

21 世纪 高等学校本科系列教材

总主编 吴中福

微型计算机原理与接口技术 课程设计指导

(42)

贾金玲 编著



重庆大学出版社

微型计算机原理与接口技术课程设计指导

贾金玲 编 著

重庆大学出版社

内 容 简 介

《微型计算机原理与接口技术课程设计指导》一书是《微型计算机原理与接口技术》的配套教材,研究如何综合运用理论教学和实验教学所学微型计算机原理及接口技术的知识进行微机的应用开发。本指导书对设计题目,方案的提出与论证,软、硬件调试及运行,设计报告的撰写均提出了具体要求,并给出范例,力求规范《微型计算机原理与接口技术》的课程设计。该书适用于计算机专业本科,也可作为相关课程教师和涉及微机硬件开发的工程技术人员及实验人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理与接口技术课程设计指导/贾金玲,编著. —
重庆:重庆大学出版社,2002.2
计算机科学与技术专业本科系列教材
ISBN 7-5624-2330-X

I.微... II.贾... III.微型计算机-课程设计-高等学校-教材
IV.TP36-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 004757 号

微型计算机原理与接口技术课程设计指导

贾金玲 编著

责任编辑 周 立

*

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆大学建大印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:5.25 字数:131 千

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

印数:1-5 000

ISBN 7-5624-2330-X/TP·290 定价:10.00 元

目 录

第 1 章 《微型计算机原理与接口技术课程设计指导》的目标及主要内容	(1)
1.1 《微型计算机原理与接口技术课程设计指导》应达到的目标	(1)
1.2 《微型计算机原理与接口技术课程设计指导》的主要内容	(1)
1.3 微型计算机原理与接口技术课程设计的一般步骤	(1)
1.4 微型计算机原理与接口技术课程设计报告的要求	(2)
第 2 章 微型计算机原理与接口技术课程设计的题目与要求	(5)
2.1 CPU 系统与存储器扩展设计	(5)
2.2 接口技术应用设计	(6)
第 3 章 微型计算机原理与接口技术课程设计实例	(15)
3.1 CPU 系统设计实例	(15)
3.2 存储器扩展设计实例	(17)
3.3 接口技术应用设计实例	(26)
附录	
附录 1 TPC-1 实验箱的结构及使用说明	(64)
附录 2 汇编语言程序的上机过程	(67)
附录 3 常用 DEBUG 命令	(69)
附录 4 常用 INT 21H 功能调用详解	(70)
附录 5 所用集成电路芯片引脚图	(73)
参考文献	(78)

第 1 章

《微型计算机原理与接口技术课程设计指导》 的目标及主要内容

1.1 《微型计算机原理与接口技术课程设计指导》应达到的目标

微型计算机原理与接口技术课程设计是学生综合运用所学知识,全面掌握微型计算机及其接口的工作原理、编程和使用方法的重要实践环节。通过独立或协作提出并论证设计方案,进行软、硬件调试,最后获得正确的运行结果,可加深和巩固对理论教学和实验教学内容的掌握,进一步建立计算机系统整体概念,初步掌握微机硬件开发方法,为以后进行实际的计算机软、硬件应用开发打下良好的基础。

1.2 《微型计算机原理与接口技术课程设计指导》的主要内容

《微型计算机原理与接口技术课程设计指导》主要包括:“微型计算机原理与接口技术课程设计”的一般步骤和“微型计算机原理与接口技术课程设计”报告的要求。给出了 30 个“微型计算机原理与接口技术课程设计”的题目与相应要求,题目包括两个方面,即 CPU 系统与存储器扩展设计、接口技术应用设计。最后还给出了几个“微型计算机原理与接口技术课程设计”实例,包括 CPU 系统设计实例、存储器扩展设计实例和接口技术应用设计实例。

1.3 微型计算机原理与接口技术课程设计的一般步骤

微型计算机原理与接口技术课程设计是一种实践性的教学环节,是本门课程所学理论的验证,是软、硬件的综合运用。其难度和工作量介于实验和毕业设计之间。

本门课程设计的一般步骤如下:

(1) 选择并了解课程设计题目

课程设计题目最好有一定的选择范围,以便学生根据自己的基础、兴趣等选择最适合自己的题目。本书所列题目分为两大类,即 CPU 系统与存储器扩展设计,接口技术应用设计。

题目要求包括:该设计应完成的具体功能,所使用的主要设备和器件(或器材),是否要求调试以及对设计报告的要求等。所用设备和器材可以部分指定或完全指定,也可以自选。

(2)设计软、硬件方案

根据提供的条件与环境,以及题目要求提出软、硬件的初步方案。

硬件方案包括:选定器材后,画出工作原理框图,进而画出详细电路图,并辅以必要的说明和其他文字叙述。软件方案主要是软件流程图及其说明,当然,流程不能太粗,较详细的流程图会给编程带来方便。

(3)编写程序

根据运行环境,硬件资源和软件流程图编写程序。可以用汇编语言,也可以用高级语言,甚至用交叉汇编来编程。

(4)软件调试

单独的软件调试主要指通过汇编、连接、编译等排除语法错误或明显的逻辑错误,因为许多逻辑错误是在软、硬件联调时才能发现的。况且本课程的设计不会是单独的软件设计,所编程序总是建立在硬件原理和资源基础上的。

(5)硬件连接

按照原理电路图在实验设备上连接线路。若没有实验设备或在实验设备上不能实现的部分,要在面包板上连线,有条件的还可制作插件卡在主机上调试。

连接硬件时要特别注意电源的正确连接,否则容易损坏机器或烧毁器件。

(6)软、硬件联调

软件调试生成了可执行文件,硬件连接好以后就为软、硬件统调(也称联调)做好了准备,这时可运行程序观察执行情况。若实现了预期的功能,则调试结束。但一般来讲都不容易一次成功,这时要从几个方面来查找问题。

首先,检查硬件连接是否正确,是否接触良好。若有问题应及时排除。若硬件连接没有问题或问题不好查找,应考虑采用单步调试或设置断点调试。

所谓单步调试就是每执行一条指令就自动停止执行,并显示累加器和其他有关寄存器的内容以及断点地址。调试环境可选用 DEBUG,在该环境中可查看指定的存储单元和寄存器的内容。这样,便可确定该条指令执行结果是否正确,若不正确则可初步确定该条指令或与执行该指令有关的硬件有故障。若执行结果正确,则继续执行下一条指令。

所谓断点调试,是指在程序适当位置设置断点,使程序运行到此处自动停止执行,同时显示有关寄存器的内容。断点的选择有一定技巧,若选择不好也许会造成死循环或死机等问题。例如不要在等中断处设置断点,若某段程序的指令之间联系十分密切,则应在其后设置断点。即可将程序分成若干逻辑段,一段一段地进行调试。也可将单步和断点两种方法结合起来使用。还可以把硬件划分成若干功能单元,一个单元一个单元地调试(可专门编写测试程序调试硬件)。如此既可以发现硬件故障,也可以找出软件的逻辑错误。直到运行整个程序得到设计所要求的结果,统调才算完成。接下来就是认真总结,撰写设计报告。

1.4 微型计算机原理与接口技术课程设计报告的要求

课程设计报告类似实验报告,但不像实验报告那么简单,它也类似于科研课题的技术报

告,但又不像课题技术报告那样全面深入。微型计算机原理与接口技术课程设计报告的内容包括:设计题目、设计要求、所用设备与器材、硬件方案、软件方案、方案论证、调试过程、运行结果及收获体会。下面对上述主要内容进行具体说明。

1.4.1 所用设备与器材

- ① 使用仪器设备的名称、型号、规格。如 DT-830 数字三用表。
- ② 选用器件的名称、型号。如可编程并行接口芯片 8255A。
- ③ 连接导线。如 0.55mm 单总线若干条(这项也可不写在报告上)。

1.4.2 硬件方案

1)设计思想 可用文字叙述。

2)原理框图 可将硬件设计按功能划分成若干部分或单元,每一部分用一个方框表示,将各部分之间的逻辑关系用带方向的线连接起来(表示信息流向等)。

3)阐述工作原理 结合原理框图,用文字和图形(如波形图等)将工作原理阐述清楚。

4)原理电路图 原理电路图与原理框图是两个不同的概念,框图描述的是各功能单元之间的逻辑关系,而电路图描述的是各元器件之间的实际连接关系。因此,画电路图要注意详尽。应画出各元器件之间的所有引脚,至少应画出本设计中所使用到的元器件的引脚(包括电源和接地),应画出各元器件之间的所有连接关系(包括电源线、地线的连接,以及电源滤波电容等);标出所有元器件编号和型号。这里的编号指的是在图中对元器件的编号,如电容编号 C1、C2…;电阻编号 R1、R2…;集成芯片编号 U1、U2…;开关编号 K1、K2…;指示灯编号 L1、L2…等。标出所有引脚序号和名称,标出元件的标称值,如电容的容量、电阻的阻值等。画电路图应注意规范,最好用电路 CAT 软件(如 PROTEL)绘制。另外,若使用课程没有学过的器件,还需对它们的功能进行单独说明。

1.4.3 软件方案

软件方案包括程序流程图和程序清单:

1)程序流程图 软件的设计思路用流程图描述可以一目了然。流程图的绘制要力求规范,如处理为矩形框,判断为菱形框等。学过程序设计的人都应该知道程序流程图的规范格式。

流程图不宜太粗,要能清楚地描述软件思路,并且以文字说明来阐述软件工作原理。

2)程序清单 课程设计报告应给出完整的程序清单,并加注释,个别较重要的程序还要特别加说明,如体现关键功能的程序段,使用了某些技巧的程序段,有独到之处或有所创新的程序段等。

1.4.4 方案论证

方案论证部分有两种写法。一种是针对一种方案来谈,阐述为什么要采用这种方案,它有什么优势。另一种是提出两种以上方案,通过比较它们的优缺点,确定一种方案。

方案论证部分在设计报告中的位置也不是固定的,根据需要可以放在阐述方案之后,可以先提出方案,较粗略地论证方案,再详细阐述所确定方案的工作原理等,也可以放在阐述方案工作原理之中,边论证边阐述该方案的工作原理。

1.4.5 调试过程

调试过程包括使用什么仪器设备以及在怎样的环境下进行软件调试的,用什么方法调试(如单步,断点等)。调试过程中遇到了什么问题,是如何解决的。

1.4.6 运行结果

用文字或图表等形式表达出运行结果,并加以分析说明,如是否与设计要求的结果一致,若不一致,说明为什么等。需要说明的是,课程设计报告最好是在计算机上撰写和打印,所有图表及程序清单也都应在计算机系统上绘制并打印。

第 2 章

微型计算机原理与接口技术课程设计的题目与要求

微机原理与接口技术课程设计应有硬件设备,若没有专用设备可借用该课程的实验设备,后者是绝大多数院校能做到的。但目前各大专院校所用的实验设备不统一,其中最具有代表性的是清华大学计算机工厂生产的 TPC-1 型实验系统。因此,本章所列题目中器材选用一项都有两种要求,一种是针对使用 TPC-1 实验系统所提出的要求,另一种是针对使用其他设备或没有实验设备所提出的要求(写在括号内的),教学时可根据具体情况选用或参考。

2.1 CPU 系统与存储器扩展设计

2.1.1 简单微型计算机设计(此题不能在 TPC-1 上实现)

1)设计内容 以微处理器为核心,设计一台简单的微型计算机。

2)设备与器材 PC 机一台,选用 8086/8088 或类似的微处理器(如单片机 8031 或 8096/8098),时钟发生器 8253/8254,地址锁存器 74LS273/74LS373 或 74LS244,数据总线收发器 74LS245, EPROM2716~27512,SRAM6264 或 6116,E²PROM2817A,可编程并行接口 8255A,可编程串行接口 8251A,可编程中断控制器 8259A,可编程 LED 数码管若干只,其他器件任选。

3)设计要求

- ①能完成对存储器,I/O 接口的读/写操作;
- ②能响应中断请求;
- ③编写监控程序,并对存储器和 I/O 接口芯片进行初始化;
- ④显示提示符“-”。

2.1.2 扩展存储器

1)设计内容:扩展 256KB 存储器,其中 RAM128K,寻址空间为:A0000H~BFFFFH,ROM128KB,空间为 C0000H~DFFFFH。

2)设备与器材:PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或 8253 一片,8237A 一片),存储器芯片自选,其他器件任选。

3)设计要求

①按上述要求设计硬件连接线路。

②编程实现各片存储器的读/写操作。

③用 8237A 完成将 ROM 的内容传输到 RAM 空间的操作,具体要求:每隔 1s 传送 1K 字节,当 128K 字节传送完后,停止 1min,然后又重新开始传送。

2.2 接口技术应用设计

2.2.1 音乐彩灯的设计与实现

1)设计内容 设计并实现随音乐伴奏而按某种规律显示的彩灯。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或并行接口芯片 8255A,彩色发光二极管 8 只以上),其他器材任选。

3)设计要求

①使 PC 机扬声器演奏音乐。提示:利用 PC 机内部 8253 Timer2 使扬声器发声,参见教材第 8 章。

②使不同颜色的发光二极管按一定规律发光。提示:使实验箱上的 8255A 作为输出接口,驱动二极管发光。所用端口工作在方式 0、输出即可。

③编制程序使扬声器发声和二极管发光有规律地配合。另外,若为其他实验箱或无实验箱,可参考上述要求,对设计功能进行增删。

2.2.2 基于 PC 机的函数发生器设计与开发

1)设计内容 以 PC 微机为基础设计并开发能输出多种波形且频率可变的函数发生器。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或数/模转换器芯片 DAC0832,运算放大器 LF3516),其他器件任选。

3)设计要求

①能输出正弦波、三角波、锯齿波、脉冲波。

②能根据键盘命令进行波形切换。

③能根据键盘命令和“+”、“-”号对输出波形的频率进行控制和调节。

另外,若没有实验箱,可将电路制作成插件卡,若时间来不及也可在面包板上进行调试。

2.2.3 检测与报警系统的设计与开发

1)设计内容 设计并开发能检测模拟信号,并能产生报警信号的系统。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或模/数转换器芯片 ADC0809 一个,可编程并行接口芯片 8255A 一片,发光二极管 1 只),其他器件任选。

3)设计要求

①能对输入的 0~5V 模拟电压信号进行检测。

②能判断所检测的信号是否越界。

③若信号越界则进行声(PC 机扬声器)、光(发光二极管)报警。

说明:其界限值是自行设定的(如 2.5V),其所对应的数字量为 $((2.5/5)*255=127.5=80H)$,事先将其存储在某寄存器或存储单元中。

2.2.4 多路循环数据采集与控制系统的设计与开发

1)设计内容 设计并开发能对8路0~5V模拟电压信号进行采集,并当超限时输出适当模拟控制信号的系统。

2)设备与器材 PC机一台,TPC-1实验箱一个(或模/数转换器芯片ADC0809一个,数/模转换器芯片DAC0832一片,运算放大器LF3516一只),其他器件任选。

3)设计要求

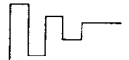
①能循环采集8路模拟电压信号,每路连续采集8次,取平均值。

②能判断是否超出上、下限。

③当超出上限时(大于上限),输出一个0V的模拟控制信号;当超出下限时(小于下限),输出一个5V的模拟控制信号。

说明:这里的上限和下限是自行设定的(如下限为1V,上限为4V)。

2.2.5 庆回归图样显示与实现

1)设计内容 设计并实现“1997.7.1”和“”(长城图样)的显示。

2)设备与器材 PC机一台,TPC-1实验箱一个(或并行接口芯片8255A一片,数/模转换器DAC0832一片,LED数码管6只或8只),其他器件任选。

3)设计要求

①使8255A为输出接口,用6只数码管显示“1997.7.1”或用8只LED数码管显示“1997.7.1”

②让DAC0832每隔100秒输出一次不同的数据,在屏幕上显示的波形高度相差1V,到0V后不再改变数据,则显示的为长城图样。

③使人眼看上去上述两者是同时显示的。

2.2.6 频率及持续时间自动控制的数据采集系统

1)设计内容 设计一个每秒采样次数和采样持续时间能用软件自动控制的数据采集系统。

2)设备与器材 PC机一台,TPC-1实验箱一个(或并行接口芯片8255A一片,定时器/计数器8253一片,模/数转换器ADC0809一片,开关1个),时钟源频率自定,其他器材任选。

3)设计要求

①外来时钟信号送8253的 CLK_0 和 CLK_2 , CLK_1 由 OUT_2 提供, $GATE_1$ 和 $GATE_2$ 由开关控制, $GATE_0$ 由 OUT_1 控制, OUT_0 启动采样。

②A/D转换器采集的数据由8255A读入并送去存储。8255A工作在方式1,且为中断方式。

③通过改变各定时器的计数初值控制采样频率和采样持续时间。

2.2.7 实时日历/时钟的设计与实现

1)设计内容 设计并实现以实时交替显示日期和时间的实时日历/时钟。

2)设备与器材 PC机一台,TPC-1实验箱一个(或LED数码管6~8只,定时器/计数器8253一片),锁存器/驱动器等自选,其他器件任选。

3)设计要求

- ①按一定规律交替显示日期和时间(如每分钟显示一次日期,持续 10s,其余显示时间)。
- ②显示格式:年 月 日 时 分 秒。
- ③每秒钟更换 40 次显示数据。

2.2.8 双机串行通信的设计与实现

- 1)设计内容 设计通过串行口实现两台 PC 机之间串行通信的硬件和软件。
- 2)设备与器材 PC 机两台,TPC-1 实验箱两个(或串行通信接口 8251A 两片,串行发送器 MC1488 和串行接收器 MC1489 各两片)。其他器件任选。
- 3)设计要求
 - ①能实现在甲机键盘上输入的字符,在乙机屏幕上显示,反之亦然。
 - ②波特率自定,发送格式自定。
 - ③若接收的数据无误,则发送方屏幕上显示“OK”。否则发回发送方并在屏幕上显示所发出的字符。

2.2.9 双机并行通信

- 1)设计内容 利用并行接口实现两台 PC 机之间的通信。
- 2)设备与器材 PC 机两台,TPC-1 实验箱两个(或并行接口芯片 8255A 两片),其他器材任选。
- 3)设计要求
 - ①用 8255A 实现甲机并行发送在键盘上输入的字符,乙机接收并显示在双方的屏幕上。
 - ②8255A 工作在方式 1。

2.2.10 电子跑表的设计与功能实现

- 1)设计内容 设计与实现用微机控制的电子跑表的功能。
- 2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或 LED 数码管 6 只,8 位锁存器/驱动器两片,定时器/计数器 8253 一片),其他器件任选。
- 3)设计要求
 - ①显示格式:分 秒 1/10 秒。
 - ②定义 PC 机上的键盘或实验箱上的小键盘上的某几个键控制计时开始、停止和清零。
 - ③用 8253 实现计时,误差小于 1/10 秒。

2.2.11 十字路口电子交警的设计与功能实现

- 1)设计内容 设计用微机控制的十字路口交通灯及撞红灯报警控制系统,并实现这些功能。
- 2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或并行接口芯片 8255A 一片,发光二极管红、绿、黄三色各 4 个,E²PROM 存储器 2817A 一片,ADC0809 一片),其他器件任选。
- 3)设计要求
 - ①用 8255A 驱动三种颜色的十二只发光二极管,用软件使它们模拟十字路口交通灯的功能。
 - ②当某一方向的红灯亮时,若该方向有车辆通过,则用 PC 机的扬声器发声报警。撞红灯

的信号可用传感器采集并转换成数字量,这里以采集到一个 3~5V 的模拟量表示。

2.2.12 智能工业供水系统的设计与模拟

1)设计内容 某工业供水系统中有水网供水和大(30kW)、小(22kW)两个水泵从地下抽水 3 种方式。为保证供水和节约用水,需设计一个控制系统,根据水网水压在 3 种方式之间自动切换。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或 8255A 一片,LED 数码管一只,A/D 转换器 ADC0809 一片,D/A 转换器 DAC0832 一片),其他器件任选。

3)设计要求

①随时检测水网水压(这里用 0~5V 模拟信号代替),当该信号低于 3V 时,打开小水泵抽水,当该信号低于 2V 时,打开大水泵抽水。

②当某一水泵电机过热时(由 0~5V 模拟信号表示发热程度,如该信号大于 4V 时,表示过热),自动切换到另一泵上,并且显示过热水泵泵号,若两泵电机均过热,则报警,两泵编号交替显示,并切换到水网供水。

③输出的控制信号可用 8255A 的输出或 DAC0832 的输出模拟。

2.2.13 基于 PC 的分频器设计与实现

1)设计内容 设计一个能用微机键盘控制的脉冲信号分频器,并编程实现其功能。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或定时器/计数器 8253 一片,LED 数码管一只),其他器件任选。

3)设计要求

①能对 2MHz 以下的脉冲信号进行分频。

②分频系数由 PC 机或 TPC-1 上的小键盘输入(2~1000)。

③由 LED 显示分频系数。

2.2.14 夜班防睡控制/记录器的设计与功能实现

1)设计内容 在 PC 机上实现对值夜班人员的防睡控制和记录睡着时间与次数的功能。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或并行接口 8255A 一片,定时器/计数器 8253 一片,LED 数码管 4 只,发光二极管 2 只(红、黄各一只)),其他器件任选。

3)设计要求

①每 10min 用较柔和的声音提醒一次值班者,值班者按某一按键后复位,计时重新开始。

②若计到 11min 时无人按复位键,则以较急促的声音报警,黄灯闪烁,并每隔 10min 计数器加 1。

③当到 60min 时红灯闪烁,并以尖锐的声音持续报警。以 LED 显示分和秒。显示格式:分 秒。

2.2.15 并行打印机接口的应用设计

1)设计内容 利用 PC 机的并行打印机接口设计一个打印机驱动程序。

2)设备与器材 PC 机一台。

3)设计要求

- ① 送出一个字符打印一个字符。
- ② 每送出一个字符前都要查询打印机状态。当不忙时输出打印数据。
- ③ 对打印字符进行计数。

2.2.16 DMA 控制器及 DMA 技术的应用设计

1) 设计内容 利用 DMA 方式对内存某区域定时清零,并将扩展的存储器内容按数据块传送方式传送到清零后的内存存储区。

2) 设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或 DMA 控制器 8237A 一片,定时器/计数器 8253 一片),其他器件任选。

3) 设计要求

- ① 每隔 30ms 用 DMA 方式清除一次某内存区(区域自定)。
- ② 清除的区域立即用扩展的存储器数据填充。
- ③ 当收到中断请求信号时,在屏幕上显示新更换的内存数据。

2.2.17 铁道路口交通管理自动控制系统的设计与功能实现

1) 设计内容 设计一个铁道与公路交叉路口的自动交通管理系统。

2) 设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或 ADC0809 一片,DAC0832 一片,8255A 一片,红色和绿色发光二极管各一只),其他器件任选。

3) 设计要求

① 当检测到铁轨振动(火车将到)时,自动发出警报信号,并控制关闭栅栏,同时公路方向红灯亮。

② 火车将到时(关闭栅栏后),当检测到铁路上有物体时,自动发出紧急刹车信号,并以急促的声音报警,同时红灯闪烁。

③ 当铁轨振动信号由大到小达到一定程度(火车已过)时,自动解除报警,同时打开栅栏门,公路方向绿灯亮。

提示:铁轨振动信号可由振动传感器检测,这里用模拟电压代替,输出的报警信号可用 PC 机内部的扬声器发声代替,指示灯可由发光二极管代替,关栅栏门信号由输出开关信号表示,输出的紧急刹车信号由 DAC0832 的输出模拟信号代替。

2.2.18 危重病人护理监测系统的功能实现

1) 设计内容 设计一个基于 PC 机的危重病人护理监测系统,并实现相应基本功能。

2) 设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或 ADC0809 一片,DAC0832 一片,8255A 一片,发光二极管 2 只,LED 数码管 6 只),其他器件任选。

3) 设计要求

- ① 监测病人心脏跳动和呼吸,危险时报警,红灯闪烁,并显示房间号和病床号。
- ② 监测病人大小便,大小便后报警,以便及时处理,并显示房间号和病床号。
- ③ 病人有紧急需要时按键响铃,呼叫护理人员,并显示房间号和病床号。

提示:心跳、呼吸、大小便都由相应传感器检测。经转换后变为数字信号送入计算机,这里这些检测信号均由模拟电压表示。

2.2.19 事件触发延时处理系统的设计与功能实现

1)设计内容 设计由某外部事件触发后延时一段时间再根据事件性质进行处理的系统,并实现相应功能。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或中断控制器 8259A 一片,定时器/计数器 8253 一片,并行接口 8255A 一片,发光二极管 8 只,开关 8 只,LED 数码管一只),其他器件任选。

3)设计要求

①8259A 的 8 个中断请求输入对应 8 个外部事件,当某一事件触发(申请中断)时,按设定值延迟一段时间,然后读取对应开关状态,根据开关状态控制发光二极管发亮或闪烁等。

②各通道的延迟时间由键盘输入。

③外部事件触发时,用 LED 显示其通道序号。开关闭合时,对应通道二极管亮,开关断开时,对应通道二极管闪烁。

2.2.20 基于 PC 机的智能抢答器的设计与功能实现

1)设计内容 设计基于 PC 机的抢答器,并编程实现其功能。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个,另增加中断控制器 8259A 一片(或 8259A 一片,并行接口 8255A 一片,定时器/计数器 8253 一片,发光二极管 16 只——红、绿各 8 只,LED 数码管若干只,按钮或按键 10 个),其他器件任选。

3)设计要求

①1~8 号选手中先按下按钮者,LED 数码管显示其选手号码(后按下无效),且计时开始,1min 停止计时。

②由裁判掌握,若回答正确,该选手对应绿灯亮,否则红灯亮。

③回答正确时,计分牌加 10 分,不正确减 10 分(满分 100 分)。

提示:由 8259A 接收抢答按钮信号,并设置循环优先级,裁判控制的两个按钮由 8255A 读入,发光二极管及 LED 由 8255A 驱动,计时由 8253 完成。

2.2.21 主从式微机系统的设计与开发

1)设计内容 以 PC 机为主机,单片机为从机,通过串行接口构成主从系统,设计其串行通信的基本功能,并编程实现。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或串行接口 8251A 一片,MC1488,MC1489 各一片),单片机 CPU 一片,其他器件任选。

3)设计要求

①主机能接收从机发来的数据,并显示于屏幕。

②从机能接收主机发来的命令(实际上也是以数据形式出现)。

③上电后两机握手成功,在主机屏幕上显示“OK”。

2.2.22 微机与单片机并行通信的设计与实现

1)设计内容 设计利用并行接口 8255A 实现 PC 机和单片机之间并行通信的硬件,并编程完成双方的简单通信。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或并行接口 8255A 两片),单片机 CPU 一片,其他器件任选。

3)设计要求

①双方上电握手成功后在主机上显示“READY”。

②PC 机能接收单片机的数据,并显示于屏幕上。

③单片机能接收 PC 机的数据,并回答接收成功信号,在 PC 机屏幕上显示“OK”。

2.2.23 步进电机控制系统设计与开发

1)设计内容 设计用微机对四相步进电机的运行方式、方向及速度的自动控制系统,编写汇编程序实现要求的动作。

2)设备与器材 PC 机一台,四相步进电机一台,TPC-1 实验箱一个(或并行接口 8255A 一片,DAC0832 一片,发光二极管 1 只),其他器材任选。

3)设计要求

①设计控制系统硬件电路。

②编写驱动程序,实现步进电机来回走 100 步,然后微机扬声器发声 10 次,从任意点开始先慢走 50 步,扬声器响两声,停留 50s,扬声器再响两声,最后快速退回原处。

2.2.24 电子恐龙动作控制系统设计与功能实现

1)设计内容 设计控制电子恐龙基本动作和对触摸、障碍物反应的控制系统,并编程实现相应功能。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或模/数转换器 ADC0809 一片,数/模转换器 DAC0832 一片,并行接口 8255A 一片,定时器/计数器 8253 一片,发光二极管两只),其他器件任选。

3)设计要求

①能 4 条腿协调动作行走。

②遇到障碍物,停止前行,并鸣叫 3 声,20s 后退回。

③当有人触摸其尾巴时,鸣叫 3 声,眼发红光,且摆尾 6 次。

提示:恐龙的眼睛用红色发光二极管充当。行走等动作控制信号使用 8255A 输出。对障碍物和触摸的识别由传感器检测信号给出,这里用 ADC0809 的输入信号表示(可自己设定表示是否遇到障碍物或触摸的模拟电压幅值),摆尾控制信号由 DAC0832 输出代替。

2.2.25 天然气燃具定时报告及泄漏报警控制系统设计与实现

1)设计内容 设计对天然气泄漏检测报警和按设定时间进行报告的控制系统,并编程实现相应功能。

2)设备与器材 PC 机一台,TPC-1 实验箱一个(或模/数转换器 ADC0809 一片,并行接口 8255A 一片,定时器/计数器 8253 一片,中断控制器 8259A 一片,蜂鸣器一个),其他器件任选。

3)设计要求

①检测天然气是否有泄漏,若有(到一定浓度,探测器的灵敏度能够分辨的浓度),则蜂鸣器报警。可设定两个界限值。

②设定燃气开关开启时间(如蒸饭设定1小时),到时间后自动报告主人(用蜂鸣器),并自动关闭。

③应至少能控制两个燃具。

提示:检测燃烧现象要用温度传感器、光传感器同时检测,当它们同时满足条件才是燃烧。用相应传感器检测这些信息,这里用ADC0809的输入模拟电压代替。控制开关的开和关可用8255A和8259A实现。

2.2.26 广告屏的设计与开发

1)设计内容 用发光二极管阵列组成大屏幕,用并行接口输出信号,控制其显示字符、汉字及图形。

2)设备与器材 PC机一台,TPC-1实验箱一个,另加发光二极管若干只,并行接口8255A若干片(或并行接口8255A若干片,中断控制器8259A一片,定时器/计数器8253一片,发光二极管若干只),其他器材任选。

3)设计要求

①发光二极管阵列为6×8左右。

②编写驱动程序实现,动态显示1~2个简单汉字和1个较简单的图形。

③汉字和图形可移动,可闪烁,可交替显示。

2.2.27 音乐喷泉控制系统的设计与开发

1)设计内容 设计随音乐节拍变化的喷泉控制系统,并编程实现其相应功能。

2)设备与器材 PC机一台,TPC-1实验箱一个(或并行接口8255A若干片,定时器/计数器8253一片,中断控制器8259A一片,数/模转换器DAC0832若干片),其他器件任选。

3)设计要求

①用PC机扬声器弹奏音乐。

②按音乐节拍快慢等变化控制喷泉的各喷头水柱高低变化、有无变化,以构成各种造型。

提示:对水柱的控制用DAC0832的输出信号代替,而DAC0832的输入数字量另用8255A各端口提供。8253用于各种定时和定时申请中断,8259A用于接收并管理中断。

2.2.28 手势翻译控制器设计与开发

1)设计内容 设计将聋哑人的手势经计算机翻译在屏幕上显示汉字的控制系统,并实现简单功能。

2)设备与器材 PC机一台,TPC-1实验箱一个(或中断控制器8259A一片,模/数转换器ADC0809一片),其他器件任选。

3)设计要求

①采集5个手指的动作变化信号。

②判断动作,组合成有效手势。

③根据动作编号查表翻译成汉字编码并送显示。

④以某个手势为例编写程序。

提示:手指动作相应传感器检测,转换成模拟电压,再经A/D变成数字信号。这里直接用0~5V模拟电压代替。一个手势可能包含几个动作,因此,要将5个手指的动作综合起来才