**四川科技职业学院**

**教学手册**

|  |  |
| --- | --- |
| **课程名称：** | **单片机技术基础** |
| **教学时数：** | **48学时** |
| **适用专业：** | **17级数控技术** |
| **主 编：** | **胡智林** |
| **参编人员：** |  |

**二〇一八年七月**

**目 录**

一、关于编写教学手册的说明 1

二、课程标准 3

三、授课计划 9

四、教案 17

五、习题集 117

六、考试大纲 125

七、授课PPT下载地址 129

八、数字教学资源下载地址 129

**关于编写《教学手册》的说明**

为了进一步规范教师的教学行为和教学过程管理，杜绝授课的随意性，从制度上最大限度的保障教学质量，经学校教学工作委员会讨论同意，组织本校教师编写现有专业每一门课程的教学手册。

教学手册是一个供任课教师使用的规范的、可操作性很强并可供推广的全新的教学文件。承担教学任务的教师只要有了这个文件，就能够按照这个文件的授课要求规范授课，能有效地利用优质教学资源（优秀教师的教案、题库、教法等），提高课堂教学效果，促进大学生职业技术能力和综合能力的养成，促进年青教师的快速成长，形成良好的教风和学风，为进一步开展教育教学改革奠定坚实的基础。

**（一）编写教学手册的基本要求是：**

1.每次课都应有教学设计的简要描述；

2.应充分体现课程标准对教学的基本要求；

3.能充分体现先进性、合理性、适用性和可操作性；

4.所编写《教学手册》应该既有利于教师教学，又便于学生自学。

**（二）《教学手册》主要包括以下内容：**

1.课程标准，主要对该门课程的教学内容、方法、要求给出明确的、规范性的意见；

2.授课计划：严格按照专业人才培养方案规定的学时数来安排每一次课程的教学内容和复习考试的时间；

3.教案，针对每个章节进一步提出具体的细化要求，撰写中原则上以2个课时为一个单元（实训课也可以4个课时为一次课），编写出该单元的教学内容、教学方法、具体教学环节与时间控制等要素；

4.PPT电子课件，主要展示课堂教学过程中的板书部分（可以含视频、短片等信息）；

5.习题集，主要按章节和知识点、能力点来落实习题类型，练习内容，练习的方式方法、参考答案等；

6.数字教学资源：包括了与教学内容相关的微课、教学视频（案例等）、网络课程、思考题及答案、练习题及答案、课外读物（教学参考书）目录、虚拟实训软件、教学软件等；

7.实训手册；

8.考试大纲。

**课 程 标 准**

（1017-2018年春季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 单片机技术基础 | | |
| **课 程 代 码：** |  | | |
| **课程计划总学时：** | 48 | **本学期学时：** | 48 |
| **所 属 学 院：** | 中德学院 | **教研室：** | 智能制造教研室 |
| **任 课 教 师：** | 胡智林 | | |
| **制 订 日 期：** | 2018年7月10日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

201 年 月 日

**《汽车单片机与局域网技术》课程标准**

**课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程编号** |  | | | **考核方式** | 考试 |
| **课程名称** | 单片机技术基础 | | **课程类别** | | ①专业必修课，②理论+实践课 |
| **学时/学分** | 48/3 | | | | |
| **先修课程** | 电工电子技术基础 | | **后续课程** | | 无 |
| **适用专业** | 数控技术 | | | | |
| **开课学院或教研室** | | 中德学院 | | | |
| **执笔** |  | | | | |
| **审核** |  | | **日期** | | 年 月 |
| **审定** |  | | **日期** | | 年 月 |

**一、本课程的性质、定位与任务**

（一）课程性质

本课程是在学生学完电子技术类基础课程和计算机应用类基础课程之后，为加强对学生技术应用能力的培养而开设的体现电子技术、计算机技术综合应用的综合性课程。单片机的微小体积和极低的成本，广泛地嵌入到如玩具、家用电器、机器人、仪器仪表、汽车电子系统、工业控制单元、办公自动化设备、金融电子系统、舰船、个人信息终端及通信产品中，成为现代电子系统中最重要的智能化工具。以80C51为内核的单片机系列目前在世界上生产量最大，派生产品最多，基本可以满足大多数用户的需要。

1. 课程任务

本课程的任务是使学生获得单片机应用系统设计的基本理论、基本知识与基本技能，掌握单片机应用系统各主要环节的设计、调试方法，并了解单片机在测量、控制等电子技术应用领域的应用。初步具备应用单片机进行设备技术改造、产品开发及维护的能力。

**二、本课程的教学目标**

（一）思想教育目标

本课程以MCS-51单片机80C51为主线，系统介绍单片机的结构、工作原理，单片机的程序设计、接口技术及各类应用，并配合实验使学生能初步地掌握单片机应用系统的设计方法。了解车载网络的发展历史，以及有关通信与网络技术的基础知识，掌握CAN数据链路层的工作原理，CAN应用层的工作原理，LIN、MOST、VAN等其他车载网络技术。

1. 知识教学目标

（1）掌握单片机仿真器和编程器使用方法；

（2）掌握MCG51汇编语言基本指令；

（3）掌握常用电子元器件和芯片的检测方法；

（4）掌握典型A/D、D/A转换器的使用方法

（5）掌握加、减、乘、除等子程序调用方法；

（6）掌握MCGS-51单片机的I/O接口、中断、定时器等模块工作原理。

（三）技能教学目标

（1）能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、电子电压表、稳压电源等常用电子仪表；

（2）能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；

（3）能熟练的使用汇编语言进行电子产品软件程序设计；

（4）能用PROTEUS仿真软件对电子电路进行仿真；

（四）职业素质拓展目标

（1）具有良好的职业道德、规范操作意识；

（2）具备良好的团队合作精神；

（3）具备良好的组织协调能力；

（4）具有求真务实的工作作风；

（5）具有开拓创新的学习精神；

（6）具有良好的语言文字表达能力。

**三、本课程的考核方式**：（考试或考查，平时成绩与期末考试成绩比例分配）

**四、教材及参考书**

教材：《单片机技术》王宇主编，中国轻工业出版社 2015年8月第1版

参考教材：《单片机原理及接口技术》王淑珍主编，科技出版社2008年

**五、本课程的教学内容、基本要求及学时分配**

（一）学时分配

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | | 学时数 | | |
| 理论 | 实践 | 合计 |
| 第一章 | 单片机概述 | 2 | 0 | 3 |
| 第二章 | 结构和原理 | 2 | 4 | 6 |
| 第三章 | 指令系统 | 2 | 4 | 6 |
| 第四章 | 汇编语言程序设计 | 2 | 4 | 6 |
| 第五章 | 中断与定时系统 | 2 | 4 | 6 |
| 第六章 | 串行数据通信 | 2 | 4 | 6 |
| 第七章 | 系统扩展与接口技术 | 2 | 4 | 6 |
| 第八章 | 单片机应用系统设计 | 2 | 8 | 9 |
| 合计学时 | | 16 | 32 | 48 |

（二）教学内容及基本要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学单元或项目** | **教学内容** | **教学要求** | **教学手段** | **参考学时** | |
| **理论** | **实践** |
| 一、单片机概述 | 单片机的概况及应用；典型单片机介绍；单片机的数码、码制与编码；半导体存储器 | 掌握 | 多媒体演示 | 2 | 0 |
| 二、结构和原理 | 单片机的结构与引脚；单片机的存储器结构；单片机的并行I/O端口； | 掌握 | 多媒体演示 | 2 | 4 |
| 三、指令系统 | 指令系统的寻址方式；指令系统、伪指令、汇编编码器的使用 | 掌握 | 多媒体演示 | 2 | 4 |
| 四、汇编语言程序设计 | 基本结构程序设计；子程序设计和参数传递；查表程序设计；码制转换； | 掌握 | 多媒体演示 | 2 | 4 |
| 五、中断与定时系统 | 中断请求源；中断控制；多个外部中断源系统；定时器/计数器的工作方式 | 掌握 | 多媒体演示 | 2 | 4 |
| 六、串行数据通信 | 串行通信的结构及工作方式；串行口的应用；串行通信的应用 | 掌握 | 多媒体演示 | 2 | 4 |
| 七、系统扩展与接口技术 | 存储器扩展技术；O/I接口扩展技术；键盘和显示接口、I/O扩展及应用 | 掌握 | 多媒体演示 | 2 | 4 |
| 八、单片机应用系统设计 | 单片机应用系统开发的原则与步骤；  实时时钟系统设计 | 掌握 | 多媒体演示 | 3 | 8 |

**六、教学质量控制**

（一）教学重点、难点及教学设计

1．教学重点：MCS-51单片机的硬件结构、指令系统；

2．教学难点：中断和定时器/计数器；

3．教学设计：理实一体化教学。

（二）教学过程评价

（三）课程考核方式及成绩评定

1．考核方式

随着课程内容与安排的变化发生了很大变化，目前，对学生进行注重过程的考核方式，更为注重平时各个教学环节学生的知识能力的测评，随时记录学生在每个学习情境每个任务中的表现，都作为平时成绩的一部分。

2．成绩评定

平时成绩=出勤成绩\*10%+课堂表现\*20%+作业情况\*30%+实践表现\*40% 其中实践表现的成绩由下面几部分组成：实践态度、查阅资料质量、电路所测参数、回答教师提问等

期末成绩=平时成绩\*20%+笔试成绩\*50%+技能考核\*30%

**七、对课程主讲教师的基本要求**

（一）学历要求：本科及以上；

（二）课前必须试讲；

（三）向教务处申报授课资格。

**八、教学环境及实训条件**

（一）教室基本配置

1.多媒体机房

2.投影仪

3.多媒体教室

（二）实训设备

1、单片机实训室

**授课计划**

（2017-2018年 春季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 单片机技术基础 | | |
| **课 程 代 码：** |  | | |
| **课程计划总学时：** | 48 | **本学期学时：** | 48 |
| **所 属 学 院：** | 中德学院 | **教研室：** | 智能制造教研室 |
| **任 课 教 师：** | 胡智林 | | |
| **制 订 日 期：** | 2018年7月10日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

201 年 月 日

**学期授课计划填写说明**

1．学期授课计划是教师实施课程教学工作进度安排的具体计划表，应明确规定教学进程、授课内容提要、各种教学环节、方式、课后作业的安排等。每一门课程都要依据课程标准、所选用的教材和校历的安排编写授课计划。

2．实验、实训课要写明实验名称，实验学时数；独立开设的实验课授课计划中还必须写明实验内容；习题课、课堂讨论和其他环节要注明题目和学时数。

3．国庆节、五一节等国家法定节日假期中不应安排教学内容。

4．“教学形式”一栏中，应根据课程性质和教学大纲的内容来填写，明确各种教学形式（如：讲授、实验、实训、练习、讨论等）的具体学时数，并填入后面相应的括号内。

5．“授课章节内容摘要”和“实验、实训内容”填写到“章”（或单元）、“节”、 “目”所包括的具体内容和具体实验实训要求，“学时分配”的填写具体到实施该教学环节所对应的学时数。原则上，课堂教学按每次课2学时安排，实训课按每次课4学时安排，外出见习、跟岗实训按天或周安排（每天6学时，每周30学时）。

6．表格中“授课地点”一栏填写授课教室类别：教室、实训室、室外（足球场、篮球场等）、校外。

7．“课后作业或辅导作业”一栏中，填写内容应尽可能详尽，形式尽可能多样化。

8．授课计划填写完成后，由任课教师交专业教研室、二级学院院长、教务处长和教学副校长审核签字，审核通过后的授课计划一式三份：一份任课教师自用；一份交二级学院归档；一份交教学事业部存档。

9．授课计划必须认真填写，授课计划一经制定，原则上不能变更。如需变动，须事前经二级学院院长、教务处长、主管教学副校长批准，并报教学事业部备案后方可实施。

10．授课计划确定后，将作为教学督导检查教学进度完成情况的基本依据。无特殊情况，实际教学进度应与授课计划计划的进度基本相符，否则，进度误差超过4学时及以上者将按教学事故处理。

**四川科技职业学院学期授课计划（一）**

适用学期：2018 年 秋季学期 制表日期： 年 月 日

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 单片机技术基础 | 授课时间 | |  | 授课教师 | 胡智林 |
| 课程标准  （名称、版本） | 单片机技术基础 | 教材  （主编、出版社、版本） | | 《单片机技术》主编陈萍，中国轻工业出版社2015 | | |
| 主要教学参考书  （主编、出版社、版本） | 参考教材：《微型计算机原理及应用》唐俊杰主编，高等教育出版社2003年 | | | | 考核方式 | 笔试 |
| 本期教学时数共48学时，其中  讲授16学时，实训32学时，复习0学时，考核0学时 | | | | | 单元检测  次数 | 10 |
| **学生基本情况：**  学生对计算机有基本的认知，电工电子和机械方面知识有所储备。  **教学目标：**  （一）思想教育目标  本课程以MCS-51单片机80C51为主线，系统介绍单片机的结构、工作原理，单片机的程序设计、接口技术及各类应用，并配合实验使学生能初步地掌握单片机应用系统的设计方法。了解车载网络的发展历史，以及有关通信与网络技术的基础知识，掌握CAN数据链路层的工作原理，CAN应用层的工作原理，LIN、MOST、VAN等其他车载网络技术。  （二）知识教学目标  （1）掌握单片机仿真器和编程器使用方法；  （2）掌握MCG51汇编语言基本指令；  （3）掌握常用电子元器件和芯片的检测方法；  （4）掌握典型A/D、D/A转换器的使用方法  （5）掌握加、减、乘、除等子程序调用方法；  （6）掌握MCGS-51单片机的I/O接口、中断、定时器等模块工作原理。  （三）技能教学目标  （1）能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、电子电压表、稳压电源等常用电子仪表；  （2）能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；  （3）能熟练的使用汇编语言进行电子产品软件程序设计；  （4）能用PROTEUS仿真软件对电子电路进行仿真；  （四）职业素质拓展目标  （1）具有良好的职业道德、规范操作意识；  （2）具备良好的团队合作精神；  （3）具备良好的组织协调能力；  （4）具有求真务实的工作作风；  （5）具有开拓创新的学习精神；  （6）具有良好的语言文字表达能力。  **教学重点：**  结构和原理、指令系统、汇编语言程序设计、中断与定时系统、串行数据通信、系统扩展与接口技术、  单片机应用系统设计；  **教学难点：**  指令系统、汇编语言程序设计、中断与定时系统、单片机应用系统设计；  **提高教学质量的主要措施：**  1.做好课前准备。教案、PPT、教具等。  2.钻研教材，研究学生。  3.注重课堂评价，多表扬学生让学生充分意识到自己的优点。  4.精讲多练，让学生做学习的真正主人。  5.培养学生学习兴趣。 | | | | | | |
| 教研室审核意见  教研室主任（签字）：　　　　 年 月 日 | | | 二级学院审核意见  院长（签字）：　　 　　　　 年 月 日 | | | |
| 教务处审核意见  教务处长（签字）：　　　　 年 月 日 | | | 分管教学校长审核意见  分管校长（签字）：　　 　　　　 年 月 日 | | | |

**四川科技职业学院学期授课计划（二）**

| **教学周次** | **学时分配** | | **课次** | **授课章节、实训及其他教学内容** | | **授课**  **地点** | **作业布置** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **讲授** | **实训** |
| **1** | 2 |  | 1 | 1. 绪论   单片机的概况及应用；典型单片机介绍；单片机的数码、码制与编码；半导体存储器 | | 5405 | 习题1.2.3 |
| **2** | 1 |  | 2 | 第2章 单片机的结构和原理  中央处理器，存储器配置 | | 5405 | 习题4.5.6 |
| **2** |  | **2** | 2 | 实训1：LED闪烁 | | 5405 | 实训报告1 |
| **3** | 1 |  | 3 | 第2章 单片机的结构和原理  单片机的并行I/O口 | | 5405 | 习题7.8.9 |
| **3** |  | 2 | 3 | 实训1：LED闪烁 | | 5405 | 实训报告1 |
| **4** | 1 |  | 4 | 第3章指令系统  指令系统的寻址方式 | | 5405 | 习题10.11.12 |
| **4** |  | 2 | 4 | 实训2：流水灯 | | 5405 | 实训报告2 |
| **5** | 1 |  | 5 | 第3章指令系统  指令系统、伪指令、汇编编码器的使用 | | 5405 | 习题13.14.15 |
| **5** |  | 2 | 5 | 实训3：按键控制 | | 5405 | 实训报告3 |
| **6** | 1 |  | 6 | 1. 汇编语言程序设计   基本结构程序设计；子程序设计和参数传递； | | 5405 | 习题16.17.18 |
| **6** |  | 2 | 6 | 实训4：数字电压表 | | 5405 | 实训报告4 |
| **7** | 1 |  | 7 | 第4章 汇编语言程序设计  查表程序设计；码制转换 | | 5405 | 习题19.20.21 |
| **7** |  | 2 | 7 | 实训5：一位数码管 | | 5405 | 实训报告5 |
| **8** | 1 |  | 8 | 1. 中断与定时系统   中断源请求；中断控制 | | 5405 | 习题22.23.24 |
| **8** |  | 2 | 8 | 实训6：四位数码管 | | 5405 | 实训报告6 |
| **9** | 1 |  | 9 | 第5章 中断与定时系统  多个中断源系统；定时器/计数器的工作方式 | | 5405 | 习题25.26.27 |
| **9** |  | 2 | 9 | 实训7：驱动74HC595 | | 5405 | 实训报告7 |
| **10** | 1 |  | 10 | 1. 串行数据通信   串行通信的结构及工作方式，串行口的应用 | | 5405 | 习题28.29.30 |
| **10** |  | 2 | 10 | 实训8：舵机控制 | | 5405 | 实训报告8 |
| **11** | 1 |  | 11 | 1. 串行数据通信   串行通信的应用 | | 5405 | 习题31.32.33 |
| **11** |  | 2 | 11 | 实训9：红外遥控器解码 | | 5405 | 实训报告9 |
| **12** | 1 |  | 12 | 1. 系统扩展与接口技术   存储器扩展技术；O/I接口扩展技术； | | 5405 | 习题34.35.36 |
| **12** |  | 2 | 12 | 实训10：LCD1602液晶驱动 | | 5405 | 实训报告10 |
| **13** | 1 |  | 13 | 1. 第8章 系统扩展与接口技术   键盘和显示接口、I/O扩展及应用 | | 5405 | 习题37.38.39 |
| **13** |  | 2 | 13 | 实训11：PS2摇杆 | | 5405 | 实训报告11 |
| **14** | 1 |  | 14 | 第8章 单片机应用系统设计 | | 5405 | 习题40.41.42 |
| **14** |  | 2 | 14 | 实训12：步进电机 | | 5405 | 实训报告12 |
| **15** | 1 |  | 15 | 第8章 单片机应用系统设计 | | 5405 | 习题43.44.45 |
| **15** |  | 3 | 15 | 实训13：RGB全彩LED | | 5405 | 实训报告13 |
| **16** | 1 |  | 16 | 第8章 单片机应用系统设计 | | 5405 | 习题45.47.48 |
| **16** |  | 3 | 16 | 实训14：8\*8点阵 | | 5405 | 实训报告14 |
| **合计** | **16** | **32** | **作业布置**  **汇总** | | **课后习题48题，实训报告14篇** | | |
| **备注（任课教师需要说明的事项）：** | | | | | | | |
|  | | | | | | | |

**教 案**

（2017-2018年 春季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 单片机技术基础 | | |
| **课 程 代 码：** |  | | |
| **课程计划总学时：** | 48 | **本学期学时：** | 48 |
| **所 属 学 院：** | 中德学院 | **教研室：** | 智能制造教研室 |
| **任 课 教 师：** | 胡智林 | | |
| **制 订 日 期：** | 2018年7月10日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

201 年 月 日

**汽车单片机与局域网技术课程教案**

第1次课，3学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 单片机概述 |
| 教学目的 | 1、初步了解单片机的发展历史 , 基础知识以及应用范围；  2、通过演示单片机产品的实物来激发学生的学习兴趣；  3、了解单片机的发展方向和主流技术。 |
| 重点与难点 | 1、单片机的概念和特点；  2、单片机的主要发展方向和主流技术；  3、几种常见的单片机产品。 |
| 教学设计  概述 | 课程介绍、学习的目标、学习本课程的方法 |
| 教学环境及资源要求 | 多媒体教室、单片机试验箱 |
| 复习提问 | 通过对周边相关电子企业的毕业生跟踪调查和人才需求调研，相关工作岗位都对单片机应用能力都提出了一定的要求。且不同的岗位对单片机应用能力要求的高低不同。要求较高的岗位如电路联调岗和电子线路设计助理工程师岗，对单片机的应用能力要求如下：  　　掌握常见单片机芯片及外围芯片的功能和引脚分布；  　　理解掌握单片机系统结构、存储器结构、指令系统，中断、定时器、串行口、接口技术等重要概念和基本知识；  　　具备一定的电子线路基本知识，能看懂典型单片机外围硬件的原理图，并具备相应的硬件线路调试的基本技能；  　　能看懂程序流程图，掌握程序调试的基本技能；  　　具有基本的单片机编程能力；  　　掌握单片机软硬件联调的基本技能；  　　掌握单片机产品开发的基本流程和工艺。 |
| 授课要点 | 1、单片机的基础知识 , 分类和典型应用  2、单片机的发展方向和几种较为典型的单片机产品 |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 一、单片机的基本概念  全称单片微型计算机(Single Chip Micro computer)  又称微控制器MCU(Micro Controller Unit)，是将计算机的基本部分微型化，使之集成在一块芯片上的微机。片内含有CPU、ROM、RAM、并行I/0、串行I/O、定时器/计数器、中断控制、系统时钟及系统总线等，它本身就是一个嵌入式系统，同时它也可作更大的嵌入式系统的核心。  单片机的特点是小而全，即体积小、功能全、功耗低、、性能价格比高。 |  |
| 15 | 二、单片机的发展  核心部分：微处理器的发展已经历了五代。  第一代（1971—1973）：4位→8位（初级）  第二代（1973—1975）：8位（初级）  第三代（1975—1978）：初级8位单片机  Intel MCS-48系列单片机  第四代（1978—80年代中期）：高档8位单片机  Intel MCS-51系列单片机→16位、32位  第五代（80年代中期至今）：→64位 |  |
| 25 | 三、单片机的发展趋势  （1）单片机的字长由4位、8位、16 位发展到32位。  这几种字长的MCU（Micro Control Unit，中文名称为微控制单元，也可以认为是51单片机，ARM，DSP这类的芯片的总称。）目前同时存在于市场，由于单片机主要用于控制，目前8位的MCU 仍然占主流地位，只有在精度要求特别高的场合如图像处理等，才采用16位的MCU, 用户可以根据产品的需要进行选择。  （2）运行速度不断提高。  单片机的使用最高频率由6MHz、12MHz 、24MHz、33MHz、发展到 40MHz。  （3）单片机内的存储容量越来越大。  由1KB、 2KB、 4KB、 8KB、 16KB、 32KB、发展到 64KB 等。 |  |
| 5 | （4）ROM存储器的编程也越来越方便。  有 ROM型（掩模型）、OTP型（一次性编程）、EPROM（紫外线擦除编程）、EEPROM（电擦除编程）及FLASH（闪速编程）。编程（烧录）方式也越来越方便，目前有脱机编程、在系统编程（ISP）、在应用编程（IAP）。各类产品并存，可供用户选择。 |  |
| 15 | （5）I/O端口多功能化  单片机内除集成有并行接口、串行接口外，还集成有A/D（将模拟信号转换成数字信号的电路，称为模数转换器，简称A/D转换器 ）、D/A（将数字信号转换为模拟信号的电路称为数模转换器，简称D/A转换器 ）、LED/LCD（LCD一般指液晶显示器，LED一般指的是采用LED背光的液晶显示器 ）显示驱动、DMA(Direct Memory Access，直接内存存取)控制、PWM（脉宽调制输出）、 PLC（锁相环控制）、PCA(逻辑阵列）、WDT（看门狗）等。 |  |
| 20 | （6）功耗越来越低  采用CHMOS制作工艺使单片机集HMOS的高速、高集成度和CMOS（CMOS是互补金属氧化物半导体的缩写。其本意是指制造大规模集成电路芯片用的一种技术或用这种技术制造出来的芯片。在这里通常是指微机主板上的一块可读写的RAM芯片。它存储了微机系统的实时钟信息和硬件配置信息等，共计128个字节。系统在加电引导机器时，要读取CMOS信息，用来初始化机器各个部件的状态。它靠系统电源和后备电池来供电，系统掉电后其信息不会丢失。）的低功耗技术为一体，使单片机的功耗进一步降低，适应的电压范围更宽（2.6-6V）。  （7）结合专用集成电路ASIC、精简指令集和RISC技术，使单片机发展成为嵌入式的处理器，深入到数字信号处理、图象处理、人工智能、机器人等领域。  四、几种常见的单片机产品  以上单片机各种发展系列并非一代淘汰一代，用户根据产品要求、性价比等情况选择。  目前市面上较有影响的单片机厂家有：  INTEL：MCS-51、MCS-96系列。 |  |
|  | MOTOROLA：68HCXX系列。  MICROCHIP：16C5X/6X/7X/8X系列。  ZILOG：Z86EXXXPSC系列。  TEXAS：MSP430FXX系列。 |  |

第2次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 单片机系统基础知识（一） |
| 教学目的 | 1、初步了解单片机的发展历史 , 基础知识以及应用范围；  2、通过演示单片机产品的实物来激发学生的学习兴趣；  3、了解单片机的发展方向和主流技术。 |
| 重点与难点 | 1、计算机中的不同进制；  2、各种进制之间的转换。 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 单元一 单片机系统基础知识  一、单片机的数制表示法  在人们的日常生活和数学计算中，我们经常采用的是十进制，但计算机只能“识别”二进制数。所以，二进制数及其编码是所有计算机的基本语言。其基本信息只有“0”和“1”，这是因为数字电路中的开关只有“通”和“断”两个状态。如果计算机要进行十进制或其它进制的计算，那么都要转换成二进制进行计算。 |  |
| 15 | （一）、二进制、十进制与十六进制  1．二进制  以2为基数的数制叫二进制，它只包括“0”和“1”两个符号二进制数以B作为标识符。  一个含有n位整数， m位小数的二进制数可表示为：  N=Xn－1×2n-1＋Xn－2 ×2n－2＋…＋X0×20＋X－1×2-1＋X－2×2-2＋  …＋X－m×2-m  例如：二进制数101.101B等于十进制的5.625  其各位数码代表的数值为：  1×22＋0×21＋1×20＋1×2－1＋0×2－2＋1×2－3  =5.625  2．十进制  以10为基数的数制叫十进制，十进制用0、1、2、3、4、5、6、7、8、9等10个符号来表示。进位规则是“逢十进一”。十进制数以D作为标识符 。  一个含有n位整数，m位小数的十进制数可表示为：  N=Xn－1×10n-1＋Xn－2×10n－2＋…＋X0×100＋  X－1×10-1＋X－2×10-2＋…＋X－m×10-m |  |
| 25 | 单元一 单片机系统基础知识  一、单片机的数制表示法  在人们的日常生活和数学计算中，我们经常采用的是十进制，但计算机只能“识别”二进制数。所以，二进制数及其编码是所有计算机的基本语言。其基本信息只有“0”和“1”，这是因为数字电路中的开关只有“通”和“断”两个状态。如果计算机要进行十进制或其它进制的计算，那么都要转换成二进制进行计算。  （一）、二进制、十进制与十六进制  1．二进制  以2为基数的数制叫二进制，它只包括“0”和“1”两个符号二进制数以B作为标识符。  一个含有n位整数， m位小数的二进制数可表示为：  N=Xn－1×2n-1＋Xn－2 ×2n－2＋…＋X0×20＋X－1×2-1＋X－2×2-2＋  …＋X－m×2-m  例如：二进制数101.101B等于十进制的5.625  其各位数码代表的数值为：  1×22＋0×21＋1×20＋1×2－1＋0×2－2＋1×2－3  =5.625  （二）数制的转换  1．二进制→十进制的转换  例如：  1101.11B=1×23＋1×22＋0×21＋1×20＋1×2－1＋1×2－2 =13.75  2．十六进制→十进制的转换  例如：  3BH=3×161＋11×160=59  1A6CH=1×163＋10×162＋6×161＋12×160=6764  例如：213=11010101B  2．十进制数转换成二进制  1．例如：0.318=010100010…B  3．十六进制→二进制的转换  将每位十六进制数转换成相应的四位二进制数即可。  4．二进制→十六进制的转换  只需从二进制数的最低位算起，每四位一个数，到最高位不够四位填0，即可按位转换成十六进制数。  5．十进制→十六进制的转换  十进制转换成十六进制与十进制转换成二进制方法一样，只是除数为16而不是2。而余数是0～F中的任一个数。  例如： 9168=23D0H |  |
| 25 | 2．十进制  以10为基数的数制叫十进制，十进制用0、1、2、3、4、5、6、7、8、9等10个符号来表示。进位规则是“逢十进一”。十进制数以D作为标识符 。  一个含有n位整数，m位小数的十进制数可表示为：  N=Xn－1×10n-1＋Xn－2×10n－2＋…＋X0×100＋  X－1×10-1＋X－2×10-2＋…＋X－m×10-m |  |
| 15 | 3．十六进制  以16为基数的数制叫十六进制，进位规则是“逢十六进一”。十六进制数以H作为标识符。  一个含有n位整数，m位小数的十六进制数可表示为：  N=Xn－1×16n-1＋Xn－2×16n－2＋…＋X0×160＋X－1×16-1＋X－2×16-2＋…＋X－m×16-m |  |

第3次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | MCS-51单片机的存储器结构 |
| 教学目的 | 1、熟悉51单片机的发展历史；  2、了解51单片机的结构；  3、学习51单片机的引脚及其功能；  4、了解常见的 51 系列单片机和增强型单片机。 |
| 重点与难点 | 1、51单片机的内部构造；  2、51单片机的引脚及其功能；  3、增强型单片机的功能和特点。 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 | 单片机的概念和组成 |
| 授课要点 | 51 单片机的发展历史和特点 |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、 51 单片机的发展历史和特点  　　1.1 单片机的发展历史  　　单片机的初级阶段：  　　1976年Intel公司推出了8位的MCS-48系列的单片机，以其体积小、重量轻、控制功能齐全和低价格的特点，得到了广泛的应用，为单片机的发展奠定了坚实的基础。  　　单片机的发展阶段：  　　80年代初 ,Intel公司推出了8位的MCS-51系列的单片机  　　高性能单片机发展阶段：  　　随着控制领域对单片机性能要求的增加，出现了16位的单片机，而且芯片内部也增加了其他的性能。如Intel的 MCS-96 系列单片机，在单片机内部集成了A/D转换器、PWM输出。 |  |
| 15 | 1.2 单片机的特点 :  　　单片机具有集成度高、体积小、功耗低、系列齐全、功能扩展容易、使用灵活方便、抗干扰能力强、性能可靠、价格低廉等特点。用行话讲叫“性/价”比高 .  　　2、51 单片机的结构 |  |
| 25 | 2.1 MCS-51 的核心电路  单片机 8051 内部结构框图  　　一个8位CPU；  　　一个片内振荡器和时钟电路；  　　4K字节片内部程序存储器ROM ；  　　128字节片内部数据存储器RAM ；  　　可寻址64K外部程序存储器；  　　可寻址64K外部数据存储器；  　　21个特殊功能寄存器 (专用寄存) ；  　　32条可编程的 I/O 线（4个8 位并行I/O端口）；  　　两个16位定时器/计数器；  　　一个可编程全双工串行口；  　　具有5个中断源，两个优先级嵌套中断结构。  　　单片机各功能部件由内部总线联系在一起。简化结构如下图所示 |  |
| 5 | 2.2 中央处理单元CPU  　　CPU 是单片机的核心部件，如上图所示，各方框表示功能部件，可以看出本单片机是 8 位数据宽度的处理器，能处理 8 位二进制数据或代码， CPU 负责控制、指挥和调度整个单元系统协调的工作，完成各种运算，实现对单片机各功能部件的指挥和控制任务，它是由运算器和控制器等部件组成的。各功能部件实际上是 CPU 的有机组成部分，各功能部件通过运行程序相联系 |  |
| 15 | （1）运算器  　　运算器的功能是进行算术运算和逻辑运算，它还包含一个布尔处理器，用来处理位的操作。运算器模块包括算术和逻辑运算部件 ALU、布尔处理器，累加器 ACC、 B 寄存器、暂存器 TMP1 和 TMP2、程序状态字寄存器 PSW 和十进制数调整电路等。  　　1、累加器 ACC 是一个最常用的专用寄存器。大部分单操作数据指令的操作数取自累加器。很多双操作数指令中的一个操作数也取自累加器。加、减、乘、除算术运算指令的运算结果都存放在累加器 A 或 AB 寄存器对中。指令系统中用 A 作为累加器的助记符。  　　2、B 寄存器  　　3、程序状态字 PSW  程序状态字记录程序状态信息，反映程序运算结果的特征，它是一个 8 位寄存器。其中 PSW 的 1 位未用，格式如下：（按 D7 ～ D0 顺序排列）  Cy Ac F0 RS  1 RS  0 OV - P  　　① Cy （PSW.7） — 进位标志。在执行某些算术和逻辑指令时，当运算结果的最高位有进位或借位时， Cy 将被硬件置位，否则就被清零。不同的是在布尔处理机中，它被认为是位累加器，可由软件置位或清零。  　　② AC （PSW.6） — 辅助进位标志。在进行加法或减法操作中，当低 4 位数向高 4 位数有进位或借位时， AC 将被硬件置位，否则就被清零。 AC 被用于十进制调整。  　　③ FO （PSW.5） — 用户定义标志。可由用户让其记录程序状态，用作标记，即用软件使其置位或复位。  　　④ RS1、RS0（PSW.4,PSW.3） — 工作寄存器组选择控制位。可以用软件置位或清零，以确定当前工作寄存器组。  　　⑤ OV（PSW.2 —溢出标志位。在对有符号数作加减运算时，用 C6 表示 D6 位向 D7 位的进位或借位，用C7表示D7位向更高位的进位或借位，则 OV 标志可由下式求得： OV=C6 ⊕ C7。 OV=1 表示加减运算的结果超出了目的寄存器 A 所能表示的带符号数的范围（-128 ～ +127）。  　　无符号数乘法指令 MUL 的执行结果也会影响溢出标志。若置于累加器 A 和寄存器 B 的两个数的乘积超过 255 时（8位数）， OV=1 ，否则 OV=0 。此积的高 8 位放在 B 内，低 8 位放在 A 内。因此， OV=0 时，只要从 A 中取得乘积即可，否则还要从 B 中取得乘积的高 8 位。  除法指令 DIV 也会影响溢出标志，当除数为 0 时， OV=1 ，否则 OV=0 。 |  |
| 20 | ⑥ （PSW.0） — 奇偶标志。每个指令周期都由硬件来置位或清零，以表示累加器 A 中有 1 的位数的奇偶数。若 1 的位数为奇数，则 P 置位，否则清零。该标志位对串行通信中的数据传输有重要意义。和数学中的数据本身的奇偶性有区别。当 A=10101000B 时，因数中是三个 1 使 P 置位。在数据传输时，当把一批数的 P 位和原 8 位放在一起构成 9 位数，这批 9 位数中 1 的个数应全为偶数。接收端如收到的数没有偶数个 1 则认为出错。  （2）控制器  　　控制器部件是由指令寄存器、程序计数器 PC ，定时与控制电路等组成的。  　　① 指令寄存器和译码  　　指令寄存器中存放指令代码。  　　② 程序计数器 PC  　　程序计数器 PC 用来存放即将要执行的指令地址，共 16 位，可对 64K 程序存储器直接寻址。  　　③ 定时与控制电路  　　定时与控制电路是产生 CPU 操作时序的，它是单片机的心脏。控制各种操作的时间。  8051 芯片内部有一个反向放大器所构成的振荡电路， XTAL1 和 XTAL2 分别为振荡电路的输入端和输出端。放大器可以产生自激振荡，此时时钟由内部方式产生。当 XTAL1 接地， XTAL2 接外部振荡器时，时钟由外部方式产生。  　　2.3 8051 内部 ROM 存储器  　　ROM： Read Only Memory  　　一般用于存放程序和表格等不常改变的数据  　　8051单片机的 ROM 是掩摸 ROM  　　容 量：4096byte(212)  　　地址范围：0000H ～ 1FFFH  　　2.4 8051 内部的 RAM 存储器  　　RAM ： Random Access Memory  　　一般用于存放程序执行过程中产生的大量的临时数据，相当于 PC 的内存。  　　8051 单片机的内部 RAM ：  　　容 量： 128 字节  　　地址范围： 00H~7FH  　　3、 51单片机的引脚及功能    　　4、当前51单片机的发展方向和常见的51系列单片机  　　5、增强型51单片机 |  |

第4次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 8051单片机的存储器 |
| 教学目的 | 1、初布了解8051单片机内部存储器的结构；  2、掌握8051单片机内部 ROM 的结构和资源分配情况；  3、掌握8051单片机内部 RAM 的结构和资源分配情况；  4、内部低128B、SFP 区的特点及使用方法。 |
| 重点与难点 | 1、8051单片机内部存储器的结构特点、资源分配几访问方式；  2、8051单片机内部 ROM 程序入口区的特点和使用方法；  3、8051单片机内部 RAM 的结构；  4、内部低 128B、SFP 区的特点及访问方式。 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、单片机内部的存储器结构  　　存储器是计算机的重要硬件之一，单片机存储器结构有两种类型：一种是程序存储器和数据存储器统一编址，属于普林斯顿结构，另一种是程序存储器和数据存储器分开编址的哈佛结构。 MCS-51 采用的是哈佛结构。 |  |
| 15 | 1.1 存储器具有的特点  　　程序存储器和数据存储器截然分开，各有自己的寻址系统，控制信号和特定的功能。程序存储器只存放程序和始终要保留的常数，数据存储器通常用来存放程序运行中所需要的大量数据。  单片机中与存储器有关的名称有：程序存储器和数据存储器、内部存储器和外部存储器、字节地址和位地址。存储器有一定的容量，常把一个 8 位二进制数作基本单位，叫作字节。存储器有很多字节单元，也用二进制数来标识，叫地址。这些存储器空间的地址多数从零开始编址。 8 位地址 00H ～ FFH ，十六位地址 0000H ～ FFFFH 。由于每一位十六进制数可直接换成四位二进制数（如 0H—0000B、 9H—1001B、 FH—1111B ，其中 H 代表十六进制数标识符， B 代表二进制数标识符），以后我们也把两位十六进制数说成是 8 位二进制数  　　工作寄存器以 RAM 形式组成， I/O 接口也采用存储器方式工作。工作寄存器、 I/O 口锁存器和数据存储器 RAM 在单片机中统一编址。  具有一个功能很强的布尔处理器，可寻址位空间有 256 位。 |  |
| 25 | 1.2 MCS-51 具有的存储器编址空间  　　MCS-51 单片机寄储器结构如图所示。有六个编址空间，有四个物理存储器空间：  　　① 即由 PC 作地址指针的片内 4K （0000H-0FFFH）程序存储器。  　　② 片外 4K+60K(0000H-FFFFH) 程序存储器。  　　③ 由数据指针作地址的片外 64K 数据存储器。  　　④ 片内 8 位地址的 128 字节 RAM （ 00H-7FH ）和特殊功能寄存器 (80H-FFH) 。  　　程序存储器，片内 4K 程序存储器空间，其地址为 0000H ～ 0FFFH ，外部 EPROM 也从 0000H 开始编址。在地址 0000H ～ 0FFFH 区间，地址有重叠，由 EA 引脚信号来控制内、外程序存储器的选择。  　　EA =0 时，不管 PC 值的大小， CPU 总是访问外部程序存储器。对于 8031 芯片，其内部没有程序存储器，必然外接 EPROM ，所以 EA 必须接地，即 EA =0 时。外部程序存储器从 0000H 开始编址，寻址范围 64K 。当 EA =1 时，先执行内部 4K 程序，满 4K 后接着执行外部程序。  程序存储器以 16 位的程序计数器 PC 作为地址指针可寻址 64K 字节空间范围， PSEN 作为程序存储器的读选通信号。  　　程序存储器也存放程序所需要的常数。单片机以指令形式的不同来区分是访问程序存储器，还是访问数据存储器，凡是从程序存储器的常数表中取数据时，都要用查表指令 MOVC 形式。 |  |
| 5 | 2、8051单片机内部ROM结构、地址分布、资源利用  　　51系列单片机程序存储器的管理：  　　每个ROM单元(byte)对应一个唯一的16bit地址编码(Address)  　　CPU要到某个ROM单元去取指令，是通过把地址写入一个16bit的特殊功能寄存器——程序计数器　　PC(Program Counter)来实现，因此，51系列单片机的地址的编码范围(通常称为寻址范围)：  　　0000 0000 0000 0000B ～ 1111 1111 1111 1111B（二进制）  　　　0 　0 　　0　 0 H　～ 　F 　F 　　F 　F H （十六进制）  　　　　　　　　0 　　　 ～ 　　　　65535　　　 （十进制）  　　通常习惯说51系列单片机的ROM寻址范围是64K  　　PC的值是CPU根据用户程序的运行流程自动装载的，它的值代表单片机下一条要执行的指令在ROM中的存放位置，用户不能直接对PC进行操作 |  |
| 15 | 3、8051单片机的内部RAM的结构  　　51 系列单片机数据存储器的管理：  　　51 系列单片机对数据存储器 RAM 的管理是通过 16bit 的特殊功能寄存器 DPTR(Data Pointer) 　　来实现，每个 RAM 单元 (byte) 也对应一个特定的地址编码 (Address) ，因此， 51 系列单片机的地址的编码范围 ( 通常称为寻址范围 ) ：  　　0000 0000 0000 0000B ～ 1111 1111 1111 1111B （二进制）  　　　0 　0 　　0 　0 H　～ 　F　 F 　F 　　F H （十六进制）  　　　　　　　　　0 　　 ～ 　　　　　65535 　　（十进制）  　　因此 51 系列单片机的 RAM 寻址范围也是 64K  　　51 系列单片机 ROM 和 RAM 的地址编码范围都是 0000H ～ FFFFH ，但由于在寻址时硬件电路上有区别，所以不会混淆。  　　51 系列单片机中，单片机外接的接口芯片如 A/D、 D/A 等都有互不相同的地址，这些地址都是占用单片机外部 RAM 的地址编号。 |  |
| 20 | 4、内部低128B、SFP区的地址分布、访问方式  　　MCS-51 内部有 128 个字节的数据存储器 RAM ，它们可以作为数据缓冲器、堆栈、工作寄存器和软件标志等使用。 CPU 对内部 RAM 有丰富的操作指令。在编程时经常用到它们，内部 RAM 地址为 00H ～ 7FH ，不同的地址区域内，规定的功能不完全相同。128 字节地址空间的 RAM 中不同的地址区域功能分配为：工作寄存器区（00H-1FH）、位地址区（20H-2FH）、堆栈和缓冲区（30H-7FH ）、特殊功能寄存器 SFR 区（80H ～ FFH）,下面分别说明。  　　① 工作寄存器区  　　单片机的内部工作寄存器以 RAM 形式组成，即工作寄存器包含在内部数据存储器中。地址为 00H ～ 1FH 单元，内部 RAM 的低 32 字节分成 4 个工作寄存器区，每一个区有 8 个工作寄存器，编号为 R0 ～ R7 。  　　② 位寻址空间  　　CPU 不仅对内部 RAMR 20H ～ 2FH 这 16 个单元有字节寻址功能，而且具有位寻址功能（可以单独读写某一位）。给这 128 位赋以位地址为 00H ～ 7FH ， CPU 能直接寻址这些位。  位地址空间  字节地址 寄存器名 位 地 址  2FH 7FH 7EH 7DH 7CH 7BH 7AH 79H 78H  2EH 77H 76H 75H 74H 73H 72H 71H 70H  2DH 6FH 6EH 6DH 6CH 6BH 6AH 69H 68H  2CH 67H 66H 65H 64H 63H 62H 61H 60H  2BH 5FH 5EH 5DH 5CH 5BH 5AH 59H 58H  2AH 57H 56H 55H 54H 53H 52H 51H 50H  29H 4FH 4EH 4DH 4CH 4BH 4AH 49H 48H  28H 47H 46H 45H 44H 43H 42H 41H 40H  27H 3FH 3EH 3DH 3CH 3BH 3AH 39H 38H  26H 37H 36H 35H 34H 33H 32H 31H 30H  25H 2FH 2EH 2DH 2CH 2BH 2AH 29H 28H  24H 27H 26H 25H 24H 23H 22H 21H 20H  23H 1FH 1EH 1DH 1CH 1BH 1AH 19H 18H |  |
|  | ③ 堆栈和数据缓冲区  原则上MCS-51单片机的堆栈可以设在内部RAM的任意区域内，但是一般设在30H～7FH的范围内。栈顶的位置由堆栈指针 SP 指出。  　④ 特殊功能寄存器 SFR （专用寄存器）区  　　MCS-51 单片机内除程序计数器（PC）和 4 个工作寄存器区外，所有其它寄存器如 I/O 口锁存器、定时器、数据地址指针，各种控制寄存器都是以特殊功能寄存器（SFR）的形式出现的。 8051 有21 个特殊功能寄存器，它们离散地分布在 80H～FFH 的地址空间内，并允许像访问内部RAM一样方便地访问特殊功能寄存器。 |  |

第5次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 8051 单片机的时钟、时序和复位 |
| 教学目的 | 1、熟悉8051单片机内部时钟电路的结构；  2、掌握单片机时序、复位的概念、复位的特点及实现方法。 |
| 重点与难点 | 1、8051单片机时钟电路的构成、时序；  2、单片机复位的概念及特点。 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、8051单片机时钟电路的构成  　　CPU 的功能，总的来说，就是以不同的方式，执行各种指令。不同的指令其功能各异。有的指令涉及到 CPU 各寄存器之间的关系；有的指令涉及到单片机核心电路内部各功能部件的关系；有的则与外部器件（如外部存储器）有关系。 CPU 是通过复杂的时序电路完成不同的指令功能的。  　　事实上，控制器按照指令的功能发出一系列在时间上有一定次序的电脉冲信号，控制和启动一部分逻辑电路，完成某种操作。在什么时刻发出什么控制信号，去启动何种部件动作，这就是 CPU 的时序。 CPU 芯片设计一旦完成，“时序”就固定了，因而时序问题是 CPU 的核心问题之一。时钟可看成是主频，时序可看成是完成一个操作各部分电路产生的脉冲对照图。 |  |
| 15 | 1.1 振荡器和时钟电路  　　MCS-51 片内有一个高增益反相放大器，其输入端（XTAL1）和输出端（XTAL2）用于外接石英晶体和微调电容，构成振荡器，如图所示。电容 C2 和 C3 对频率有微调作用，电容容量的选择范围一般为 30pF士10pF 。振荡频率的选择范围为 1.2～12MHz 。  　　在使用外部时钟时， 8051XTAL2 用来输入外时钟信号，而 XTAL1 则接地。 |  |
| 25 | 1.2 单片机内部的时间单位  　　MCS-51 完成一个基本操作叫机器周期，其一个机器周期包含 12 个时钟周期，分为 6 个状态： S1 ～ S6. 每个状态又分为两拍：P1 和 P2 。因此，一个机器周期中的 12 个时钟周期表示为 SIP1， SIP2， …S6P2 。每个时钟单片机完成一拍操作，当用 6MHZ 晶体时一个机器周期为 2μS    　　振荡周期 = 振荡频率（石英晶体频率 fosc ）的倒数  　　机器周期 —— 机器周期是单片机应用中衡量时间长短的最主要的单位  　　　　　　　　 1 机器周期 = 12 × 1/ fosc  　　指令周期 —— 执行一条指令所需要的时间，单位：机器周期  　　2、单片机内部指令执行的时序  　　单片机执行各种操作时， CPU 都是严格按照规定的时间顺序完成相关的工作，这种时间上的先后顺序成为时序。  单周期指令的操作时序  双周期指令的操作时序 |  |
| 5 | 3、单片机复位  　　为了保证 CPU 在需要时从已知的起点和状态开始工作，安排了复位功能。 当复位引脚RST/VPD出现两个机器周期高电平时，单片机复位 。 |  |
| 15 | 参考复位电路如下：  　　复位后， P0 ~ P3 输出高电平； SP 寄存器为 07H ；其它寄存器全部清 0 ；不影响 RAM 状态。 复位后片内各寄存器的状态如下（ X 为不确定）：  　　PC 　　　 0000H 　　　　　ACC 　　　　　00H  　　B 　　　　00H 　　　　　　PSW 　　　　　00H  　　SP　　　　07H　　　　　　 DPTR　　　　　0000H  　　P0 ～ P3　FFH 　　　　　　IP 　　　　　 XXX00000B  　　IE 　　　 0XX00000B 　　　TMOD 　　　　 00H  　　TCON 　　 00H 　　　　　　THO 　　　　　00H  　　TLO 　　　00H 　　　　　　TH1　　　　　 00H  　　TL1 　　　00H 　　　　　　SCON　　　　　00H  　　SBUF 　　 不确定  　　PCON 　　 0XXXXXXXB(HMOS)0XXX0000B(CHMOS)  　　复位不影响内部 RAM 中的数据。复位后， PC=0000 指向程序存储器 0000H 地址单元，使 CPU 从首地址 0000H 单元开始重新执行程序。所以单片机系统在运行出错或进入死循环时，可按复位健重新启动。  　　 RST/Vpp 端的外部复位电路有两种工作方式：上电自动复位和按健手动复位。如图所示。上电复位是利用 RC 充电来实现的。利用 RC 微分电路产生正脉冲。参数选取应保证复位高电平持续时间大于两个机器周期（图中参数适合 6MHz 晶振）。开关 S1 为手动复位，按下 S1 时合上开关， RST 得到高电平，松手后 CPU 完成复位，并从 0000H 开始执行程序。 |  |

第6次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | MCS-51 单片机指令系统及指令格式 |
| 教学目的 | 1、51单片机汇编语言的指令系统  2、51单片机汇编语言的指令格式  3、指令表的查阅方法和指令功能的描述  4、几种不同的寻址方法 |
| 重点与难点 | 1、51单片机汇编语言的指令系统  2、指令表的查阅方法和指令功能的描述 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、51单片机汇编语言的指令系统  　　单片机汇编语言指令分类  　　按节数分为：单字节指令49条、双字节指令46条、三字节指令16条  　　按指令执行的周期分为：一周期指令有57条、二周期指令52条、四周期指令2条(乘法和除法)  　　按功能可分为五大类：数据传送类指令、算术运算类指令、逻辑运算类指令、控制转移类指令、位操作类指令 |  |
| 15 | 2、51单片机汇编语言的指令格式  　　一个简单的循环灯实例  　　下图中的8个发光二极管代表 8 个彩灯，让我们看看是如何实现的  　　STAT: MOV A , #01H ; 高电平对应的发光二极管亮  　　LOOP: MOV P1, A ; 从 P1 口输出到发光二极管  　　MOV R1, #10  　　DEL1: MOV R2 , #200  　　DEL2: MOV R3, #126  　　DEL3: DJNZ R3, DEL3  　　DJNZ R2, DEL2  　　DJNZ R1, DEL1  　　RL A  　　LJMP LOOP ; 左移一位 , 下一个发光二极管亮  　　END |  |
| 25 | 汇编语言指令格式  　　[ 标号 ] ： 操作码 [ 目的操作数 ] [ 源操作数 ] ； [ 注释 ]  　　　↓　　　 　↓ 　　　↓ 　　　　　　↓　　　　　　 ↓  　　LOOP ：　　 MOVX 　　　A ，　　　 @DPTR ；　　　将外部 RAM 单元内容送到 A  　　标号： 又称为指令地址符号。对标号有如下规定：  　　一般由 1 ～ 8 个 ASCII 字符组成，以字母开头，其余字符可以是字母、数字和其他特定字符。  　　不能使用助记符、伪指令或者寄存器的符号名称做标号。  　　与操作码之间用冒号分开，带方括号表示为可选项。  　　一个标号只能在程序中出现一次，不能重复出现。  　　操作码 是由助记符表示的字符串，它规定了指令要完成的具体操作。  　　操作数 指令操作的对象 . 操作数分为目的操作数(上例累加器 A) 和源操作数(上例中的 @DPTR). 目的操作数和源操作数的书写顺序不能颠倒 .  　　注 释 对指令功能的说明，以便于阅读，符号“；”后面的内容为注释。  　　汇编指令及其注释中常用的符号  　　Rn ------选中当前的工作寄存器区中的寄存器R0～R7之一  　　@ Ri------选中当前的工作寄存器组中的寄存器R0或R1,间接寻址前缀符号direct------直接地址,一个内部RAM单元地址或SFR地址.  　　#data ------------8位或16位常数,也称立即数. #为立即数前缀标志符号  　　addr11------------11位目的地址  　　addr16------------16位目的地址  　　rel ---------------8位地址偏移量，值在－128～＋127范围内  　　bit---------------位地址.SFR的位地址（可用符号或名称表示）  　　/-----------------位操作前缀,表示该位内容求反  　　（×）------------表示以×为地址单元中内容  　　（（×））--------表示以×为地址单元中内容为地址的单元中的 |  |
| 5 | 3、指令表的查阅方法和指令功能的描述  　　4、几种不同的寻址方法  　　4.1 立即寻址  　　例： MOV A ， #10H ；将立即数 10H 送给 A 累加器，即 (A) ← 10H  　　注意：立即数的前面必有 “#” 标志。 |  |
| 15 | 4.2 直接寻址  　　例： MOV A ， 36H ；将内部 RAM 中 36H 单元内的数据  　　送到累加器 A 中，即 A ← (36H)  　　在上面这条指令中，带下划线的操作数是所在存储单元的地址，这种寻址方式称为直接寻址。直接寻址方式中操作数所在存储器的空间有板有 3 种 :  　　(1) 内部数据存储器的 128 个字节单元 ( 内部数据存储器地址 00H~7FH)  　　(2) 位地址空间 .  　　(3) 特殊功能寄存器 , 特殊功能寄存器只能用直接寻址方式进行访问 . |  |
| 20 | 4.3 寄存器寻址 (Rn)  　　例： MOV A， R3 ；将通用寄存器 R3 中的数据送给 A ，即 A ← (R3)  　　在上面这条指令中，带下划线的操作数 ( 源操作数 ) 是当前工作寄存器区  　　的某个寄存器，这种寻址方式称为寄存器寻址。  　　比如：  　　XCH A， R1 ；累加器 A 和寄存器 R1 中的数互换  　　ADD A, R2 ; 累加器 A 和寄存器 R2 中的数相加  　　4.4 间接寻址  　　例： MOV R0, #30H  　　MOV A ， @R0 ；以 R0 中的内容作为操作数的地址 .A ← ((R0)). 在上面的指令中，带下划线的不是 R0 ，而是以（ R0 ）为地址，间接找到内部 RAM 中的 30H 单元，将 (30H) 送给 A ，这种寻址方式称为寄存器间接寻址。  可用 R0、R1 和 DPTR 作间址寄存器，访问片内 RAM 或片外 64KB 的 RAM 地址空间。  　　比如： 　　MOV DPTR， #0CFA0H ；将十六位地址 CFA0H 赋给数据指针 DPTR  　　MOVX A， @DPTR ；将片外 RAM （ CFA0H ）单元内的数送给 A  　　4.5 基址加变址寻址  　　例： 　　MOVC A， @A+DPTR ；将地址为 (A) ＋ (DPTR) 的 ROM 　；单元中的数送给 A  　　在上面这条指令中，带下划线的操作数是以（ DPTR ）为基址，（ A ）为变址，将两者之和作为地址，找出该地址对应的 ROM 单元，再将该单元的数送给 A ，这种寻址方式称为基址加变址寻址方式。 MCS-51 单片机中还有两条变址寻址指令：  　　MOVC A， @A+PC  　　MOVC A， @A+DPTR  　　4.6 相对寻址  　　例： 　　CJNE A ， #80H ， BUDENG ；如 (A) ≠ 80H ，跳转到 BUDENG  　　JNC DAYU ；如 (A) ＞ 80H ，跳转到 DAYU  　　……  　　BUDENG： SETB FLAG0 ；置位标志位 FLAG0  　　……  　　DAYU： SETB FLAG1 ；置位标志位 FLAG1  　　……  　　在上面这个程序片段中，带下划线的操作数指明了程序跳转的目的位置，这个目的位置的 PC 相对于下一条程序语句的 PC 不得超出 -128 ～ +127 字节的范围。 |  |
|  | 4.7 特定寄存器寻址  　　例:INC A ; 累加器内容加 1.  　　INC DPTR ; 数据指针 DPTR 的内容加 1.  　　累加器 A 和数据指针 DPTR 这两个使用最频繁的寄存器又称为特定寄存器 ,  　　故称特定寄存器寻址 . |  |

第7次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 指令功能及汇编语言程序设计（一） |
| 教学目的 | 1、设计范例 —循环彩灯的制作  　　2、数据传送类指令  　　3、控制转移指令  　　4、延时程序的概念和程序设计  　　5、子程序的概念和程序设计  　　6、循环程序的概念和程序设计1、设计范例 —循环彩灯的制作  　　2、数据传送类指令  　　3、控制转移指令  　　4、延时程序的概念和程序设计  　　5、子程序的概念和程序设计  　　6、循环程序的概念和程序设计 |
| 重点与难点 | 1、设计范例 —循环彩灯的制作  　　2、数据传送类指令  　　3、控制转移指令  　　4、延时程序的概念和程序设计  　　5、子程序的概念和程序设计  　　6、循环程序的概念和程序设计 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、设计范例 —循环彩灯的制作  　　 1.1 彩灯循环亮硬件原理图  　　彩灯循环亮硬件分析  　　此电路核心件是 MCS-51 单片机（ AT89C51 ）。  　　包括时钟电路、复位电路及输出电路。  　　用 P1 口作输出口 , 直接驱动 8 只发光二极管。  　　发光二极管是一种把电能转换成光能的半导体器件．它由ＰＮ节组成，在正向偏置的条件下导通，此时会发射出一定波长的光． |  |
| 15 | 1.2 软件设计(程序)  　　STAT: MOV A , #01H ; 高电平对应的发光二极管亮  　　LOOP: MOV P1, A ; 从 P1 口输出到发光二极管  　　MOV R1, #10  　　DEL1: MOV R2 , #200  　　DEL2: MOV R3, #126  　　DEL3: DJNZ R3, DEL3  　　DJNZ R2, DEL2  　　DJNZ R1, DEL1  　　RL A  　　LJMP LOOP ; 左移一位 , 下一个发光二极管亮  　　END  　　彩灯循环亮软件分析  　　此程序包含了传送类指令、控制转移类指令、移位指令。  　　此程序包含了延时程序、循环程序  　　2、指令讲解(数据传送类指令和控制转移指令)  　2.1 传送类指令  　　（1）片内数据传送指令 (16条)  　　 此类指令参入的源操作数和目的操作数有 #data/A/Rn/@Ri/direct 五个，其不同组合，共有 15 条指令  　　（2）片外数据传送指令 (4条)  　　当你想把一个数送到单片机外部扩展 RAM 的某个单元或外部扩展 I/O 口某个端口，或者你想从该 单元、端口将数据取回到单片机内部的时候，就要用到片外数据传送指令。  　　MOVX A ， @Ri ； A ← ((Ri)) 片外  　　MOVX @Ri ， A ； (Ri) 片外← A  　　MOVX A ， @DPTR ； A ← ((DPTR)) 片外  　　MOVX @DPTR ， A ； (DPTR) 片外← A  　　单片机与外部数据存储器数据传送采用两种寻址方式，这两种寻址形式都是间接寻址。一种是单字节寻址 @Ri ，一种是双字节寻址 @DPTR ，另一个操作数是 A . 共有 4 条指令。  （3）数据交换指令(5条)  　　① 指令： XCH A ，〈 byte 〉  　　功能：交换累加器与字节变量中的数据。  　　XCH 指令把指定字节的内容装入累加器 A 中，同时把累加器中原来的内容写入指定的字节中。源操作数有 Rn/direct/@Ri, 目的操作数是 A, 共三条指令。  　　例 2.5 设 RO 寄存器内容为 20H ，累加器 A 内容为 3FH ，内部 RAM 的 20H 单元内容为  75H ，若执行指令： XCH A ， @RO 则结果为：（ 20 ） =3FH ，（ A ） =75H  　　② 指令： XCHD A, @Ri  　　 功能：低半字节数据交换，执行操作（ A3-0 ）←→（（ Ri ） 3-0 ） |  |
| 25 | ② 指令： XCHD A, @Ri  　　 功能：低半字节数据交换，执行操作（ A3-0 ）←→（（ Ri ） 3-0 ）  　　 说明：累加器 A 中的低 4 位与由指定的寄存器间接寻址的内部 RAM 单元的低 4 位数据进行交换。该指令不影响各寄存器的高 4 位，也不影响标志位。  　　 例 设 RO 内容为 20H ，累加器内容为 36H ，内部 RAM 的 20H 单元内容为 75H ，若执行指令 XCHD A ， @RO  　　 其结果为 （ 20H ） =0111011=76H  　　　　　　　 （ A ） =00110101B=35H  　　 ③ 指令： SWAP A  　　A 的高四位和其低四位交换，  　　如 : 当 A 内容为 36H 时执行 SWAP A 后 A 为 63H  　 （3）堆栈指令  　　 ① 指令 PUSH direct 功能：把程序的中间数据送入堆栈，称为进栈。  　　 说明：首先栈指针自动加 1 ，执行（ SP ）←（ SP ） +1 将栈指针移向堆栈中的无数 据字节，然后将直接地址（ direct ）单元的内容送入 SP 所指向的栈单元中，执行（ SP ）←（ direct ），不影响标志位。  　　 例 设堆栈指针为 09H ，数据指针内容为 0123H ，试分析下列指令的执行结果。  　　PUSH DPL  　　PUSH DPH  　　执行结果为：（ 0AH ） =23H ，  　　　　　　　　（ 0BH ） =01H ，（ SP ） =0BH  　　② 指令： POP direct 功能：把堆栈中的中间数据送入目的字节，称为出栈。  　　 说明：读出由栈指针寻址的内部 RAM 单元内容。送到指定的直接寻址的字节单元，然后栈指针自动减 1 ，即执行操作：  　　 （ direct ）← ((SP)),(SP) ← (SP)-1; 指令执行不影响标志位。  　　 例 设（ SP ） =32H ，内部 RAM 的 31H ，32H 单元中的内容分别为 23H ， 01H ，试分析下列指令的执行结果。  　　 POP DPH  　　 POP DPL  　　 执行结果为（ DPTR ） =0123H,  　　　　　　　　　　 (SP) =30H 。 |  |
| 5 | 2.2 控制转移指令  　　 （1）长转移指令  　　 LJMP 目标语句  　　 说明：目标语句可以是程序存储器 64KB 空间的任何地方。  　　 （2）绝对转移指令  　　 AJMP 目标语句 |  |
| 15 | 例： 4002H LJMP MM  　　 ……  　　 4600H MM ： MOV A ， #00H  　　 注意：目标语句必须和当前语句同页。在 51 单片机中， 64KB 程序存储器分成 32 页，每页 2KB(7FFH) 。  　　 （3）短跳转指令  　　 SJMP 目标语句 (rel)  　　 例：  　　 4060H SJMP LOOP  　　 ……  　　 4090H LOOP ： MOV A ， #0FFH  　　 ……  　　 注意：短跳转的目标语句地址必须在当前语句向前 127 （ 7FH ）字节，向后 128 （ 80H ）字节，否则在进行程序编译时会出错。  　　 （4）减 1 条件转移指令组  　　 DJNZ Rn ，目标地址 (rel) ；如果 (Rn)-1 ≠ 0 ，则程序跳转到目标语句，否则顺序执行下一条语句。  　　 DJNZ direct, 目标地址 (rel) ；如果 (direct)-1 ≠ 0 ，则程序跳转到目标语句，否则顺序执行下一条语句。  　　 例 : 将 8031 内部 RAM 的 40H~4FH 单元置初值 A0H~AFH 。程序为：  　　MOV RO ， #40H ； RO 赋值，指向数据单元  　　MOV R2 ， #10H ； R2 赋值，为传送字节数  　　MOV A ， #0A0H ； A 赋值  　　LOOP ： MOV @ RO ， A ；开始传送  　　INC ， RO ；修改地址指针  　　INC A ；修改传送数据  　　DJNZ R2 ， LOOP ；未传送完，继续循环传送  　　RET ；否则，传送结束  　　3、程序设计方法的介绍(延时程序、子程序、循环程序)  　　3.1 延时程序  　　延时程序是一种应用较为广泛的小程序，一般采用多条语句循环执行来实现延时。  　　例 1 ：当前 fosc=12MHz ，试计算下面延时程序的延时时间。  　　因为 fosc=12MHz ，故 T 机 =12/fosc=1us  　　DEL1 ： MOV R3 ， #10 ;1 个 机器周期  　　DEL2 ： NOP ;1 个 机器周期  　　NOP ;1 个 机器周期  　　DJNZ R3 ， DEL2 ;2 个 机器周期  　　t1= (1T 机 +1T 机 +2T 机 ) × 10+ 1T 机 =41us |  |
| 20 | 例 2 ：来看看下面这个程序能够实现的延时时间：  　　T 机 =12/fosc=12/12MHz=1us  　　DEL ： MOV R5 ， #50  　　DEL1 ： MOV R4 ， #100  　　DEL2: NOP  　　NOP  　　DJNZ R4 ， DEL2  　　DJNZ R5 ， DEL  　　t1= (1T 机 +1T 机 +2T 机 ) × 100+ 1T 机 =401us  　　t2=(t1+ 2T 机 ) × 50+ 1T 机 =12182us=20.151ms  　　则部分范例程序为：  　　ORG 0000H  　　MAIN ： MOV P1 ， #0F9H  　　DEL ： MOV R7 ， #10  　　DEL1 ： MOV R6 ， #123  　　DEL2: MOV R5 ， #200  　　DEL3 ： NOP  　　NOP  　　DJNZ R5 ， DEL3  　　DJNZ R6 ， DEL2  　　DJNZ R7 ， DEL1  　　MOV P1 ， #0A4H  　　DEL ： MOV R7 ， #10  　　DEL1 ： MOV R6 ， #123  　　DEL2: MOV R5 ， #200  　　DEL3 ： NOP  　　NOP  　　DJNZ R5 ， DEL3  　　DJNZ R6 ， DEL2  　　DJNZ R7 ， DEL1  　　MOV P1 ， #0B0H  　　这样一来，程序显得有些冗长，对于这种在一个程序中反复出现的程序段，我们可以采用子程序的结构来实现。 |  |
|  | 3.2 子程序  　　在程序中反复多次执行的程序段，可编写为子程序，在使用时通过主程序调用就可以使用它。这样不但可以减少编程工作量，也缩短了程序的长度。    　　ORG 0000H  　　MAIN ： CLR P3.2  　　MOV P0 ， #0F9H  　　LCALL DEL  　　MOV P0 ， #0A4H  　　LCALL DEL  　　MOV P0 ， #0B0H  　　LCALL DEL  　　MOV P0 ， #99H  　　LCALL DEL  　　MOV P0 ， #92H  　　LCALL DEL  　　SJMP MAIN  　　DEL ： MOV R7 ， #10  　　…………  　　DJNZ R7 ， DEL1  　　RET  　　END  3.3 循环程序  　　 在程序中需要反复执行的程序段，为了避免在程序中多次的编写，可以通过利用条件转移或无条件转移指令来控制程序的执行。结构流程图一般如下图所示：    　　循环初始化：用于设计循环初值、循环次数  　　循环体：程序中反复执行的内容  　　循环控制：用于判断循环是否结束（通常采用次数递减的方法）    　　ORG 0000H  　　MAIN: MOV A, #01H ; 初始状态  　　MOV R0, #08 ; 共 8 位  　　L1 ： MOV P1, A ;D1 发光  　　LCALL DEL ; 延时子程序  　　RL A ; 状态下移 1 位  　　DJNZ R0 ， L1; 循环判断  　　SJMP MAIN ; 循环  　　4、程序设计一般步骤  　　（1）分析课题，确定解决方案和算法；  　　（2）分配系统资源及存储单元；  　　（3）绘制程序流程图；  　　（4）设计程序，并反复调试和修改。  　　彩灯循环设计    　　ORG 0000H  　　MAIN: MOV P1, #80H ;D7 发光  　　MOV P1, #40H ;D6 发光  　　MOV P1, #20H ;D5 发光  　　MOV P1, #10H ;D4 发光  　　MOV P1, #08H ;D3 发光  　　MOV P1, #04H ;D2 发光  　　MOV P1, #02H ;D1 发光  　　MOV P1, #01H ;D0 发光  　　SJMP MAIN ; 循环    　　ORG 0000H  　　MAIN: MOV A, #01H ; 初始状态  　　MOV R0, #08 ; 共 8 位  　　L1 ： MOV P1, A ;D1 发光  　　LCALL DEL ; 延时子程序  　　RL A ; 状态上移 1 位  　　DJNZ R0 ， L1; 循环判断  　　SJMP MAIN ; 循环 |  |

第8次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | Keil软件的使用 |
| 教学目的 | Keil软件的使用与程序的调试操作 |
| 重点与难点 | Keil软件的使用与程序的调试操作 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 | 汇编语言程序设计 |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、 Keil 软件系统概述  　　1.1 Keil C51  　　Keil C51 是美国 Keil Software 公司出品的 51 系列兼容单片机 C 语言软件开发系统，与汇编相比， C 语言在功能上、结构性、可读性、可维护性上有明显的优势，因而易学易用。 Keil C51 软件提供丰富的库函数和功能强大的集成开发调试工具，全 Windows 界面。 Keil C51 生成的目标代码效率非常之高，多数语句生成的汇编代码很紧凑，容易理解。在开发大型软件时更能体现高级语言的优势。当前提倡用 C51 开发单片机。 |  |
| 15 | 1.2 Keil uVision2  　　Keil uVision2 是优秀的单片机开发软件之一 , 读者可以向 Keil 公司代理周立功网站索取并下载得到 , 解压后在 Windows 下运行软件包中的 WIN\Setup.exe 安装，在桌面上有 Keil uVision2 图标 , 点击后出现如图 7.13 所示界面，图 7.14 是该软件的一个汉化版界面图。该集成软件开发平台，具有汇编语言和 C 语言源代码编辑、编译、仿真于一体，它的人机界面友好，操作方便，是 51 单片机开发者的首选。  　　2、 Keil Vision2 软件的运行  　　主要任务的操作过程  　　（1）点击软件图标开机，运行 Keil uVision2 ；  　　（2）创建工程；  　　鼠标左键单击主菜单 “Project”---------- 项目命令菜单  　　鼠标左键单击子菜单 “New Project”--------- 创建新项目  　　弹出 “Creat New Project” 对话框 ---------Window 格式文件对话框，用鼠标在 “ 保存在 ” 下拉框选择你要保存的文件夹 ( 比如 “ 我的文档 ”)---------- 。在 “ 文件名 ” 文本框处用键盘敲入你给这个工程起的工程名 ( 如 “test1”)---------- 。鼠标左键单击 “ 保存 ” 按键 ---------- 。弹出 "Select Device for Target 'Target1'" 对话框 --------- 公司和 CPU 型号选择。用鼠标在左边列表框 “Data Base” 区双击 ATMEL 或单击 ATMEL 前的 “+” 号， ATMEL 子选项展开 ---------- 选公司 ATMEL ，用鼠标左键单击 “89C52”---------- 选择项目所用 CPU ，用鼠标左键单击 “ 确定 ” 按键 -------- 完成项目创建。  　　（3）建立汇编程序源程序并编译过程  　　鼠标左键单击菜单 “File”---------- 主菜单中的文件菜单，鼠标左键单击菜单 “New”--------- 新建文件。  　　在出现的文本窗口（ Text1 ）中用键盘键入你的汇编程序。  　　鼠标左键单击菜单 File------ 。 Save as--------- 在新建的文档中键入你的汇编程序名称。弹出 Save As 对话框 ---- 。用鼠标在 " 保存在 " 下拉框选择你要保存的文件夹 ( 比如 " 我的文档 ")-------- 。在 “ 文件名 ” 文本框处用键盘敲入你给汇编程序文件名 ( 如 "test1.asm")-------- 注意同时输入扩展名 , 并且是认可的扩展名。鼠标左键单击 “ 保存 ” 按键 |  |
| 25 | 例如 使 P1.0 输出高低电平的源程序：  　　ORG 8000H  　　LOOP:SETB P1.0  　　LCALL DELAY  　　CLR P1.0  　　LCALL DELAY  　　AJMP LOOP  　　DELAY: MOV R7, #0F0H  　　LOD1:MOV R6, #0F0H  　　LOD2:DJNZ R6,LOD2  　　DJNZ R7,LOD1  　　RET  　　END  　　在左边资源管理器用鼠标左键双击 “Target 1” 或单击 “Target 1” 前的 “+” 号， 鼠标右键单击 Source Group 。  　　弹出 “Add file to Group ‘Source Group 1'” 新建文件加入到项目组中。 “ 文件类型 ” 选 “asm source file (\*.a\*)”: 选择文件类型 C 语言或汇编等。找到 “test1.asm” 文件，鼠标左键单击该文件，找到刚才输入的文件鼠标左键单击 Add 加入工程项目中，鼠标左键单击 “Close”: 关闭对话框。  　　编译修改过的程序：鼠标左键单击主菜单 “Project”------ ，鼠标左键单击子下拉菜单中的 “Built target”: 编译文件、生成应用文件。  　　输出窗口显示 “”test1“-0 Errors(s) ， 0 Warning(s)”: 完成编译，没有误如有错误，点击输出窗口中的提示行，鼠标会跳到源程序所在窗口中的错误处则根据提示修改源程序，然后再编译。用上述方法也可打开已有的汇编程序进行修改和编译  　　（4）设置参数  　　用鼠标左键单击主菜单 “Project”------ 项目和项目命令菜单用鼠标左键单击子菜单 “Options for Target 'Target1'”------ 设置对象或文件工具选项窗口。  弹出 “Options for Target ‘Target1'” 对话框 ------ 。在 “Target” 标签下修改 “Xtal(Mhz)” 为 “11.0592”-------- 。  　　在 “Output” 标签下，选中 “Create HEX file”( 如果你要生成 hex 文件用编程器写到目标板) |  |
| 5 | 3、菜单和工具栏 |  |
| 15 | 4、软件调试与使用操作过程 |  |
| 20 | 5、思考题 |  |

第9次课，7学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 指令功能及汇编语言程序设计（二） |
| 教学目的 | 1、熟悉51单片机控制转移类指令的特点及使用  2、了解51单片机子程序的设计方法  3、掌握51单片机的数码管循环显示  4、理解延时程序的设计和延时时间的计算方法 |
| 重点与难点 | 1、51单片机的数码管循环显示  2、51单片机指令的功能及汇编语言程序设计  3、指令延时计算方法 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、设计范例 —数码管循环显示  　　要求在数码管上循环显示数字 1～5。 |  |
| 15 | 范例分析：  　　1.1硬件分析  　　数码管采用共阳极结构。  　　1.2软件设计  　　设计中要求循环显示1～5，很显然应采用循环的方法来实现，最简单的方法是将1～5的段码依次由P0口送出。  　　准备程序 |  |
| 25 | 2、控制转移类指令的特点及使用  　　（1）长转移指令  　　LJMP Addr16  　　功能：长距离无条件转移指令  　　说明：三字节指令,它直接将指令中的16位常数装入PC,使程序无条件转移到指定的地址处执行。目标语句可以是程序存储器64KB空间的任何地方。  　　（2）绝对转移指令  　　AJMP addr11  　　例： 4002H AJMP MM  　　……  　　4600H MM： MOV A，#00H  　　注意：目标语句必须和当前语句同页。在51单片机中，64KB程序存储器分成32页，每页2KB(7FFH)。  　　（3）短跳转指令  　　SJMP 目标语句(rel)  　　例： 4060H SJMP LOOP  　　……  　　4090H LOOP：MOV A，#0FFH  　　……  　　注意：短跳转的目标语句地址必须在当前语句向前127（7FH）字节，向后128（80H）字节，否则在进行程序编译时会出错。 |  |
| 5 | 4）变址寻址转移指令  　　JMP @A+DPTR  　　该指令主要用于多分支的跳转程序设计。跳转的目标地址是累加器A和数据指针DPTR之和，它可以是64KB存储空间的任何地方。 |  |
| 15 | 例 根据标志单元R2中的内容，分别转各个处理程序。  　　程序如下：  　　PJ1： MOV DPTR ，#TAB1  　　CLR C  　　MOV A，R2  　　ADD A，R2 ；(R2) ×2←A  　　JNC NADD  　　NC DPH ；(R2)×2>256时，16位数据指针高8位加1  　　NADD：JMP @A+DPTR  　　TAB1：LJMP PRG0 ；转处理程序0的首地址  　　LJMP RRG1  　　…  　　LJMP RRG n |  |
| 20 | （5）减1条件转移指令组  　　DJNZ Rn，目标地址(rel)；如果(Rn)-1≠0，则程序跳转到目标语句，否则顺序执行下一条语句。  　　DJNZ direct,目标地址(rel)；如果(direct)-1≠0，则程序跳转到目标语句，否则顺序执行下一条语句。  　　 例 将8031内部RAM的40H～4FH单元置初值A0H～AFH。程序为：  　　START：MOV RO，#40H ；RO赋值，指向数据单元  　　MOV R2，#10H ；R2赋值，为传送字节数，十六进制数  　　MOV A，#0A0H ；给A赋值  　　LOOP： MOV @RO，A ；开始传送  　　INC，RO ；修改地址指针，准备传下一数地址  　　INC A ；修改传送数据值  　　DJNZ R2，LOOP ；如果未传送完，则继续循环传送  　　RET ；当R2的值减为0时，则传送结束  　　3、延时程序的设计和延时时间的计算方法  　　延时程序是一种应用较为广泛的小程序，一般采用多条语句循环执行来实现延时。  　　例1：设计一延时程序，延时时间为1ms（fosc=12MHz）。  　　例2：设计一延时250ms的程序  　　已有上例所举延时1ms子程序，调用250次，即得延时250ms子程序  　　DELAY2：MOV R3，#FAH  　　DEL3：ACALL DELAY1  　　DEL2: NOP  　　NOP  　　DJNZ R3，DEL3  　　RET  　　本段程序延时的时间为：  　　1+（2+993+2）250+2=249253us  　　误差不到1ms  　　思考:如何设计延时1s程序?  　　4、子程序的设计方法  　　4.1子程序：在程序中反复多次执行的程序段，可编写为子程序，在使用时通过主程序调用就可以使用它。这样不但可以减少编程工作量，也缩短了程序的长度。  　　4.2子程序的使用：  　　（1）子程序调用：  　　指令：ACALL ××× ；绝对调用，2KB范围  　　　　　LCALL ××× ；长调用，64KB范围  　　（2）子程序返回：  　　指令：RET ；子程序返回指令  　　　　　RETI ；中断子程序返回指令 |  |
|  | 5、循环程序设计的基本方法  　　循环程序：在程序中需要反复执行的程序段，为了避免在程序中多次的编写，可以通过利用条件转移或无条件转移指令来控制程序的执行。结构流程图一般如下图所示： |  |

第10次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 键盘与单片机的接口 |
| 教学目的 | 1、熟悉单片机简易键盘的特点及使用  2、理解矩阵式键盘由行线和列线组成原理  3、掌握单片机的键盘的编程方法 |
| 重点与难点 | 1、矩阵式键盘工作原理  2、单片机的键盘的编程方法 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、键盘工作原理  　　1.1 按键的分类  　　按键按照结构原理可分为两类，一类是触点式开关按键，如机械式开关、导电橡胶式开关等；另一类是无触点式开关按键，如电气式按键，磁感应按键等。前者造价低，后者寿命长。目前，微机系统中最常见的是触点式开关按键。  　　 按键按照接口原理可分为编码键盘与非编码键盘两类，这两类键盘的主要区别是识别键符及给出相应键码的方法。编码键盘主要是用硬件来实现对键的识别，非编码键盘主要是由软件来实现键盘的定义与识别。  　　 全编码键盘能够由硬件逻辑自动提供与键对应的编码，此外，一般还具有去抖动和多键、窜键保护电路。这种键盘使用方便，但需要较多的硬件，价格较贵，一般的单片机应用系统较少采用。非编码键盘只简单地提供行和列的矩阵，其它工作均由软件完成。由于其经济实用，较多地应用于单片机系统中。下面将重点介绍非编码键盘接口。 |  |
| 15 | 1.2 键输入原理  　　 在单片机应用系统中，除了复位按键有专门的复位电路及专一的复位功能外，其它按键都是以开关状态来设置控制功能或输入数据的。当所设置的功能键或数字键按下时，计算机应用系统应完成该按键所设定的功能，键信息输入是与软件结构密切相关的过程。  对于一组键或一个键盘，总有一个接口电路与 CPU 相连。 CPU 可以采用查询或中断方式了解有无将键输入，并检查是哪一个键按下，将该键号送入累加器 ACC ，然后通过跳转指令转入执行该键的功能程序，执行完后再返回主程序。  　　1.3 按键结构与特点  　　 微机键盘通常使用机械触点式按键开关，其主要功能是把机械上的通断转换成为电气上的逻辑关系。也就是说，它能提供标准的 TTL 逻辑电平，以便与通用数字系统的逻辑电平相容。  机械式按键再按下或释放时，由于机械弹性作用的影响，通常伴随有一定时间的触点机械抖动，然后其触点才稳定下来。其抖动过程如图 7.2 所示，抖动时间的长短与开关的机械特性有关，一般为 5 ~ 10 ms 。 |  |
| 25 | 按键触点的机械抖动  　　在触点抖动期间检测按键的通与断状态，可能导致判断出错，即按键一次按下或释放被错误地认为是多次操作，这种情况是不允许出现的。为了克服按键触点机械抖动所致的检测误判，必须采取去抖动措施。这一点可从硬件、软件两方面予以考虑。在键数较少时，可采用硬件去抖，而当键数较多时，采用软件去抖。  　　 在硬件上可采用在键输出端加 R-S 触发器 ( 双稳态触发器 ) 或单稳态触发器构成去抖动电路。图 7.3 是一种由 R-S 触发器构成的去抖动电路，当触发器一旦翻转，触点抖动不会对其产生任何影响。  　　 软件上采取的措施是：在检测到有按键按下时，执行一个 10 ms 左右（具体时间应视所使用的按键进行调整）的延时程序后，再确认该键电平是否仍保持闭合状态电平，若仍保持闭合状态电平，则确认该键处于闭合状态。同理，在检测到该键释放后，也应采用相同的步骤进行确认，从而可消除抖动的影响。 |  |
| 5 | 1.4 按键编码  　　一组按键或键盘都要通过 I/O 口线查询按键的开关状态。根据键盘结构的不同，采用不同的编码。无论有无编码，以及采用什么编码，最后都要转换成为与累加器中数值相对应的键值，以实现按键功能程序的跳转。  　　1.5 编制键盘程序  　　一个完善的键盘控制程序应具备以下功能：  (1) 检测有无按键按下，并采取硬件或软件措施，消除键盘按键机械触点抖动的影响。  (2) 有可靠的逻辑处理办法。每次只处理一个按键，其间对任何按键的操作对系统不产生影响，且无论一次按键时间有多长，系统仅执行一次按键功能程序。  (3) 准确输出按键值（或键号），以满足跳转指令要求。  　　2、独立式按键  　　单片机控制系统中，往往只需要几个功能键，此时，可采用独立式按键结构。  2.1 独立式按键结构  　　独立式按键是直接用 I/O 口线构成的单个按键电路，其特点是每个按键单独占用一根 I/O 口线，每个按键的工作不会影响其它 I/O 口线的状态。独立式按键的典型应用如图所示。  独立式按键电路配置灵活，软件结构简单，但每个按键必须占用一根 I/O 口线，因此，在按键较多时， I/O 口线浪费较大，不宜采用。 |  |
| 15 | （5）I/O端口多功能化  单片机内除集成有并行接口、串行接口外，还集成有A/D（将模拟信号转换成数字信号的电路，称为模数转换器，简称A/D转换器 ）、D/A（将数字信号转换为模拟信号的电路称为数模转换器，简称D/A转换器 ）、LED/LCD（LCD一般指液晶显示器，LED一般指的是采用LED背光的液晶显示器 ）显示驱动、DMA(Direct Memory Access，直接内存存取)控制、PWM（脉宽调制输出）、 PLC（锁相环控制）、PCA(逻辑阵列）、WDT（看门狗）等。 |  |
| 20 | 2.2 独立式按键的软件结构  　　独立式按键的软件常采用查询式结构。先逐位查询每根 I/O 口线的输入状态，如某一根 I/O 口线输入为低电平，则可确认该 I/O 口线所对应的按键已按下，然后，再转向该键的功能处理程序。图中的 I/O 口采用 P1 口，请读者自行编制相应的软件。  　　3、矩阵式键盘  　　单片机系统中，若使用按键较多时，通常采用矩阵式（也称行列式）键盘。  　　3.1 矩阵式键盘的结构及原理  　　矩阵式键盘由行线和列线组成，按键位于行、列线的交叉点上，其结构如图所示。  由图可知，一个 4 × 4 的行、列结构可以构成一个含有 16 个按键的键盘，显然，在按键数量较多时，矩阵式键盘较之独立式按键键盘要节省很多 I/O 口。    　　矩阵式键盘中，行、列线分别连接到按键开关的两端，行线通过上拉电阻接到＋ 5V 上。当无键按下时，行线处于高电平状态；当有键按下时，行、列线将导通，此时，行线电平将由与此行线相连的列线电平决定。这是识别按键是否按下的关键。然而，矩阵键盘中的行线、列线和多个键相连，各按键按下与否均影响该键所在行线和列线的电平，各按键间将相互影响，因此，必须将行线、列线信号配合起来作适当处理，才能确定闭合键的位置。 |  |
|  | 3.2 矩阵式键盘按键的识别  　　识别按键的方法很多，其中，最常见的方法是扫描法。下面以图中 8 号键的识别为例来说明扫描法识别按键的过程。  　　 按键按下时，与此键相连的行线与列线导通，行线在无键按下时处在高电平。显然，如果让所有的列线也处在高电平，那么，按键按下与否不会引起行线电平的变化，因此，必须使所有列线处在低电平。只有这样，当有键按下时，该键所在的行电平才会由高电平变为低电平。 CPU 根据行电平的变化，便能判定相应的行有键按下。 8 号键按下时，第 2 行一定为低电平。然而，第 2 行为低电平时，能否肯定是 8 号键按下呢？  　　 回答是否定的，因为 9 、 10 、 11 号键按下，同样会使第 2 行为低电平。为进一步确定具体键，不能使所有列线在同一时刻都处在低电平，可在某一时刻只让一条列线处于低电平，其余列线均处于高电平，另一时刻，让下一列处在低电平，依此循环，这种依次轮流每次选通一列的工作方式称为键盘扫描。采用键盘扫描后，再来观察 8 号键按下时的工作过程，当第 0 列处于低电平时，第 2 行处于低电平，而第 1 、 2 、 3 列处于低电平时，第 2 行却处在高电平，由此可判定按下的键应是第 2 行与第 0 列的交叉点，即 8 号键。  　　3.3 键盘的编码  　　对于独立式按键键盘，因按键数量少，可根据实际需要灵活编码。对于矩阵式键盘，按键的位置由行号和列号惟一确定，因此可分别对行号和列号进行二进制编码，然后将两值合成一个字节，高 4 位是行号，低 4 位是列号。如图 7.5 中的 8 号键，它位于第 2 行，第 0 列，因此，其键盘编码应为 20H 。采用上述编码对于不同行的键离散性较大，不利于散转指令对按键进行处理。因此，可采用依次排列键号的方式对按排进行编码。以图 7.5 中的 4 × 4 键盘为例，可将键号编码为： 01H 、 02H 、 03H 、 … 、 0EH 、 0FH 、 10H 等 16 个键号。编码相互转换可通过计算或查表的方法实现。  　　3.4 键盘的工作方式  　　对键盘的响应取决于键盘的工作方式，键盘的工作方式应根据实际应用系统中 CPU 的工作状况而定，其选取的原则是既要保证 CPU 能及时响应按键操作，又不要过多占用 CPU 的工作时间。通常，键盘的工作方式有三种，即编程扫描、定时扫描和中断扫描。  　　编程扫描方式  　　编程扫描方式是利用 CPU 完成其它工作的空余时间，调用键盘扫描子程序来响应键盘输入的要求。在执行键功能程序时， CPU 不再响应键输入要求，直到 CPU 重新扫描键盘为止。  键盘扫描程序一般应包括以下内容：  　　(1) 判别有无键按下。  　　(2) 键盘扫描取得闭合键的行、列值。  　　(3) 用计算法或查表法得到键值。  　　(4) 判断闭合键是否释放，如没释放则继续等待。  　　(5) 将闭合键键号保存，同时转去执行该闭合键的功能。 |  |
|  | 4、键盘程序设计示例  　　在图示电路中，用 P1 口接一个 4 X 4 键盘。设： SO-S9 为数字键，键值为 0-9 ，用于向单片机系统输入数据； S10-S15 为命令键，键值为 A-F ，用于对计算机系统送操作命令；每键只 1 个功能；行线接 P1 口的高 4 位；列线接 P1 口的低 4 位。    　　（1）键盘扫描子程序  　　KEY： MOV A， #0F 0H  　　MOV P1，A  　　XRL A，P1  　　JZ KEYR ；无键按下返回  　　ACALL DELAY ；延时去抖动  　　MOV 30H，P1 ；读闭合键行位置  　　MOV P1，#0FH ；反转  　　MOV A，P1 ；读闭合键列位置  　　ORL 30H，A ；合成键盘位置码  　　LOOP： MOV A，P1 ；等待键释放  　　XRL A， #0FH  　　JNZ LOOP  　　ACALL DELAY ；延时去抖动  　　KEYR ： RET  　　（2）键值转换  　　键盘矩阵中各键的位置码的特点是：对应该键行、列的位为“ 0 ” ，其他各位均为“ 1 ” 。例如： S7 键的位置码是： 11010111B = 0D7H ； S12 键的位置码是： 01111110B = 7EH 。将各键的位置码顺序排列成键值表，用查表法进行键值转换。  　　键值转换子程序  　　TRAN： MOV DPTR，#KEYTAB ； DPTR 指向键值表  　　MOV R2，#0 ；键值初值送 R2  　　MOV R3，#10H ；循环次数送 R3  　　LOOPT： MOV A，R2  　　MOVC A， @A+DPTR ；读键值表  　　XRL A，30H ；与位置码比较  　　JZ KTR ；相等返回，键值在 R2 中  　　INC R2 ；键值 +1  　　DJNZ R3，LOOPT  　　KTR： RET ；若返回时 R2=10H 为错  　　KEYTAB： DB 0EEH，0EDH，0EBH，0E7H ；键值表  　　DB 0DEH，0DDH，0DBH，0D7H  　　DB 0BEH，0BDH，0BBH，0B7H  　　DB 7EH，7DH，7BH，77H |  |

第11次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 单片机IO接口（1）－功率输出接口 |
| 教学目的 | 1、功率晶体管接口  2、光电耦合器隔离  3、双向晶闸管接口 |
| 重点与难点 | 1、功率晶体管接口  2、光电耦合器隔离  3、双向晶闸管接口 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、功率晶体管接口  　　1.1 晶体管驱动继电器  晶体管驱动继电器电路 |  |
| 15 | 1.2 晶体管阵列  　　当需要多路晶体管驱动输出时，可选用集成晶体管阵列（MC1413），以简化电路，降低成本。  　　MC1413 中每一路达林顿晶体管可提供 500mA 驱动电流，集电极电压可达 50V 。每一路晶体管均带有续流二极管，用于带感性负载时保护晶体管。 |  |
| 25 | 2、光电耦合器隔离  　　2.1 光电耦合器  　　光电耦合器是将发光器件和光敏器件集成在一起，通过光线实现耦合，构成的电-光-电转换器件。  　　实际使用中光电耦合器输入侧发光二极管的驱动电流取 10-20mA ，输出光敏三极管的耐压大于 30V 。  光电耦合器电路符号 |  |
| 5 | 2.2 光电隔离电路  　　输入隔离电路  输出隔离电路 |  |
| 35 | 3、双向晶闸管接口  　　用单片机控制工频交流电，最方便的是采用双向晶闸管。为避免晶闸管导通瞬间产生的冲击电流带来的干扰和对电源的影响，可以采用过零触发的方式。  过零触发双向晶闸管触发电路 |  |

第12次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 单片机的定时器/计数器 |
| 教学目的 | 1、定时器/计数器的结构和工作原理  2、定时器/计数器的控制  3、定时器/计数器工作方式  4、定时器/计数器综合应用举例 |
| 重点与难点 | 1、定时器/计数器的控制  2、定时器/计数器工作方式  3、定时器/计数器综合应用举例 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、定时方法概述  　　定时方法  　　硬件延时 由硬件电路实现延时，长时间延时；  　　软件延时 通过执行循环而获得延时，短时间延时；  　　可编程定时 通过对系统时钟脉冲的计数而获得延时。  　　2、定时器/计数器的结构和工作原理 |  |
| 15 | 2.1 结构  　　2 个定时器 T0 和 T1：16 位加 1 计数器，通过编程来设置工作状态  　　定时器方式寄存器TMOD：设置定时器的工作方式  　　定时器控制寄存器TCON：启动和停止定时器的计数；计数溢出标志  　　2.2 工作原理  　　MCS-51 单片机定时/计数器的工作原理：  　　归根结底是计数器。每接收到一个计数脉冲，加法计数器的值就加一，当计满时发生溢出，并从 0 开始继续计数。  　　（1） 定时功能 （设置 TMOD 中位 C/T=0）  　　对片内机器周期进行计数，即每个机器周期产生一个计数脉冲，计数加 1 。  　　（2） 计数功能 （设置 TMOD 中位 C/T=1）  　　对片外从 T0 （P3.4）、 T1 （P3.5）引脚输入的外部脉冲信号进行计数，下降沿计数加 1 。 |  |
| 25 | 3、定时器/计数器的控制  　　与定时/计数器有关的控制寄存器有 2 个  　　3.1 定时器控制寄存器 TCON （字节地址 88H ）  位地址 8FH 8EH 8DH 8CH 8BH 8AH 89H 88H  位符号 TF1 TR1 TF0 TR0 IE1 IT1 IE0 IT0  　　TR0 （TR1） －定时计数器 T0 (T1) 运行控制位。  　　该位由软件置 1 或清 0 。  　　TR0 （TR1）＝ 1 启动定时计数＝0停止定时计数  　　TCON 除字节寻址外，各位还可以位寻址。  　　例如 启动 T0 开始计数工作，可运行指令  　　MOV TCON , #00010000B 或者 SETB TR0 与定时 / 计数器有关的控制寄存器有 2 个  位地址 8FH 8EH 8DH 8CH 8BH 8AH 89H 88H  位符号 TF1 TR1 TF0 TR0 IE1 IT1 IE0 IT0  　　TF0 （TF1）－计数溢出标志位  　　当 T0/T1 计数溢出时，该位由硬件自动置 “1” 。  　　查询方式下，此位作计数溢出状态位供查询，注意溢出后应以软件方法及时清 0 ；  　　中断方式下，此位会当 T0 溢出时，由硬件自动置 1 ，并向 CPU 申请中断， 当 CPU 响应中断进入中断服务程序后，它又被硬件自动清 0 |  |
| 5 | 3.2 定时器工作方式寄存器 TMOD （89H）  用于 2 个定时器 T0、T1 的工作方式设定 , TMOD 不能位寻址，只能用字节指令设置定时器工作方式。  　　M1 M0 设置定时工作方式 |  |
| 15 | （5）I/O端口多功能化  单片机内除集成有并行接口、串行接口外，还集成有A/D（将模拟信号转换成数字信号的电路，称为模数转换器，简称A/D转换器 ）、D/A（将数字信号转换为模拟信号的电路称为数模转换器，简称D/A转换器 ）、LED/LCD（LCD一般指液晶显示器，LED一般指的是采用LED背光的液晶显示器 ）显示驱动、DMA(Direct Memory Access，直接内存存取)控制、PWM（脉宽调制输出）、 PLC（锁相环控制）、PCA(逻辑阵列）、WDT（看门狗）等。 |  |
| 20 | 4、定时器/计数器工作方式  　　（1）工作方式0  　　C/T －定时 / 计数功能选择位。  　　C/T =“0” ，对片内机器周期进行计数，作定时器用；  　　C/T =““1” ，对片外从 T0 （ P3.4 ）、 T1 （ P3.5 ）引脚输入 的外部脉冲信号进行计数 , 作计数器用。  　　GATE －门控位。  　　GATE=0 ，允许软件控制位 TR0 或 TR1 启动定时器；  　　GATE=1 ，允许外中断引脚 INT0( 或 INT1) 为高电电平，且由软件使 TR0( 或 TR1) 置 1 时，才能启动定时器工作。  　　当 GATE=0 时，封锁或门输出恒为 1 ，使外部中断输入引脚 INT0 信号失效，同时又打开与门，由 TR0 控制定时器 T0 的开启和关断。若 TR0=1 ，接通控制开关，启动定时器 T0 工作，计数器被控制为允许计数。若 TR0=0 ，则断开控制开关，停止计数。  　　当 GATE=1 时，与门的输出由 INT0 的输入电平和 TR0 位的状态来确定。若 TR0=1 ，则打开与门，外部信号电平通过 INT0 引脚直接开启或关断定时器 T0 。 当 INT0 为高电平时，允许计数，否则停止计数。这种工作方式可用来测量外部信号的脉冲宽度等。  　　当 C/T=0 时， 控制开关接通振荡器 12 分频输出端， T0 对机器周期计数。 即定时器工作方式。  　　当 C/T=1 控制开关与引脚 T0 （ P3.4 ）接通，计数器 T0 对来自外部引脚 T0 的输入脉冲计数，当外部信号电平发生由 1 到 0 跳变时，计数器加 1 ，这时， T0 成为外部事件计数器。  　　 ① 定时器的计数规律：  　　T0 从某初值 X ，对脉冲计数到 1111111111111B(2 13 D=8192D) 溢出  　　计数个数： 2 13 － X  　　② 最大计数范围： 从初值 X ＝ 0D ，计数到 1111111111111B(2 13 D)  　　③ 定时时间：  　　定时值 ＝ 计数个数×机器周期  　　　　　　＝（ 2 13 － X ）×机器周期  　　　　　　＝ （ 2 13 － X ）×晶振周期× 12  　　最大定时值 ＝（ 2 13 － 0 ） ×机器周期  　　例 1 如要求计数值为 1000 ，试计算定时计数器 T0 的初值  　　分析：由 213 － X ＝ 1000  　　得 X ＝ 213 － 1000 ＝ 8192 － 1000  　　　　＝ 1C18H ＝ 0001 1100 0001 1000B  　　　故 TH0 ＝ 1 1100 000 ＝ 0E0H  　　TL0 ＝ 1 1000B ＝ 000 1 1000B ＝ 18H 。  　　例 2 利用 T0 方式 0 在 P1.0 引脚上输出周期 500us 的方波。设单片机 晶振频率 6MHz 。  　　分析： 要在 P1.0 输出周期为 500us 的方波，只要 P1.0 每隔 250us 取反一次即可，即定时时间为 250us ：  　　① TMOD 寄存器初始化： |  |
|  | TMOD.1 TMOD.0 M1M0=00 ， T0 为方式 0 ；  　　TMOD.2 C/T=0 T0 为定时状态；  　　TMOD.3 GATE=0 表示计数不受 INT0 控制；  　　TMOD.4 TMOD.7 因 T1 不用，可取任意值，这里取为 0 。  　　故 TMOD=00H  　　② 计算 250us 定时 T0 的初值： 设 T0 的计数初值为 X ，则  　　X=8067D=1F83H=0001 1111 1000 0011B  　　故 TH0= 1 1111 100 高 8 位 =FCH  　　TL0=0000 0011B 低 5 位 =03H  　　③ 编写程序。采用查询 TF0 的状态来控制 P1.0 输出  　　MOV TMOD ， #00H ；置 T0 为方式 0  　　MOV TH0 ， #0FCH ；送计数初值  　　MOV TL0 ， #03H  　　SETB TR0 ；启动 T0  　　LOOP ： JBC TF0 ， NEXT ；查询定时时间到否 ?  　　SJMP LOOP  　　NEXT ： CLR TF0 ; 对溢出标志位清 0  　　MOV TH0 ， #0FCH ；重赋计数初值  　　MOV TL0 ， #03H  　　CPL P1.0 ；输出取反  　　SJMP LOOP ； 重复循环  　　采用查询方式的程序很简单，但在定时器整个计数过程中， CPU 要不断查询溢出时标志 TF0 的状态 , 这就占用了 CPU 工作时间 , 以致 CPU 的效率不高。采用定时溢出中断方式，可以提高 CPU 的效率。  　（2）工作方式1    　　 M1 M0=01 TH0 高 8 位和 TL0 低 8 位组成一个 16 位定时器 / 计数器  　　定时器工作于方式1下，其结构与操作几乎与方式 0 完全相同，差别仅在于计数器的位数不同。  　　注意：定时计数器的计数范围与初值 X 的计算  　　① 定时器的计数规律：  　　T0 从初值 X ，一直对脉冲计数到 1111111111111B(216D) 溢出  　　计数个数： 216 － X ＝ 65536 － X  　　② 最大计数范围 ：从初值 X ＝ 0D ，计数到 1111111111111111B(216D)  　　计数个数为 216 － 0 ＝ 65536D  　　③ 定时时间： 定时值 ＝（ 216 － X ） ×机器周期  　　　　　　　　　　　　＝（ 216 － X ） ×晶振周期× 12  　　最大定时定时值 ＝（ 216 － 0 ） ×机器周期  　　例如 . 若单片机晶振为 6MHZ ，则 1 个机器周期为 2us  　　最大定时定时值 ＝（ 216 － 0 ） ×机器周期  　　　　　　　　　＝ 65536 × 2us = 131ms |  |
|  | 5、定时器/计数器综合应用举例  　　P1.0、P1.1 经 7407 驱动 LED 交替发光并以每秒一次的频率闪烁。硬件连接见下图（采用 6MHZ 晶振）    　　分析：闪烁周期为 1S ，亮、灭各占一半，定时时间需要 500mS 。使用 6MHZ 晶振，单片机最长定时时间仅为 131mS ，所以需要采用软件记数方法扩展定时时间。    　　使用定时 / 计数器 0 ，定时方式，工作方式 1 。  　　设置 TMOD 控制字： TMOD = 01H  　　使用 6MHZ 晶振，机器周期为 2 μ s ，设定时时间 100mS ，定时初值 3CB0H 。定时器溢出 5 次为 500mS 。  　　程序如下：  　　ORG 0140H  　　LED1 ： MOV TMOD,#01H ；设置 T0 工作方式  　　SETB P1.0 ；输出初始状态  　　CLR P1.1  　　SETB TR0 ；启动定时器  　　LOOP0: MOV R2,#05H ；送软件计数初值  　　LOOP1: MOV TL0,#0B0H ；送定时常数  　　MOV TH0,#3CH  　　JBC TF0,$ ；循环等待定时时间到  　　DJNZ R2,LOOP1 ；软件计数 –1 ≠ 0 循环  　　XRL P1,#03H ； P1.0、P1.1 求反  　　SJMP LOOP0 ；循环 |  |

第13次课，4学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 单片机的中断系统 |
| 教学目的 | 1、中断系统的构成和各部分功能  　　2、中断的响应过程  　　3、中断控制寄存器的设置  　　4、典型应用程序设计 |
| 重点与难点 | 1、中断的响应过程  　　2、中断控制寄存器的设置  　　3、典型应用程序设计 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、中断概述  　　中断是指计算机暂时停止原程序执行转而响应需要服务的紧急事件（执行中断服务程序），并在服务完后自动返回原程序执行的过程。  　　中断由中断源产生，中断源在需要时可以向CPU提出 “ 中断请求 ” 。 “ 中断请求 ” 通常是一种电信号， CPU一旦对这个电信号进行检测和响应便可自动转入该中断源的中断服务程序执行，并在执行完后自动返回原程序继续执行，中断源不同中断服务程序的功能也不同。 |  |
| 15 | 1.1采用中断控制方式的优点  　　（1）可以提高CPU的工作效率  　　（2）可以提高实时数据的处理时效  　　1.2中断源  　　中断源是指引起中断的设备、部件或事件。通常，中断源有以下几种：  　　（1）外部设备中断源  　　（2）控制对象中断源  　　（3）故障中断  　　（4）定时脉冲中断源  　　1.3中断优先级与中断嵌套  　　（1）中断优先级：一个CPU总会有若干中断源，但在同一瞬间，CPU只能响应其中的一个中断请求，为了避免在同一瞬间若干个中断源请求中断而带来的混乱，必须给每个中断源的中断请求设定一个中断优先级，CPU先响应中断优先级高的中断请求。  　　（2）中断嵌套：在某一瞬间，CPU因响应某一中断源的中断请求而正在执行其它的中断服务程序时，若有中断优先级更高的中断源提出中断请求，那它可以把正在执行的中断服务程序停下来，转而响应和处理中断优先权更高中断源的中断请求，等到处理完后再转回来继续执行原来的中断服务程序，这就是中断嵌套。 |  |
| 25 | 1.4中断系统功能  　　（1）进行中断优先级排队  　　（2）实现中断嵌套  　　（3）自动响应中断  　　（4）实现中断返回  　　2、MCS-51 单片机中断系统  　　（1）外部中断INT0、INT1  输入／输出设备的中断请求，系统故障的中断请求等都可以作为外部中断源，从引脚INT0或INT1输入。  　　外部中断请求INT0、INT1的两种触发方式：  　　电平触发及跳沿触发，由TCON的ITO位及IT1位选择。  　　ITO（IT1）= “ 0 ” 时，为 INT0、INT1电平触发方式，CPU响应中断后要采取措施撤消中断请求信号，使INT0或INT1恢复高电平。  　　ITO（IT1）= “ 1 ” 时为跳沿触发方式，当 INT0或INT1引脚上出现负跳变时，该负跳变经边沿检测器使IEO（TCON.1）或IE1（TCON．3）置1，向CPU申请中断。CPU响应中断转入中断服务程序时，由硬件自动清除IEO或IE1。  　　（2）定时器／计数器0、l溢出中断  　　定时器／计数器计数溢出时，由硬件分别置TF0 = “ 1 ” 或 TF1 = “ 1 ” ，向 CPU申请中断。CPU响应中断转入中断服务程序时，由硬件自动清除TFO或TF1。 |  |
| 5 | （3）串行口中断  　　串行口中断由单片机内部串行口中断源产生。串行口中断分为单行口发送中断和串行口接收中断两种。在串行口进行发送／接收数据时，每当发送／接收完一组数据，使串行口控制寄存器 SCON中的 RI = “ 1 ” 或 TI = “ 1 ” ，并向 CPU发出串行口中断请求，CPU响应串行口中断后转入中断服务程序执行。由于RI和TI作为一个中断源，所以需要在中断服务程序中安排一段对RI和TI中断标志位状态的判断程序，以区分发生了接收中断请求还是发送中断请求，而且必须用软件清除TI和RI。 |  |
| 15 | 3、中断控制寄存器的设置  　　3.1中断允许控制   　　MCS - 51单片机有 5个（8052有 6个）中断源, 为了使每个中断源都能独立地被允许或禁止, 以便用户能灵活使用, CPU内部在每个中断信号的通道中设置了一个中断允许触发器, 它控制CPU能否响应中断。只有对应的中断允许触发器被使能（置“1”），相应的中断才能得到相应。  中断允许控制寄存器IE （0A8H）  EA － － ES ET1 EX1 ET0 EX0  　　EX0：外部中断0允许位  　　ET0：定时器/计数器0中断允许位  　　EX1：外部中断1允许位  　　ET1：定时器/计数器1中断允许位  　　ES ： 串行口中断允许位  　　EA ：中断总允许位  　　3.2中断优先级控制寄存器IP（0B8H）  － － － PS PT1 PX1 PT0 PX0  　　PX0：外部中断0允许位  　　PT0：定时器/计数器0中断允许位  　　PX1：外部中断1允许位  　　PT1：定时器/计数器1中断允许位  　　PS：串行口中断允许位  　　同一级中的5个中断源的优先顺序是：  　　/INT0中断  　　T0溢出中断  　　/INT1中断  　　T1溢出中断  　　串口中断  　　MCS－51系列单片机的中断响应顺序：  　　CPU同时接收到几个中断请求时，首先响应优先权最高的中断请求。正在进行的低优先级中断服务程序能被高优先级中断请求所中断，实现二级中断嵌套。正在进行的中断过程不能被新的同级或低优先级的中断请求所中断，一直到该中断服务程序结束，返回了主程序且执行了主程序中的一条指令后，CPU才响应新的中断请求。  　　各中断源优先级的设置要注意各个要求服务的中断事件的轻重缓急和中断服务程序的执行时间。原则是：紧急事件和处理时间短的中断优先级别高。 |  |
| 20 | 3.4 中断服务程序  　　中断服务程序入口地址：  　　五个中断源： 入口地址  　　外部中断0（/INT0） 0003H  　　T0溢出中断 000BH  　　外部中断1（/INT1） 0013H  　　T1溢出中断 001BH  　　串口中断 0023H  　　4、典型应用程序设计 |  |

第14次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | MCS-51单片机串行接口 |
| 教学目的 | 1、串行通信的基础知识  2、单片机串行通信控制寄存器的使用  3、串行通信应用 |
| 重点与难点 | 1、单片机串行通信控制寄存器的使用  2、串行通信应用 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、串行通信概述  　　1.1串行通信和并行通信  　　计算机与外界的信息交换称为通信。基本的通信方法有并行通信和串行通信两种。一组信息的各位数据被逐位顺序传送的通信方式称为串行通信。串行通信可通过串行接口来实现。串行通信速度慢，但传输线少，适宜长距离通信。  　　一组信息（通常是字节）的各位数据被同时传送的通信方法称为并行通信。并行通信依靠并行I/O接口实现。并行通信速度快，但传输线根数多，只适用于近距离（相距数公尺）的通信。 |  |
| 15 | 1.2信息传送方向  　　根据信息的传送方向，串行通信可以进一步分为单工、半双工和全双工3种。信息只能单方向传送称为单工；信息能双向传送，但不能同时双向传送称为半双工；能够同时双向传送则称为全双工。  MCS-5l单片机有一个全双工串行口。全双工的串行通信只需要一根输出线（TXD）和一根输入线（RXD）。  　　1.3同步方式和异步方式  　　(1) 同步方式是将一大批数据分成几个数据块, 数据块之间用同步字符予以隔开, 而传输的各位二进制码之间都没有间隔。 其基本特征是发送与接收时钟始终保持严格同步。  　　(2）异步通信是按帧传送数据, 它利用每一帧的起、止信号来建立发送与接收之间的同步,每帧内部各位均采用固定的时间间隔, 但帧与帧之间的时间间隔是随机的。其基本特征是每个字符必须用起始位和停止位作为字符开始和结束的标志, 它是以字符为单位一个个地发送和接收的。  　　1.4波特率  　　在一帧信息中，每一位的传送时间（位宽）是固定的，位传送时间的倒数称为波特率（Baud rate），波特率表示每秒传送的位数。例如每秒960个字符，若每个字符为10位，则波特率为9600。位传送时间是104μS。  　　MCS-51串行I/O接口的基本工作是：发送时，将CPU送来的并行数据转换成一定格式的串行数据，从引脚TXD上按规定的波特率逐位输出；接收时，要监视引脚RXD，一旦出现起始位“0”，就将外围设备送来的一定格式的串行数据转换成并行数据，等待CPU读入。 |  |
| 25 | 2、串行口功能与结构  　　2.1功能  　　MCS-5l单片机中的异步通信串行口能方便地与其他计算机或串行传送信息的外围设备（如串行打印机、CRT终端等）实现双机、多机通信。  　　串行口有四种工作方式，如表所示：  SM0 SM1 工作方式 功能 波特率  0 0 方式0 移位寄存器方式，用于并行I/O扩展 fosc/12  0 1 方式1 8 位通用异步接收器/发送器 可变  1 0 方式2 9 位通用异步接收器/发送器 fosc/1 或 fosc/24  1 1 方式3 9 位通用异步接收器/发送器 可变  　　2.2结构  　　由发送数据缓冲器、发送控制器、输出控制门、接收数据缓冲器、接收控制器、输入移位寄存器等组成。发送数据缓冲器只能写入，不能读出，接收数据缓冲器只能读出，不能写入，二者共用一个符号 — 特殊功能寄存器 SBUF，共用一个地址 — 99H。串行口中还有两个特殊功能寄存器SCON、PCON，分别用来控制串行口的工作方式和波特率。波特率发生器由定时器／计数器1构成。  　2.3串行口控制寄存器SCON  　　串行口控制寄存器SCON的格式如下：  　　（l）工作方式选择位SMO、SM1：SMO、SM1由软件置 “1” 或清 “0” ，用于选择串行口的 4种工作方式。  　　（2）多机通信控制位SM2：SM2=“1” 时，接收到一帧信息，如果接收到的第 9位数据为1，硬件将RI置“1” ，申请中断；如果第九位数据为“0” ，则 RI不置“1” ，且所接收的数据无效。  　　SM2=“0” 时，只要接收到一帧信息，不管第九位数据是0还是1，硬件都置RI =“1”，并申请中断。RI由软件清“0”，SM2由软件置“1”或清“0”。  　　多机通信时，各从机先将SM2置“l”。接收并识别主机发来的地址，当地址与本机相同时，将 SM2清“0”，与主机进行数据传递。各机所发送的数据第 9位必须为“0”。  　　（3）允许接收控制位REN：REN=“1” 时允许并启动接收，REN =“0”时禁止接收。REN由软件置“1”或清“0”。  　　（4）发送数据D8位TB8：TB8是方式2、方式3中要发送的第九位数据，事先用软件写入1或0。方式0、方式1不用。  　　（5）接收数据D8位RB8：方式2、方式3中，由硬件将接收到的第九位数据存入RB8。方式1中，停止位存入RB8。  　　（6）发送中断标志位TI：发送完一帧信息，由硬件使TI置“1”， TI必须由软件清“0”。  　　（7）接收中断标志位RI：接收完一帧有效信息，由硬件使RI置“1”， RI必须由软件清“0” 。 |  |
| 5 | 2.4串行口数据寄存器 SBUF  　　串行口数据寄存器SBUF由串行输出移位寄存器和两级缓冲的串行输入寄存器组成。当数据写入SBUF时启动串行数据发送，连同此前置入的TB8，按设定波特率串行输出。串行数据移入串行输入寄存器完成后，自动将数据并行送入接收SBUF，并置“1”通知 CPU读取数据，CPU应该在下一个串行数据接收完成之前读出。  　　2.5串行口的工作方式  　　（1）方式0：同步移位寄存器方式  　　波特率固定为fosc/12  　　RXD —— 接收发送数据  　　TXD —— 产生同步移位脉冲  　　接收/发送完，置位RI/TI ，（要求SM2 = 0）  　　（2）方式1：8位UART  　　波特率为（2 SMOD×T1的溢出率）/32 ，可变。  　　一帧信息10位。  　　接收到有效数据完毕，置位RI的条件：  　　REN = 1，RI = 0 且SM2 = 0或接收到第9位数据为1，此时，数据装载SBUF，RI置1，第9位数据（TB8） RB8。 |  |
| 15 | 2.6多机通信  　　多机通信系统有1个主机与多个从机，从机数最多256个，地址编为00H至0FFH。距离近，可直接以TTL电平通信，距离远可转换RS485标准进行通信。为了区分是数据信息还是地址信息，主机用第9位数据TB8作为地址／数据的识别位，地址帧的TB8 =“1” ，数据帧的 TB8 =“0”。各从机的 SM2必须置“1”。在主机与某一从机通信前，先将该从机的地址发送给各从机。由于各从机SM2=“1”，接收到的地址帧 RB8=“1”，所以各从机的接收信息都有效，送入各自的接收缓冲器，并置RI=“1” 。各从机 CPU响应中断后，通过软件判断主机送来的是不是本从机地址，如是本从机地址，就使SM2=“0”，否则保持 SM2 =“l”。  　　2.7波特率   　　串行口每秒钟发送或接收的数据位数称为波特率。 假设发送一位数据所需时间为T, 则波特率为 1/T。   　　(1) 模式0 的波特率等于单片机晶振频率的 1/12, 即每个机器周期接收或发送一位数据。   　　(2) 模式2的波特率与电源控制器PCON的最高位SMOD的写入值有关:即SMOD=0, 波特率为(1/64) f OSC ; SMOD=1, 波特率为（1/32）f OSC 。  　　(3) 模式 1 和模式 3 的波特率除了与SMOD位有关之外, 还与定时器 T1 的溢出率有关。 定时器 T1 作为波特率发生器, 常选用定时方式 2（8位重装载初值方式）, 并且禁止 T1 中断。此时 TH1 从初值计数到产生溢出, 它每秒钟溢出的次数称为溢出率。 |  |
| 20 | 3、串行口的应用  　　3.1 串行口的编程   　　串行口需初始化后, 才能完成数据的输入、输出。其初始化过程如下:   　　(1) 按选定串行口的操作模式设定SCON的SM0、SM1两位二进制编码。   　　(2) 对于操作模式 2 或 3, 应根据需要在 TB8 中写入待发送的第 9 位数据。  　　(3) 若选定的操作模式不是模式 0, 还需设定接收/发送的波特率。   　　设定SMOD的状态, 以控制波特率是否加倍。   　　若选定操作模式1或3, 则应对定时器 T1进行初始化以设定其溢出率。  　　3.2利用串行口进行双机通信  　　3.3串行口与PC机通信 |  |

第15次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 电子时钟子项目 |
| 教学目的 | 1、电子时钟的总体设计和基本方法  2、电子时钟的硬件总体设计和基本方法  3、电子时钟的软件总体设计和基本方法  4、程序设计和程序调试基本技巧 |
| 重点与难点 | 1、电子时钟的硬件总体设计和基本方法  2、电子时钟的软件总体设计和基本方法  3、程序设计和程序调试基本技巧 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、电子时钟总体设计  　　1.1明确任务  　　根据课题的要求确定系统的工作原理。如电脑时钟的工作原理为：每百分之一秒对计数一次，满100次秒加一，秒满60次分加一……；并在数码管上显示时、分、秒当前值。 |  |
| 15 | 1.2 硬件和软件功能的划分  　　本课题要求实现的功能比较简单。百分之一秒的控制由89C51的定时器T0完成；百分之一秒寄存器的内容加一由T0中断完成；动态显示和键盘管理由8255完成。  　　系统的硬件配置和软件设计是紧密地联系在一起的，且硬件和软件具有一定的互换性。多用硬件完成一些功能，可以提高工作速度，但降低了系统的柔性。因此，总体设计时，应综合考虑，合理划分硬件和软件的功能。  　　2、电子时钟硬件总体设计  　　2.1系统扩展  　　根据总体设计要求，确定系统扩展与功能接口，设计出系统的电路原理图。  　　为考虑今后功能的扩展，最小系统由89C51、地址锁存器74LS373、8255A构成程序存储器和数据存储空间宽裕，目前暂不考虑扩展。  　　2.2功能接口  　　本课题只要求键盘和显示接口。显示设备为6位数码管。为了保证数码管的亮度，必须保证输入电流的大小，因此，选用74LS244作为驱动放大器。  　　键盘（6个）定义如下：SETB：设置键；↑键：向上翻转或者加一；shift键：为设置的时候切换键；↓键：向下翻转或者减一；ENTER键：确认键。如果还有闹钟功能的话，就用ALARM键表示设置闹铃。 |  |
| 25 | 2.3系统的组成及统一编址  　　汇集各芯片及数码管的技术资料，绘制系统原理图。  　　D 绘制系统系统原理图（详细接线图）  　　3、电子时钟软件总体设计  　　3.1 系统定义  　　3.1.1 各种数据类型的定义  　　是定点数还是浮点数；是有符号数还是无符号数；是十六进制数还是BCD码。  本课题中：  　　时、分、秒采用BCD码，10毫秒计数采用16进制。  　　3.1.2 定义和分配存储空间、定义标志位  　　堆栈区安放在片内RAM的高端60H~7FH；  　　0区为工作寄存器；  　　1区为显示程序的工作寄存器；  　　为了调整走时的快慢，设置时间常数初值寄存器，变量名为SJH、SJL，地址为41H、40H。 |  |
| 5 | 3.3 模块设计  　　步骤一 建立入口条件和出口条件，明确模块功能  　　根据问题的定义,描述出各个输入变量的存放地址(入口条件)和各个输出变量的存放地址(出口条件)。  　　例如输入量是经A/D转换后的8个数字量，存入在以30H为首的数据块中，输出量是这8个数字量的平均值，存放在40H中。为方便起见，用R0存放输入量数据块首地址，用R1存放输出量地址。则入口条件为R0，出口条件为R1。 |  |
| 15 | 步骤二 绘制程序框图 |  |
| 20 | 步骤三 编写程序 |  |

第16次课，2学时

|  |  |
| --- | --- |
| 适用专业 | 数控技术 |
| 课 题 | 电子打铃系统的设计与制作 |
| 教学目的 | 1、熟悉51单片机最小应用系统的组成  2、了解51单片机应用系统程序的设计方法  3、掌握51单片机电子打铃系统的组成结构  4、完成单片机电子打铃系统的安装、硬件调试、软件调试和整机调试 |
| 重点与难点 | 1、单片机的电子打铃系统的开发与实训  2、51单片机指令的功能及汇编语言综合程序设计  3、硬件和软件调试 |
| 教学设计  概述 |  |
| 教学环境及资源要求 |  |
| 复习提问 |  |
| 授课要点 |  |
| 课外作业 |  |

教学设计与教学内容

| 时间分配 | 教 学 内 容 | 教学方法及要求 |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1、单片机最小应用系统的组成  　　1.1确定单片机为核心的控制系统  　　根据应用系统要求,并以性价比作参考, 设计实用够用的应用系统。  　　（1）单片机型号选取,如89C51或89S52  　　（2） 基本的配置部件:晶振/复位/电源等 |  |
| 15 | 1.2单片机接口电路  　　（1） 应用系统要求的基本输入接口和输出接口，键盘、显示、外接存储器等  　　（2）其它一些功能接口  　　功率接口、标准时钟电路、红外接收、A/D等  　　2、单片机电子打铃系统的组成  　　3、电子打铃系统的开发与实训模块 |  |
| 25 | 3.1 确定任务  　　明确设计目的；  　　分析系统功能指标；  　　编写设计任务书；  　　3.2 总体设计  　　项目调研；  　　方案论证；  　　CPU及关键器件选择；  　　绘制总体框图；  　　3.3 硬件、软件设计  　　（1）硬件设计：  　　尽可能选择典型电路，采用硬件移植技术，力求硬件电路标准化、模块化；  　　尽可能选择功能强的芯片，简化电路的设计；  　　系统的扩展与配置应充分考虑系统的功能要求，并留有余地；  　　在不影响系统功能的条件下，采用 “ 以软代硬 ” 方法；  　　可靠性与抗干扰设计；去耦滤波、合理布线、信号隔离等；  　　I/O的驱动能力；  　　系统的结构工艺。  　　（2）软件设计  　　软件设计是单片机系统设计中最重要的一环。进行软件编程时，可以采用汇编语言或高级语言（常为C语言）完成。 建议采用 Keil C51单片机调试软件, 在进行软件设计时，应该注意以下问题：  　　模块化结构；  　　软件抗干扰技术；  　　程序编写的规范性；  　　采用标注，提高程序可读性；  　　（3）硬件、软件调试  　　单片机开发工具应用：  　　程序编辑器和仿真器；  　　编程器；  　　计算机；  　　硬件电路的检查与故障诊断：  　　测试仪表检查（万用表、示波器、信号发生器等）  　　元件检测：利用万用表、示波器、信号发生器及其它测量仪器检测元件等  　　软件程序测试（利用仿真器编制测试程序进行故障判断与分析） |  |
| 5 | （4）系统总调、性能测定  　　系统总调：  　　测试样机装配后，进行系统的联机调试，优化系统硬件和软件的配置，使系统达到良好的工作状态。  　　性能测定：  　　利用各种测量设备进行系统参数测量，记录系统的各种性能指标参数，完成系统测试报告。 |  |
| 35 | 1) 单片机电子打铃电路板和元件检测  　　2) 单片机电子打铃电路硬件安装和调试  　　3) 单片机电子打铃系统软件设计和调试  　　4) 单片机电子打铃应用系统统调和总结  　　5) 整机装配与性能测试  　　整机装配与性能测试：  　　完成外壳等机械设计与装配任务；  　　按规定时间进行烤机及耐用性实验；  　　局部试机应用；  　　产品推广与市场开拓。 |  |

**习 题 集**

（2017-2018年 春季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 单片机技术基础 | | |
| **课 程 代 码：** |  | | |
| **课程计划总学时：** | 48 | **本学期学时：** | 48 |
| **所 属 学 院：** | 中德学院 | **教研室：** | 智能制造教研室 |
| **任 课 教 师：** | 胡智林 | | |
| **制 订 日 期：** | 2018年7月10日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

201 年 月 日

**一、填空题**

1．（11010011）2=（    ）16，（FD）16=（          ）2，4KB=        Bit。

2．MCS-51单片机由(        )、(        )、(        )、(        )、(        )、(        )。

3．中央处理器完成(           )和(          )操作。

4．单片机系统复位后，(PSW)＝00H，因此内部RAM寄存区的当前寄存器是第        组，8个寄存器的单元地址为(        )～(         )。

5．MCS-51单片机的存储器在物理上分为         、          、         和         。

6．在寄存器寻址方式中，指令中指定寄存器的内容就是(               )。

7．在寄存器间接寻址方式中，其“间接”体现在指令中寄存器的内容不是操作数，而是操作数的(             )。

8．C51单片机的一个状态为(        )个节拍，一个机器周期为        个时钟周期。四周期指令只有        和        两条指令。

9．一台计算机的指令系统就是它所能执行的          集合。

10．在变址寻址方式中，以        作变址寄存器，以        或        作基址寄存器。

11．在定时器工作方式1时，计数器的宽度为16位，如果系统晶振频率为12 MHz，则最大定时时间为         。

12．在单片机开发系统中可以使用         、         和         三种语言。

13．汽车多媒体网络协议主要分为         、         和         三类。

14．复位操作有             和              两种方式。

15．MCS-51内部RAM的寄存器区共有        个单元，分为        组寄存器，每组寄存器          个单元，以          作为寄存器名称。

16．网络通信按形式可以分为单工通信、            和            三类。

17．C51单片机有       个       位定时器/计数器。

18．通过堆栈操作实现子程序调用，首先要把         的内容压入堆栈，进行断点保护；调用返回时再进行弹出堆栈的操作，把保护的断点送回          。

19．以助记符形式表示的计算机指令就是它的          语言。

20．单片机内有三种总线：         、         和           。

21．最早的车载网络是在           的基础上建立的。

22．BOSCH公司和INTER公司推出的CAN总线具有突出的       、       和       。

23．系统复位后堆栈指针SP的值为          。

24．               和               是单片机的两种低功耗工作方式。

25．C51的寻址方式有：          、          、          、          、          、

          和         七种；直接寻址方式只可访问            和            。

26．C51单片机指令系统按照功能分为          、          、          、

和          五大类。

27．编写单片机程序的语言按结构及功能可分为         、        和         三种。

28．三个以上实体可以进行相互之间同时通信称为               。

29．ISO定义的OSI七层网络体系包括应用层、         、         、         、

         、           和物理层。

30．指令通常由            和           两部分组成。

**二、选择题**

1．下列\_\_\_\_\_\_\_项不是局域网的传输媒体。  
　　A) 双绞线　　　   B)网线          C) 同轴电缆     D) 光纤

2．对程序计数器PC的操作\_\_\_\_\_\_。  
　  A) 是自动进行的  　　　　           B) 是通过传送进行的  
　  C) 是通过加“1”指令进行的　       D) 是通过减“1”指令进行的

3．假设堆栈指针SP的值修改为37H，则第一个压栈保护的数据存放的地址为\_\_\_\_\_\_。

　　A)  36H                   B)  37H          C)  38H                   D)  39H

4．一个MOST网络中最多可以有\_\_\_\_\_\_\_个节点。  
　　A) 64　　　         B) 32           C) 16             D) 8

5．外部中断初始化的内容不包括\_\_\_\_\_\_\_\_。  
　　A) 设置中断方式                       B) 设置外部中断允许  
　　C) 设置中断总允许                      D) 设置中断响应方式

6．串行口通信的速率称为波特率，其单位是\_\_\_\_\_\_。  
　　A) 字符/秒　　　　 B) 位/秒　      C) 帧/秒　        D) 帧/分

7．C51单片机的片内数据存储器的大小为       。

A) 2KB　　　　     B) 4KB　　     C) 8KB　　     D) 256B

8．PC的值是\_\_\_\_\_\_。  
　　A) 当前指令前一条指令的地址        B) 下一条指令的地址  
　　C) 当前正在执行指令的地址　　      D) 控制器中指令寄存器的地址

9．以下有关PC和DPTR的结论中错误的是\_\_\_\_\_\_。  
　　A)  它们都具有加“1”功能  
　　B) 它们都是16位的寄存器  
　　C)  DPTR是可以访问的而PC不能访问  
　　D)  DPTR可以分为2个8位的寄存器使用，但PC不能

10．在80C51中，可使用的堆栈最大深度为\_\_\_\_\_\_。  
　　A) 80个单元　　　　B) 32个单元　   C) 128个单元　  D) 8个单元

11．单片机程序存储器的寻址范围是由程序计数器PC的位数决定的，MCS-51的PC为16位，因此其寻址范围是\_\_\_\_\_\_。  
 A)  4 KB　         B)  64 KB　      C)  8 KB　       D)  128 KB

12．对程序储存器的操作，只能使用\_\_\_\_\_\_\_\_。  
       A)  MOV指令　　　B)  PUSH指令    C)  MOVX指令  D)  MOVC指令

13．对片外数据储存器的读操作，只能使用\_\_\_\_\_\_\_\_。  
       A)  MOV指令　　　B)  PUSH指令    C)  MOVX指令  D)  MOVC指令

14．中断查询，查询的是\_\_\_\_\_\_\_\_。  
　　A) 中断请求信号                       B) 中断标志位  
　　C) 方式控制位            　　             D) 中断允许控制位

15．串行通信的传送速率称为波特率，其单位是\_\_\_\_\_\_。  
　　A) 字符/秒　　　　 B) 位/秒　      C) 帧/秒　        D) 帧/分

16．C51单片机的片内程序存储器的大小为       。

A) 2KB　　　　     B) 4KB　　     C) 8KB　　     D) 256B

　　C) 当前正在执行指令的地址　　      D) 控制器中指令寄存器的地址

17．在80C51中，可使用的堆栈最大深度为\_\_\_\_\_\_。

18．CAN协议定义的网络采用        拓扑结构。  
　　A)  总线型　　                     B)  环型

C)  星型　        　               D)  混合型

19．必须进行十进制调整的运算\_\_\_\_\_\_\_\_指令。  
    A) 有加法和减法                   B) 有乘法和除法  
    C) 只有加法                       D) 只有减法  
　　A) 80个单元　　　　B) 32个单元　   C) 128个单元　  D) 8个单元

20．若堆栈指针SP的值为40H，则压栈保护的第一个数据的存放地址为\_\_\_\_\_\_。

　　A)  00H                    B)  07H         C)  40H               D)  41H

21．下列哪项不是局域网技术的典型特征        。  
　　A)  高数据传输率　　               B)  低传输误码率

C)  极低的建立成本　        　     D)  短距离传输

22．串行通信时，若每秒传送120个字符，每个字符为10个二进制位，则波特率是\_\_\_\_\_\_。  
　　A) 120bit/s　　　　  B) 1200bit/s　      C) 960bit/s　        D)无法确定

**三、综合题**

1．请写出所有的查表指令。

2．CPU访问各个部分存储器用什么指令？

3．写出下列指令的寻址方式。

MOV    R0,  #30H

MOV    A,  R1

MOV    A,   P0

MOV    A,  @R0

MOV    DPTR,  #1000H

SETB    P1.7

MOV    A,   40H

INC     DPTR

MOV    DPTR,  #2FFFH

CLR    PSW.7

4．分析下列程序段，并写出A、R0和22H单元各存放什么数据。（写出分析过程。）

MOV             R0，#21H

MOV             R1，#20H

MOV             @R1，#68H

MOV             A，20H

ANL              A，#0FH

MOV             @R0，A

INC               R0

MOV             A，20H

SWAP            A

ANL              A，#0FH

MOV             @R0，A

 结果：（A）=                ，    （R0）=                 ，

（22H）=

5．设内部RAM中45H单元的内容为50H，写出当执行下列程序段后寄存器A，R0和内部RAM中50H、51H单元的内容为何值？（要求写出程序分析过程）               MOV     A，45H  
    MOV     R0，A  
    MOV     A，#00H  
    MOV     @R0，A  
    MOV     A，#25H  
    MOV     51H，A  
    MOV     52H，#70H

结果：（A）=                ，    （R0）=                 ，

（50H）=              ，    （51H）=

6．若(A)=40H，试写出执行以下程序段后累加器A、寄存器R0及内部RAM的40H、41H单元中的内容各为多少？   （要求写出程序分析过程）

    MOV  R0，A  
    MOV  A，#00H  
    MOV  @R0，A  
    MOV  A，# 2BH  
    MOV  41H，A  
    MOV  42H，41H

结果：（A）=                ，    （R0）=                 ，

（40H）=              ，    （41H）=

**四、编程题**

1．请画出流水灯实验的原理图，单片机的时钟电路和复位电路可以不画，编写出一种流水灯实验的完整汇编程序。

2．请画出单片机直接控制三极管来驱动继电器的原理图，单片机部分只标出与哪个端口连接即可，并编写出控制继电器的一种汇编程序。（说明：三极管为NPN型，继电器为5线的）

**五、实训部分**

1．在Keil uVision3编译环境下输入一段汇编程序，保存时文件后缀名是          ，如果输入的程序是C语言编写的，保存时文件后缀名是          。（4分）

2．使用THMEDP-1型单片机技术实训箱实验前，先安装仿真器的串口线还是先安装仿真器的USB供电线？为什么？（5分）

3．在硬件方针时如果出现下图界面，一般应该作何处理？（3分）

4．有一个四位7段LED，要显示“1234”，请问采用什么方式显示？简述其显示原理。

**六、简答题**

* 1. 什么是单片机（微控制器）
  2. 单片机/微控制的基本组成
  3. 什么叫堆栈
  4. MC68HC908CP32存储器分类及其大小
  5. MC68HC08系列微控制器的时钟信号有什么特点
  6. MC68HC08微控制器有哪些复位源？
  7. MC68HC08低功耗的模式有哪些？如何唤醒？
  8. 中断是什么？
  9. 系统是怎么管理中断的?
  10. MC68HC08系列微控制器中央处理器有哪些继存器？
  11. MC68HC08系列微控制器有哪些主要模块？

答：中央处理器,存储器模块,时钟模块, 输入输出模块, 定时/计数模块,A/D,D/A转换模块,串行通信模块.

* 1. MC68HC08系列微控制器的芯片引脚主要有哪些？
  2. MC68HC08系列微控制器有哪些寻址方式?
  3. MC68HC08系列微控制器指令系统有哪六大类?
  4. 标号的含义.
  5. 伪指令功用.本书介绍了哪三类些伪指令
  6. 下列每条指令执行的结果?
  7. 下列每条指令执行的结果?子程序AddPro的功能?

AddPro: CLC ; 清进位标志位

LDA Data1＋1 ;

ADD Data2＋1 ;两数低8位相加

STA Sum＋2 ;存低8位之和

LDA Datal ;

ADC Data2 ;两数高8位带进位加

STA Sum＋1 ;存高8位之和

ROLA ;

AND #01H ;

STA Sum ; 存高8位进位位

RTS

Data1: DW $2345

Data2: DW $ABCD

* 1. 利用指令写出延迟20ms的子程序

Re\_ cycle : MOV #196T, Nun ;4个总线周期

DBNZ Num,\* ;5个总线周期 \*$

RTS ;4个总线周期

Delay\_10ms: MOV #79T,Count ;4个总线周期

Re\_Call: BSR Re\_cycle ;4个总线周期 P214调用子程序Re\_cycle

BRN ＄ ;3个总线周期 P213

DBNZ Count,Re\_Call ;5个总线周期

BSR Re\_cycle ;再延时4＋988个总线周期

RTS

* 1. 如下符号是什么？举例说明用法。

LDA，STA，MOV，DBNZ，ORG，JMP，

* 1. 常用指令识别 LDA LDX,STA,MOV,INCA,DECA, DBNZ, BRA, JMP, ORB, EQU, RMB, FCB, FDB,
  2. 常见符号识别\* ! # $ % Y H Q

**考 试 大 纲**

（2017-2018年 春季学期）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称（全称）：** | 单片机技术基础 | | |
| **课 程 代 码：** |  | | |
| **课程计划总学时：** | 48 | **本学期学时：** | 48 |
| **所 属 学 院：** | 中德学院 | **教研室：** | 智能制造教研室 |
| **任 课 教 师：** | 胡智林 | | |
| **制 订 日 期：** | 2018年7月10日 | | |

四川科技职业学院教学事业部 制

201 年 月 日

**《单片机技术》考试大纲**

1. **考试对象**

17级数控技术

1. **考试内容和要求**

**第一章 概述**

**考试内容**：

1.电工电子、单片机技术发展；

2单片机的基础知识；

3.数制与编码

**考试要求**：

理解单片机在汽车中的应用和重要作用

**第二章 内部结构和原理**

**考试内容：**

1.MCS-51单片机内部结构与封装；

2.MCS-51单片机内部存储器

3.MCS-51单片机I/O端口电路、时钟电路与工作方式

**考试要求：**

1.对单片机外部封装有基本了解

2.理解内部存储器的分配

3.掌握I/O端口电路原理和时钟、复位电路原理

**第三章指令系统**

**考试内容：**

1.MCS-51单片机指令系统详解；

2.MCS-51单片机汇编语言程序设计。

**考试要求：**

1.具有分析简单程序的能力；

2.具有基本程序设计能力；

3.熟悉试验箱及Keil编译仿真软件；

4.能调试出流水灯实验现象，并能修改程序实现不同的现象。

**第四章 汇编语言程序设计**

**考试内容：**

汇编语言程序设计

**第五章 中断与定时系统**

**考试内容：**

1.MCS-51单片机中断系统设置；

2.MCS-51单片机定时器/计数器；

3.MCS-51单片机串行数据通信。

**考试要求：**

1.理解中断的工作过程；

2.掌握定时器/计数器T0的工作方式；

3.了解串行数据通信的基本原理。

**第六章 串行数据通信**

**考试内容：**

1.串行通信的概念；

2.串行通信的结构及工作方式；

3.串行口应用；

4.串行通信应用。

**考试要求：**

1.掌握串行通信的结构；

2.掌握串行通信的工作方式；

**第七章 MCS-51系统扩展与接口技术**

**考试内容：**

1.MCS-51单片机键盘接口技术；

2.MCS-51单片机显示接口技术。

**考试要求：**

1.理解矩阵键盘接口的原理；

2.理解LED动态显示方式原理。

**第八章 单片机应用系统设计**

**考试内容：**

1.数字万用表；

2.8\*8点阵；

3.步进电机；

4.交通灯。

**考试要求：**

1.参数设置；

2.C语言程序设计。

**三、考试形式**

《单片机技术》分1学期完成教学，学期结束都必须进行一次期末考试。教学及考试内容为,从第1章到第8章共48课时。

答卷方式：闭卷

考试时间：90分钟。

**四、试题结构**

1、内容比例

基本概念内容占 30%； 指令系统占20%；汽车单片机原理占30%；程序编写占20%。

2、题型比例

选择题 20%，填空题25%，\*计算题38%，编程17%。

1. 授课PPT下载地址：

1.《单片机技术》课程PPT 链接：http://www.doc88.com/p-668151779413.html

1. 数字教学资源下载地址：

1.<http://www.51hei.com/bbs/mcu-xuexi-2.html>单片机学习教程

2.<http://www.mba518.com/jiaocheng/sort01/sort0416/list416_1.html>汽车单片机应用