



南京邮电大学

《专业课程设计 I》任务书

2022-2023 第二学期

班级：B200307

指导教师：李爱群

指导单位：南京邮电大学 计算机学院 计算机系统与网络教学中心

编程语言：汇编语言

日期：第 17-18 周（2023.6.05-2023.6.18）

2023 年 06 月

一、专业课程设计 I 要求

本实践环节涉及的课程是《操作系统》、《嵌入式系统与开发》、《汇编语言程序设计》、《微型计算机接口技术》和《编译原理》。通过本次课程设计，学生能基于专业理论，针对计算机领域复杂工程问题设计可行的研究方案，能综合利用专业知识对解决方案进行优化，体现创新意识，并考虑健康、安全以及环境等因素。

专业课程设计 I 的目的是通过实践，培养学生综合应用微机系统等计算机技术相关领域专业知识的技能。深入理解微型计算机系统领域的相关知识，比较各种解决方案的优缺点，解决复杂工程问题的实践创新能力。能够解决计算机底层中的具体问题，能够利用汇编语言进行程序设计，设计出微型计算机的主机与常规设备连接的接口电路的软硬件，或者设计一个具有一定算法的汇编语言程序并运行出结果，培养工程应用实践能力。在实验报告中准确阐述课程设计的内容，能够针对具体工程问题指定解决方案，清晰陈述观点和回答问题。

在两周的课程设计中，要通过查阅相关资料、与同学讨论、老师辅导答疑，设计软硬件功能，上机调试软件、测试硬件功能并运行程序，给出设计结果，完成实践报告。教师在最后对学生进行答辩。

专业课程设计 I 在 OBE 教学理念指导下对毕业要求指标点的支撑关系如下所示：

毕业要求 3·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计算机解决方案、应用系统等，并能够在设计课程中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。↵

3.2·M·能够根据用户需求，选取适当的研究方法和技术手段，确定复杂工程问题的解决方案。↵

3.3·M·能综合利用专业知识对解决方案进行优化，体现创新意识，并考虑健康、安全以及环境等因素。↵

毕业要求 4·研究：能够基于科学原理并采用科学方法对计算机理论与应用领域的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。↵

4.1·H·能基于专业理论，针对计算机及应用领域复杂工程问题设计可行的实验方案。↵

二、专业课程设计 I 题目

总说明:

1. 严格按照实践性环节课表安排的上机时间进行相关设计工作;依照教学计划,课程设计时间为 2 周。建议根据时间进程分三个阶段进行。

第一阶段:根据题目要求,拿出总体设计方案,查找相关资料,解决设计中的技术难点,并画出程序流程图;

第二阶段:针对题目的具体要求,根据前期的设计方案,实施编码,同时编写相应文档;

第三阶段:完成编码后,根据题目要求测试程序是否合格,同时优化程序,归纳相关文档资料,完成验收与材料提交。

2. 课程设计报告具体要求参见《专业课程设计 I 报告内容与格式建议版本》。

3. 每人一个题目,每个题目最多 5 人。

4. 可以采用上课学习过的 DOS 汇编编程,也可以自学 Win32 汇编来编写程序。

题目一:电脑钢琴系统

题目描述:

利用 PC 系统机资源,采用汇编语言的程序设计方法,设计一个模拟钢琴演奏程序。在显示器上显示出钢琴的键盘,以计算机键盘的相应键模拟钢琴键盘进行乐曲的演奏。在 PC 机键盘上按键,屏幕上对应的钢琴键出现跳动,并发出相应音符的声音,例如:

按数字 “1”, 发 C 大调 do

按数字 “2”, 发 C 大调 re

按数字 “3”, 发 C 大调 me

.....

按空格(其它)键,退出。

基本要求:

- (1) 设计一个基本的只有 7 键的模拟钢琴键盘;
- (2) 按下键时,对应的钢琴键有反映,并发出相应频率的音符声;
- (3) 松开键时,对应的钢琴键恢复原状;
- (4) 实物演示时要求讲出程序原理和设计思想;
- (5) 程序运行良好、界面设计合理清晰。

提高要求:

- (1) 绘制出三维立体钢琴键,随着按键,对应钢琴键有向下的动作;
- (2) 钢琴声随着琴键按下时间的长短持续发出不同长短的声音;
- (3) 扩展钢琴的音域。

难度系数: 1.1

设计提示:

(1) 钢琴的绘制。钢琴主要是由矩形、直线等规则几何形状构成,可以采用文本方式,也将屏幕设置成图形显示方式,通过画点、画线等基本程序完成钢琴的绘制;

(2) 音符的演奏。利用 PC 系统机的外围 8254 与 8255A 相关电路,通过程序设计改变 8255A 的 PB0, PB1 口,接通或关闭扬声器,使得计算机能够发出声音。还可以通过程序改变 8254 的 2 号计数器的计数初值,从而改变 OUT2 端的输出信号频率,来控制扬声器的发声音调。

题目二:动态五角星

题目描述:

利用 PC 系统机资源, 采用汇编语言的程序设计方法, 实现五角星的动态显示, 同时有音乐伴奏, 可通过按键控制五角星的移动和颜色的改变。

基本要求:

- (1) 在屏幕上显示五角星, 并同时产生例如《生日快乐》乐曲;
- (2) 按上下左右键移动五角星, 空格键来改变五角星的颜色, 按 ESC 退出程序;
- (3) 实物演示时要求讲出程序原理和设计思想;
- (4) 程序运行良好、界面设计合理清晰。

提高要求:

- (1) 五角星显示满色, 按 E/e 键扩大五角星, 按 C/c 键缩小五角星;
- (2) 按 M/m 可清除图像。

难度系数: 1.1

设计提示:

(1) 五角星的绘制。五角星主要是由点、线等几何形状构成, 采用图形方式下画点、画线等基本程序完成五角星的绘制。

(2) 动画的实现。动画是经过短暂的延时, 通过在不同的位置重新画一个, 在原来的位置用背景色覆盖的方法实现。

(3) 乐曲的演奏。利用 PC 系统机的外围 8254 与 8255A 相关电路, 通过程序设计改变 8255A 的 PB0, PB1 口, 接通或关闭扬声器, 使得计算机能够发出声音。还可以通过程序改变 8254 的 2 号计数器的计数初值, 从而改变 OUT2 端的输出信号频率, 来控制扬声器的发声音调。通过建立适当的延时程序达到一定时间后改变 2 号计数器产生的方波的频率, 实现音乐程序的演奏。

题目三: 电子闹钟

题目描述:

利用 PC 系统机资源, 采用汇编语言的程序设计方法, 实现可以在显示器上显示时、分、秒的电子时钟, 并能提供整点报时的功能。

基本要求:

- (1) 设计一个基本的具有显示时、分、秒的电子时钟。
- (2) 到整点或预定的报警时间, 能够以不同的音乐进行报时, 可以自行设置闹钟报警时间;
- (3) 实物演示时要求讲出程序原理和设计思想;
- (4) 程序运行良好、界面设计合理清晰。

提高要求:

设计一个具有钟面、分针、秒针的指针式钟表, 在圆盘上有均匀分布的 60 根刻度, 对应小时的刻度用不同颜色的长刻度区别, 并且将 12、3、6、9 对应的拉丁文绘制于表盘外。

难度系数: 1.1

设计提示:

(1) 指针式钟表的绘制。将屏幕设置成图形显示方式, 通过画点、画线, 画圆等基本程序完成钟表的绘制。表盘圆周上刻度线段两端点坐标计算是钟表绘制的核心部分。

(2) 秒针、分针、时针的转动。是经过一定的延时时间, 通过在下位置重新画一个, 在原来的位置用背景色覆盖的方法实现。

(3) 音乐的演奏。利用 PC 系统机的外围 8254 与 8255A 相关电路, 通过程序设计改变 8255A 的 PB0, PB1 口, 接通或关闭扬声器, 使得计算机能够发出声音。还可以通过程序改变 8254 的 2 号计数器的计数初值, 从而改变 OUT2 端的输出信号频率, 来控制扬声器的发声音调。

通过建立适当的延时程序达到一定时间后改变 2 号计数器产生的方波的频率,实现音乐程序的演奏。

题目四：电子秒表

题目描述：

利用 PC 系统机资源,采用汇编语言的程序设计方法,实现一个可以在显示器上显示秒、毫秒信息的电子秒表。

基本要求：

- (1) 设计可以显示 1~60 秒的无存储功能的秒表,最小单位为毫秒。
- (2) 通过按键控制秒表清零、暂停、继续,退出等。
- (3) 实物演示时要求讲出程序原理和设计思想;
- (4) 程序运行良好、界面设计合理清晰且便于操作。

提高要求：

- (1) 秒表的信息可以存储、显示、倒计时。
- (2) 采用图像显示,界面精美,设置报警声等。

难度系数：1.1

设计提示：

- (1) 用系统 8254 的定时器/计数器 0 提供的 55ms 定时信号,设计秒表定时程序。
- (2) 有关系统定时方法:PC 机系统中的 8254 定时器 0 工作于方式 3,每隔 55ms 引起一次中断,作为定时信号。用 BIOS 调用 INT 1AH 可以取得该定时单位。例:1 秒=18.2 (计时单位)

题目五：万年历显示程序

题目描述：

利用 PC 系统机资源,采用汇编语言的程序设计方法,编写一个有界面显示的日历年程序,要求输入年月日后,将该月的完整日历显示出来,包括星期几,且每月的星期六,日用不同颜色来表示。并且要求显示输入的日期。

基本要求：

- (1) 设计一个能接受键盘输入年月日信息的界面;
- (2) 输入年月日后,将该月的完整日历显示出来,包括星期几,且每月的星期六、星期日有标识。
- (3) 实物演示时要求讲出程序原理和设计思想;
- (4) 程序运行良好、界面设计合理清晰。

提高要求：

- (1) 界面色彩鲜明、友好,能够突出显示主题;
- (2) 用不同的色彩明显表示出输入的日期;
- (3) 错误输入要有提示及处理,结果显示清晰、合理。

难度系数：1

设计提示：

- (1) 通过蔡勒公式,计算某一天是星期几,如下:

$$W = [C/4] - 2C + y + [y/4] + [13 * (M+1) / 5] + d - 1$$

C 是世纪数减 1, y 是年份后两位, M 是月份, d 是日数。1 月和 2 月要按上一年的 13 月和 14 月来算,这时 C 和 y 均按上一年取值。计算出来的结果模取 7。

- (2) 日历的显示。注意光标的定位。设置星期六、日两列的字体为红色,屏显出当前显

示的是哪一年的哪一个月，并标识有 MON, TUR 等字样，以标注哪天是星期几。根据月的大小进行循环的输出日期，在此过程中，要注意一位数与两位数对格式的影响。另外，显示到星期天要输出换行。

题目六：打字计时练习

题目描述：

利用 PC 系统机资源，采用汇编语言的程序设计方法，设计一个在键盘上练习打字并能统计时间的程序。

基本要求：

- (1) 程序执行后，屏幕上显示练习例句（例句要保证有一定的字符个数）
- (2) 用户练习结束后，按 ESC 键表示练习结束，屏幕上显示练习的时间，并询问是否继续。如果继续，则屏幕上显示下一例句，否则退出程序。
- (3) 实物演示时要求讲出程序原理和设计思想；
- (4) 程序运行良好、用户界面友好清晰、操作合理。

提高要求：

- (1) 美观的图形界面设计，人机交互友好方便；
- (2) 可以统计并显示正确率。

难度系数：1.1

设计提示：

- (1) 统计时间可利用系统的日时钟外扩 1CH 中断，当计数值计满 18 次时，SEC 单元加 1，当 SEC 计数值达到 60 时，MIN 计数单元加 1。
- (2) 显示时间是将各计时单元的二进制数转换为十进制数，并以分：秒的形式显示出来。

题目七：文本文件的数据查找

题目描述：

利用 PC 系统机资源，采用汇编语言的程序设计方法，实现查找文本文件中的指定字符串。

基本要求：

- (1) 设计一个操作界面，显示提示操作，可输入文件名，输入所查找的字符串等；
- (2) 显示其文本文件的内容、用不同颜色或闪烁标示出所找到的字符或字符串；
- (3) 显示出查找到的数目；

提高要求：

- (1) 美观的图形界面设计，人机交互友好；
- (2) 实现字符串替换功能，将查找到的字符串以用户指定的字符串替换，并保存。

难度系数：1.1

设计提示：

- (1) 文件的打开，读取，写入均采用 DOS 调用 INT 21H，文件打开的功能号为 3DH，文件读取的功能号为 3FH，文件写入的功能号为 40H
- (2) 若文件长度大于 255 个字符，则需分次读入缓冲区中显示。

题目八：微机串口通信功能测试

题目描述：

运用微机系统串行口知识，进行 PC 系统机的串行口通信功能测试。

基本要求:

- (1) 通过硬件设计完成两台 PC 机的串口连接;
- (2) 设计发送和接收两个窗口, 分别显示发送和接收的数据。发送的数据从键盘键入, 数据接收后送屏幕显示; 数据发送采用查询方式, 数据接收采用中断方式;
- (3) 波特率、帧格式可以通过人机交互进行设置;
- (4) 实物演示时要求讲出程序原理和设计思想;
- (5) 程序运行良好、界面清晰。

提高要求:

- (1) 界面色彩鲜明、人机交互友好;
- (2) 可以发送、接收文件。

难度系数: 1

设计提示:

- (1) 要进行串行通信功能测试, 硬件上首先要保证将两台机器 RS-232C 口的 TXD 和 RXD 引脚进行有效连接;
- (2) 接收采用中断方式, 必须在对机器串口初始化编程时, 将中断允许寄存器的相应位置 1, 允许 8250 接收中断, 并且要将 8250 的 OUT2 引脚置 0。

三、考核及报告要求

1、考核标准: 根据学生平时的上机出勤情况、为上机所作的准备情况、阶段性检查的表现、程序的完成情况、报告的完成情况、验收答辩时的表现等综合打分。等级为: 优秀、良好、中等、及格、不及格。

2、报告要求: 请参考《专业课程设计 I 报告内容与格式建议版本》

3、验收答辩考核内容:

- (1) 功能演示 (根据基本要求和提高要求考察界面友好性和功能完备性);
- (2) 方案描述 (如: 程序结构总体、界面设计功能、设计的数据结构、主要的算法描述、子程序功能、子程序调用、数据输入输出等);
- (3) 编程过程中遇到的典型问题及解决方案;
- (4) 老师所提问题的解答质量。

四、参考资料

- [1] 孙力娟等. 微型计算机原理与接口技术. 北京: 清华大学出版社, 2019
- [2] 陈燕俐等. 微型计算机原理与接口技术实验指导教程(第二版). 北京: 清华大学出版社, 2015 年。
- [3] 钱晓捷. 汇编语言程序设计教程(第五版)[M]. 北京: 电子工业出版社, 2018
- [4] 基普. 欧文 (Kip Irvine) 著, 贺莲等译. 汇编语言: 基于 x86 处理器 (原书第 7 版) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016
- [5] 罗云彬. Windows 环境下 32 位汇编语言程序设计(典藏版). 北京: 电子工业出版社, 2013