

《单片机系统应用》本科课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	(中文) 单片机系统应用				
	(英文) Microcontroller System Application				
课程代码	2055070	课程学分		3	
课程学时	48	理论学时	0	实践学时	48
开课学院	信息技术学院	适用专业与年级		计科国教 大三	
课程类别与性质	专业选修课	考核方式		考查课	
选用教材	《新概念 51 单片机 C 语言教程——入门、提高、开发、拓展全攻略》，郭天祥，9787121320224，电子工业出版社，第 2 版			是否为马工程教材	否
先修课程	数字逻辑电路 2050213 (3)、程序设计基础（C 语言）2050170（4）				
课程简介	本课程为计算机科学与技术专业中日的专业限制选修课，是一门应用性较强的软硬件结合的课程。以数字逻辑电路讲解 51 单片机电路分析方法，以 C 语言为基础讲解 51 单片机程序设计方法。通过本课程的学习，可以使学生掌握 MCS-51 为代表的单片微处理器的系统基本组成、工作原理、C51 语言程序设计的基本方法以及单片机接口技术。通过实践教学，可以使学生掌握单片机应用系统开发和设计的基本方法，培养和提高学生的动手能力和创新意识，以适应今后在计算机应用、工业控制，机电一体化，智能仪表、通信等诸多领域的广泛应用，为学生之后在相关领域实习和就业打下良好的软硬件基础。				
选课建议与学习要求	本课程是适用于计算机科学与技术中日专业的专业限制选修课。要求学生具备一定的 C 语言学习基础，以及数电、模电相关基础知识。				
大纲编写人	张召敏（签名）		制/修订时间	2023 年 12 月	
专业负责人	袁省明（签名）		审定时间	2023 年 12 月	
学院负责人	齐桂娥（签名）		批准时间	2023 年 12 月	

二、课程目标与毕业要求

(一) 课程目标

类型	序号	内容
知识目标	1	掌握 I/O、中断系统、AD/DA、串口等相关知识。
技能目标	2	具备硬件电路原理图分析能力和 C51 编程能力。
	3	具备小型项目设计能力。
	4	能够分析和解决软硬件联合调试时遇到的问题。
素养目标 (含课程思政目标)	5	能够阅读和整理相关的资料,对嵌入式相关领域的国内外技术应用现状有基本的了解。

(二) 课程支撑的毕业要求

L03 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识。 ④能针对特定需求有效的实施嵌入式系统或相关模块的设计。
L04 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 ③能够对开发的系统进行分析和测试,能够对测试实验结果进行分析和解释,针对软硬件系统开发中的理论性和操作性问题具有一定的分析能力。
L010 沟通: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 ②至少掌握一门外语,对计算机专业及其相关领域的国际状况有基本的了解,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

(三) 毕业要求与课程目标的关系

毕业要求	指标点	支撑度	课程目标	对指标点的贡献度
L03	④	H	1. 掌握 I/O、中断系统、AD/DA、串口等相关知识。	50%
			2. 具备硬件电路原理图分析能力和 C51 编程能力。	40%
			3. 具备小型项目设计能力。	10%
L04	③	H	4. 能够分析和解决软硬件联合调试时遇到的问题。	100%

L010	②	L	5. 能够阅读和整理相关的资料，对嵌入式相关领域的国内外技术应用现状有基本的了解。	100%
------	---	---	---	------

三、实验内容与要求

(一) 各实验项目的基本信息

序号	实验项目名称	实验类型	学时分配		
			理论	实践	小计
1	I/O 口输出控制实验	③		12	12
2	数码管扫描实验	③		8	8
3	中断实验	③		8	8
4	键盘扫描实验	③		6	6
5	DAC/ADC 的接口控制实验	②		6	6
6	串行口通信控制实验	③		8	8

实验类型：①演示型 ②验证型 ③设计型 ④综合型

(二) 各实验项目教学目标、内容与要求

实验 1: I/O 口输出控制实验
教学目标: 掌握 I/O 接口输出控制的接口电路和程序设计方法。 教学内容: 理解单片机的内部结构及引脚功能、单片机的最小系统; 了解 51 单片机的四个并行 I/O 口引脚, P0、P1、P2、P3 及 I/O 接口位电路结构的工作原理; 掌握 TTL 和 RS232 电平标准; 掌握二进制、十进制、十六进制的数制转换及表达方法; 了解运算符(算术运算符、逻辑运算符、关系运算符、位运算符), 并能熟练运用。 了解 C51 相关的基本知识, 包括 C51 支持的数据类型(其中, 重点掌握 unsigned char/char/unsigned int/int/bit/sfr/sfr16/sbit 的用法)、了解常用头文件理解头文件 reg52.h、intrins.h 的内容和使用方法。掌握基础语句的用法(if 语句、while 语句、for 语句、switch/case 语句)。 了解单片机相关软件的安装方法, 包括 Keil uVision、STC 下载器、USB 转串口驱动、Proteus。掌握 Keil UV5 环境下 C51 源程序的设计、调试与开发方法, 包括软件安装与启动,

添加用户程序文件，程序编译与调试，工程的设置等。

掌握 LED 发光二极管的控制电路的工作原理；掌握灯闪烁程序调试与 Proteus 仿真软件的使用方法；掌握利用 C51 库函数中的循环移位函数实现流水灯设计的方法。

了解有源及无源蜂鸣器控制电路的工作原理及驱动程序设计方法。

提高任务 1，利用逻辑运算，实现有多种模式的花样流水灯功能。提高任务 2，利用延时函数，实现无源蜂鸣器播放音乐的功能。

教学重点：单片机的最小系统（电源、时钟电路、复位电路），四个并行 I/O 口引脚，逻辑运算符和位运算符的使用，C51 中新增的数据类型 bit/sbit，单片机相关软件安装和使用方法，掌握 LED 发光二极管的控制电路工作原理及程序设计方法。

教学难点：逻辑运算符和位运算符，I/O 接口位电路结构的工作原理，Keil UV5 使用方法掌握 LED 发光二极管的控制电路工作原理及程序设计方法，有源及无源蜂鸣器控制电路的工作原理及驱动程序设计方法。

实验 2：数码管扫描实验

教学目标：掌握数码管静态显示和动态扫描的方法电路设计及程序设计方法。

教学内容：

通过本单元学习，使学生能了解数码静态显示和动态显示的原理，掌握数码管接口电路设计方法，掌握数码管静态扫描和动态扫描程序设计方法。了解数码管动态扫描中的常见问题及解决方案（闪烁、亮度不均匀、拖尾）。

教学重点：数码静态显示和动态显示的原理，数码管接口电路设计方法及程序设计方法，数码管动态扫描中的常见问题及解决方案

教学难点：数码静态显示和动态显示的原理，数码管接口电路设计方法及程序设计方法，数码管动态扫描中的常见问题及解决方案

实验 3：中断实验

教学目标：掌握外中断和定时中断的工作原理和编程控制方法。

教学内容：

通过本单元学习，使学生了解 51 片内中断系统的工作原理及特性，掌握与外部中断和定时计数器中断有关的特殊功能寄存器，掌握中断系统初始化编程，掌握中断响应的条件，以及中断系统应用编程。

基础要求，利用定时器，发出指定频率的方波。提高任务 1，利用定时器，设计时钟，包括时、分、秒的显示。提高任务 2，利用定时中断，实现无源蜂鸣器播放音乐的功能。

教学重点：外部中断及定时计数器中断系统应用编程方法

教学难点：定时器初值计算方法、外部中断及定时计数器中断系统应用编程方法

实验 4：键盘扫描实验

教学目标：掌握独立按键和矩阵键盘电路设计原理和程序设计方法。

教学内容：

通过本单元学习，使学生了解 MCS-51 键盘的分类方法、会运用独立按键实现的灯或数码管的显示控制。学会键盘去抖动的处理方法。掌握矩阵键盘的扫描方法。

基础任务 1，使用独立按键实现两位数秒表的启停、数值增减的控制。基础任务 2，在矩阵键盘扫描任务（扫描第 1 行的例程）的基础上，将后三行扫描补全。提高任务 1，使用线反转法完成矩阵键盘扫描任务。提高任务 2，设计一个简易的密码锁。提高任务 3，给上一单元提高任务中的时钟加上按键，使时间可以自由调节。

教学重点： 键盘去抖方法（硬件去抖、软件去抖）、独立按键和矩阵键盘的电路分析方法
和程序控制方法

教学难点： 独立键盘和矩阵键盘的电路分析方法、程序控制方法

实验 5：DAC/ADC 的接口控制实验

教学目标： 了解 AD/DA 电路原理，掌握程序设计方法。

教学内容：

通过本单元学习，使学生了解数模转换和模数转换的转换原理。掌握典型的 ADC、DAC 芯片与 51 单片机硬件接口电路设计及驱动程序设计。

教学重点： D/A 转换原理、DAC0832 与 51 单片机接口电路设计方法及驱动程序控制方法，A/D 转换原理、ADC0804 与 51 单片机接口电路设计方法及驱动程序控制方法

教学难点： A/D、D/A 转换原理

实验 6：串行口通信控制实验

教学目标： 掌握串口通信方法。

教学内容：

通过本单元学习，使学生了解并行通信和串行通信的优缺点；理解单工、半双工、全双工通信的区别；理解 80C51 和计算机通过串行口通信的方法，掌握串口相关寄存器的设置方法，掌握方式 1 收发数据的原理，会借助串口调试助手进行 PC 和单片机之间的通信，进行数据收发控制。了解方式 0 输出数据的方法（扩展、选讲）。

基础任务，完成串口收发字符控制。提高任务 1，完成串口收发字符串控制。

教学重点： 寄存器设置，通信波特率计算，串口通信编程方法

教学难点： 寄存器设置，通信波特率计算，串口通信编程方法

（三）各实验项目对课程目标的支撑关系

课程目标 实验项目名称	①	②	③	④	⑤
I/O 口输出控制实验	√	√	√	√	√

数码管扫描实验	√	√	√	√	√
中断实验	√	√	√	√	√
键盘扫描实验	√	√	√	√	√
DAC/ADC 的接口控制实验	√	√	√	√	√
串行口通信控制实验	√	√	√	√	√

四、课程思政教学设计

通过小组任务汇报、头脑风暴、师生研讨等方式，让学生主动了解和分享行业最新动态，有助于培养团队精神、表达沟通能力和自主学习能力。同时可以让学生了解我国自动控制领域的新技术，培养学生的爱国主义情怀，更好的融入课程思政。

五、课程考核

总评构成	占比	考核方式	课程目标					合计
			①	②	③	④	⑤	
X1	50%	期末测验	50	40	10			100
X2	15%	阶段测验	100					100
X3	20%	实验成绩				100		100
X4	15%	工作现场评估	60				40	100