

单片机原理及应用

Principle and Application of Single-chip microcomputer

一、基本信息

课程代码:【2080172】

课程学分:【3】

面向专业:【计科】专业

课程性质:【专业限选课】

开课院系:【信息技术学院 计算机科学与技术系】

使用教材:主教材【新概念 51 单片机 C 语言教程（第 2 版），郭天祥，电子工业出版社，2018 年 1 月】

辅助教材【单片机原理与应用设计（C51 编程+Proteus 仿真）（第 2 版），张毅刚，电子工业出版社，2015 年 6 月出版】

参考教材【深入理解 8051 单片机系统，马齐迪（美），机械工业出版社，2016 年 1 月出版】

课程网站网址:（超星）

<https://mooc1-1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=222706729&clazzid=50735257&edit=true&v=0&cp=126000097&pageHeader=0>

先修课程:【数字逻辑电路 2050213 (3)】、【C 语言程序设计 B0121104 (4)】

二、课程简介

本课程为计算机科学与技术、物联网工程、机械设计与制造、微电子技术等专业的专业限选课程，是一门实践性、应用性较强的课程。通过本课程的学习，可以使学生掌握 MCS-51 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接口技术。在此基础上，通过实践性教学环节，可以使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，以适应学生今后在计算机应用、物联网工程、工业控制、机电一体化、智能仪表、通信、家用电器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。

三、选课建议

本课程是适用于计算机科学与技术、物联网工程、机械设计与制造、微电子技术等专业的专业限选课程。要求学生具备一定的 C 语言编程基础，以及数电、模电等相关基础知识。

四、课程与培养学生能力的关联性

专业毕业要求	关联
L01: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题	

注：教学大纲电子版公布在本学院课程网站上，并发送到教务处存档。

L02: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论	
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	●
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	●
L05: 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性	
L06: 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任	
L07: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响	
L08: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任	
L09: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色	
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	
L011: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用	
L012: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力	

五、课程学习目标

以学校培养高层次应用技术型人才的定位目标为导向, 本课程理论素养与实践技能培养并重。

通过本课程的学习, 使学生了解 MCS-51 系列单片机的特点、内部结构及工作原理, 掌握编程方法。掌握单片机的中断系统、定时/计数器、串口通信、A/D 和 D/A 技术、系统扩展, 以及数码管显示、键盘检测、液晶显示等接口技术的原理及应用技能。

本课程在学习单片机系统工作原理的基础上, 加强实践技能和动手能力的训练, 从而使学生具备开发物联网工程、智能化电子产品和计算机智能控制的实践能力。

通过软件仿真和硬件开发实验板上对单片机系统各部分资源的实验设计、调试以及对实验现象的观察、分析, 培养学生的逻辑思维能力, 激发学生对专业课的学习兴趣。通过本课程的教学, 使学生对嵌入式系统应用中涉及的设计规范有一定的认识, 树立正确的设计理念。引导学生了解新技术、新理念, 培养学生的创新意识。

序号	课程预期学习成果	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
----	----------	---------------------	-------	------

注: 教学大纲电子版公布在本学院课程网站上, 并发送到教务处存档。

1	L032	能针对需求分析独立进行算法设计和程序实现,并能测试验证算法与程序的正确性。	实验、实验报告撰写	实验报告
2	L034	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。	课堂教学、实验	实验表现、测验考核
3	L042	能够根据系统应用开发方案构建合适的系统环境,进行系统开发。	上机操作、实验	课堂提问、实验表现
4	L043	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。	课堂教学、实验	实验表现、测验考核
5	L0102	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	课堂教学、讨论交流	课堂表现

六、课程内容

第 1 讲 基础知识必备

通过本单元学习,使学生知道单片机的发展过程和单片机的应用领域。理解单片机的内部结构及引脚功能及单片机的最小系统。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。理解 C51 相关的基本知识,包括基本数据类型(unsigned char/char/unsigned int/int/bit)、头文件(reg52.h/intrins.h)、运算符(算术运算符/关系运算符/位运算符)和基础语句(if 语句、while 语句、for 语句、switch/case 语句)。知道通过本门课程的学习后能掌握的主要知识。

教学重点:单片机的最小系统(电源、时钟电路、复位电路)、电平特性,及其他必备的基础知识

教学难点:单片机的最小系统、位运算符和关系运算符的区别

理论课时:4

实践课时:0

第 2 讲 Keil uVision 软件使用及流水灯设计

通过本单元学习,使学生掌握 Keil uVision 软件的安装和使用方法;初步学会运用 C51 编程,理解头文件 reg52.h、intrins.h 的内容和使用方法;掌握子函数、库函数的调用方法,能够读懂发光二极管与单片机相连的接口电路,可以综合运用 C 语言编程来实现控制流水灯的控制。

通过本单元的实验使学生学会运用 Keil uVision 软件,并学会运用 C51 编程的基本方法,学会应用 P1 口实现控制的方法。

教学重点:掌握通过 Keil uVision 软件进行 C51 程序编写的方法,掌握端口输出控制电路及程序设计方法

教学难点:掌握通过 Keil uVision 软件进行 C51 程序编写的方法,掌握端口输出控制电路及程序设计方法

理论课时:5

实践课时:3

注:教学大纲电子版公布在本学院课程网站上,并发送到教务处存档。

第3讲 数码管显示原理及中断

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/动态扫描程序设计方法。

了解中断的概念，了解 8051 中断源触发中断的条件；理解外部中断和定时中断的概念；会设置外中断及定时中断相关的寄存器，会编写简单的中断控制程序。

教学重点：8051 的中断、外中断及定时中断控制程序编写方法

教学难点：定时时间的计算、定时中断程序编写方法

理论课时：10

实践课时：6

第4讲 键盘检测原理及应用实现

通过本单元学习，使学生理解 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。

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

理论课时：6

实践课时：0

第5讲 A/D 和 D/A 工作原理

通过本单元学习，使学生知道数模转换和模数转换的实现方法，学会基本控件的查找、分析和使用方法。

本单元的重点是熟悉 A/D 和 D/A 转换的编程方法。

教学重点：A/D 转换原理、A/D 电路分析方法、A/D 电路程序控制方法、D/A 转换原理、D/A 电路分析方法、D/A 电路程序控制方法

教学难点：A/D、D/A 转换原理

理论课时：4

实践课时：0

第6讲 串行口通信原理及操作流程

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，会借助串口调试助手进行 PC 和单片机之间的通信，进行串口数据的传送。

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

注：教学大纲电子版公布在本学院课程网站上，并发送到教务处存档。

理论课时：5

实践课时：3

* 第7讲 液晶显示原理及控制方法(选讲)&复习

通过本单元学习，使学生理解 LCD1602 液晶屏显示原理，掌握液晶显示电路设计方法和编程方法，能够在指定位置显示预定字符。对课程的基本理论知识和实践操作知识进行总体的回顾、整理和归纳，实现对 51 单片机知识和控制技术的进一步深入认识。

教学重点：LCD1602 电路分析方法、LCD1602 程序控制方法，课程知识点复习

教学难点：LCD1602 电路分析方法、LCD1602 程序控制方法

理论课时：2

实践课时：0

注：1. 由于课时紧，内容多，教学进程和内容的深广度将视学生接受程度作适当的调整。

2. 教学建议：抓住基本概念、基本原理和基本方法，教法上多举例，重应用。

七、课内实验名称及基本要求

实验序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	I/O 口输出控制实验	1、编程控制单灯闪烁。 2、编程控制流水灯。	3	设计型	1、TX-1C 单片机实验板 1 块；2、PC 机一台；3、软件环境：OS：WIN-XP、KEIL UV4、STC 下载器（如线上教学情况下采用仿真方式实践）
2	数码管扫描实验	1、6数码管循环显示。 2、编程实现秒表功能	3	设计型	1、TX-1C 单片机实验板 1 块；2、PC 机一台；3、软件环境：OS：WIN-XP、KEIL UV4、STC 下载器（如线上教学情况下采用仿真方式实践）
3	中断实验	1、在数码管上循环显示0~F，当中断INT0发生时，则点亮第一个发光二极管； 2、用定时器 0 的方式 1 实现第一个发光二极管以 1Hz 频率闪烁；用定时器 1 的方式 1 实现数码管前 2 位 59s 循环计时。	3	设计型	1、TX-1C 单片机实验板 1 块；2、PC 机一台；3、软件环境：OS：WIN-XP、KEIL UV4、STC 下载器

注：教学大纲电子版公布在本学院课程网站上，并发送到教务处存档。

4	串口通信实验	1、PC通过串口发送数据，若单片机收到数据则通过P1口输出数据，点亮相应的发光二极管； 2、PC发送数据，单片机根据收到的字符控制灯的状态，亮、灭或闪烁。	3	设计型	1、TX-1C 单片机实验板 1 块；2、PC 机一台；3、软件环境：OS：WIN-XP、KEIL UV4、STC 下载器
---	--------	--	---	-----	---

以上实验需要写实验报告，其他的实践环节均是配合课堂教学，在课堂上根据进度表进行。

八、评价方式与成绩

总评构成（1+X）	评价方式	占比
X1	期末考试（闭卷考）	50%
X2	阶段测验	15%
X3	实验报告	20%
X4	工作现场评估（实验表现，课堂表现，作业完成情况）	15%

说明：

总评成绩构成采用全 X 方式，构成列表中 X1 是期末成绩，其他三项是平时成绩。

X1： 期终闭卷考试内容涵盖本门课程的重难点，采用闭卷笔试形式进行。

X2： 阶段性测试，在第一阶段的教学内容完成后，进行阶段测试（利用线上平台进行考核），检验前一阶段学习成果，有针对性地调整教学方案。

X3： 实验报告，这部分主要包括四次课内实验成绩，成绩构成包括各个实验开发板运行情况+实验答辩情况+实验报告完成情况。

X4： 工作现场评估，这部分主要根据学生考勤情况、课堂回答问题情况及平时作业完成情况综合打分。

撰写： 钱素琴

系主任审核：戴智明

（2022 年 3 月制订）