

7.2 简单 I/O 口输出实验

(1) SLAVR721.ASM : 测试验证 DIP20 AVR 单片机 B 口、D 口引脚输出
和 SL-AVR 开发下载实验器功能,LED 逐位移位,移位速度会变化

```

; AT90S1200 引脚图 "*"表示引脚接 LED 发光二极管
;          "↓"表示灯亮移位方向
; /RST   □ 1   20 □ VCC
; PD0 ↑ * □   * ↓ PB7
; PD1 ↑ * □   * ↓ PB6
; XTAL2 □     * ↓ PB5
; XTAL1 □     * ↓ PB4
; PD2 ↑ * □   * ↓ PB3
; PD3 ↑ * □   * ↓ PB2
; PD4 ↑ * □   * ↓ PB1
; PD5 ↑ * □   * ↓ PB0
; GND   □ 10 11 □ * ↓ PD6
.include "1200def.inc"      ; 必须写器件配置文件
    rjmp RESET              ;Reset Handle
.org $005
RESET:
    LDI r16,0xFF            ;设 B 口、D 口为输出
    OUT ddrb,R16           ;设 b 口方向寄存器为输出
    OUT DDRD,R16           ;设 D 口方向寄存器为输出
    out portd,r16          ;关 D 口 LED,SL-AVR 实验器硬件设定高电平 LED 灯灭
    out portb,r16          ;关 B 口 LED
start:
    ldi R17,0x08            ;循环次数
    ldi r18,0x7f            ;0b0111 1111,SL-AVR 实验器硬件设定低电平 LED 灯亮
loop:
    out portb,r18          ;B 口.7 位 LED 灯亮
    sec                    ;c=1
    ror r18                 ;通过进位右循环
    rcall delay             ;调用延时子程序
    dec r17                 ;-1
    brne loop              ;检测 R17 循环不 0 为转移,为 0 按顺序执行
    out portb,r16          ;关 B 口
    ldi r18,0xbf            ; 0b1011 1111
    out portd,r18          ;D 口.6 位 LED 灯亮
    rcall delay             ;延时
    ldi r18,0xff
    out portd,r18          ;关 D 口
    rjmp start;循环
delay:
    ldi r29,0x0a           ;延时子程序
delay1:
    dec r30                 ;复位后 R30=0X00

```

```

brne delay1 ;R30 不为 0 转,为 0 按顺序执行
dec r31      ;复位后 R31=0X00
brne delay1 ;R30 不为 0 转,为 0 按顺序执行
dec r29      ;复位后 R29=0X00
brne delay1 ;R29 不为 0 转,为 0 按顺序执行
ret          ;子程序返回

```

(2) SLAVR722.ASM :测试验证 AVR DIP40 引脚输出和 SL-AVR 开发下载实验器功能

```

.include "8515def.inc" ;必须写器件配置文件
.org $0000
    rjmp RESET          ;Reset Handle
.def temp=r20
.def zh =r31
.org $0010
RESET:
    ldi r16,high(RAMEND) ;设堆栈
    out SPH,r16          ;
    ldi r16,low(RAMEND)
    out SPL,r16
    ser temp             ;直接装入$FF,
    out DDRA, temp      ;口的方向寄存器设定,为输出
    out DDRB, temp
    out DDRC, temp
    out DDRD, temp
forever:
    clr temp            ;硬件设低电平 LED 灯亮
    out PORTA, temp     ;PORTA 口 LED 灯亮
    out PORTB, temp     ;B 口 LED 灯亮
    out PORTC, temp     ;C 口 LED 灯亮
    out PORTD, temp     ;D 口 LED 灯亮
    ldi R16,0X56        ;装延时常数,灯亮延时 1 秒,可修改该参数,应另存一个文件名
    rcall delay         ;调用延时子程序
    ser temp            ;硬件设高电平 LED 灯灭
    out PORTA, temp     ;PORTA 口 LED 灯灭
    out PORTB, temp     ;B 口 LED 灯灭
    out PORTC, temp     ;C 口 LED 灯灭
    out PORTD, temp     ;D 口 LED 灯灭
    ldi R16,0X48        ;装延时常数,灯灭延时 0.5 秒,可修改该参数
    rcall delay         ;调用延时子程序
    rjmp forever       ;无限循环
delay:                  ;通用延时子程序略,R16=$56,延时 1 秒,$67 延时 2 秒,
.....

```

(3) SLAVR723.ASM : 测试验证 AVR DIP40 引脚输出和 SL-AVR 开发下载实验器功能

测试 A 口、B 口、C 口、D 口 LED 灯亮循环变速移位

```

; DIP40 AT90S8515 引脚排列图,"*"表示引脚上接 LED 灯
;
; "↓↑"表示 LED 亮灯移动方向
;
;
; PB0 ↓ * □ 140 □ VCC
; PB1 ↓ * □ □ * ↑ PA0
; PB2 ↓ * □ □ * ↑ PA1
; PB3 ↓ * □ □ * ↑ PA2
; PB4 ↓ * □ □ * ↑ PA3
; PB5 ↓ * □ □ * ↑ PA4
; PB6 ↓ * □ □ * ↑ PA5
; PB7 ↓ * □ □ * ↑ PA6
; /RESET □ □ * ↑ PA7
; PD0 ↓ * □ □ ICP
; PD1 ↓ * □ □ ALE
; PD2 ↓ * □ □ OC1B
; PD3 ↓ * □ □ * ↑ PC7
; PD4 ↓ * □ □ * ↑ PC6
; PD5 ↓ * □ □ * ↑ PC5
; PD6 ↓ * □ □ * ↑ PC4
; PD7 ↓ * □ □ * ↑ PC3
; XTAL2 □ □ * ↑ PC2
; XTAL1 □ □ * ↑ PC1
; GND □ 20 21 □ * ↓ PC0

.include "8515def.inc" ; 器件配置文件
rjmp RESET ;Reset Handle
.org $00d ;跳过中断区
RESET: LDI R16,$5F ;必须先设堆栈,因为复位后 SPL=0X00,SPH=0X00
      OUT SPL,R16 ;AVR 进堆栈是-1,出栈时+1,与 MCS-51 进出栈方向相反
      LDI R16,$02 ;
      OUT SPH,R16 ;设堆栈底为$025F,为 AVR AT90S8515
                        ;内部 SRAM($0060-$025F)底
      LDI r16,0XFF ;
      OUT DDRB,R16 ;设方向寄存器为输出
      OUT DDRD,R16
      out ddra,r16
      out ddrc,r16
      out portd,r16 ;关 D 口,硬件设定高电平 LED 关
      out portb,r16 ;关 B 口,硬件设定高电平 LED 关
      out porta,r16 ;关 A 口,硬件设定高电平 LED 关

```

```

        out portc,r16 ;关 C 口,硬件设定高电平 LED 关
st:      ldi r28,0x08 ;循环次数
startb:  ldi R17,0x08
        ldi r18,0xfe ;0b1111 1110
loopb:   out portb,r18 ;开 b 口.0 位 LED 灯亮,如何修改使 2 个
        ;或 3 个或 1 隔 1 等 LED 灯亮移位
        sec ;置进位标志 C=1
        rol r18 ;通过进位左循环
        mov r29,r28 ;移位(延时)次数
        rcall delay ;调用延时子程序
        dec r17 ;
        brne loopb ;R17 不为 0 转,为 0 顺执
        out portb,r16 ;关 B 口
startd:  ldi R17,0x08
        ldi r18,0xfe ;0b1111 1110
loopd:   out portd,r18 ;开 d 口.0 位 LED 灯亮
        sec ;C=1
        rol r18 ;通过进位左循环
        mov r29,r28
        rcall delay
        dec r17
        brne loopd
        out portd,r16
startc:  ldi R17,0x08
        ldi r18,0xfe ;0b1111 1110
loopc:   out portc,r18 ;开 c 口.0 位 LED 灯亮
        sec
        rol r18 ;通过进位右循环
        mov r29,r28
        rcall delay
        dec r17
        brne loopc
        out portc,r16
starta:  ldi R17,0x08
        ldi r18,0x7f ;0b0111 1111
loopa:   out porta,r18 ;开 a 口.7 位 LED 灯亮
        sec
        ror r18 ;通过进位左循环
        mov r29,r28
        rcall delay
        dec r17
        brne loopa
        out porta,r16 ;关 a 口
        dec r28

```

```

        breq st      ;r28 为 0 转
        rjmp startb ;循环
delay:   ldi r31,0x23 ;延时子程序,可修改时间常数
delay1:  dec r30
        brne delay1
        dec r31
        brne delay1
        dec r29      ;移位速度次数
        brne delay
        ret          ;子程序返回

```

(4) **SLAVR724.ASM** : 调节延时时间,就可用 AVR 的 I/O 口发出 1234567 音符声,

```

.include "8515def.inc" ;器件配置文件
.org $0000
        rjmpRESET
.org $0010
RESET:  ldi    r16,0x02
        out    sph,r16
        ldi    r16,0x5f
        out    spl,r16 ;设堆栈为 0X025F
        ldi    r16,0xff ;设口为输出状态
        out    ddra,r16
        out    ddrb,r16
        out    ddrc,r16
        out    ddrd,r16
        out    porta,r16 ;关口,灭 LED 灯
        out    portb,r16
        out    portc,r16
        out    portd,r16
        ldi    r18,0x20 ;设延时常数
        ldi    r17,0x01
        ldi    r19,0x60
loop:   mov    r16,r19
        rcall  delay ;调用延时子程序
        eor    r18,r17 ;异或
        out    portc,r18 ;输出 AT90S8515 的 C 口引脚
        dec    r20 ;-1
        brne  loop ;R20 不为 0 转,为 0 顺执
        subi  r19,0x05 ;R19 减立即数
        cpi   r19,0x1f ;R19 与立即数比
        brne  loop ;R19 不 0 为转
        RJMP  RESET ;循环

```

```

delay: push    r16                ;2t 延时子程序
delay1: dec    r16                ;1t
        brne   delay1            ;1t/2t
        pop    r16                ;2t
        dec    r16                ;1t
        brne   delay             ;1t/2t
        ret                                ;4t

```

(5) SLAVR725.ASM: 利用延时程序 I/O 口输出报警声

```

.include "8515def.inc" ; 器件配置文件
.org    $0000
reset: ldi r16,$5f      ;设堆栈
        out spl,r16
        ldi r16,$02
        out sph,r16
        ldi r18,0xff   ;设口为输出
        out ddrc,r18
        ldi r19,0xf0   ;报警参数
lp:     sbi portc,$00   ;开 pc 口
        rcall delay    ;延时
        cbi portc,$00 ;关 pc 口
        rcall delay
        dec r19        ;-1
        brne lp        ;r19 不为 0 转,为 0 顺执
        rcall delay1   ;较长延时,不发声
        rjmp lp        ;循环报警
delay1: ldi r17,$40    ;延时子程序,报警声快慢调节$30-$60
        rcall delay0
        ret
delay:  ldi r17,$9     ;延时子程序,报警声频率可调$a-$7
        rcall delay0
        ret
delay0: ;通用延时子程序略
.....

```

(6) SLAVR726.ASM: AT90S8515 的 PA 口使用建表方式的 LED 广告灯演示程序,

```

.include "8515def.inc" ;器件配置文件
.org    $0000          ;设置起始地址
.equ    leddata=0x0250
        rjmp    reset
.cseg
.org    $0010
RESET: ldi r16,$5f     ;设置堆栈
        out    spl,r16

```

```

    ldi r16,$02
    out sph,r16
    ldi r16,$90
    mov r15,r16
    ser r16 ;设置 A 口为输出口
    out ddra,r16 ;设置 A 口方向寄存器
L0:ldi zl,low(leddata*2)
    ldi zh,high(leddata*2)
L1:lpm
    mov r16,r0
    cpi r16,$0a
    breq L0
    out porta,r16
    rcall delay ;调用延时子程序
    ld r0,z+
    rjmp L1
DELAY: ;通用延时子程序从略

.cseg ;设置 LED 广告灯数据表
.org leddata
.db 0xfe,0xfd,0xfb,0xf7,0xef,0xdf,0xbf,0x7f,0xbf,0xdf,0xef,0xf7,0xfb,0xfd
.db 0xfe,0xfd,0xfb,0xf7,0xef,0xdf,0xbf,0x7f,0xbf,0xdf,0xef,0xf7,0xfb,0xfd
.db 0x00,0x18,0x3c,0x7e,0xff,0x7e,0x3c,0x18
.db 0x00,0x18,0x3c,0x7e,0xff,0x7e,0x3c,0x18
.db 0xf8,0xf1,0xe3,0xc7,0x8f,0x1f,0x8f,0xc7,0xe3,0xf1
.db 0xf8,0xf1,0xe3,0xc7,0x8f,0x1f,0x8f,0xc7,0xe3,0xf1
.db 0xfe,0xfc,0xf8,0xf0,0xe0,0xc0,0x80,0x00,0x80,0xc0,0xe0,0xf0,0xf8,0xfc
.db 0xfe,0xfc,0xf8,0xf0,0xe0,0xc0,0x80,0x00,0x80,0xc0,0xe0,0xf0,0xf8,0xfc
.db 0xff,0xe7,0xdb,0xbd,0x7e,0xbd,0xdb,0xe7
.db 0xff,0xe7,0xdb,0xbd,0x7e,0xbd,0xdb,0xe7
.db 0xff,0x00
.db 0xff,0x00
.db 0xff,0x00
.db 0xff,0x00
.db 0x0a,0x0a

```

(7) SLAVR727.ASM : LED 发光二极管加 1 计数程序

```

;AT90S8515 的 PB、PD 口设计成十六位二进制加 1 计数程序,用 LED 发光二极管显示
.include "8515def.inc"
.org $0000 ;设置起始地址
AB:ldi r16,$5f ;设置堆栈
    out spl,r16
    ldi r16,$02

```

```
    out sph, r16
RESET: ldi r18, 0xff      ;设置 B 口, D 口为输出口
    out ddrb, r18      ;设置 B 口, D 口方向寄存器
    out ddrd, r18
    clr r0
    clr r1
L0: mov r2, r0
    mov r3, r1
    com r2              ;R2, R3 取反
    com r3
    out portb, r2      ;R2, R3 数据送 B 口, D 口
    out portd, r3
    rcall delay        ;调用延时子程序
    inc r0              ;R0 加 1, 不为 0 跳转, 为 0 顺执
    brne L0
    inc r1
    brne L0
    dec r0
    dec r1
L1: mov r2, r0
    mov r3, r1
    com r2              ;R2, R3 取反
    com r3
    out portb, r2      ;R2, R3 数据送 B 口, D 口
    out portd, r3
    rcall delay        ;调用延时子程序
    dec r0              ;R0 减 1, 不为 0 跳转, 为 0 顺执
    brne L1
    dec r1
    brne L1
    rjmp reset
DELAY: ldi r18, $01     ;延时子程序
L2: dec r16
    brne L2
    dec r17
    brne L2
    dec r18
    brne L2
    ret
```