

单片机原理及应用

(Principle and Application of SCM)

先修课程：计算机应用基础、C 语言程序设计、电子技术

适用专业：计算机科学与技术、物联网工程、通信工程、电子信息工程等工科专业

建议教材：周国运主编.单片机原理及应用技术(C 语言版), 中国水利水电出版社, 2019 年 6 月

一、课程性质和任务

课程性质：本课程是的计算机科学与技术、物联网工程、通信工程、电子信息工程等专业的专业课。

课程任务：通过本课程的学习，掌握单片机各个组成部分的结构原理，并且能够对其操作的程序进行设计，掌握单片机与常用设备的接口，掌握单片机简单应用系统的电路设计和应用程序设计。为毕业设计和将来从事单片机应用开发的工作打下坚实的基础。

二、课程的基本内容及要求

(一) 单片机概述

1. 课程教学内容

- (1) 单片机的基本概念；
- (2) 单片机的发展概况；
- (3) 单片机的特点及应用；
- (4) 常见的 MCS-51 单片机简介。

2. 课程重点

单片机的概念、特点及应用，常见的 MCS-51 单片机简介。

3. 课程教学要求

了解单片机的概念、特点、应用、发展及常用的单片机。

(二) MCS-51 单片机结构和原理

1. 课程教学内容

- (1) 89C52 单片机内部结构及特点；
- (2) MCS-51 单片机引脚及其功能；
- (3) 89C52 单片机存储器配置；
- (4) MCS-51 单片机时钟及 CPU 时序；
- (5) MCS-51 单片机复位状态及电路；
- (6) MCS-51 单片机的低功耗工作方式。

2. 课程重点、难点

重点：89C52 单片机的结构，89C52 单片机引脚及其功能，89C52 的存储器配置，单片机时钟，单片机复位，单片机的低功耗工作方式。

难点：89C52 的存储器配置。

3. 课程教学要求

- (1) 理解 89C52 单片机的结构原理;
- (2) 理解 89C52 存储器的配置;
- (3) 熟悉 89C52 单片机引脚及其功能;
- (4) 了解时钟电路及 89C52CPU 时序;
- (5) 掌握单片机复位状态与复位电路;
- (6) 理解单片机的低功耗工作方式。

(三) 单片机 C 语言基础

1. 课程教学内容

- (1) 单片机 C 语言概述
- (2) C51 的数据类型及存储
- (3) C51 一般变量的定义及数据存储
- (4) C51 特殊功能寄存器的定义
- (5) C51 位变量的定义
- (6) C51 指针与结构体的定义
- (7) C51 函数的定义

2. 课程重点、难点

重点: C51 一般变量的定义及存储, C51 特殊功能寄存器的定义, C51 位变量的定义, C51 指针的定义, 结构体的定义, C51 函数的定义。

难点: C51 一般变量的定义及存储, C51 指针的定义, 结构体的定义。

3. 课程教学要求

- (1) 理解 C51 的数据类型及存储;
- (2) 掌握 C51 一般变量的定义方法及存储;
- (3) 掌握 C51 特殊功能寄存器的定义方法;
- (4) 掌握 C51 位变量的定义方法;
- (5) 掌握 C51 指针的定义、结构体的定义;
- (6) 理解 C51 函数的定义。

(四) 单片机开发工具

1. 课程教学内容

- (1) 单片机程序开发工具 Keil C 简介

Keil C 集成工具、Keil C 操作方法、Keil C 程序开发方法、Keil C 调试与运行方法。

- (2) 单片机模拟软件 Proteus 简介

Proteus 操作方法、Proteus 原理图设计方法、Proteus 原理图设计举例、Proteus 模拟运行方法。

2. 课程重点、难点

重点: Keil C 及程序开发, 调试运行方法; Proteus 及原理图设计, 单片机模拟运行方法。

难点: Keil C 程序调试运行方法, Proteus 原理图设计。

3. 课程教学要求

- (1) 掌握 Keil C 程序开发、调试运行方法;
- (2) 掌握 Proteus 原理图设计、单片机模拟运行方法。

(五) 单片机 I/O 口

1. 课程教学内容

- (1) 单片机 I/O 口结构原理
- (2) I/O 口输出——数码管及显示控制
- (3) I/O 口输入——键盘及按键识别
- (4) 液晶显示器及控制

2. 课程重点、难点

重点: 单片机 I/O 口结构原理, LED 数码管及显示控制, 键盘及按键识别 (重点是行列对称查找法)。

难点: LED 数码管及显示控制, 键盘及按键识别, 液晶显示器及控制。

3. 课程教学要求

- (1) 理解单片机 I/O 口的结构原理;
- (2) 理解 LED 数码管的显示原理, 掌握显示电路及编程控制;
- (3) 理解并掌握独立式、行列式键盘的电路、按键识别及编程;
- (4) 理解 LM016L 液晶显示器的引脚、操作指令、存储器及基本操作函数, 掌握其应用编程。

(六) 单片机中断系统

1. 课程教学内容

- (1) 中断概述;
- (2) 中断系统结构及控制;
- (3) 中断响应及处理过程;
- (4) 中断应用举例。

2. 课程重点、难点

重点: MCS-51 单片机中断系统的结构及控制, 中断响应及处理过程, 中断处理程序设计。

难点: 中断响应及处理过程, 中断处理程序设计。

3. 课程教学要求

- (1) 理解中断的概念;
- (2) 理解 MCS-51 单片机中断系统的结构, 掌握控制寄存器的应用编程;
- (3) 掌握 MCS-51 单片机中断控制的方法;
- (3) 理解中断响应及处理过程;
- (4) 掌握 MCS-51 单片机的中断处理程序设计。

(七) 单片机定时器/计数器

1. 课程教学内容

- (1) 定时器/计数器概述

- (2) 定时器 T0、T1
- (3) 89C52 定时器 T2
- (4) 定时器应用举例

2. 课程重点、难点

重点：89C52 单片机定时器 T0/T1、T2 的结构原理及控制，定时、计数程序的设计。

难点：定时器 T0/T1 的控制，T2 的结构原理及控制，定时、计数程序的设计。

3. 课程教学要求

- (1) 理解定时器/计数器的组成结构及工作原理；
- (2) 掌握定时器各个寄存器的格式及应用；
- (3) 掌握定时器初值的计算编程控制；
- (4) 熟练掌握定时、计数程序的设计。

(八) 单片机串行口

1. 课程教学内容

- (1) 串行通信基本知识；
- (2) 串行口结构及控制；
- (3) 串行口工作方式；
- (4) 串行口接口技术；
- (5) 串行口的 C51 操作函数；
- (6) 串行口应用举例。

2. 课程重点难点

重点：串行通信基本知识，串行口结构及控制，串行口工作模式，串行口程序设计。

难点：串行口接口技术，串行口的 C51 操作函数。

3. 课程教学要求

- (1) 理解串行通信基本知识
- (2) 理解串行口结构及控制方法
- (3) 掌握串行口四种工作模式特点及应用
- (4) 理解与串行口相关的接口技术
- (5) 理解串行口 C51 的输入函数，掌握其输出函数
- (6) 掌握串行口的应用编程

(九) 单片机常用总线接口技术

1. 课程教学内容

- (1) 接口概念
- (2) 并行总线操作及与存储器接口
- (3) 单片机与并行总线设备的接口
- (4) IIC 总线及应用接口
- (5) SPI 总线及应用接口

2. 课程重点难点

重点：接口概念，并行总线操作，单片机与并行总线存储器的接口，单片机与并行总线设

备的接口，IIC 总线及应用接口，SPI 总线及应用接口。

难点：并行总线操作，单片机与并行总线设备的接口，IIC 总线及应用接口，SPI 总线及应用接口。

3. 课程教学要求

- (1) 理解接口概念；
- (2) 理解单片机并行总线的操作时序；
- (3) 掌握单片机与并行总线存储器的接口技术；
- (4) 理解并行接口芯片 8255A，掌握单片机与 8255A 的接口技术；
- (5) 理解 IIC 总线的操作时序，掌握单片机与 IIC 总线设备的接口技术；
- (6) 理解 SPI 总线的操作时序，掌握单片机与 SPI 总线设备的接口技术。

(十) 单片机与模拟、开关器件接口技术

1. 课程教学内容

(1) D/A 转换器及接口技术

D/A 转换器的主要参数，D/A 转换器 TLC5615 及其接口技术，D/A 转换器 DAC124S085 及其接口技术。

(2) A/D 转换器及接口技术

A/D 转换器的主要参数，A/D 转换器 ADC0834 及其接口技术，A/D 转换器 TLC2543 及其接口技术，单片机内 A/D 转换器及应用。

(3) 开关信号器件及接口技术

光电耦合器件及接口技术，继电器接口技术，直流电机控制接口技术，步进电机控制接口技术。

2. 课程重点难点

重点：D/A 转换器 TLC5615、DAC124S085 及其接口技术，A/D 转换器 ADC0834、TLC2543 及其接口技术，光电耦合器件、继电器及其接口技术。

难点：D/A 转换器 TLC5615、DAC124S085 及其接口技术，A/D 转换器 ADC0834、TLC2543 及其接口技术。

3. 课程教学要求

- (1) 理解 D/A 及 A/D 转换器的主要参数；
- (2) 理解各种器件的原理；
- (3) 掌握各种器件的接口电路；
- (4) 理解各种器件的操作时序，掌握操作函数的编写方法；
- (5) 掌握各种器件应用程序的设计方法。

(十一) 单片机应用系统设计

1. 课程教学内容

- (1) 简易计算器设计
- (2) 万年历设计
- (3) 环境检测系统设计

2. 课程重点与难点

- (1) 数码管键盘接口芯片 BC7277 原理、操作时序、操作函数及计算器程序设计；
- (2) 万年历芯片 DS1302 原理、操作时序、操作函数及应用程序设计；
- (3) 温湿度传感器芯片 DHT11 和光照度传感器芯片 BH1750 原理、操作时序、操作函数及应用程序设计。

3. 课程教学要求

- (1) 理解数码管键盘接口芯片 BC7277 原理、操作时序、操作函数、以及计算器电路，阅读理解程序功能，能够把 BC7277 芯片应用到实际中。
- (2) 理解万年历芯片 DS1302 原理、操作时序、操作函数、以及万年历电路，阅读理解程序功能，能够把 DS1302 芯片、液晶显示器 LM016L 应用到实际中。
- (3) 理解温湿度传感器 DHT11 和光照度传感器 BH1750 原理、操作时序、操作函数、以及环境检测电路，阅读理解程序功能，能够把 DHT11 和 BH1750 芯片、液晶显示器应用到实际中。

三、课程实验题目及要求

下面以 Keil C、Proteus 软件作为模拟实验工具，设计了实验内容，在实际教学中，可以依据自己的单片机实验箱或实验板，参考实验题目拟定实验内容，将本实验内容作为学生的课外练习内容。

序号	实验题目	实验内容	学时
1	C51 编程实验	以第 4 章的 29 题为实验内容做实验	2
2	工具软件 Keil C 实验	学习 Keil C 的使用方法，编程并模拟运行从单片机 P1 口输出数据	2
3	工具软件 Proteus 实验	学习 Keil C 的使用方法，绘制电路并模拟运行从单片机 P1 口输出控制 LED	2
4	数码管显示实验	用 P0、P2 口分别控制多位数码管的段和位，编程以动态扫描方式显示自己的生日	2
5	键盘实验	在上次实验电路的基础上，用 P1 口设计 4*4 键盘，编程把按下键的键名显示在数码管上的最右边，上一次的数据左移一位	2
6	外中断实验	用单片机的两个外中断实验优先级、中断嵌套，用两个 LED 指示对应的中断	2
7	定时器/计数器实验 1	定时功能实验，可以设计时钟、计时器等，用数码管显示	2
8	定时器/计数器实验 2	计数功能实验，可以用 Proteus 中的信号源提供时钟信号，可以设计计数器或频率计等，用数码管显示	2
9	串行通信实验	借助 Proteus 中的虚拟终端进行串行口输入、输出实验	2
10	并行总线接口实验	使用并行口接口芯片 8255A 进行输入、输出实验	2
11	D/A 转换实验	在 Proteus 中用 TLC5615 或 DAC124S085 芯片做 D/A 转换，使用的虚拟示波器观察输出的波形	2

12	A/D 转换实验	在 Proteus 中用 ADC0834 或 TLC2543 做 A/D 转换，用数码管做显示器，实现数字电压表功能	2
----	----------	--	---

四、课程学时分配

下面的理论学时，是根据各章的内容而设定的，实验学时是完成基本的实验学时数。在实际教学中，课根据自己的教学计划选择内容和修改学时数。

教学章节	理论学时	实验学时
1、单片机概述	2	
2、MCS-51 单片机结构原理	6	
3、单片机 C 语言及程序设计	4	2
4、单片机开发工具	4	4
5、单片机 I/O 口	4	4
6、单片机中断系统	4	2
7、单片机定时器/计数器	6	4
8、单片机串行口	6	2
9、单片机常用总线接口技术	6	2
10、单片机与模拟、开关器件接口技术	6	4
11、单片机应用系统设计	6	
总计学时（78 学时）	54	24