附件2-5

西安交通大学本科生课程教学大纲

一、课程基本信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | <“计算机原理与嵌入式系统设计”专题实验> | | |
| <Special Experiment on Computer Principle and Embedded System Design> | | |
| 课程编号 | AUTO543405 | | |
| 课程学分 | 1 | 总学时 | 32 |
| 学时分配 | 理论: 实验: 32 上机: 课外:  （课外学时不计入总学时） | | |
| 课程类型 | 🞏公共课程 🞏通识课程  🞏学科门类基础课 🞏专业大类基础课  🞏专业核心课 🞏专业选修课 🗹集中实践 | | |
| 适用年级 | 🞏1-1 🞏1-2 🞏2-1 🞏2-2 🞏3-1 🗹3-2  🞏4-1 🞏4-2 🞏5-1 🞏5-2 | | |
| 适用专业 | 自动化、自动化少、自动化钱 | | |
| 先修课程 | 程序设计基础、数字逻辑电路、计算机组成原理与嵌入式系统 | | |
| 后续课程 |  | | |
| 教材、参考书及其他资料 | [1] 黄一夫 黄立 邱邦能编著，《RENESAS M16C/62嵌入式微控制器程序设计》，武汉：华中科技大学出版社，2004年.  [2] 自编“嵌入式系统设计”专题实验指导书，2017年. | | |

**二、课程目标及学生应达到的能力**

“计算机原理与嵌入式系统设计”专题实验是自动化专业的必修实验课程，通过这门实验课的学习和实践使得学生很好掌握嵌入式系统的基础知识、提高实际应用及其初步分析解决问题的能力。该专题实验是以培养学生动手能力为主的集中实践教学环节，用以提高学生对程序设计技术、计算机组成原理与嵌入式系统等知识的综合应用和创新实践能力。该专题实验训练包括基础模块和综合模块两部分：由结合计算机组成原理和嵌入式系统课程内容的基础部分，通过实践加深对课堂教学内容的重点与系统应用的理解和掌握；针对嵌入式系统在IP级、芯片级和模块级的不同应用体系架构特点，设计了针对ARM7应用处理器、16/32位RISC的renesas MCU实验平台的综合设计与系统应用实验。

课程目标及能力要求具体如下：

**课程目标1：**掌握计算机硬件知识及汇编语言程序设计方法，能够利用它们对微型机系统进行研究、设计及开发，对设计结果进行有效验证和改进。（支撑毕业要求中的1.3）

**课程目标2：**掌握嵌入式系统的基本知识和编程调试方法，能够利用它们对嵌入式系统各模块深入研究，搭建并调试实验系统，能够对自动控制系统的复杂问题进行优化和综合分析并给出解决方案。（支撑毕业要求中的1.3 3.2 5.2）

**课程目标3：**培养学生团队合作意识，对于团队分配的嵌入式系统的某一部分模块的设计、开发及调试，能够独立完成。（支撑毕业要求中的9.1）

三、实践环节

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验编号 | 实验名称 | 实验内容 | 教学方法 | **对课程目标的支撑关系** |
| **1** | 数据传送、算术运算、循环程序结构 | 教材P239，第8题，设n＝10；调试教材P207～209例6.14的程序（设N＝3），跟踪IP变化，观察堆栈的变化，理解子程序递归调用中程序执行的流程，以及帧信息的组成。（注意BP的变化）。 | **上机调试** | **教学目标1** |
| **2** | 汇编语言程序设计 | 教授如何使用汇编工具编写简单的汇编程序；教授学生使用汇编程序调试工具Turbo Debugger；督促学生按照实验目的和内容完成汇编程序相关联系。 | **上机编程调试** | **教学目标1** |
| **3** | 并行接口电路8255A | 基本工作方式输入输出：8255A的PA口输出，驱动实验系统中8个发光二极管；8255A的PB口接实验系统中的8个拨动开关（闭合或断开状态已转换为TTL逻辑电平），输入开关状态信息。要求编制程序使8个LED能正确指示8个拨动开关的位置状态；方式1输入：基本连接同1，但PB工作于方式1输入，此时PC0~PC2是PB的控制联络线，将PC2与实验系统中KK1-相连（每按一下KK1键，在KK1-产生一个负脉冲），模拟外设的STB信号，将PC0与8259A的IRQ7相连，向CPU申请中断。要求编制程序，使8个LED在每次按下KK1键后，能正确指示8个拨动开关的位置状态。 | **上机调试** | **教学目标1** |
| **4** | 定时/计数器8253 | 方式0应用：计数器2＃工作于方式0（计数到0结束），CLK2接实验系统中按键负脉冲信号KK1－，OUT2接8259A的IRQ7。编制程序实现，每按KK1键5次，屏幕上显示字符“M ”；方式2、方式3应用：计数器0＃工作于方式2（分频器）或方式3（方波方式），实现对CLK0上时钟信号的分频，产生1Hz频率。编制程序实现循环显示0~9的数字（每秒钟显示一个字符），到9后换行从0起继续显示。 | **上机调试** | **教学目标1** |
| **5** | 学习RENESAS RL78/G13嵌入式微控制器开发环境 | 熟悉RENESAS 嵌入式设备的编程环境CubeSuite Plus和调试工具EZ-CUBE，能够根据实验要求在编程环境下设计相应的工程项目，包括文件定义、变量定义、程序结构设计、算法实现等；在EZ-CUBE环境下，掌握程序的调试步骤以及排除程序中的错误等。 | **上机编程调试** | **教学目标2** |
| **6** | C语言程序设计与调试 | 学会使用RL78/G13嵌入式系统开发板；熟悉嵌入式C语言的编程方法，了解嵌入式C语言和普通C语言的异同。 | **上机编程调试** | **教学目标2** |
| **7** | 处理器接口模块设计实验 | 能够编写嵌入式C语言并完成：发光二极管LED按照某种规律点亮或熄灭；7段LED显示、LCD128\*64显示；键盘输入；定时器的功能；定时中断的功能。 | **上机编程调试** | **教学目标2** |
| **8** | 综合设计实验 | 实现具有简单人机界面的加、减、乘、除计算器；分别采用定时中断和定时器，设计秒表和倒计时表，并能显示日历、图片；能够播放一段优美的音乐等。要求建一个工程，设计一个菜单，完成上述所有功能。 | **上机编程调试** | **教学目标2**  **教学目标3** |
| **9** | 基于ARM7处理器的C语言和汇编语言的编程与调试 | 在Windows环境下的ARM的集成开发环境中，创建工程，对C程序和汇编程序进行编译与仿真调试，包括观察存储器和寄存器值、反汇编等方法，对子程序的调用给出上下文切换和参数传递的运行示例等。 | **上机编程调试** | **教学目标2** |
| **10** | 嵌入式交叉编译环境的建立和应用 | 安装和配置 Cygwin 环境，交叉编译生成 ARM 开发工具链，使用 ARM 开发工具链编译示例程序，搭建 GDB 调试环境与对运行在 W90P710 开发板上的程序进行在线调试。 | **上机编程调试** | **教学目标2** |
| **11** | 用 gdb 在开发板W90P710 上调试 uClinux 内核 | 搭建内核调试环境，通过加入断点查看内核中的内存信息，通过加入断点查看CPU 的任务调度信息，通过加入断点查看并调试串口中断。 | **上机编程调试** | **教学目标2** |

注：对课程目标的支撑关系可填写大纲中第二部分课程目标的相应序号

四、考核方式及成绩构成

实验（上机）成绩占100%。

大纲制定者：刘美兰、刘瑞玲、王永昌

大纲审核者：× × ×

最后修订时间： 年 月 日