

《单片机原理及应用》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	必修	课程属性	理论
课程名称	单片机原理及应用		课程英文名称	The Principle & Application on the Single-Chip Computer	
课程编码	J35B019F		适用专业	计算机科学与技术	
考核方式	考试		先修课程	程序设计基础、数字电路	
总学时	48	学分	3	理论学时	32
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时：16		
开课单位			人工智能学院		

二、课程简介

《单片机原理及应用》是计算机科学与技术专业的一门专业课程。该课程主要包括单片机的内部结构、外在引脚、中断系统、定时器与计数器、串口与并口以及数/模与模/数转换等内容。在理解上述单片机硬件原理的基础上，通过单片机C51语言来实现软件编程，从而完成单片机应用系统的软、硬件综合设计。在设计过程中，培养学生对单片机最小系统以及单片机与外部设备接口的设计能力，并熟练运用常用的系统开发与调试工具。通过学习，使学生综合掌握单片机应用系统设计的基本原理、方法与技能，并深刻理解单片机技术在计算机复杂工程系统中的实际应用，全面提高计算机应用系统的软、硬件综合设计能力。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑毕业要求指标点	支撑毕业要求
知识目标	目标1: 掌握单片机的基本概念、原理及设计方法，并能通过文献分析归纳单片机应用系统设计、开发等过程中的复杂工程问题，以获得有效解决方案。	1.4: 能够将数学和计算机专业知识用于计算机应用领域，完成其解决方案的评价、比较和综合。	1. 工程知识
能力目标	目标2: 深刻理解单片机应用系统的基本原理，熟练软、硬件开发流程，掌握应用设计过程中的模块化开发思想，以及将各模块进行综合的能力。	2.2: 能够使用数理科学和数学模型方法，分解复杂计算机应用系统，正确表达系统单元、模块或部件功能。	2. 问题分析
素质目标	目标3: 了解单片机与嵌入式系统的发展趋势及前沿动态，采用新方法综合运用所学的计算机软、硬件技术来综合设计单片机应用系统。	3.3: 能够针对用户特定需求完成计算机应用系统设计，并在设计过程中体现新意识、新思路，采用新方案。	3. 设计/开发解决方案

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
单片机基础知识	4	<p>教学大纲讲解；单片机的概念及特点；常用数制及数制间的转换；数据在计算机中的表示方法；位、字节和字的概念；BCD码和ASCII码；Proteus仿真平台基本功能。</p> <p>重点：数据在计算机中的表示方法。</p> <p>难点：计算机中常用数制及数制间的转换。</p> <p>思政元素：介绍单片机在工业中的重要应用，使学生理解专业技能的培养对职业发展的重要性，引导学生进行自身职业规划。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习教材；</p> <p>课堂：思考，做好笔记；</p> <p>课后：复习本课知识点。</p>	目标1
单片机结构原理	4	<p>MCS-51单片机的结构；MCS-51单片机存储器的结构；单片机的复位、时钟和时序；MCS-51单片机的通用I/O口的结构、功能以及对应引脚。</p> <p>重点：MCS-51的4个通用I/O口的结构与功能。</p> <p>难点：MCS-51单片机的存储器结构。</p> <p>思政元素：介绍芯片发展历史，引导学生理解科技的进步方式，培养学生科学探索精神。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习教材；</p> <p>课堂：思考，做好笔记；</p> <p>课后：复习本课知识点。</p>	目标1
C51语言程序设计	8	<p>C51语言的程序结构等相关知识；C51与汇编语言的混合编程方法；Keil软件的C51仿真开发环境的使用；C51应用程序的初步开发（I/O口的应用）。</p> <p>重点：C51应用程序的初步开发。</p> <p>难点：C51与汇编语言的混合编程方法；C51应用。</p> <p>思政元素：针对国外对我国高科技企业的无理制裁，特别是对中兴和华为的打压，深刻理解自主研发产品和软件对我国的重大意义。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习教材；</p> <p>课堂：思考，做好笔记；</p> <p>课后：复习本课知识点。</p>	目标1 目标2
中断系统	4	<p>单片机中断系统的硬件组成；中断概念、中断源的分类及优先级和嵌套、中断响应及处理过程；MCS-51单片机的中断响应的编程方法及步骤。</p> <p>重点：中断系统的应用。</p> <p>难点：中断响应的处理。</p> <p>教学方法与策略：线下教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习教材；</p> <p>课堂：思考，做好笔记；</p> <p>课后：复习本课知识点。</p>	目标1 目标2

定时器与计数器	4	<p>MCS-51单片机定时/计数器的内部结构及工作原理、各种工作方式及其差异；定时/计数器的控制、编程方法及步骤。</p> <p>重点： 定时/计数器的应用。</p> <p>难点： 定时/计数器初值的设置。</p> <p>思政元素： 结合我国在动车领域的瞩目成就，分析我国拥有世界第一的高铁及动车建造技术的重要性，引导学生认识到自主创新对我国快速发展的重要作用。</p> <p>教学方法与策略： 线下教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习教材；</p> <p>课堂：思考，做好笔记；</p> <p>课后：复习本课知识点。</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p>
串口及串行通信	4	<p>串行通信的基本概念；MCS-51单片机串行通信工作方式的基本原理及控制方法；MCS-51单片机串行通信的程序设计方法；单片机与PC机的串行通信方法。</p> <p>重点： MCS-51单片机串行通信工作方式的基本原理、控制方法及程序设计。</p> <p>难点： MCS-51单片机串行通信方式的设置及其实际应用。</p> <p>思政元素： 通过单片机在日常生活中的应用，使学生了解我国交通、物联网发展成就，体会国家快速发展和综合实力。</p> <p>教学方法与策略： 线下教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习教材；</p> <p>课堂：思考，做好笔记；</p> <p>课后：复习本课知识点。</p>	<p>目标1</p> <p>目标2</p> <p>目标3</p>
并口技术及数/模与模/数转换	4	<p>MCS-51单片机的系统总线；简单并行I/O口的扩展；可编程并行I/O口的扩展；A/D转换与D/A转换技术及常用芯片（ADC0809与DAC0832）的应用；开关量功率放大接口技术。</p> <p>重点： A/D与D/A转换及其常用芯片的使用；开关量功率放大接口技术。</p> <p>难点： 开关量功率放大接口技术的应用。</p> <p>思政元素： 结合我国北斗导航系统、歼-20研发过程，说明我国取得的成就与长期谋划之间的联系。引导学生打好基础，并在后续学习过程中发扬不怕吃苦，勇于奉献的精神，为祖国建设贡献自己的力量。</p> <p>教学方法与策略： 线下教学。主要运用讲授法和案例法开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习教材；</p> <p>课堂：思考，做好笔记；</p> <p>课后：复习本课知识点。</p>	<p>目标2</p> <p>目标3</p>

(二) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
上机	Proteus和Keil软件的使用	2	<p>重点：熟悉Proteus ISIS模块界面，了解菜单栏、工具栏、对话框等基本功能；学会选择元件、画导线、画总线、修改属性等基本操作；学会可执行文件的加载及单片机系统程序仿真运行方法；掌握实验箱烧写器的使用与硬件电路的搭建。</p> <p>难点：实验箱烧写器的使用与硬件电路的搭建。</p> <p>思政元素：要求学生具有认真、严谨、细致的科学态度及团队合作精神。</p>	验证	上机2人一组，完成上机报告。上机报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2
上机	I/O口应用（一）	2	<p>重点：利用Keil编写程序、加载可执行文件及仿真调试运行程序；掌握实验箱烧写器的使用与硬件电路模块的搭建；掌握51单片机I/O口基本输入输出功能的应用。</p> <p>难点：通过按键、开关状态控制对应灯亮或灯灭。</p> <p>思政元素：通过实操和练习，让学生明白理论和实践的相互作用和相互影响，明白“实践是检验真理的唯一标准”这一哲学道理。</p>	设计	上机2人一组，完成上机报告。上机报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3
上机	I/O口应用（二）	2	<p>重点：将单片机I/O口的输入与输出功能，应用于实际系统的控制过程中，并进一步掌握Keil编程及调试方法；掌握实验箱烧写器的使用与硬件电路模块的搭建。</p> <p>难点：模拟交通灯应用系统。</p> <p>思政元素：通过单片机的I/O口，实现模拟交通灯的工作过程，使学生进一步理解理论与实践的相互联系，懂得理论与实践相结合的重要意义，积极提高自主学习意识。</p>	设计	上机2人一组，完成上机报告。上机报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3
上机	中断控制	2	<p>重点：掌握51单片机外部中断功能。</p> <p>难点：外部中断功能实现。</p> <p>思政元素：事物间相互转化及转化条件等辩证唯物主义观点。</p>	设计	上机2人一组，完成上机报告。上机报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3

上机	定时器的应用	2	<p>重点:掌握51单片机定时/计数器功能的应用。</p> <p>难点:定时/计数器工作方式的应用。</p> <p>思政元素:要求学生在编程设计过程,要有细致、严谨的科学态度。</p>	设计	上机2人一组,完成上机报告。上机报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3
上机	串行口的应用	2	<p>重点:了解PC超级终端(串口调试助手)和RS232的使用;掌握80C51串行口的通信方式及波特率的设置方法;掌握80C51单片机与PC机的通信软件编程和硬件使用方法。</p> <p>难点:掌握80C51单片机与PC机的通信软件编程和硬件使用方法。</p> <p>思政元素:要求学生具有认真、严谨、细致的科学态度及团队合作精神。</p>	设计	上机2人一组,完成上机报告。上机报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3
上机	A/D转换的应用	2	<p>重点:掌握D/A、A/D转换的原理和使用方法;掌握单片机对数/模和模/数转换芯片的编程控制方法。</p> <p>难点:掌握单片机对转换芯片的编程控制方法。</p> <p>思政元素:事物间相互转化及转化条件等辩证唯物主义观点。</p>	设计	上机2人一组,完成上机报告。上机报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3
上机	步进电机的应用	2	<p>重点:理解步进电机的控制原理,控制电机正反转及转速变化。</p> <p>难点:采用不同励磁方法完成单片机控制程序的编写与调试。</p>	综合	上机2人一组,完成上机报告。上机报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3
备注:项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。

在本课程中,学生的最终成绩是由平时成绩、上机成绩、期末考试等三部分组成。

1. 平时成绩(占总成绩的20%):采用百分制。平时成绩分课堂表现和作业(占15%)、考勤(占5%)两个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1.课堂表现和作业；2.考勤
优秀 (90~100分)	1. 课堂表现积极，无违纪情况；作业书写工整、书面整洁、按时上交，90%以上的习题解答正确； 2. 全勤，无迟到、早退及旷课。
良好 (80~89分)	1. 课堂表现良好，认真参与互动；作业书写工整、书面整洁、按时上交，80%以上的习题解答正确； 2. 迟到、早退不多于2次且无旷课。
中等 (70~79分)	1. 课堂表现中等，参与课堂互动；作业书写较工整、书面较整洁、按时上交，70%以上的习题解答正确； 2. 迟到、早退不多于4次或旷课不多于1次。
及格 (60~69分)	1. 课堂表现一般，较少参与互动；作业书写一般、书面整洁度一般、按时上交，60%以上的习题解答正确； 2. 迟到、早退不多于6次或旷课不多于2次。
不及格 (60以下)	1. 课堂表现不好，不听讲不互动；字迹模糊、卷面书写零乱、未按时上交，超过40%的习题解答不正确； 2. 迟到、早退6次以上或旷课3次及以上。

2. 上机成绩（占总成绩的20%）：采用百分制。成绩分上机内容（占10%）和上机报告（占10%）两个部分。评分标准如下表：

等级	评分标准
	1. 上机内容；2. 上机报告
优秀 (90~100分)	1. 上机态度端正，上机内容和步骤详细，结论正确无误； 2. 上机报告数据记录全面、排版规范，90%以上的数据准确。
良好 (80~89分)	1. 上机态度端正，上机内容和步骤详细，结论正确无误； 2. 上机报告数据记录全面、排版规范，80%以上的数据准确。
中等 (70~79分)	1. 上机态度端正，上机内容和步骤详细，结论正确无误； 2. 上机报告数据记录较全面、排版较规范，70%以上的数据准确。
及格 (60~69分)	1. 上机态度较端正，上机内容和步骤不够详细，结论存在一定错误； 2. 上机报告数据记录不全面、排版不规范，60%以上的数据准确。
不及格 (60以下)	1. 上机态度不够端正，上机内容和步骤不够详细，结论存在较多错误； 2. 上机报告数据记录不全面、排版不规范，40%以上的数据不准确。

3. 期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的考核内容和分值分配情况请见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
单片机结构和原理	常用数制及数制间的转换；MCS-51单片机存储器的结构；单片机的复位、时钟和时序。	单选题 判断题 简答题	目标1	10

单片机的C51语言及程序设计	C51语言的程序结构等相关知识；C51与汇编语言混合编程方法；Keil软件的C51仿真开发环境的使用。	单选题 判断题 简答题	目标1 目标3	20
单片机的中断系统	单片机中断系统的硬件组成；中断概念、中断源的分类及优先级和嵌套、中断响应及处理过程。	单选题 判断题 程序题	目标1 目标2	20
单片机定时/计数器	MCS-51单片机定时/计数器的内部结构及工作原理、各种工作方式及其差异；定时/计数器的控制、编程方法及步骤。	单选题 判断题 程序题	目标1 目标2	20
单片机的串行口及通信技术	串行通信的基本概念；MCS-51单片机串行通信4种工作方式的基本原理及控制方法；MCS-51单片机串行通信的程序设计方法。	单选题 简答题 程序题	目标1 目标2	15
单片机的并行扩展技术	MCS-51单片机的系统总线；A/D转换与D/A转换技术及其常用芯片（ADC0809与DAC0832）的应用；	单选题 判断题 应用题	目标1 目标3	15

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：讲师及以上 学历（位）：硕士研究生及以上 其他：具有其他非高教系列中级或以上职称的老师
2	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
3	学生辅导	线上方式及时间安排：企业微信答疑，周一～周五课余时间。 线下地点及时间安排：任课教师办公室，每周四下午空余时间。

七、选用教材

[1] 林立,张俊亮. 单片机原理及应用:C51语言版(第二版)[M]. 北京: 电子工业出版社, 2022年3月.

[2] 李永建等. 单片机原理与接口技术[M]. 北京:清华大学出版社, 2021年6月.

八、参考资料

[1] 张毅刚等. 单片机原理及接口技术(C51编程)(第3版)[M]. 北京:人民邮电出版社, 2019年12月.

[2] 王博. 单片机原理及应用——深入理解51单片机体系结构、程序设计与Proteus仿真(C语言版)[M]. 北京:清华大学出版社, 2022年4月.

[3] 周航慈. 单片机应用程序设计技术(修订版)[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 2002年11月.

网络资料

[1] 单片机教程网, <http://www.5lhei.com/>

[2] 普中官网, www.prechin.cn

其他资料

[1] 学习强国App:单片机原理及应用, 哈尔滨工业大学, 爱课程, 2020年5月.

[2] 学习强国App:单片机原理与应用, 北京交通大学, 爱课程, 2020年11月.

大纲执笔人: 胡纯意

讨论参与人: 于晓海、罗勇

系(教研室)主任: 于晓海

学院(部)审核人: 郭松