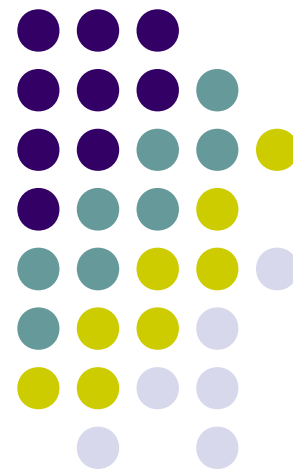


《单片机应用技术》





项目二 数码管并行显示实训

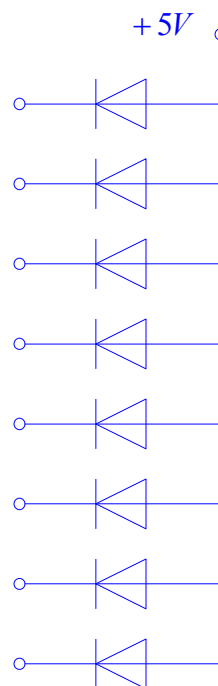
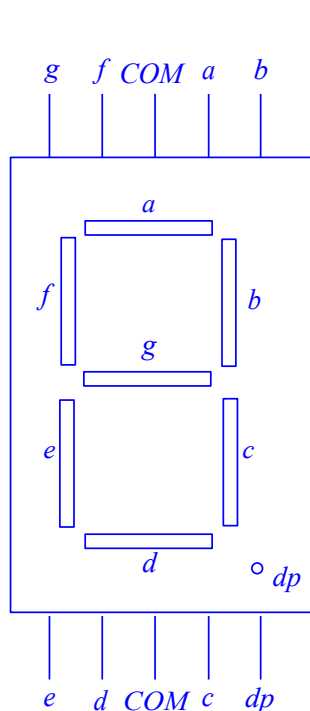
- 知识目标：
 - 了解 **LED** 数码管的显示原理与内部连接
 - 了解 **LED** 数码管的字型编码、译码原理
 - 学会数码管静态显示的原理及控制方法
- 能力目标：
 - 掌握数码管静态显示驱动电路的连接方法
 - 掌握数码管动态显示驱动电路的连接方法
 - 掌握数码管静态显示程序编写、调试方法



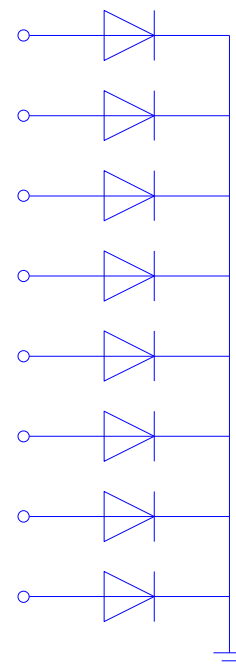
任务 1 项目知识点学习

一、LED 数码管

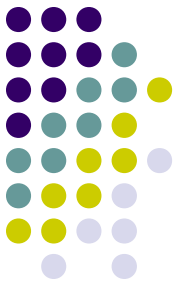
1、LED 数码管的结构和分类



共阳极

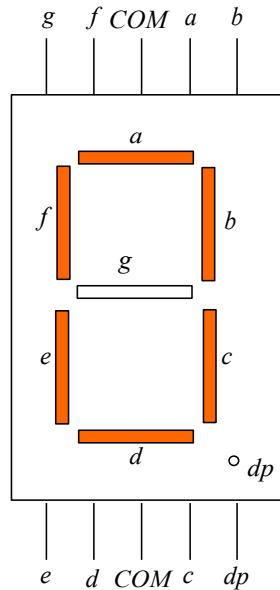


共阴极

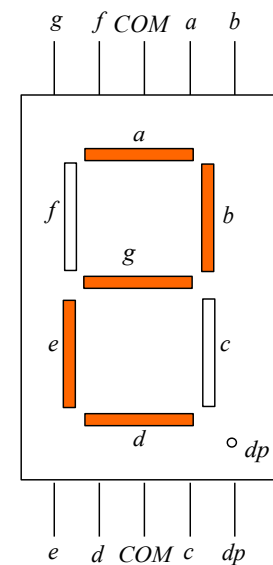


2、数码管字形编码

输出口各位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
数码管各段	dp	g	f	e	d	c	b	a



阳 1100 0000
阴 0011 1111



1010 0100
0101 1011



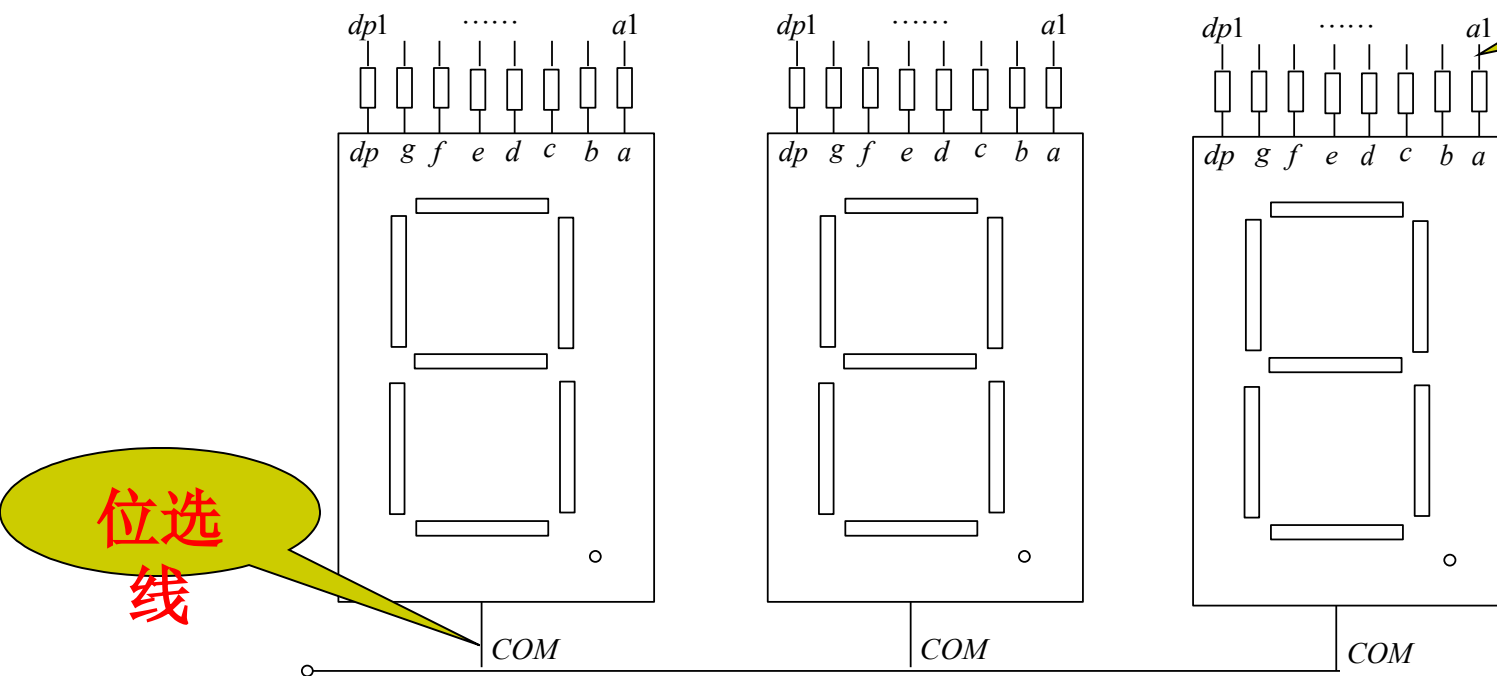
2、数码管字形编码

显示字码	共阳	共阴	显示字码	共阳	共阴
0	0XC0	0X3F	8	0X80	0X7F
1	0XF9	0X06	9	0X90	0X6F
2	0XA4	0X5B	A	0X88	0X77
3	0XB0	0X4F	B	0X83	0X7C
4	0X99	0X66	C	0XC6	0X39
5	0X92	0X6D	D	0XA1	0X5E
6	0X82	0X7D	E	0X86	0X79
7	0XF8	0X07	F	0X8E	0X71



二、LED 数码管显示方式

- 静态显示，就是指在显示某一个字符时，相应的发光二极管恒定导通或截至。

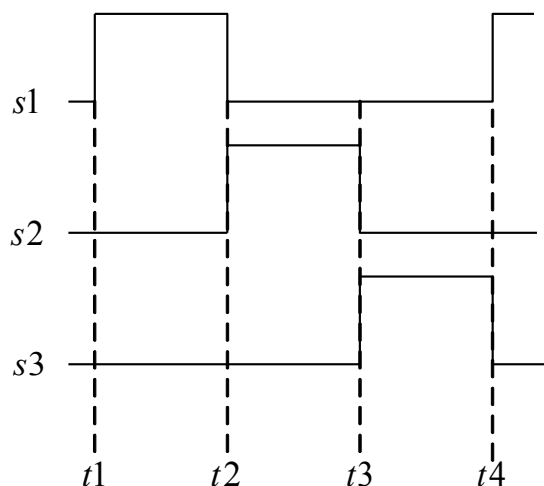




二、LED 数码管显示方式

- 动态显示，是一位一位的地轮流点亮各位数码管，只要轮流速度足够快（每秒轮流 50 次以上），由于人眼的“视觉暂留”的物性，感觉不到显示器的闪动，所看到的是连续显示一组数字。

并行字型码输入

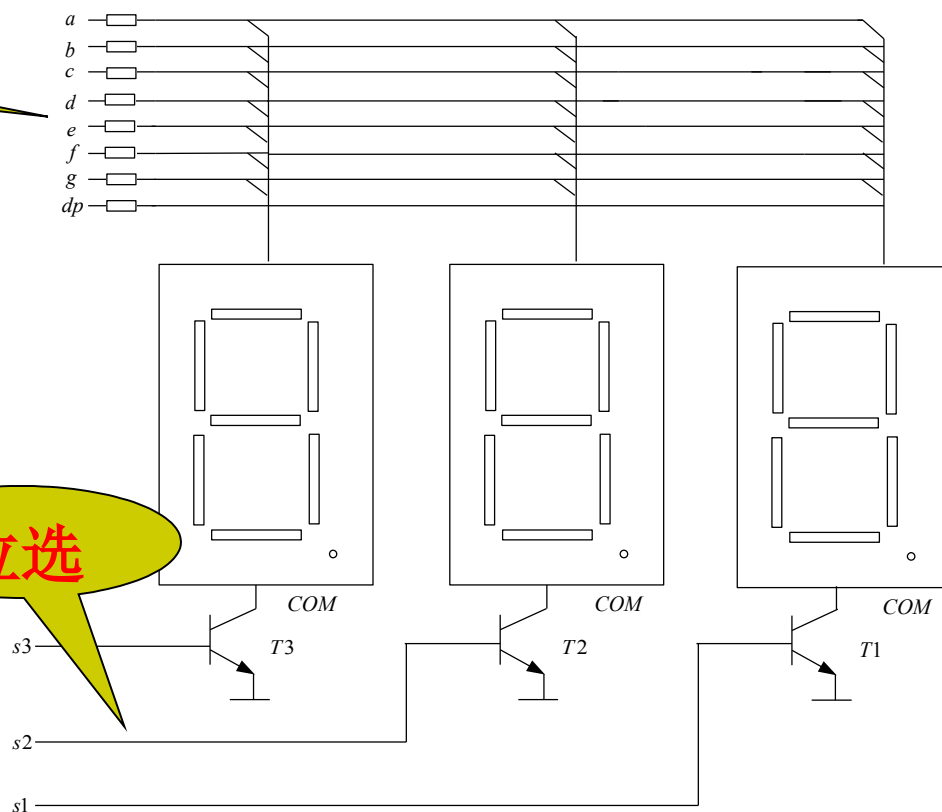


数码管 1 亮

数码管 2 亮

数码管 3 亮

位选





LED 数码管显示方式比较：

a. 静态显示 LED 接口

连接方法： 各数码管的公共极（位选线）固定接有效电平，各数码管的字形控制端（段选线）分别由各自的控制信号控制。

优点： LED 显示数据稳定，亮度高，程序设计简单，MCU 负担小。

缺点： 硬件资源多，耗电量大。

一般仅适用于 显示位数较少的应用场合。

b. 动态显示 LED 接口

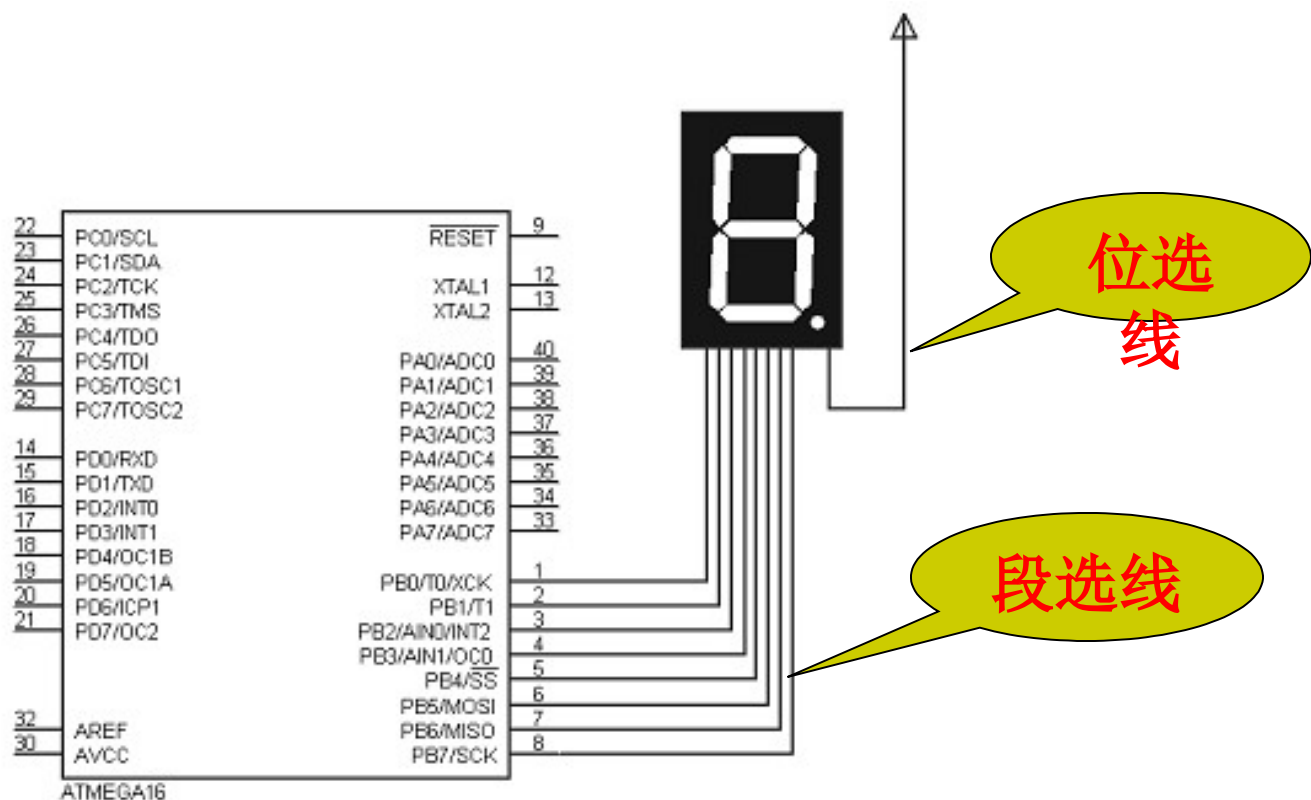
连接方法： 各位数码管的字形控制端对应地并在一起，由一组 I/O 端口进行控制，各位的公共极相互独立，分别由不同的 I/O 控制信号控制。

优点： 占用硬件资源少，耗电量少。

缺点： 显示亮度不够稳定，影响因素较多；编程较复杂，MCU 负担重。

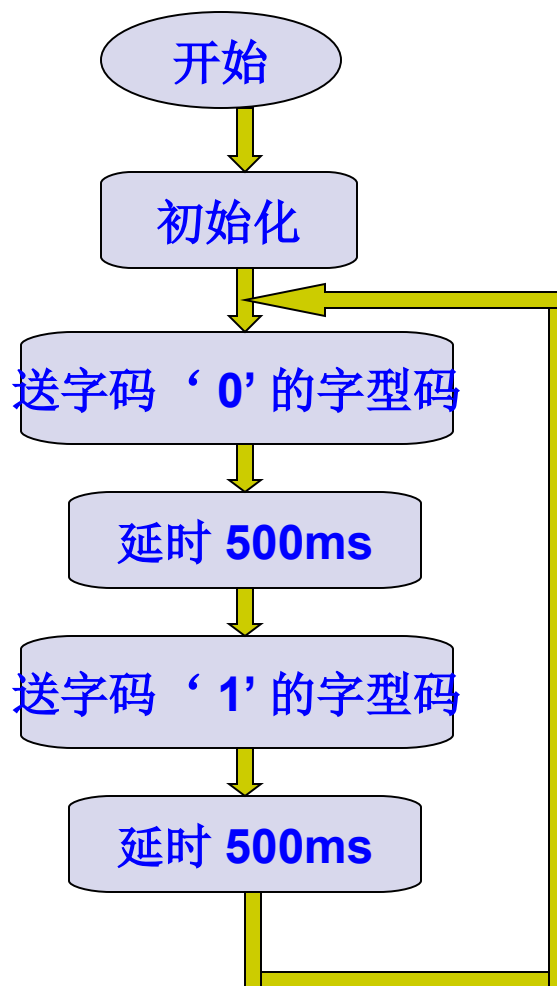
任务二 单个 LED 数码管显示控制

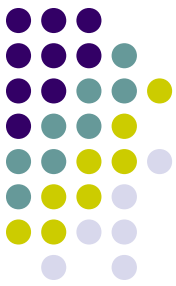
✓ 用 AVR 的一个 I/O 口控制共阳极数码管的八个段码。



若要显示字码 ‘1’，PB 口则应输出 0xF9；PB 口则应输出 0xFE。

流程图:





参考程序:

```
#include <iom16v.h>
```

```
#include <macros.h>
```

```
#include <delay.h>
```

定义在 Flash 中

```
const unsigned char SEG_7[16]={0xc0,0xf9,0xa4,0xb0,0x99,0x92,0x82,0xf8,  
0x80,0x90,0x88,0x83,0xc6,0xa1,0x86,0x8e}; // 共阳极数码管字型码数组
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    unsigned char i=0;
```

```
    DDRB = 0xFF;
```

```
    PORTB = 0xFF;
```

```
    while(1)
```

```
    {
```

```
        for(i=0;i<16;i++)
```

// 循环 16 次数码管显示 0~F

```
        {
```

```
            PORTB = SEG_7[i];
```

// 送字型码到 PB 口

```
            delay_ms(500);
```

// 延时大概 500 毫秒

```
        }
```

```
    }
```

```
}
```



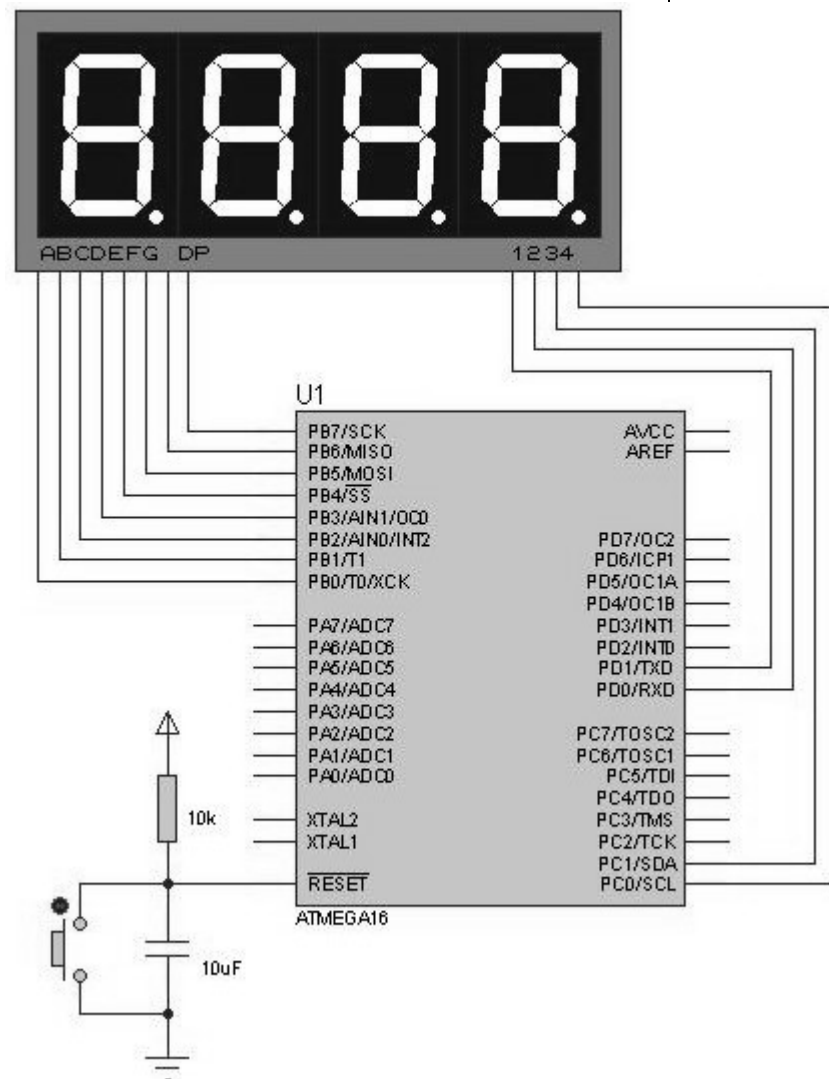
任务 3 多数数码管显示控制

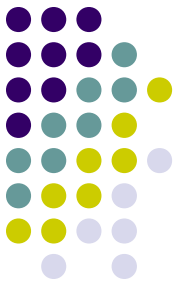
- 一、任务要求：
 - 利用 ATmega16 单片机数字 I/O 口，实现对四位 LED 数码的动态显示控制，四位数码管同时显示“2014”内容。



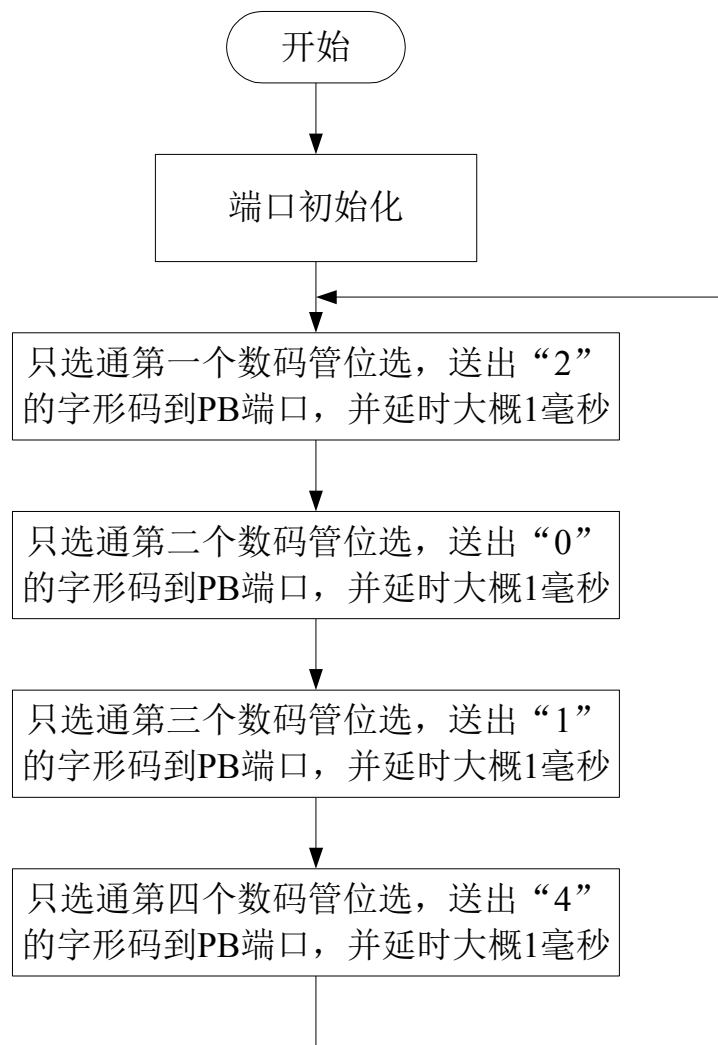
二、硬件电路

基于使用的是 LED 数码管动态显示的控制方案，将每一个数码管的相同的段选线 **a~dp** 相连，然后连接到单片机的 **PB0~PB7** 端口，注意 **PB** 口的低位对应着数码管编码的低位。用 **PC0**、**PC1**、**PD0**、**PD1** 分别连接每一个 LED 数码管公共端的位选线。

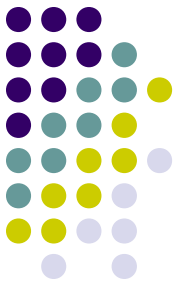




三、程序设计



注意：同一时刻只能有一个数码管被选通，否则多个数码管将显示同样的内容。



【项目实施】

1. 根据元器件清单选择合适的元器件。
2. 根据硬件设计原理图，在万能电路板进行元器件布局，并进行焊接工作。
3. 焊接完成后，重复进行线路检查，防止短路、虚接现象。
4. 在 **AVR Studio** 软件中创建项目，输入源代码并生成 ***.hex** 文件。
5. 在确认硬件电路正确的前提下，通过 **JTAG** 仿真器进行程序的下载与硬件在线调试。



結 束