机简易计算器的设计	283
27.1	项目概述	283
27.2	项目要求	283
27.3	系统设计	283
27.3.1	框图设计	283
27.3.2	知识点	283
27.4	硬件设计	284
27.4.1	电路原理图	284
27.4.2	元件清单	284
27.5	软件设计	286
27.5.1	程序流程图	286
27.5.2	程序清单	286
27.6	系统调试及仿真	293

项目28 基于 AT89S52 单片机脉搏测量器的设计	295
28.1 项目概述	295
28.2 项目要求	295
28.3 系统设计	295
28.3.1 框图设计	295
28.3.2 知识点	295
28.4 硬件设计	296
28.4.1 电路原理图	296
28.4.2 元件清单	296
28.5 软件设计	298
28.5.1 程序流程图	298
28.5.2 程序清单	298
28.6 系统调试及仿真	300
项目29 基于 AT89S52 单片机简易频率计的设计	301
29.1 项目概述	301
29.2 项目要求	301
29.3 系统设计	301
29.3.1 框图设计	301
29.3.2 知识点	302
29.4 硬件设计	302
29.4.1 电路原理图	302
29.4.2 元件清单	302
29.5 软件设计	302
29.5.1 程序流程图	302
29.5.2 程序清单	304
29.6 系统调试及仿真	305
项目30 基于 AT89S52 单片机测速仪的设计	307
30.1 项目概述	307
30.2 项目要求	307
30.3 系统设计	307
30.3.1 框图设计	307
30.3.2 知识点	308
30.4 硬件设计	308
30.4.1 电路原理图	308
30.4.2 元件清单	309
30.5 软件设计	309

30.5.1	程序流程图	309
30.5.2	程序清单	310
30.6	系统调试及仿真	313
项目31	基于 AT89S52 单片机的温度显示及报警设计	315
31.1	项目概述	315
31.2	项目要求	315
31.3	系统设计	315
31.3.1	框图设计	315
31.3.2	知识点	316
31.4	硬件设计	316
31.4.1	电路原理图	316
31.4.2	元件清单	317
31.5	软件设计	317
31.5.1	程序流程图	317
31.5.2	程序清单	318
31.6	系统调试及仿真	321
项目32	基于 AT89S52 单片机控制电子时钟设计	324
32.1	项目概述	324
32.2	项目要求	324
32.3	系统设计	324
32.3.1	框图设计	324
32.3.2	知识点	325
32.4	硬件设计	325
32.4.1	电路原理图	325
32.4.2	元件清单	326
32.5	软件设计	326
32.5.1	程序流程图	326
32.5.2	程序清单	327
32.6	系统调试及仿真	329
项目33	基于 AT89S52 单片机控制音乐播放花样流水灯系统设计	331
33.1	项目概述	331
33.2	项目要求	331
33.3	系统设计	331
33.3.1	框图设计	331
33.3.2	知识点	331
33.4	硬件设计	332

33.4.1	电路原理图	332
33.4.2	元件清单	333
33.5	软件设计	333
33.5.1	程序流程图	333
33.5.2	程序清单	334
33.6	系统调试及仿真	346
项目34	基于 AT89S52 单片机温度测量及时钟显示设计	350
34.1	项目概述	350
34.2	项目要求	350
34.3	系统设计	350
34.3.1	框图设计	350
34.3.2	知识点	351
34.4	硬件设计	351
34.4.1	电路原理图	351
34.4.2	元件清单	351
34.5	软件设计	352
34.5.1	程序流程图	352
34.5.2	程序清单	353
34.6	系统调试及仿真	360
项目35	基于 AT89S52 单片机控制小车设计	361
35.1	项目概述	361
35.2	项目要求	361
35.3	系统设计	361
35.3.1	框图设计	361
35.3.2	知识点	362
35.4	硬件设计	362
35.4.1	电路原理图	362
35.4.2	元件清单	362
35.5	软件设计	363
35.5.1	程序流程图	363
35.5.2	程序清单	363
35.6	系统调试及仿真	367
项目36	基于 AT89S52 单片机的红外遥控控制电机设计	369
36.1	项目概述	369
36.2	项目要求	369
36.3	系统设计	369