Universidad Galileo	**Guatemala 09 de Agosto del 2021**
Facultad: FISICC	**Alumno: Oscar Barrios**
Curso: Arquitectura del Computador	**Carnet: 09000120**
Sección: A	**Hora de Laboratorio: 19:00 a 19:49**
Auxiliar: Jabes Guerra	**Día de Laboratorio: Miércoles**

Laboratorio # 01 Keil MDK 5

Objetivos:

Aprender el procedimiento necesario para desarrollar una aplicación utilizando el IDE Keil uVision5 con el lenguaje de programación C.

Resumen:

Materiales y Equipo:

- PC con Windows 10 y Keil uVision5

Primero necesitaremos instalar Keil uVision5 en la computadora, luego de instalado necesitaremos crear un nuevo proyecto para el microcontrolador ARM Cortex M4, a este proyecto le deberemos incluir los ambientes de CMSIS Core, STDOUT Compile y el Startup del device. Una vez creado el proyecto debemos crear los archivos necesarios para poder desarrollar los métodos de bitSet, bitClear, bitToggle y stringLength.

Teoría:

Keil uVision5

Ambiente de desarrollo de software para microcontroladores basados en Arm, el cual incluye todos los componentes necesarios para crear, construir y depurar aplicaciones integradas.

Microprocesadores

Es el circuito integrado central de un ordenador, este suele ser el mas complejo dentro del sistema informático.

Microcontroladores

Es u circuito integrado programable, este es capaz de ejecutar las instrucciones grabadas dentro de su memoria. Está compuesto por varios bloques funcionales los cuales cumplen tareas específicas.

ARM Cortex-M

Es un grupo de procesadores RISC ARM de 32 bits licenciados por Arm Holdings. Estos núcleos han sido optimizados para circuitos integrados de bajo costo y eficiencia energética.

Lenguaje ensamblador

Conocido como *assembly languaje*, es un lenguaje de programación de muy bajo nivel, este consiste en un conjunto de instrucciones básicas para los computadores, microprocesadores y microcontroladores.

Lenguaje C

Es un lenguaje de programación de propósito general basado en el lenguaje B, este es un lenguaje orientado a la implementación de sistemas operativos.

Datos Prácticos:

bitSet

```
-------------- bitSet --------------
unset number: 1000
unset number: 1111101000
number with the bit '1' set: 1002, at position: 1
number with the bit '1' set: 1111101010, at position:1
```

bitClear

```
-------------- bitClear --------------
unclear number: 1111
unclear number: 10001010111
number with the bit cleared: 1109, at position: 1
number with the bit cleared: 10001010101, at position: 1
```

bitToggle

```
-------------- bitToggle --------------
untoggled number: 9999
untoggled number: 10011100001111
number with the bit toggled: 9997, at position: 1
number with the bit toggled: 10011100001101, at position: 1
```

stringLength

```
-------------- stringLength --------------
word: 'Testing', string length: 7

-------------- stringLength --------------
word: '10', string length: 2

-------------- stringLength --------------
word: 'Testing 100', string length: 11

-------------- stringLength --------------
word: '', string length: 0
```

Cálculos Teóricos:

bitSet

- Encabezado

```
void bitSet(uint32_t *ptr, uint8_t bit);
```

- Implementación

```
void bitSet(uint32_t *ptr, uint8_t bit) {
  *ptr |= ONE << bit;
}
```

Para este método hacemos un corrimiento a la izquierda de n cantidad que se indique en la variable **bit**, para luego hacer un **OR** a nivel de bit por lo que si el bit de **ptr** en la posición de bit es 0 pasara a ser 1 y si el mismo ya estaba en 1 se quedara en 1.

OR

$A + B$

INPUT		OUTPUT
A	B	A OR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

bitClear

- Encabezado

```
void bitClear(uint32_t *ptr, uint8_t bit);
```

- Implementación

```
void bitClear(uint32_t *ptr, uint8_t bit) {
  *ptr &= ~(ONE << bit);
}
```

Para este método hacemos un corrimiento a la izquierda de n cantidad que se indique en la variable **bit**, luego de hacer este corrimiento negamos el resultado, para luego hacer un **AND** a nivel de bit por lo que si el bit de **ptr** en la posición de bit es 1 pasara a ser 0 y si el mismo ya estaba en 0 se quedara en 0.

AND

$A \cdot B$

INPUT		OUTPUT
A	B	A AND B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

bitToggle

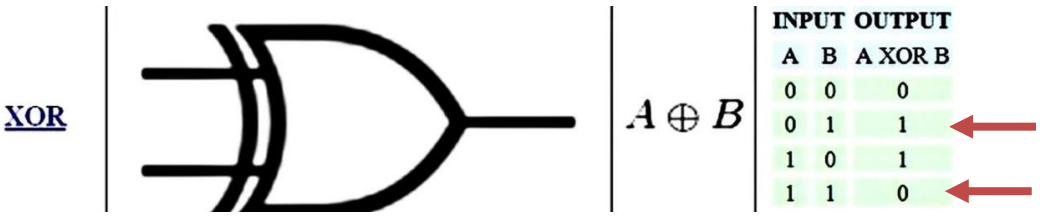
- Encabezado

```
void bitToggle(uint32_t *ptr, uint8_t bit);
```

- Implementación

```
void bitToggle(uint32_t *ptr, uint8_t bit) {
  *ptr ^= ONE << bit;
}
```

Para este método hacemos un corrimiento a la izquierda de n cantidad que se indique en la variable **bit**, para luego hacer un **XOR** a nivel de bit por lo que si el bit de **ptr** en la posición de bit es 0 pasara a ser 1 y si el bit es 1 pasara a ser 0.



stringLength

- Encabezado

```
uint8_t stringLength(uint8_t *str);
```

- Implementación

```
uint8_t stringLength(uint8_t *str) {
  return (uint8_t)strlen((char *)str);
}
```

Para este método se utilizó la función **strlen** la cual ya nos retorna la cantidad de caracteres contenida en la variable **str**.

Conclusiones:

Por el momento hemos aprendido a instalar Keil, importar ciertos componentes que nos ayudaran a programar los microprocesadores y sobre como funcionan los punteros, es importante notar que en este caso debemos utilizar punteros para que podamos modificar el valor de la variable ya que si no C creara una copia de esta dentro del método impídenos así modificar el valor de la variable pasada al método. Adicional a esto hemos aprendido a realizar operaciones a nivel de bit llamadas *bitwise operations* las cuales son importantes ya que nos ayudan a enmascarar los bits de las variables.

Bibliografía:

Keil uVision5: https://www2.keil.com/mdk5

Microprocesadores: https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador

Microcontrolador: https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador

ARM Cortex-M: https://en.wikipedia.org/wiki/ARM_Cortex-M

Lenguaje Ensamblador: https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_ensamblador

Lenguaje C: https://es.wikipedia.org/wiki/C_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n)