

11. 设计型实验

实验一 IC 卡读写器

简要说明:

AT45D041 是一种串行接口的可编程闪速存储器, 它采用 SPI 串口与单片机或微机系统通讯, AT45D041 磁卡有 4, 325, 376 主存单元分为 2048 页, 每页可存 264 个字节, 还有 2 个 SRAM 缓冲器, 可实现动态读写。

任务和要求:

了解该芯片各管脚功能, 实现单片机与其连接的方法。根据资料搞清单片机与 AT45D041 数据传送方式, 编写整个磁卡数据程序然后再读出来。

提示:

实现主页存储数在主页 0000H 单元存储数据存 10 个字节然后将数据读入单片机内存 20 单元。

实验二 步进电机控制器

简要说明:

步进电机是一种将电脉冲转换为角位移的执行器, 常用于数字控制系统中(如数控机床等)。目前常用的反应式步进电机, 根据绕组数量分为三相、四相、五相步进电机等。每一相需要一个数字脉冲作为驱动信号, 根据各相驱动信号相位间的衔接情况又分为节拍, 如三相三拍、三相六拍等。其旋转方向由各相驱动的顺序控制, 其速由控制脉冲的频率调节。

假定三相步进电机的驱动信号为 A、B、C, 则三相六拍工作方式下驱动信号顺序为:

正转: A→AB→B→BC→C→CA→A

反转: A→AC→C→CB→B→BA→A

任务和要求:

设计步进电机控制器, 三相六拍工作方式

1. 三个 LED 显示 A、B、C 三相驱动信号的状态。
2. 能实现旋转方向控制，用一个按键控制正向旋转，一个按键设置反向旋转。
3. 实现速度调节，用一个按键控制加速，每按一次加速一倍，一个按键控制减速，每按一次减速一倍。
4. 三相控制信号通过功率放大后，可驱动步进电机。

实验三 电梯控制器

简要说明：

电梯控制器是控制电梯层次各要求自动上下的装置。

任务和要求：

1. 每层电梯入口设有上下开关，电梯内设有乘客到达层次的停站请求开关。
 2. 有电梯所处位置指示装及电梯运行模式（上升或下降）指示装置。
 3. 电梯每秒升（降）一层。
 4. 电梯达到有停站请求的后，经过 IS 电梯门打开，开门指示灯亮，开门 4S 门，电梯门关闭（开门指示灯灭），电梯继续运行，直到执行最后一个请求信号后停在当前层。
 5. 能记忆电梯内外的所有请求信号，并按照电梯运行规则按顺序响应，每个请求信号保留互执行后消除。
 6. 运行规则：当电梯处于上行模式时，只响应此电梯所位置高的上楼请求信号，由下而上逐个执行，直到最后一个上楼请求执行完毕，如有更高层有下楼请求，则直接找到有下楼请求的最高楼接客，然后使进入下降模式，当电梯处于下降模式时则与上行模式相反。
 7. 梯初始状态为一层开门。（电梯）1 上、2 上、2 下、3 下
- 选做：达到各层时所有音响提示故障报警。

实验四 计算机软驱电机控制

简要说明:

9FSNE 型步进电机体积小运动灵活定位准确耗电量低, 常用于计算机软驱及精密仪器自动控制精确移动的装置上, 它有正反转动两种状态, 根据脉冲信号控制转速根据启动前后脉冲控制正向转动、反向转动。

任务要求:

1. 设计电机控制器
2. 通过控制电机脉冲时间常数, 控制电机转实现每秒 1 步或每秒 5 步的功能。
3. 控制电机 IN1 正向转动, IN2 向反向转动。

实验五 数字锁

简要说明

数字锁即电子密码锁, 其锁内有若干位密码, 密码可由用户自己选定。如果输入代码与锁内密码一致, 锁被打开, 否则二次密码错后, 发生告警信号。

任务和要 求:

设计一 4 位数字锁, 具体要求如下:

1. 开锁代码为 4 位十进制数, 当输入代码的位数和位置同锁内给定密码一致时, 用一指示灯 (G) 表示开锁, 当密码有误时另一指示灯 (R) 表示密码错, 此时可再次输入密码, 如连续二次错误则由蜂鸣器报警, 直到按下复位开关。
2. 要求密码是可调的, 且予置方便, 保密性好。

实验六 数字电压表

简要说明:

数字电压表包括 A/D 转换器和数字显示两部分, 经过 A/D 转换器将所测量的, 模拟电压转换成数字量 (二进制) 经编程转换成十进制数字量再显示。

任务要求:

设计一量程为 $0\sim 5\text{v}$ 的数字电压表, 精确到小数点后两位 (10mv)。

提示:

4 位数据显示（其中第一位整数、第二位小数、三位四位 mv，输入 5V→FF，转换输出显示 5.00。

实验七 简易计算器

简要说明：

计算器是一个包含键盘和显示的微机系统，键盘功能根据实际需要定义，由编程实现。

任务和要求：

设计一个包含 0~9 十个(或 0~9 中任意几个)数字、+、-、×、÷ 四种（或四种中任选几种）运算和 =（等号）功能的键盘，显示器，能完成顺序运算的简易计算器。

要求：

1. 每按一次数字键，相应数字都显示在显示器最右一位，其它位不显示；
2. 连续按数字键，显示器上的原有内容依次左移一位，最后一次数字输入显示在最右边一位；
3. 按运算功能键后，显示器内容被保存，作为第一运算数，再输入第二个运算数；
4. 按等于键后，按运算功能键定义完成二个数的运算，显示运算结果；
5. 每一次的运算结果，都作为下一次运算的第一个运算数，参加后续进行的运算；
6. 为保证运算可持续进行，当任何一次输入或中间结果超过显示器锁定义的数字范围时，都用 1 来代替，当除法运算中的除数为 0 时，也用 1 代替。

提示：

定义 4 个键，2 个数字键，一个运算符，一个显示。

实验八 交通灯控制器

简要说明：

在十字路口，每条道路各有一组红、黄、绿灯和倒计时显示器，用以指挥车辆和行人有序的通行，其中红灯（R）亮表示该条道路禁止通行，黄灯（Y）亮表

示停车，绿灯（G）亮表示可以通行，倒计时显示器用来显示允许通行或禁止通行时间。交通控制器就是用来自动控制十字路口的交通灯和计时器，指挥各种车辆和行人安全通行。

任务和要求：

1. 在十字路口的两个方向上各设一组红、绿、黄灯，显示顺序为其中一方向是绿、黄、红灯，另一方向是红、绿、黄灯。
2. 设置一组数码管，以倒计时方式显示允许通行或禁止通行的时间，其中绿、黄、红灯的持续时间分别是 10S、2S 和 12S 。

选作：

当各条路上任意一条上出现特殊情况如消防车、救护车或其它需要优先放行的车辆时，各方向均是红灯，倒计时停止，且显示数字闪耀。特殊情况结束后，控制器恢复原来状态，继续正常运行。

实验九 乒乓游戏机

简要说明：

两人乒乓球游戏机用 9 个发光二极管代表乒乓球台，中间一个发光管兼作乒乓球网，用点亮的发光二极管按一定方向移动来表示球的运动。在游戏机的两侧各设置发球和击球开关 S1A、S2A 和 S1B、S2B，甲乙双方按乒乓球比赛规则来操作开关 S1A、S1B、S2A、S2B。当甲方按动发球开关 SA 时，靠近甲方的第一个发光二极管亮，然后发光二极管由甲方向乙方依次点亮，代表乒乓球在移动。当球过网后到达设计规定的球位时乙方就可以击球。若乙方提前击球或未击到球，则甲方得分。然后重新发球进行比赛，比赛一直进行到一方记分牌达到 21 分，该局结束。记分牌清零，可以开始新的一局比赛。

任务和要求：

设计一个乒乓游戏机，该机模拟乒乓球比赛的基本过程和规则，并能自动裁判和记分。

要求如下：

1. 用乒乓球游戏机的甲乙双方各在不同的位置发球或击球。

2. 乒乓球的位置和移动方向由灯亮及依次点亮的方向决定。球移动速度为 0.5S 移动一位。使用者根据球的位置发生相应动作，当球过网各即可击球，提前击球或球出界均判失分。

3. 赛用 11 分为一局进行，甲乙双方各自设置记分牌，任何一方记满 11 分，比赛即告结束。

4. 计分牌可自动清零（保持 10S），也可手动清零。

实验十 音乐发生器

简要说明：

电子琴实际上是一个电编控制器控制音乐发生器，每一个音符由一个按键控制，产生相应频率的数字信号，经 D/A 转换低通滤波、功率放大后送扬声器。一首乐曲实际上是一个不同按键顺序及按键时间长短的组合，常见音调及其频率对应如下：

音符	1	2	3	4	5	6	7
频率/HZ	523	587	659	698	784	880	987

每改变一个八度信号频率增加（减小）一倍

任务要求：

1. 通过定时器的定时，产生一定频率的破·波形信号（电压信号），经某 I/O 口输出，驱动外接喇叭，便可发出某一频率的音调。将对应多个音符的信号存放在数据存储器中，然后连续读出，在示波器上观察输出波形。

2. 按以下乐曲编制曲谱程序：

| 1231 | 1231 | 345— | 345— | 5 6 5 4 3 2 | 56 54 3 2 | 151— | 151— |

3. 接入低频功率放大器及扬声器，可听演奏。

提示：

1. 将音符代码装入 8 位字节高 4 位，节拍代码装入低 4 位，组成一个字节，以此类推，将整段乐曲转换成一定长度的代码数据表。
2. 在程序执行时顺序查此表，取出音符代表，查频率表，置入 T/C 口，取出节拍代码，供 T/C1 定时使用，启动后，即可发音。

实验十一 数字钟

简要说明：

由定时器产生一秒信号，由此形成分、时信号。

任务要求：

设计一数字日历钟，要求：

1. 显示时、分、秒。
2. 可任意调整时间。
3. 有定点闹时功能。

选作：

附加日历功能

实验十二 红外遥控收发系统

简要说明：

遥控收发系统实际上是将遥控器上的各种键功能定义用一组数字码表示，接收方根据数字码与键功能的对应关系，确认发方发出的信息，转而执行相应的功能。当收发双方采用红外发光和接收器件时，构成红外遥控系统，当收发双方采用无线发射和接收器收时，构成无线遥控系统。

任务要求：

设计一红外遥控系统，收发两端均用发光二极管显示状态。