15-12-2021

3CM17 Introducción a los microcontroladores

Fernando Aguilar Sánchez

Interrupciones externas

Martínez Coronel Brayan Yosafat

# Objetivo

Al término de la sesión, los integrantes del equipo contaran con la habilidad para manejar las interrupciones del Microcontrolador.

# Introducción teórica

Las interrupciones externas son activadas por los pines INT1 y INT0. Si son habilitadas, las interrupciones se activarán aun cuando los pines INT0/INT1 se configuren como salidas.

Esta característica proporciona una manera de generar una interrupción por software. Las interrupciones externas pueden ser activadas por un flanco de bajada, subida o por un nivel bajo. Esto es establecido como se indica en la especificación para el registro de control MCU (MCUCR). Cuando la interrupción externa se habilita y se configura como activo por nivel, la interrupción se activará mientras el pin se mantenga a nivel bajo.

Las interrupciones externas se establecen como se describe en la especificación para el registro de control MCU (MCUCR).

# Materiales y Equipo empleado

* CodeVision AVR
* AVR Studio 4
* Microcontrolador ATmega 8535
* 1 display cátodo común
* 2 push button
* 1 resistor de 1K

# Desarrollo experimental

1.- Diseñe un programa que cuando haya un flanco de subida en INT0 se incremente el conteo del display que podrá contar de 0 a 9, y que cuando haya un nivel lógico de 0 en INT1 se decremente el valor del display.

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

# Estructura del programa

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

This program was created by the CodeWizardAVR V3.46a

Automatic Program Generator

© Copyright 1998-2021 Pavel Haiduc, HP InfoTech S.R.L.

http://www.hpinfotech.ro

Project :

Version :

Date : 07/12/2021

Author :

Company :

Comments:

Chip type : ATmega8535

Program type : Application

AVR Core Clock frequency: 1.000000 MHz

Memory model : Small

External RAM size : 0

Data Stack size : 128

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

#include <mega8535.h>

char indice = 0;

// External Interrupt 0 service routine

interrupt [EXT\_INT0] void ext\_int0\_isr(void)

{

indice++;

if (indice == 10) indice = 0;

}

// External Interrupt 1 service routine

interrupt [EXT\_INT1] void ext\_int1\_isr(void)

{

if (indice == 0) indice = 9;

else indice--;

}

// Declare your global variables here

const char mem[10] = {0x3F, 0x06, 0x5B, 0x4F, 0x66, 0x6D, 0x7D, 0x07, 0x7F, 0x6F};

void main(void)

{

// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization

// Port A initialization

// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In

DDRA=(0<<DDA7) | (0<<DDA6) | (0<<DDA5) | (0<<DDA4) | (0<<DDA3) | (0<<DDA2) | (0<<DDA1) | (0<<DDA0);

// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T

PORTA=(0<<PORTA7) | (0<<PORTA6) | (0<<PORTA5) | (0<<PORTA4) | (0<<PORTA3) | (0<<PORTA2) | (0<<PORTA1) | (0<<PORTA0);

// Port B initialization

// Function: Bit7=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out Bit1=Out Bit0=Out

DDRB=(1<<DDB7) | (1<<DDB6) | (1<<DDB5) | (1<<DDB4) | (1<<DDB3) | (1<<DDB2) | (1<<DDB1) | (1<<DDB0);

// State: Bit7=0 Bit6=0 Bit5=0 Bit4=0 Bit3=0 Bit2=0 Bit1=0 Bit0=0

PORTB=(0<<PORTB7) | (0<<PORTB6) | (0<<PORTB5) | (0<<PORTB4) | (0<<PORTB3) | (0<<PORTB2) | (0<<PORTB1) | (0<<PORTB0);

// Port C initialization

// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In

DDRC=(0<<DDC7) | (0<<DDC6) | (0<<DDC5) | (0<<DDC4) | (0<<DDC3) | (0<<DDC2) | (0<<DDC1) | (0<<DDC0);

// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T

PORTC=(0<<PORTC7) | (0<<PORTC6) | (0<<PORTC5) | (0<<PORTC4) | (0<<PORTC3) | (0<<PORTC2) | (0<<PORTC1) | (0<<PORTC0);

// Port D initialization

// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In

DDRD=(0<<DDD7) | (0<<DDD6) | (0<<DDD5) | (0<<DDD4) | (0<<DDD3) | (0<<DDD2) | (0<<DDD1) | (0<<DDD0);

// State: Bit7=P Bit6=P Bit5=P Bit4=P Bit3=P Bit2=P Bit1=P Bit0=P

PORTD=(1<<PORTD7) | (1<<PORTD6) | (1<<PORTD5) | (1<<PORTD4) | (1<<PORTD3) | (1<<PORTD2) | (1<<PORTD1) | (1<<PORTD0);

// Timer/Counter 0 initialization

// Clock source: System Clock

// Clock value: Timer 0 Stopped

// Mode: Normal top=0xFF

// OC0 output: Disconnected

TCCR0=(0<<WGM00) | (0<<COM01) | (0<<COM00) | (0<<WGM01) | (0<<CS02) | (0<<CS01) | (0<<CS00);

TCNT0=0x00;

OCR0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization

// Clock source: System Clock

// Clock value: Timer1 Stopped

// Mode: Normal top=0xFFFF

// OC1A output: Disconnected

// OC1B output: Disconnected

// Noise Canceler: Off

// Input Capture on Falling Edge

// Timer1 Overflow Interrupt: Off

// Input Capture Interrupt: Off

// Compare A Match Interrupt: Off

// Compare B Match Interrupt: Off

TCCR1A=(0<<COM1A1) | (0<<COM1A0) | (0<<COM1B1) | (0<<COM1B0) | (0<<WGM11) | (0<<WGM10);

TCCR1B=(0<<ICNC1) | (0<<ICES1) | (0<<WGM13) | (0<<WGM12) | (0<<CS12) | (0<<CS11) | (0<<CS10);

TCNT1H=0x00;

TCNT1L=0x00;

ICR1H=0x00;

ICR1L=0x00;

OCR1AH=0x00;

OCR1AL=0x00;

OCR1BH=0x00;

OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization

// Clock source: System Clock

// Clock value: Timer2 Stopped

// Mode: Normal top=0xFF

// OC2 output: Disconnected

ASSR=0<<AS2;

TCCR2=(0<<WGM20) | (0<<COM21) | (0<<COM20) | (0<<WGM21) | (0<<CS22) | (0<<CS21) | (0<<CS20);

TCNT2=0x00;

OCR2=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization

TIMSK=(0<<OCIE2) | (0<<TOIE2) | (0<<TICIE1) | (0<<OCIE1A) | (0<<OCIE1B) | (0<<TOIE1) | (0<<OCIE0) | (0<<TOIE0);

// External Interrupt(s) initialization

// INT0: On

// INT0 Mode: Rising Edge

// INT1: On

// INT1 Mode: Low level

// INT2: Off

GICR|=(1<<INT1) | (1<<INT0) | (0<<INT2);

MCUCR=(0<<ISC11) | (0<<ISC10) | (1<<ISC01) | (1<<ISC00);

MCUCSR=(0<<ISC2);

GIFR=(1<<INTF1) | (1<<INTF0) | (0<<INTF2);

// USART initialization

// USART disabled

UCSRB=(0<<RXCIE) | (0<<TXCIE) | (0<<UDRIE) | (0<<RXEN) | (0<<TXEN) | (0<<UCSZ2) | (0<<RXB8) | (0<<TXB8);

// Analog Comparator initialization

// Analog Comparator: Off

// The Analog Comparator's positive input is

// connected to the AIN0 pin

// The Analog Comparator's negative input is

// connected to the AIN1 pin

ACSR=(1<<ACD) | (0<<ACBG) | (0<<ACO) | (0<<ACI) | (0<<ACIE) | (0<<ACIC) | (0<<ACIS1) | (0<<ACIS0);

SFIOR=(0<<ACME);

// ADC initialization

// ADC disabled

ADCSRA=(0<<ADEN) | (0<<ADSC) | (0<<ADATE) | (0<<ADIF) | (0<<ADIE) | (0<<ADPS2) | (0<<ADPS1) | (0<<ADPS0);

// SPI initialization

// SPI disabled

SPCR=(0<<SPIE) | (0<<SPE) | (0<<DORD) | (0<<MSTR) | (0<<CPOL) | (0<<CPHA) | (0<<SPR1) | (0<<SPR0);

// TWI initialization

// TWI disabled

TWCR=(0<<TWEA) | (0<<TWSTA) | (0<<TWSTO) | (0<<TWEN) | (0<<TWIE);

// Globally enable interrupts

#asm("sei")

while (1)

{

PORTB = ~mem[indice];

}

}

# Observaciones y Conclusiones

Sinceramente es mucho más fácil utilizar las interrupciones que a manejar los flancos uno mismo. Eso resulta muy útil si solo tenemos dos botones, además de que se ve mucho más ordenado de esta forma, me gusta cómo hemos avanzado hasta ahora, son un montón de prácticas y no puedo creer que hallamos hecho todas.

# Bibliografía

Interrupciones externas: http://www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/web\_avr/archivos/Manual\_AT90S8515/Arquitectura/interrup\_externas&tiempo\_respu.htm