**Instituto Politécnico Nacional**

**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**

|  |
| --- |
| “Practica 5 Multiplicador “ |
| 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](#_Toc413189560)

[Características del AT MEGA8535 3](#_Toc413189561)

[Multiplicador binario 4](#_Toc413189562)

[Objetivo 4](#_Toc413189563)

[Material 4](#_Toc413189564)

[Desarrollo 5](#_Toc413189565)

[Código fuente 5](#_Toc413189566)

[Conclusión 5](#_Toc413189567)

# 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 accesados 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.

## Multiplicador binario

El algoritmo del producto en binario es igual que en números decimales; aunque se lleva cabo con más sencillez, ya que el 0 multiplicado por cualquier número da 0, y el 1 es el elemento neutro del producto.

Por ejemplo, multipliquemos 10110 por 1001:

10110

1001

—————————

10110

00000

00000

10110

—————————

11000110

En sistemas electrónicos, donde se suelen utilizar números mayores, no se utiliza este método sino otro llamado algoritmo de Booth.

# Objetivo

Realizar un multiplicador 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

**;MULTIPLICADOR**

.INCLUDE "M8535DEF.INC"

.CSEG

.ORG $000

RJMP INICIO

.ORG $015

INICIO: LDI R16,LOW(RAMEND)

OUT SPL, R16

LDI R16,HIGH(RAMEND)

OUT SPH, R16

LDI R22,$04

SER R16

OUT DDRB, R16

OUT PORTA,R16

LOOP: IN R18,PINA

MOV R17,R18

ANDI R18,$0F

ANDI R17,$F0

SWAP R17

MULS R17,R18

OUT PORTB, R0

RJMP LOOP

# Conclusión

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