



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

“Practica 4 Restador”

Equipo:

García García Marcos Ricardo

Rodríguez Tarango Christopher Alberto

Zamorano Aparicio José Eduardo

Grupo:

3CM10

Materia:

Introducción a los Microcontroladores

Profesor:

Paz Rodríguez Héctor Manuel



Contenido

Introducción	3
Características del AT MEGA8535	3
Restador binario	4
Semirrestador binario	4
Restador total binario	4
Objetivo	4
Material	4
Desarrollo	5
Código fuente	5
Conclusión	5

Introducción

El ATMEGA8535 es un microcontrolador de 8 bits basado en la arquitectura RISC, el núcleo AVR combina un gran conjunto de instrucciones con 32 registros de propósito general. Los 32 registros están directamente conectados con la unidad aritmética-lógica (ALU), permitiendo que dos registros sean accedidos en una sola instrucción ejecutada en un ciclo de reloj. Esta arquitectura permite que el microcontrolador sea más de diez veces más rápido que los microcontroladores tradicionales (microcontroladores CISC). En la siguiente imagen se muestra el microcontrolador ATMEGA8535.



Características del AT MEGA8535

- 8K bytes de memoria flash programable
- Memoria SRAM interna de 512 bytes
- 512 bytes en EEPROM
- USART (Universal Synchronous and Asynchronous serial Receiver and Transmitter).
- 32 líneas de entrada/salida de propósito general. Repartidas en 4puertos de 8 bits cada uno.
- Temporizadores/contadores con modo de comparación entre ellos.
- 8 conversores analógico digital de 10 bits de resolución.
- Interrupciones internas y externas.
- Un puerto serie SPI.
- Se le llama binarios, llamados así porque el conteo se realiza en códigos binarios. Los contadores son circuitos lógicos secuenciales que llevan la cuenta de una serie de pulsos de entrada de los retardos.

Restador binario

Las reglas para la resta o sustracción binaria de dos bits son similares a las de la suma. En un problema de sustracción, recordando a la anotación matemática, el número de arriba se denomina minuendo y el de abajo sustraendo, el resultado de la operación será la diferencia.

Reglas de sustracción:

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$$0 - 1 = 0 \text{ (y se toma 1; se llama borrow)}$$

El borrow es un concepto análogo al carry de la suma.

Estas reglas de sustracción permiten la resta de dos números cualesquiera, siempre que el minuendo sea mayor que el sustraendo.

Existe otro método. Se basa en sumar el complemento de un número a otro, en vez de realizar la resta de los números directamente

Semirrestador binario

La función lógica de la diferencia corresponde a la función OR-Exclusive; es la misma que para la salida suma de un semisumador. La función lógica del borrow se puede representar por la siguiente expresión $B = A * B$; puede implementarse mediante un inversor y una puerta AND de 2 entradas.

Restador total binario

El circuito semirrestador no considera el borrow anterior; para ello necesitaremos realizar un montaje un poco más complejo que denominaremos circuito restador completo.

Objetivo

Realizar un restador binario en la cual se tiene como entrada el minidip y se tienen como salida los leds y ver los resultados y el funcionamiento.

Material

- Tarjeta Pazuino
- Computadora personal

Desarrollo

Código fuente

; RESTADOR BINARIO DE 4 BITS

```
.INCLUDE "M8535DEF.INC"
.CSEG
.ORG $0
RJMP INICIO
.ORG $15

INICIO: LDI    R16, LOW(RAMEND)
        OUT    SPL, R16
        LDI    R16, HIGH(RAMEND)
        OUT    SPH, R16
        SER R16
        OUT DDRB, R16
        OUT PORTA, R16

LEE:     IN R18,PINA
        MOV R17,R18
        ANDI R18, $0F
        ANDI R17, $F0
        SWAP R17
        SUB R17,R18
        OUT PORTB, R17
        RJMP LEE
```

Conclusión

Aprendimos cómo funcionaban los restadores binarios en la cual también aprendimos a utilizar que instrucciones usar para escribir, leer y la operación básica de restar que es SUB y sus funciones de cada instrucción y también el funcionamiento de las operaciones básicas internamente en el micro atmega8535