INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTO

PRÁCTICA 2

CONTADOR ASCENDENTE Y DESCENDENTE

SISTEMAS EN CHIP

6CM3

PROFESOR:

AGUILAR SÁNCHEZ FERNANDO

INTEGRANTES:

MIGUEL VÁSQUEZ MARIANO JOSUÉ

FRANCO OLVERA ODER

GONZALEZ RAMOS ANGEL DAVID

Fecha de Elaboración

01/03/2024

INTRODUCCIÓN

Los sistemas en chip (SoC) representan una integración de múltiples componentes de hardware y software en un único dispositivo, ofreciendo soluciones compactas y eficientes para una variedad de aplicaciones. En el contexto de la electrónica digital, la implementación de contadores ascendentes y descendentes es fundamental para una amplia gama de aplicaciones, desde sistemas de temporización hasta control de procesos y sistemas de medición.

Los contadores ascendentes y descendentes son dispositivos digitales que, como su nombre indica, cuentan en una dirección específica: hacia arriba o hacia abajo. Estos contadores se utilizan ampliamente en sistemas embebidos para realizar tareas de temporización, conteo de eventos, control de procesos y muchas otras aplicaciones.

En el ámbito de los sistemas en chip, el microcontrolador ATmega8535 emerge como una opción destacada para la implementación de contadores ascendentes y descendentes. Este microcontrolador, perteneciente a la familia AVR de Microchip, ofrece una combinación de potencia de procesamiento, recursos de E/S y flexibilidad de programación que lo hacen adecuado para una amplia variedad de aplicaciones.

El ATmega8535 cuenta con una arquitectura de 8 bits y una amplia gama de periféricos integrados, incluyendo temporizadores, contadores, puertos de E/S y convertidores analógico-digitales (ADC), que lo hacen especialmente adecuado para aplicaciones que requieren funcionalidades de conteo. Además, su conjunto de instrucciones AVR de alta eficiencia y su amplia disponibilidad de herramientas de desarrollo lo convierten en una opción atractiva para ingenieros y diseñadores de sistemas en chip.

Al comprender los principios de funcionamiento de los contadores ascendentes y descendentes, así como las características y capacidades del ATmega8535, los diseñadores de sistemas en chip pueden aprovechar al máximo este microcontrolador para implementar soluciones robustas y eficientes que requieran funcionalidades de conteo en sus aplicaciones.

CÓDIGO

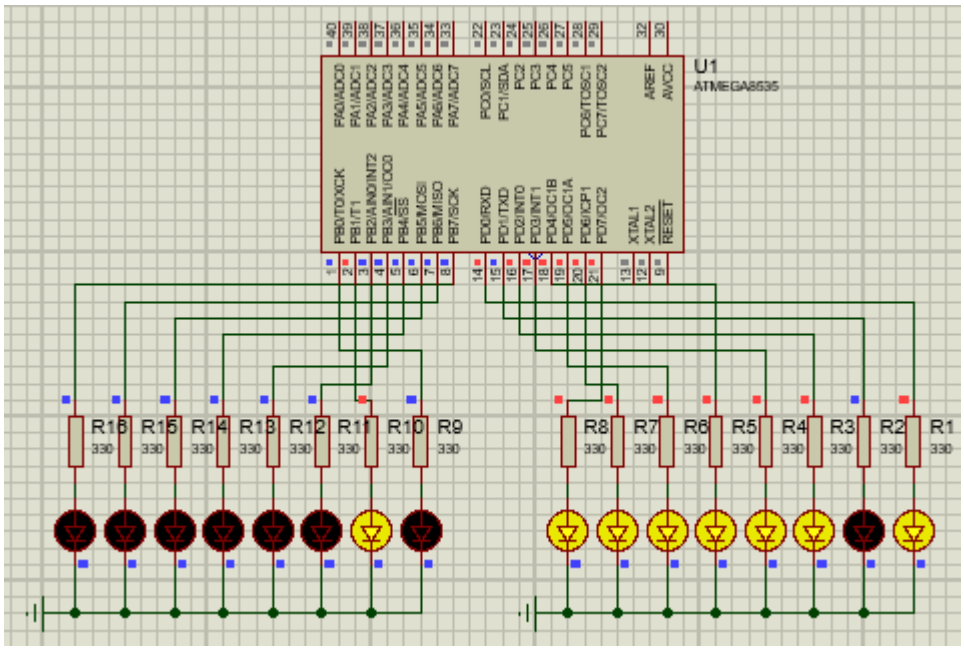
```
/*****************************************************
This program was created by the CodeWizardAVR V4.01
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2024 Pavel Haiduc, HP InfoTech S.R.L.
http://www.hpinfotech.ro

Project :
Version :
Date    : 19/02/2024
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>

#include <delay.h>


// Declare your global variables here


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=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out Bit1=Out
Bit0=Out

DDRD=(1<<DDD7) | (1<<DDD6) | (1<<DDD5) | (1<<DDD4) | (1<<DDD3) | (1<<DDD2) |
(1<<DDD1) | (1<<DDD0);

// State: Bit7=1 Bit6=1 Bit5=1 Bit4=1 Bit3=1 Bit2=1 Bit1=1 Bit0=1

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
```

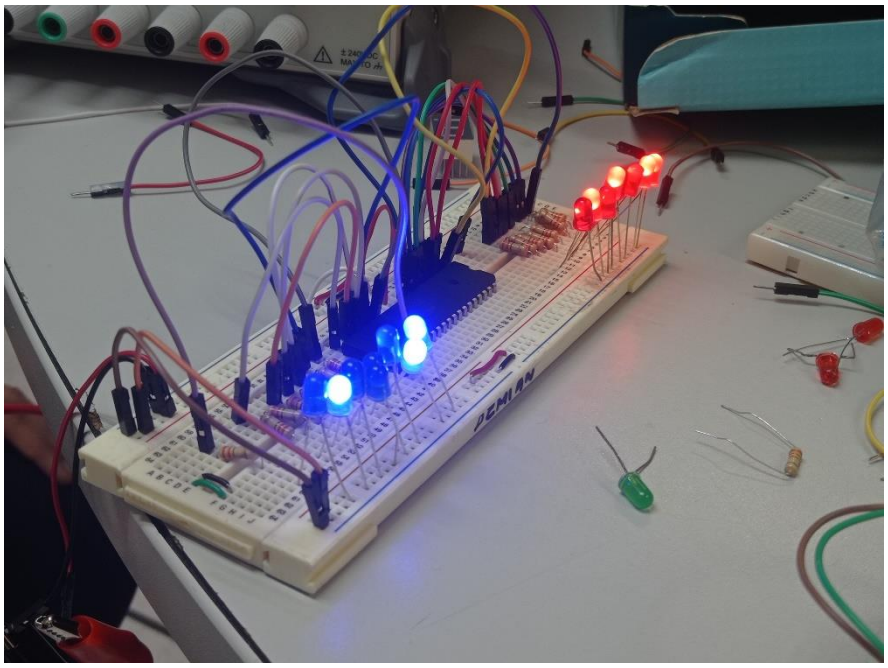
```
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Disconnected
// OC1B output: Disconnected
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: 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;
```

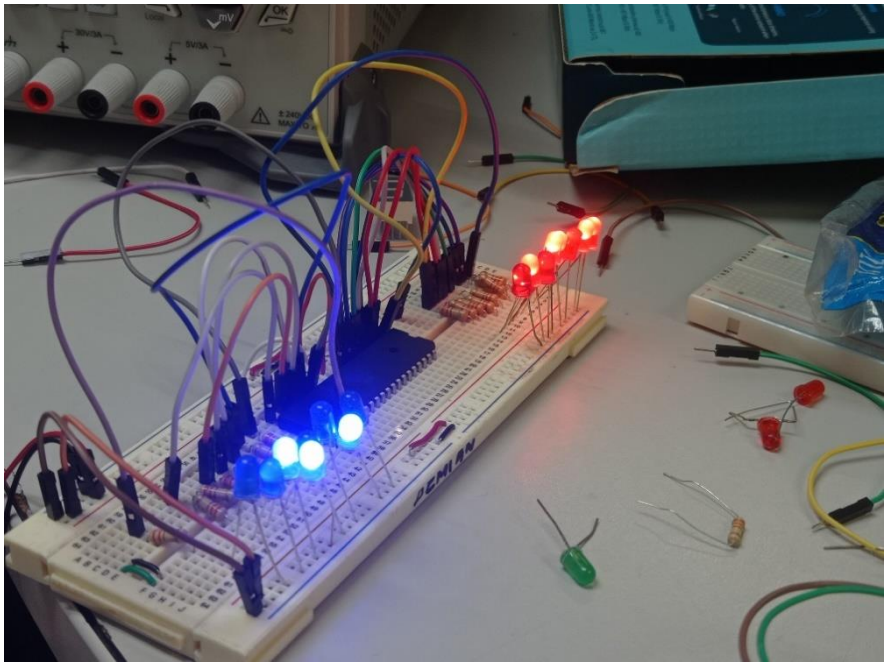
```
// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=(0<<OCIE2) | (0<<TOIE2) | (0<<TICIE1) | (0<<OCIE1A) | (0<<OCIE1B) |
(0<<TOIE1) | (0<<OCIE0) | (0<<TOIE0);


// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
// INT2: Off
MCUCR=(0<<ISC11) | (0<<ISC10) | (0<<ISC01) | (0<<ISC00);
MCUCSR=(0<<ISC2);


// 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);

while (1)
      {
        delay_ms(500);

        PORTB++;
        PORTD--;
      }
}
```



FOTOS





CONCLUSIONES INDIVIDUALES

Franco Olvera Demian Oder

El circuito implementado en esta práctica es básico para aprender el funcionamiento de cualquier Integrado; en conjunto con CodeVision, fue posible añadir un sistema de retardo que trabajaba con el reloj interno del ATMEGA. Así, se pudo establecer un número inicial para ambos contadores y que estos desempeñasen su función adecuadamente. Gracias al retardo programado, fue posible ver estos cambios de una forma asequible para el ojo humano.

Miguel Vásquez Mariano Josué

Utilizando el reloj interno con la que trabaja el Atmega8535, es posible armar circuitos que requieren estar cambiando constantemente como lo fue en el caso del contador desarrollado. Sin embargo, debido a que este reloj interno es demasiado rápido, utilizarlo asi solamente no se vuelve practico para algo como un contador, ya que no sería posible visualizarse por el usuario, por el que fue necesario agregar un delay que permitiese retrasar la instrucción del cambio de valor una cierta cantidad de tiempo para que de esa forma se pudiese ver sin ningún problema.

Gonzalez Ramos Angel David

La práctica de desarrollar un contador ascendente y descendente en un microcontrolador como el ATmega8535 ofrece una valiosa comprensión de la lógica de conteo y la manipulación de registros, junto con la habilidad de utilizar eficientemente los recursos disponibles. Esta experiencia no solo fortalece la capacidad de depuración y optimización del código, sino que también proporciona una base sólida para aplicaciones prácticas en una amplia gama de sistemas embebidos y proyectos electrónicos del mundo real.

REFERENCIAS

- https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920k/es/IEA/ELEC/ELEC03/es_IEA_ELEC03_Contenidos/website_46_contador_sncrono_binario_ascendente_de_cuatro_bits.html