

第4章

单片机的通用I/O口方式应用

I/O口方式的简单应用

基本输入/输出电路

发光二极管

- 最基本的输出设备，具有电路简单、功耗低、寿命长、响应速度快等特点；
- 具有低电平驱动和高电平驱动两种驱动方式。

按键或开关

CPU通过读I/O口电平即可识别是哪个按键或开关闭合。

- P0口可以检测到1和0两种状态（有上拉电阻时）；
- P0口只能检测到是否为0（无上拉电阻时）；
- P1-P3口可以检测到1和0两种状态（无论有无上拉电阻时）。

实例

实例4.1 独立按键

编程要点

- `key = P0 & 0x0f`，使key值高4位始终为0；
- `if (key!= 0x0f) P2=key`，保持先前的亮灯状态直到有新的键值刷新。

实例4.2 键控流水灯

编程要点

- 设立两个可根据键值修改的标志变量，根据标志变量的组合关系控制流水灯的流向与启停；
- 将预存在显示数组里的编码数据利用数组下标法依次输出到P2口；
- 流水灯切换速度可通过调用延时函数进行控制。

实例4.3 流水灯控制

编程要点

- 利用移位算法让花样值产生移位，改变亮灯的位置；
- 使用库函数 `P2 = _crol_(P2,1)` 语句产生循环右移一位的结果。

数码管原理与静态显示

共阴极和共阳极数码管

- 七段LED数码管内部由7个条形发光二极管和一个小圆点发光二极管组成；
- 共阳极数码管的所有LED阳极连接在一起，为公共端引脚，所有LED阴极单独接出作为段位引脚；
- 共阴极数码管的所有LED阴极连接在一起，为公共端引脚，所有LED阳极单独接出作为段位引脚；
- 改变笔段a~g的组合电平就能形成不同的字形，这种组合电平称为显示字模。

实例4.4 LED数码管显示

编程要点

- 将显示字模按显示字符代表的数值大小顺序存入一字符数组中；
- 使用时，只需用待显示值作为下标变量调用该数组，即可取得相应的字模。

实例4.5 计数显示器

编程要点

- 软件消抖法，即当检测到有键按下时，先用软件延时10ms，然后检测按键的状态；
- 计数值先拆分再显示：将count用取模运算（`count%10`）拆出个位值，用整除运算（`count/10`）拆出十位值。

数码管动态显示原理与应用

静态显示接口

一个并行口接一个数码管。优点是送入并行口后就不再需要CPU干预，因而显示亮度稳定。但该方法占用资源较多

动态显示接口

- 将多个数码管相同段码引脚并联起来接在一个8位并行口上，而每个数码管的位码引脚（公共端）分别由一根I/O口线控制；
- 采用循环导通或循环截止各个数码管的做法，即快速（如10ms）切换段码值和位码值，使每一时刻只有一个数码管被驱动；
- 动态显示接口的突出特点是占用资源较少，但由于显示值需要CPU随时刷新，故其占用机时较多。

实例4.6 数码管动态显示

编程要点

- 将位码0x02和0x01先后送入P3口，然后依次使能左、右两个数码管；
- 利用数组下标值计算LED位码，即 `led_point=1-led_point`；

独立式键盘

每个键分别接在一根I/O口线上。其特点是电路简单，易于编程，但占用的I/O口线较多

行列式键盘

接线——将I/O口线分为行线和列线，按键设置在跨越行线和列线的交点上，列线通过上拉电阻接正电源；
特点——占用I/O口线较少，但软件部分较为复杂。

行列式键盘的检测

软件扫描查询法——根据按键压下前后，所在行线的I/O口电平是否出现翻转，判断有无按键闭合动作。
具体步骤：
1、键盘列扫描——使键盘的4个行线电平全为1，列电平轮流有一列为0，其余为1；
2、按键判断——利用条件表达式（`P2&0x0f`）判断有无按键压下；
3、键值计算——通过逐一对比P2口读入值与键模数组，可求得闭合按键的键值

实例4.7 行列式键盘

硬件连接

4×4行列式键盘和1位共阴极数码管

编程要点

根据上述行列式键盘检测流程

实例4.8 1位密码锁

编程要点

- 按键闭合检测可以采用实例4.8的getkey()函数；
- 根据按键闭合值比对开锁密码，然后控制LED显示。

I/O口方式的进阶应用

行列式键盘原理与应用