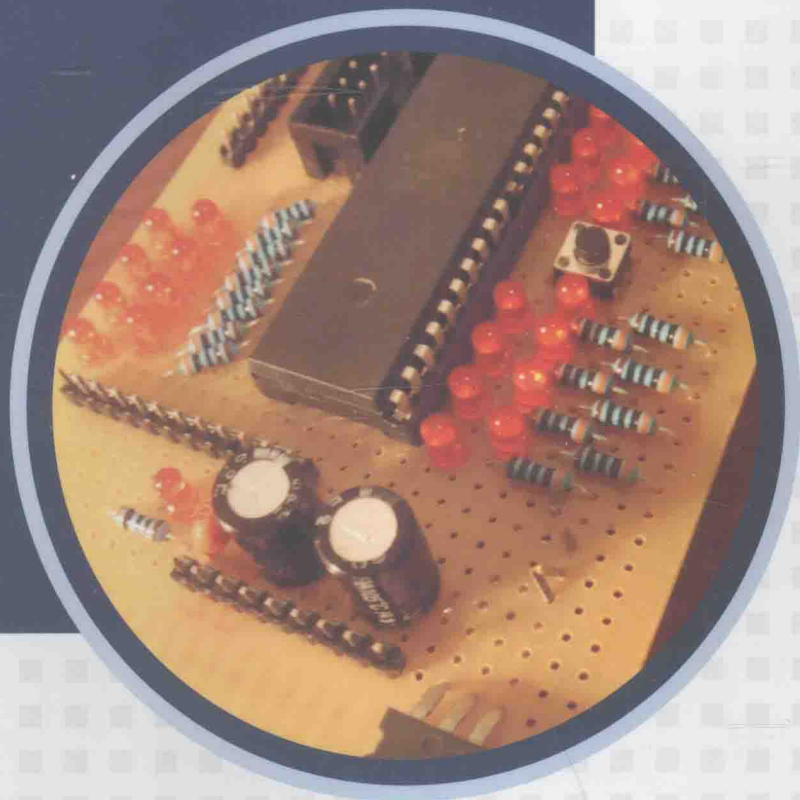


单片机

DANPIANJI JICHU YU YINGYONG

基础与应用

主 编 李国兴 牛雪娟



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

单片机基础与应用

主 编 李国兴 牛雪娟
副主编 戴圣伟 苏长赞 王旭辉
高联学 赵浪涛 胡庆生

内 容 简 介

本书以 MCS-51 系列单片机中典型的 80C51 为例,重点说明单片机的应用方法(书中例题及案例均选用功能更强、应用更广泛的新型 AT89S51)。在硬件上着重介绍了存储器的构成,内部功能模块的组成及使用方法;在软件上结合若干个案例,重点说明了 MCS-51 系列单片机指令的功能及编程方法,C51 程序设计基本方法。本书内容安排上注重实用,尽可能结合具体案例进行分析说明,书中大部分案例给出了较完整的原理图、流程图及程序,便于读者参照引用,为初学者做一些开发试验提供了方便。

本书可作为自动化类、测控技术类、信息通信类以及计算机控制类相关专业学生的教材,也可作为计算机控制、机电控制等方面技术人员以及广大电子爱好者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

单片机基础与应用/李国兴,牛雪娟主编. —杭州:

浙江大学出版社,2013. 5

ISBN 978-7-308-11158-4

I. ①单… II. ①李… ②牛… III. ①单片微型计算机
IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 025142 号

单片机基础与应用

主编 李国兴 牛雪娟

责任编辑 邹小宁

文字编辑 叶梦箫

封面设计 朱琳

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州教联文化发展有限公司

印 刷 浙江云广印业有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 21.5

字 数 523 千

版 次 2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-11158-4

定 价 48.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

本书编委名单

天津工业大学	李国兴
天津工业大学	牛雪娟
滨州学院	高联学
天津工业大学	苏长赞
湖南工业大学	戴圣伟
兰州工业学院	赵浪涛
邯郸学院	王旭辉
青岛工学院	胡庆生

前 言

当前,单片微型计算机已广泛应用于工业设备控制、信息处理、智能仪器仪表等各个领域以及人们日常生活的各个方面。可以说,由于近年来单片机技术的高速发展及单片机开发应用范围越来越广泛,单片机已经改变了我们的生活,从汽车、办公设备、家电到手中的手机、MP3及各种智能玩具等,单片机已经无处不在。就单片机技术的发展应用来说,其对社会经济的发展有着举足轻重的影响,利用单片机技术不仅可以开发新产品,而且可以改造现有老设备,提高其效率、降低能源消耗,因而单片机的开发应用前景十分广阔。

通常来说,单片机课程学起来是有一定难度的。因为这门课程需要一定的电路知识和编程(算法)知识,如果仅从单片机原理及指令系统讲解,确实内容抽象,提不起学生的学习兴趣。而单片机课程是一门实践性很强的课程,学习单片机知识必须立足于实践,实践不仅可以激发起学生的学习兴趣,而且通过实践,可以加深学生对单片机结构及指令的理解,达到真正学会开发使用的目的。

本书共安排了3篇共14个模块的内容,每个模块由案例引入、学习要点、核心知识、项目分析、知识拓展等几个部分组成。

每篇开始安排一个应用项目,在每篇所含的模块中,对应用项目所涉及的知识做介绍。每一模块由一个案例引出,指出案例(电路)将实现的功能,硬件方面给出必要的电原理图,重点说明单片机在电路中起的作用,实现哪些功能。软件方面给出程序流程图,说明程序执行过程。在通过案例了解了电路要实现的功能及单片机的作用后,提出单片机欲实现上述功能需要用到的知识,列出本模块学习要点。

本书在核心知识中循序渐进地将相关内容进行分析说明,每一模块都有应用案例分析,说明知识点的应用。多数案例包含具体完整的电原理图(部分有PCB图),程序流程图及参考程序(汇编及C程序)。

在项目分析中对本篇开始提出的应用项目中涉及本模块的知识内容进行了分析说明。知识拓展中给出一些与正文有关联的知识及资料,丰富了教材内容。

为了使本书更具特色,在编写中特别注意了教材内容的实用性、可用性和资料性,即以典型的51系列产品(80C51)为例,说明单片机的主要内部构造,重点讲解如何发挥各个部分的作用,案例安排力求做到实用,案例分析软、硬件资料完整,可以作为进一步学习及开发应用的基础或直接引用的资料。

本书案例中的单片机均选用与 80C51 完全兼容、增加了一些新功能,性价比较高,目前比较流行的 AT89S51。有关 AT89S51 的新功能可以查阅芯片的数据手册。

教学参考课件,习题指导及相关器件资料可从以下网址下载:<http://kezx.tjpu.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=178>

由于水平所限,书中疏漏及不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2013年3月

目 录

第1篇 跨进单片机之门

模块1 认识单片机	3
1.1 引 言	3
1.2 案例引入	4
1.2.1 硬件电路设计	4
1.2.2 软件设计	5
1.2.3 案例启示	6
1.3 学习要点	6
1.4 核心知识	6
1.4.1 单片机概述	6
1.4.2 单片机产品概述	9
1.4.3 单片机应用系统开发流程	11
1.5 项目分析	13
1.6 知识拓展	14
1.6.1 多姿多彩的单片机世界:知名厂家单片机简介	14
1.6.2 单片机技术相关部分网站	16
1.7 习 题	16
模块2 80C51单片机的结构	17
2.1 引 言	17
2.2 案例引入	18
2.2.1 系统结构分析	18
2.2.2 案例启示	19
2.3 学习要点	19

2.4	核心知识	19
2.4.1	80C51单片机的结构模块及引脚	19
2.4.2	存储器结构	26
2.4.3	复位与时钟	37
2.5	项目分析	39
2.6	知识拓展	40
	单片机内部的一些功能电路	40
2.7	习题	41
模块3	80C51单片机指令系统及编程	42
3.1	引言	42
3.2	案例引入	42
3.2.1	程序功能分析	43
3.2.2	指令代码	43
3.2.3	案例启示	44
3.3	学习要点	44
3.4	核心知识	44
3.4.1	80C51单片机指令系统	44
3.4.2	汇编语言程序设计	62
3.5	项目分析	81
3.6	知识拓展	85
	CISC和RISC指令系统	85
3.7	习题	86
模块4	单片机C语言编程基础	87
4.1	引言	87
4.2	案例引入	88
4.2.1	汇编程序与C语言程序对比	88
4.2.2	案例启示	89
4.3	学习要点	89
4.4	核心知识	89
4.4.1	C语言程序的基本结构	89
4.4.2	C51语法基础	91
4.4.3	C51程序设计方式	95
4.4.4	C51程序设计案例	99
4.5	项目分析	100
4.6	知识拓展	101
	Keil C51软件简介	101
4.7	习题	103

第2篇 单片机开发之基础

模块5 80C51 单片机 I/O 口应用及扩展	107
5.1 引 言	107
5.2 案例引入	107
5.2.1 硬件电路设计	108
5.2.2 软件设计	108
5.2.3 案例启示	109
5.3 学习要点	109
5.4 核心知识	109
5.4.1 I/O 口的结构及工作原理	109
5.4.2 I/O 接口驱动能力的扩展	112
5.4.3 I/O 口的扩展	114
5.5 项目分析	119
5.5.1 各口或引脚的作用	119
5.5.2 口的驱动能力及扩展	121
5.6 知识拓展	121
5.6.1 AT89C51 数据手册有关端口驱动能力的一些说明	121
5.6.2 AT89C2051 单片机	122
5.7 习 题	123
模块6 80C51 中断系统组成及应用	124
6.1 引 言	124
6.2 案例引入	124
6.2.1 硬件电路设计	125
6.2.2 软件设计	126
6.2.3 案例启示	126
6.3 学习要点	127
6.4 核心知识	127
6.4.1 中断概念	127
6.4.2 80C51 中断系统组成	128
6.4.3 80C51 中断系统应用	134

6.5	项目分析	140
6.5.1	应用在定时器定时中	140
6.5.2	应用在键盘扩展中	141
6.6	知识拓展	142
6.6.1	利用定时器/计数器扩展	142
6.6.2	利用中断、查询相结合扩展法	142
6.7	习 题	144
模块7	80C51 定时器/计数器组成及应用	145
7.1	引 言	145
7.2	案例引入	145
7.2.1	案例分析	146
7.2.2	软件设计	146
7.2.3	案例启示	147
7.3	学习要点	147
7.4	核心知识	147
7.4.1	80C51 单片机定时器/计数器的结构原理	147
7.4.2	80C51 单片机定时器/计数器的功能	148
7.4.3	80C51 单片机定时器/计数器的控制	149
7.4.4	80C51 单片机定时器/计数器的工作方式及其应用	150
7.5	项目分析	165
7.5.1	定时器/计数器应用分析	165
7.5.2	软件设计	165
7.6	知识拓展	168
7.6.1	定时器/计数器 T2 的工作方式	168
7.6.2	定时器/计数器 T2 控制寄存器 T2CON	169
7.6.3	定时器/计数器 T2 模式寄存器 T2MOD	170
7.6.4	定时器/计数器 T2 操作方式选择	171
7.7	习 题	171
模块8	常用显示器结构及应用	172
8.1	引 言	172
8.2	案例引入	172
8.2.1	硬件电路设计	172
8.2.2	软件设计	173
8.2.3	案例启示	173

8.3 学习要点	173
8.4 核心知识	173
8.4.1 LED数码显示器的结构与显示段码	173
8.4.2 LED数码显示器的接口	176
8.4.3 LCD显示器模块及接口	184
8.5 项目分析	191
8.5.1 硬件电路连接	191
8.5.2 软件设计	191
8.6 知识拓展	195
8.6.1 12864主要性能	195
8.6.2 12864外形尺寸及引脚	196
8.6.3 应用实例	197
8.7 习 题	199
模块9 键盘的构成及应用	200
9.1 引 言	200
9.2 案例引入	200
9.2.1 硬件电路设计	201
9.2.2 软件设计	202
9.2.3 案例启示	202
9.3 学习要点	203
9.4 核心知识	203
9.4.1 键的构成及键处理程序	203
9.4.2 独立式按键	205
9.4.3 独行列式按键	212
9.5 项目分析	218
9.5.1 键的连接方式	218
9.5.2 键处理程序	219
9.6 知识拓展	223
9.6.1 轻触开关	223
9.6.2 薄膜开关	223
9.7 习 题	224
模块10 常用A/D、D/A转换器及应用	225
10.1 引 言	225

10.2	案例引入	226
10.2.1	硬件电路设计	226
10.2.2	软件设计	226
10.2.3	案例启示	226
10.3	学习要点	227
10.4	核心知识	227
10.4.1	A/D 转换及应用	227
10.4.2	D/A 转换及应用	237
10.5	项目分析	241
10.5.1	认识 AD590	241
10.5.2	硬件电路连接	242
10.5.3	程序设计	243
10.6	知识拓展	244
10.6.1	DS18B20 基本知识	244
10.6.2	DS18B20 应用分析	245
10.7	习题	246
模块 11	串行通信系统组成及应用	247
11.1	引言	247
11.2	案例引入	248
11.2.1	硬件电路设计	248
11.2.2	软件设计	249
11.2.3	案例启示	251
11.3	学习要点	251
11.4	核心知识	251
11.4.1	通信的两种方式	251
11.4.2	80C51 串行通信接口及控制寄存器	253
11.4.3	80C51 单片机串行口的工作方式	257
11.4.4	80C51 单片机串行通信	262
11.5	知识拓展	264
11.5.1	SPI 总线原理及应用	264
11.5.2	I ² C 总线原理及应用	266
11.5.3	CAN 总线简介	267
11.6	习题	268

第3篇 单片机开发之拓展

模块 12 单片机系统可靠性设计	271
12.1 引 言	271
12.2 案例引入	271
12.2.1 硬件电路设计	272
12.2.2 电路对比分析	272
12.2.3 案例启示	273
12.3 学习要点	273
12.4 核心知识	273
12.4.1 干扰对系统的影响及主要来源	273
12.4.2 常用的软件抗干扰方式	274
12.4.3 常用的硬件抗干扰方式	277
12.5 项目分析	285
12.5.1 硬件设计方面	286
12.5.2 软件设计方面	287
12.6 知识拓展	287
12.6.1 AT89S51的看门狗使用	287
12.6.2 光电耦合器	288
12.7 习 题	289
模块 13 原理图及印制板设计	290
13.1 引 言	290
13.2 案例引入	290
13.2.1 原理图的绘制	290
13.2.2 印制板图的绘制	291
13.2.3 案例启示	292
13.3 学习要点	292
13.4 核心知识	292
13.4.1 原理图绘制过程	292
13.4.2 原理图绘制方式	292

13.4.3	原理图常用报表生成	299
13.4.4	PCB图设计	299
13.5	项目分析	304
13.5.1	布局	304
13.5.2	布线	305
13.5.3	焊盘大小	305
13.6	知识拓展	306
13.6.1	编辑原理图文件的库文件	306
13.6.2	添加与修改PCB封装元件	307
13.7	习题	308
模块 14	单片机应用设计案例	309
14.1	【设计案例一】NSC_1设备控制器(应用项目三)	309
14.1.1	总体设计	309
14.1.2	硬件设计	310
14.1.3	软件设计	310
14.2	【设计案例二】数据采集无线传输系统	315
14.2.1	总体设计	315
14.2.2	硬件设计	316
14.2.3	软件设计	318
14.3	【设计案例三】密码锁系统设计	322
14.3.1	总体设计	322
14.3.2	硬件设计	322
14.3.3	软件设计	322
参考文献	328

第 1 篇 跨进单片机之门

本篇内容

1. 认识单片机
2. 单片机硬件基本结构
3. 单片机软件编程(汇编及C程序)

带你制作：

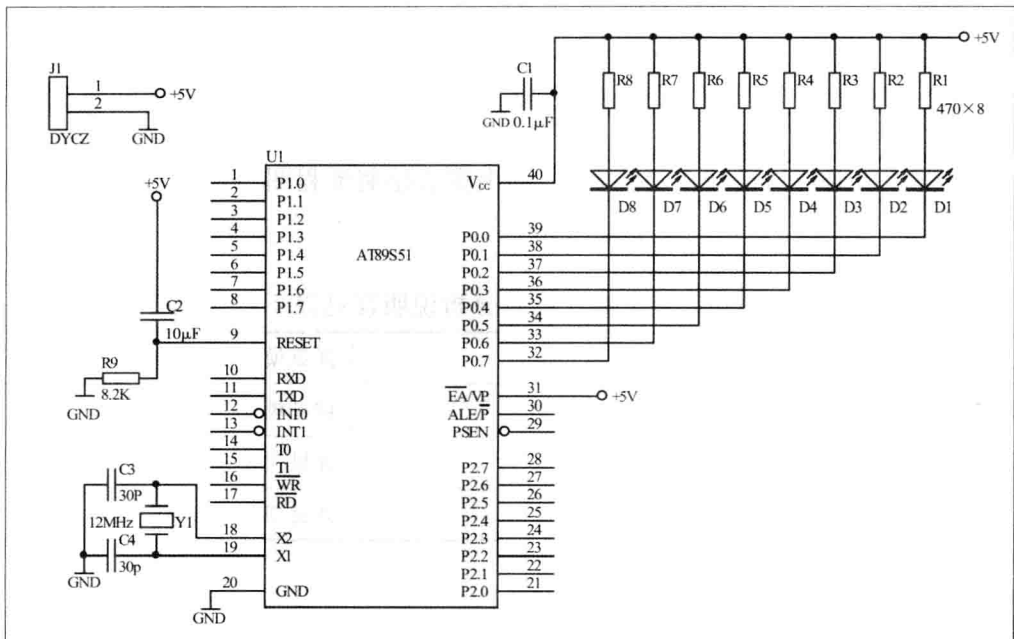
通过本篇学习可以完成_____应用项目一

1. 项目题目及主要功能

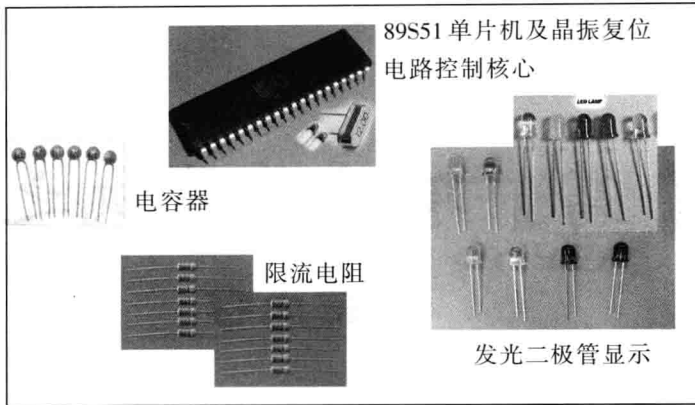
题目: 节日彩灯控制器设计。

功能: 实现若干个彩灯交替变化点亮, 营造节日气氛。

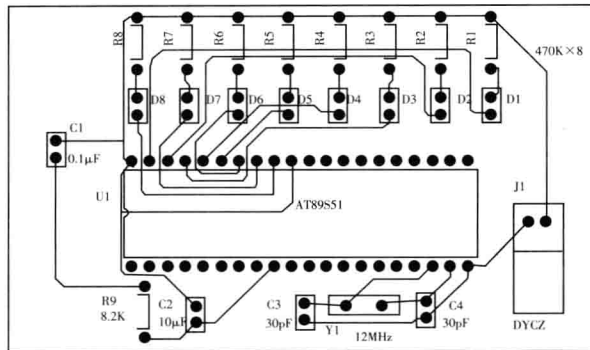
2. 项目原理图



3. 项目电路基本组成及功能



4. 项目 PCB 图



5. 项目程序设计简要流程

灯光变化的方式可以多种多样,在此确定 2 种方式。

方式 1:彩灯自右至左每隔 0.5 秒逐一点亮一遍;

方式 2:彩灯自中间向两边每隔 0.5 秒逐一点亮一遍,及先点亮 D5D4,再点亮 D6D3,再点亮 D7D2,再点亮 D8D1。

程序设计依据硬件设计及功能要求,提出算法绘制流程图,再编写程序、调试修改直至完成。

6. 项目相关知识点及制作要点

与本应用项目相关的知识点及制作要点分析说明详见以下各知识模块。

①	认识单片机	详见模块 1 相关内容
②	80C51 单片机的结构	详见模块 2 相关内容
③	80C51 单片机指令系统及编程	详见模块 3 相关内容
④	单片机 C51 编程	详见模块 4 相关内容

模块1 认识单片机

教学提示	本模块介绍:单片机的定义,单片机的用途,单片机发展的几个阶段,MCS-51系列单片机品种及单片机开发使用的基本流程,最后给出一个实例,较详细地说明了单片机应用系统的设计开发过程。
教学要求	通过本模块学习,学生能初步认识单片机,了解单片机的一些应用,了解单片机的发展历程及单片机开发应用的基本流程。

1.1 引言

下面是摘自互联网上的一些有关单片机的言论。

学习了单片机。。你觉得单片机可应用在生活中哪些方面?

悬赏分: 0 | 解决时间: 2010-8-7 16:32 | 提问者: XXX

最佳答案

无人照看自动浇花系统。

任务是实现无人操控下的合适浇花

需要单片机 小电机 湿度传感器 带水阀的容器

客户对象为 需要出差而放不下花草的人

通过合理的编程 将采集到的湿度进行AD转换为数字量 进行判定 通过I/O口 控制电机转动打开水阀

延时一定时间后反转

具体各方面 还得安排

2

回答时间: 2010-7-25 02:09 | 我来评论

最简单、实用的一个: 利用单片机实现 家电无线遥控

举个最简单的例子: 夏天热了, 上班回家的路上发个短信给家里的手机/接收机, 接收机收到信息给单片机, 单片机控制空调提前打开, 这样一回家就能感受凉爽的气息!!

回答者: XXX

一级 2010-7-27 10:14

最简单的应属交通灯吧, 要求就不说了, 你知道的, 硬件上就六个彩灯(两路红黄绿), 如果加要

求, 可以加上读秒显示, 用来显示时间, 可以用动态扫描也可用静态。静态的要加信号锁存, 动态的

不用, 得一个P口(例P1) 如果还加要求, 可以加个中断信号, 进入中断可以两路红灯亮, 用于方便特

殊紧急车辆通行...很适合初学者的, 再就我们还做过频率计, 温检计, 日历时钟(可带闹钟), 也都

不错

回答者: XXX

四级 2010-7-25 18:06